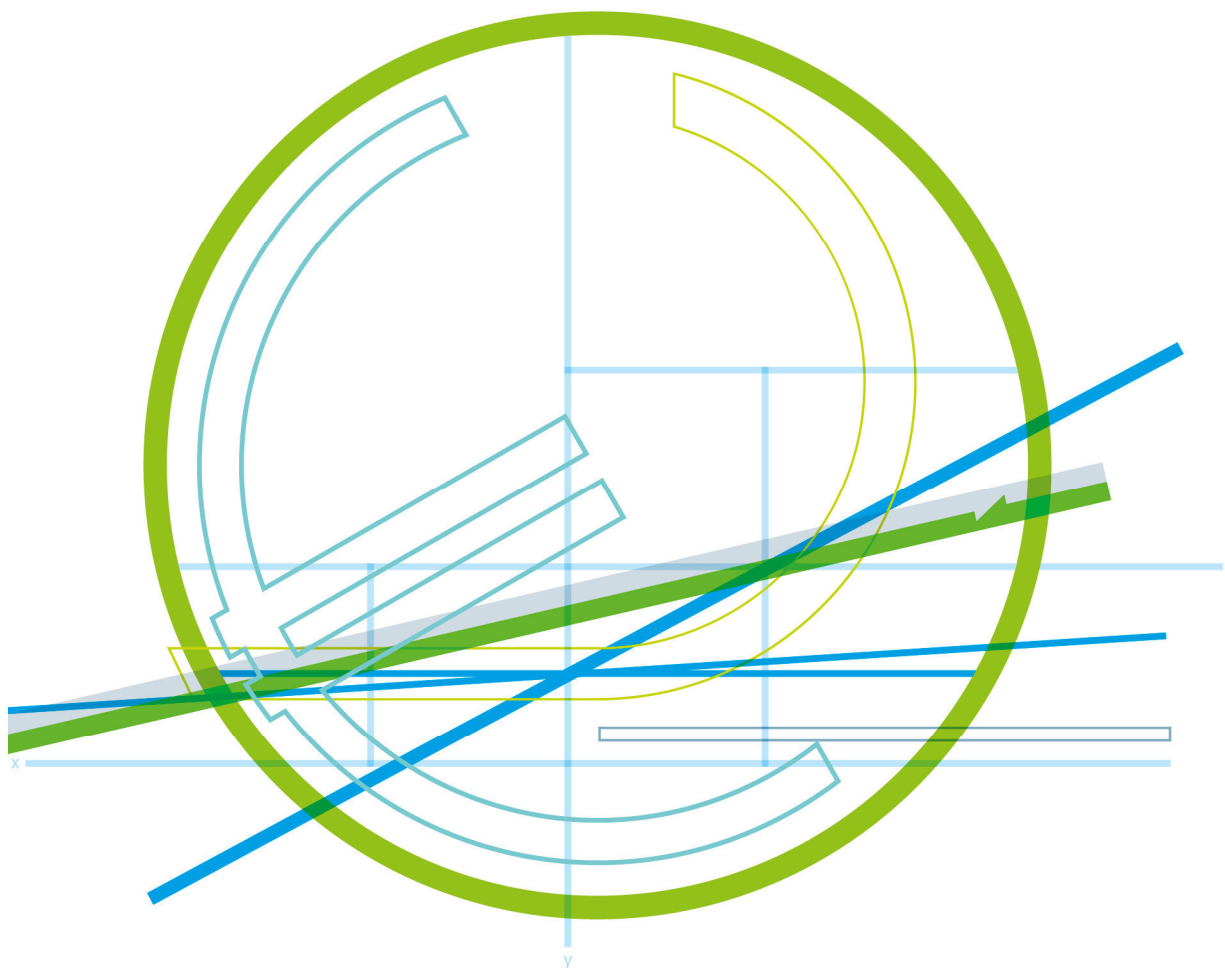


## Entwicklung eines regional angepassten Ressourcenplanes für die Bezirke Freistadt, Perg, Rohrbach und Urfahr-Umgebung



## VORWORT

Die Publikationsreihe **BLUE GLOBE REPORT** macht die Kompetenz und Vielfalt, mit der die österreichische Industrie und Forschung für die Lösung der zentralen Zukunftsaufgaben arbeiten, sichtbar. Strategie des Klima- und Energiefonds ist, mit langfristig ausgerichteten Förderprogrammen gezielt Impulse zu setzen. Impulse, die heimischen Unternehmen und Institutionen im internationalen Wettbewerb eine ausgezeichnete Ausgangsposition verschaffen.

Jährlich stehen dem Klima- und Energiefonds bis zu 150 Mio. Euro für die Förderung von nachhaltigen Energie- und Verkehrsprojekten im Sinne des Klimaschutzes zur Verfügung. Mit diesem Geld unterstützt der Klima- und Energiefonds Ideen, Konzepte und Projekte in den Bereichen Forschung, Mobilität und Marktdurchdringung.

Mit dem **BLUE GLOBE REPORT** informiert der Klima- und Energiefonds über Projektergebnisse und unterstützt so die Anwendungen von Innovation in der Praxis. Neben technologischen Innovationen im Energie- und Verkehrsbereich werden gesellschaftliche Fragestellung und wissenschaftliche Grundlagen für politische Planungsprozesse präsentiert. Der **BLUE GLOBE REPORT** wird der interessierten Öffentlichkeit über die Homepage [www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at) zugänglich gemacht und lädt zur kritischen Diskussion ein.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „Neue Energien 2020“. Mit diesem Programm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, durch Innovationen und technischen Fortschritt den Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem voranzutreiben.

Wer die nachhaltige Zukunft mitgestalten will, ist bei uns richtig: Der Klima- und Energiefonds fördert innovative Lösungen für die Zukunft!

A handwritten signature in black ink, reading 'Theresia Vogel'.

Theresia Vogel  
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

A handwritten signature in black ink, reading 'Ingmar Höbarth'.

Ingmar Höbarth  
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

## Projektteam

### Projektleitung

Mag. Michael Robeischl, MPM



### Wissenschaftliche Partner

#### Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz

DI Dr. Horst Steinmüller

MMag. Martin J. Luger

Dr. Robert Tichler

Dipl.-Volksw. Sebastian Goers

Mag.<sup>a</sup> Barbara Larcher



#### Verein Ökocluster

Univ.-Prof. DI Dr. Michael Narodoslawski

Birgit Birnstingl-Gottinger, Bakk.

Nora Sandor, MSc

Mag. Michael Eder

MMag. Harald Messner



#### Institut für Betriebliche und Regionale Umweltwirtschaft

a.Univ.-Prof. Dr. Reinhold Priewasser

Dr. Gerald Lutz

Mag.<sup>a</sup> Michaela Kloiber, MSc



# Inhaltsverzeichnis

|   |     |
|---|-----|
| Kurzfassung.....  | 1   |
| Abstract.....   | 2   |
| 1 Einleitung.....   | 3   |
| 1.1 Aufgabenstellung.....   | 4   |
| 1.2 Schwerpunkte des Projektes.....   | 5   |
| 1.3 Einordnung in das Programm.....   | 6   |
| 1.3.1 Beitrag des Vorhabens zur Erreichung der Programmziele.....                   | 6   |
| 1.3.2 Themenpriorität „Klima- und Energie-Modellregionen“.....                      | 8   |
| 1.4 Verwendete Methoden.....  | 9   |
| 1.4.1 Datenerhebung und -aufbereitung (AP1-3).....                                  | 9   |
| 1.4.2 Datenverarbeitung und Szenarienbildung (AP4-5).....                           | 18  |
| 1.5 Aufbau der Arbeit.....  | 33  |
| 2 Inhaltliche Darstellung.....  | 35  |
| 2.1 Nullszenario-Bericht.....   | 35  |
| 2.1.1 Betrachtete Raumeinheit Mühlviertel.....                                      | 35  |
| 2.1.2 Strukturbereich Landwirtschaft.....   | 50  |
| 2.1.3 Strukturbereich Forstwirtschaft.....  | 62  |
| 2.1.4 Wirtschafts- und Beschäftigtenstruktur.....                                   | 66  |
| 2.1.5 Abfallströme der Region.....  | 72  |
| 2.1.6 Strukturbereich gewerbliche Rohstoffverarbeitung.....                         | 74  |
| 2.1.7 Stoff- und Energiefluss-Matrix (Null-Szenario, IST-Analyse).....              | 76  |
| 2.1.8 Wertschöpfungspotentiale und Markttrends.....                                 | 91  |
| 2.1.9 Kernergebnisse der IST-Situationsanalyse.....                                 | 127 |
| 2.2 Szenarien-Bericht.....  | 129 |
| 2.2.1 Entwicklung der Grundszenarien und erweiterte Szenarienanalyse.....           | 129 |
| 2.2.2 Grundszenarienanalyse – Entwicklung der technologischen Strukturen.....       | 141 |
| 2.2.3 Grundszenarienanalyse – Makroökonomische Bewertung.....                       | 202 |
| 2.2.4 Ökologischer Vergleich der Grundszenarien – Sustainable Process Index.....    | 212 |
| 2.2.5 Erweiterte Szenarienanalyse – Auswirkungen veränderter Rahmenbedingungen..... | 221 |
| 2.2.6 Kernergebnisse der Szenarienanalyse.....                                      | 227 |
| 3 Ergebnisse und Schlussfolgerungen.....  | 239 |
| 3.1.1 Der Null-Szenario-Bericht.....  | 239 |
| 3.1.2 Der Szenarien-Bericht.....  | 244 |
| 4 Ausblick.....   | 256 |
| 5 Literaturverzeichnis.....   | 258 |
| 6 Anhang.....   | 264 |

## Kurzfassung

Das vorliegende Projekt strebte die Entwicklung von Ansätzen zur Etablierung einer Klima- und Energie-Modellregion Mühlviertel an. Zur Analyse der IST-Situation des Mühlviertels wurden Daten zur Land- und Forstwirtschaft, gewerblichen Rohstoffverarbeitung, Wirtschafts- und Beschäftigungsstruktur und zur Abfallwirtschaft erhoben. Anschließend wurden vier Szenarien mit Zeithorizont 2020 erstellt:

- Szenario 1 – Business-as-usual: Wie verändern sich die Stoff-, Energie- und Geldströme, wenn sich die aktuelle Entwicklung fortsetzt?
- Szenario 2 – Optimale Wertschöpfung: Wie können die regionalen Ressourcen bestmöglich genutzt werden, um die Wertschöpfung zu optimieren?
- Szenario 3 – Umfassende Autarkie: Zu welchem Anteil kann sich das Mühlviertel selbst versorgen?
- Szenario 4 – Mitversorgung von Linz: Wie können Stärken im Export genutzt werden?

Aus der Szenarienanalyse ging hervor, dass das Grünland durch die Grüne Bioraffinerie überwiegend zur Biogasproduktion genutzt wird, da die Fleisch- und Milchproduktion auf diesen Flächen zurückgehen wird. Die Nutzungsstrukturen der Waldflächen und des Ackerlandes bleiben praktisch unverändert. Generell wird der Ausbau der Erneuerbaren Energien und – damit verbunden – eine „intelligente Raumplanung“ empfohlen.

Der Mühlviertler Ressourcenplan versteht sich als ein Werkzeug, das die regionale Entscheidungsfindung unterstützt. Die vorliegenden Ergebnisse sind somit Denkanstöße und eine Diskussionsgrundlage, und müssen von den regionalen Akteuren auf die lokalen Gegebenheiten umgelegt werden. Durch den Mühlviertler Ressourcenplan wurden die Weichen für eine nachhaltige Regionalentwicklung im Mühlviertel gestellt.

## Abstract

The underlying project developed approaches to establish a Climate and Energy Model Region Muehlviertel. The analysis of the current situation covered data on agriculture and forestry, industrial processing of raw materials, economic and employment structures as well as waste management. Afterwards, four scenarios were developed for the year 2020:

- Scenario 1 – Business-as-usual: How do material, energy and monetary flows change if the current development continues?
- Scenario 2 – Optimized added value: How can regional resources be best used in order to optimize added value?
- Scenario 3 – Comprehensive self-sufficiency: To which share can the Muehlviertel be self-supplied?
- Scenario 4 – Supply of Linz: How can export strengths be used?

The scenario analysis showed that grassland is mainly used for the green biorefinery to produce biogas, as the production of meat and milk decreases on these areas. The patterns of use of forest areas and farmland remain basically unchanged. In general, the expansion of renewable energies and – in consequence – “smart spatial planning” are recommended.

The Resource Plan for the Muehlviertel is a tool to support local decision-making. The present results can be understood as impetus and basis for discussion, and the regional actors and players need to adapt them to the local level. The Resource Plan for the Muehlviertel laid the foundations for a sustainable regional development in the Muehlviertel.

# 1 Einleitung

## Ein gemeinsames Umdenken für unsere Umwelt und unsere Zukunft

Die Erhaltung eines sauberen und lebenswerten Mühlviertels ist eine große Herausforderung für uns und unsere Region, die zugleich viele Chancen bringt. Durch aktiven Klimaschutz und die Umstellung unseres Energiesystems auf erneuerbare Energien können wir einen großen Schritt in Richtung nachhaltige Energiebereitstellung, regionale Lebensmittel und Rohstoffe setzen, die gleichzeitig die Basis für ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum bilden. Dieses System kann aber nur dann effizient werden, wenn wir über die Stärken und Potentiale der Region genau Bescheid wissen.

Der *Mühlviertler Ressourcenplan* hat dazu beigetragen, dass es zu einer wesentlichen Bündelung der Aktivitäten im Mühlviertel gekommen ist. Klimaschutz und eine funktionierende Regionalwirtschaft können wichtige Impulse für eine nachhaltige Zukunft liefern. Das Mühlviertel ist auf dem Weg, eine Klima- und Energie-Modellregion in ganz Europa zu werden. Das Wissen um die Stärken und Potentiale ist dabei von besonderer Bedeutung, da es die Basis für unser weiteres Arbeiten sein wird. Die Grundlage ist nun vorhanden, jetzt wird es darum gehen, die Stärken auszubauen, um ein ausbalanciertes System generieren zu können.

Mit dem Projekt wurden die Grundlagen geschaffen, damit das Mühlviertel eine solide Basis für die Planung der Zukunft hat. Es gibt uns die Möglichkeit, sich dort zu entwickeln, wo die Region ihre Stärken hat. Nun wird es darum gehen, diese Entwicklungspotentiale Realität werden zu lassen – in den Regionen, in den Gemeinden und bei den Betrieben. Nachhaltige Wirtschaftskreisläufe müssen dort gefestigt werden, wo sie ablaufen können, wo zum Beispiel ein produzierender und ein verarbeitender Betrieb angesiedelt sind und zusammenarbeiten.

Wir werden in den nächsten Jahren wesentliche Herausforderungen zu meistern haben, wenn der Weg zu einer nachhaltigen Lebensmittel-, Energie- und Rohstoffversorgung eingeschlagen werden soll. Dazu braucht es Ziele, Maßnahmen und eine langfristige Vision für die Region, weil Investitionsentscheidungen der nächsten Jahre langfristige Konsequenzen haben werden. Eine gemeinsame, nachhaltige Zukunft ist das Ziel. Das Projekt *Mühlviertler Ressourcenplan* soll uns allen als Entscheidungs- und Planungsinstrument für die Zukunft dienen.

**LAbg. KommR Gabriele Lackner-Strauss**

*Obfrau der EUREGIO bayerischer wald-böhmerwald*

## 1.1 Aufgabenstellung

Österreich ist nicht nur aufgrund seiner föderalen Struktur durch seine Regionen geprägt. Über Jahrhunderte entwickelte sich eine regional verankerte wirtschaftliche, soziale und kulturelle Vielfalt, die vor allem durch den Faktor Geographie beeinflusst wurde. Von Gebirgsregionen in den Alpen über Industriegebiete im Zentralraum bis zu fruchtbaren Ebenen im Osten verfügt jede Region in Österreich über andere Potentiale, die sie durch eine nachhaltige Regionalentwicklung in Stärken umwandeln kann, um die regionale Wertschöpfung zu steigern, den Wohlstand zu sichern und die Umwelt zu schonen.

### Das Mühlviertel – eine strukturschwache Region?

Das Mühlviertel liegt im nördlichen Teil Oberösterreichs und grenzt an die Regionen Bayern und Böhmen. Es besteht aus den politischen Bezirken Freistadt, Perg, Rohrbach und Urfahr-Umgebung. Insgesamt wohnen rund 260.000 Menschen im Mühlviertel, dessen Fläche ca. 3.000 km<sup>2</sup> beträgt. Aufgrund seiner überwiegend ländlichen Prägung und geringen Industrialisierung gilt das Mühlviertel als strukturschwache Region, dessen künftige Entwicklung von der Überalterung der Bevölkerung und der Abwanderung der jungen und qualifizierten Arbeitskräfte bedroht wird. Viele Arbeitnehmer/innen pendeln in den oberösterreichischen Zentralraum, da sie vor Ort im Mühlviertel keine passenden Beschäftigungsmöglichkeiten vorfinden.

Gleichzeitig ist das Mühlviertel seit jeher aufgrund seiner peripheren Lage ein Ort der Kreativität und Innovation. In der Region sind zahlreiche Klein- und Mittelunternehmen ansässig, die sich durch intelligente Produkte – vor allem im Bereich der so genannten *green technologies* – auf dem europäischen und internationalen Markt etablieren konnten. Vor dem Hintergrund des Klimawandels und der dadurch notwendig werdenden Änderung in der Lebens- und Wirtschaftsweise sollten sich Regionen ihrer Stärken und Potentiale bewusst werden. Durch die sich langsam entwickelnden neuen Rahmenbedingungen für Wirtschaft und Gesellschaft können ehemals als „strukturschwach“ bezeichnete Regionen zu Modellregionen werden, die sich dank der Betonung einer nachhaltigen Entwicklung durch eine hohe Lebensqualität auszeichnen. Eine nachhaltige Regionalentwicklung bedeutet hier die Steigerung der Wertschöpfung, indem die vorhandenen Ressourcen optimal genutzt werden. Wie sich dieser theoretische Ansatz in die Praxis umsetzen lässt, zeigt das Projekt *Mühlviertler Ressourcenplan*.

### Nachhaltige Regionalentwicklung als Herausforderung

Der *Mühlviertler Ressourcenplan* ist ein Projekt, das in der Programmschiene *Neue Energien* (2. Ausschreibung) vom Klima- und Energiefonds gefördert wird. Das Projekt strebt die Schaffung der Grundlagen für eine *nachhaltige Wirtschaftsweise* für das Mühlviertel an. Dabei stehen die Bereiche der *Lebensmittel-, Energie- und biogenen Rohstoffversorgung* im



Mittelpunkt. Das Ziel der Bemühungen besteht darin, in Summe eine zumindest *ausgeglichene Bilanz* der Stoff- und Energieströme zu erreichen, das heißt, dass die Importe in das Mühlviertel ungefähr den Exporten aus dem Mühlviertel entsprechen.

Am Ende des Projektes *Mühlviertler Ressourcenplan* stehen somit drei Ergebnisse:

- Im Mühlviertel hat ein *umfassender Entwicklungsprozess* hin zu einer nachhaltigen Energiebereitstellung mit hoher regionaler Wertschöpfung eingesetzt.
- Das Mühlviertel wird zur *Klima- und Energie-Modellregion*, die anderen Regionen als Vorbild dient.
- Die Mühlviertler Bewohner/innen werden sich ihrer *regionalen Identität* bewusst.

## 1.2 Schwerpunkte des Projektes

Der *Mühlviertler Ressourcenplan* ist ein ambitioniertes Projekt, das eine nachhaltige Regionalentwicklung im Mühlviertel ermöglichen soll. Dabei werden die Grundlagen geschaffen, damit das Mühlviertel durch eine nachhaltige Wirtschaftsweise in seiner Lebensmittel-, Energie- und biogenen Rohstoffversorgung in Summe zumindest ausgeglichen bilanzieren kann. Im Projekt steht inhaltlich somit die nachhaltige Ressourcen- und Energiewirtschaft im Mittelpunkt.

Zuerst erfolgt unter Heranziehung statistischer Daten eine Regionalanalyse. Darauf aufbauend werden die Energie- und Materialflüsse erhoben und Wertschöpfungsketten ermittelt. Aus methodischer Sicht besonders herausfordernd und spannend ist die Kombination und gegenseitige Anpassung der beiden Instrumente PNS und MOVE zur Erstellung und Bewertung von Szenarien. Die Verbindung dieser beiden Methoden wurde im vorliegenden Projekt erstmals durchgeführt und führte zu überaus zufriedenstellenden Ergebnissen und Erkenntnissen, die durch den getrennten Einsatz von PNS und MOVE nicht möglich gewesen wären.

Das Projekt wurde von zahlreichen öffentlichen Veranstaltungen und Workshops in den Teilregionen des Mühlviertels begleitet. Dadurch ist es gelungen, aktuelle Informationen zum Projekt laufend auf regionaler Ebene zu kommunizieren und auch ein hohes Maß an Partizipation am Forschungsprozess sicherzustellen. Der Dissemination der Projektergebnisse wird große Bedeutung zugeschrieben und sie erfolgt auf wissenschaftlichen Konferenzen wie der IEWT 2011 (Wien) oder dem forum economy 2011 (Linz) sowie durch Publikationen.

## 1.3 Einordnung in das Programm

Im Folgenden wird die Relevanz des *Mühlviertler Ressourcenplanes* in Bezug auf das Förderprogramm „Neue Energien“ dargestellt. Dabei wird der Beitrag des Projektes zur Erreichung der Programmziele beschrieben und es erfolgt die Zuordnung zu den einschlägigen Themenschwerpunkten.

### 1.3.1 Beitrag des Vorhabens zur Erreichung der Programmziele

Entsprechend des Ausschreibungsleitfadens der 2. Ausschreibung der Programmschiene „Neue Energien“ verwirklicht der *Mühlviertler Ressourcenplan* energiestrategische, systembezogene und technologiestrategische Programmziele.

- **Energiestrategische Ziele**

Der *Mühlviertler Ressourcenplan* hat zum Ziel, das oberösterreichische Mühlviertel als Klima- und Energie-Modellregion zu etablieren. Es handelt sich dabei somit um ein stark anwendungsorientiertes Forschungsprojekt. Neben der umfassenden wissenschaftlichen Analyse der aktuellen wirtschaftlichen und sozialen Strukturen des Mühlviertels, nimmt die Erarbeitung von konkreten Handlungsvorschlägen einen Hauptteil des Projekts ein. Diese Maßnahmen werden als unmittelbare Grundlagen für die gesellschaftspolitischen Entscheidungsträger auf lokaler, regionaler und landespolitischer Ebene dienen, um die Ergebnisse des *Mühlviertler Ressourcenplan* auch in die Praxis umzusetzen.

Die erarbeiteten Maßnahmen sollen nicht kurzfristiger Natur sein, sondern bezwecken vielmehr, dauerhafte strukturelle Anpassungsprozesse einzuleiten, die das Mühlviertel aufgrund der Nutzung seiner Ressourcen und Potentiale zu einer Klima- und Energie-Modellregion werden lassen. Vor allem die Entwicklung und kontinuierliche Weiterentwicklung von Leuchttürmen soll dem Aufbau langfristig klimaschützender Raum- und Wirtschaftsstrukturen dienen. Durch gezielte Analysen und Evaluierungen erweitert der *Mühlviertler Ressourcenplan* das Wissen über die Region und ermöglicht die Abschätzung der Kosten und der wechselseitigen Auswirkungen des Schaffens einer Modellregion.

Der *Mühlviertler Ressourcenplan* erreicht nur dann seine Ziele, wenn es in der Folge gelingt, auch effektiv bewusstseinsbildende Maßnahmen zu setzen, sodass sich die Einwohner/innen des Mühlviertels der aktuellen Situation im Bereich der Energieversorgung der Region bewusst werden und aktiv als Verbraucher mit ihrem Handeln gegensteuern.

- **Systembezogene Ziele**

Der *Mühlviertler Ressourcenplan* zur Etablierung des Mühlviertels als Klima- und Energie-Modellregion strebt die effizientere Nutzung der vor Ort vorhandenen, aber bisher vielfach ungenutzten Ressourcen und Potentiale an. Damit sind unweigerlich Energieeffizienzmaßnahmen und der verstärkte und gezielte Einsatz an Erneuerbaren Ressourcen verbunden, was gleichzeitig zu einer Reduktion des Verbrauchs an fossilen Energieträgern beiträgt.

Durch den *Mühlviertler Ressourcenplan* ist es weiters auch möglich, aus einer Bandbreite von vier Szenarien jene Variante zu wählen, durch die eine gewünschte künftige regionale Entwicklung im Bereich der Ressourcen- und Energiewirtschaft angestrebt werden kann. Die Etablierung des Mühlviertels als Klima- und Energie-Modellregion hängt auch von der Weiterentwicklung der im Projekt etablierten Netzwerke ab. Das Mühlviertel selbst soll über die Region hinaus als Vorbild wirken und einen Anreiz bieten, ebenfalls im Bereich des Klimaschutzes und der Energiepolitik Akzente zu setzen. Auf die Signalwirkung und Multiplizierbarkeit des *Mühlviertler Ressourcenplans* wird im Kapitel 3 (Ergebnisse und Schlussfolgerungen) und im Kapitel 4 (Ausblick und Empfehlungen) eingegangen. Die erfolgreiche Umsetzung des *Mühlviertler Ressourcenplans* kann zudem für die Region enorm wichtige Impulse im Bereich des wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalts liefern, von denen alle Bewohner/innen profitieren können.

- **Technologiestrategische Ziele**

Das Konsortium aus 4 Projektpartnern und einem strategischen Projektbeirat setzt sich aus Akteuren aus verschiedenen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens zusammen. So kooperieren Vertreter aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft, um das Gesamtziel der Schaffung einer Klima- und Energiemodellregion zu erreichen. Durch die intensive Kooperation werden zwangsläufig der interdisziplinäre Austausch und systematisches Denken gefördert. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang der Austausch zwischen der Wissenschaft und dem strategischen Projektbeirat. Durch die gelungene Zusammenarbeit, die auch die Fähigkeiten und Grenzen der anderen berücksichtigte, konnten die Projektziele erreicht werden. Die Umsetzung der erarbeiteten Grundlagen kann technologischen Innovationen Vorschub leisten, von denen die regionale Wirtschaft profitiert und durch die auch die allgemeine Wertschöpfung des Mühlviertels gesteigert werden kann. Generell ist eine Sensibilisierung der Projektpartner im Klima- und Energiebereich zu erwarten, die sich sicherlich auch auf die Umstellung auf eine nachhaltige Wirtschaftsweise unterstützend auswirken wird.

### 1.3.2 Themenpriorität „Klima- und Energie-Modellregionen“

Laut dem 3. Kapitel des Leitfadens für die Projekteinreichung (S. 10 bis 19) adressiert das Projektvorhaben unter besonderer Berücksichtigung von Green ICT und Modellregionen die folgenden Themen(punkte):

- **Themenpunkt 3.5.1: Ebene der Regionalpolitik und Regionalentwicklung**
  - Konzeption von Mechanismen und Strukturen für übergreifendes Handeln im Sinne von Energiebedarfsreduktion, Klimaschutz und Klimaanpassung im Zusammenwirken von Bundes-, Landes-, Bezirks- und Gemeindeebene (Multi-Level Governance-Mechanismen);
  - exemplarische Umsetzung derartiger Mechanismen und Strukturen.
- **Themenpunkt 3.5.2: Ebene regionaler energiewirtschaftlicher Strukturen**
  - Entwicklung struktureller, nicht-technischer Maßnahmen und Instrumente als Bausteine einer regionalen Klima- und Energiewende, etwa in den Bereichen klimaschutzorientierte Wirtschaftspolitik, Aufbau regionaler Energiemärkte, Aufbau von Win-Win-Konstellationen, Erzeuger-Verbraucher-Netzwerken und Wertschöpfungsmodellen auf der Ebene regionaler Energiesysteme.
- **Themenpunkt 3.5.3: Ebene regionaler Energie- und Mobilitätssysteme**
  - Aufbau regionaler Energieversorgungsstrukturen mit möglichst geringem Primärenergieeinsatz und hohem Anteil an Erneuerbaren Energieträgern unter Berücksichtigung der Nahrungs-, Futtermittel- sowie der Grundstoffbereitstellung.
- **Themenpunkt 3.5.4: Voruntersuchung oder Vorbereitung von Klima- und Energiemodellregionen**
  - Einbindung hochrangiger Institutionen oder Repräsentant/inn/en aus Politik und Wirtschaft, Vorrang struktureller Umbaumaßnahmen vor nachsorgenden Maßnahmen, Formulierung und Argumentation eines Leitbildes für die jeweilige Region, Setzen von realistischen, aber ambitionierten Zwischen-, Teil- und Endzielen.

## 1.4 Verwendete Methoden

Um die Projektziele des *Mühlviertler Ressourcenplanes* zu erreichen und die Projektinhalte zu bearbeiten, war die Anwendung einer Vielzahl unterschiedlicher Methoden notwendig. Diese reichten von der Erhebung, Aggregation und Auswertung statistischer Daten, der Anwendung von Softwaretools und makroökonomischer Modelle bis hin zur Erstellung von Entwicklungsszenarien. Im folgenden Abschnitt werden die verwendeten Methoden in den jeweiligen Arbeitspaketen (AP) genauer beschrieben.

### 1.4.1 Datenerhebung und -aufbereitung (AP1-3)

In den Arbeitspaketen 1 bis 3 kamen unterschiedliche Methoden der Erhebung und Verarbeitung bzw. Aufbereitung von Daten zur Anwendung. Die mit ihnen erarbeiteten Ergebnisse waren die Grundlage für die Weiterarbeit in den Arbeitspaketen 4 und 5.

#### 1.4.1.1 Arbeitspaket 1: Datenerhebung

Ziel des Arbeitspakets 1, welches vom Institut für Betriebliche und Regionale Umweltwirtschaft der Johannes Kepler Universität geleitet und durchgeführt wurde, war die gesicherte Festlegung der in den Bezirken des Mühlviertels vorhandenen Ressourcen, sowie die Abbildung der derzeitigen Wirtschafts- und Produktionsstrukturen. Im Rahmen der Analyse sollte die wirtschaftliche und soziale Strukturentwicklung des Mühlviertels verbunden mit einem Blick auf Markttrends und mögliche Chancen und Marktpotentiale für die Untersuchungsregion dargestellt werden.

So war es auch die Aufgabe dieses Arbeitspakets, darüber zu informieren, über welche Rohstoffangebote die Region verfügt, in welchen Rohstoffbereichen sich künftige Verwertungschancen und Marktpotentiale abzeichnen und wo Angebotsausweitungen unter Berücksichtigung von Nahrungs- und Energieflächenansprüchen möglich sind.

Die Datenerhebung und weitere Datenanalyse waren damit Voraussetzung für die Entwicklung einer Baseline, von der Szenarien einer zukünftigen Entwicklung abgeleitet werden können. Die erhobenen Daten des Arbeitspakets waren auch Voraussetzung für die Erarbeitung der Stoffflussanalyse in Arbeitspaket 2 sowie für die Darstellung der innerregionalen Wertschöpfungsketten in Arbeitspaket 3.

Die Auswahl der für die Analyse der wirtschaftlichen und sozialen Strukturentwicklung benötigten Daten erfolgte in enger Abstimmung mit den Partnern Ökocluster Steiermark und Energieinstitut an der JKU. Als Grundlage für die Analyse der Strukturentwicklung wurde in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern eine Matrix von Daten- und Erhebungsbedarfen mit

Blick auf die Lebensmittel-, Rohstoff- und Energieerzeugung erstellt, welche sich nachfolgend dargestellten Themenbereichen zuordnen lassen.

**Abbildung 1: Datenbereiche Arbeitspaket 1**

|          | DATENBEREICH                           |
|----------|--|
| <b>A</b> | <b>Forstwirtschaftliche Produktion</b> |
| <b>B</b> | <b>Landwirtschaftliche Produktion</b>  |
| <b>C</b> | <b>Landwirtschaft Strukturdaten</b>    |
| <b>D</b> | <b>Energieangebot</b>                  |
| <b>E</b> | <b>Energieverbrauch</b>                |
| <b>F</b> | <b>Gewerbedaten</b>                    |
| <b>G</b> | <b>Privater Konsum</b>                 |
| <b>H</b> | <b>Abfälle</b>                         |
| <b>I</b> | <b>Verkehr</b>                         |
| <b>J</b> | <b>Umwelt</b>                          |

*Quelle: Eigene Darstellung*

Die Datenbereiche umfassen die natürlichen Potentiale (land- und forstwirtschaftliche Flächen, Ertragspotentiale, Wasserressourcen, Bodenschätze,...), weiters die derzeitige Energie- und Rohstoffversorgung sowie die derzeitige Wirtschafts- und Beschäftigungssituation (Einkommen, Pendlerströme, innerregionale Wertschöpfung).

Bei den natürlichen Potentialen wurde die agrarische Bodennutzung in den Bereichen Landwirtschaft und Forstwirtschaft untersucht. Bei der Landwirtschaft sind Kulturartenverhältnisse, die Veränderungen in der Grünland- und Ackernutzung, die Entwicklung des Viehbestandes und die Entwicklung der Flächenerträge in Grünland- und Ackerwirtschaft zentrale Fragestellungen. Im Bereich der Forstwirtschaft ist die Entwicklung der Forstflächenausstattung und die Ertragsleistung von Interesse. Ebenfalls in die Betrachtung mit einbezogen wurden andere natürliche Ressourcen, wie die Wassernutzung oder schützenswerte Naturräume und Naturdenkmäler.

Die Analyse des Bereichs der Energie- und Rohstoffversorgung in der Region gibt darüber Auskunft, wie der Energiebedarf der Region derzeit gedeckt wird und welchen Beitrag erneuerbare Energien wie Solarthermie, Photovoltaik, Holzbiomasse, andere Biomassen, Biogas, Windenergie und Kleinwasserkraft gegenwärtig in der Region leisten. Das Energieangebot und die Energienachfrage wurden auf Basis der Energiebilanz sowie der Nutzenergieanalyse berechnet.

Der Bereich der Wirtschafts- und Beschäftigungssituation thematisiert die Frage der Veränderungen in der landwirtschaftlichen Betriebsstruktur (Flächenausstattung, Voll-/Zu-/Nebenerwerb) ebenso wie im Bereich Industrie/Gewerbe (Entwicklung nach Branchen).

Einkommen und regionale Kaufkraft sind ebenso Teil der Analyse, wie Pendlerströme und innerregionale Wertschöpfungszusammenhänge bei Nahrungsmitteln, Rohstoffen und Energien. Im Gesamten gesehen sollte die Analyse erkennen lassen, wie hoch das Potential an natürlichen Rohstoffen in der Region ist und wie diese Ressourcen gegenwärtig wirtschaftlich genutzt werden.

Grundlage der Analyse waren umfangreiche Erhebungen von Einzeldaten und Datensätze in den genannten Themenbereichen, welche für die spätere Szenarienerstellung zur künftigen Entwicklung des Mühlviertels unter Nachhaltigkeitsaspekten von essentieller Bedeutung sind. Insgesamt wurden dazu mehr als 100 Datensätze (soweit verfügbar auch in Zeitreihen) bestimmt, wobei die benötigten Daten nur vereinzelt über publizierte, frei zugängliche Statistiken auf dem benötigten räumlichen Aggregationsniveau unmittelbar verfügbar waren. Der Großteil der Datensätze wurde mit Unterstützung verschiedenster öffentlicher Stellen, regionaler Interessensvertretungen und Verbände auf regionaler Ebene erhoben und mit Zuschnitt auf das Arbeitspaket aufbereitet. Nachfolgend werden die Datensätze und deren empirische Herkunft als Liste aufgeführt.

**Abbildung 2: Gesamte Datenliste für den Mühlviertler Ressourcenplan**

| A | Forstwirtschaftliche Produktion              | Regionalstatistik | Bundes/-<br>Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
|---|--|-------------------|-----------------------------|-------------------|
|   |  |                   |                             |                   |
| 1 | Aufteilung der Waldfläche nach Nutzungsarten |                   |                             |                   |
| 2 | Waldfläche jährlicher Zuwachs                |                   |                             |                   |
| 3 | Scheitholzproduktion                         |                   |                             |                   |
| 4 | Hackgutproduktion                            |                   |                             |                   |
| 5 | Nutzung Waldzuwachs                          |                   |                             |                   |
| B | Landwirtschaftliche Produktion               | Regionalstatistik | Bundes/-<br>Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
|   |  |                   |                             |                   |
| 6 | Ackerfläche                                  |                   |                             |                   |
| 7 | Anbaustatistik (5 Jahre zurück)              |                   |                             |                   |
| 8 | Rapsproduktion (energetisch/stofflich)       |                   |                             |                   |
| 9 | Elefantengras                                |                   |                             |                   |

|          |   |                   |                            |                   |
|----------|---|-------------------|----------------------------|-------------------|
| 10       | Maisproduktion (energetisch/stofflich)            |                   |                            |                   |
| 11       | Nahrungsmittelproduktion                          |                   |                            |                   |
| 12       | Biologische Landwirtschaftsfläche                 |                   |                            |                   |
| 13       | Brachfläche                                       |                   |                            |                   |
| 14       | Grünlandfläche                                    |                   |                            |                   |
| 15       | Mögliche Feldfrüchte                              |                   |                            |                   |
| 16       | Düngemittelstatistik                              |                   |                            |                   |
| 17       | Viehwirtschaftlich genutzte Fläche                |                   |                            |                   |
| 18       | Viehbestand                                       |                   |                            |                   |
| 19       | Produktionsmenge Gülle/Jauche                     |                   |                            |                   |
| 20       | Tiermehl/Tierfett                                 |                   |                            |                   |
| b        | Flächenerträge                                    |                   |                            |                   |
| d        | Strohangebot                                      |                   |                            |                   |
| f        | Fleischproduktion                                 |                   |                            |                   |
| g        | Milchproduktion                                   |                   |                            |                   |
| h        | Lederangebot                                      |                   |                            |                   |
| j        | Eierproduktion                                    |                   |                            |                   |
| k        | Schafmilchproduktion                              |                   |                            |                   |
| m        | Futtermiteinsatz                                  |                   |                            |                   |
| <b>C</b> | <b>Landwirtschaft Strukturdaten</b>               | Regionalstatistik | Bundes/<br>Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
| 21       | Investitionen Landwirtschaft                      |                   |                            |                   |
| 22       | Wertschöpfung Landwirtschaft                      |                   |                            |                   |
| 23       | Anzahl der Betriebe/Beschäftigte/Größe/Erwerbsart |                   |                            |                   |
| 24       | Höhe der ausbezahlten Förderungen                 |                   |                            |                   |
| <b>D</b> | <b>Energieangebot</b>                             | Regionalstatistik | Bundes/<br>Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
| 26       | Klärgaserzeugung                                  |                   |                            |                   |



|          |   |                   |                         |                   |
|----------|---|-------------------|-------------------------|-------------------|
| 27       | Deponiegaserzeugung   |                   |                         |                   |
| 28       | Klärschlammanfall   |                   |                         |                   |
| 29       | Biogaserzeugung   |                   |                         |                   |
| 30       | Ökostromerzeugung   |                   |                         |                   |
| 31       | Biomasse-Nahwärme erzeugte Wärme                                  |                   |                         |                   |
| 74       | Anzahl/Leistung genossenschaftlicher Heizanlagen                  |                   |                         |                   |
| 32       | Biotreibstoffherzeugung   |                   |                         |                   |
| 33       | Nutzung Umgebungswärme  |                   |                         |                   |
| 34-37    | Nutzung Kleinwasserkraft  |                   |                         |                   |
| 39       | Nutzung Wasserkraft   |                   |                         |                   |
| 40       | Nutzung Windkraft   |                   |                         |                   |
| 41       | Photovoltaikanlagen   |                   |                         |                   |
| 42       | Kraft-Wärme-Kopplung  |                   |                         |                   |
| <b>E</b> | <b>Energieverbrauch</b>   | Regionalstatistik | Bundes/-Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
| 43       | Gesamtenergieverbrauch (Haushalte, Gewerbe)                       |                   |                         |                   |
| 44-51    | Heizöl, Gas, Flüssiggas, Hackgut, Stückgut, Pellets, Kohle, Strom |                   |                         |                   |
| 53-60    | Energieverbrauch Wirtschaftssektoren                              |                   |                         |                   |
| 61-62    | Primärenergieimport und -export                                   |                   |                         |                   |
| 63       | Lagerbestände   |                   |                         |                   |
| 64       | Ermittlung von Umwandlungsfaktoren                                |                   |                         |                   |
| 65-68    | Ortskerne, die zentral heizbar sind                               |                   |                         |                   |
| 69       | Bestehende Trocknungsanlagen                                      |                   |                         |                   |
| 70-75    | Regionale Zentren mit Gewerbestruktur                             |                   |                         |                   |
| <b>F</b> | <b>Gewerbedaten</b>   | Regionalstatistik | Bundes/-Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
| 76       | Anzahl der Betriebe, Betriebsgröße/Umsatz                         |                   |                         |                   |
| 77       | Beschäftigte nach Branche   |                   |                         |                   |

|          |  |                   |                          |                   |
|----------|--|-------------------|--------------------------|-------------------|
| 78       | Anzahl, Größe holzverarbeitende Industrie (Tischlereien, Sägewerke,...)      |                   |                          |                   |
| 79       | Lebensmittelindustrie (Lebensmittel herstellende und verarbeitende Betriebe) |                   |                          |                   |
| 81       | Hersteller von Dämmstoffen   |                   |                          |                   |
| 82       | Textilindustrie  |                   |                          |                   |
| 84       | Biokunststoffe   |                   |                          |                   |
| 85       | Bioschmierstoffe   |                   |                          |                   |
| <b>G</b> | <b>Private Haushalte (Konsum/Wohnen)</b>                                     | Regionalstatistik | Bundes/- Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
| 86       | Konsumausgaben   |                   |                          |                   |
| 87       | Kaufkraftströme  |                   |                          |                   |
| 88       | Regionale Wertschöpfung  |                   |                          |                   |
| 90       | Anzahl der Einwohner   |                   |                          |                   |
| 91-94    | Wohnfläche gesamt  |                   |                          |                   |
| 92       | Wohnfläche Altbau  |                   |                          |                   |
| 93       | Wohnfläche Neubau  |                   |                          |                   |
| 94       | Wohnfläche Passivhaus  |                   |                          |                   |
| 95       | Heizungsart Wohnungen  |                   |                          |                   |
| <b>H</b> | <b>Abfälle</b>   | Regionalstatistik | Bundes/- Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
| 96       | ARA-Leichtfraktion   |                   |                          |                   |
| 97       | Altholz  |                   |                          |                   |
| 98       | Weitere Sekundärrohstoffe  |                   |                          |                   |
| 99       | Brennbare Abfälle  |                   |                          |                   |
| <b>I</b> | <b>Verkehr</b>   | Regionalstatistik | Bundes/- Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
| 103      | Personen-km / Tonnen-km  |                   |                          |                   |
| 104      | MIV-Anteil   |                   |                          |                   |
| 105      | ÖV-Anteil  |                   |                          |                   |
| 107      | Tonnen-km Straßengüterverkehr  |                   |                          |                   |

|     |   |                   |                             |                      |
|-----|---|-------------------|-----------------------------|----------------------|
| 108 | Tonnen-km Schienengüterverkehr              |                   |                             |                      |
| 109 | Verkehr – Verbrauchserfassung               |                   |                             |                      |
| J   | Umwelt                                      | Regionalstatistik | Bundes/-<br>Landesstatistik | Abgeleitete<br>Daten |
| 110 | Anzahl und Größe von<br>Naturschutzgebieten |                   |                             |                      |
| 111 | Wasserverbrauch                             |                   |                             |                      |

Quelle: Eigene Darstellung

#### 1.4.1.2 Arbeitspakete 2 und 3: Datenverarbeitung

In den Arbeitspaketen 2 und 3, die vom Ökocluster Steiermark und dem Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz GmbH erarbeitet wurden, kam es einerseits zur Analyse und Interpretation des IST-Standes. Andererseits wurde die Basis zur Modellierung und Bewertung der Szenarien in den Arbeitspaketen 4 und 5 erstellt.

Der *Mühlviertler Ressourcenplan* vernetzt die Ressourcen, Technologien und die Nachfrage in der Region. Dazu ist ein Modell der Material- und Energieflüsse, ebenso wie ein Inventar der vorhandenen Ressourcen und der existierenden Nutzungswege der Ressourcen notwendig. In Arbeitspaket 2 wurde eine **Matrix der Stoff- und Energieflüsse** geschaffen, das auf den Daten von Arbeitspaket 1 aufbaute. Diese Matrix wurde in Arbeitspaket 3 monetarisiert, um Aussagen über die Wertschöpfung in der Region durch regional erzeugte Grundstoffe treffen zu können. Die Ergebnisse der Stoff- und Energiefluss-Matrix ergeben den „Null-Szenario-Bericht“ und dienen später der Bearbeitung mit der Software zur Prozessnetzwerksynthese (PNS) wie auch der volkswirtschaftlichen Analyse mittels MOVE und zur ökologischen Bewertung mit Hilfe des Sustainable Process Index (SPI).

Bei der Erarbeitung der Stoff- und Energiefluss-Matrix wird auf Basis der Ergebnisse aus Arbeitspaket 1 sowie nach Ergänzung der energiewirtschaftlichen Daten ein theoretisch mögliches Technologienetzwerk aufgesetzt. Aus der Ressourcen- und Nachfragedefinition für die Region können Technologien abgeleitet werden, die für die Optimierung zum Einsatz kommen sollen. Die **Stoff- und Energiefluss-Matrix** ist als Ergebnis eine fertig strukturierte Microsoft Excel-Mappe, die das Angebot an und die Nachfrage nach Ressourcen und Produkten für das Mühlviertel wiedergibt. Dabei werden folgende Kategorien unterschieden:

- Forstwirtschaftliche Nutzflächen
  - stoffliche Holznutzung
  - energetische Holznutzung
- Landwirtschaftliche Nutzflächen
  - stoffliche Flächennutzung (konventionell und biologisch)

- energetische Flächennutzung
- Viehzucht
  - stoffliche Viehnutzung
  - energetische Viehnutzung
- Abfall
  - stoffliche Abfallnutzung
  - energetische Abfallnutzung
- Weitere Energieproduktion und -nachfrage
  - Wärme
    - Solarthermie
    - Abwärme
    - Umgebungswärme
    - Fernwärme
    - Heizöl
    - Erdgas
  - Strom
    - Photovoltaik
    - Windkraft
    - (Klein)Wasserkraft
  - Mobilität
    - Diesel
    - Benzin
    - Biotreibstoff
    - Flüssiggas
    - Biogas

Weiters sind diese Bereiche in der Stoff- und Energiefluss-Matrix dort, wo dies sinnvoll ist, in vier Ebenen gegliedert, die über die Wertschöpfungskette Aufschluss geben:

**Abbildung 3: Stufengliederung der Stoff- und Energiefluss-Matrix**

|  |  |
|--|--|
|  | Stufe 1 - Rohprodukt                       |
|  | Stufe 2 - erste Verarbeitungsstufe         |
|  | Stufe 3 - weitergehende Verarbeitungsstufe |
|  | Stufe 4 - energetisches Produkt            |

Quelle: Eigene Darstellung

Die Ressourcen und Produkte werden in der Stoff- und Energiefluss-Matrix für das Arbeitspaket 2 mengenmäßig eingetragen und dann in einheitliche Mengeneinheiten (t oder MWh) umgerechnet. Für die innerregionale Wertschöpfungskettenanalyse im Arbeitspaket 3 erfolgt eine Bepreisung bzw. Monetarisierung der Stoff- und Energieflüsse (Euro). In Abbildung 4 ist ein beispielhafter Auszug der Angebotsseite der Stoff- und Energiefluss-Matrix für die forstwirtschaftlichen Nutzflächen dargestellt.

**Abbildung 4: Beispielhafter Auszug aus der Angebotsseite der Stoff- und Energiefluss-Matrix**

|   | Null-Szenario - IST-Analyse |          |                    |         |                     |         |       |                 |
|---|-----------------------------|----------|--------------------|---------|---------------------|---------|-------|-----------------|
|   | 2008                        |          |                    |         |                     |         |       |                 |
|   | Menge (AP 1)                | Einheit  | Menge (für PNS)    | Einheit | Menge (einheitlich) | Einheit | Preis | Monetarisierung |
| Angebot                                 |                             |          |                    |         |                     |         |       |                 |
| Forstwirtschaftliche Flächen            | 130.200 ha                  |          |                    |         |                     |         |       |                 |
| stoffliche Holznutzung                  | 21.271.689 €                |          |                    |         |                     |         |       |                 |
| 1 Rohholz                               | 447.859                     | EFM o.R. | 291108 t (feucht)  |         | 189.624 t (atro)    |         | 67 €  | 12.701.057 €    |
| 1 Schadholz                             | 242.826                     | EFM o.R. | 157837 t (feucht)  |         | 102.812 t (atro)    |         | 67 €  | 6.886.413 €     |
| 2 Nutzholz (Sägewerk)                   | 129.870                     | fm       | 79.870 t (lutro)   |         | 54.987 t (atro)     |         | 98 €  | 5.367.267 €     |
| 2 Nutzholz (Nicht-MV-Sägewerk)          | 560.815                     | fm       | 364.529 t (feucht) |         | 237.449 t (atro)    |         | 67 €  | 15.904.422 €    |
| energetische Holznutzung (Euro)         | 901.099 MWh                 |          |                    |         |                     |         |       |                 |
| energetische Holznutzung (MWh)          | 901.099                     |          |                    |         |                     |         |       |                 |
| 1 Rohholz                               | 280.707                     | EFM o.R. | 182.460 t (feucht) |         | 118.851 t (atro)    |         | 67 €  | 7.960.710 €     |
| 1 Schadholz                             | 60.706                      | EFM o.R. | 39.459 t (feucht)  |         | 25.703 t (atro)     |         | 67 €  | 1.721.603 €     |
| 2 Rohholz (Brennholz)                   |                             |          |                    |         | 172.130 t (atro)    |         | 74 €  | 12.696.719 €    |
| 2 davon Brennholz                       | 185.119                     | EFM o.R. | 117.569 t (lutro)  |         | 78.379 t (atro)     |         | 101 € | 7.900.642 €     |
| 2 davon Waldhackgut                     | 95.586                      | EFM o.R. | 62.131 t (feucht)  |         | 40.471 t (atro)     |         | 49 €  | 1.972.967 €     |
| 2 davon Sägeabfälle                     | 65.130                      | fm       | 42.335 t (feucht)  |         | 27.576 t (atro)     |         | 6 €   | 171.455 €       |
| 2 davon Schadholz                       | 60.706                      | EFM o.R. | 39.459 t (feucht)  |         | 25.703 t (atro)     |         | 103 € | 2.651.656 €     |
| 2 davon Pellets                         |                             |          | 0 t (lutro)        |         | 0 t (lutro)         |         | 175 € |                 |
| 3 Pyrolyseöl (Euro)                     |                             |          |                    |         |                     |         | 54 €  |                 |
| 3 Holzkohle (Euro)                      |                             |          |                    |         |                     |         |       |                 |
| 3 Pyrolyseöl (MWh)                      |                             |          |                    |         |                     |         |       |                 |
| 3 Holzkohle (MWh)                       |                             |          |                    |         |                     |         |       |                 |
| 4 Wärme aus Holz (Euro)                 |                             |          |                    |         | 901.099 MWh         |         | 40 €  | 36.043.944 €    |
| 4 Wärme aus Holz (MWh)                  |                             |          |                    |         |                     |         |       | 901.099         |
| 4 Wärme aus Holz (Prozesswärme) (MWh)   |                             |          |                    |         |                     |         |       |                 |
| 4 Wärme aus Holz (NT - ungenutzt) (MWh) |                             |          |                    |         |                     |         |       |                 |

Quelle: Eigene Darstellung

Im Rahmen des Arbeitspaketes 3 war angestrebt, die innerregionalen Wertschöpfungsbeziehungen zwischen Grundstoffproduktion, Weiterverarbeitung und Vermarktung zu erheben und darzustellen sowie etwaige Veränderungspotentiale zu detektieren. Da für die vollständige Darstellung der innerregionalen Wertschöpfungsketten die Mengenströme der Stoff- und Energieflussmatrix erforderlich sind, wurden zuerst auf Basis der Kategorien der Matrix Marktpreise erhoben. Dafür waren teils umfassende und aufwändige Recherchen in Datenbanken und Statistiken notwendig. Soweit möglich wurden

die tatsächlichen regionalen Marktpreise für das Mühlviertel herangezogen (z.B. Holz). In den anderen Fällen kamen Marktpreise für Oberösterreich oder Österreich zum Einsatz.

Im Arbeitspaket 3 wurden somit die Marktpreise, die zur Erstellung der innerregionalen Wertschöpfungsketten notwendig sind, umfassend erhoben. Nach Fertigstellung der Stoff- und Energiefluss-Matrix wurden dann Expertengespräche geführt sowie eine Literaturrecherche durchgeführt, um Veränderungspotentiale der Wertschöpfungsketten zu eruieren. Zur besseren Visualisierung der innerregionalen Wertschöpfungsketten (aber auch der Stoff- und Energieflüsse) wurden die Ergebnisse in Tabellen zusammengefasst.

Die Umrechnungen der Einheiten aus der Datenerhebung in gemeinsame Einheiten ist für die Prozessnetzwerksynthese (PNS) sowie die ökonomische Analyse (MOVE) und die ökologische Bewertung (SPI) notwendig. Die Erstellung der Stoff- und Energiefluss-Matrix stellt die eigentliche methodische Herausforderung des Projektes *Mühlviertler Ressourcenplan* dar. Die Aufarbeitung der Grundlagendaten in dieser einheitlichen Matrix ist die Basis für die gemeinsame Nutzung mittels PNS und MOVE bzw. die eingehende Analyse und Szenarienentwicklung in den Arbeitspaketen 4 und 5.

#### **1.4.2 Datenverarbeitung und Szenarienbildung (AP4-5)**

In den Arbeitspaketen 4 und 5 stand die Modellierung von möglichen Entwicklungsszenarien sowie die ökonomische und ökologische Bewertung dieser im Mittelpunkt. Dabei kamen die wissenschaftlichen Instrumente Produkt-Netzwerk-Synthese (PNS) und Sustainable Process Index (SPI) sowie das Modell zur Simulation der oberösterreichischen Volkswirtschaft mit Schwerpunkt Energie (MOVE) zum Einsatz.

##### **1.4.2.1 Szenarienmodellierung mit der Prozess-Netzwerk-Synthese (PNS) Szenarienmodellierung**

Die Grundlage des nachhaltigen Ressourcenreichtums einer Region bildet das natürliche Einkommen an solarer Energie. Dieses natürliche Einkommen benötigt aber Fläche als Grundressource zur Umwandlung in nutzbare Produkte und (Energie-) Dienstleistungen. Alle nachhaltigen Technologiesysteme, die auf erneuerbaren Quellen aufbauen, stehen daher in einer direkten Konkurrenz im Hinblick auf den Flächenbedarf zur Bereitstellung ihrer Ressourcen. Gleichzeitig benötigt die Gesellschaft aber auch Nahrung und Lebensraum, beides ebenfalls Bedürfnisse, die auf Fläche als Grundressource zurückgreifen. Nur in wenigen Bereichen können dabei mehrere Bedürfnisse auf derselben Fläche gedeckt werden (etwa wenn Photovoltaikanlagen auf Hausdächern installiert sind oder Weideflächen unter Windrädern angelegt sind). Damit wird Fläche zur Grundressource einer Region und die nachhaltige Deckung ihrer vitalen Bedürfnisse steht in Konkurrenz um diese begrenzte Ressource. Regionen werden umso erfolgreicher und wettbewerbsfähiger in einer

nachhaltigen Wirtschaft sein, je besser sie diese begrenzte Ressource bewirtschaften und je mehr Wertschöpfung sie durch die nachhaltige Nutzung des Bodens erwirtschaften.

Generell können nachhaltige industrielle Technologien und Energietechnologien (aber auch die Lebensmittelbereitstellung) als Knoten in einem Stoff- und Energieflusssystem gesehen werden, dessen Ausgangspunkt die Fläche als ultimative Ressourcenquelle ist. Die Knoten (Technologien) in diesem System sind gekennzeichnet durch ihre Stoff- und Energiebilanzen einerseits und ihre wirtschaftlichen Parameter (Investmentkosten, Betriebskosten) andererseits. Land- und forstwirtschaftliche Aktivitäten (die Kultivierung und Ernte von Bioressourcen, aber auch Tierhaltung) können dabei als Sonderform der Technologien gesehen werden, wobei die Anbaufläche jeweils die Ausgangsressource ist und die jeweils notwendigen Stoffeinträge (Düngemittel, Pestizide) und Energiemengen (Treibstoff zum Betrieb der Maschinen, Trocknungsenergie für Feldfrüchte und Holz zur Weiterverarbeitung) berücksichtigt werden. Die Produkte dieser „Technologien“ sind dann jene Ressourcen, die entweder in die Lebensmittelbereitstellung oder in nachgeschaltete Energie- und Industrietechnologien gehen.

Endprodukte der hier dargestellten Technologieketten stellen einerseits Energiedienstleistungen (Prozess- und Raumwärme, Elektrizität) und andererseits Produkte (Biotreibstoffe, Stückholz, Hackschnitzel, Pellets und gereinigtes Biogas, Chemierohstoffe etc.) dar. Diese Dienstleistungen und Produkte werden dabei sowohl am regionalen als auch am überregionalen Markt zu entsprechenden Preisen vermarktet.

Diese Aufgabenstellung entspricht jener der aus der Prozesstechnik und Logistik bekannten Netzwerkssynthese. Im vorliegenden Projekt wird daher auf eine existierende Methode aus diesem Bereich zurückgegriffen. Wichtig ist dabei, dass das Ergebnis der Modellrechnung mit Sicherheit die optimale Lösung (also die Lösung mit der höchsten „Wertschöpfung“ des entwickelten regionalen Technologiesystems) ist. Nur dann ist es möglich, unterschiedliche Szenarien, die aus einer Veränderung der Rahmenbedingungen resultieren, sinnvoll miteinander zu vergleichen. Dies ist nur mit der Methode der kombinatorischen Prozessnetzwerkssynthese (PNS) mit der P-Graph-Methode<sup>1</sup> gewährleistet, die daher hier Verwendung findet.

Die Prozessnetzwerkssynthese ist ganz allgemein eine Methode zur Optimierung der Struktur von Prozessen nach der P-Graph Methode<sup>2</sup>. Dabei werden kombinatorische Regeln verwendet, um die Menge aller real möglichen Lösungen bei vorgegebenen Randbedingungen zu identifizieren (die sogenannte „Maximalstruktur“). Diese enthält alle Verwendungsmöglichkeiten der verfügbaren Ressourcen sowie der (Zwischen)-Produkte.

<sup>1</sup> Vgl. Friedler F, Varga JB, Fan LT (1995) und vgl. Narodoslawsky, M.; Niederl, A.; Halasz, L (2008)

<sup>2</sup> Vgl. Friedler F, Varga JB, Fan LT (1995)

Beispielsweise kann Holz entweder für die Wärmeversorgung genutzt oder vergast oder zur Produktion von Pellets genutzt werden, um nur einige Verwertungswege aufzuzeigen. Im Fall der Holzvergasung kann dieses Gas wiederum entweder in einer KWK-Anlage eingesetzt oder gereinigt und ins Erdgasnetz eingespeist werden. All diese Möglichkeiten werden in der Maximalstruktur abgebildet.

Mit Hilfe einer „branch and bound“ *Mixed Integer Non Linear Programming (MINLP) Optimierung* wird aus dieser Maximalstruktur die optimale Struktur gewonnen, wobei meist der Gesamterlös des Technologiesystems optimiert wird<sup>3</sup>. Neben der ursprünglichen Verwendung in der Verfahrenstechnik (Anlagenbau), kann sie grundsätzlich für alle Stoff- und Energieflussnetzwerke, aber auch für logistische Fragestellungen eingesetzt werden.

Im speziellen Fall der Optimierung eines regionalen Systems der Nutzung erneuerbarer Ressourcen wird – ausgehend von der Ressourcenverfügbarkeit und unter Berücksichtigung der Nachfrage – ein Technologienetzwerk erstellt, das unter den definierten Rahmenbedingungen die optimale Lösung darstellt

Für die Durchführung der Prozessnetzwerksynthese für allgemeine Anwendungsfälle steht eine spezielle Software namens PNS-Editor zur Verfügung. Generell erfordert diese Methode für jeden Prozessschritt folgende Informationen:

- Massen- und Energiebilanz: Einsatz an Ressourcen (Fläche, Rohstoffe und Energien wie Strom und Prozesswärme) und Menge an möglichen Produkten (z.B. Energieträger, Prozesswärme, Raumwärme, Strom)
- Prozessschritt-Eigenschaften: bei wirtschaftlicher Optimierung: Investitions- und Betriebskosten der Technologien

Zusätzlich zu diesen Informationen müssen noch (wirtschaftliche) Eigenschaften der Material- und Energieflüsse in das Modell eingesetzt werden. Dies sind insbesondere die Kosten für Ressourcen und die am Markt erzielbaren Preise für Produkte und Dienstleistungen.

Die Methode ist in der Lage, Ressourcenrestriktionen und Mindest- bzw. Höchstabnahmen für Produkte und Dienstleistungen als Randbedingungen zu berücksichtigen. Neben diesen Randbedingungen können in der Optimierung natürlich auch Kosten (für Ressourcen und Investitionen) und Preise (für Dienstleistungen und Produkte) verändert werden. Jede Veränderung der Randbedingungen bzw. der Kosten und Preise erzeugt (auf der Basis

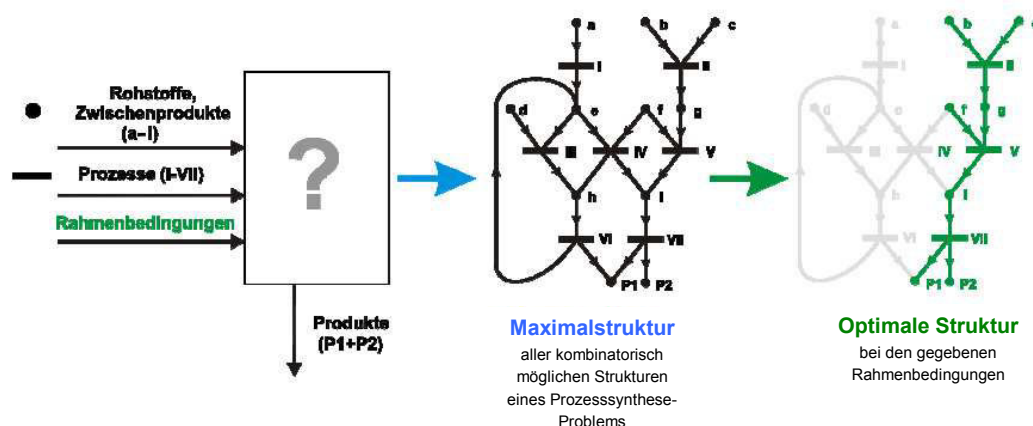
---

<sup>3</sup> Generell kann jedoch jede Zielfunktion als Optimierungsgröße herangezogen werden, sofern sie aus den Eigenschaften der Prozessschritte und der Stoff- und Energieflüsse errechenbar ist.



derselben Maximalstruktur) andere Optimalstrukturen, die unter den jeweils gegebenen Bedingungen das Technologienetzwerk mit dem größten wirtschaftlichen Nutzen darstellen. Damit ist eine konsistente Szenarienbildung möglich, da jeweils optimale Lösungen unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen verglichen werden können. Abbildung 5 zeigt die Schritte der Prozessnetzwerksynthese:

**Abbildung 5: Ablauf der Prozessoptimierung mittels Prozessnetzwerksynthese (PNS)**



Quelle: Eigene Darstellung

#### 1.4.2.2 Modell zur Simulation der oberösterreichischen Volkswirtschaft mit Schwerpunkt Energie – MOVE

Das Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität entwickelte das Simulationsmodell MOVE für den oberösterreichischen Wirtschaftsraum. Mit diesem Modell können ökonomische Veränderungen sowie insbesondere auch Veränderungen am Energiemarkt detailliert analysiert werden. Das Simulationsmodell ist als makroökonomisches Zeitreihenmodell konzipiert, welches zusätzlich zur Modellierung von 13 verschiedenen Wirtschaftssektoren die Energieflüsse von 24 verschiedenen Energieträgern in Oberösterreich besonders beleuchtet. Jeder dieser Energieträger wird hinsichtlich des sektoralen Endenergieverbrauchs, der Produktion (bzw. der Erzeugung durch andere Energieträger), des Umwandlungseinsatzes in andere Energieträger, der Im- und Exporte sowie seines nichtenergetischen Endverbrauchs spezifisch analysiert. Zusätzlich zum umfassenden Schwerpunkt auf Energie ermöglicht das Simulationsmodell auch eine detaillierte Berechnung von Luftschadstoff-Emissionen wie Kohlendioxid und Schwefeldioxid im Energiebereich sowie die Berechnung der Veränderungen von spezifischen Steuern und Abgaben auf die konsumierten Energieträger. Das Modell enthält über 400 verschiedene simulierbare Variablen, sodass der oberösterreichische Wirtschaftsraum damit detailliert abgebildet wird.

Mit dem Modell MOVE ist die Möglichkeit zur seriösen wissenschaftlichen Abschätzung verschiedener ökonomisch-struktureller Veränderungen im oberösterreichischen

Wirtschaftsraum, aber vor allem auch die Analyse von Auswirkungen von wirtschafts- und energiepolitischen Entscheidungen innerhalb eines regionalen Wirtschaftsraumes gegeben. Der Schwerpunkt auf Energie in seinen umfassenden Ausprägungen ermöglicht neue, umfassendere Analysen für verschiedenste Aspekte des heimischen Energiemarkts.

Grundsätzlich bedarf es zur Konstruktion eines regionalen makroökonomischen Modells einer differenzierteren Herangehensweise als bei Modellen auf nationaler Ebene. Dies liegt vor allem an der weniger stark ausgeprägten Verfügbarkeit von Zeitreihen auf regionaler Ebene, sodass sowohl andere ökonometrische Verfahrenstechniken, als auch modifizierte Schätzgleichungen zur Anwendung kommen müssen. Im mitteleuropäischen Raum existiert zurzeit kein verfügbares Regionalmodell im Detaillierungsgrad von MOVE mit einem explizit modellierten Energiesektor, sodass keine adäquaten Vergleichsmodelle vorliegen. MOVE kann jedoch auf das Know-how im Bereich Modellbildung des Energieinstituts an der Johannes Kepler Universität zurückgreifen. So wurde bereits für das deutsche Bundesland Berlin ein Regionalmodell im Auftrag der Investitionsbank Berlin (IBB) namens Berlin Economic Simulation Tool - BEST erstellt<sup>4</sup>, in dem die ökonometrischen Schätzverfahren, die MOVE prägen, ebenfalls zur Anwendung kommen. Das Bundesland Berlin ist jedoch in seiner Struktur nicht mit dem oberösterreichischen Wirtschaftsraum zu vergleichen (das Bundesland Berlin beschränkt sich auf die Stadtregion Berlin, Berlin ist geprägt durch den großen Strukturbruch durch die Wiedervereinigung, Berlin und Oberösterreich verzeichnen sehr divergierende Wirtschaftsentwicklungen in den letzten zehn Jahren). Zusätzlich verfügt BEST nicht über den Fokus auf Energie sowie über den Detaillierungsgrad von MOVE, sodass MOVE auch als Prototyp für diese Art der modernen Regionalmodell-Bildung gelten kann.

Das Modell beinhaltet 307 Gleichungen sowie 485 Variablen zur Durchführung der Simulationen. Der Schätzhorizont ist modifizierbar, ist jedoch für einen Zeithorizont von 1 bis 10 Jahren konzipiert.

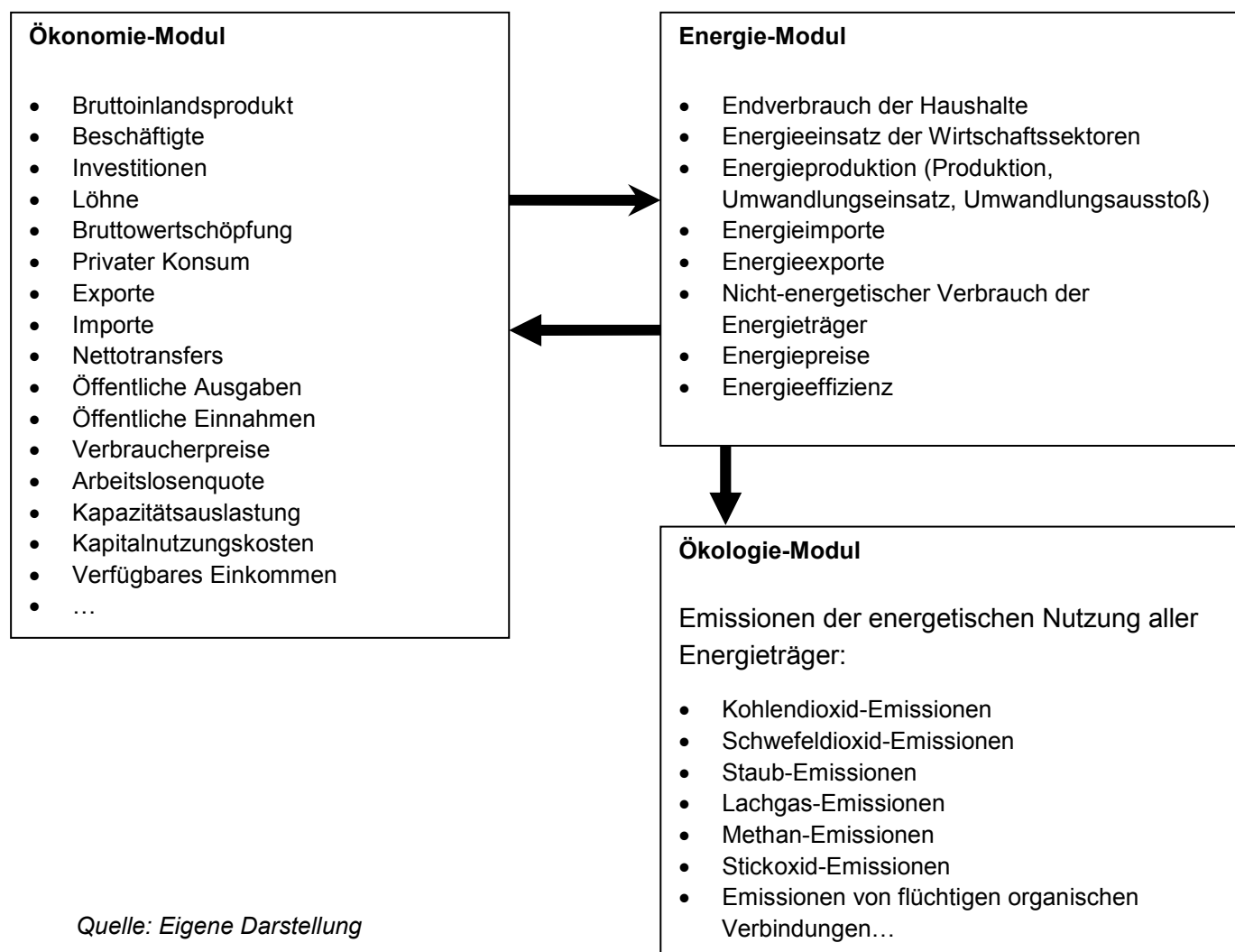
#### **Eckdaten des Modells**

|  |            |
|--|------------|
| Anzahl der Gleichungen:                      | 307        |
| Anzahl der Variablen:                        | 485        |
| Anzahl der modellierten Wirtschaftssektoren: | 13         |
| Anzahl der modellierten Energieträger:       | 24         |
| Bevorzugter Schätzhorizont:                  | 1-10 Jahre |

<sup>4</sup> Vgl. Kollmann et al. (2006).

Die folgende Abbildung 6 zeigt die verschiedenen Module des Simulationsmodells MOVE. Im Ökonomie-Teil können Auswirkungen für 13 verschiedene Sektoren dargestellt werden. Das Energie-Modul beinhaltet die umfassende Analyse von 24 Energieträgern, deren Emissionen schließlich im Ökologie-Modul abgebildet werden.

**Abbildung 6: Übersicht zu den Modulen von MOVE**



Quelle: Eigene Darstellung

Der Schwerpunkt auf Energie beschränkt sich in MOVE nicht auf den privaten Endkonsum der Haushalte sowie den Energieverbrauch der verschiedenen Wirtschaftssektoren; es werden des Weiteren auch die verschiedenen Energieströme zur Herstellung von Sekundärenergieträgern, die Produktion von Primärenergie oder Importe und Exporte von Energie nach und von Oberösterreich abgebildet. Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick zu den in MOVE abgebildeten und somit auch simulierbaren Energieträgern. Dabei wird der Aggregationsgrad der Bundesländer-Energiebilanzen der Statistik Austria übernommen.

## Im Modell explizit abgebildete Energieträger

(Basis: Bundesländer-Energiebilanzen der Statistik Austria)

- |                       |                     |                      |                                 |
|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------|
| • elektrische Energie | • Benzin            | • Naturgas           | • Wasserkraft                   |
| • Braunkohle          | • Diesel            | • Heizöl extraleicht | • Umgebungswärme                |
| • Braunkohle-Briketts | • Kerosin           | • Heizöl             | • Brennholz                     |
| • Steinkohle          | • Erdöl             | • Flüssiggas         | • Windkraft u. Photovoltaik     |
| • Koks                | • Brennbare Abfälle | • Gichtgas           | • Sonstiger Raffinerieeinsatz   |
| • Brenntorf           | • Fernwärme         | • Kokereigas         | • Biogene Brenn- u. Treibstoffe |

Um eine differenzierte Analyse bzw. detailliertere Simulationen der ökonomischen Zusammenhänge in Oberösterreich zu erhalten, werden neben dem Aggregat der privaten Haushalte 12 verschiedene Wirtschaftssektoren modelliert:

## Überblick zu den Wirtschaftssektoren

- Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Fischzucht
- Bergbau und Gewinnung von Steinen u. Erden
- Sachgütererzeugung
- Energie- und Wasserversorgung
- Bauwesen
- Handel und Reparatur von Kfz u. Gebrauchsgütern
- Beherbergungs- und Gaststättenwesen
- Verkehr und Nachrichtenübermittlung
- Kredit- und Versicherungswesen
- Realitätenwesen und Unternehmensdienstleistungen
- Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung, Exterritoriale Organisationen
- Sonstige Dienstleistungen (Unterrichtswesen, Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen, Erbringung von sonstigen öffentlichen und persönlichen Dienstleistungen)

Nachdem die Nutzung von Energie in den meisten Fällen eine umweltpolitische Relevanz mit sich zieht, beinhaltet MOVE auch ein Emissionstool, mit dem die Veränderungen der Luftschadstoff-Emissionen aufgrund von Änderungen in der energetischen Nutzung in

Oberösterreich errechnet werden können. MOVE ermöglicht somit die Analyse von Kohlendioxid-, Schwefeldioxid-, Methan-, Lachgas- und Stickoxidemissionen sowie von Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (außer Methan) durch den Verbrauch bzw. die Produktion von Energie.

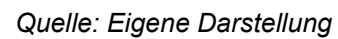
Mit allen Modulen, die MOVE umfasst, ergeben sich durchaus verschiedene Anwendungsbereiche des Modells. So kann beispielsweise simuliert werden, welche ökonomischen Auswirkungen eine Gaspreiserhöhung mit sich zieht, welche Effekte eine bestimmte Investition in der Sachgüterproduktion ergibt, welche Konsequenzen eine Zinssatzsenkung auf die oberösterreichische Wirtschaft hat oder welche ökonomischen Veränderungen durch eine spezifische Abgabensenkung verursacht werden.

Eine große Herausforderung bei der Konstruktion eines Regionalmodells wie MOVE ist die Verarbeitung und Modifizierung der im Vergleich zur nationalen Ebene nur begrenzt vorhandenen Daten. Zum einen werden viele Datenreihen nicht auf regionaler Basis erhoben, zum anderen existieren keine durchgehenden Zeitreihen auf Bundesländerebene. Diese Fakten haben die Konsequenz, dass die Bildung von Regionalmodellen nicht exakt vergleichbar ist mit der Erstellung eines Nationalmodells. Die Restriktionen in der Datenlage erfordern einen Abgleich zwischen ökonomischer Theorie und der spezifischen Datensituation von Variablen. Aus diesem Grund sowie aus Gründen der Modellerstellung verlangt die Konstruktion eines Regionalmodells mehr als die einfache und simple Zusammensetzung der Einzelgleichungen zu einem Gesamtmodell. In vielen Fällen bildet zwar eine Einzelgleichung die historischen Zusammenhänge sehr gut ab, kann jedoch der dynamischen Struktur eines Modells nicht gerecht werden. Die Konstruktion von Modellen stellt somit einen diffizilen und sehr umfangreichen Prozess von Evaluierungen zwischen verschiedenen theoretischen und ökonometrischen Aspekten dar. Im Speziellen ist ein trade-off zwischen theoretischen Paradigmen und innovativer statistischer sowie ökonometrischer Herangehensweise notwendig, wenn die Qualität der vorhandenen Daten nicht optimal ist. Die Inkludierung einer Variable in eine Schätzgleichung kann etwa aus diesen Gründen trotz negativer statistischer Tests aus Gründen der Modellstruktur erforderlich sein.

Nachdem MOVE neben der makroökonomischen Abbildung der oberösterreichischen Volkswirtschaft einen besonderen Schwerpunkt auf Energie legt, bedarf es der Heranziehung der Bundesländer-Energiebilanzen der Statistik Austria. Diese Bilanzen enthalten einen relativ breiten Datensatz, allerdings ist das früheste verfügbare Jahr der Zeitreihen das Jahr 1988. Somit muss im Modell mit relativ restriktiven Zeitreihenlängen gearbeitet werden, woraus einige ökonometrische Probleme aufgrund der geringen Freiheitsgrade entstehen können. Aus diesem Grund wird in MOVE die Mehrzahl der Schätzgleichungen nicht mit einfachen linearen Schätzungen abgebildet, sondern mit *Seemingly Unrelated Regressions* (SUR). Diese Schätzmethode erlaubt die Aggregation verwandter Gleichungen und somit die Bildung von Schätzungen mit einer erheblichen

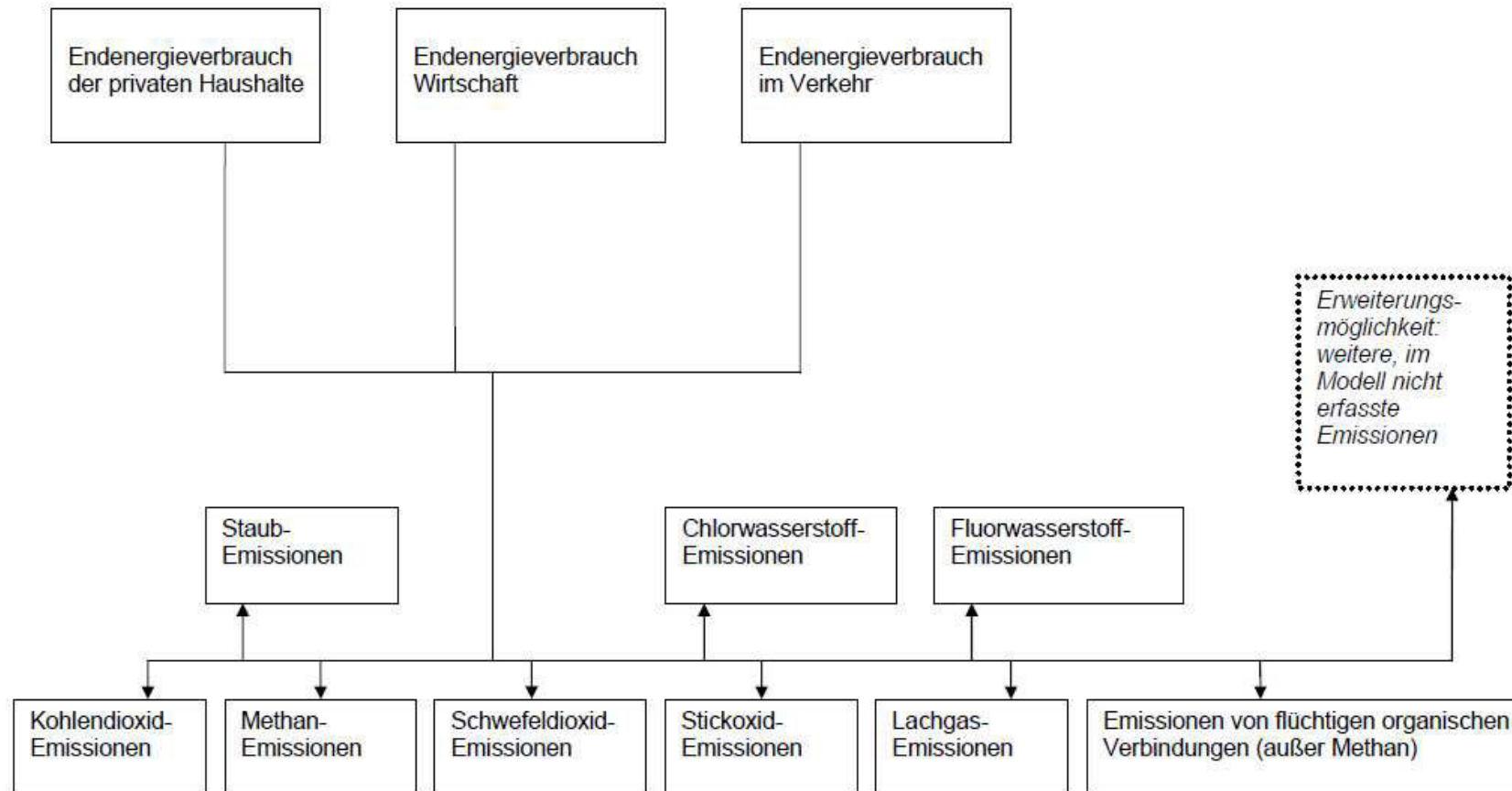
Ausweitung der Freiheitsgrade, wodurch die erwähnten statistischen Probleme gelöst werden können.

Im Folgenden werden einige Flussdiagramme zur Veranschaulichung der Modellstruktur von MOVE präsentiert. Aufgrund des Umfangs des Modells kann keine Darstellung innerhalb eines einzigen Flussdiagramms erfolgen. Das erste Flussdiagramm gibt einen Überblick zu den zentralen Blöcken in MOVE, wobei keine Vollständigkeit der Variablen vorhanden ist, sondern lediglich die bedeutendsten Strukturen wiedergegeben werden. Das Flussdiagramm 2 veranschaulicht den allgemeinen Flusskreislauf im sogenannten Energie-Modul inklusive der Interdependenzen zwischen den einzelnen Variablen. Im dritten Flussdiagramm wird das Emissionstool von MOVE im Überblick präsentiert.









Quelle: Eigene Darstellung

### 1.4.2.3 Bewertung der ökologischen Auswirkungen mit dem Sustainable Process Index (SPI)

Für die sinnvolle Kombination der unterschiedlichen Methoden im vorliegenden Projekt ist es notwendig, dass das Grundkonzept kompatibel ist. Daher muss auch die ökologische Bewertungsmethode von der Grundlage eines natürlichen Einkommens auf der Basis solarer Einstrahlung und der Rolle der Fläche als limitierte Basisressource zur Umwandlung solarer Energie in nutzbare Produkte und Dienstleistungen ausgehen. Auf dieser Grundlage arbeiten alle Maßzahlen aus der Familie des ökologischen Fußabdrucks<sup>5</sup>.

Um den hier zu Grunde liegenden Anforderungen zu genügen, muss das gewählte Bewertungsverfahren neben der Evaluation der Ressourcenbereitstellung auch die Emissionen aus menschlichen Handlungen umfassend bewerten. Die Aggregation auf eine Maßzahl, wie sie im Konzept des ökologischen Fußabdrucks vorgenommen wird, soll dabei beibehalten werden, um Entscheidungen von Akteuren wirksam zu unterstützen. Schließlich ist es notwendig, dass die Methode der ökologischen Bewertung auf demselben System von Stoff- und Energiebilanzen aufbaut, die zur Optimierung des regionalen Technologiennetzwerkes eingesetzt wird. Diese Forderungen werden durch den Sustainable Process Index (SPI) erfüllt<sup>6</sup>. Dieses Maß wurde bereits bisher zur Bewertung von Technologien auf der Basis erneuerbarer Ressourcen erfolgreich eingesetzt und bietet vor allem den Vorteil, wirksam zwischen erneuerbaren, fossilen und nuklearen Energieformen unterscheiden zu können<sup>7</sup>.

Um die Auswirkungen für die Umwelt der mit der Prozessnetzwerksynthese ermittelten Optimalstruktur darzustellen wird diese ökologisch bewertet. Diese Bewertung erfolgt mit der Methode des Sustainable Process Index (SPI)<sup>8</sup>. Dabei werden alle Stoff- und Energieflüsse, die für die Bereitstellung eines Produktes oder eine Dienstleistung entlang des gesamten Lebenszyklus mit der Mitwelt ausgetauscht werden, berücksichtigt. Errechnet wird die Fläche, die notwendig ist, die Bereitstellung des Produktes oder der Dienstleistung ökologisch nachhaltig in die Ökosphäre einzubetten (der ökologische Fußabdruck nach der SPI-Methode). Je größer die Fläche des Fußabdrucks, desto höher ist die Belastung für die Umwelt.

Dabei werden zwei Leitprinzipien als Richtschnur herangezogen<sup>9</sup>:

<sup>5</sup> Vgl. Wackernagel, Mathis & Rees, William (1996)

<sup>6</sup> Vgl. Narodoslawsky M and Krotscheck C. (1995), Krotscheck C and Narodoslawsky M. (1996) und Krotscheck C. (1997)

<sup>7</sup> Vgl. Narodoslawsky, M.; Niederl, A. (2005), A. Niederl-Schmidinger and M. Narodoslawsky (2008)

<sup>8</sup> Vgl. Narodoslawsky M und Krotscheck C, a.a.o.

<sup>9</sup> Vgl. SUSTAIN (1994)

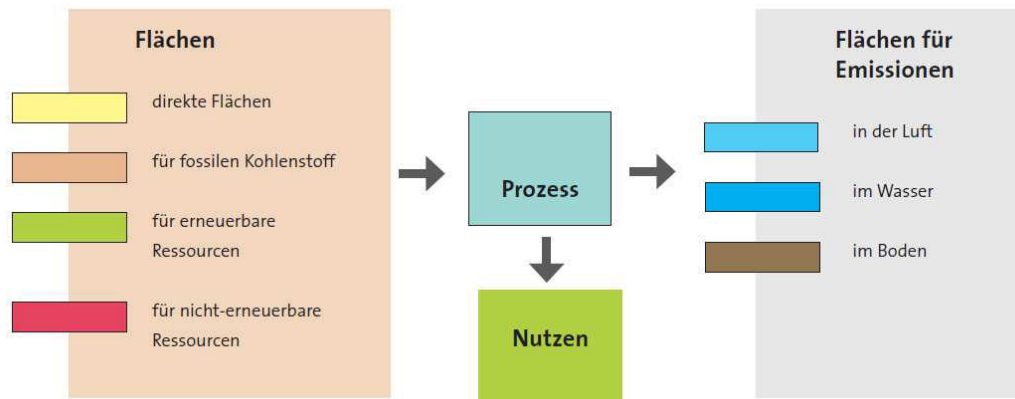
- Menschlich induzierte Materialflüsse dürfen globale Stoffzyklen nicht stören, sie dürfen dabei insbesondere Langzeitspeicher in diesen Stoffzyklen in ihrer Größe nicht ändern;
- Menschlich induzierte Materialflüsse dürfen lokale Umweltkompartimente (Boden, Grundwasser und Luft) in ihrer Qualität nicht ändern.

Die berechnete Gesamtfläche des Fußabdrucks nach der SPI-Methode setzt sich aus folgenden Teilflächen zusammen:

- Flächenverbrauch für fossilen Kohlenstoff
- Flächenverbrauch für erneuerbare Ressourcen
- Flächenverbrauch für nicht erneuerbare Ressourcen
- Flächenverbrauch für die Aufnahme von Emissionen in der Luft
- Flächenverbrauch für die Aufnahme von Emissionen im Wasser
- Flächenverbrauch für die Aufnahme von Emissionen im Boden
- direkter Flächenverbrauch für Infrastruktur

Dabei wird die Fläche für erneuerbare und fossile Ressourcen entsprechend dem Prinzip I berechnet. Für erneuerbare Ressourcen wird hier die Fläche des Anbaus in Rechnung gestellt (die Stoff- und Energieflüsse der land- und forstwirtschaftlichen Aktivitäten zur tatsächlichen Bereitstellung werden dabei extra bewertet). Für fossile Ressourcen wird jene Fläche in Rechnung gestellt, die notwendig ist den aus dem Langzeitspeicher fossiler Lagerstätten entnommenen Kohlenstoff wieder in einen Langzeitspeicher zurückzuführen. Dies geschieht durch die Sedimentation in den Weltmeeren (dem Ausgangspunkt etwa der Entstehung von Erdöl und Erdgas). Für die Bewertung der Emissionen wird die natürliche Regenerationsrate von Kompartimenten (etwa die Verrottung von Biomasse als Regeneration des Kompartiments Boden und die Versickerung des Niederschlags für das Kompartiment Wasser) und die natürliche Qualität des jeweiligen Kompartiments entsprechend Prinzip II zur Bewertung herangezogen. Regenerationsrate pro Flächeneinheit mal natürlicher Konzentration eines Stoffes im jeweiligen Kompartiment stellt dann die nachhaltige Aufnahmefähigkeit pro Flächeneinheit für diesen Stoff dar. Abbildung 10 zeigt die Grundidee des SPI.

**Abbildung 10: Grundidee des Sustainable Process Index (SPI)**



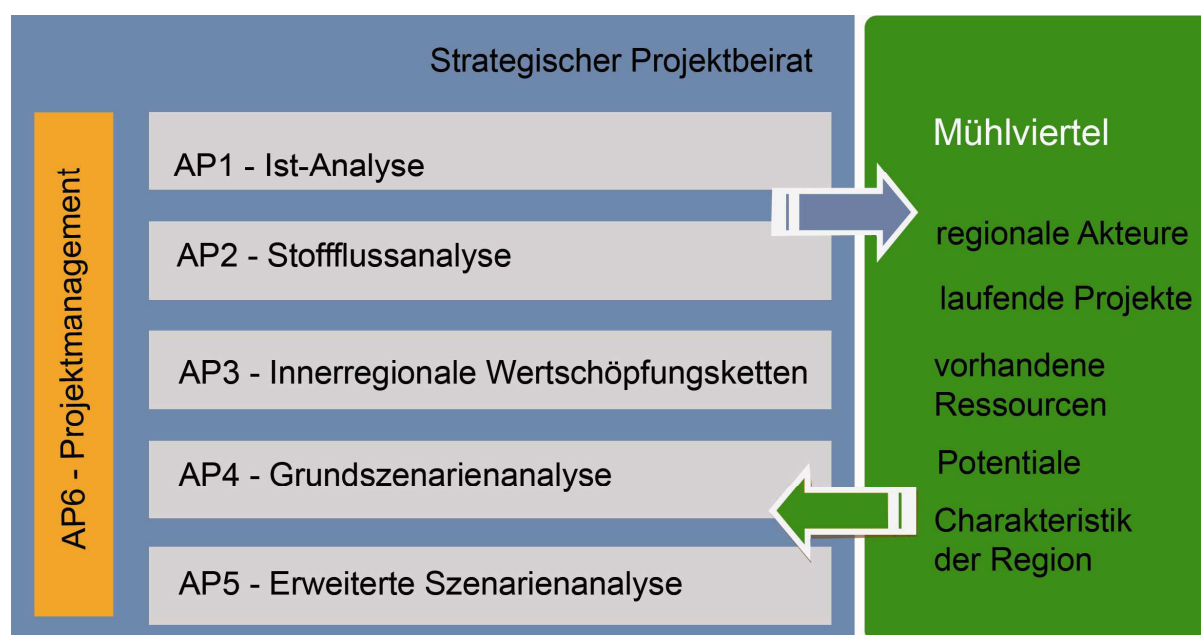
*Quelle: Eigene Darstellung*

Der wesentliche Vorteil des SPI besteht darin, sehr unterschiedliche Umweltdrücke auf der Basis eines einheitlichen Prinzipsatzes, der aus der Zielsetzung ökologischer Nachhaltigkeit abgeleitet werden kann, zu einer leicht verständlichen Maßzahl zu aggregieren. Besonders wichtig für die Aufgabe innerhalb des Projektes ist die Fähigkeit des SPI die Auswirkungen von Technologien auf der Basis erneuerbarer, fossiler und radioaktiver Ressourcen miteinander vergleichbar zu machen.

## 1.5 Aufbau der Arbeit

Der *Mühlviertler Ressourcenplan* hat eine Projektlaufzeit von zwei Jahren und ist in sechs Arbeitspakete gegliedert. Nach der Erhebung der IST-Situation in der Region (Arbeitspaket 1), werden regionale Stoffflussanalysen (Arbeitspaket 2) und Wertschöpfungsketten (Arbeitspaket 3) ermittelt, die als Basis für realistische Umsetzungsmaßnahmen dienen. Dadurch werden wichtige Grundlagen für die zukünftige Schaffung von Klima- und Energie-Modellregionen in ländlich geprägten Räumen erarbeitet. Im Anschluss werden Grundszenarien festgelegt (Arbeitspaket 4), die nach der Diskussion mit den regionalen Stakeholdern in der erweiterten Szenarienanalyse an die lokalen Gegebenheiten angepasst werden (Arbeitspaket 5). Das gesamte Projekt wird durch ein professionelles Projektmanagement begleitet (Arbeitspaket 6). Die Struktur des Projektes *Mühlviertler Ressourcenplan* ist in Abbildung 11 dargestellt.

**Abbildung 11: Struktur des Projektes *Mühlviertler Ressourcenplan***



Quelle: Eigene Darstellung.

Die Einbindung und Vernetzung einer Vielzahl von regionalen Stakeholdern in Form des strategischen Projektbeirates ist ein Grundpfeiler dieses Projektes. Nur durch umfassende Beteiligung an den Projektprozessen kann die für die Umsetzung der Projektergebnisse notwendige Akzeptanz und Legitimität gewährleistet werden. Darüber hinaus soll der *Mühlviertler Ressourcenplan* auch eine regionale Identität schaffen und die Interkonnektivität der regionalen Akteure aufzeigen. Beim *Mühlviertler Ressourcenplan* ist es gelungen, die zentralen regionalen Akteure aus verschiedenen Bereichen einzubinden:

- EUREGIO bayrischer wald-böhmerwald und Regionalmanagement Oberösterreich GmbH – Geschäftsstelle Mühlviertel

- Leaderregionen: donau-böhmerwald, HansBergLand, SternGartl-Gusental, urfah-west (u.we), Mühlviertler Kernland, Mühlviertler Alm, Strudengau
- Energieregionen: Energiebezirk Freistadt, Energieregion Strudengau
- Land Oberösterreich
- Interessenvertretungen: Wirtschaftskammer, Arbeiterkammer, Landwirtschaftskammer
- Energieversorger: Energie AG Oberösterreich, erdgas oö – Oö. Gas-Wärme GmbH, Linz AG
- Forschungspartner: Energieinstitut an der JKU Linz, Institut für Betriebliche und Regionale Umweltwirtschaft der JKU Linz, Verein Ökocluster / TU Graz

Die Methodik der wissenschaftlichen Vorgehensweise wurde bereits erläutert. Der vorliegende Endbericht unterteilt sich nun in zwei große Bereiche. Der **Null-Szenario-Bericht** beleuchtet die unterschiedlichen Strukturbereiche des Mühlviertels und untersucht mithilfe der Stoff- und Energiefluss-Matrix die Mengen- und Geldströme im Mühlviertel. Somit erfolgt in diesem Abschnitt die Analyse der IST-Situation. Darauf aufbauend folgt der **Szenarien-Bericht**, der vier Grundszenarien mithilfe der PNS modelliert. Diese werden anschließend durch MOVE volkswirtschaftlich evaluiert und mit dem SPI ökologisch bewertet. Es folgt eine erweiterte Szenarien-Analyse mittels PNS. Am Ende werden die Forschungsergebnisse zusammengefasst und ein **Ausblick** auf die weiteren Schritte in der Region gegeben.

## 2 Inhaltliche Darstellung

Dieses Kapitel stellt den Kern des Endberichtes zum *Mühlviertler Ressourcenplan* dar. Im Folgenden werden die inhaltlichen Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem über zweijährigen Forschungsprozess dargelegt. Die inhaltliche Darstellung ist dabei zweigeteilt:

- Nullszenario-Bericht
- Szenarien-Bericht

Der **Null-Szenario-Bericht** enthält eine ausführliche Analyse des IST-Zustandes des Mühlviertels. Dabei werden soziale, wirtschaftliche und ökologische Aspekte berücksichtigt. Im **Szenarien-Bericht** werden mögliche Entwicklungstrends präsentiert und ökonomisch wie auch ökologisch bewertet. Dadurch wird eine wissenschaftlich fundierte Grundlage für politische Entscheidungsprozesse geschaffen.

### 2.1 Nullszenario-Bericht

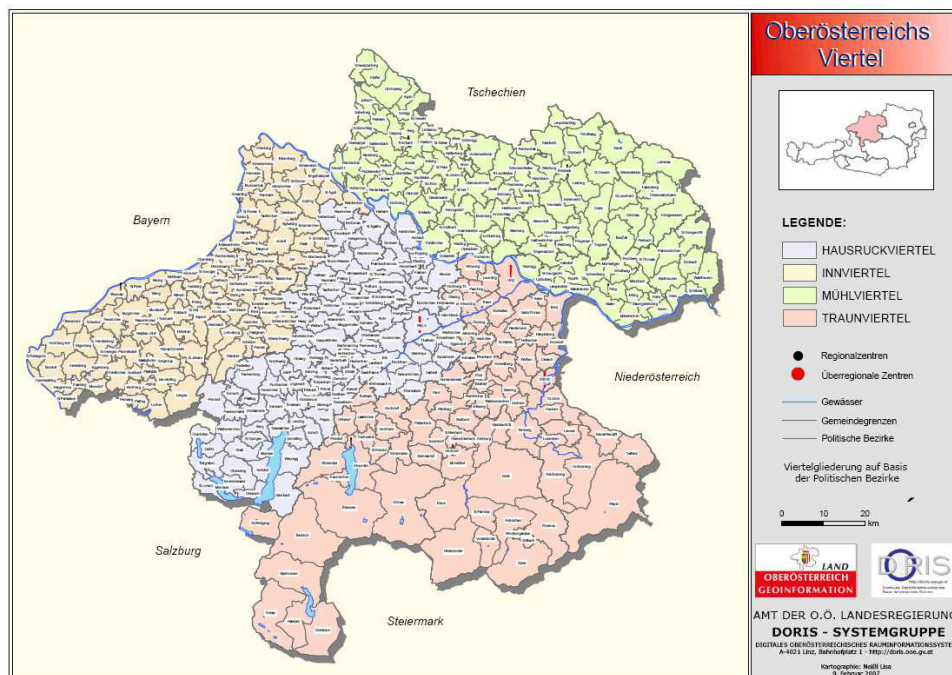
In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Strukturbereiche des Mühlviertels ausführlich beschrieben. Am Ende wird die Stoff- und Energiefluss-Matrix dargestellt, mit deren Hilfe die Mengen- und Geldströme des Mühlviertels analysiert werden und somit das Null-Szenario festgelegt wird.

#### 2.1.1 Betrachtete Raumeinheit Mühlviertel

Das Mühlviertel ist der nördlich der Donau gelegene Teil des Bundeslandes Oberösterreich und bildet eines seiner 4 Viertel. Es grenzt im Westen an Deutschland und im Norden an Tschechien. Die Lage an der tschechischen Grenze beeinträchtigte lange Zeit die wirtschaftliche Entwicklung der nördlichen Randlagen. Im Osten schließt das Mühlviertel an das Bundesland Niederösterreich an.



Abbildung 12: Oberösterreich und seine Bezirke



Quelle: [http://doris.ooe.gv.at/downloads/pdf/OoeViertel\\_a3mn.pdf](http://doris.ooe.gv.at/downloads/pdf/OoeViertel_a3mn.pdf)

Das Mühlviertel ist verwaltungstechnisch in die vier politischen Bezirke Freistadt, Perg, Rohrbach und Urfahr-Umgebung unterteilt und umfasst 122 Gemeinden.

Tabelle 1: Bezirksdaten – Mühlviertel

| Bezirk          | Fläche<br>in km <sup>2</sup> | Einwohner<br>2009 | Anzahl<br>Gemeinden |
|-----------------|------------------------------|-------------------|---------------------|
| Rohrbach        | 827,7                        | 57.326            | 42                  |
| Urfahr-Umgebung | 649,1                        | 80.629            | 27                  |
| Freistadt       | 993,9                        | 64.864            | 27                  |
| Perg            | 611,8                        | 65.644            | 26                  |
| <b>Gesamt</b>   | <b>3.082,5</b>               | <b>268.463</b>    | <b>122</b>          |

Quelle: <http://doris.ooe.gv.at/geographie/geoinfo/bez/bezirksdaten.asp?bezirk=411>,  
Volkszählungsdaten 2001

Die Bevölkerungszahl hat im Zeitraum von 1991 bis 2009 in allen 4 Bezirken zugenommen – insgesamt betrug das Bevölkerungswachstum im Mühlviertel in diesem Zeitraum 8,9%. Der stärkste prozentuelle Bevölkerungsanstieg ist im Bezirk Urfahr-Umgebung mit 15,6% zu verzeichnen, der geringste im Bezirk Rohrbach mit 1,4%.

Bestimmender Faktor in der Flächennutzung ist die Land- und Forstwirtschaft, mit einem Nutzungsanteil von insgesamt 60%. Die Aufteilung der Gesamtfläche in verschiedene Nutzungsformen ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.



**Tabelle 2: Aufteilung der Gesamtfläche nach Bezirken in ha (2005)**

|                                      | Freistadt     | Perg          | Rohrbach      | Urfahr-<br>Umgebung | GESAMT         |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|----------------|
| <b>Gesamtfläche</b>                  | <b>99.385</b> | <b>61.350</b> | <b>82.796</b> | <b>64.936</b>       | <b>308.468</b> |
| Baufläche                            | 626           | 531           | 580           | 562                 | 2.298          |
| Landw. Nutzfläche                    | 48.810        | 33.318        | 44.697        | 37.068              | 163.893        |
| Gärten                               | 1.372         | 1.555         | 1.247         | 1.944               | 6.117          |
| Weingärten                           | 0             | 0             | 0             | 0                   | 0              |
| Alpen                                | 0             | 0             | 0             | 0                   | 0              |
| Wald                                 | 45.147        | 22.004        | 32.473        | 22.179              | 121.804        |
| Gewässer                             | 403           | 1.456         | 1.040         | 1.008               | 3.906          |
| Sonstige Flächen                     | 3.027         | 2.487         | 2.759         | 2.176               | 10.449         |
| Dauersiedlungsraum <sup>1)</sup>     | 53.795        | 37.731        | 49.268        | 41.693              | 182.487        |
| Straßenverkehrsflächen <sup>2)</sup> | 2.594         | 1.807         | 2.434         | 1.879               | 8.715          |
| Bahngrund <sup>3)</sup>              | 132           | 121           | 48            | 33                  | 334            |
| Versiegelte Flächen                  | 740           | 673           | 676           | 640                 | 2.728          |

1) Dauersiedlungsraum = Baufläche + landwirtschaftliche Nutzung + Gärten + Weingärten + sonstige Fläche (teilweise, und zwar die Widmungen Ortsraum, Straße, Gasse, Platz, Weg, Schottergrube und ähnliches, Steinbruch, Fabriksgelände, Lagerplatz, Sportplatz, Park, Bad, Bahngrund)

2) Straßenverkehrsfläche enthält aus "sonstige Fläche" alle Grundstücke mit den Widmungen Ortsraum, Straße, Gasse, Platz und Weg

3) Bahngrund enthält aus "sonstige Fläche" alle Grundstücke mit der Widmung Bahngrund

*Quelle: Statistik Austria, aus Datensammlung des Referates Statistik der WKOÖ*

Eine detaillierte Gliederung des Mühlviertels in Raumeinheiten sowie eine entsprechende Beschreibung dieser Landschaftsräume findet sich in den „Leitbildern für Natur und Landschaft“, welche vom Amt der OÖ. Landesregierung veröffentlicht wurden. Die Leitbilder dienen vorrangig der Formulierung von Zielsetzungen des Naturschutzes und sollten bei Fragen der Entwicklungsplanung Berücksichtigung finden. Von den darin insgesamt 41 unterschiedenen Raumeinheiten können 10 dem Mühlviertel zugeordnet werden.<sup>10</sup>

**Tabelle 3: Raumeinheiten des Mühlviertels**

| Raumeinheit                            | Ausdehnung<br>in km <sup>2</sup> | Lage  |
|--|----------------------------------|---|
| Aist-Narm-Kuppenland (ANK)             | 737,03                           | Freistadt 55%, Perg 45%   |
| Böhmerwald (BW)                        | 112,43                           | Rohrbach 79%, Urfahr-Umgebung 21%   |
| Donauschlucht und Nebentäler (DSN)     | 139,96                           | Rohrbach 28%; Urfahr-Umgebung 10%;<br>Perg 7%; Bezirke außerhalb Mühlviertel<br>55% |
| Freiwald und Weinsberger Wald<br>(FWW) | 249,73                           | Freistadt 88%; Perg 12%   |
| Leonfeldner Hochland (LH)              | 257,68                           | Urfahr-Umgebung, Freistadt  |

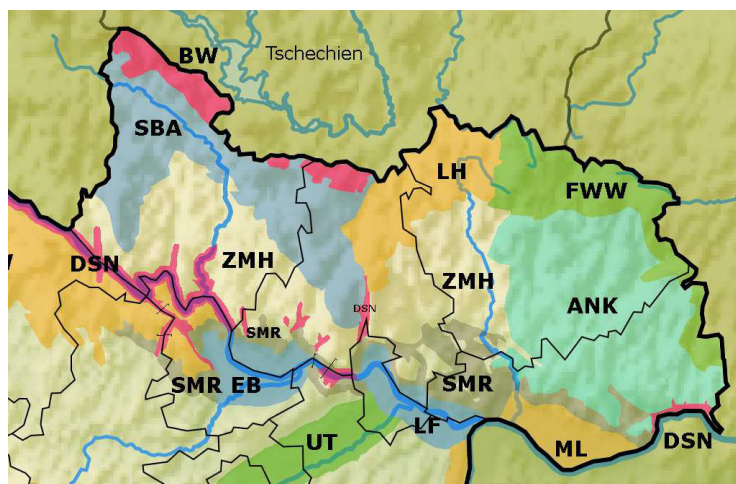
<sup>10</sup> Vgl. Land Oberösterreich, auf: [www.land-oberoesterreich.gv.at](http://www.land-oberoesterreich.gv.at). Die Flächen der Raumeinheiten entsprechen der Summe nach nicht genau den Bezirksflächen, da einzelne Raumeinheiten auch in die südlich der Donau gelegenen Bezirke anderer Viertel reichen.

|                                       |        |   |
|---------------------------------------|--------|---|
| Linzer Feld (LF)                      | 95,23  | Perg 13,5%; Bezirke außerhalb des MV: 86,5%                               |
| Machland (ML)                         | 114    | Perg 100%   |
| Südliche Böhmerwaldausläufer (SBA)    | 491,98 | Rohrbach, Urfahr-Umgebung   |
| Südliche Mühlviertler Randlagen (SMR) | 258,62 | Perg, Freistadt, Urfahr-Umgebung, Linz, Linz-Land, Eferding Grieskirchen. |
| Zentralmühlviertler Hochland (ZMH)    | 822,59 | Rohrbach, Urfahr-Umgebung, Freistadt, Perg                                |

Quelle: Raumeinheiten des Mühlviertels auf: [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-149C7A97-29DB822E/ooe/hs.xsl/nala\\_DEU\\_HTML.htm](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-149C7A97-29DB822E/ooe/hs.xsl/nala_DEU_HTML.htm)

Die Untergliederung des Mühlviertels in seine Raumeinheiten ist in Abbildung 13 dargestellt.

**Abbildung 13: Das Mühlviertel und seine Raumeinheiten**



Quelle: Hjanko, Lencer und NWW, 2008

Nachfolgend wird das Mühlviertel anhand der Leitbilder zu diesen Raumeinheiten in Bezug auf Kriterien, welche für die Beschreibung der Strukturen und die weitere Ressourcenplanung relevant sind, kurz charakterisiert.

### 2.1.1.1 Landwirtschaftliche Nutzung und Rahmenbedingungen der Mühlviertler Raumeinheiten

Im östlich gelegenen Aist-Naarn-Kuppenland lässt die landwirtschaftliche Flächennutzung eine Mischung aus 53% landwirtschaftlicher und 44,6% forstwirtschaftlicher Nutzung erkennen. Betrachtet man allein die landwirtschaftliche Nutzung, so ist festzustellen, dass der Ackerbau den geringeren Teil inne hat. Die Böden sind überwiegend nährstoffarm, neigen zur Versauerung und sind vorwiegend für eine extensive Flächenbewirtschaftung geeignet.

Die bäuerlichen Betriebe können als Acker-Grünland-Waldwirtschaften bezeichnet werden. (Der Anteil der Forstflächen beträgt ca. 1/3 der gesamten betrieblich genutzten Fläche), wobei sich die Bodennutzung in den 1970er Jahren von der Ackernutzung immer stärker in Richtung Grünlandnutzung (Milchwirtschaft – Rinderzucht) verschoben hat. Innerhalb der Ackerwirtschaft erfolgte eine Verlagerung hin zum Anbau von Mais bzw. auch Wintergerste, Winterweizen, Sommergerste, Roggen und Hafer.

In der Landwirtschaft werden lediglich Gunstflächen auf Dauer genutzt und Grenzertragsflächen aufgegeben bzw. zum Teil auch verpachtet. Die verbreitete Aufforstung von Grenzertragsflächen stellt in dieser Teilregion aus naturschutzfachlichen Gründen sowie aus lokalklimatischer Sicht eine zunehmende Problematik dar.

Die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe ist hier in den letzten 30 Jahren nur verhältnismäßig wenig zurückgegangen. In den 1980er Jahren verstärkte sich der Trend zum Nebenerwerbsbetrieb. Diese weitere Entwicklung wird in erster Linie von den künftigen Rahmenbedingungen für die Milchwirtschaft bestimmt werden. Zunehmend an Bedeutung gewinnt im Aist-Naarn-Kuppenland die Umstellung auf biologische Bewirtschaftung und Direktvermarktung. In der Viehhaltung dominiert die Haltung von Milchkühen (auch Mutterkuhhaltung). Schweine, Geflügel sowie Schafe und Ziegen haben eine untergeordnete Bedeutung.<sup>11</sup>

Die nordwestlich gelegene Teilregion Böhmerwald ist vor allem durch die Forstwirtschaft geprägt. Die Landwirtschaft ist in der Bodennutzung von untergeordneter Bedeutung. Betriebsaufgaben wegen fehlender Betriebsnachfolge und zu geringer Betriebsgrößen und massiver Aufforstung (Fichte) kennzeichnen dieses Gebiet<sup>12</sup>

Im südwestlichen Gebiet Donauschlucht und Nebentäler, mit seiner flächenmäßig nur sehr geringen Ausdehnung hat die Landwirtschaft in der Bodennutzung ebenfalls eine untergeordnete Rolle. Ackerbau wird nur kleinräumig, vor allem auf den ehemaligen Anlandungszonen der Donau betrieben. Betriebsauflösungen und die nicht mehr rentable Bewirtschaftung von Grenzertragsflächen führt zunehmend zur Verwaldung der Landschaft. Günstigere Lagen werden verpachtet, Grenzertragslagen hingegen durchwegs aufgeforstet (Fichte). Die Landwirtschaft ist klein- bis mittelstrukturiert. Der Anteil der Nebenerwerbsbauern liegt mit ca. 60-70 % über dem Durchschnitt der Bezirke.<sup>13</sup>

<sup>11</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Aist-Naarn-Kuppenland, S. 15. ff., Linz 2007.

<sup>12</sup> Vgl. Am der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Böhmerwald, S. 22. ff, Linz 2007.

<sup>13</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Donauschlucht und Nebentäler, Linz 2007.

Die landwirtschaftlichen Betriebe des Gebiets Freiwald und Weinsberger Wald im nordöstlichen Teil des Mühlviertels können als „Grünland-Waldwirtschaften“ bzw. in den wenigen Gunstlagen auch als „Acker-Grünland-Waldwirtschaften“ charakterisiert werden. Der Anteil an Ackerland ist in den letzten Jahren stark rückläufig und beträgt nur wenige Prozent.

2/3 der landwirtschaftlichen Betriebe werden im Nebenerwerb geführt. Die Zahl der Vollerwerbsbetriebe geht weiter zurück, kleinere Betriebe werden aufgegeben. Grenzertragsflächen sind von Nutzungsaufgabe und Aufforstung besonders betroffen.<sup>14</sup> Das Gebiet des Leonfeldner Hochlands im mittleren Nordteil des Mühlviertels ist eine offene Hochplateaulandschaft mit eingestreuten großen, geschlossenen und teils auch kleinen Waldungen. Allgemein vorherrschend ist intensive Grünlandwirtschaft. Der Anteil der Feldfruchtkulturen geht weiter zurück und weicht der Feldfutterproduktion (Kleegrass), welche ca. 1/3 bis zur Hälfte der Fläche ausmacht. Vor allem der Südwesten des Leonfeldner Hochlands ist durch eine intensive grünlandbetonte Nutzung gekennzeichnet.

Den bäuerlichen Haupterwerbszweig stellen hier die Milchwirtschaft und die Rindfleischproduktion dar. Daneben entwickeln sich andere Spezialisierungen wie die Haltung von Dam- und Rotwild. Auch die Mutterkuhhaltung als Extensivierungsform ist zunehmend verbreitet. In der Rinderhaltung sind insgesamt Zunahmen zu verzeichnen, dies jedoch bei einem Rückgang der Milchkuhhaltung. Die Schweinebestände haben stark abgenommen.

Der Nebenerwerbsbetrieb ist auch in diesem Gebiet die dominierende Form der Hofbewirtschaftung. Größere Betriebe pachten oder kaufen frei werdende Flächen zu. Teilweise ist das Interesse an Pacht oder Grundkauf aber nicht mehr gegeben. Somit könnte es in Zukunft hier zu einem Aufforstungsschub kommen.<sup>15</sup>

Im ganz im südlichen Teil gelegenen, flächenmäßig sehr kleinen Linzer Feld bzw. dem Linzer Becken liegt das Hauptgewicht der landwirtschaftlichen Nutzung – abgesehen von kleinräumigen Zonen nördlich der Donau – im Bereich südlich der Donau und damit außerhalb des Mühlviertels. Aufgrund der günstigen Boden- und Klimaverhältnisse dominiert hier der Ackerbau. Der Grünlandanteil ist hier sehr gering, die Zahl der Betriebe insgesamt

---

<sup>14</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Freiwald und Weinsberger Wald, Linz 2007.

<sup>15</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit-Leonfeldner Hochland, Linz 2007.

rückläufig. Freiwerdende Flächen werden verpachtet oder anderen Nutzungen, insbesondere der Bebauung zugeführt.<sup>16</sup>

Im Machland ist aufgrund der klimatischen und standörtlichen Gunst des Gebiets gegenüber den nördlich angrenzenden Gebieten eine leistungsfähige Bodennutzung möglich. Die landwirtschaftliche Nutzung wird vom Ackerbau dominiert (90 %).

Das Machland unterteilt sich in die Augebiete, die Niederungslandschaft der Donauzubringer Naarn und Aist und in die Ackerbaulandschaft der Niederterrasse. Die Ackerbaulandschaft der Niederterrasse ist von intensivem Ackerbau geprägt und nimmt den größten Flächenanteil des Machlandes ein. Auch im Machland ist ein Rückgang der landwirtschaftlichen Betriebe bzw. eine Zunahme von Nebenerwerbsbetrieben zu verzeichnen. Freiwerdende Flächen werden von anderen Betrieben zugepachtet.<sup>17</sup>

Das Gebiet der Südlichen Böhmerwaldausläufer ist landwirtschaftlich durch Grünlandwirtschaft geprägt. Der Ackerbau hat nur noch geringe Bedeutung für die Selbstversorgung (Anbau von Roggen, Hafer und Kartoffeln) und wird auf rund 10 % der unbewaldeten Fläche fast nur noch zur Selbstversorgung betrieben. Die Südlichen Böhmerwaldausläufer sind jedoch ein traditionelles Biolandbaugebiet. Zunehmende Bedeutung hat hier die Hopfenproduktion.<sup>18</sup>

In den Südlichen Mühlviertler Randlagen zieht sich die Landwirtschaft aus den überwiegend südlich exponierten Steiflächen immer mehr zurück.<sup>19</sup>

Die Region Zentralmühlviertler Hochland ist überwiegend von intensiver Landwirtschaft geprägt, wobei Grünland und Feldfutterbau den Feldfruchtbau übertreffen. Die Flächennutzung hat sich dabei immer mehr von der Ackernutzung in Richtung Grünlandnutzung verlagert (vor allem in bergigeren Lagen werden kaum noch Äcker bewirtschaftet). Hauptsparte der landwirtschaftlichen Erwerbstätigkeit ist die Milchwirtschaft. Vielfach erfolgt jedoch ein Umstieg von der Milchviehhaltung auf die Mutterkuhhaltung.

Parallel zur Nutzungsintensivierung in der Landwirtschaft kommt es vor allem auf Grenzertragsstandorten zu Nutzungsaufgaben. Punktuell bestehen bereits

<sup>16</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Linzer Feld, Linz 2007.

<sup>17</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Machland, Linz 2007.

<sup>18</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Südliche Böhmerwald-Ausläufer, Linz 2007.

<sup>19</sup> Vgl. Amt der Oö. LRGLRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Südliche Mühlviertler Randlagen, Linz 2007.

Verpachtungsprobleme. Aufforstungen finden deshalb vereinzelt schon auf gut bewirtschaftbaren Böden statt.<sup>20</sup>

**Tabelle 4: Überblick landwirtschaftliche Nutzung Mühlviertel**

| Raumeinheit                               | Zahl der Betriebe                     | Nutzung   | Böden  | Anbauart   | Viehwirtschaft                                       |
|---|---------------------------------------|---|--|--|--|
| Aist-Narrn-Kuppenland (ANK)               | Abnehmend.<br>Trend zu<br>Nebenerwerb | 53 %<br>landwirtschaftl.<br>Nutzung.<br>Acker-Grünland-<br>Waldwirtschaft.<br>Entwicklung<br>Richtung<br>Grünlandbetrieb. | Oft nährstoffarm,<br>Versauerung   | Mais,<br>Wintergerste,<br>Winterweizen,<br>Sommergerste,<br>Roggen, Hafer                            | Milchwirtschaft<br>(wenig Schweine<br>und Geflügel). |
| Böhmerwald (BW)                           | Abnehmend                             | 10 % landwirt-<br>schaftl. Nutzung.<br>Reine Wiesen u.<br>Weidewirtschaft.  | Generell<br>nährstoffarm   |  |  |
| Donauschlucht<br>und Nebentäler<br>(DSN)  | Starke Abnahme                        | 30 % Ackerland,<br>70 % Grünland  | In Steillagen<br>trockene Böden –<br>wenig<br>Humusablagerung in<br>Niederungen.<br>Auböden mit guter<br>Nährstoffversorgung | Getreide,<br>Feldfutter,<br>Silomais   | Milchwirtschaft                                      |
| Freiwald und<br>Weinsberger<br>Wald (FWW) |                                       | 40 %<br>landwirtschaftl.<br>Nutzung.<br>Grünland-<br>Waldwirtschaft<br>bzw. Acker-<br>Grünland-<br>waldwirtschaft         | Oft nährstoffarm,<br>Versauerung   | Sommergerste,<br>Hafer,<br>Spätkartoffel.<br>Starke Zuwächse<br>bei Klee gras u.<br>Wechselgrünland. | Milchwirtschaft,<br>Aufzucht von<br>Jungvieh.        |

| Raumeinheit                  | Zahl der Betriebe   | Nutzung   | Böden   | Anbauart   | Viehwirtschaft   |
|------------------------------|---|---|---|--|--|
| Leonfeldner<br>Hochland (LH) | Nebenerwerb.<br>Gravierende<br>Abnahme bei<br>Kleinbetrieben. | Intensive<br>Grünlandwirtschaft.<br>Feldfrucht kulturen<br>weiter rückläufig. |   | Kleegrass,<br>Wechselwiese,<br>Roggen,<br>Sommergerste,<br>Hafer, Triticale,<br>Silomais,<br>Wintergerste u.<br>Kartoffel                | Milchwirtschaft,<br>Rinderhaltung,                         |
| Linzer Feld (LF)             | Rückgang,<br>Verpachtung                                      | Ackerbau  | Gering- bis<br>mittelwertig                                       | Getreide (Weizen,<br>Gerste<br>Körnermais,<br>Zuckerrüben,<br>Körnerleguminosen<br>(Erbsen, Soja),<br>Ölfrüchte (Raps,<br>Sonnenblumen). | Keine<br>Viehwirtschaft                                    |
| Machland (ML)                | Abnahme der<br>Betriebe,<br>Verpachtung von<br>Flächen        | 90 % Ackerbau,<br>Grünlandnutzung<br>geringe<br>Bedeutung.                    | Ertragreiche Böden<br>(Ackerbau landschaft<br>der Niederterrasse) | Getreide, Silo-<br>Körnermais,<br>Rüben, Kartoffel   | Schweinehaltung<br>teilweise<br>wichtiger<br>Erwerbszweig. |

<sup>20</sup> Vgl. Amt der Oö. LRGLRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Zentralmühlviertler Hochland, Linz 2007.



|                                       |  |   |  |                          |                 |
|---------------------------------------|--|---|--|--------------------------|-----------------|
| Südliche Böhmerwaldausläufer (SBA)    |  | Hauptsächlich Grünlandnutzung, 10 % der unbewaldeten Fläche für Ackerbau. |  | Roggen, Hafer, Kartoffel |                 |
| Südliche Mühlviertler Randlagen (SMR) | Rückgang der Landwirtschaft. Nutzungsaufgabe kleiner schwer bewirtschaftbarer Flächen. |   |  |                          |                 |
| Zentralmühlviertler Hochland (ZMH)    | Nutzungsaufgaben von Grenzertragsböden - Aufforstung.                                  | Intensive Landwirtschaft mit Grünland und Feldfutterbau                   |  |                          | Milchwirtschaft |

Quelle: Eigene Darstellung nach Amt der OÖ Landesregierung: Raumeinheiten des Mühlviertels

### 2.1.1.2 Forstwirtschaftliche Rahmenbedingungen der Mühlviertler Raumeinheiten

Die Forstwirtschaft stellt im Aist-Naarn-Kuppenland einen wichtigen Wirtschaftszweig dar. Der Waldanteil liegt mit über 45 % der Fläche deutlich über dem Landesdurchschnitt von 37 %. Neben Großwaldbesitzern ist auch der Anteil an Bauernwäldern sehr hoch. Das Aist-Naarn-Kuppenland ist als Fichten-Tannen-Buchen-Mischwaldgebiet zu bezeichnen.<sup>21</sup>

Der Böhmerwald ist in den höchsten Lagen ein Fichtenwald und in der mittel- bis hochmontanen Stufe ein Fichten-Tannen-Buchenwald. Die Forstwirtschaft stellt den bedeutendsten Wirtschaftszweig des Böhmerwaldes dar. Neben den großen Waldbesitzern gibt es auch beachtliche Bauernwaldflächen (50 %), die auch entsprechend unterschiedlich genutzt werden.<sup>22</sup> Donauschlucht und Nebentäler sind durch ausgeprägte Forstwirtschaft aufgrund des großen Waldanteils von 75 % gekennzeichnet. Die Forstflächen nehmen weiterhin zu. Der Großteil der Forstflächen ist in bäuerlichem Besitz.<sup>23</sup> Freiwald und Weinsberger Wald zählen mit einem Waldanteil von knapp 60 % zu einem der größten geschlossenen Waldgebiete Oberösterreichs. Die Forstwirtschaft stellt den bedeutendsten Wirtschaftszweig dar.<sup>24</sup>

Im Leonfeldner Hochland beträgt der Waldanteil etwa 1/3 der Fläche. Die Region ist von kleinteilig parzelliertem Bauernwald geprägt. Im Südwesten des Gebiets liegen

<sup>21</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Aist-Naarn-Kuppenland, S. 25, Linz 2007.

<sup>22</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Böhmerwald, S. 22, Linz 2007.

<sup>23</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Donauschlucht und Nebentäler, Linz 2007.

<sup>24</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Freiwald und Weinsberger Wald, Linz 2007.

Großwäldungen.<sup>25</sup> Die forstwirtschaftliche Nutzung im Linzer Feld konzentriert sich auf das Gebiet „Donauauen und Donautrom“. Außerhalb davon ist sie wirtschaftlich unbedeutend.<sup>26</sup> Die forstwirtschaftliche Nutzung des Machlands ist mit Ausnahme des Augebiets von geringer Bedeutung. Das Verhältnis Wald zu landwirtschaftlicher Nutzfläche ist gleichbleibend.<sup>27</sup>

Der südliche Böhmerwald ist durch kleinflächige, bäuerliche Besitzstruktur gekennzeichnet. Hauptnutzungsform ist aufgrund der zersplitterten Besitzverhältnisse die Einzelstammentnahme.<sup>28</sup> In den Südlichen Mühlviertler Randlagen hat die Forstwirtschaft abseits der großflächigsten Waldbestände, welche Teile von Großwaldbesitzungen sind, nur geringen Stellenwert.<sup>29</sup> Das Zentralmühlviertler Hochland ist durch einen Trend zur stetigen Verwaldung infolge der Aufgabe landwirtschaftlicher Betriebe gekennzeichnet. Die Waldzunahme in den letzten 20 Jahren liegt bei durchschnittlich 5 bis 10 %.

**Tabelle 5: Forstwirtschaftliche Bedeutung innerhalb der Mühlviertler Raumeinheiten**

| Raumeinheit                           | Anteil Waldflächen | Forstwirtschaftliche Bedeutung |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Aist-Naarn-Kuppenland (ANK)           | 45 %               | Wichtig                        |
| Böhmerwald (BW)                       |                    | Wichtigster Wirtschaftszweig   |
| Donauschlucht und Nebentäler (DSN)    | 75 %               | Dominante Realnutzung          |
| Freiwald und Weinsberger Wald (FWW)   | 58 %               | Wichtigster Wirtschaftszweig   |
| Leonfeldner Hochland (LH)             | 45 % (Freistadt)   | Wichtig - Intensivierung       |
| Linzer Feld (LF)                      |                    | Geringe Bedeutung              |
| Machland (ML)                         |                    | Geringe Bedeutung              |
| Südliche Böhmerwaldausläufer (SBA)    | 35-40 %            | Geringe Bedeutung              |
| Südliche Mühlviertler Randlagen (SMR) | < 25 %             | Geringe Bedeutung              |
| Zentralmühlviertler Hochland (ZMH)    | 25-33 %            |                                |

Quelle: Eigene Darstellung nach Amt der Oö Landesregierung: Raumeinheiten des Mühlviertels

### 2.1.1.3 Siedlungsentwicklung der Mühlviertler Raumeinheiten

Das Aist-Naarn-Kuppenland ist von kleineren bis mittleren Ortschaften geprägt. Größere Bezirksstädte (Freistadt und Perg) liegen außerhalb der Raumeinheit. Die Bevölkerungsentwicklung ist schwach abnehmend bis stabil, in der Wirtschaft überwiegen – neben der Land- und Forstwirtschaft – Klein- und Mittelbetriebe mit lokaler Bedeutung. Große Teile der arbeitenden Bevölkerung erreichen als Pendler/innen ihren Arbeitsplatz.<sup>30</sup>

<sup>25</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Leonfeldner Hochland, Linz 2007.

<sup>26</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Linzer Feld, Linz 2007.

<sup>27</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Machland, Linz 2007.

<sup>28</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Südliche Böhmerwald-Ausläufer, Linz 2007.

<sup>29</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Südliche Mühlviertler Randlagen, Linz 2007.

<sup>30</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit-Aist-Naarn-Kuppenland, Linz 2007.



Als Siedlungsgebiet hat das Gebiet Böhmerwald kaum Bedeutung. Große Ortschaften liegen außerhalb der Raumeinheit. Historisch betrachtet sind die Bevölkerungszahlen stark zurückgegangen; in den letzten Jahren ist die Entwicklung aber stabil gleichbleibend. Neben der Forstwirtschaft hat der Tourismus in der Raumeinheit Böhmerwald eine zentrale wirtschaftliche Stellung. Für die Zukunft ist auch die Ausweitung touristischer Einrichtungen zu erwarten.<sup>31</sup>

Im Verhältnis zur Gesamtfläche des Gebiets Donauschlucht und Nebentäler ist der Anteil der Siedlungsfläche gering. Aufgrund des Schluchtcharakters und des hohen Waldanteils konnten sich keine größeren Siedlungen mit regionaler oder überregionaler Bedeutung entwickeln. Trotz Bevölkerungszuwächsen der Gemeinden handelt es sich um eine äußerst dünn besiedelte Raumeinheit. Eine Ausnahme bilden die Ortschaften im Strudengau.<sup>32</sup>

Im Freiwald und Weinsberger Wald konnten sich aufgrund der großen geschlossenen Waldflächen nur wenige Siedlungen entwickeln. Die größten Ortschaften sind Sandl und Liebenau. Ansonsten stellen verstreut liegende Einzelgehöfte die charakteristische Siedlungsstruktur dar. Der Anteil an Auspendlern beträgt mehr als 50 %, und die Bevölkerungsentwicklung ist trotz positiver Geburtenbilanz rückläufig.<sup>33</sup>

Die Region Leonfeldner Hochland ist überwiegend bäuerlich geprägt. Bei den Siedlungen finden sich alle Übergänge vom kleinen Bauerndorf über größere Gemeindeorte bis zu großen Märkten mit Gewerbebetrieben und Einkaufszentren. Urbanisation findet vor allem in Bad Leonfelden, Zwettl und Hellmonsödt statt. Die Achse Linz-Bad Leonfelden gehört zu den dicht besiedelten Teilen des Mühlviertels. Die Bevölkerungsentwicklung ist für den gesamten Bezirk Freistadt positiv. Es findet aber eine Umschichtung weg von peripheren, landwirtschaftlich geprägten Gebieten hin zu Neusiedlungsgebieten im Bereich der größeren Ortschaften und in den städtischen Bereich statt. Das Leonfeldner Hochland liegt im Pendlereinzugsbereich von Linz; für den Bezirk Freistadt werden beispielsweise 60,5 % Auspendler genannt. Es entstehen aber auch vor Ort immer mehr Arbeitsplätze, die eine Ansiedlung begünstigen.<sup>34</sup>

Die meisten Ansiedlungen im Machland bestehen im Bereich der Ackerbau Landschaft der Niederterrasse. Das Augebiet und die Niederungslandschaft der Donauzubringer sind

<sup>31</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Böhmerwald, S. 22, Linz 2007.

<sup>32</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Donauschlucht und Nebentäler, Linz 2007.

<sup>33</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Freiwald und Weinsberger Wald, Linz 2007.

<sup>34</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Leonfeldner Hochland, Linz 2007.

weitgehend siedlungsfrei. Die Bevölkerungsentwicklung ist positiv (+11 % zwischen 1991-2001). Vor allem die Städte Mauthausen, Perg, Schwertberg und Saxen verzeichnen starke Zuwächse. Alle Gemeinden weisen sehr hohe Auspendlerzahlen auf.<sup>35</sup>

Die Bevölkerungsentwicklung der südlichen Böhmerwaldausläufer ist leicht positiv. Die infrastrukturelle Entwicklung lässt positive Veränderungen erwarten.<sup>36</sup> Die Südlichen Mühlviertler Randlagen sind dicht besiedelt und großteils ein Zuwanderungsgebiet mit rasch wachsenden Ortschaften und Gewerbeflächen. Siedlungszonen verschiedener Ortschaften wachsen immer mehr zu einem geschlossenen Siedlungsraum zusammen.<sup>37</sup> Das Zentralmühlviertler Hochland verfügt über einen starken Bevölkerungsanstieg an den südlichen Rändern zu den „Südlichen Mühlviertler Randlagen“ hin: Beispielsweise wies Unterweikersdorf zwischen 1991 und 2001 ein Bevölkerungswachstum von 17 % auf, sowie Pregarten ein Wachstum von 13 %. In den letzteren Jahrzehnten ergab sich bei allen nördlichen Linzer Nachbarn innerhalb der Region (Gramastetten, Puchenau, Lichtenberg, Altenberg) zumindest ein einmaliges Wachstum von über 30 %. Gleichzeitig kommt es im Linzer Umfeld zu einem beständigen Beschäftigtenzuwachs.<sup>38</sup>

#### **2.1.1.4 Klimatische Rahmenbedingungen der Mühlviertler Raumeinheiten**

Im Aist-Naarn-Kuppenland im Unteren Mühlviertel nimmt der ozeanische Klimaeinfluss nach Osten hin ab und der kontinentale Klimaeinfluss mit geringer werdenden Niederschlagsmengen und niedrigeren Temperaturen zu (z.B. Täler und Tieflagen des Aist-Naarn-Kuppenlandes). Gegenüber den Hochlagen im Norden mit überwiegend ozeanischem Einfluss ist der Süden infolge der niedrigen Höhenlage und der Südexposition klimatisch begünstigt.<sup>39</sup>

Im Böhmerwald herrscht aufgrund der Lage im Übergangsbereich von kontinentalem zum ozeanischem Klima ein Mischklima vor. Höhenrücken und Kämme sind ozeanisch (= kühles, feuchtes Wetter, geringe jährliche Temperaturschwankungen und gleichmäßig übers Jahr verteilte Niederschläge), Tal- und Kessellagen sind kontinental (= extremere Schwankungen der Klimawerte, im Winter kühler, im Sommer wärmer) geprägt.<sup>40</sup>

<sup>35</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Machland, Linz 2007.

<sup>36</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Südliche Böhmerwald-Ausläufer, Linz 2007.

<sup>37</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Südliche Mühlviertler Randlagen, Linz 2007.

<sup>38</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Zentralmühlviertler Hochland, Linz 2007.

<sup>39</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Aist-Naarn-Kuppenland, Linz 2007.

<sup>40</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Böhmerwald, Linz 2007.

Das Klima in der Donauschlucht und den Nebentälern ist „subatlantisch (oberes Donautal) sowie etwas gemäßigter in den weiter östlichen Teilen (abnehmende Niederschläge).<sup>41</sup> Im Freiwald und Weinsberger Wald nimmt entsprechend der Lage im Unteren Mühlviertel der ozeanische Klimaeinfluss nach Osten hin ab, der kontinentale Klimaeinfluss mit seinen geringer werdenden mittleren Niederschlagsmengen und den niedrigeren mittleren Temperaturen nimmt hingegen zu.<sup>42</sup>

Das Leonfeldner Hochland ist durch raues, in den Hochlagen des Ostens und im Südwesten ozeanisch gefärbtes, zwischen dem Budweiser und Freistädter Becken durch leicht kontinental beeinflusstes Klima geprägt.<sup>43</sup> Das Machland profitiert von einer klimagünstigen Lage.<sup>44</sup> Die Südlichen Böhmerwaldausläufer liegen im Übergangsbereich zwischen subatlantischem Klima im Nordwesten und einem kontinental beeinflussten Bereich im Südosten.<sup>45</sup> Die südlichen Mühlviertler Randlagen zählen zu den klimatisch günstigsten Gebieten in Oberösterreich.<sup>46</sup> Im Zentralmühlviertler Hochland kann das Klima schließlich als subatlantisch mit subkontinentalen Einflüssen bezeichnet werden.<sup>47</sup>

**Tabelle 6: Klimatische Rahmenbedingungen der Raumeinheiten des Mühlviertels**

| Raumeinheit                           | Jahresmittel Temperatur            | Niederschlag | Sonnenscheindauer                   | Nebeltage |
|---------------------------------------|------------------------------------|--------------|-------------------------------------|-----------|
| Aist-Narrn-Kuppenland (ANK)           | N: 5–6 °C; S: 8-9 °C               | 700-900 mm   | Sommer: 50 %, Winter: 30-35 %       | 75        |
| Böhmerwald (BW)                       | 5°-6° C                            | 1.000 mm     | Sommer bis zu 60 %, Winter: 30-40 % | 75-100    |
| Donauschlucht und Nebentäler (DSN)    | Höher als in angrenzenden Gebieten | 800-990 mm   |                                     |           |
| Freiwald und Weinsberger Wald (FWW)   | N: 5–6° C S: 6-7° C;               | 800-900 mm   | Sommer: 50 %, Winter: 30-35 %       |           |
| Leonfeldner Hochland (LH)             | 5,5-7°C                            | 700-1.000 mm |                                     |           |
| Linzer Feld (LF)                      |                                    |              |                                     |           |
| Machland (ML)                         | 10°C                               | 800 mm       |                                     |           |
| Südliche Böhmerwaldausläufer (SBA)    | 5°-6° C                            | 1.000 mm     |                                     | 46        |
| Südliche Mühlviertler Randlagen (SMR) | Minimum: 8-9°C                     | 750-900 mm   |                                     |           |
| Zentralmühlviertler Hochland          | 7-8° C in                          | 700-1.200 mm |                                     |           |

<sup>41</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Donauschlucht und Nebentäler, Linz 2007.

<sup>42</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Freiwald und Weinsberger Wald, Linz 2007.

<sup>43</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Leonfeldner Hochland, Linz 2007.

<sup>44</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Machland, Linz 2007.

<sup>45</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Südliche Böhmerwald-Ausläufer, Linz 2007.

<sup>46</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Südliche Mühlviertler Randlagen, Linz 2007.

<sup>47</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Zentralmühlviertler Hochland, Linz 2007.

|       |                |  |  |  |
|-------|----------------|--|--|--|
| (ZMH) | Hauptbereichen |  |  |  |
|-------|----------------|--|--|--|

Quelle: Eigene Darstellung nach Amt der OÖ Landesregierung: Raumeinheiten des Mühlviertels

### 2.1.1.5 Entwicklungstendenzen innerhalb der Mühlviertler Raumeinheiten

Das Aist-Naarn-Kuppenland könnte auch weiterhin durch Nutzungsaufgaben bzw. Neuaufforstungen gekennzeichnet sein. Ungünstige Randlagen, deren Bewirtschaftung nicht mehr rentabel sind, würden brach fallen bzw. aufgeforstet werden. In besonderen Gunstlagen kann dagegen eine Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion erwartet werden.<sup>48</sup> Im Böhmerwald wird eine Zunahme naturnaher Waldbewirtschaftung festgestellt. Die Produktion hochwertiger Hölzer, die zwar höhere Ansprüche an die Forstwirtschaft stellt, aber auch ein höheres Preisniveau ermöglicht, wird als Chance gegen die Konkurrenz am Weltmarkt durch Billigimporte gesehen.

Die Bedeutung des Wirtschaftsfaktors Tourismus wird in der Region voraussichtlich weiter zunehmen (Intensivierung der touristischen Angebote). Der Erhalt der landwirtschaftlichen Nutzung ist bereits jetzt ein bestehendes Problem. Viele Grundstücke fallen brach oder werden aufgeforstet. (Rückgang der landwirtschaftlichen Nutzung bis zur Nutzungsaufgabe)<sup>49</sup>

Das Gebiet Donauschlucht und Nebentäler ist durch Aufgabe von bäuerlichen Kleinbetrieben im Zuge des landwirtschaftlichen Strukturwandels geprägt. Flächen werden verpachtet oder an größere landwirtschaftliche Betriebe verkauft. Grenzertragsflächen werden auch hier aufgeforstet. In der Forstwirtschaft bieten sich auf längere Sicht Chancen durch eine Umstellung auf Wertholzproduktion. Im Tourismus bietet sich eine Forcierung des sanften naturnahen Tourismus an (mit einer Stagnation des Fahrradtourismus an der Donau).<sup>50</sup>

Im Freiwald und Weinsberger Wald werden viele erschwert bewirtschaftbare Bereiche und Wiesenflächen extensiv bewirtschaftet und stehen davor aufgegeben bzw. in weiterer Folge aufgeforstet zu werden.<sup>51</sup>

Im Zusammenhang zwischen Landwirtschaft und Forstwirtschaft sind im Leonfeldner Hochland weitere Nutzungsaufgaben von Grenzertragsflächen und deren Aufforstung zu

<sup>48</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit-Aist-Naarn-Kuppenland, Linz 2007.

<sup>49</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Böhmerwald, S. 22, Linz 2007.

<sup>50</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Donauschlucht und Nebentäler, Linz 2007.

<sup>51</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Freiwald und Weinsberger Wald, Linz 2007

erwarten. Bessere landwirtschaftliche Lagen sowohl in der Grünlandwirtschaft als auch im Ackerbau sind durch Intensivierung gekennzeichnet.<sup>52</sup>

Ein weiterer Rückgang der landwirtschaftlichen Betriebe und die Verpachtung der Flächen an verbleibende Betriebe ist auch im Machland zu erwarten. Eine weitere Intensivierung der Bewirtschaftung ist hier aufgrund bereits stattgefundener Grundzusammenlegungen, der Entwässerungen und der hohen Nutzungsintensität weniger zu erwarten. Möglich wäre im Machland jedoch eine Ausweitung des Gemüseanbaus.<sup>53</sup>

In den Südlichen Böhmerwaldausläufern herrscht zwar eine Tendenz zur sukzessiven Aufforstung von Grenzertragsflächen; großflächige Umwandlungen von Grünland in Forstflächen sind hier aber nicht zu erwarten. Eine Zunahme wird in diesem Raum v.a. bei Biobetrieben erwartet.<sup>54</sup> Das Zentralmühlviertler Hochland tendiert zur Zunahme von intensiv genutztem Grünland zu Ungunsten von Ackerkulturen sowie zur Nutzungsaufgabe auf Grenzertragsstandorten und landwirtschaftlichen Kleinparzellen.<sup>55</sup>

**Tabelle 7: Entwicklungstendenzen der Mühlviertler Raumeinheiten**

| Raumeinheit                         | Landwirtschaft  | Forstwirtschaft                        | Tourismus  |
|-------------------------------------|---|--|--|
| Aist-Narn-Kuppenland (ANK)          | Intensivierung der Landwirtschaft   | Nutzungsaufgabe, Neuaufforstungen      |  |
| Böhmerwald (BW)                     | Rückgang landwirtschaftlicher Nutzung bis zu Nutzungsaufgabe  | Zunahme naturnaher Waldbewirtschaftung | Intensivierung   |
| Donauschlucht und Nebentäler (DSN)  | Rückgang landwirtschaftlicher Nutzung bis zu Nutzungsaufgabe  | Wertholzproduktion                     | Forcierung sanfter Tourismus.                          |
| Freiwald und Weinsberger Wald (FWW) | Zunahme Biobetriebe   | Aufforstung von Grenzertragsböden      |  |
| Leonfeldner Hochland (LH)           | Nutzungsaufgabe von Grenzertragsflächen, ansonsten Intensivierung von Grünlandwirtschaft und Ackerbau | Aufforstung von Grenzertragsböden      | Sanfter Tourismus                                      |
| Linzer Feld (LF)                    |   |  |  |
| Machland (ML)                       | Rückgang landwirtschaftlichen Betriebe. ev. verstärkt Gemüseanbau                                     | Zunahme naturnaher Waldbewirtschaftung | Forcierung des Radtourismus                            |
| Südliche Böhmerwaldausläufer (SBA)  | Betriebsaufgabe und Verpachtung der Flächen.  | Aufforstung von Grenzertragsflächen    | Zunehmend wichtiger Wirtschaftsfaktor - Naturtourismus |

<sup>52</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Leonfeldner Hochland, Linz 2007.

<sup>53</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Machland, Linz 2007.

<sup>54</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Südliche Böhmerwald-Ausläufer, Linz 2007.

<sup>55</sup> Vgl. Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Raumeinheit Zentralmühlviertler Hochland, Linz 2007.

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Südliche Mühlviertler<br>Randlagen (SMR) |  |  |  |
| Zentralmühlviertler Hochland<br>(ZMH)    | Intensive Grünlandnutzung.<br>Nutzungsaufgabe von<br>Grenzertragsböden |  |  |

*Quelle: Eigene Darstellung nach Amt der OÖ Landesregierung: Raumeinheiten des Mühlviertels*

## 2.1.2 Strukturbereich Landwirtschaft

Die Strukturbedingungen und Entwicklungstendenzen im Bereich der Landwirtschaft bilden – neben der Situation in der Forstwirtschaft – den grundlegenden Orientierungsrahmen für die künftigen Möglichkeiten, wie mit regionalen Produkten auf der Basis nachwachsender Grundstoffe Wertschöpfungsoptionen für die Region Mühlviertel wahrgenommen werden können. Zentraler Punkt ist dabei die Fragestellung, inwieweit und mit welcher Ausrichtung Alternativen zur herkömmlichen „bio-basierten“ Erzeugungsstruktur möglich und sinnvoll sind. Entsprechende Alternativen sind dabei aus der agrarischen Flächennutzung für Nahrungsmittel-, Rohstoff- und Energiezwecke zu sehen. Die IST-Analyse des Landwirtschaftlichen Sektors hatte zum Ziel, Auskunft darüber zu geben, in welchem Umfang Flächenpotentiale sowie ökonomische und soziale Voraussetzungen für alternative Entwicklungsszenarien gegeben sind.

### 2.1.2.1 Entwicklung der agrarischen Produktionsgrundlagen

Die erhobenen Daten beziehen sich auf die Arten der landwirtschaftlichen Flächennutzung (Ackerflächen, Grünland, Brache), die landwirtschaftlichen Produktionsausrichtungen (Feldfrüchtespektrum, Milch, Fleisch, Eier), den Einsatzes von Düngemitteln, sowie auf das Angebot an sonstigen landwirtschaftlichen Produkten (Stroh, Leder).

**Tabelle 8: Datenerhebung Landwirtschaftliche Produktion**

| B  | Landwirtschaftliche Produktion         | Regionalstatistik | Bundes-/Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
|----|--|-------------------|-------------------------|-------------------|
| 6  | Ackerfläche                            |                   |                         |                   |
| 7  | Anbaustatistik (5 Jahre zurück)        |                   |                         |                   |
| 8  | Rapsproduktion (energetisch/stofflich) |                   |                         |                   |
| 9  | Elefantengras                          |                   |                         |                   |
| 10 | Maisproduktion (energetisch/stofflich) |                   |                         |                   |
| 11 | Nahrungsmittelproduktion               |                   |                         |                   |
| 12 | Biologische Landwirtschaftsfläche      |                   |                         |                   |
| 13 | Brachfläche                            |                   |                         |                   |
| 14 | Grünlandfläche                         |                   |                         |                   |
| 15 | Mögliche Feldfrüchte                   |                   |                         |                   |
| 16 | Düngemittelstatistik                   |                   |                         |                   |
| 17 | Viehwirtschaftlich genutzte Fläche     |                   |                         |                   |
| 18 | Viehbestand                            |                   |                         |                   |
| 19 | Produktionsmenge Gülle/Jauche          |                   |                         |                   |
| 20 | Tiermehl/Tierfett                      |                   |                         |                   |
| b  | Flächenerträge                         |                   |                         |                   |
| d  | Strohangebot                           |                   |                         |                   |
| f  | Fleischproduktion                      |                   |                         |                   |
| g  | Milchproduktion                        |                   |                         |                   |
| h  | Lederangebot                           |                   |                         |                   |
| j  | Eierproduktion                         |                   |                         |                   |
| k  | Schafmilchproduktion                   |                   |                         |                   |
| m  | Futtermiteinsatz                       |                   |                         |                   |

Quelle: Eigene Darstellung

### 2.1.2.1.1 Kulturarten- und Anbauverhältnisse

*Kulturarten und Anbauverhältnisse (Grünland, Ackerland, Ödland, Brachfläche, Wiese)*

Mit einem Rückgang von 10.271 ha oder 6,5 % im Zeitraum 1999 bis 2007 zeigt die landwirtschaftliche Nutzflächenausstattung des Mühlviertels eine deutlich abnehmende Tendenz. Der Rückgang der landwirtschaftlichen Nutzfläche fällt damit wesentlich höher als im oberösterreichischen Durchschnitt (Rückgang 2007-1999 um 1,5 %) aus.<sup>56</sup>

Der Rückgang in der landwirtschaftlichen Flächenausstattung beruht zum weitaus überwiegenden Teil auf einer Abnahme der Grünlandflächen, welche sich im gesamten Mühlviertel zwischen 1999 und 2007 um 8.700 ha bzw. 10 % verringert haben. Demgegenüber ist die Ausstattung des Mühlviertels mit Ackerland in den letzten Jahren bei einem Minus von 1.569 ha oder -2 % relativ stabil geblieben.

Der Anteil der Ackerfläche an der landwirtschaftlichen Nutzfläche beträgt 2007 ca. 46 % (OÖ 53,6 %); der Grünlandanteil liegt bei ca. 53,8 % (OÖ 45,5 %); Grenzertragsflächen auf Grünland wurden verbreitet aufgeforstet.

**Tabelle 9: Veränderung der landwirtschaftlichen Flächen im Mühlviertel von 1999-2007 in ha**

<sup>56</sup> Vgl. Grüner Bericht OÖ, 2009



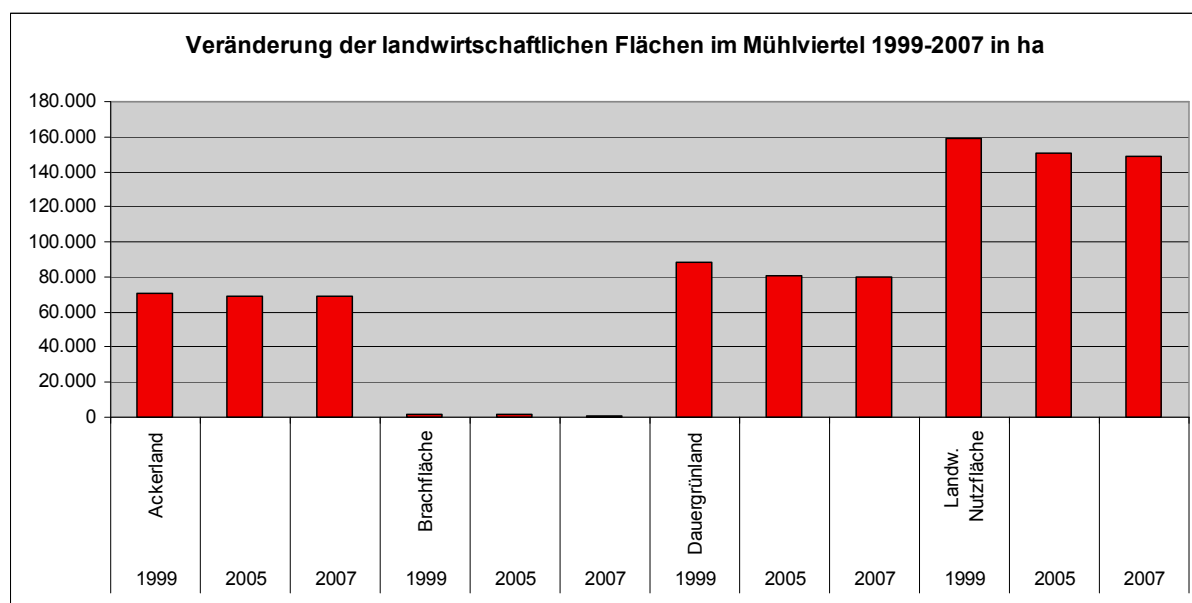
| 1999                         | Freistadt | Perg   | Rohrbach | Urfahr-<br>Umgebung | Summe   |
|------------------------------|-----------|--------|----------|---------------------|---------|
| Ackerland                    | 20.802    | 19.845 | 13.918   | 15.718              | 70.283  |
| davon Brache                 | 390       | 850    | 116      | 491                 | 1.846   |
| Grünland                     | 27.340    | 12.551 | 29.386   | 19.616              | 88.893  |
| Gesamte landw.<br>Nutzfläche | 48.142    | 32.396 | 43.304   | 35.334              | 159.176 |

| 2005                         | Freistadt | Perg   | Rohrbach | Urfahr-<br>Umgebung | Summe   |
|------------------------------|-----------|--------|----------|---------------------|---------|
| Ackerland                    | 20.541    | 19.254 | 13.848   | 15.469              | 69.112  |
| davon Brache                 | 184       | 740    | 46       | 375                 | 1.345   |
| Grünland                     | 24.419    | 10.884 | 27.608   | 18.098              | 81.009  |
| Gesamte landw.<br>Nutzfläche | 44.961    | 30.138 | 41.458   | 33.591              | 150.148 |

| 2007                         | Freistadt | Perg   | Rohrbach | Urfahr-<br>Umgebung | Summe   |
|------------------------------|-----------|--------|----------|---------------------|---------|
| Ackerland                    | 20.223    | 19.191 | 13.800   | 15.500              | 68.714  |
| davon Brache                 | 139       | 577    | 31       | 298                 | 1.045   |
| Grünland                     | 24.295    | 10.670 | 27.379   | 17.847              | 80.191  |
| Gesamte landw.<br>Nutzfläche | 44.519    | 29.862 | 41.178   | 33.346              | 148.905 |

Quelle: Eigene Darstellung nach Land OÖ, Statistische Abteilung

**Abbildung 14: Veränderung der landwirtschaftlichen Flächen im Mühlviertel 1999-2007 in ha**



Quelle: Eigene Darstellung; Datenbasis: Statistische Abteilung Amt der OÖ Landesregierung 2010

Die Veränderung der landwirtschaftlichen Flächenausstattung zeigt innerhalb der Bezirke markante Unterschiede. Prozentuell und auch absolut gesehen die stärksten Rückgänge – zum größten Teil Grünland – sind in den Bezirken Freistadt (minus 3.600 ha bzw. minus 8 %) und Rohrbach (minus 2.500 ha bzw. minus 8 %) zu verzeichnen.



**Tabelle 10: Veränderung des Bestandes landwirtschaftlicher Nutzflächen im Mühlviertel 1999-2007 nach Bezirken**

|                           | Freistadt |        | Perg    |        | Rohrbach |        | Urfahr-Umgebung |        | Mühlviertel |        |
|---------------------------|-----------|--------|---------|--------|----------|--------|-----------------|--------|-------------|--------|
|                           | Δ in ha   | Δ in % | Δ in ha | Δ in % | Δ in ha  | Δ in % | Δ in ha         | Δ in % | Δ in ha     | Δ in % |
| Ackerland                 | -579      | -3%    | -654    | -3%    | -118     | -1%    | -218            | -1%    | -1.569      | -2%    |
| darunter Brache           | -251      | -64%   | -273    | -32%   | -85      | -73%   | -193            | -39%   | -801        | -43%   |
| Grünland                  | -3.045    | -11%   | -1.881  | -15%   | -2.007   | -7%    | -1.769          | -9%    | -8.702      | -10%   |
| Gesamte landw. Nutzfläche | -3.623    | -8%    | -2.534  | -8%    | -2.126   | -5%    | -1.988          | -6%    | -10.271     | -6%    |

Quelle: Eigene Berechnungen; Datenbasis: Statistische Abteilung Amt der OÖ Landesregierung 2010

Bei anhaltender Abnahme der Grünlandnutzung im Ausmaß der vergangenen Jahre (1000 ha pro Jahr) wäre von 2007 weg bis zum Jahr 2020 mit freiwerdenden Flächen bei Grünland im Umfang von insgesamt 13.000 ha, bei Ackerland in Höhe von rund 2.500 ha zu rechnen.

Mit Blick speziell auf die Entwicklungsperspektiven im Nahrungsmittelbereich ist der überdurchschnittlich hohe Anteil an biologisch wirtschaftender Betriebe in der Region Mühlviertel von Bedeutung. Deren Anteil an den insgesamt bewirtschafteten Flächen beträgt im Mühlviertel insgesamt ca. 20 %, wobei deutliche Unterschiede zwischen den Bezirken zu erkennen sind. In den Teilgebieten mit stärkerer Grünlandbetonung ist der Anteil biologisch bewirtschafteter Flächen deutlich höher als in betont ackerbaulich genutzten Zonen.

**Tabelle 11: Anteil biologisch bewirtschafteter Flächen in ha**

| 2007                | Freistadt        | Perg             | Rohrbach         | Urfahr-Umgebung  |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ackerland           | 20.223           | 19.191           | 13.800           | 15.500           |
| Davon Bio           | 4.595            | 1.556            | 3.106            | 1.952            |
| Anteil Bio %        | 22,7             | 8,1              | 22,5             | 12,6             |
| Dauergrünland       | 24.258           | 10.650           | 27.372           | 17.819           |
| Davon Bio           | 6.187            | 1.310            | 6.597            | 3.160            |
| Anteil Bio %        | 25,50            | 12,30            | 24,10            | 17,74            |
| <b>Summe</b>        | <b>44.481,04</b> | <b>29.841,60</b> | <b>41.171,09</b> | <b>33.318,67</b> |
| Davon Bio           | 10.781,74        | 2.865,59         | 9.703,51         | 5.112,22         |
| Anteil Bio gesamt % | 24,24            | 9,60             | 23,57            | 15,34            |

Quelle: Eigene Darstellung nach Land OÖ, Statistische Abteilung

#### 2.1.2.1.2 Ackerflächenutzung und Flächenerträge

Den flächenmäßig größten Anteil der angebauten Feldfrüchte bilden Mais, Triticale, Roggen, Hafer, Gerste und Weizen. Andere Feldfrüchte und Ackerkulturen finden sich im Mühlviertel zwar in großer Zahl, dies jedoch jeweils nur in kleinen Anbauumfängen. Klimatisch günstige Bedingungen für den Anbau sämtlicher Feldfrüchte wären im südlichen Teil des Bezirks

Urfahr-Umgebung gegeben (Soja, Erbsen, Raps, Feldgemüse), ebenso im Süden des Bezirkes Perg (Machland). In allen Bezirken sind geeignete Bedingungen für den verstärkten Anbau von Energieholz gegeben.

**Tabelle 12: Klimatische Eignung für den Anbau von Feldfrüchten im Mühlviertel**

|  | Mühlviertel Gesamt |          | Freistadt | Eignung | Perg     | Eignung | Rohrbach | Eignung      | Urfahr-Umgebung | Eignung | Eignung |
|--|--------------------|----------|-----------|---------|----------|---------|----------|--------------|-----------------|---------|---------|
| Wichtigste Feldfrüchte                   | Fläche in ha       | %-Anteil |           |         |          |         |          |              |                 | Nord    | Süd     |
| Mais                                     | 11.983,76          | 26       | 1.988,51  | +       | 5.339,80 | +       | 1.777,76 | nur Silomais | 2.877,69        | +       | ++      |
| Triticale                                | 6.343,79           | 14       | 2.021,93  | +       | 961,00   | ++      | 1.987,98 | ++           | 1.372,88        | ++      | +       |
| Roggen                                   | 4.785,55           | 10       | 1.839,08  | ++      | 630,19   | ++      | 1.126,10 | ++           | 1.190,18        | ++      | +       |
| Hafer                                    | 4.088,85           | 9        | 1.343,35  | ++      | 579,35   | ++      | 1.147,86 | ++           | 1.018,29        | ++      | +       |
| Sommergerste                             | 3.551,37           | 8        | 1.580,61  | ++      | 375,47   | +       | 875,09   | ++           | 720,20          | +       | ++      |
| Wintergerste                             | 3.497,22           | 8        | 552,40    | -       | 1.852,65 | +       | 189,97   | -            | 902,20          | -       | ++      |
| Winterweichweizen                        | 3.185,24           | 7        | 260,08    | --      | 1.972,53 | +       | 221,12   | -            | 731,51          | -       | ++      |
| Sommernenggetreide                       | 1.285,64           | 3        | 504,09    | ++      | 195,24   | +       | 369,46   | ++           | 196,85          | +       | +       |
| Sojabohnen                               | 1.029,29           | 2        | 19,22     | --      | 715,30   | -       | 2,37     | --           | 292,40          | --      | ++      |
| Industrieraps)                           | 996,26             | 2        | 142,54    | -       | 517,78   | -       | 31,47    | --           | 304,47          | --      | ++      |
| Erbsen                                   | 857,84             | 2        | 224,51    | +       | 149,16   | ++      | 235,65   | -            | 248,52          | -       | ++      |
| Wintermenggetreide                       | 845,53             | 2        | 124,41    | ++      | 82,55    | +       | 373,02   | ++           | 265,55          | ++      | +       |
| Zuckerrüben (ohne Saatgut)               | 837,62             | 2        | 8,09      | --      | 661,00   | -       | 0,00     | --           | 168,53          | --      | ++      |
| Kartoffeln                               | 639,62             | 1        | 199,16    | ++      | 153,74   | +       | 172,84   | ++           | 113,88          | ++      | ++      |
| Dinkel                                   | 476,47             | 1        | 140,05    | ++      | 148,79   | +       | 124,66   | ++           | 62,97           | ++      | +       |
| Sommerweichweizen                        | 334,11             | 1        | 129,42    | -       | 42,15    | +       | 73,96    | -            | 88,58           | -       | ++      |
| Luzerne                                  | 286,25             | 1        | 116,88    | ++      | 29,62    | +       | 63,56    | ++           | 76,19           | ++      | +       |
| Sonnenblumen                             | 281,19             | 1        | 46,66     | -       | 110,74   | -       | 17,72    | -            | 106,07          | -       | ++      |
| Ackerbohne                               | 201,08             | 0        | 31,57     | -       | 74,59    | -       | 43,23    | -            | 51,69           | -       | ++      |
| Hopfen                                   | 115,47             | 0        | 17,59     | ++      | 0,00     | -       | 97,88    | ++           | 0,00            | ++      | -       |
| Gemüse im Freiland: Feldanbau            | 75,94              | 0        | 2,25      | -       | 71,24    | -       | 0,00     | --           | 2,45            | --      | ++      |
| Elefantengras                            | 70,29              | 0        | 11,74     | -       | 25,93    | -       | 8,67     | +            | 23,95           | -       | ++      |
| Energieholzflächen (Kurzumtriebsflächen) | 21,94              | 0        | 8,35      | +       | 0,96     | +       | 0,54     | +            | 12,09           | +       | ++      |
| Fläche wichtigste Feldfrüchte            | 45.790,32          | 100      |           |         |          |         |          |              |                 |         |         |
| Gesamte Ackerfläche Mühlviertel          | 68.713,00          |          |           |         |          |         |          |              |                 |         |         |

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Daten der Bezirksbauernkammern

Die durchschnittlichen Flächenenerträge der wichtigsten Feldfrüchte in den Bezirken des Mühlviertels werden in der nachfolgenden Abbildung bezirksweise dargestellt.

**Tabelle 13: Flächenenerträge verschiedener Schlagnutzungsarten in Tonnen/ha**

| Schlagnutzungsart             | Flächenenerträge in t/ha geschätzt für Bezirke |            |                |                 |
|-------------------------------|--|------------|----------------|-----------------|
|                               | Freistadt                                      | Perg       | Rohrbach       | Urfahr-Umgebung |
| Grassilage Einmähdige Wiesen  | 15,0   | 15,0       | 15,0           | 15,0            |
|                               | (40 Rundballen)                                |            |                |                 |
| Grassilage Mehrmähdige Wiesen | 25   | 28,0       | 20,0           | 23,0            |
| Elefantengras                 | 15,0   | 15,0       | Ø (P,F) 15,0   | Ø (P,F) 15,0    |
| Körnermais                    | 9,0  | 9,0        | Ø (P,F) 9,0    | Ø (P,F) 9,0     |
| Mais für Corn-cob-mix (CCM)   | Ø (P) 14,0                                     | 14,0       | Ø (P) 14,0     | Ø (P) 14,0      |
| Kurzumtriebsholz              | 10 (atro)                                      | Ø (F) 10,0 | Ø (F) 10,0     | Ø (F) 10,0      |
| Roggen                        | 3,7  | 4,0        | 3,5            | 4,0             |
| Silomais                      | 48,0   | 50,0       | 50,0           | 50,0            |
| Sommergerste                  | 3,5  | 3,5        | 4,5            | 4,5             |
| Wintergerste                  | 3,7  | 5,0        | Ø (F,P,UU) 4,6 | 5,0             |
| Sommerweichweizen             | 3,7  | 4,0        | 4,0            | 4,8             |
| Winterweichweizen             | 4,3  | 5,5        | 5,0            | 5,5             |
| Sonnenblumen                  | 2,5  | 2,5        | Ø (F,P) 2,5    | Ø (F,P) 2,5     |
| Winterraps zur Ölgewinnung    | 2,8  | 3,0        | Ø (F,P,UU) 3,0 | 3,3             |
| Zuckerrüben                   | 65,0   | 60,0       | Ø (F,P) 62,5   | Ø (F,P) 62,5    |

Quelle: Bezirksbauernkammern, eigene Zusammenstellung

Unmittelbar für die Nahrungsmittelproduktion (d.h. ohne Verwendung für die tierische Veredelung) werden im Mühlviertel insgesamt 6.024 ha Ackerfläche eingesetzt. Die flächenmäßig bedeutendsten Feldfrüchte sind nachfolgend dargestellt. Diese Flächen aus dem Marktfruchtanbau könnten schon derzeit im Falle höherer Gewinnchancen für alternative Verwertungspfade herangezogen werden.

**Tabelle 14: Flächen zur Nahrungsmittelproduktion (ohne tierische Veredelung) in ha; 2007**

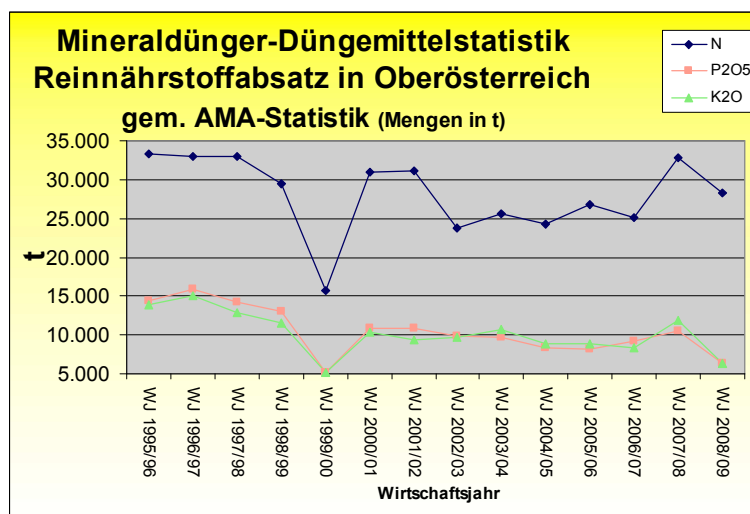
| 2007                                 | Freistadt | Perg  | Rohrbach | Urfahr-Umgebung | Mühlviertel gesamt |
|--------------------------------------|-----------|-------|----------|-----------------|--------------------|
| Fläche Nahrungs-<br>mittelproduktion | 1.428     | 1.868 | 1.212    | 1.517           | 6.025              |
| Winterdinkel                         | 140       | 148,8 | 122,8    | 63              | 475                |
| Speiseerdäpfel                       | 131,8     | 60,7  | 164,5    | 100,9           | 458                |
| Winterroggen                         | 894,9     | 306,9 | 530,5    | 586,1           | 2.318              |
| Winterraps                           | 66        | 225,9 | 15,7     | 148,6           | 456                |
| Körnererbse                          | -         | 109,7 | 112,1    | 214,4           | 436                |
| Zuckerrübe                           | 8,09      | 661   | -        | 168,5           | 830                |

*Quelle: Bezirksbauernkammern der Mühlviertler Bezirke, eigene Zusammenstellung*

### Einsatz von Düngemitteln

Für die Abschätzung des Einsatzes von Düngemitteln in der landwirtschaftlichen Produktion werden die Werte der oö. Mineraldünger-Düngemittelstatistik als Grundlage herangezogen. Gebietsbezogene, disaggregierte Daten zu eingesetzten Düngemittelmengen der Mühlviertler Bezirke sind nicht verfügbar. Nach Auffassung der Experten der Landwirtschaftskammer OÖ kann jedoch davon ausgegangen werden, dass aufgrund der überwiegend extensiven Wirtschaftsweise im Mühlviertel, der N-, P- und K-Mineraldünger-einsatz hier bei geschätzten 50 % des oberösterreichischen Schnittes pro ha landwirtschaftlicher Nutzfläche liegen dürfte.

### **Abbildung 15: Mineraldünger-Düngemittelstatistik in OÖ**



Quelle: Landwirtschaftskammer OÖ, Bodenschutzberatung

### 2.1.2.1.3 Viehbestand

Entsprechend dem relativ hohen Grünlandanteil in der landwirtschaftlichen Flächennutzung des Mühlviertels, stellt die Rinderhaltung den Kernbereich der landwirtschaftlichen Produktion in diesem Gebiet dar. Gegenüber dem Jahr 1991, wo der Bestand an Rindern im Mühlviertel noch 241.689 Tiere betrug, waren es im Jahr 2009 205.748 Tiere, was einem Rückgang um 15 % entspricht. Entgegen dem langjährigen Trend nahm die Zahl der Rinder zuletzt jedoch wieder leicht zu (+1,6 %). Diese Entwicklung ist auch in Oberösterreich und im gesamten Bundesgebiet feststellbar.

Innerhalb des Rinderbestandes hat im Mühlviertel die Zahl der Milchkühe stark abgenommen. Ihr Bestand ist seit 1991 um 35 % zurückgegangen und beträgt gegenwärtig 58.960 Tiere. Ungeachtet des starken Rückganges bei den Milchkühen hat sich die Milchproduktion im Mühlviertel aufgrund der gestiegenen Milchleistung beträchtlich erhöht, und zwar laut BMLFUW um rund 60.000 Tonnen zwischen 1995 und 2009 (Gesamtproduktion im Mühlviertel 391.000 Tonnen/Jahr). Andererseits haben sich aber auch extensivere Formen der Rinderhaltung, wie etwa die Mutterkuhhaltung, stärker etabliert. Im Falle einer künftig weiter abnehmenden Rinderzahl – etwa infolge von Stilllegungen Rinder haltender Betriebe – könnte dadurch freiwerdendes Grünland – alternativ zur Flächenstilllegung bzw. zur Aufforstung – für eine landwirtschaftliche Rohstoff- oder Energieproduktion herangezogen werden.

Tabelle 15: Entwicklung des Rinderbestandes in den Mühlviertler Bezirken 1991-2009

|        | Freistadt | Perg   | Rohrbach | Urfahr-<br>Umgebung | Mühlviertel<br>gesamt |
|--------|-----------|--------|----------|---------------------|-----------------------|
| 1991   |           |        |          |                     |                       |
| Rinder | 72.968    | 46.219 | 71.069   | 51.433              | 241.689               |

|                 |        |        |        |        |         |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|---------|
| davon Milchkühe | 27.598 | 16.709 | 26.583 | 20.041 | 90.931  |
| 1995            |        |        |        |        |         |
| Rinder          | 69.185 | 41.786 | 68.085 | 47.584 | 226.640 |
| davon Milchkühe | 21.848 | 13.151 | 20.654 | 16.074 | 71.727  |
| 1999            |        |        |        |        |         |
| Rinder          | 67.070 | 38.901 | 66.661 | 45.235 | 217.867 |
| davon Milchkühe | 21.752 | 13.007 | 21.989 | 16.478 | 73.226  |
| 2009            |        |        |        |        |         |
| Rinder          | 64.273 | 34.888 | 64.879 | 41.708 | 205.748 |
| davon Milchkühe | 16.885 | 9.576  | 19.454 | 13.045 | 58.960  |

Quelle: Rinderbestände 1991-1999: Land Oberösterreich, <http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/statlandwirtschaft/LANDGemeindeauswahl.jsp?kat=BEZ&such=&txtResultPage=LANDErgebnis.jsp&txtRegionVar=GemNr&txtRegionNr=&strGemeindeauswahlart=Formular&landw=Vieh>, Rinderbestände 2009: Bundesanstalt für Agrarwirtschaft: <http://www.agraroekonomik.at/index.php?id=regrinderbest>

Außer der Rinderwirtschaft kommt speziell in den Gunstlagen des Mühlviertels vor allem noch der Schweinehaltung und der Hühnerhaltung größere Bedeutung zu. Deren Bestände und jene weiterer Nutztierarten sind in der nachfolgenden Tabelle für das Jahr 2010 dargestellt.

**Tabelle 16: Nutztiere Mühlviertler Bezirke – 2010**

|  | Freistadt | Rohrbach | Perg    | Urfahr-Umgebung | Mühlviertel gesamt |
|--|-----------|----------|---------|-----------------|--------------------|
| Schweine                               | 8.713     | 5.757    | 60.249  | 19.698          | 94.417             |
| Schafe                                 | 6.075     | 4.804    | 2.841   | 5.576           | 19.296             |
| Anzahl Legehühner in St.               | 44.676    | 51.564   | 61.957  | 15.338          | 173.535            |
| Mastküken, Jungmasthühner bis 1/2 Jahr | 49.512    | 4.598    | 153.970 | 89.771          | 297.851            |
| Zwerghühner, Wachteln - ausgewachsen   | 305       | 250      | 242     | 195             | 992                |
| Gänse                                  | 1.924     | 274      | 1.183   | 595             | 3.976              |
| Enten                                  | 540       | 476      | 330     | 460             | 1.806              |
| Truthühner (Puten)                     | 7.984     | 401      | 3.685   | 288             | 12.358             |
| Strauße (ab 1 Jahr)                    | 7         | 47       | 0       | 0               | 54                 |
| Pferde, Ponys, Esel                    | 786       | 423      | 348,5   | 872             | 2.430              |
| Zuchtwild                              | 1075      | 1096     | 731     | 1009            | 3.911              |
| Kaninchen                              | 322       | 315      | 327     | 372             | 1.336              |
| Lamas ab 1 Jahr                        | 19        | 22       | 17      | 53              | 111                |

Quelle: Agrarmarkt Austria, Referat ÖPUL

Der Bio-Anteil in der Viehhaltung ist nutztierbezogen unterschiedlich hoch. Ziegen werden bspw. nahezu ausschließlich in Bio-Qualität gehalten und vermarktet. Bei Schafen beträgt der Bioanteil ca. 36 %. Bei Rindern werden etwa 20 %, bei Schweinen 6,5 % und bei Legehennen 30 % der Bestände in biologisch wirtschaftenden Betrieben gehalten.<sup>57</sup>

<sup>57</sup> Landwirtschaftskammer OÖ, Referat Biolandbau

Im Vergleich dazu beträgt die Zahl der Rinder, die in allen Biobetrieben Österreichs gehalten werden, 373.720. Dies entspricht einem Bioanteil von rund 18 % und liegt damit um 2 % unter dem Mühlviertler Wert. Der Bio-Anteil des Geflügels lag mit 1,23 Mio. bei etwa 9 % im Vergleich zu 30 % im Mühlviertel. Der Bio-Schweinebestand beträgt mit 69.850 Stück ca. 2 %. Der Anteil des Schafbestandes auf Biobetrieben lag mit 94.130 relativ hoch, das sind immerhin 27 % aller Schafe. Unter den Ziegenhalter/innen wirtschafteten 22 % biologisch, die Zahl der Bio-Ziegen betrug 35.899 Stück; damit werden mehr als die Hälfte aller Ziegen in Österreich biologisch gehalten. Das Mühlviertel liegt beim Bio-Viehbestand in allen Bereichen damit deutlich über den Österreichischen Werten.

**Tabelle 17: Bio-Vieh in Österreich 2009**

|          | Anzahl Bio-Vieh | Bio-Anteil | Gesamtbestand |
|----------|-----------------|------------|---------------|
| Rinder   | 373.720         | 18,4%      | 2,03 Mio.     |
| Schweine | 69.850          | 2,2%       | 3,14 Mio.     |
| Geflügel | 1,23 Mio.       | 9,4%       | 13,03 Mio.    |
| Schafe   | 94.130          | 27,3%      | 344.700       |
| Ziegen   | 35.900          | 52,6%      | 68.200        |

Quelle: <http://www.biolebensmittel.at/article/articleview/84932/1/12422>

Insgesamt gesehen wären rund 7.000 ha an Ackerfläche (also knapp 10 %) für alternative Nutzungen potentiell verfügbar; 6.000 ha aus der direkten Nahrungsmittelproduktion, deren Anbauspektrum als disponibel angesehen werden kann, und 1.000 ha aus derzeitiger Ackerbrache (Grünbrache). Bei Anhalten der Nutzungsauffassungen im Ausmaß des Zeitraumes 1999 bis 2007 kämen bis zum Jahr 2020 weitere 13.000 ha an frei werdendem Grünland und weitere 2.500 ha an Flächen für alternative Ackernutzungen hinzu.

### 2.1.2.2 Entwicklung der sozioökonomischen Strukturverhältnisse

Die erhobenen landwirtschaftlichen Strukturdaten beziehen sich auf die Bereiche Investitionen und Wertschöpfung, Höhe der Förderungen sowie Anzahl und Verteilung der landwirtschaftlichen Betriebe nach Erwerbsarten.

**Tabelle 18: Datenerhebung Landwirtschaftliche Strukturdaten**

| C  | Landwirtschaft Strukturdaten                      | Regionalstatistik | Bundes/-Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
|----|---|-------------------|-------------------------|-------------------|
| 21 | Investitionen Landwirtschaft                      |                   |                         |                   |
| 22 | Wertschöpfung Landwirtschaft                      |                   |                         |                   |
| 23 | Anzahl der Betriebe/Beschäftigte/Größe/Erwerbsart |                   |                         |                   |
| 24 | Höhe der ausbezahlten Förderungen                 |                   |                         |                   |

Quelle: Eigene Darstellung

### 2.1.2.3 Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe

Die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe hat seit dem Jahr 1990 in allen Bezirken des Mühlviertels drastisch abgenommen. Innerhalb von weniger als zwei Jahrzehnten haben in der Region nahezu 6.800 Betriebe, entsprechend 42 % die Bewirtschaftung aufgegeben. Überdurchschnittlich stark war der Rückgang im Bezirk Rohrbach, wo gegenüber dem Jahr 48 % der Betriebe aufgegeben haben. Die Stilllegungsrate in den Bezirken Freistadt und Perg betrug 39 %, jene in Urfahr-Umgebung 41 %. Innerhalb dieses Zeitraumes hat sich die Rate der Betriebsaufgaben im letzten Jahrzehnt deutlich erhöht: Zwischen 1999 und 2007 wurden in den Bezirken Freistadt, Perg und Urfahr-Umgebung 27 % der Betriebe stillgelegt (gegenüber 16 % bis 19 % zwischen 1990 und 1999), im Bezirk Rohrbach sogar 32% (24 % in der Periode 1990-1999). Die durchschnittliche Flächenausstattung der Mühlviertler Betriebe ist zwischen 1999 und 2007 um 3,5 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche auf 15,1 ha geringfügig gestiegen.

**Tabelle 19: Entwicklung der Zahl landwirtschaftlicher Betriebe im Mühlviertel und mittlere Flächenausstattung**

|                 | 1990                | 1999          | 2006          | 2007         | Δ 1999/1990 |      | Δ 2007/1999 absolut |      |
|-----------------|---------------------|---------------|---------------|--------------|-------------|------|---------------------|------|
| Bezirk          | Anzahl der Betriebe |               |               |              | absolut     | in%  | absolut             | in%  |
| Freistadt       | 5001                | 4.210         | 3.178         | 3.064        | -1.937      | -16% | -1.146              | -27% |
| Perg            | 3.387               | 2.814         | 2.135         | 2.061        | -1.326      | -17% | -753                | -27% |
| Rohrbach        | 4.834               | 3.678         | 2.590         | 2.503        | -2.331      | -24% | -1.175              | -32% |
| Urfahr-Umgebung | 3.721               | 3.014         | 2.264         | 2.209        | -1.512      | -19% | -805                | -27% |
| Summe           | <b>16.943</b>       | <b>13.716</b> | <b>10.167</b> | <b>9.837</b> | -7.106      | -19% | -3.879              | -28% |

| Bezirk          | Mittlere landw. Nutzfläche je Betrieb in ha |      |
|-----------------|---|------|
|                 | 1999  | 2007 |
| Freistadt       | 11,4  | 14,5 |
| Perg            | 11,5  | 14,5 |
| Rohrbach        | 11,8  | 16,5 |
| Urfahr-Umgebung | 11,7  | 15,1 |

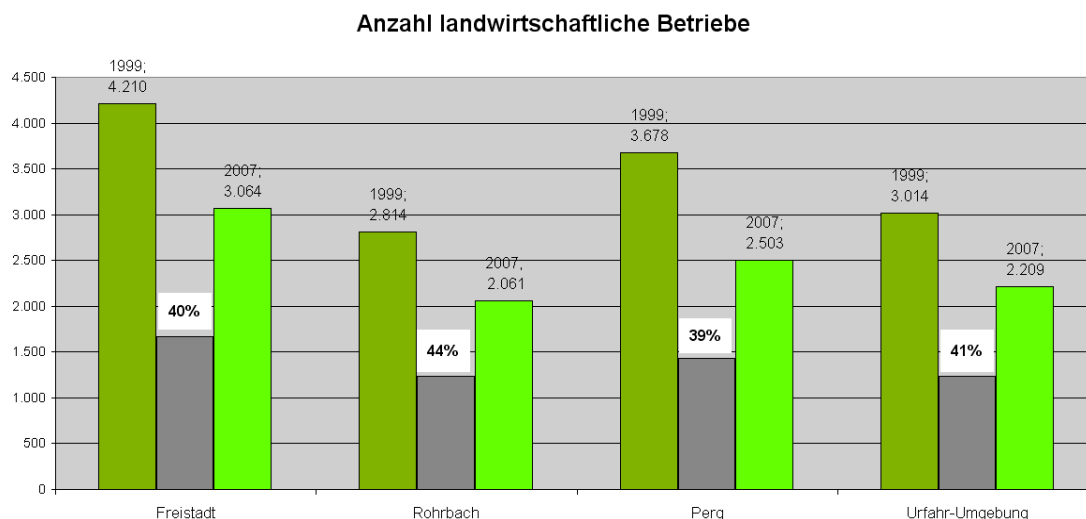
|       |      |      |
|-------|------|------|
| Summe | 11,6 | 15,1 |
|-------|------|------|

Quelle: Eigene Darstellung nach Agrarstrukturhebung, Land OÖ

#### 2.1.2.4 Verhältnis Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe

Über die Entwicklung der Erwerbsarten (Haupterwerb, Nebenerwerb) unter den landwirtschaftlichen Betrieben gibt es keine neueren statischen Daten für Oberösterreich, geschweige denn auf Bezirksebene. Die vorhandenen Daten hierzu stammen aus dem Jahr 1999. Damals betrug der Anteil der Haupterwerbsbetriebe im gesamten Mühlviertel 42 % (In der nachfolgenden Abbildung sind die Haupterwerbsbetriebe in grauen Säulen dargestellt); jener der Nebenerwerbsbetriebe entsprechend 58 %. Ausgehend von der hohen Zahl an Betriebsstilllegungen zwischen 1999 und 2007 – minus 3.879 oder minus 28 % - ist anzunehmen, dass bei den sich generell verschlechterten Ertrags-Kostenrelationen in der Landwirtschaft gerade kleinere Nebenerwerbsbetriebe im Zuge des Generationswechsel überproportional von Betriebsaufgaben betroffen waren. Österreichweit jedenfalls waren 80 % der zwischen 1999 und 2007 aufgebenden Landwirtschaften Nebenerwerbsbetriebe, Schätzungen gehen davon aus, dass österreichweit mittelfristig ca. 1/3 der derzeit noch bestehenden Nebenerwerbsbetriebe aufgeben werden.

**Abbildung 16: Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe in den Bezirken des Mühlviertels, Anteil Haupterwerbsbetriebe**



Quelle: Eigene Darstellung nach Statistische Abteilung Land OÖ

Speziell im Bereich der Milchwirtschaftsbetriebe könnte sich dieser Trend mit Auslaufen der Milchmarktordnung ab dem Jahr 2015 noch verstärken. Dies insofern, als im Gefolge der Neuordnung des Milchmarktes in der Europäischen Union mit einem massiven Strukturwandel und einer deutlichen Verlagerung der Milchproduktion in andere Regionen Europas (Holland, Tschechien) gerechnet wird (geschätzter Rückgang Anzahl Milchkühe in



Österreich 20 %). Gleichzeitig könnten dann jedoch ehemals viehwirtschaftlich genutzte Flächen für die Erschließung alternativer Produktionszweige verwendet werden.

Ähnlich wie bei den landwirtschaftlichen Erwerbsarten gibt es auch zur Beschäftigtenzahl im Agrarbereich keine neueren Daten. Laut der letzten Erhebung im Jahr 1999 waren in den Landwirtschaftlichen Betrieben des Mühlviertels noch insgesamt 42.200 Personen beschäftigt.

**Tabelle 20: Beschäftigte in landwirtschaftlichen Betrieben (1999)**

| BKZ | Anzahl Beschäftigte | davon familieneigene | davon Betriebsleiter |
|-----|---------------------|----------------------|----------------------|
| 406 | 13.024              | 12.575               | 4.148                |
| 411 | 8.659               | 8.336                | 2.787                |
| 413 | 11.346              | 10.932               | 3.629                |
| 416 | 9.188               | 8.930                | 2.981                |
|     | <b>42.217</b>       |                      |                      |

Quelle: Land OÖ, Statistische Abteilung

#### 2.1.2.5 Förderungen

An landwirtschaftlichen Förderungen und Ausgleichsleistungen wurden an die Mühlviertler Betriebe zuletzt folgende Geldmittel vergeben:

Ausgleichszulage: Die Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete dient der Abgeltung der natürlichen, topografischen und klimatischen Nachteile bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Betriebe. Im Jahr 2009 wurden 22,56 Mio. € an Förderung im Mühlviertel ausbezahlt.

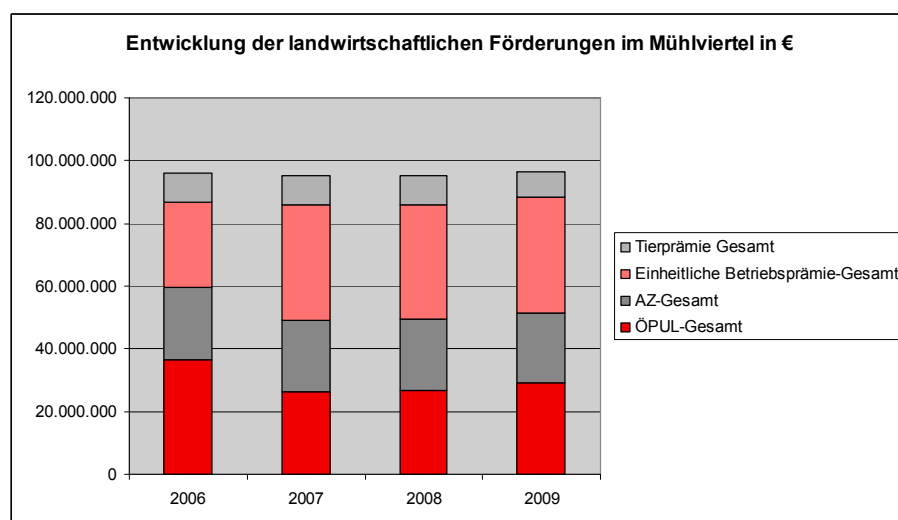
ÖPUL: ÖPUL ist das Österreichische Programm einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft und wird an die Bewirtschafter/innen landwirtschaftlich genutzter Flächen ausbezahlt. Die ÖPUL Förderung betrug im Mühlviertel 2009 insgesamt 29 Mio. €

Einheitliche Betriebsprämie: Sie ist eine Beihilfe, die den Betriebsinhaber/inne/n unabhängig von ihrer Erzeugung gewährt wird. Ziel der Förderung ist es, das Einkommen der Betriebsinhaber zu sichern und die Wettbewerbsfähigkeit und Nachhaltigkeit der Landwirtschaft zu verbessern. Die Förderung betrug im Mühlviertel 2009 36,9 Mio. €.

Tierprämien: Die Tiermarktordnungsprämie unterteilt sich in Förderungen für Mutterkuh, Zusatzmutterkuh, Schlachtpremie Großrinder und Schlachtpremie Kälber. Insgesamt betrug die Förderung im Mühlviertel 2009 8 Mio. €

In der zeitlichen Entwicklung stellen sich diese Förderungen wie folgt dar:

**Abbildung 17: Entwicklung der landwirtschaftlichen Förderungen im Mühlviertel 2006-2009**



Quelle: AMA

## 2.1.3 Strukturbereich Forstwirtschaft

Für den Sektor Forstwirtschaft werden im Rahmen des Projekts Entwicklungsszenarien beschrieben. Zentraler Punkt ist dabei die Analyse der forstwirtschaftlichen Ertrags- und Strukturverhältnisse bzw. die Identifikation von Potentialen für Energiebiomassen in der Region.

### 2.1.3.1 Entwicklung der forstwirtschaftlichen Produktionsgrundlagen

Zur Darstellung der forstwirtschaftlichen Produktion und der in diesem Bereich vorhandenen Potentiale, wurden Daten über Waldflächen, Zuwachs und Nutzungsarten für die 4 Bezirke des Mühlviertels erhoben.

**Tabelle 21: Datenerhebung Forstwirtschaftliche Produktion**

| A | Forstwirtschaftliche Produktion              | Regionalstatistik | Bundes/-Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
|---|--|-------------------|-------------------------|-------------------|
| 1 | Aufteilung der Waldfläche nach Nutzungsarten |                   |                         |                   |
| 2 | Waldfläche jährlicher Zuwachs                |                   |                         |                   |
| 3 | Scheitholzproduktion                         |                   |                         |                   |
| 4 | Hackgutproduktion                            |                   |                         |                   |
| 5 | Nutzung Waldzuwachs                          |                   |                         |                   |
| 6 | Nutzholzproduktion Sägewerke                 |                   |                         |                   |

Quelle: Eigene Darstellung

### 2.1.3.1.1 Strukturverhältnisse

Die Waldfläche des Mühlviertels beträgt 130.200 ha, was bei einer Gesamtfläche der Region von 308.460 ha (2009) einem Waldanteil von 39,7 % entspricht. Der jährliche Holzzuwachs beläuft sich auf 1.517.000 Vfm (Periode 2000-2002). Nur etwas mehr als die Hälfte des jährlichen Zuwachses (53 %) wird energetisch oder stofflich genutzt. Dabei ist das Ausmaß der Nutzung des Holzzuwachses im Vergleich der Bezirke sehr unterschiedlich und reicht von ca. 40 % in den Bezirken Urfahr-Umgebung und Rohrbach bis über 70 % im Bezirk Perg. Regional unterdurchschnittlich genutzte Zuwächse geben einen Hinweis auf vorhandene Ausbaumöglichkeiten der stofflichen oder energetischen Waldnutzung.

Eine wesentliche Beschränkung verstärkter Nutzung ist jedoch in den Eigentumsverhältnissen der Forstflächen zu sehen. 98.000 ha oder 75 % der Waldfläche sind als Kleinwald klassifiziert. Eine vermehrte und effiziente Nutzung der Flächen aus Kleinwaldbesitz ist nur durch organisatorische Vorarbeit in Form einer regional koordinierten Angebotsgestaltung zu erreichen. Ansätze dazu bestehen in der Region Mühlviertel bereits, wie die Einrichtung des Verbundes „Biomasse-Region Freistadt“ zeigt.

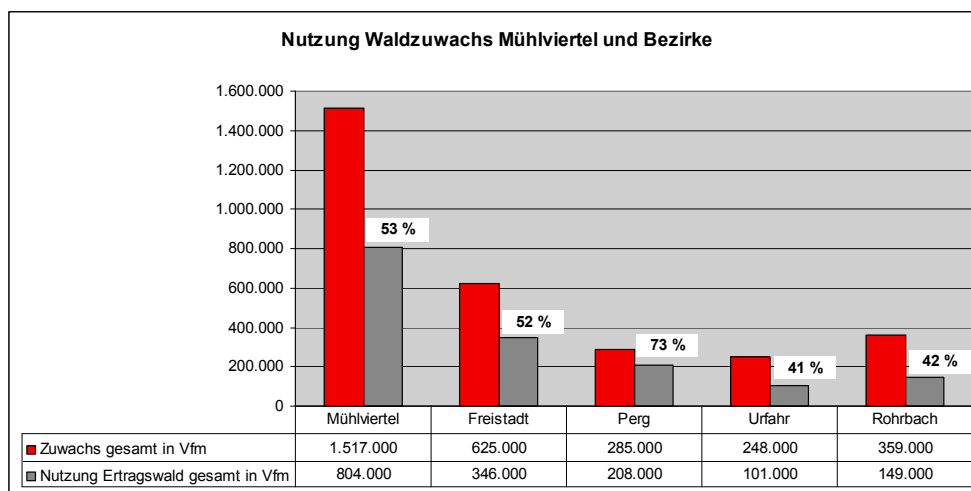
**Tabelle 22: Waldflächen, Zuwachs und Nutzung des Waldes in den Bezirken des Mühlviertels**

|   | Mühlviertel | Freistadt  | Perg      | Urfahr    | Rohrbach   |
|---|-------------|------------|-----------|-----------|------------|
|   | 2000-2002   | 2000-2002  | 2000-2002 | 2000-2002 | 2000-2002  |
| Waldfläche                                |             |            |           |           |            |
| Gesamte Fläche in ha                      | 308.340     | 99.390     | 61.291    | 64.896    | 82.763     |
| Gesamte Waldfläche in ha                  | 130.200     | 51.600     | 22.400    | 23.000    | 33.200     |
| Ertragswald in ha                         | 127.400     | 50.200     | 21.900    | 22.900    | 32.400     |
| Waldanteil an gesamter Bezirksfläche in % | 42,23       | 51,90      | 36,50     | 35,40     | 40,10      |
| Vorrat/ha in Vfm                          | 336         | 311        | 341       | 348       | 365        |
| Vorrat Ertragswald gesamt in Vfm          | 42.857.000  | 15.606.000 | 7.488.000 | 7.959.000 | 11.804.000 |
| Nutzung/ha in Vfm                         | 6,31        | 7,00       | 9,50      | 4,40      | 4,60       |
| Nutzung Ertragswald gesamt in Vfm         | 804.000     | 346.000    | 208.000   | 101.000   | 149.000    |
| Zuwachs Waldfläche                        |             |            |           |           |            |
| Zuwachs/ha in Vfm                         | 11,91       | 12,6       | 13,1      | 10,8      | 11         |

|  |           |         |         |         |         |
|--|-----------|---------|---------|---------|---------|
| Nutzung des Zuwachs in %                 | 53,00     | 55,36   | 72,98   | 40,73   | 41,50   |
| Zuwachs gesamt in Vfm                    | 1.517.000 | 625.000 | 285.000 | 248.000 | 359.000 |
| Ungenutztes Potential Ertragswald in Vfm | 713.000   | 279.000 | 77.000  | 147.000 | 210.000 |
| Waldbesitz                               |           |         |         |         |         |
| Kleinwald in ha                          | 98.000    | 36.200  | 18.900  | 17.100  | 25.800  |
| Anteil an Gesamter Waldfläche in %       | 75,27     | 70,20   | 84,20   | 74,30   | 77,90   |

Quelle: Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Waldinventur  
[http://web.bfw.ac.at/i7/Oewi.oewi0002?geo=4&isopen=0&display\\_page=0](http://web.bfw.ac.at/i7/Oewi.oewi0002?geo=4&isopen=0&display_page=0)

**Abbildung 18: Nutzung Waldzuwachs Mühlviertel und Bezirke**



Quelle: Eigene Darstellung nach Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Waldinventur, Daten für 2000-2002

Laut Einschätzung der Bezirksbauernkammern beträgt die aktuelle Nutzung in den größeren Forstwirtschaften der Region bereits 85 %, zusätzliche Potentiale werden hier nicht gesehen. Kleinwald mit einer Größe von weniger als 200 ha wird zu 45 % bereits genutzt. In diesem Bereich wäre nach Ansicht der Vertreter/innen der Bezirksbauernkammern eine Nutzung von 70 % möglich.

#### **2.1.3.1.2 Holzerträge und deren Nutzung**

Der gesamte Holzeinschlag des Mühlviertels betrug im Jahr 2008 ca. 728.500 Erntefestmeter (Efm). Der Verwendung nach werden 61 % des eingeschlagenen Holzes stofflich und 39 % energetisch genutzt, wobei im energetischen Einsatz 2/3 für die Erzeugung von Brennholz und 1/3 für die Erzeugung von Hackgut verwendet werden. 389.352 fm des im Mühlviertel eingeschlagenen Holzes ist Sägerundholz oder Sägeschwachholz, welches in holzverarbeitenden Betrieben eingesetzt wird.

**Tabelle 23: Holzeinschlag und Holznutzung in den Bezirken des Mühlviertels**

|         |  | Freistadt | Perg    | Rohrbach | Urfahr-<br>Umgebung | Mühlviertel<br>gesamt |
|---------|--|-----------|---------|----------|---------------------|-----------------------|
|         |  | 2008      | 2008    | 2008     | 2008                | 2008                  |
| Nr.     | EINSCHLAG (in EFM. O.R.)   |           |         |          |                     |                       |
| 1       | GESAMTEINSCHLAG (2+3)  | 185.792   | 211.444 | 225.443  | 105.888             | 728.567               |
| 1.1     | Nadelholz  | 175.098   | 172.556 | 205.566  | 85.117              | 638.337               |
| 1.2     | Laubholz   | 10.694    | 38.889  | 19.876   | 20.771              | 90.230                |
| 2       | ROHHOLZ- stoffliche Nutzung<br>(2.2 + 2.3)                                   | 126.975   | 129.488 | 139.989  | 51.407              | 447.859               |
| 2.1.1   | Nadelrohholz   | 126.419   | 121.157 | 137.908  | 48.469              | 433.953               |
| 2.1.2   | Laubrohholz  | 556       | 8.331   | 2.081    | 2.938               | 13.906                |
| 2.2     | Sägerundholz (2.2.1+2.2.2)   | 108.867   | 111.855 | 120.931  | 47.699              | 389.352               |
| 2.2.1   | Sägerundholz > 20 cm (ohne<br>Energiegewinnung und Industrie)                | 78.388    | 94.375  | 108.758  | 41.506              | 323.027               |
| 2.2.1.1 | Nadelholz  | 77.867    | 87.305  | 107.293  | 39.165              | 311.630               |
| 2.2.1.2 | Laubholz   | 521       | 7.070   | 1.465    | 2.341               | 11.397                |
| 2.2.2   | Sägeschwachholz (ohne<br>Energiegewinnung und Industrie)                     | 30.479    | 17.480  | 12.172   | 6.193               | 66.324                |
| 2.2.2.1 | Nadelholz  | 30.479    | 17.480  | 12.172   | 6.193               | 66.324                |
| 2.2.2.2 | Laubholz   | 0         | 0       | 0        | 0                   | 0                     |
| 2.3     | Industrierundholz (Papier-<br>Zellstoffind., Span- und<br>Faaserplattenind.) | 18.108    | 17.634  | 19.058   | 3.708               | 58.508                |
| 2.3.1   | Industrierundholz (Nadelholz)  | 18.074    | 16.372  | 18.443   | 3.111               | 56.000                |
| 2.3.2   | Industrierundholz (Laubholz)   | 34        | 1.261   | 616      | 597                 | 2.508                 |
| 3       | ROHHOLZ energetische<br>Nutzung  | 58.817    | 81.956  | 85.453   | 54.481              | 280.707               |
| 3.1     | Nadelholz  | 48.679    | 51.398  | 67.658   | 36.648              | 204.383               |
| 3.1.1   | Brennholz  | 30.894    | 35.924  | 43.172   | 23.002              | 132.992               |
| 3.1.2   | Waldhackgut  | 17.784    | 15.474  | 24.485   | 13.645              | 71.388                |
| 3.2     | Laubholz   | 10.138    | 30.558  | 17.796   | 17.833              | 76.325                |
| 3.2.1   | Brennholz  | 7.838     | 19.830  | 13.999   | 10.460              | 52.127                |
| 3.2.2   | Waldhackgut  | 2.300     | 10.727  | 3.797    | 7.374               | 24.198                |
| 4       | Schadholz  | 81.763    | 95.803  | 95.963   | 30.003              | 303.532               |
| 4.1     | Nadelholz  | 81.474    | 92.335  | 95.447   | 27.159              | 296.415               |
| 4.2     | Laubholz   | 289       | 3.468   | 516      | 2.844               | 7.117                 |

Quelle: Land OÖ: Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung Abteilung Land- und Forstwirtschaft, DI Christoph Jasser

Die regionale Nutzholzproduktion der Mühlviertler Sägewerke beträgt ca. 195.000 fm.

**Tabelle 24: Von Mühlviertler Sägewerken eingeschnittene Nutzholzmenge (geschätzt)**

|                    | Nutzholz in fm |
|--------------------|----------------|
| Freistadt          | 60.000         |
| Perg               | 45.000         |
| Rohrbach           | 50.000         |
| Urfahr-Umgebung    | 40.000         |
| Mühlviertel gesamt | 195.000        |

Quelle: Fachgruppe der Holzindustrie

Rechnet man zur für Nutzholz eingeschnittenen Menge unterstellte 33 % an Sägenebenprodukten hinzu (= rd. 65.000 fm), so gelangt man zu einem Primärholzaufkommen für die Nutzholzproduktion in der eigenen Region von ca. 260.000 fm, entsprechend 66 % des gesamten Sägerund- und Sägeschwachholzaufkommens im Raum Mühlviertel.

### 2.1.3.1.3 Förderungen

Die forstwirtschaftliche Tätigkeit wird im Rahmen des betreffenden EU-Förderprogramms unterstützt. Zusätzlich werden Förderungen im Rahmen des Programms Ländliche Entwicklung sowie Förderungen durch Landesmittel ausbezahlt. Insgesamt betrugen im Jahr 2009 die nationalen Fördermaßnahmen 903.080 €.

**Tabelle 25: Forstwirtschaftliche Förderung der Mühlviertler Bezirke**

| BBK       | Antragsjahr | LE Ländliche Entwicklung *) | LM Landesmittel **) | FstrLM Landesmittel für Forststraßen ***) | Gesamt  |
|-----------|-------------|-----------------------------|---------------------|---|---------|
| FREISTADT | 2007        | 76.174                      | 17.526              | 24.347                                    | 426.434 |
| PERG      | 2007        | 64.790                      |                     |   |         |
| ROHRBACH  | 2007        | 220.394                     |                     |   |         |
| URFAHR    | 2007        | 23.202                      |                     |   |         |
| FREISTADT | 2008        | 140.102                     | 148.227             | 11.791                                    | 641.413 |
| PERG      | 2008        | 177.346                     |                     |   |         |
| ROHRBACH  | 2008        | 131.993                     |                     |   |         |
| URFAHR    | 2008        | 31.953                      |                     |   |         |
| FREISTADT | 2009        | 182.749                     | 186.042             | 0   | 903.080 |
| PERG      | 2009        | 240.936                     |                     |   |         |
| ROHRBACH  | 2009        | 240.416                     |                     |   |         |
| URFAHR    | 2009        | 52.937                      |                     |   |         |

\*) kofinanziert, Auszahlung über AMA

\*\*) Auszahlung über Land Oberösterreich

\*\*\*) Auszahlung über Land Oberösterreich

Quelle: Amt der Oö. Landesregierung, Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung

## 2.1.4 Wirtschafts- und Beschäftigtenstruktur

### 2.1.4.1 Arbeitskräftebestand

Im Mühlviertel waren gemäß der letzten Volkszählung 2001 124.599 Personen erwerbstätig, das sind um 11 % mehr als im Jahre 1991. In dieser Zeit hat die Zahl der Erwerbstätigen in der Land- und Forstwirtschaft um 30 %, jene im gewerblich/industriellen Bereich geringfügig

um 3 % abgenommen. Einen deutlichen Anstieg an Erwerbstätigen hatte der Dienstleistungsbereich mit einem Zuwachs um 32 % in dieser Dekade zu verzeichnen. Dieser ist mit einem Erwerbstätigenanteil von 57 % der größte Beschäftigungsfaktor, gefolgt von Gewerbe und Industrie mit 35 %.

**Tabelle 26: Erwerbstätige im Mühlviertel**

| Erwerbstätige     | 1981    | 1991    | 2001    | Anteile<br>in % | Δ 2001/1991<br>absolut | in%  |
|-------------------|---------|---------|---------|-----------------|------------------------|------|
| Primärer Sektor   | 17.760  | 12.777  | 8.882   | 7%              | -3.895                 | -30% |
| Sekundärer Sektor | 44.937  | 45.064  | 43.661  | 35%             | -1.403                 | -3%  |
| Tertiärer Sektor  | 38.690  | 54.451  | 71.630  | 57%             | 17.179                 | 32%  |
| Gesamt            | 101.387 | 112.292 | 124.599 | 100%            | 12.307                 | 11%  |

Quelle: Statistik Austria: Volkszählung 2001

Innerhalb der vier Mühlviertler Bezirke weist der Bezirk Urfahr-Umgebung mit 14 % den stärksten Zuwachs zwischen 1991 und 2001 auf. Den geringsten Beschäftigtenzuwachs hatte in diesem Zeitraum der Bezirk Rohrbach mit 7 % zu verzeichnen.

**Tabelle 27: Entwicklung der Erwerbstätigenzahl in den Bezirken**

| Bezirke         | 1981    | 1991    | 2001    | Δ 2001/1991<br>absolut | in% |
|-----------------|---------|---------|---------|------------------------|-----|
| Freistadt       | 25.086  | 27.394  | 30.167  | 2.773                  | 10% |
| Perg            | 24.549  | 27.015  | 30.105  | 3.090                  | 11% |
| Rohrbach        | 23.929  | 25.051  | 26.914  | 1.863                  | 7%  |
| Urfahr-Umgebung | 27.823  | 32.831  | 37.413  | 4.582                  | 14% |
| Gesamt          | 101.387 | 112.291 | 124.599 | 12.308                 | 11% |

Quelle: Statistik Austria: Volkszählung 2001; eigene Berechnungen

#### 2.1.4.2 Pendlerentwicklung

Insgesamt ca. 60.000 Berufstätige mit Wohnsitz in einem der vier Mühlviertler Bezirke – also rund 50 Prozent aller hier ansässigen Erwerbstätigen – haben ihren Arbeitsplatz außerhalb ihres Wohnbezirks.

**Tabelle 28: Auspendler/innen der Mühlviertler Bezirke**

|                          | Freistadt | Perg   | Rohrbach | Urfahr-Umgebung | Mühlviertel gesamt |
|--------------------------|-----------|--------|----------|-----------------|--------------------|
| Erwerbstätige am Wohnort | 27.999    | 27.994 | 25.043   | 34.948          | 115.984            |
| Auspendler gesamt        | 14.056    | 12.078 | 10.030   | 23.957          | 60.121             |
| Anteil Auspendler %      | 50,20     | 43,14  | 40,05    | 68,55           | 51,84              |

Quelle: RelTeleWork 2010: Potentialanalyse von Teleworking-Arbeitsplätzen entlang der Pendlerrelation

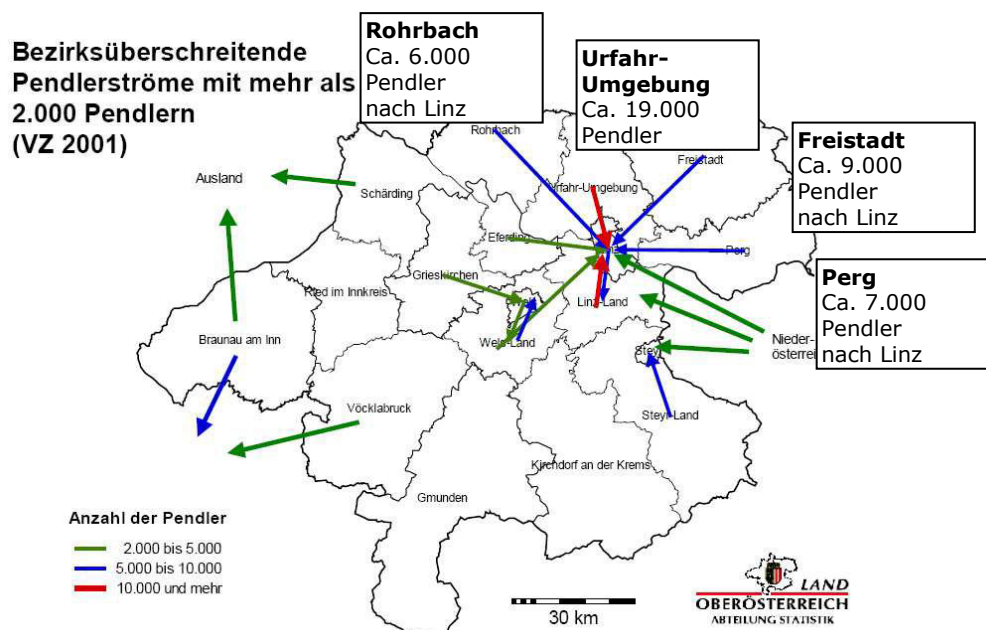
46.117 dieser Beschäftigten pendeln in den öö. Zentralraum Linz, 40.770 davon in den Raum Linz Stadt. Hohe Fernpendleranteile, verbunden mit der weiteren Strukturentwicklung hin zum tertiären Sektor, bergen die Gefahr einer soziodemographischen und in der Folge auch wirtschaftlichen Erosion von zentrumsferneren Regionsteilen in sich.

**Tabelle 29: Auspendler/innen aus den Bezirken des Mühlviertels nach Linz**

|      | Freistadt | Perg  | Rohrbach | Urfahr-Umgebung | Mühlviertel gesamt |
|------|-----------|-------|----------|-----------------|--------------------|
| 1951 | 1.335     | 1.358 | 755      | 3.109           | 6.557              |
| 1961 | 2.912     | 2.965 | 2.272    | 5.735           | 13.884             |
| 1971 | 4.784     | 4.620 | 3.297    | 10.349          | 23.050             |
| 1981 | 6.972     | 5.896 | 5.476    | 14.393          | 32.737             |
| 1991 | 8.335     | 6.293 | 5.562    | 17.375          | 37.565             |
| 2001 | 9.091     | 6.922 | 5.873    | 18.884          | 40.770             |

Quelle: RelTeleWork 2010: Potentialanalyse von Teleworking-Arbeitsplätzen entlang der Pendlerrelation

**Abbildung 19: Pendlerströme aus den Mühlviertler Bezirken nach Linz**





Quelle: RelTeleWork 2010: Potentialanalyse von Teleworking-Arbeitsplätzen entlang der Pendlerrelation, Abbildung aus: Amt der OÖ. Landesregierung: Erwerbspendler in Oberösterreich, 2004.

Innerhalb der einzelnen Branchen kommt dem Bereich der Sachgütererzeugung im Zielbezug der Pendler/innen mit einem Anteil von 26 % relativ gesehen das größte Gewicht zu. Eine nähere Aufgliederung der Pendlerströme nach Branchen wird nachfolgend dargestellt.

**Tabelle 30: Auspendler/innen differenziert nach ÖNACE**

| ÖNACE  | Freistadt     | Perg         | Rohrbach     | Urfahr-Umgebung | Mühlviertel gesamt |
|--|---------------|--------------|--------------|-----------------|--------------------|
| Land- und Forstwirtschaft                        | 19            | 17           | 21           | 51              | 108                |
| Bergbau Steine/Erden                             | 5             | 0            | 2            | 1               | 8                  |
| Sachgütererzeugung                               | 3184          | 2533         | 1916         | 4493            | 12126              |
| Energie- und Wasserversorgung                    | 113           | 99           | 95           | 404             | 711                |
| Bauwesen   | 690           | 653          | 694          | 1165            | 3202               |
| Handel und Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern | 1517          | 1315         | 876          | 3518            | 7226               |
| Beherbergung Gaststätten                         | 178           | 132          | 106          | 378             | 794                |
| Verkehr und Nachrichtenwesen                     | 883           | 595          | 535          | 1311            | 3324               |
| Kredit- und Versicherungswesen                   | 354           | 301          | 197          | 965             | 1817               |
| Realitätenwesen Unternehmensdl.                  | 911           | 795          | 610          | 2120            | 4436               |
| Öffentl. Verwaltung Sozialversicherung           | 840           | 638          | 593          | 2045            | 4116               |
| Unterrichtswesen                                 | 268           | 214          | 190          | 1106            | 1778               |
| Gesundheits- u. Sozialwesen                      | 812           | 789          | 692          | 2220            | 4513               |
| Öffentl. u. persönl. Dienstleistungen            | 405           | 330          | 214          | 1.009           | 1.958              |
| <b>Gesamt</b>                                    | <b>10.179</b> | <b>8.411</b> | <b>6.741</b> | <b>20.786</b>   | <b>46.117</b>      |

Quelle: RelTeleWork 2010: Potentialanalyse von Teleworking-Arbeitsplätzen entlang der Pendlerrelation

Bei Pendler/inne/n, v.a. jenen mit weiter entfernten Arbeitsorten, besteht das Risiko einer abnehmenden Bindung an die Wohngemeinde. Ihr Lebensinteresse und besonders ihr wirtschaftlicher Fokus verlagern sich tendenziell in Richtung Arbeitsort. So werden etwa tägliche Einkäufe häufig auch am Arbeitsort getätigt. Aktuell sind laut dem Projekt RelTelework 2010 Kaufkraftabflüsse des Mühlviertels in den Zentralraum in der Höhe von 400 Mio. Euro zu verzeichnen.

### 2.1.4.3 Qualifikation

Die Qualifikation der Erwerbsbevölkerung stellt einen wesentlichen Potentialfaktor für die wirtschaftliche Entwicklung von Regionen dar. Mit Blick auf die Entwicklung des Arbeitskräftepotentials im Mühlviertel in den nächsten Jahren gibt die Verteilung Schüler und Schülerinnen über die Pflichtschule hinaus nach Schultypen wichtige Hinweise auf künftig vorhandene formale Ausbildungsstände in diesem Raum.

**Tabelle 31. Verteilung der Schüler/innen im Mühlviertel**

| Schulen                         | Freistadt | Perg | Rohrbach | Urfahr-Umgebung | OÖ   |
|---------------------------------|-----------|------|----------|-----------------|------|
| Polytechnische Schule           | 38,1      | 34,5 | 34,8     | 26,7            | 27,3 |
| Berufsbildende Mittlere Schule  | 18,2      | 19,7 | 18,5     | 15,6            | 19,4 |
| Allgemeinbildende Höhere Schule | 14,1      | 13,8 | 13,6     | 26,6            | 21,0 |
| Berufsbildende Höhere Schule    | 29,6      | 32,1 | 33,1     | 31,2            | 32,3 |

Quelle: AK Freistadt

In den Bezirken Freistadt, Perg und Rohrbach zeigt sich ein relativ hoher Anteil an Schülerinnen und Schülern im Polytechnikum, d.h. mit beruflicher Perspektive in einem späteren Lehrberuf. Jeweils rund ein Fünftel (zwischen 18,2 % und 19,7 %) der in schulischer Ausbildung befindlichen Jugendlichen in diesen drei Bezirken befindet sich in berufsbildenden Mittleren Schulen (Handelsschule, Fachschule) und zwischen 29,6 % und 33,1 % in berufsbildenden Höheren Schulen. Der Anteil der Schüler/innen in AHS liegt in den drei genannten Bezirken bei 21,0 %. Demgegenüber zeigt der Bezirk Urfahr-Umgebung in der Verteilung auf die Schultypen insofern eine Abweichung, als hier insbesondere der Anteil der Schüler/innen im Polytechnikum und in den Mittleren Schulen deutlich geringer, dafür der Anteil der AHS-Schüler/innen deutlich höher ist als in den drei zuvor genannten Bezirken; ein Umstand der mit der besonderen räumlichen Nähe dieses Bezirkes zur Großstadt Linz in Zusammenhang gesehen werden kann.

Speziell der dem oberösterreichischen Durchschnitt durchaus entsprechende Anteil an Schüler/innen in Mittleren und Höheren Schulen deutet auf einen in wirtschaftlicher und technischer Hinsicht gut ausgewogenen formalen Qualifikationsstand der heranwachsenden Jugendlichen in der Region hin. Im Hinblick auf die Schaffung von entsprechenden Angeboten an Arbeitsmöglichkeiten im Raum Mühlviertel könnte die Nutzung von Marktchancen aus einer verstärkten wirtschaftlichen Nutzung regionaler Rohstoff- und Energiepotentialen von wesentlicher Bedeutung sein. Zusätzlich zu den vorhandenen Basisqualifikationen wird es hierfür eine branchen- und aufgabenspezifische Abstimmung des Arbeitskräfteangebotes auf die Bedarfe der betreffenden Unternehmen in der Region brauchen.

#### 2.1.4.4 Einkommen und regionale Kaufkraft

Die Kaufkraftströme in Oberösterreich wurden 2003 erhoben.<sup>58</sup> Die gesamten Ausgaben der Oberösterreicher/innen für Produkte des Einzelhandels betragen demnach ca. 8. Mrd. Euro. (7.966,7 Mio. €). Pro Einwohner beträgt die Kaufkraft für diese Produktkategorie damit 5.786,4 € pro Jahr. Die Ausgaben für Produkte des Einzelhandels machen 46 % der Gesamtausgaben aus. Ausgaben für Wohnen, Treibstoffe, öffentliche Verkehrsmittel, Reparaturen, Kommunikation, Veranstaltungen, Urlaubsreisen, Cafes, Restaurants, Sparen sind hier nicht berücksichtigt und bilden die Differenz von 54 %. Die Bevölkerung des Mühlviertels gibt für Produkte des Einzelhandels insgesamt 1.415,8 Mio. € aus. Die Ausgaben der Einwohner liegen bis auf den Bezirk-Urfahr Umgebung mit 5.892,4 € pro Person unter den durchschnittlichen Ausgaben aller Oberösterreicher/innen von 5.786,4 €.

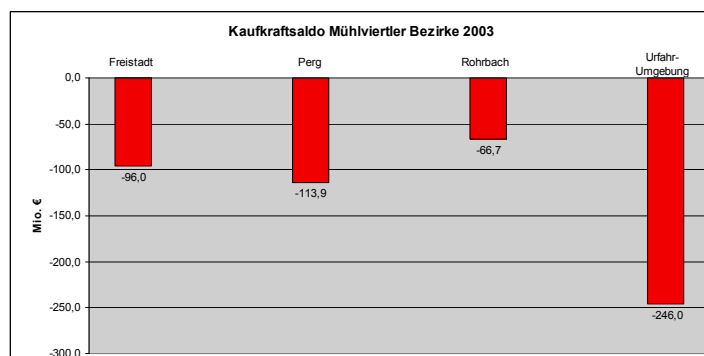
**Tabelle 32: Ausgaben der Mühlviertler Bezirke für Produkte des Einzelhandels**

| Quellgebiet   | Freistadt |           | Perg      |        | Rohrbach  |          | Urfahr-Umgebung |             |
|---|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|----------|-----------------|-------------|
| Ausgaben der Einwohner in Mio.€   | 325,8     |           | 343,0     |        | 288,9     |          | 458,1           |             |
| Ausgaben pro Einwohner in €   | 5.090,2   |           | 5.362,8   |        | 4.988,0   |          | 5.892,4         |             |
| Ziel  | Restl. OÖ | Freistadt | Restl. OÖ | Perg   | Restl. OÖ | Rohrbach | Restl. OÖ       | Urfahr-Umg. |
| Ausgaben der Einwohner (Kaufkraftstrom) pro Jahr in Mio.€                 | 94,4      | 212,2     | 74,9      | 213,00 | 56,7      | 213,6    | 251             | 182,6       |
| Kaufkraftströme aus restlichem Oberösterreich in das Quellgebiet in Mio.€ |           | 17,6      |           | 16,1   |           | 8,6      |                 | 29,5        |
| Ausgaben aller OÖ im Zielgebiet in Mio.€                                  |           | 229,8     |           | 229,1  |           | 222,2    |                 | 212,1       |

Quelle: Vgl. Amt der OÖ. Landesregierung, Abteilung Statistik: Kaufkraftströme in Oberösterreich 2003

Die Ausgaben für Produkte des Einzelhandels lassen sich nach den Orten der Ausgabe untergliedern. Daraus sind Kaufkraftzuflüsse und -abflüsse beschreibbar. In allen 4 Mühlviertler Bezirken ist der Saldo der Zu- und Abflüsse negativ. Es wird für Produkte des Einzelhandels mehr Geld außerhalb des Bezirks ausgegeben als innerhalb des Bezirks. Die Salden sind nachfolgend dargestellt.

**Abbildung 20: Kaufkraftsaldo Mühlviertler Bezirke 2003**

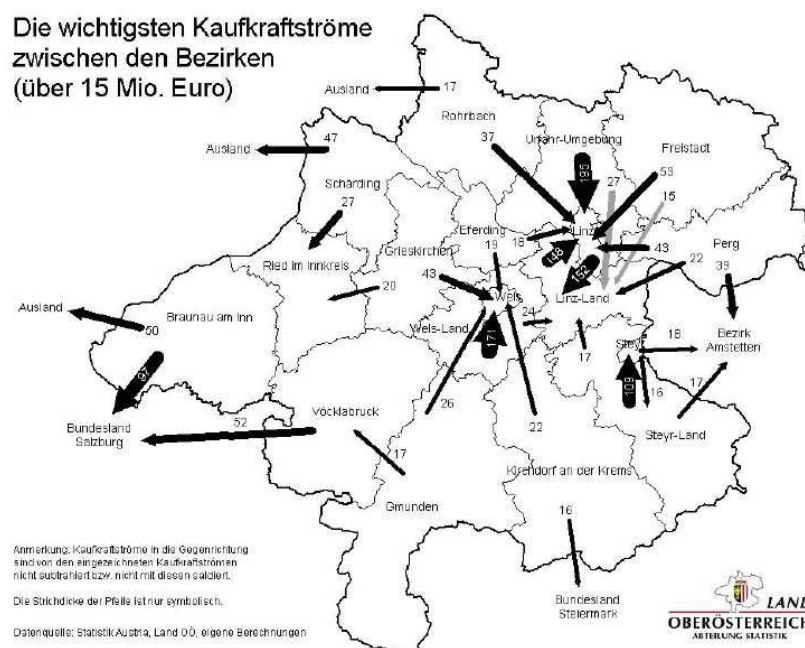


<sup>58</sup> Vgl. Amt der OÖ. Landesregierung, Abteilung Statistik: Kaufkraftströme in Oberösterreich, auf: [http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/statkaufkraftstroeme/InformationSTAT\\_Kaufkraft.pdf](http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/statkaufkraftstroeme/InformationSTAT_Kaufkraft.pdf)

Quelle: Vgl. Amt der OÖ. Landesregierung, Abteilung Statistik: Kaufkraftströme in Oberösterreich 2003

Aus der nachfolgenden Abbildung lassen sich die Zielrichtungen der größeren Kaufkraftströme aus den Bezirken des Mühlviertels erkennen, welche zum weitaus überwiegenden Teil in die Stadt fließen.

Abbildung 21: Kaufkraftströme zwischen den Bezirken



Quelle: Vgl. Amt der OÖ. Landesregierung, Abteilung Statistik: Kaufkraftströme in Oberösterreich 2003

## 2.1.5 Abfallströme der Region

Abfallströme sind prinzipiell von rohstoff- und energiewirtschaftlicher Relevanz. Im Rahmen der Analyse wurden folgende Datensätze erhoben.

Tabelle 33: Datenerhebung Abfallströme

| H  | Abfälle                   | Regionalstatistik | Bundes/-Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
|----|---------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
| 96 | ARA-Leichtfraktion        |                   |                         |                   |
| 97 | Altholz                   |                   |                         |                   |
| 98 | Weitere Sekundärrohstoffe |                   |                         |                   |
| 99 | Brennbare Abfälle         |                   |                         |                   |

Quelle: Eigene Darstellung

### 2.1.5.1 Kompostierung

Bei der Kompostierung werden aus organischen Abfällen (Biotonne, Gras- und Strauchschnitt) hochwertige Komposte erzeugt. In Oberösterreich wurden 2007 173 Kompostieranlagen durchgängig betrieben. Fast 40 % der Anlagen befinden sich dabei im Mühlviertel.

**Tabelle 34: Anzahl Kompostieranlagen Mühlviertel**

|                   | Freistadt | Perg | Rohrbach | Urfahr-Umgebung |
|-------------------|-----------|------|----------|-----------------|
| Kompostieranlagen | 22        | 13   | 20       | 13              |

Quelle: Land OÖ, Klimarelevanz der kommunalen Abfallwirtschaft

Die Gesamtsumme der gesammelten biogenen Abfälle betrug im Jahr 2008 ca. 25.000 t. Diese Sammelleistung könnte bei einem höheren Anschlussgrad der Haushalte, der gegenwärtig zwischen 20 % Rohrbach und 35 % Freistadt liegt, noch erhöht werden (vgl. Linz 100%). Biogene Abfälle werden teilweise auch in den 19 Biogasanlagen des Mühlviertels verwertet. Insgesamt werden in Biogasanlagen 23.700 MWh Strom und 28.000 MWh Wärme erzeugt.

**Tabelle 35: Gesammelte biogene Abfälle Mühlviertel**

| Biotonne und Grünabfälle – 2008 | Gesamtsumme aus Haushalten | Grünabfälle öffentliche Grünflächen | Gesamtsumme Grünabfälle |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| Freistadt                       | 7566                       | 2545                                | 7635                    |
| Perg                            | 5681                       | 1851                                | 5554                    |
| Rohrbach                        | 4581                       | 1805                                | 5414                    |
| Urfahr-Umgebung                 | 6155                       | 2056                                | 6168                    |

Quelle: Abfallbericht 2008 Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Umwelt- und Wasserwirtschaft

### 2.1.5.2 Altkunststoffe

Die gesammelte und für die stoffliche Verwertung zur Verfügung stehende Menge an Altkunststoffen betrug im Mühlviertel im Jahr 2008 ca. 6500 t.

**Tabelle 36: Gesammelte Altkunststoffe Mühlviertel in Tonnen**

| Altkunststoff und Materialverbunde 2008 | Verpackungen aus Gelber Sack/Tonne/ Container | Altstoffsammelzentrum | Gesamtsumme | landw. Folien |
|---|---|-----------------------|-------------|---------------|
| Freistadt                               | 820   | 505                   | 1325        | 358           |
| Perg                                    | 1215  | 298                   | 1513        | 139           |
| Rohrbach                                | 0   | 1013                  | 1013        | 260           |

|                 |      |     |      |     |
|-----------------|------|-----|------|-----|
| Urfahr-Umgebung | 1020 | 706 | 1726 | 207 |
|-----------------|------|-----|------|-----|

Quelle: Abfallbericht 2008 Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Umwelt- und Wasserwirtschaft

### 2.1.5.3 Altholz

Die gesammelte Menge an Altholz betrug im Mühlviertel im Jahr 2008 ca. 7.300 t und kann thermisch genutzt werden.

**Tabelle 37: Gesammeltes Altholz Mühlviertel in Tonnen**

| Altholz - 2008  | Altstoffsammelzentrum | Sonstige Sammlung | Gesamtsumme |
|-----------------|-----------------------|-------------------|-------------|
| Freistadt       | 1902                  | 0                 | 1902        |
| Perg            | 1365                  | 237               | 1601        |
| Rohrbach        | 1733                  | 66                | 1799        |
| Urfahr-Umgebung | 1960                  | 46                | 2005        |

Quelle: Abfallbericht 2008 Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Umwelt- und Wasserwirtschaft

Neben diesen exemplarischen Daten, wurden weiters auch Abfallmengen von Altpapier, Altmetallen, Altglas und Speisefetten, welche für eine stoffliche bzw. energetische Verwertung interessant sind, erhoben.

### 2.1.6 Strukturbereich gewerbliche Rohstoffverarbeitung

Im Bereich der Verarbeitung regionaler (biogener) Rohstoffe stehen für das gegenständliche Projekt vor allem Branchen der Holzverarbeitung und Bauwirtschaft im Mittelpunkt des Interesses, sowie Betriebe aus den Bereichen der Textilwirtschaft und der Lebensmittelerzeugung. Diese Branchen bieten gute Möglichkeiten, regionale Potentiale verstärkt zu nutzen und stehen im Fokus der Entwicklung auch neuer Wertschöpfungsketten.

Um die gegenwärtige Rohstoffverarbeitung des Mühlviertels abzubilden, wurden auf Bezirksebene Daten über die Anzahl und Größe der ansässigen Betriebe erhoben. Für ausgewählte Bereiche wurden die jeweiligen Branchenproduktionsmengen recherchiert.

**Tabelle 38: Datenerhebung Rohstoff verarbeitende Betriebe**

| F  | Gewerbedaten  | Regionalstatistik | Bundes-/Landesstatistik | Abgeleitete Daten |
|----|---|-------------------|-------------------------|-------------------|
| 76 | Anzahl der Betriebe, Betriebsgröße/Umsatz                                 |                   |                         |                   |
| 77 | Beschäftigte nach Branche   |                   |                         |                   |
| 78 | Anzahl, Größe holzverarbeitende Industrie (Tischlereien, Sägewerke...)    |                   |                         |                   |
| 79 | Lebensmittelindustrie (Lebensmittelherstellende - verarbeitende Betriebe) |                   |                         |                   |
| 81 | Hersteller von Dämmstoffen  |                   |                         |                   |
| 82 | Textilindustrie   |                   |                         |                   |
| 84 | Biokunststoffe  |                   |                         |                   |
| 85 | Bioschmierstoffe  |                   |                         |                   |
| c  | Nutzholzproduktion  |                   |                         |                   |
| f  | Fleischproduktion   |                   |                         |                   |
| g  | Milchproduktion   |                   |                         |                   |
| h  | Lederproduktion   |                   |                         |                   |
| j  | Eierproduktion  |                   |                         |                   |
| k  | Schafmilchproduktion  |                   |                         |                   |

Quelle: Eigene Darstellung

Im Mühlviertel sind insgesamt 14.900 Betriebe registriert (Aktive Mitgliedschaft WKO, siehe Tabelle 39). Etwas mehr als 550 davon sind in den projektbezogenen besonders relevanten Branchen vertreten. Diese verteilen sich wie folgt:

- Holzbau/Tischlereien: 429
- Sägewerke und Holzverarbeitende Industrie: 101
- Kunststoffverarbeitende Betriebe: 21
- Nahrungsmittel-, Gewerbe- und Industriebetriebe: 32

**Tabelle 39: Anzahl der Betriebe in den Bereichen Sachgüterproduktion und gewerbliche Dienstleistungen im Mühlviertel**

|                                  | Freistadt | Perg  | Rohrbach | Urfahr-Umgebung |
|----------------------------------|-----------|-------|----------|-----------------|
| Gewerbe und Handwerk             | 1.187     | 1.280 | 1.086    | 2.055           |
| Industrie                        | 65        | 62    | 64       | 68              |
| Handel                           | 1.158     | 1.248 | 970      | 1.377           |
| Bank und Versicherung            | 18        | 20    | 19       | 18              |
| Transport und Verkehr            | 202       | 191   | 190      | 214             |
| Tourismus und Freizeitwirtschaft | 429       | 376   | 336      | 413             |
| Information und Consulting       | 361       | 467   | 307      | 727             |
| Summe                            | 3.420     | 3.644 | 2.972    | 4.872           |

Quelle: Eigene Darstellung nach Abt. Statistik, WKOÖ 2009



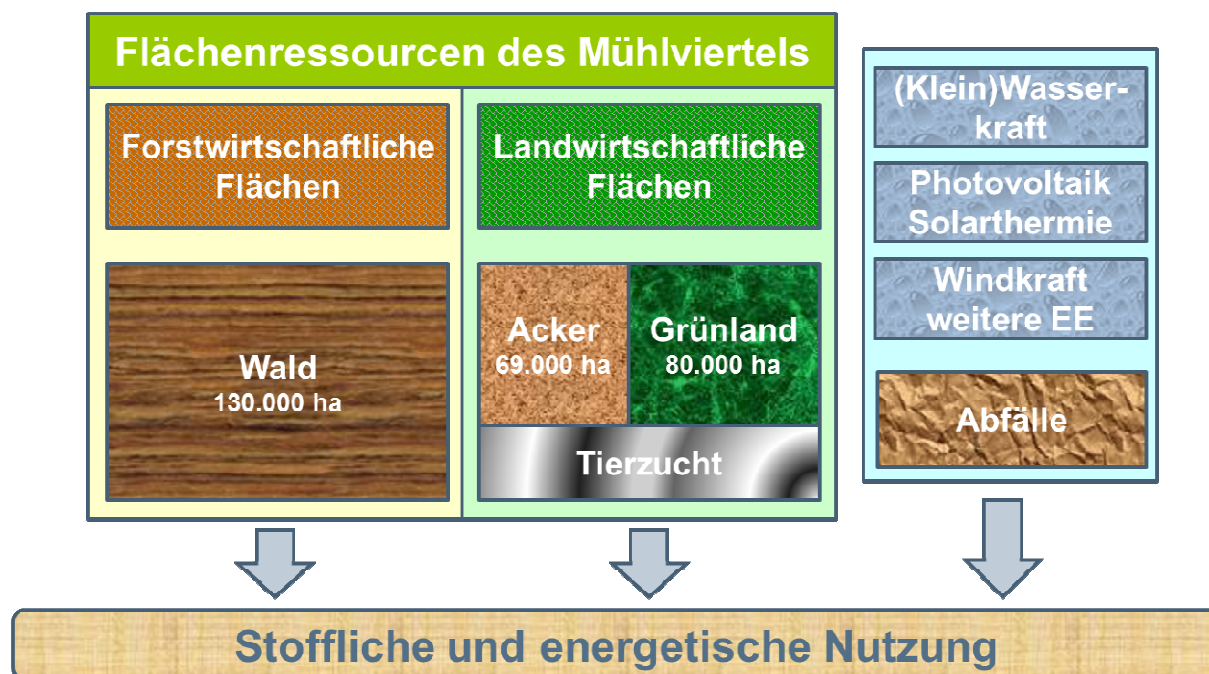
### 2.1.7 Stoff- und Energiefluss-Matrix (Null-Szenario, IST-Analyse)

Das Mühlviertel verfügt über eine land- und forstwirtschaftliche Nutzfläche von ca. 279.000 ha, die sich wie folgt verteilt:

- Wald: 130.000 ha
- Acker: 69.000 ha
- Grünland: 80.000 ha

In diesem Teil des Endberichts wird die Stoff- und Energiefluss-Matrix detailliert beschrieben. Die Darstellung der stofflichen und energetischen Flüsse orientiert sich dabei an den Ressourcen des Mühlviertels, so wie sie in Abbildung 22 visualisiert sind. Dies sind einerseits flächengebundene Ressourcen, wie land- und forstwirtschaftliche Flächen, und andererseits flächenungebundene Ressourcen wie die Nutzung der Sonnenenergie und von Abfällen. Im Folgenden werden die stofflichen und energetischen Ströme im Mühlviertel abgebildet und anschließend erfolgt die Monetarisierung dieser Stoff- und Energieströme, um die Wertschöpfung in der Region sichtbar zu machen. Die Aussagen an dieser Stelle ergänzen die vorhergehenden Beschreibungen der Strukturbereiche des Mühlviertels.

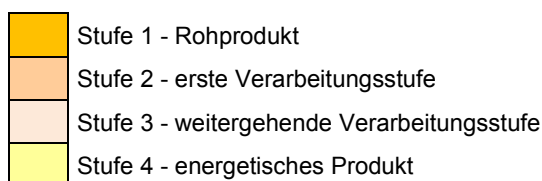
**Abbildung 22: Die Ressourcen des Mühlviertels**



Quelle: Eigene Darstellung

Die Tabellen in diesem Abschnitt orientieren sich an der Gliederung der Stoff- und Energiefluss-Matrix, die in Abbildung 23 nochmals erklärt ist. Anhand dieser Stufen lässt sich die Wertschöpfung in der Region rekonstruieren. Wertschöpfungsstufe 1 betrifft dabei das Rohprodukt (z.B. Rohholz), Stufe 2 die erste Verarbeitungsphase (z.B. Hackschnitzel), Stufe 3 eine weitergehende Verarbeitungsphase (z.B. Pyrolyseöl) und Stufe 4 das energetische Produkt (z.B. Wärme).

**Abbildung 23: Stufengliederung der Stoff- und Energiefluss-Matrix**



*Quelle: Eigene Darstellung*

Für das Null-Szenario wurde das Basisjahr 2008 festgelegt. Die Mengen in der Stoff- und Energiestofffluss-Matrix stammen einerseits aus den Erhebungen im Rahmen des Arbeitspaketes 1 und andererseits wurden sie durch weiterführende Berechnungen ermittelt. So wurde beispielsweise die Energienachfrage durch Rückrechnung aus der Energiebilanz und Nutzenergieanalyse ermittelt. Die Monetarisierung der Mengen erfolgte auf Basis von Marktpreisen. Soweit dies möglich war, wurden Preise für das Mühlviertel erhoben (z.B. Abfälle). Andernfalls wurden die Preise für Oberösterreich (z.B. forst- und landwirtschaftliche Produkte, Energie) oder Österreich herangezogen. Bei den Energiepreisen ist zu berücksichtigen, dass energiebezogene Steuern inkludiert sind. Ansonsten wurden Steuern wie beispielsweise die Mehrwertsteuer nicht in die Bepreisung miteinbezogen. In den Textpassagen werden die Mengen und Preise aus Gründen der besseren Lesbarkeit gerundet.

#### 2.1.7.1 Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen

Im Mühlviertel werden jährlich rund 292.000 t Holz **stofflich** verarbeitet, was einem Wert von mehr als 21,3 Millionen Euro entspricht. Wie in Tabelle 40 ersichtlich ist, wird der Großteil des stofflich genutzten Holzes (251.000 t bzw. 20,1 Millionen Euro) aus dem Mühlviertel in andere Regionen exportiert. Der Nettoexport bezeichnet hier die Differenz zwischen Angebot und Nachfrage. Ein positiver Nettoexport bedeutet, dass das entsprechende Produkt in Summe aus dem Mühlviertel in eine andere Region exportiert wird. Ein negativer Nettoexport ist gleichbedeutend mit einem Import des Produkts.

**Tabelle 40: Stoffliche Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen**

|                                | Menge     | Wertschöpfung |
|--------------------------------|-----------|---------------|
| <b>Angebot</b>                 |           |               |
| 1 Rohholz und Schadholz        | 292.436 t | 19.587.470 €  |
| 2 Nutzholz                     | 292.436 t | 21.271.689 €  |
| <b>Nachfrage</b>               |           |               |
| 2 Nutzholz (inkl. Sägeabfälle) | 37.799 t  | 1.169.240 €   |
| <b>Nettoexport</b>             | 254.637 t | 20.102.449 €  |

Quelle: Eigene Berechnung

Die folgende Tabelle 42 gibt Auskunft über die **energetische Nutzung** der forstwirtschaftlichen Flächen im Mühlviertel. Insgesamt wird aus den 172.000 t Brennholz Wärme im Ausmaß von 901.000 MWh mit einem Gegenwert von 36,0 Millionen Euro erzeugt.

**Tabelle 41: Energetische Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen**

|                         | Menge              | Wertschöpfung       |
|-------------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Angebot</b>          |                    |                     |
| 1 Rohholz und Schadholz | 144.554 t          | 9.682.313 €         |
| 2 Brennholz             | 172.130 t          | 12.696.719 €        |
| 4 <b>Wärme</b>          | <b>901.099 MWh</b> | <b>36.043.944 €</b> |

Quelle: Eigene Berechnung

Die gesamte **Wertschöpfung** des Mühlviertels aus der stofflichen und energetischen Nutzung der forstwirtschaftlichen Flächen beträgt rund 57,3 Millionen Euro und ist in Tabelle 42 dargestellt. Unter Wertschöpfung wird in diesem Zusammenhang der in Geld ausgedrückte Gegenwert für die auf der höchsten von der Stoff- und Energiefluss-Matrix erfassten Wertschöpfungsstufe erbrachten Leistung verstanden. In diesem Fall ist das bei der stofflichen Nutzung das Nutzholz und im energetischen Bereich die aus Brennholz entstandene Wärme.

**Tabelle 42: Wertschöpfung durch Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen**

|                           | Menge            | Energie            | Wertschöpfung       |
|---------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| stoffliche Holznutzung    | 292.436 t        |                    | 21.271.689 €        |
| energetische Holznutzung  | 172.130 t        | 901.099 MWh        | 36.043.944 €        |
| <b>Holznutzung gesamt</b> | <b>464.566 t</b> | <b>901.099 MWh</b> | <b>57.315.633 €</b> |

Quelle: Eigene Berechnung

Die Betrachtung der Stoff- und Energieflüsse offenbart, dass mengenmäßig rund zwei Drittel des Holzes in die stoffliche und ein Drittel in die energetische Nutzung fließen. Die bepreisten Mengenflüsse zeigen ein umgekehrtes Bild. Die stoffliche Nutzung macht nur ein Drittel und die energetische Nutzung zwei Drittel der Wertschöpfung aus. Zudem wird ein Großteil des im Mühlviertel geschlägerten Holzes nicht in der Region zu höherwertigen Produkten weiterverarbeitet, sondern exportiert. Die Holzverarbeitung im Mühlviertel ist somit noch stark ausbaubar. Die entsprechenden Markttrends und mögliche Wertschöpfungspotentiale werden im Kapitel 2.1.8 detailliert erläutert.

### 2.1.7.2 Nutzung landwirtschaftlicher Flächen

Die landwirtschaftlichen Flächen werden im Mühlviertel intensiv stofflich genutzt. Auf dem Ackerland und dem Grünland werden Nahrungsmittel und Futtermittel für die Viehzucht und den Export produziert. Gerade der Viehwirtschaft kommt bei der landwirtschaftlichen Nutzung im Mühlviertel große Bedeutung zu.

#### 2.1.7.2.1 Ackerflächen und Grünland

Die **stoffliche Nutzung** der Ackerflächen und des Grünlandes ist in Tabelle 43 abgebildet. Die Produktion von **Nahrungsmitteln** beträgt 85.000 t bzw. 17,4 Millionen Euro. Ein Großteil dieses stofflichen Angebots entfällt auf die Erzeugung von Mehl, für das jedoch Getreide (~90 %) von außerhalb des Mühlviertels verarbeitet wird. Die Wertschöpfung bleibt trotzdem in der Region. Dem Angebot an Nahrungsmitteln steht eine Nachfrage von 49.000 t bzw. 13,9 Millionen Euro gegenüber. Die Betrachtung der Nettoexporte zeigt, dass zwar insgesamt Nahrungsmittel aus dem Mühlviertel exportiert werden (35.000 t bzw. 3,5 Millionen Euro). Diese Ausfuhren gehen jedoch größtenteils auf die Mehlproduktion im Mühlviertel zurück. Bei Gemüse besteht beispielsweise eine Importabhängigkeit im Ausmaß von 11.000 t bzw. knapp 5,8 Millionen Euro.

Die Produktion von **Futtermitteln** und von **pflanzlichen Reststoffen** (Stroh) dient vor allem der Viehzucht. Von den 846.000 t bzw. 118,5 Millionen Euro an Futtermitteln werden zwei Drittel (579.000 t bzw. 55,6 Millionen Euro) im Mühlviertel für die Viehzucht verwendet. Das restliche Drittel (267.000 t bzw. 63,2 Millionen Euro) wird exportiert. Beim Stroh decken sich Angebot (101.000 t bzw. 6,6 Millionen Euro) und Nachfrage (97.000 t bzw. 6,3 Millionen Euro) beinahe, sodass nur ein geringfügiger Nettoexport in Höhe von 4.000 t bzw. 0,3 Millionen Euro entsteht. Auf der Nachfrageseite ist vor allem auffällig, dass synthetischer Dünger zur Gänze ins Mühlviertel eingeführt werden muss. Dies entspricht einer Menge von 5.480 t bzw. einem Gegenwert von 30,1 Millionen Euro. Es liegt somit nahe, dass auch im Bereich der Produktion von synthetischem Dünger ein großes Potential im Mühlviertel besteht. Insgesamt ergibt sich bei der stofflichen Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen

ein Nettoexport von 36,8 Millionen Euro, wobei die Erzeugung von Futtermitteln bedeutender ist als jene von Nahrungsmitteln.

**Tabelle 43: Stoffliche Nutzung landwirtschaftlicher Flächen**

|                                | Menge            | Wertschöpfung        |
|--------------------------------|------------------|----------------------|
| <b>Angebot</b>                 |                  |                      |
| <b>Nahrungsmittel</b>          | <b>84.923 t</b>  | <b>17.386.083 €</b>  |
| 1 Gemüse                       | 3.533 t          | 868.038 €            |
| 1 Kartoffeln                   | 17.972 t         | 4.191.038 €          |
| 2 Mehl (Getreide aus MV)       | 6.301 t          | 1.190.133 €          |
| 2 Mehl (Getreide nicht aus MV) | 56.701 t         | 10.711.197 €         |
| 2 Pflanzenöl                   | 416 t            | 425.677 €            |
| <b>Futtermittel</b>            | <b>846.082 t</b> | <b>118.572.455 €</b> |
| 1 Hülsenfrüchte                | 580 t            | 64.439 €             |
| 1 Triticale                    | 26.064 t         | 2.207.362 €          |
| 1 Körnermais                   | 27.627 t         | 5.251.012 €          |
| 1 Winterweichweizen            | 13.048 t         | 1.866.864 €          |
| 1 Wintergerste                 | 13.264 t         | 1.461.903 €          |
| 1 Sommergerste                 | 11.814 t         | 1.304.805 €          |
| 1 Roggen                       | 15.136 t         | 1.379.822 €          |
| 1 Hafer                        | 11.800 t         | 1.024.430 €          |
| 1 Silomais                     | 89.252 t         | 37.886.705 €         |
| 1 Corn Cob Mix                 | 4.297 t          | 743.805 €            |
| 1 Zuckerrüben                  | 12.008 t         | 1.686.030 €          |
| 2 Pflanzenöl                   | 46 t             | 47.070 €             |
| 2 Presskuchen                  | 1.456 t          | 1.679.200 €          |
| 2 Grassilage                   | 619.690 t        | 61.969.009 €         |
| <b>pflanzliche Reststoffe</b>  |                  |                      |
| 1 Stroh                        | 101.234 t        | 6.580.145 €          |
| <b>Nachfrage</b>               |                  |                      |
| <b>Nahrungsmittel</b>          | <b>49.824 t</b>  | <b>13.918.646 €</b>  |
| 1 Gemüse                       | 28.049 t         | 6.634.016 €          |
| 1 Kartoffeln                   | 14.749 t         | 3.318.455 €          |
| 1 Hülsenfrüchte                | 80 t             | 8.564 €              |
| 2 Mehl                         | 3.540 t          | 637.143 €            |
| 2 Pflanzenöl                   | 3.406 t          | 3.320.466 €          |
| <b>Futtermittel</b>            | <b>578.816 t</b> | <b>55.361.841 €</b>  |
| 1 Futtermittel insgesamt       | 156.015 t        | 40.563.806 €         |
| 2 Grassilage                   | 422.801 t        | 14.798.035 €         |
| <b>pflanzliche Reststoffe</b>  |                  |                      |
| 1 Stroh                        | 97.414 t         | 6.331.915 €          |
| <b>synthetischer Dünger</b>    |                  |                      |
| 2 synthetischer Dünger         | 5.480 t          | 30.140.000 €         |
| <b>Nettoexport</b>             |                  |                      |

|                               |                  |                     |
|-------------------------------|------------------|---------------------|
| <b>Nahrungsmittel</b>         | <b>35.099 t</b>  | <b>3.467.437 €</b>  |
| 1 Gemüse                      | -11.216 t        | -5.765.979 €        |
| 1 Kartoffeln                  | 3.223 t          | 872.583 €           |
| 2 Mehl                        | 59.462 t         | 11.264.187 €        |
| 2 Pflanzenöl                  | -2.990 t         | -2.894.789 €        |
| <b>Futtermittel</b>           | <b>267.266 t</b> | <b>63.210.614 €</b> |
| 1 Futtermittel insgesamt      | 68.875 t         | 14.313.370 €        |
| 2 Grassilage                  | 196.889 t        | 47.170.974 €        |
| <b>pflanzliche Reststoffe</b> |                  |                     |
| 1 Stroh                       | 3.820 t          | 248.230 €           |
| <b>synthetischer Dünger</b>   |                  |                     |
| 2 synthetischer Dünger        | -5.480 t         | -30.140.000 €       |
| <b>Nettoexport insgesamt</b>  | <b>300.705 t</b> | <b>36.786.281 €</b> |

Quelle: Eigene Berechnung

Im Bereich der **energetischen Nutzung**, so wie in Tabelle 44 dargestellt, werden – überwiegend aus Mais – 4,7 Millionen m<sup>3</sup> Biogas gewonnen. Daraus wird Wärme (25.500 MWh bzw. 1,8 Millionen Euro), Strom (17.000 MWh bzw. 2,8 Millionen Euro) und Treibstoff (4.800 MWh bzw. 0,7 Millionen Euro) erzeugt.

**Tabelle 44: Energetische Nutzung landwirtschaftlicher Flächen**

|                    | <b>Menge</b>             | <b>Monetarisierung</b> |
|--------------------|--------------------------|------------------------|
| <b>Angebot</b>     |                          |                        |
| 1 Silomais         | 6.516 t                  | 2.662.960 €            |
| 1 Energieholz      | 143 t                    | 10.885 €               |
| 1 Elefantengras    | 892 t                    | 71.550 €               |
| 1 Sudangras        | 809 t                    | 183.807 €              |
| 1 Roggen           | 655 t                    | 54.713 €               |
| 1 Triticale        | 327 t                    | 371.074 €              |
| 2 Pflanzenöl       | 463 t                    | 56.764 €               |
| 2 Grassilage       | 3.882 t                  | 388.200 €              |
| 3 Biogas           | 4.712.995 m <sup>3</sup> | 3.356.195 €            |
| 4 <b>Wärme</b>     | <b>25.545 MWh</b>        | <b>1.788.150 €</b>     |
| 4 <b>Strom</b>     | <b>17.222 MWh</b>        | <b>2.841.630 €</b>     |
| 4 <b>Mobilität</b> | <b>4.836 MWh</b>         | <b>677.009 €</b>       |

Quelle: Eigene Berechnung

Die Betrachtung der **Wertschöpfung** in Tabelle 45, die durch die Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen des Mühlviertels entsteht, zeigt, dass der stoffliche Bereich bei weitem überwiegt: Die Wertschöpfung aus der Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie pflanzlichen Reststoffen beträgt 142,5 Millionen Euro, wohingegen Energie nur im

Ausmaß von 47.600 MWh bzw. 5,3 Millionen Euro gewonnen wird. Bei der stofflichen Flächennutzung ist vor allem der große Anteil der Futtermittelproduktion (>80 %) erwähnenswert, was bereits auf den signifikanten Bereich der Viehzucht hinweist.

**Tabelle 45: Wertschöpfung durch Nutzung landwirtschaftlicher Flächen**

|                                    | Menge              | Energie           | Wertschöpfung        |
|------------------------------------|--------------------|-------------------|----------------------|
| <b>stoffliche Flächennutzung</b>   | <b>1.032.239 t</b> |                   | <b>142.538.683 €</b> |
| Nahrungsmittel                     | 84.923 t           |                   | 17.386.083 €         |
| Futtermittel                       | 846.082 t          |                   | 118.572.455 €        |
| pflanzliche Reststoffe             | 101.234 t          |                   | 6.580.145 €          |
| <b>energetische Flächennutzung</b> | <b>13.687 t</b>    | <b>47.603 MWh</b> | <b>5.306.789 €</b>   |
| Wärme                              |                    | 25.545 MWh        | 1.788.150 €          |
| Strom                              |                    | 17.222 MWh        | 2.841.630 €          |
| Mobilität                          |                    | 4.836 MWh         | 677.009 €            |
| <b>Flächennutzung gesamt</b>       | <b>1.045.926 t</b> | <b>47.603 MWh</b> | <b>147.845.472 €</b> |

Quelle: Eigene Berechnung

#### 2.1.7.2.2 Viehzucht

Sowohl mengenmäßig als auch monetär gesehen, kommt der Viehzucht im Mühlviertel eine herausragende Rolle zu. Die **stoffliche Betrachtung** der Viehzucht findet sich in Tabelle 46. Nur ein Viertel der produzierten Menge an Tierprodukten (114.000 t bzw. 84,5 Millionen Euro von 459.000 t bzw. 262,9 Millionen Euro) wird auch tatsächlich im Mühlviertel konsumiert. Der Rest von 345.000 t bzw. 178,4 Millionen Euro wird in andere Regionen ausgeführt. Hier verdeutlicht sich die Rolle der Viehzucht für die Wertschöpfungsgenerierung in der Landwirtschaft im Mühlviertel. Beim Fleisch sind vor allem **Schweine und Rinder** von Bedeutung. Während bei Schweinen nur rund 10 % der Tiere im Mühlviertel aufgezogen und geschlachtet (6.600 t bzw. 7,9 Millionen Euro) werden – die restlichen Schweine kommen von außerhalb des Mühlviertels und werden hier nur geschlachtet (40.000 t bzw. 24,8 Millionen Euro) – verhält es sich bei den Rindern gerade umgekehrt. Hier werden mehr als 50 % der Tiere im Mühlviertel aufgezogen und geschlachtet (10.300 t bzw. 41,1 Millionen Euro) und etwas weniger als 50 % (8.800 t bzw. 25,1 Millionen Euro) lebend in andere Regionen transportiert. Den größten Anteil an der tierischen Produktion im Mühlviertel hat jedoch die **Milchwirtschaft**. Von den 391.000 t bzw. 153,6 Millionen Euro an erzeugten Milch und Milchprodukten werden in Summe 297.000 t im Wert von 116,7 Millionen Euro exportiert.



**Tabelle 46: Viehzucht – stoffliche Betrachtung**

|                    |  | Menge            | Wertschöpfung        |
|--------------------|--|------------------|----------------------|
| <b>Angebot</b>     |  |                  |                      |
|                    | <b>Viehzucht</b>                                 | <b>459.309 t</b> | <b>262.883.024 €</b> |
| 2                  | Schweinefleisch (Aufzucht und Schlachtung im MV) | 3.635 t          | 7.888.155 €          |
| 2                  | Schweinefleisch (Schlachtung im MV)              | 40.068 t         | 24.842.118 €         |
| 2                  | Rindfleisch (Aufzucht und Schlachtung im MV)     | 10.332 t         | 41.079.650 €         |
| 2                  | Rindfleisch (Aufzucht im MV)                     | 8.838 t          | 25.098.966 €         |
| 2                  | Kuhmilch   | 390.843 t        | 153.601.299 €        |
| 2                  | Häute  | 1.101 t          | 550.350 €            |
| 2                  | Geflügelfleisch                                  | 822 t            | 1.669.805 €          |
| 2                  | Eier   | 1.994 t          | 5.103.575 €          |
| 2                  | Schaf- und Lammfleisch                           | 1.069 t          | 2.468.816 €          |
| 2                  | Schafmilch und -wolle                            | 607 t            | 580.290 €            |
| <b>Nachfrage</b>   |  |                  |                      |
|                    | <b>Viehzucht</b>                                 | <b>114.075 t</b> | <b>84.497.900 €</b>  |
| 2                  | Schweinefleisch                                  | 10.726 t         | 23.276.114 €         |
| 2                  | Rindfleisch                                      | 3.218 t          | 9.138.825 €          |
| 2                  | Kuhmilch   | 93.802 t         | 36.864.056 €         |
| 2                  | Geflügelfleisch                                  | 2.950 t          | 5.995.342 €          |
| 2                  | Eier   | 3.111 t          | 7.963.220 €          |
| 2                  | Lammfleisch                                      | 268 t            | 1.260.343 €          |
| <b>Nettoexport</b> |  |                  |                      |
|                    | <b>Viehzucht</b>                                 | <b>345.234 t</b> | <b>178.385.124 €</b> |
| 2                  | Schweinefleisch                                  | 32.977 t         | 9.454.158 €          |
| 2                  | Rindfleisch                                      | 15.952 t         | 57.039.791 €         |
| 2                  | Kuhmilch   | 297.041 t        | 116.737.243 €        |
| 2                  | Häute  | 1.101 t          | 550.350 €            |
| 2                  | Geflügelfleisch                                  | -2.128 t         | -4.325.538 €         |
| 2                  | Eier   | -1.117 t         | -2.859.645 €         |
| 2                  | Schaf- und Lammfleisch                           | 801 t            | 1.208.473 €          |
| 2                  | Schafmilch und -wolle                            | 607 t            | 580.290 €            |

Quelle: Eigene Berechnung

Aus den Reststoffen der Viehzucht wie Festmist, Gülle und Jauche werden rund 830.000 m<sup>3</sup> Biogas erzeugt und in 3.600 MWh Wärme im Wert von 0,2 Millionen Euro und 2.800 MWh Strom im Wert von 0,5 Millionen Euro umgewandelt. Die energetische Betrachtung der Viehzucht findet sich in Tabelle 47.

**Tabelle 47: Viehzucht – energetische Betrachtung**

|                | Menge                  | Monetarisierung  |
|----------------|------------------------|------------------|
| <b>Angebot</b> |                        |                  |
| 3 Biogas       | 828.205 m <sup>3</sup> | 589.777 €        |
| 4 <b>Wärme</b> | <b>3.594 MWh</b>       | <b>215.640 €</b> |
| 4 <b>Strom</b> | <b>2.817 MWh</b>       | <b>464.805 €</b> |

Quelle: Eigene Berechnung

Tabelle 48 zeigt, dass die Viehzucht insgesamt eine Wertschöpfung von 263,6 Millionen Euro generiert, wobei wiederum die stoffliche Dimension klar dominiert.

**Tabelle 48: Wertschöpfung aus der Viehzucht**

|                                | Menge                        | Energie          | Wertschöpfung        |
|--------------------------------|------------------------------|------------------|----------------------|
| <b>Viehzucht – stofflich</b>   | <b>459.309 t</b>             |                  | <b>262.883.024 €</b> |
| <b>Viehzucht – energetisch</b> | <b>828.205 m<sup>3</sup></b> | <b>6.411 MWh</b> | <b>680.445 €</b>     |
| Wärme                          |                              | 3.594 MWh        | 215.640 €            |
| Strom                          |                              | 2.817 MWh        | 464.805 €            |
| <b>Viehzucht gesamt</b>        |                              | <b>6.411 MWh</b> | <b>263.563.469 €</b> |

Quelle: Eigene Berechnung

Bei einer allgemeinen Betrachtung der Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen im Mühlviertel zeigt sich, dass insgesamt eine **Wertschöpfung** von 349,7 Millionen Euro erzielt wird. In der Aufstellung in Tabelle 49 werden Futtermittel und pflanzliche Reststoffe nur insoweit berücksichtigt, wie sie nicht in der Tierzucht verwendet werden. Dies entspricht somit dem Export an Futtermitteln und pflanzlichen Reststoffen. Aus den Zahlen geht hervor, dass der energetischen Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen derzeit nur eine geringe Bedeutung zukommt (54.000 MWh im Wert von 6,0 Millionen Euro). Eine „Veredelung“ des Wirtschaftsdüngers zu Biogasgülle durch Betreiben einer Biogasanlage hätte Vorteile, da so eine weitere Wertschöpfungsoption erschlossen wird und zusätzlich die Biogasgülle einen für das Pflanzenwachstum besonders günstigen Stickstoffgehalt aufweist. Die entsprechenden Markttrends und mögliche Wertschöpfungspotentiale werden im Kapitel 2.1.8 detailliert erläutert.

**Tabelle 49: Wertschöpfung durch Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen**

|                                    | Menge            | Energie           | Wertschöpfung        |
|------------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|
| <b>stoffliche Flächennutzung</b>   | <b>815.318 t</b> |                   | <b>343.727.950 €</b> |
| Nahrungsmittel                     | 84.923 t         |                   | 17.386.083 €         |
| Viehzucht                          | 459.309 t        |                   | 262.883.024 €        |
| Futtermittel (Export)*             | 267.266 t        |                   | 63.210.614 €         |
| pflanzliche Reststoffe (Export)*   | 3.820 t          |                   | 248.230 €            |
| <b>energetische Flächennutzung</b> | <b>13.687 t</b>  | <b>54.014 MWh</b> | <b>5.987.234 €</b>   |
| Wärme                              |                  | 29.139 MWh        | 2.003.790 €          |
| Strom                              |                  | 20.039 MWh        | 3.306.435 €          |
| Mobilität                          |                  | 4.836 MWh         | 677.009 €            |
| <b>Flächennutzung gesamt</b>       | <b>829.005 t</b> | <b>54.014 MWh</b> | <b>349.715.184 €</b> |

\* In dieser Darstellung sind jene Mengen an Futtermitteln und pflanzlichen Reststoffen, die nicht in der Viehzucht verwendet werden, als Export angeführt.

Quelle: Eigene Berechnung

### 2.1.7.3 Nutzung flächenungebundener Ressourcen

Nach der Analyse der Land- und Forstwirtschaft werden nun so genannte flächenungebundene Ressourcen einer näheren Betrachtung unterzogen. Dabei handelt es sich einerseits um die Abfallwirtschaft und andererseits um die Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen.

#### 2.1.7.3.1 Abfallwirtschaft

Im Mühlviertel gibt es nur Sammelstellen für Abfälle, jedoch keine Einrichtungen zur **stofflichen Verwertung**. Daher wird der Großteil der Abfälle des Mühlviertels zur (thermischen Abfallbeseitigung) weggebracht. Nur Bio- und Grünabfälle bzw. Kompost werden im Mühlviertel genutzt. Wie aus Tabelle 50 hervorgeht, beträgt die erzeugte Abfallmenge im Mühlviertel 106.000 t im Gegenwert von 15,3 Millionen Euro, wobei davon 88.000 t Abfall im Wert von 14,8 Millionen Euro exportiert werden.

**Tabelle 50: Stoffliche Abfallnutzung**

|                                 | Menge            | Wertschöpfung       |
|---------------------------------|------------------|---------------------|
| <b>Angebot</b>                  |                  |                     |
| <b>stoffliche Abfallnutzung</b> | <b>105.976 t</b> | <b>15.301.584 €</b> |
| 2 Bioabfall und Grünabfälle     | 9.325 t          | 498.421 €           |
| 2 Altholz                       | 7.307 t          | 127.873 €           |

|                                 |                 |                     |
|---------------------------------|-----------------|---------------------|
| 2 Restmüll                      | 21.225 t        | 5.306.250 €         |
| 2 Altmetall                     | 6.090 t         | 1.236.466 €         |
| 2 Altkunststoff                 | 5.577 t         | 3.103.202 €         |
| 2 Altpapier                     | 19.516 t        | 900.652 €           |
| 2 Altglas                       | 6.940 t         | 277.600 €           |
| 2 Sperrige Abfälle              | 20.350 t        | 3.663.000 €         |
| 2 Alttextilien                  | 1.028 t         | 143.920 €           |
| 2 Speiseöl und -fette           | 221 t           | 44.200 €            |
| 2 Kompost                       | 8.397 t         | 0 €                 |
| <b>Nachfrage</b>                |                 |                     |
| <b>stoffliche Abfallnutzung</b> | <b>17.722 t</b> | <b>498.421 €</b>    |
| 2 Bioabfall und Grünabfälle     | 9.325 t         | 498.421 €           |
| 2 Kompost                       | 8.397 t         | 0 €                 |
| <b>Nettoexport</b>              |                 |                     |
| <b>stoffliche Abfallnutzung</b> | <b>88.254 t</b> | <b>14.803.163 €</b> |
| 2 Bioabfall und Grünabfälle     | 0 t             | 0 €                 |
| 2 Altholz                       | 7.307 t         | 127.873 €           |
| 2 Restmüll                      | 21.225 t        | 5.306.250 €         |
| 2 Altmetall                     | 6.090 t         | 1.236.466 €         |
| 2 Altkunststoff                 | 5.577 t         | 3.103.202 €         |
| 2 Altpapier                     | 19.516 t        | 900.652 €           |
| 2 Altglas                       | 6.940 t         | 277.600 €           |
| 2 Sperrige Abfälle              | 20.350 t        | 3.663.000 €         |
| 2 Alttextilien                  | 1.028 t         | 143.920 €           |
| 2 Speiseöl und -fette           | 221 t           | 44.200 €            |
| 2 Kompost                       | 0 t             | 0 €                 |

Quelle: Eigene Berechnung

Im Bereich der **energetischen Abfallnutzung**, die in Tabelle 51 dargestellt ist, geht es um die Erzeugung von Bio- und Klärgas, womit letztendlich Wärme (5.000 MWh im Wert von 0,3 Millionen Euro) und Strom (3.900 MWh im Wert von 0,6 Millionen Euro) erzeugt werden.

**Tabelle 51: Energetische Abfallnutzung**

|                             | Menge            | Wertschöpfung    |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| <b>Angebot</b>              |                  |                  |
| 2 Bioabfall und Grünabfälle | 15.446 t         | 825.589 €        |
| 3 Biogas                    | 11.785 MWh       | 769.953 €        |
| 3 Klärgas                   | 4.021 MWh        | 241.242 €        |
| 4 <b>Wärme</b>              | <b>4.997 MWh</b> | <b>299.796 €</b> |
| 4 <b>Strom</b>              | <b>3.893 MWh</b> | <b>642.279 €</b> |

Quelle: Eigene Berechnung

Die gesamte **Wertschöpfung** der Mühlviertler Abfallwirtschaft erreicht 16,2 Millionen Euro, wobei wiederum der stofflichen Abfallnutzung mehr Bedeutung zukommt wie der energetischen (Tabelle 52)

**Tabelle 52: Wertschöpfung in der Abfallwirtschaft**

|                                   | Menge            | Energie          | Wertschöpfung       |
|-----------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| <b>Stoffliche Abfallnutzung</b>   | <b>105.976 t</b> |                  | <b>15.301.584 €</b> |
| <b>energetische Abfallnutzung</b> | <b>15.446 t</b>  |                  | <b>942.075 €</b>    |
| Wärme                             |                  | 4.997 MWh        | 299.796 €           |
| Strom                             |                  | 3.893 MWh        | 642.279 €           |
| <b>Abfallnutzung gesamt</b>       | <b>121.422 t</b> | <b>8.890 MWh</b> | <b>16.243.659 €</b> |

Quelle: Eigene Berechnung

#### 2.1.7.3.2 Flächenungebundene Energieproduktion

Abschließend wird nun noch die flächenungebundene Energieproduktion betrachtet. Hierbei ist die Erzeugung von **Energie aus Erneuerbaren Energiequellen** wie Solarthermie, Photovoltaik oder Wasserkraft gemeint. Tabelle 53 erläutert, dass im Mühlviertel insgesamt 169.000 MWh Wärme (11,2 Millionen Euro) und 281.000 MWh Strom (18,3 Millionen Euro) generiert werden.

**Tabelle 53: Flächenungebundene Energieproduktion**

|  | Energie            | Wertschöpfung       |
|--|--------------------|---------------------|
| <b>Angebot</b>                             |                    |                     |
| <b>Wärme</b>                               | <b>168.885 MWh</b> | <b>11.234.470 €</b> |
| 4 Solarthermie                             | 69.768 MWh         | 4.883.760 €         |
| 4 Abwärme                                  | 40.359 MWh         | 2.825.130 €         |
| 4 Umgebungswärme                           | 58.758 MWh         | 3.525.580 €         |
| <b>Strom</b>                               | <b>281.262 MWh</b> | <b>18.337.695 €</b> |
| 4 Photovoltaik                             | 3.600 MWh          | 1.314.000 €         |
| 4 Windkraft                                | 27.962 MWh         | 2.712.314 €         |
| 4 (Klein)Wasserkraft                       | 249.700 MWh        | 14.311.381 €        |
| <b>Flächeungebundene Energieproduktion</b> | <b>450.147 MWh</b> | <b>29.572.165 €</b> |

Quelle: Eigene Berechnung

#### 2.1.7.4 Energienachfrage im Mühlviertel

Die Betrachtung der Nachfrageseite im Mühlviertel in Tabelle 54 verdeutlicht die **große Abhängigkeit von fossilen Energieträgern**. Im Bereich Wärme sind Erdgas (35 %) und

Heizöl bzw. Heizöl EL (26 %) die führenden Energieträger; erst danach folgt Biomasse (26 %). Insgesamt werden im Mühlviertel für die Wärmebereitstellung (3,2 Millionen MWh) 127,3 Millionen Euro, für Strom (1,4 Millionen MWh) 106,2 Millionen Euro und für Mobilität (3,1 Millionen MWh) 182,0 Millionen Euro ausgegeben. Die Sektoren verhalten sich dabei wie folgt zueinander: Wärme (41 %), Strom (19 %) und Mobilität (40 %); Handlungsbedarf besteht aufgrund des hohen Anteils an fossilen Energieträgern in allen Bereichen.

**Tabelle 54: Energienachfrage im Mühlviertel**

|                         | Energie              | Wertschöpfung        |
|-------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Nachfrage</b>        |                      |                      |
| <b>Wärme</b>            | <b>3.228.793 MWh</b> | <b>127.333.287 €</b> |
| 4 Biomasse              | 846.490 MWh          | 27.096.203 €         |
| 4 Kohle                 | 126.012 MWh          | 6.711.661 €          |
| 4 Strom                 | 40.792 MWh           | 3.263.449 €          |
| 4 Heizöl, Heizöl EL     | 829.795 MWh          | 41.490.927 €         |
| 4 Erdgas                | 1.131.489 MWh        | 34.338.599 €         |
| 4 Umgebungswärme        | 58.758 MWh           | 3.525.580 €          |
| 4 Solarthermie          | 69.768 MWh           | 4.883.760 €          |
| 4 Fern- und Nahwärme    | 78.170 MWh           | 3.457.017 €          |
| 4 brennbare Abfälle     | 47.519 MWh           | 2.566.092 €          |
| <b>Strom</b>            | <b>1.434.498 MWh</b> | <b>106.205.272 €</b> |
| 4 Strom                 | 1.406.933 MWh        | 104.000.000 €        |
| 4 Strom (Bahn, Verkehr) | 27.565 MWh           | 2.205.272 €          |
| <b>Mobilität</b>        | <b>3.163.048 MWh</b> | <b>182.022.676 €</b> |
| 4 Diesel                | 2.181.294 MWh        | 108.340.731 €        |
| 4 Benzin                | 806.236 MWh          | 53.004.082 €         |
| 4 Biotreibstoff         | 170.020 MWh          | 20.402.957 €         |
| 4 Flüssiggas            | 5.498 MWh            | 274.906 €            |
| <b>Energienachfrage</b> | <b>7.826.339 MWh</b> | <b>415.561.235 €</b> |

Quelle: Eigene Berechnung

#### 2.1.7.5 Zusammenfassende Betrachtung der Stoff- und Energieflüsse

Aus der Analyse der Land- und Forstwirtschaft, der Abfallwirtschaft und der flächenungebundenen Energieproduktion wird die starke Stellung der **stofflichen Nutzung** der Ressourcen des Mühlviertels deutlich. Insgesamt werden 452,8 Millionen Euro an Wertschöpfung im Mühlviertel lukriert, wobei sich diese Summe zu 84 % auf die stoffliche (380,3 Millionen Euro) und zu 16 % auf die **energetische Nutzung** (1,4 Millionen MWh bzw. verteilt. Der Großteil der Energieerzeugung entfällt auf die Wärmebereitstellung auf Basis von Biomasse. Die Angebotsseite der Ressourcennutzung im Mühlviertel ist in Tabelle 55 dargestellt.

**Tabelle 55: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertel – Angebot**

|   | Menge              | Energie              | Wertschöpfung        |
|---|--------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Angebot</b>                              |                    |                      |                      |
| <b>Forstwirtschaft</b>                      | <b>464.566 t</b>   | <b>901.099 MWh</b>   | <b>57.315.633 €</b>  |
| stoffliche Holznutzung                      | 292.436 t          |                      | 21.271.689 €         |
| energetische Holznutzung                    | 172.130 t          | 901.099 MWh          | 36.043.944 €         |
| Wärme                                       |                    | 901.099 MWh          | 36.043.944 €         |
| <b>Landwirtschaft</b>                       | <b>815.318 t</b>   | <b>54.014 MWh</b>    | <b>349.715.184 €</b> |
| stoffliche Flächennutzung                   | 815.318 t          |                      | 343.727.950 €        |
| Nahrungsmittel                              | 84.923 t           |                      | 17.386.083 €         |
| Viehzucht                                   | 459.309 t          |                      | 262.883.024 €        |
| Sonstiges (Export)                          | 271.086 t          |                      | 63.458.843 €         |
| (Sonstiges)                                 | 947.316 t          |                      | 125.152.600 €        |
| energetische Flächennutzung                 |                    | 54.014 MWh           | 5.987.234 €          |
| Wärme                                       |                    | 29.139 MWh           | 2.003.790 €          |
| Strom                                       |                    | 20.039 MWh           | 3.306.435 €          |
| Mobilität                                   |                    | 4.836 MWh            | 677.009 €            |
| <b>Abfallwirtschaft</b>                     | <b>121.422 t</b>   | <b>8.890 MWh</b>     | <b>16.243.659 €</b>  |
| stoffliche Abfallnutzung                    | 105.976 t          |                      | 15.301.584 €         |
| energetische Abfallnutzung                  | 15.446 t           | 8.890 MWh            | 942.075 €            |
| Wärme                                       |                    | 4.997 MWh            | 299.796 €            |
| Strom                                       |                    | 3.893 MWh            | 642.279 €            |
| <b>Flächenungebundene Energieproduktion</b> |                    | <b>450.147 MWh</b>   | <b>29.572.165 €</b>  |
| Wärme                                       |                    | 168.885 MWh          | 11.234.470 €         |
| Strom                                       |                    | 281.262 MWh          | 18.337.695 €         |
| <b>Angebot Mühlviertel</b>                  | <b>1.401.306 t</b> | <b>1.414.150 MWh</b> | <b>452.846.642 €</b> |
| stoffliche Nutzung                          | 1.213.730 t        |                      | 380.301.223 €        |
| energetische Nutzung                        | 187.576 t          | 1.414.150 MWh        | 72.545.418 €         |
| Wärme                                       |                    | 1.104.120 MWh        | 49.582.000 €         |
| Strom                                       |                    | 305.194 MWh          | 22.286.409 €         |
| Mobilität                                   |                    | 4.836 MWh            | 677.009 €            |

Quelle: Eigene Berechnung

Die Nachfrageseite der Ressourcennutzung im Mühlviertel ist in Tabelle 56 zu erkennen. Die gesamte Nachfrage im Ausmaß von 515,6 Millionen Euro verteilt sich hierbei auf die **Nachfrage nach land- und forstwirtschaftlichen Produkten** in Höhe von 100,0 Millionen Euro (19 %) und eine **energetische Nachfrage** von 7,8 Millionen bzw. 415,6 Millionen Euro (81 %). Die energetische Nachfrage dominiert somit deutlich gegenüber der stofflichen.



**Tabelle 56: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertel – Nachfrage**

|                               | Menge            | Energie              | Wertschöpfung        |
|-------------------------------|------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Nachfrage</b>              |                  |                      |                      |
| <b>stoffliche Nachfrage</b>   | <b>219.420 t</b> |                      | <b>100.084.207 €</b> |
| Forstwirtschaft               | 37.799 t         |                      | 1.169.240 €          |
| Landwirtschaft                | 163.899 t        |                      | 98.416.545 €         |
| Nahrungsmittel                | 49.824 t         |                      | 13.918.646 €         |
| Viehzucht                     | 114.075 t        |                      | 84.497.900 €         |
| Abfallwirtschaft              | 17.722 t         |                      | 498.421 €            |
| <b>energetische Nachfrage</b> |                  | <b>7.826.339 MWh</b> | <b>415.561.235 €</b> |
| Wärme                         |                  | 3.228.793 MWh        | 127.333.287 €        |
| Strom                         |                  | 1.434.498 MWh        | 106.205.272 €        |
| Mobilität                     |                  | 3.163.048 MWh        | 182.022.676 €        |
| <b>Nachfrage Mühlviertel</b>  | <b>219.420 t</b> | <b>7.826.339 MWh</b> | <b>515.645.441 €</b> |
| stoffliche Nutzung            | 219.420 t        |                      | 100.084.207 €        |
| energetische Nutzung          |                  | 7.826.339 MWh        | 415.561.235 €        |
| Wärme                         |                  | 3.228.793 MWh        | 127.333.287 €        |
| Strom                         |                  | 1.434.498 MWh        | 106.205.272 €        |
| Mobilität                     |                  | 3.163.048 MWh        | 182.022.676 €        |

Quelle: Eigene Berechnung

Zusammenfassend werden die **Nettoexporte** – also die Differenz aus Angebot und Nachfrage – interpretiert und in Tabelle 57 dargestellt. Einem positiven stofflichen Nettoexport von 280,2 Millionen Euro steht ein negativer Nettoexport (= Import) von -343,0 Millionen Euro (6,4 Millionen MWh) gegenüber. Beim stofflichen Bereich wird der höchste Nettoexport in der Landwirtschaft, und hier in der Milchwirtschaft erzielt. Beim Thema Energie verteilt sich der Kaufkraftabfluss wie folgt auf die einzelnen Teilbereiche: Wärme (23 %), Strom (24 %) und Mobilität (53 %).

**Tabelle 57: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertel – Nettoexport**

|                                  | Menge            | Energie               | Wertschöpfung         |
|----------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Nettoexport</b>               |                  |                       |                       |
| <b>stofflicher Nettoexport</b>   | <b>994.310 t</b> |                       | <b>280.217.017 €</b>  |
| Forstwirtschaft                  | 254.637 t        |                       | 20.102.449 €          |
| Landwirtschaft                   | 651.419 t        |                       | 245.311.405 €         |
| Nahrungsmittel                   | 35.099 t         |                       | 3.467.437 €           |
| Viehzucht                        | 345.234 t        |                       | 178.385.124 €         |
| Sonstiges                        | 271.086 t        |                       | 63.458.843 €          |
| Abfallwirtschaft                 | 88.254 t         |                       | 14.803.163 €          |
| <b>energetischer Nettoexport</b> |                  | <b>-6.412.189 MWh</b> | <b>-343.015.816 €</b> |
| Wärme                            |                  | -2.124.673 MWh        | -77.751.287 €         |
| Strom                            |                  | -1.129.304 MWh        | -83.918.862 €         |
| Mobilität                        |                  | -3.158.212 MWh        | -181.345.667 €        |
| <b>Nettoexport Mühlviertel</b>   | <b>994.310 t</b> | <b>-6.412.189 MWh</b> | <b>-62.798.800 €</b>  |

Quelle: Eigene Berechnung

Auch wenn im stofflichen Bereich ein Überschuss erwirtschaftet wird, so ist das Defizit im energetischen Bereich deutlich größer. **Insgesamt entsteht somit ein negativer Nettoexport in Höhe von -62,8 Millionen Euro.** Dieser Geldbetrag fließt also letztendlich jedes Jahr aus dem Mühlviertel in andere Regionen. Im Folgenden werden Wertschöpfungspotentiale und Markttrends präsentiert, die geeignet sind, diesen negativen Nettoexport im Mühlviertel auszugleichen und zu einer ausgewogenen wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Bilanz im Mühlviertel beizutragen.

### 2.1.8 Wertschöpfungspotentiale und Markttrends

Nachfolgend werden verschiedene Branchen, welche Rohstoffe aus dem Ressourcenbestand des Mühlviertels beziehen hinsichtlich ihrer Potentiale und Markttrends zur Erhöhung der Wertschöpfung in der Region beleuchtet. Es handelt sich dabei um den Bereich der Lebensmittel, sowie weiters um natürliche Rohstoffe für Nicht-Nahrungszwecke, insbesondere Holz, Stroh, Schafwolle und um Produkte aus dem biochemischen Bereich, wie Pflanzenöl und Biokunststoffe. Einen nicht unwichtigen Potentialbereich stellen auch energetische Nutzungen von landwirtschaftlichen Rohstoffen (im Mühlviertel v.a. Pflanzenöl) sowie Biogas aus verschiedenen Grundstoffen – künftig vorrangig in Verbindung mit einer vorgeschalteten stofflichen Nutzung – dar.

Die einzelnen Branchen bzw. Rohstoffe werden jeweils hinsichtlich der Fragestellung nach bestehenden Entwicklungsansätzen (was ist bereits vorhanden?), sowie hinsichtlich zukünftigen Marktchancen analysiert und bewertet.

### **2.1.8.1 Lebensmittel**

Die Lebensmittelproduktion bietet für agrarisch geprägte Regionen wie das Mühlviertel – neben der Möglichkeit der Deckung innerregionaler Bedarfe – die naheliegende Option, über die Entwicklung von Spezialitäten, eine damit verbundene Bildung von Marken und über die Vernetzung von Herstellern und Vermarktern erfolgreich Wertschöpfung auch auf Märkten außerhalb des Mühlviertels zu generieren.

#### ***2.1.8.1.1 Bestehende Entwicklungsansätze im Bereich Lebensmittel***

Nachfolgend wird an herausragenden Beispielen gezeigt, wie sich Produkte im Bereich der Lebensmittel aus dem Raum Mühlviertel bereits mit Erfolg auf überregionalen Märkten behaupten konnten. Die Auswahl der Produkte ist exemplarisch zu verstehen und keineswegs vollständig.

### **Bioregion Mühlviertel**

Ein gemeinsames Merkmal vor allem kleinerer Lebensmittelerzeuger im Mühlviertel ist die Fokussierung auf „Bio-Lebensmittel“. Im Folgenden werden einige Beispiele für herausragende regionale Bio-Marken kurz dargestellt:

- Sonnberg Biofleisch, Unterweißenbach: Die Firma Sonnberg-Biofleisch ist im Biowurstsegment führend in Österreich. Das Unternehmen mit Sitz in Unterweißenbach eröffnete vor Kurzem ein neues Produktionsgebäude, in welchem auch eine Wurst-Erlebniswelt integriert ist. Damit kann auch gezeigt werden wie Kulinarik und Tourismus verbunden werden können.<sup>59</sup>
- Mühlviertler Almochs: 5 landwirtschaftliche Betriebe der Mühlviertler Alm vermarkten unter der Marke „Mühlviertler Almochs“ Fleisch vom Bio-Ochsen.<sup>60</sup>
- Bergkräutergenossenschaft Hirschbach:<sup>61</sup> Die „Mühlviertler Bergkräuter“ wurden 2011 mit der Marke Genussregion ausgezeichnet.<sup>62</sup> Ein herausragender Meilenstein eines Projekts welches 1986 mit dem Zusammenschluss von 25 Bergbauern aus

<sup>59</sup> Vgl. <http://www.biofleisch.biz/>

<sup>60</sup> Vgl. [http://www.almochs.at/cms/front\\_content.php?idcat=2](http://www.almochs.at/cms/front_content.php?idcat=2)

<sup>61</sup> Vgl. [http://www.bergkraeuter.at/db\\_seiten/index.cfm?page=wir](http://www.bergkraeuter.at/db_seiten/index.cfm?page=wir)

<sup>62</sup> Vgl. <http://kernland.riepert.ws/index.aspx?rubriknr=6769>

dem Mühlviertel begann. Ziel der Kooperation war der Anbau und Verkauf von Kräutern. Heute liefern 37 Bio-Bergbauern die Bergkräuter an die Genossenschaft, wo sie verarbeitet und vermarktet werden. Den jüngsten Meilenstein, der Hirschbach nun zum Kräuterkompetenzzentrum machte, stellte die Entwicklung des viersemestrigen Universitätslehrgangs „Wildkräuter und Arzneikunde“ dar, welcher ab dem Sommersemester 2011 an der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik in Wien angeboten wird.<sup>63</sup>

Ein möglicher Entwicklungspfad der Kräutergenossenschaft Hirschbach kann anhand des Beispiel der Fa. Sonnentor gezeigt werden. Die Fa. Sonnentor mit Sitz im Waldviertel, hat sich ebenfalls auf die Produktion von Kräutern spezialisiert. 150 Biobauern beliefern den Betrieb, der seine Produkte in über 40 Länder exportiert. Die Produktpalette reicht von Tees, Kräutern und Gewürzen, Kaffee, Hildegard-Produkten, Kinderprodukten, Knabberereien bis hin zu feinen Bio-Mehlspeisen, Teezubehör, Geschenkartikel und Fachliteratur.

Sonnentor wird seit 2008 auch als Franchise-System umgesetzt. Gegenwärtig werden drei eigene Geschäfte in der Region geführt. 2008 wurde das erste Sonnentor Geschäft in St. Pölten im Franchise-System eröffnet. Es folgten weitere Franchise-Standorte in Linz, Salzburg und Wien. Pro Jahr soll das Filialnetz um zwei bis drei neue Franchise-Betriebe wachsen.<sup>64</sup>

- Mühlviertler Granitland-Erdäpfel, Herzogsdorf: Bio-Regionalmarke von 9 Bio-Landwirten<sup>65</sup>
- Mühlviertler Bioschafkäse: Bio-Käserei Ortner in Gutau<sup>66</sup> oder Biohofkäserei Rein in Lembach.
- Biohofbäckerei Mauracher: Der Mauracher Hof hat den Firmensitz in Sarleinsbach und vereint mehrere Gesellschaften unter einem Dach: Bäckerei, Vertriebsgesellschaft, Landwirtschaftlicher Betrieb, Getreideaufbereitung, Getreidemühle. Insgesamt beschäftigt das Unternehmen ca. 90 Mitarbeiter und verfügt über ein Netzwerk von ca. 80 Biobauern welche Getreide an den Mauracher

<sup>63</sup> [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-68767174-A621801E/ooe/hs.xsl/98710\\_DEU\\_HTML.htm](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-68767174-A621801E/ooe/hs.xsl/98710_DEU_HTML.htm)

<sup>64</sup> <http://www.sonnentor.com/>

<sup>65</sup> Vgl. <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/muehlviertel/art69,453985,B>

<sup>66</sup> Vgl. <http://www.genussland.at/produkte/produzenten/detail/283965/schafzucht-und-bio-kaeserei-ortner.html>

Hof liefern. Der Verkauf der Bio-Backwaren erfolgt über die ca. 300 Vertriebspartner in ganz Österreich.<sup>67</sup>

- Naturbackstube Honeder: Die Honeder Naturbackstube ist eine regionale Biolandbäckerei mit Sitz in Weitersfelden und Engerwitzdorf. Die Bäckerei verfügt über 6 Standorte im Mühlviertel und 7 Filialen in Linz.<sup>68</sup>

Neben diesen exemplarisch genannten Unternehmen und Projekte sind im Mühlviertel unzählige Betriebe angesiedelt, die sich dem Thema Biolebensmittel widmen: Molkereien (Bio-Molkerei Lembach), landwirtschaftliche Bio-Betriebe, Direktvermarkter und Hofläden mit ihrem Angebot an Bioobst und -gemüse, Milchprodukten, Eiern, Fleisch, Fruchtsäften und Most, Honig und Marmeladen sowie Käse.

Insgesamt ist im Mühlviertel eine große Bandbreite an Unternehmen bereits vorhanden, die schon jetzt die Ausrichtung des Mühlviertels auf den Biolebensmittelbereich begründen. Für die weitere Entwicklung in diesem Bereich stellte nicht zuletzt die BLWS Schlägl als Österreichs erste Fachschule für biologische Land- und Forstwirtschaft einen wichtigen Impulsgeber dar.<sup>69</sup>

Einen besonderen Meilenstein für die Erschließung von überregionalen Märkten für Bio-Lebensmittel aus dem Mühlviertel sollte die Vermarktungsinitiative „BioRegion Mühlviertel“ bilden. Mit diesem Projekt möchten die Leaderregionen des Mühlviertels die Vernetzung und Kooperation von Biobetrieben unterstützen, um dadurch die Vermarktung von Bioprodukten und die Positionierung als Bioregion langfristig zu sichern. Das Projekt wurde 2010 gestartet und befindet sich gegenwärtig in der Phase der Netzbildung, in der Kooperationsvereinbarungen mit landwirtschaftlichen Direktvermarktern, Gewerbebetrieben sowie Gastronomie- und Beherbergungsbetrieben abgeschlossen werden. Darauf aufbauend sollten diese künftig als Partner verstärkt zusammenarbeiten und unter der gemeinsamen Marke der „BioRegion Mühlviertel“ auftreten.



<sup>67</sup> Vgl. <http://www.mauracherhof.com>

<sup>68</sup> Vgl. <http://www.naturbackstube.at>

<sup>69</sup> Vgl. [http://www.rcb-verein.at/joomla/index.php?option=com\\_news&view=news&Itemid=137](http://www.rcb-verein.at/joomla/index.php?option=com_news&view=news&Itemid=137)

Unter dieser Marke lassen sich viele bereits etablierte Produkte und Projekte zum Thema Biolebensmittel vereinen und gezielt vermarkten. Die nachfolgende Abbildung vermittelt abschließend noch einen bildlichen Eindruck von bereits bisher erfolgreichen Vermarktern in der in Entwicklung befindlichen „BioRegion Mühlviertel“.

**Abbildung 24: Bekannte Mühlviertler Bio-Marken**



Quelle: Eigene Darstellung (Die Logos stammen von den Homepages der jeweiligen Unternehmen)

### Marken-Lebensmittel mit hohem Bekanntheitsgrad

Neben den zuvor beschriebenen „Bio-Lebensmitteln“, welche zumeist in bäuerlichen Betrieben ihren Wertschöpfungsfokus haben, befindet sich im Mühlviertel auch eine Reihe von größeren gewerblichen Unternehmen, die mit der Erzeugung und der Vermarktung von „Marken-Lebensmitteln“ überregionale Bedeutung erlangt haben. Zu den bekanntesten dieser Unternehmen zählen die Fa. Neuburger in Ulrichsberg mit ihrem Produkt „Neuburger“ (bekannt unter dem Slogan „Sagen Sie niemals Leberkäse zu ihm“); die Fa. Hochreiter, ein moderner Produktionsbetrieb für Fleisch- und Wurstwaren mit ca. 200 Mitarbeitern<sup>70</sup>, die Fa. Wegscheider in Steyregg, ein Fleischereibetrieb mit 65 Mitarbeitern und die Fa. Greisinger in Münzbach, einer der größten Fleisch verarbeitenden Betriebe Österreichs.

Als Qualitätsprodukt bekannt ist im Bereich Fleisch/Wurst der „Mühlviertler Speck“. Ähnlich wie in anderen Regionen (Tiroler Speck, Prosciutto etc.) könnten sich hier national wie auch international bekannte Spezialitäten herausbilden. Beispielgebend hat das Gasthaus Haudum in Helfenberg eine Speckwerkstatt eingerichtet, in welcher Mühlviertler Speckspezialitäten hergestellt werden. Vertrieben werden die Produkte auch über einen

<sup>70</sup> Vgl. <http://www.hochreiter.cc/de/unternehmen/index.htm>

eigenen Internetshop.<sup>71</sup> Kombinieren und bündeln lässt sich das Produkt Speck sicherlich sehr gut mit anderen kulinarischen Angeboten wie Most, Schaumwein oder Edelbränden aus Mühlviertler Obst. In Kooperation mit dem Handel, Gastronomiebetrieben und Hotels bieten sich für solche Produkte Vertriebsmöglichkeiten an.

Eine weitere mittlerweile bekannte Marke ist die „Mühlviertler Weidegans“. Die Gemeinden der Kleinregion „Mühlviertler Alm“ wurden mit diesem Produkt 2006 als Genusslandregion ausgezeichnet. 1992 wurde im Mühlviertel wieder mit der Gänsehaltung begonnen. In Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Oberösterreich gelang es den beteiligten Betrieben der Mühlviertler Alm, ein Markenprodukt zu entwickeln. In anderen Bundesländern wurden zwischenzeitlich ähnliche Projekte eingerichtet, welche nach Vorbild dieser Mühlviertler Initiative im Mühlviertel Weidegänse halten und vermarkten.<sup>72</sup>

### **Fischspezialitäten**

Im Rahmen eines Projekts der Leader Region Mühlviertler Kernland wird die Grundlage dafür geschaffen, Mühlviertler Karpfen in Sushi-Qualität zu züchten und zu verkaufen. Um die Regionalität des Produkts „Kernland-Sushi“ im gesamten Zyklus zu gewährleisten wird auch das Fischfutter zur Karpfenzucht aus der Region bezogen.<sup>73</sup> Dem Thema Fisch widmet sich auch die Gemeinde Klaffer mit ihrem Wasserpflanzen- und Fischereilehrpfad.

### **Weinbau**

Es gibt in Oberösterreich zahlreiche Hinweise (Ortsnamen, Straßennamen) dafür, dass der Weinbau hier sehr verbreitet war. Vor allem im Mühlviertel, speziell an den Südhängen der Donau wurde bis ins Mittelalter zurückreichend Weinbau betrieben. Das Weinbaugebiet nördlich der Donau erstreckte sich von Landshag, Walding und Ottensheim über Puchenu, St. Magdalena, Pfenningberg, Steyregg bis gegen Pulgarn, und von Mauthausen über Schwertberg, Perg, Arbing, Saxen bis Grein.<sup>74</sup>

An einigen Plätzen im Mühlviertel sind nun wieder Weinbaubetriebe entstanden, so etwa in Putzleinsdorf die Fa. Pomodoro & Vino (ca. 1 ha), das Weingut Aichinger in Hartkirchen (7 ha) oder der Weinbaubetrieb „Mühlviertler Sterngartl“ in Kirchschatz (ca. 1 ha). Herausragendes Beispiel ist sicherlich der Weinbaubetrieb Gmeiner in Perg (1 ha), welcher für seine Weine bereits beste Bewertungen erhalten hat. Der Weinbaubetrieb entstand im

<sup>71</sup> Vgl. <http://www.haudum.at/index.php>

<sup>72</sup> Vgl. [http://muehlviertleralm.at/at/front\\_content.php?idcat=169](http://muehlviertleralm.at/at/front_content.php?idcat=169)

<sup>73</sup> Vgl. <http://kernland.riepert.ws>

<sup>74</sup> Vgl. <http://www.ooegeschichte.at/Weinland-Oberoesterreich.1481.0.html>



Rahmen des Leaderprojekts „Oberösterreichisches Weinbauzentrum Perg“ der Leaderregion Strudengau.<sup>75</sup>

### **Hopfenanbau - Brauwirtschaft**

46 Bauern produzieren im Mühl- und dem angrenzenden Waldviertel qualitativ besonders hochwertigen Hopfen und haben 140 Brauereien als Kunden. Die gesamte Fläche der Hopfen-Erzeugergemeinschaft beträgt 150 ha mit einer Produktion von 230 t Hopfen pro Jahr. Die größte Ausdehnung hatte der Hopfenanbau im Mühlviertel bereits um 1880 wo auf 1.000 ha Hopfen angebaut wurde. Das Hopfenanbaugebiet im Mühlviertel ist das größte der insgesamt 3 österreichischen Anbaugebiete. Das Thema „Herstellung und Vermarktung von Hopfen im HansBergLand“ ist eines der Schwerpunktthemen der Leadergemeinschaft HansBergLand und wurde auch von der Initiative „Genussland Österreich“ als Oberösterreichische Genussregion ausgezeichnet.<sup>76</sup> Rund um den Hopfen sind hier auch verschiedene Aktivitäten, Projekte und Spezialitäten wie beispielsweise Hopfenweckerl, Hopfenwurst und Hopfenschnäpse geschaffen worden.<sup>77</sup>

Oberösterreich ist das Bundesland mit den meisten Brauereien Österreichs. Im Mühlviertel selbst sind 4 Brauereien (Freistadt, Schlägl, Hofstetten, Neufelden) sowie mehrere „Wirtshausbrauereien“ ansässig. Die Brauerei Neufelden ist die kleinste dieser 4 Brauereien, gleichzeitig aber seit kurzem die erste Bio-Brauerei Oberösterreichs.<sup>78</sup> Das Thema Hopfen und Bier steht auch im Mittelpunkt der Oö.Landesausstellung 2013, bei der die mit großem Aufwand im Umbau befindliche Brauerei Freistadt das Ausstellungszentrum bilden wird.<sup>79</sup>

#### ***2.1.8.1.2 Markttrends im Bereich Lebensmittel***

Neben den oben genannten Best Practice Beispielen soll ein Blick auf die Entwicklungen in Österreich Hinweise auf mögliche Markttrends bei Angebot und Nachfrage von Lebensmitteln geben und so Chancen aufspüren und festmachen helfen.

### **Biolebensmittel**

- Entwicklung der Nachfrage in Österreich

<sup>75</sup> Vgl. [www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-49DBE909-ABD41604/ooe/hs.xsl/94347\\_DEU\\_HTML.htm](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-49DBE909-ABD41604/ooe/hs.xsl/94347_DEU_HTML.htm)

<sup>76</sup> Vgl. <http://www.genuss-region.at/article/archive/8916>

<sup>77</sup> Vgl. <http://www.hansbergland.at>

<sup>78</sup> Vgl. <http://www.neufelden.at/>

<sup>79</sup> Vgl. <http://www.nachrichten.at/nachrichten/wirtschaft/pegasus/art18655,667057>

Die Entwicklung der Nachfrage im Bio-Lebensmittelsektor ist insgesamt als aufwärts strebend zu werten. Der Gesamtabatz von Bio-Produkten betrug im Jahr 2009 984,2 Mio. Euro. Das bedeutet einen Anstieg von 5 % gegenüber dem Jahr 2008. Bio-Produkte konnten sich somit auch während der Wirtschaftskrise gut behaupten.<sup>80</sup> Von 2009 auf 2010 legte der Verkauf von Bio-Lebensmittel bei Frischwaren sogar um weitere 20 % zu, wobei der Marktanteil der Bioware hier derzeit erst bei rund 7 % liegt. Mit diesem prozentuellen Bio-Anteil an der gesamten abgesetzten Menge im Lebensmittel-Einzelhandel zählt Österreich im internationalen Vergleich zu den Spitzenreitern.<sup>81</sup> Als Hoffnungsmarkt mit überdurchschnittlichen Zuwächsen bei Bio-Lebensmitteln zeichnen sich gegenwärtig die „neuen“ EU-Mitgliedsländer Osteuropas ab.<sup>82</sup>

Die nachstehende Übersicht zeigt die Entwicklung des Gesamtumsatzes von Bio-Lebensmitteln in Österreich zwischen 2008 und 2009, mit einer wertmäßigen Steigerung um 7,6 %. Rund zwei Drittel dieses Umsatzes erfolgen über den Lebensmitteleinzelhandel, gefolgt vom Bio-Fachhandel mit rund 14 % (bei allerdings rückläufiger Tendenz).

**Tabelle 58: Umsatz von Bio-Lebensmittel in Österreich**

| Umsatz von Bio-Lebensmitteln in Österreich |                     |                      |
|--|---------------------|----------------------|
| Marktanteil in %                           |                     |                      |
| Branche                                    | 2008                | 2009                 |
| Lebensmitteleinzelhandel                   | 66,4%               | 66,8%                |
| Bio-Fachhandel                             | 15,3%               | 14,2%                |
| Außer-Haus-Verpflegung*                    | 4,8%                | 5,1%                 |
| Direktvermarktung                          | 6,9%                | 7,6%                 |
| Export                                     | 6,6%                | 6,7%                 |
| <b>Gesamtumsatz</b>                        | <b>914 Mio. EUR</b> | <b>984,2 Mio EUR</b> |

\*\* Großküchen und Gastronomie

Quelle: Lebensministerium, 2010

Nach einzelnen Lebensmittelarten aufgefächert waren die verkauften Produkte mit dem höchsten Bio-Marktanteil im Jahr 2010 Bio-Frischmilch und Bio-ESL-Milch (extended shelf life); mit jeweils etwas über 15 % Marktanteil, Bio-Kartoffeln (11 % Marktanteil) und Bio-Eier

<sup>80</sup> Lebensministerium, 2010.

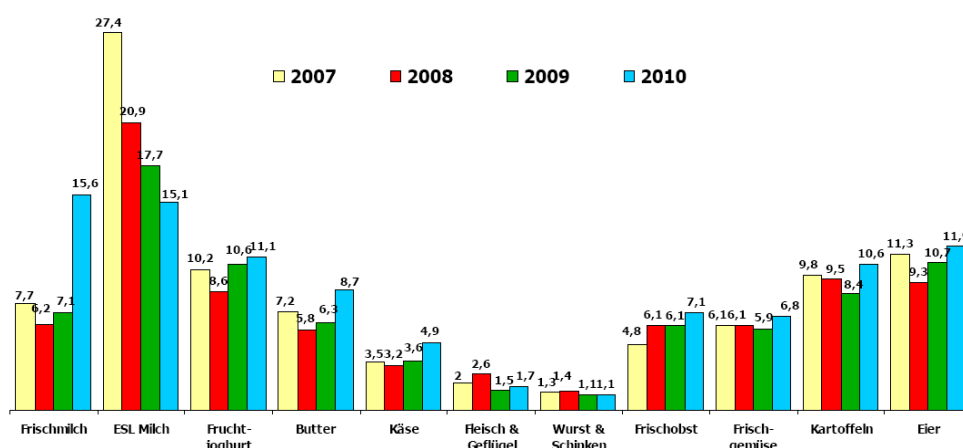
<sup>81</sup> <http://www.lebensministerium.at/lebensmittel/biolebensmittel/BioLebensmittel.htm>

<sup>82</sup> Vgl. Friedinger, D.: Osteuropa wird als Bio-Markt unterschätzt;  
<http://www.wirtschaftsblatt.at/archiv/osteuropa-wird-als-bio-markt-unterschaetzt-471136/index.do>

(12 % Marktanteil). Die Schlusslichter bilden Bio-Fleisch & Geflügel mit 1,7 % Marktanteil und Bio-Wurst & Schinken mit 1,1 % Marktanteil (Wertanteil).

Über die letzten Jahre betrachtet fällt auf, dass sich seit 2007 der Bio-Anteil bei Frischmilch zu Lasten der ESL Milch verdoppelt hat, deren Anteil sich im selben Zeitraum beinahe halbiert hat. Signifikante Marktanteilszuwächse unter den Bio-Lebensmittel erzielten seit 2007 Butter, Käse und Frischobst, während am anderen Ende des Marktanteils-Spektrums Bio-Fleisch und -Geflügel sowie Bio-Wurst und -Schinken weiter auf niedrigem Anteilsniveau verharren.<sup>83</sup>

**Abbildung 25: Bio-Anteile wertmäßig**



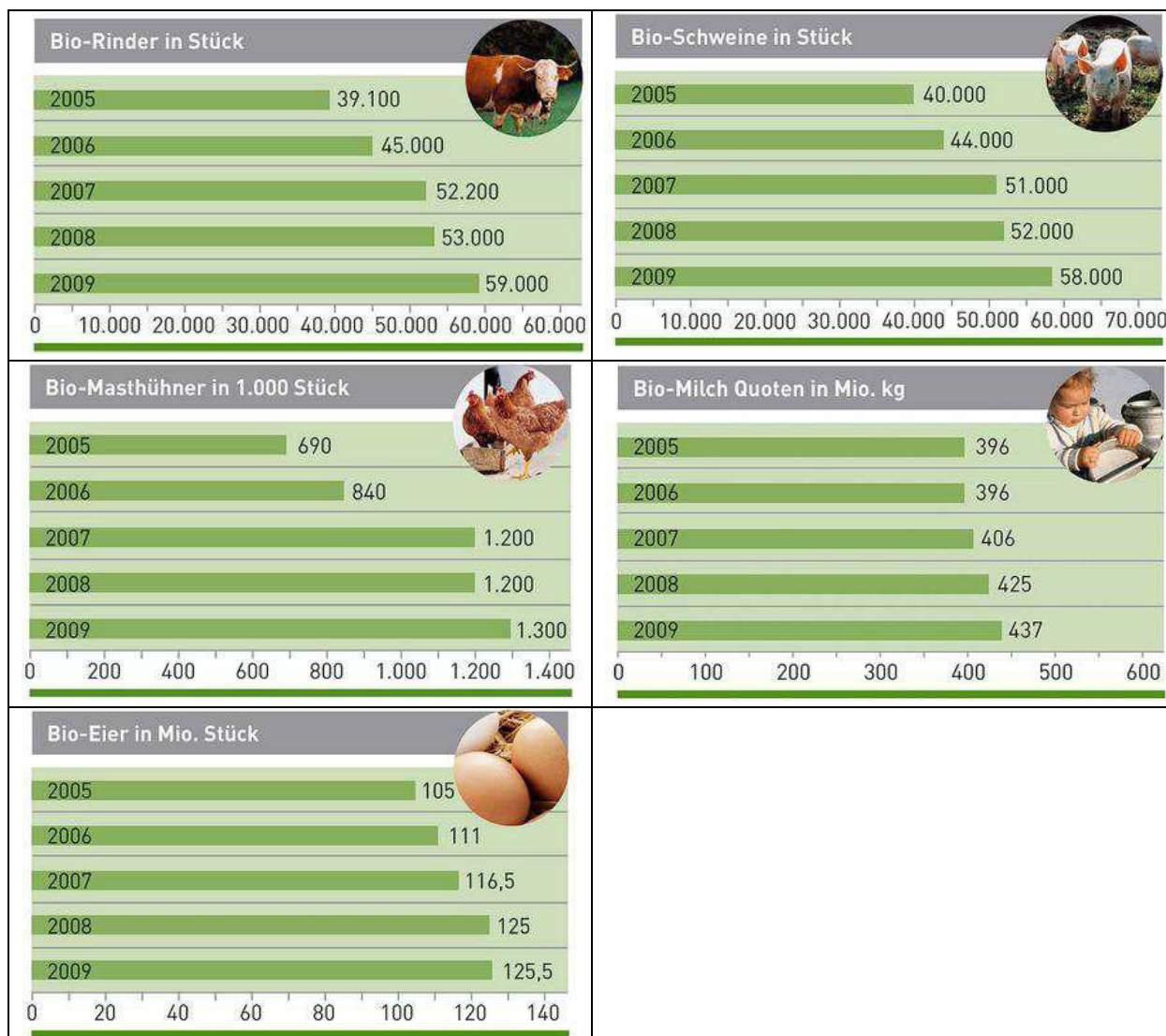
Quelle: [http://www.ama-marketing.at/home/user/6/Mafo/20110315\\_RollAMAPK\\_2010/charts\\_presse\\_final.pdf](http://www.ama-marketing.at/home/user/6/Mafo/20110315_RollAMAPK_2010/charts_presse_final.pdf)

- Produzentenseite in Österreich

Die Produktionsentwicklung bei Biolebensmittel ist – mit Blick auf die großen Erzeugersparten in der Bio-Landwirtschaft – in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Alle angeführten Produktionsbereiche zeigen deutliche Steigerungen. Die größten Zuwächse wurden bei der Produktion von Bio-Masthühnern erzielt. Hier hat sich der Markt in der Zeit von 2005 bis 2009 mit einem Zuwachs von 88 % beinahe verdoppelt. Deutliche Zuwächse weist auch die Produktion von Bio-Rindern auf. Hier beträgt das Wachstum von 2005 auf 2009 mehr als 50%. Auch die Produktion von Bio-Eiern hat immerhin noch um fast 20 % zugelegt.

<sup>83</sup> Vgl. [http://www.ama-marketing.at/home/user/6/Mafo/20110315\\_RollAMAPK\\_2010/charts\\_presse\\_final.pdf](http://www.ama-marketing.at/home/user/6/Mafo/20110315_RollAMAPK_2010/charts_presse_final.pdf)

**Abbildung 26: Produktionsentwicklung von Bio-Rindern, Bio-Schweinen, Bio-Masthühnern und Bio-Milch in Österreich**



Quelle: [http://www.bio-austria.at/partner/markt\\_\\_1/marktdaten\\_von\\_bio\\_austria](http://www.bio-austria.at/partner/markt__1/marktdaten_von_bio_austria)

- Internationale Märkte<sup>84</sup>

Die Wirtschaftskrise hatte auf die Bio-Lebensmittelbranche in Europa und in den USA kaum negative Auswirkungen. Das bestehende Wachstum setze sich mit nur leichten Abflachungen fort. Marktforscher gehen von einem künftig weiterhin anhaltenden Wachstum aus.

<sup>84</sup><http://www.biofach.de/de/presse/presseinformationen/default.ashx?focus=de&focus2=nxps%3A%2F%2Fnueme%2Fpressnews%2F43629931-7640-425a-830f-cf2ca94a3041%2F%3Ffair%3Dbiofach%26language%3Dde>

Innerhalb Europas zählen Deutschland, Frankreich und Großbritannien zu den größten Bio-Märkten. Der gesamte Bio-Markt in Europa umfasst ein Umsatzvolumen von 18 Mrd. Euro, bei einem Wachstum von 10 % von 2009 auf 2010. Neben der Marktdynamik in Deutschland zeigte sich zuletzt auch in Frankreich mit 15 % Umsatzzuwachs ein deutlicher Aufwärtstrend bei Bio-Lebensmitteln. Die teilstaatliche Fördergesellschaft Agence Bio (F) rechnet mit einer weiterhin dynamischen Entwicklung. Ebenfalls aufwärts strebend waren im Jahr 2010 die Bio-Umsätze auf kleineren nationalen Bio-Märkten in der EU: Italien (+ 9 %), Niederlande (+ 11 %), Polen (+ 7 %) und Tschechien (+ 10 %). Einzig Großbritannien hatte zuletzt ein deutliches Minus zu verzeichnen (-18 %). Experten rechnen jedoch wieder mit einem leichten Wachstum in den nächsten Jahren.

- Diskrepanzen zwischen Angebot und Nachfrage

Eines der Risiken der boomenden Biolebensmittelbranche in Österreich – wie auch in anderen EU-Ländern liegt darin, dass die Produktionsentwicklung der Biolandwirtschaft mit dem Marktwachstum im Bio-Bereich nicht hinreichend mithält, verbunden mit der Gefahr von Lieferengpässen. Dahinter stehen zu geringe Umstellungsraten der landwirtschaftlichen Betriebe auf Bio-Landbau.

Abschließend zu den Entwicklungsperspektiven der Lebensmittelproduktion in der Region Mühlviertel sei noch auf deren Querbezug zur Entwicklung touristischer Akzente hingewiesen. Regionale Spezialitäten bei Nahrungsmitteln und Speisen stellen einen wichtigen Teil des touristischen und gastronomischen Angebots einer Region dar. Dementsprechend wirbt auch die ARGE Qualitätstourismus Mühlviertel nicht nur mit der besonderen Landschaft und Kultur des Mühlviertels sondern natürlich auch mit dem Genuss kulinarischer Spezialitäten der Region.

#### **2.1.8.2 Rohstoffe**

Neben der Produktion und Verarbeitung von Lebensmittelgrundstoffen trägt die Erzeugung und Veredelung von biogenen Rohstoffen in Nicht-Nahrungssegmenten Möglichkeiten ebenso zu einer regionalen Profilierung bis hin zum Kompetenzzentrum für bestimmte Produkte und Verarbeitungsweisen bei.

##### ***2.1.8.2.1 Bestehende Entwicklungsansätze im Bereich Rohstoffe***

Nachfolgend werden regionale Erfolgsbeispiele für die Nutzung und Verarbeitung nachwachsender Rohstoffen aus der Region dargestellt. Es wird dabei zunächst die stoffliche Nutzung dieser Rohstoffe betrachtet. Bei einigen Nachwachsenden Rohstoffen ist

auch die energetische Nutzung ein wichtiger Ansatzpunkt. Dieses Themengebiet wird im Anschluss betrachtet.

### **Schafwolle**

Die Anzahl der Schafe, welche im Jahr 2010 in den Mühlviertler Bezirken gehalten wurden, beträgt ca. 18.000. Ausgehend von einem Wolle-Ertrag von 3,5 kg pro Schaf und Jahr ergibt dies für das Mühlviertel hochgerechnet ein jährliches Aufkommen von 62.500 kg Schafwolle (Auskunft Oö. LWK). Schafwolle wird für verschiedenste Zwecke in den Bereichen Textilien, Matratzen oder als Dämmstoff im Außen- und Innenbereich eingesetzt und bietet damit eine beachtliche Bandbreite an möglichen Produkten und Spezialisierungen.

Derzeit werden nach Schätzungen der Fa. Dämmwool in Traberg,<sup>85</sup> einem bedeutenden Mühlviertler Schafwollverarbeiter ca. 60% der Schafwolle für die Matratzenproduktion verwendet und ca. 40% für die Gebäudedämmung. Gerade für die Wärmedämmung ist Schafwolle aufgrund ihrer Umweltfreundlichkeit, ihrer günstigen baubiologischen Eigenschaften und ihrer Energiequalität als Alternative zu anorganischen Dämmmaterialien sehr gut geeignet. Für die Dämmung eines Hauses werden ca. 60m<sup>3</sup> Schafwolle benötigt. Ausgehend von einem Gewicht von ca. 16kg/m<sup>3</sup> Schafwolle werden in Summe ca. 960 kg Schafwolle pro Gebäude benötigt. Die Mühlviertler Schafwollproduktion würde damit lediglich für die Dämmung von ca. 65 Gebäuden ausreichen.

### **Textilien**

Die Textilindustrie hatte speziell im Oberen Mühlviertel lange Zeit große Bedeutung. Inzwischen sind von mehr als 100 Textilfirmen nur noch wenige Textilbetriebe übrig geblieben. Jedoch entwickelt sich die Nachfrage nach Textilien aus dem Mühlviertel in den letzten Jahren sehr positiv. Beispiele für Unternehmen aus der Region, die sich hier erfolgreich positionieren konnten, sind:

- Die Schneider GmbH Traberg verwirklicht mit der Webfabrik Haslach und der Naturfabrik Ahorn eine Verknüpfung von Textil- und Möbelfabrikation. In der Webfabrik werden Textilien für die Gastronomie, in der Naturfabrik Ahorn Textilien wie z.B. Matratzen mit Schafwollfüllung und Naturholzmöbel für den Endverbrauch hergestellt.
- Die Manufaktur Haslach verbindet hingegen die Herstellung von Schafwollprodukten mit einer Initiative zur Erwachsenenbildung und zur Verbesserung von beruflichen Chancen für am Arbeitsmarkt benachteiligte Gruppen.<sup>86</sup>

<sup>85</sup> Vgl. [www.daemwool.at](http://www.daemwool.at)

<sup>86</sup> Vgl. <http://www.alom.at/index.php?id=211>



- Weitere Beispiele erfolgreicher Textilunternehmen im Mühlviertel sind der Bettdeckenhersteller Hefel Textil in Kefermarkt, die Leinenweberei Viehböck in Helfenberg oder die Leinenmanufaktur Leitner in Ulrichsberg. Die Fa. Leitner wurde 2009 zum österreichischen Textilunternehmen ausgezeichnet.<sup>87</sup>
- Als ein besonders bemerkenswertes Beispiel aus dem Textilbereich ist die Fa. Wagner in Bad Leonfelden zu nennen. Sie ist eines von nur 2 Unternehmen in Österreich, das noch traditionelle Blaudrucke herstellt.<sup>88</sup>

### **Leder**

Im Mühlviertel sind einige lederverarbeitende Betriebe ansässig. Eine eigene Gerberei ist in der Region jedoch nicht vorhanden, was sicherlich mit dem geringen Lederaufkommen im Mühlviertel zusammenhängt. So verarbeitet eine der größten Gerbereien Österreichs – die Gerberei Wolldorf in Graz – pro Tag Häute von 2.500 Stieren. Im Mühlviertel werden jährlich ca. 12.000 Stiere geschlachtet – das entspräche der Wochenproduktion dieser Gerberei.

### **Pflanzenöl als Nahrungsmittel**

Relativ gut ausgebildet ist im Mühlviertel die Produktion von Pflanzenöl. Insgesamt werden ca. 1.000.000 l Pflanzenöl produziert (Stand 2007). Das Pflanzenöl wird zu 20 % stofflich als Speiseöl (150.000 l) sowie als Futteröl (50.000 l) genutzt.

Der Verein Mühl4telöl in Katsdorf verpresst ca. 90% der im Mühlviertel verarbeiteten Rapsmengen. Die Weiterverarbeitung und Vermarktung von Rapsöl für den Speiseölbereich erfolgt überwiegend bei VFI Wels. Kleinere Mengen von Kleinölmühlen werden über Bauernmärkte und Bauernläden vermarktet.

Für das Mühlviertel besteht durchaus die Möglichkeit, den Bereich der Pflanzenölproduktion weiter auszubauen, wobei v.a. an spezielle Speiseöle im „Nischenbereich“ zu denken wäre. Ein bestehendes Beispiel in der Region hierfür ist die Ölmühle Haslach. Hier werden verschiedenste Speiseöle, wie Leinöl, Distelöl, Hanföl, Mohnöl, Sesamöl, Kürbiskernöl, Sonnenblumenöl frisch gepresst zum Verkauf angeboten<sup>89</sup>. Die Produkte sind auch bei verschiedensten Handelspartnern verfügbar.

<sup>87</sup> Vgl. <http://www.leitnerleinen.com/>

<sup>88</sup> Vgl. <http://www.blaudruck.at/>

<sup>89</sup> Ölmühle Haslach, auf: <http://www.oelmuehle-haslach.at/>

**Tabelle 59: Pflanzenölproduktion Mühlviertel**

| Ölproduktion im Mühlviertel gesamt | 2007    | 2008    | 2009    |
|------------------------------------|---------|---------|---------|
| Speiseöl in l                      | 150.000 | 450.000 | 550.000 |
| Pflanzenöl als Futteröl in l       | 50.000  | 50.000  | 50.000  |
| Rapskuchen als Futter in t         | 1.850   | 1.600   | 1.550   |

Quelle: Eigene Darstellung nach Verein Mühl4telöl

### **Holz als Rohstoff**

Die Region Mühlviertel hat aufgrund der reichhaltigen Ressourcen am Rohstoff Holz eine lange Tradition im Holzbe- und verarbeitungsgewerbe.

Im Bereich des Möbelbau und Holzbaus sind zahlreiche innovative und bereits auch renommierte Betriebe ansässig. Als Beispiele hierfür können angeführt werden:

- **Holzbau:** Die Fa. Buchner in Unterweißenbach ist Vorreiter für ökologischen, energieeffizienten Holzbau.<sup>90</sup> Ebenso hat sich die Fa. Mittermayr in Walding auf die Errichtung von Niedrig- und Passivhäusern in Holzbauweise spezialisiert (Marke M-Haus)<sup>91</sup>
- **Möbelproduktion:** Besondere Bekanntheit haben hier die Fa. Haas Möbel in Au an der Donau<sup>92</sup> oder die Fa. Anrei in Pabneukirchen erlangt. Der Massivholz-Möbel Hersteller Anrei war 1996 der erste europäische Möbelhersteller, der mit dem EU-Gütesiegel für besonders umweltorientierte Unternehmen (EU-Öko Audit) ausgezeichnet wurde.<sup>93</sup> Die Fa. Pabneu in Pabneukirchen ist mit ihren 200 Mitarbeitern einer der führenden Möbelhersteller Österreichs.<sup>94</sup>
- Im Bereich der **Küchenerzeugung** zählt die Fa. FM-Küchen in Freistadt zu den führenden und innovativsten Unternehmen in seiner Branche.<sup>95</sup>

<sup>90</sup> Vgl. <http://www.holzbau-buchner.at/>

<sup>91</sup> Vgl. <http://www.mittermayr.at/>

<sup>92</sup> Vgl. <http://www.haasmobel.at/>

<sup>93</sup> Vgl. [www.anrei.at/](http://www.anrei.at/)

<sup>94</sup> Vgl. <http://www.pabneu.at/>

<sup>95</sup> Vgl. <http://www.fm-kuechen.at>



Abbildung 27: Bekannte Mühlviertler Marken aus dem Bereich Holzbau



Quelle: Eigene Darstellung (Die Logos stammen von den Homepages der jeweiligen Unternehmen)

- Tischlereien: Die Tischlereibetriebe in der Region verfügen über hohe fachliche und handwerkliche Kompetenz und haben mitunter ein sehr modernes und innovatives Auftreten. Die Tischlereien im Mühlviertel sind allerdings größtenteils kleinere Unternehmen und daher vorwiegend im lokalen bzw. regionalen Markt tätig. Die Limitierungen im Marktauftritt solcher kleiner Gewerbebetriebe wurde von 7 Mühlviertler Tischlereibetrieben zum Anlass für ein gemeinsames Projekt genommen. Sie gründeten eine Kooperation und treten nunmehr gemeinsam mit dem Markennamen „die AufMÖBLER“ auf. Ziel der Kooperation ist es, gemeinsam auch größere Projekte realisieren zu können und interne Auslastungsschwankungen besser ausgleichen zu können.<sup>96</sup>
- Ein weiteres Kooperationsbeispiel aus dem Bereich Holzprodukte ist „Mühlviertler Alm Holz“. 29 Forstbetriebe haben sich hier zusammengeschlossen und verarbeiten regionales Rundholz zu Produkten für den Garten- und Spielplatzbereich.<sup>97</sup>
- Auch der im Juli 2011 gegründete „Qualifizierungsverbund Möbel- & Holztechnik Mühlviertel“ fällt unter diese Beispielsrubrik. 16 Betriebe aus dem Bereich Möbel- und Holztechnik haben sich dabei zusammengefunden, um die Ausbildung im Bereich der Holzverarbeitung in der Region weiter zu verbessern.<sup>98</sup>

<sup>96</sup> Vgl. <http://www.aufmoebler.at/start.as>

<sup>97</sup> Vgl. <http://www.almholz.com>

<sup>98</sup> Vgl. <http://www.qvb.at/>

- Innerregionale Kooperationen bieten aber auch im Bereich der Sägewerke verbesserte Ausgangslagen, um am Markt bestehen zu können und damit letztlich auch die regionale Wertschöpfung zu steigern. Ein im Mühlviertel bereits existierendes Beispiel hierfür ist das Projekt „Marktgerechte Rundholzaufbereitung“ in der Leaderregion Donau-Böhmerwald. Ausgehend von der Überlegung, dass in der Region eine Vielzahl kleinerer Sägewerke beheimatet ist, welche bei der Verarbeitung von Baumstämmen mit größeren Durchmessern an ihre Grenzen stoßen, wurde eine mobile Rundholzmaschine entwickelt, welche von den regionalen Sägewerken eingesetzt werden kann. Dies sichert den Mühlviertler Kleinbetrieben die Konkurrenzfähigkeit gegenüber größeren Sägewerken in anderen Gebieten Österreichs.<sup>99</sup>
- Als ein weiteres Beispiel sind die „Brennholz- und Hackgutbörse in Gramastetten“<sup>100</sup> sowie das „Brennholzservice Böhmerwald“<sup>101</sup> zu nennen, welche ins Leben gerufen wurden, um das Angebot an Stückholz und Hackschnitzeln optimal gestalten zu können, eine einheitliche Qualität zu garantieren und die Koordination von Produktion und Vermarktung zu verbessern.

#### **2.1.8.2.2 Marktperspektiven im Bereich erneuerbarer Rohstoffe**

Die materialwirtschaftliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe ist in ihren Einsatzmöglichkeiten bei weitem noch nicht ausgeschöpft und sollte in einer nachhaltig orientierten Ressourcenwirtschaft zunehmend an Bedeutung gewinnen. Auch wenn die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen eine lange Tradition aufweist, müssen die Funktionen, welche nachwachsende Grundstoffe erfüllen können, unter neuen Randbedingungen oftmals auch neu definiert werden. Damit verbunden sind oft auch neue materialtechnische Anforderungen und dementsprechende Forschungs- und Entwicklungsbedarfe, wie dies etwa bei der Herstellung und beim Einsatz von Bio-Polymeren der Fall ist.

Neu entwickelte oder funktional weiterentwickelte Produkte auf Basis erneuerbarer Rohstoffe bringen zudem aber auch nachfrageseitig begleitende Maßnahmen, wie beispielsweise Informations- und Qualitätsnachweiserfordernisse mit sich. Als Beispiel mag hier der Einsatz von Holz im mehrgeschossigen Wohnbau dienen.

<sup>99</sup> Vgl. <http://www.sht-gmbh.at>

<sup>100</sup> Vgl. [www.brennholzboerse-urfahr.at](http://www.brennholzboerse-urfahr.at)

<sup>101</sup> Vgl. <http://www.brennholz.at/>

## **Stroh als Werkstoff**

Stroh wird allgemein als Reststoff der Landbewirtschaftung mit innerlandwirtschaftlicher Verwendungsausrichtung betrachtet. Die hauptsächlichen Einsatzbereiche von Stroh liegen hier in der Bodenverbesserung (indem nach der Ernte der Hauptfrucht Stroh wieder in den Boden eingearbeitet wird, um so die Bodenqualität und den Nährstoffgehalt des Bodens aufrecht zu erhalten) sowie in der Verwendung als Einstreu in der Viehhaltung.

Im Rahmen der gewerblichen Rohstoffverarbeitung findet Stroh bisher noch kaum Verwendung. Potentiale einer stofflichen (und auch energetischen) Nutzung von Stroh wären jedoch durchaus gegeben. Durchschnittlich 3 Tonnen/ha Ackerfläche könnten stofflich/energetisch nutzbar gemacht werden, ohne die Qualität der Böden negativ zu beeinflussen (eine ausgewogene Fruchtfolge vorausgesetzt).

Die stoffliche Nachfrage nach Stroh ist gegenwärtig mengenmäßig noch relativ gering. Stroh als Dämmstoff wäre etwa im Bereich der thermischen Gebäudesanierung eine gute Alternative zu herkömmlichen Dämmstoffen. Es besitzt eine hohe Wärmedämmqualität und Dampfdurchlässigkeit. Bezüglich der erzielbaren Dämmwerte ist Stroh vergleichbar mit Hartschaum (Styropor), hat jedoch den Vorteil, dass es sich um einen nachwachsenden Rohstoff handelt, der regional verfügbar ist und mit welchem daher auch vor Ort Wertschöpfung generiert werden kann.<sup>102</sup>

Damit Stroh auf dem Baustoffmarkt Eingang finden kann, wäre es erforderlich, dieses Produkt unter einer eigenen Marke zu produzieren und zu vertreiben. Darüber hinaus wäre im Vorfeld auch eine Zertifizierung des Baustoffs sowie ein durchgängiges Qualitätsmanagement vonnöten, um die einheitliche Produktqualität und -sicherheit garantieren zu können. Ein gutes Beispiel für die erfolgreiche Markteinführung eines pflanzlichen Rohstoffs im Baubereich liefert das niederösterreichische Unternehmen „Waldland“ mit seinen 750 landwirtschaftlichen Waldviertler Mitgliedsbetrieben. Das Unternehmen produziert und vertreibt unter der Marke „Waldviertler Flachhaus“ ökologische Dämmstoffe aus Flachs, Hanf und Stroh.<sup>103</sup>

Damit Stroh als Rohstoff auch für den landwirtschaftlichen Betrieb wirtschaftlich interessant wird, wäre ein Verkaufserlös von zumindest 65 Euro pro Tonne anzustreben.<sup>104</sup> Mit Blick auf die Entwicklungen im Bereich der Naturstoffchemie eröffnen sich für Getreidestroh auch

<sup>102</sup> Vgl. OÖ Energiesparverband: Umweltfreundlich gedämmt, auf: [http://www.esv.or.at/fileadmin/redakteure/ESV/Info\\_und\\_Service/Publikationen/Folder\\_Oeko\\_Daemmstoffe2-19.12.08.pdf](http://www.esv.or.at/fileadmin/redakteure/ESV/Info_und_Service/Publikationen/Folder_Oeko_Daemmstoffe2-19.12.08.pdf)

<sup>103</sup> Vgl. [www.waldland.at](http://www.waldland.at)

<sup>104</sup> Vgl. Landwirtschaftskammer OÖ: <http://www.agrarnet.info/?id=2500%2C1615086%2C%2C>

Einsatzmöglichkeiten als Rohstoff in Lignozellulose-Bioraffinerien (z.B. zur Herstellung von Aminosäure oder Milchsäure). Energetisch kann Getreidestroh in Heizwerken zur Erzeugung von Biowärme genutzt werden. In Österreich existieren aktuell 10 strohbetriebene Heizwerke.<sup>105</sup>

## **Biokunststoffe**

Kunststoffe stellen eine zentrale Stoffgruppe in der industrialisierten Welt dar und werden als universell einsetzbare Materialien weiter an Bedeutung gewinnen. Da Kunststoffe jedoch aus fossilen Grundstoffen (vorrangig Erdöl) hergestellt werden, wird hier eine Erweiterung der Rohstoffbasis immer gefragter. Kunststoffsubstitute aus nachwachsenden Rohstoffen (Bio-Polymere) stellen dabei eine vielversprechende Alternative dar.

- Globale Entwicklung im Bereich Bio-Polymere

Die Produktion von Biokunststoffen betrug 2009 anteilmäßig an der gesamten weltweiten Kunststoffproduktion nur ca. 0,17 %. Experten schätzen jedoch, dass mittelfristig ca. 10 % der gesamten Kunststoffproduktion bzw. sogar 70 % der Kunststoffverpackungen auf Bio-Polymerprodukte entfallen werden. Die jährlichen Zuwachsraten sind jedenfalls vielversprechend. Sie beliefen sich seit 2000 jedenfalls auf 62,3 %.<sup>106</sup>

- Marktentwicklung in Österreich

Die Einschätzungen betreffend das zu erwartende Marktwachstum von Biokunststoffen in Österreich liegen zwischen 10-30 %.<sup>107</sup> Industrieprognosen zufolge wird der Biokunststoffmarkt alleine bis 2014 um ca. 13 % wachsen.<sup>108</sup> Die derzeit produzierte Menge beträgt 5.000 t pro Jahr; das geschätzte Potential liegt bei 50.000 t pro Jahr. Eine Produktion von Bio-Polymeren in dieser Größenordnung würde – ausgehend von 2 t Stärkeertrag pro Hektar Mais – eine Fläche von 25.000 ha beanspruchen. Bio-Polymere finden bisher vor allem im Bereich der Kunststoffverpackungen Verwendung. Die Erwartungen für Biokunststoffe in diesem Marktsegment fallen unterschiedlich aus und reichen von niedrig bis stark wachsend.<sup>109</sup>

<sup>105</sup> Vgl. IFEU: Nachhaltig nutzbares Getreidestroh in Deutschland, Heidelberg 2008, auf:

<sup>106</sup> Vgl. Biokunststoffe in Österreich, 2001, S. 3.

<sup>107</sup> Vgl. Klima:aktiv, 2009, Bestandserhebung zur stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Österreich, S. 24, auf:  
[http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht\\_nawaro\\_markt\\_Bestandserhebung\\_zur\\_Veroeffentlichung\\_368\\_TR\\_nK-I-1-66\\_03.pdf](http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht_nawaro_markt_Bestandserhebung_zur_Veroeffentlichung_368_TR_nK-I-1-66_03.pdf)

<sup>108</sup> Vgl. WKO, Möglicher Durchbruch in der Biopolymerforschung, auf: [http://portal.wko.at/wk/format\\_detail.wk?AngID=1&StID=543945&DstID=682&titel=Markt,f%C3%BCr,Biokunststoffe,w%C3%A4chst](http://portal.wko.at/wk/format_detail.wk?AngID=1&StID=543945&DstID=682&titel=Markt,f%C3%BCr,Biokunststoffe,w%C3%A4chst)

<sup>109</sup> Vgl. Klima:aktiv, 2009, Bestandserhebung zur stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Österreich, S. 24, auf:

Die Herstellung von Biokunststoffen könnte für die Region Mühlviertel durchaus attraktive Einkommen- und Beschäftigungsmöglichkeiten erschließen. Dies nicht nur mit Blick auf landwirtschaftliche Betriebe in den dortigen Gunstlagen, sondern vor allem auch mit Bezug auf in der Region bereits bestehende Produktions- und auch Forschungsaktivitäten im Kunststoffbereich. Gemeint ist die erfolgreiche Ansiedelung der Fa. Greiner Bio-One in Rainbach (wenige Kilometer nördlich von Freistadt gelegen), welche hier seit 2009 medizinische Artikel und Labortechnik produziert. Im Jahr 2010 wurde am selben Standort zusätzlich ein Kunststoff-Forschungszentrum eröffnet. 120 Mitarbeiter/innen werden in Rainbach beschäftigt. Die Greiner Holding AG zählt zu den führenden Kunststoffherstellern Österreichs. Eine Erweiterung des Produkt-Portfolios am Standort Rainbach in Richtung Biokunststoffe wäre sicherlich überlegenswert. Unterstützende Impulse könnten dazu von Seiten des Landes etwa in Form einer Kampagne für die Verwendung von Bio-Polymeren in bestimmten Produkten kommen, wie dies etwa in Niederösterreich geschehen ist.

Dort startete das Land NÖ 2005 die Initiative „N’packts“, deren Ziel es war, den Einsatz von Kunststoffen aus nachwachsenden Rohstoffen zu forcieren und so weitere Schritte für den Klimaschutz und eine nachhaltige Entwicklung zu setzen. Partner in diesem Projekt waren die TU Wien und der Kunststoff-Cluster, welche die Rahmenbedingungen und Potentiale für die Erzeugung von Biokunststoffen erforscht und erarbeitet haben.<sup>110</sup> In Oberösterreich geht das Projekt „Schulmilchbecher aus kompostierbarem Bioplastik“, an welchem sich die oberösterreichischen bäuerlichen Schulmilchlieferanten beteiligten in diese Richtung.<sup>111</sup>

Rohstoffseitig wäre die Herstellung von Biokunststoffen auf der Grundlage von Polymilchsäure eine für das Mühlviertel interessante Option, da sich hierfür Gras als Rohstoffbasis anbietet. Mit der Errichtung der Oö. Bioraffinerie in Utzenaich ist das Land Oberösterreich bereits den ersten Schritt gegangen, um aus dem Grünschnitt der Wiesen, Milchsäure aber auch Aminosäure als Ausgangsstoffe für die Naturstoffchemie zu gewinnen. Wie in der landwirtschaftlichen Strukturanalyse gezeigt wurde, ist der Grünlandbedarf in der Rinderhaltung im Mühlviertel stark rückläufig.

## **Holzbau**

Nachdem im Jahr 2010 auch das Wachstum im Holzbau in der allgemeinen Wirtschaftsflaute etwas zurückgegangen ist, wird für das Jahr von der Baubranche wieder ein deutlicher Wachstumsschub von ca. 25 % erwartet. Als Hauptursache für diesen positiven Trend wird

---

[http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht\\_nawaro\\_markt\\_Bestandserhebung\\_zur\\_Veröffentlichung\\_368\\_TR\\_nK-I-1-66\\_03.pdf](http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht_nawaro_markt_Bestandserhebung_zur_Veröffentlichung_368_TR_nK-I-1-66_03.pdf)

<sup>110</sup> Vgl. Kunststoffcluster Niederösterreich: Biokunststoffe in der Praxis

<sup>111</sup> Vgl. Pressekonferenz Agrarlandesrat Dr. Josef Stockinger, 2007, auf: [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-5734D540-24971CD9/ooe/PK\\_Stockinger\\_8.5.2007\\_Internet.pdf](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-5734D540-24971CD9/ooe/PK_Stockinger_8.5.2007_Internet.pdf)

das erfolgreiche Lobbying der Holzwirtschaft gesehen<sup>112</sup> Eine aktuelle BOKU-Studie zeigt, dass im Zeitraum von 1998 bis 2008 der Anteil des Holzbaus aller anzeige- bzw. bewilligungspflichtigen Hochbau-Bauvorhaben in Österreich von 25 auf 39 % gestiegen ist. Dieser Trend wird sich den Erwartungen zufolge weiter fortsetzen.<sup>113</sup>

In den letzten Jahren ist eine deutliche Veränderung des Holzbaus erkennbar. Während lange Zeit die Fachwerk- und Blockbauverfahren den Markt dominierten, verlagert sich jetzt der Schwerpunkt von der Fügung einzelner Hölzer auf der Baustelle zur Fertigung ganzer Bauteile in Produktionsstätten. Die Vorfertigung bringt einen Zugewinn an Auslastung, Präzision, Planungssicherheit und eine Verkürzung der Bauzeit.<sup>114</sup>

- Marktentwicklung Europa

Die für Österreich skizzierte positive Entwicklung im Holzbau ist auch in anderen europäischen Ländern erkennbar. So hat sich nach einem wirtschaftlichen Dämpfer während der Wirtschaftskrise die Holzbaubauindustrie auch in Deutschland wieder erholt. Die Holzbauunternehmen sind sehr zufrieden mit der derzeitigen Auftragslage und sind optimistisch, dass dieser Aufwärtstrend weiter anhält. Wohnbau und Wirtschaftsbau entwickeln sich sehr positiv, einzig der öffentliche Bau verzeichnet ein Minus.<sup>115</sup> In der Schweiz lässt sich derzeit ein besonderer Trend in Richtung Holzbauten erkennen: Hier findet geradezu ein Boom zu großvolumigen Holzbauten statt. In der Schweiz sind in den letzten fünf Jahren ca. 1.500 mehrgeschossige Holzbauten entstanden. Alleine im Großraum Zürich werden gerade 1.000 Wohnungen in Holzbauweise realisiert. Motor für die Holzbauprojekte sind die über 100 Wohnbaugenossenschaften der Stadt Zürich, die diese Bauweise forcieren.<sup>116</sup>

Nicht nur der Holzbau erfährt ein deutliches Wachstum, auch die österreichische Möbelindustrie verzeichnet eine anhaltend positive Entwicklung. Von 2009 auf 2010 stieg die Möbelproduktion um 0,9 % auf einen Gesamtwert von 2,35 Mrd. Euro. Zuletzt wurde dies auch bei der Möbelmesse „möbel austria 2011“ in Wels deutlich, wo allgemein ein klarer Trends zu hochwertigen Naturstoffen, d.h. neben Holz auch zu Leder oder Leinen erkennbar war, dem die Möbelhersteller in Österreich besonders Rechnung tragen.<sup>117</sup>

<sup>112</sup> Vgl. Marktanalyse Kreutzer Fischer & Partner, 2011, auf: <http://www.kfp.at/objektbau-in-holzbauweise-in-%F6sterreich-2011/de/71996/916f7e93be45405eb2eb0ebcb9b9f8d3/>

<sup>113</sup> Vgl. Holzbaunews, 2011, auf: <http://www.holzbaunews.at/index.php/aktuell/neue-statistik-zu-holzbauanteil-in-oesterreich.html>

<sup>114</sup> Vgl. Falter, 2010, auf: <http://www.falter.at/web/heureka/blog/?p=382>

<sup>115</sup> Vgl. Bauen mit Holz, 2011, auf: <http://www.bauenmitholz.de/ii2011-sonnige-aussichten/150/8578/>

<sup>116</sup> Vgl. Holzbaunews, 2011, auf: <http://www.holzbaunews.at/index.php/aktuell/boom-an-grossvolumigen-holzbauten-in-der-schweiz.html>

<sup>117</sup> Vgl. Clusterland, 2011, auf: [http://www.clusterland.at/1111\\_1147\\_DEU\\_HTML.php](http://www.clusterland.at/1111_1147_DEU_HTML.php)



## **Natürliche Dämmstoffe**

Aktuelle Studien von Drees & Sommer sowie Roland Berger kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, dass biogene natürliche Baustoffe immer mehr nachgefragt werden. Bauherren und Investoren sind demzufolge bereit, bis zu 9 % mehr für biologische Baustoffe zu bezahlen. Mieter akzeptieren dafür durchschnittlich 4,5 % höhere Kosten. Insgesamt ergibt sich daraus ein Investitionspotenzial von 1,3 Mrd. Euro pro Jahr für Österreich.<sup>118</sup>

Der Naturdämmstoffanteil am österreichischen Markt beträgt derzeit 4 %. Hierzu zählen Zellulose, Holzfaserplatten, Schafwolle, Flachs, Hanf, Schilf, Baumwolle, Stroh und Kork. Der Absatz von Flachs-, Hanf-, Stroh-, Schilf- und Wollämmstoffen beträgt aktuell 50.000 m<sup>3</sup>. Die Nachfrage nach Stroh als Dämmstoff ist derzeit noch sehr gering; bis 2009 wurden in Österreich 26 Häuser mit Stroh gedämmt. Stroh wird für die Zukunft jedoch in diesem Bereich gute Wachstumschancen eingeräumt. Aus den derzeit ca. 300 t pro Jahr könnten bis zu 22.000 t/a Strohbedarf im Bausektor werden.<sup>119</sup> Strohgefüllte Holzständerkonstruktionen haben besonders in den Bereichen Passivhaus und Fertigteilhaus beachtliche Zukunftschancen. Auch die Tatsache, dass sich Strohbauten trotz behördlicher Hürden in den USA, Kanada und Mexiko durchsetzen konnte, lässt auf ein großes Marktpotential schließen.<sup>120</sup> Die GDI (Gemeinschaft Dämmstoff Industrie) bestätigt dieses zunehmende Marktinteresse, jedoch konnte dieses Potential bis jetzt noch nicht in ein entsprechendes Marktwachstum umgesetzt werden.<sup>121</sup>

Schafwolle ist der einzige Dämmstoff tierischer Herkunft. Dieser Dämmstoff hat sich nach Markteinführung im Jahr 1992 relativ rasch eine sichere Marktposition geschaffen.<sup>122</sup> Schafwolle hat wegen ihrer guten Dämmwirkung und ihrer günstigen baubiologischen Eigenschaften ein sehr gutes Image bei den Konsument/inn/en. Die Marktchancen für Dämmstoffe aus österreichischer Schafwolle sind jedoch als unsicher einzuschätzen, da diese unter starken Wettbewerbs- und Preisdruck durch Wolle aus Australien und Neuseeland bzw. auch durch andere Dämmstoffe steht.<sup>123</sup> In Österreich gibt es derzeit drei Anbieter von Schafwollämmungen. Diese Produzenten verzeichnen eine steigende

<sup>118</sup> Vgl. Architektur und Bauforum, auf <http://www.architektur-bauforum.at/ireds-113065.html>

<sup>119</sup> Vgl. Klima:aktiv, Bestandserhebung zur stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Österreich, S. 25, auf: [http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht\\_nawaro\\_markt\\_Bestandserhebung\\_zur\\_Veroeffentlichung\\_368\\_TR\\_nK-I-1-66\\_03.pdf](http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht_nawaro_markt_Bestandserhebung_zur_Veroeffentlichung_368_TR_nK-I-1-66_03.pdf)

<sup>120</sup> Vgl. Wimmer et al, 2001, Fördernde und hemmende Faktoren für den Einsatz Nachwachsender Rohstoffe im Bauwesen. Grundlagenstudie, S. 15f.

<sup>121</sup> Vgl. Klima:aktiv, Bestandserhebung zur stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Österreich, S. 25, auf: [http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht\\_nawaro\\_markt\\_Bestandserhebung\\_zur\\_Veroeffentlichung\\_368\\_TR\\_nK-I-1-66\\_03.pdf](http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht_nawaro_markt_Bestandserhebung_zur_Veroeffentlichung_368_TR_nK-I-1-66_03.pdf)

<sup>122</sup> Vgl. Haus und Hof, auf: <http://www.haus-hof.net/Downloads/D%E4mmstoffe.pdf>

<sup>123</sup> Vgl. Wimmer et al, 2001, Fördernde und hemmende Faktoren für den Einsatz Nachwachsender Rohstoffe im Bauwesen. Grundlagenstudie, S. 102.



Nachfrage nach ihren Produkten. Der Osttiroler Produzent Josef Schett hatte während des wirtschaftlichen Krisenjahres 2009 sogar eine Umsatzsteigerung von 38 % zu verzeichnen. Die Produzenten sehen als Ursache für die starke Nachfrage nach ihren Produkten v.a. das steigende Qualitätsbewusstsein der Konsument/inn/en.<sup>124</sup>

Aus dem Bereich der nachwachsenden Rohstoffe werden in Österreich zudem 10.000 m<sup>3</sup> (inkl. Importe) Flachs- und Hanfdämmstoffe umgesetzt. Experten schätzen, dass deren Marktvolumen von derzeit 0,2 % auf 15 % Marktanteil steigen könnte. Um dieses Potential von 20.430 t pro Jahr rohstoffseitig abdecken zu können, wäre eine Anbaufläche von über 20.000 ha nötig.

### **Textilien – Schafwolle**

Die Nachfrage nach Schafwolle ist weltweit im Steigen begriffen, v.a. in den wirtschaftlich besonders aufstrebenden Schwellenländern, allen voran in China. Dies betrifft vor allem die steigende Produktion von Outdoor-Kleidung und Anzügen, welche die Weltmarktpreise für Wolle und Wollgarn ansteigen lassen. Die verstärkte Nachfrage nach Schafwolle für Teppiche, welche beispielsweise in Hotels oder auch in Flugzeugen wegen ihrer schweren Entzündlichkeit vermehrt eingesetzt werden, trägt mit dazu bei.<sup>125</sup>

Neue, innovative Anwendungen für Schafwolle sind im Bereich der Wohnraumgestaltung zu sehen sowie im Bereich der Automobilindustrie. In der Wohnraumgestaltung zeigt etwa ein junges Innsbrucker Designunternehmen auf, welche modernen Möglichkeiten es gibt, Schafwolle im Wohnbereich zu nutzen (Bürotrennwände, Lampenschirme etc.)<sup>126</sup>. In der Automobilindustrie findet Schafwolle bei der Herstellung von thermogepressten Innenraummodulen für Türen, Sitze, Motorabdeckungen, Kopfstützen, etc. Anwendung. Namhafte Automobilhersteller wie Daimler, BMW, Toyota, Volvo und Lotus setzen bereits beträchtliche Mengen an Naturfasern ein und forschen auch an weiteren Einsatzmöglichkeiten.<sup>127</sup> Bei den Zukunftsprognosen für Naturfasern in der Automobilindustrie gehen jedoch die Meinungen der Experten auseinander. Einige denken, dass der Peak bei Naturfasern bereits erreicht wurde, andere gehen von einem mittelfristigen Marktwachstum mit interessanten Potenzialen aus.<sup>128</sup>

<sup>124</sup> Vgl. <http://www.woolin.at/index.php>

<sup>125</sup> Vgl. Financial Times Deutschland, 2011, auf: <http://www.wissen.de/wde/generator/wissen/services/nachrichten/ftd/BM/60061873.html>

<sup>126</sup> Vgl. [http://www.impulse-awsg.at/gefoerderte\\_projekte/xl1002/](http://www.impulse-awsg.at/gefoerderte_projekte/xl1002/)

<sup>127</sup> Vgl. IWTO, 2009, auf: <http://www.iwto.org/files/press/iwto-newsflash-frankfurt-06-2009.pdf>

<sup>128</sup> Vgl. Studie zur Markt- und Konkurrenzsituation bei Naturfasern und Naturfaser-Werkstoffen, 2008, auf: [http://www.eiha.org/attach/370/08-01\\_Flachs-Hanf\\_Buch\\_Carus\\_et\\_al.pdf](http://www.eiha.org/attach/370/08-01_Flachs-Hanf_Buch_Carus_et_al.pdf)

### **2.1.8.3 Energie**

Neben der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe können diese – bzw. die allermeisten darunter – auch als Energieträger verwendet werden. Der Einsatz biogener Energieträger bietet die Möglichkeit, fossile Energieträger zu Gunsten erneuerbarer Energien zu substituieren und ist damit auch Klimaschutzziele förderlich. Abgesehen davon verschafft die Nutzung regionaler Energie-Biomassen den land- und forstwirtschaftlichen Betrieben eine zusätzliche Einnahmequelle.

#### ***2.1.8.3.1 Bestehende Entwicklungsansätze im Bereich Energie***

Der Einsatz biogener Energieträger hat im ländlichen Bereich eine lange Tradition. Auch wenn viele Haushalte, Betriebe, öffentliche Einrichtungen und Gemeinden in ländlichen Gemeinden fossile Energieträger nutzen, hat hier der Einsatz von Biomasse als Energiealternative in den letzten Jahrzehnten einen beachtlichen Stellenwert erlangt. Allen voran wird dies an den zahlreichen Orten mit Biomasse-Nahwärmesystemen deutlich. Neben Holz als Energieträger gewinnt im ländlichen Bereich auch Biogas als Energieträger in zunehmendem Maß an Bedeutung. Abgesehen von Anlagen mit einer Erzeugung und Nutzung von Biogas im Inselbetrieb (mit kombinierter Strom- und Wärmeerzeugung), dürfte auf mittlere Sicht auch die Einspeisung von (gereinigtem) Biogas in Erdgasnetze und dessen gemischte Verwendung in verschiedenen Gasanwendungen zunehmend an Bedeutung gewinnen. Dem Thema Biogas wird im Folgenden insofern etwas mehr Raum gewidmet, als dieses in Kombination mit Bioraffinerien in doppelter Weise – nämlich naturstofflich und energetisch – interessante Entwicklungsperspektiven beinhaltet. Ebenso wird in diesem Abschnitt auch auf regional erzeugtes Pflanzenöl für Treibstoffzwecke eingegangen.

Die Voraussetzungen in der Region Mühlviertel für innovative Weiterentwicklungen im Bereich erneuerbarer Energien sind auch insofern günstig, als hier bereits zahlreiche Energieinitiativen und -projekte beheimatet sind. Beispielhaft seien hier die 5 im Mühlviertel bestehenden Klima- und Energie-Modell-Regionen genannt.

#### **Holz als Energieträger**

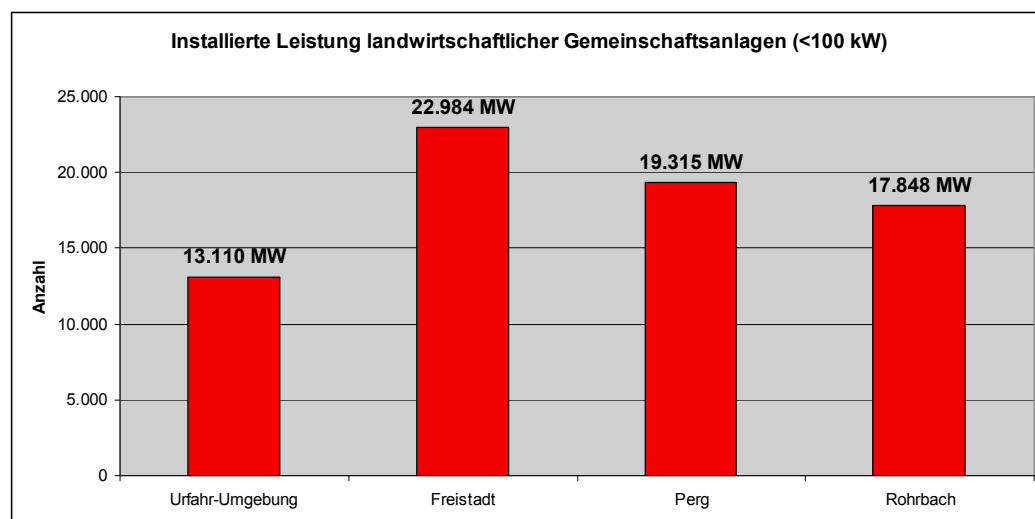
Feste Biomasse ist in Oberösterreich mit 38,6 PJ neben der Wasserkraft die derzeit wichtigste Energieform. 41.000 Anlagen (davon 20.000 Pelletsheizungen) bzw. 30 % aller österreichweit installierten Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen befinden sich in Oberösterreich. Weiters wurden 1.090 Großanlagen mit mehr als 100 kW – davon 310 Nahwärmeprojekte – errichtet.<sup>129</sup>

---

<sup>129</sup> Vgl. Dell, G.: Umsetzung des Oö. Energiekonzepts, S. 15, Linz 2011.

Im Mühlviertel befinden sich 91 landwirtschaftliche Biomasse-Gemeinschaftsanlagen. Die installierte Leistung beträgt insgesamt ca. 73.000 MW. Die produzierte Wärme beträgt rund 132.000 MWh/a. 16 weitere Anlagen befinden sich gegenwärtig in Planung oder Erweiterung.

**Abbildung 28: Landwirtschaftliche Biomasse-Gemeinschaftsanlagen im Mühlviertel**



Quelle: Biomasseverband

Auch bedeutende Hersteller für Biomasseheizungen sind in der Region Mühlviertel ansässig: die Fa. Biokompakt<sup>130</sup> in Waldhausen, sowie das international bekannte Pionierunternehmen Ökofen in Niederkappel.<sup>131</sup>

## **Biogas**

- Biogasanlagen in Österreich

Die Entwicklung im Bereich Biogas verlief in Österreich vor allem in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrzehnts sehr dynamisch. Mit Ende 2009 gibt es laut E-Control (2010) in Österreich 341 Biogasanlagen mit einer Gesamtleistung von 94,5 MW. Wie in der folgenden Abbildung ersichtlich, gab es bis Ende 2005 einen starken Zuwachs bei anerkannten Biogasanlagen im Sinne des Ökostromgesetzes. Im Jahr 2005 wurde mit 72 neuen Anlagen die bisher höchste Zahl an Vertragsabschlüssen mit der Ökostromabwicklungsstelle vorgenommen.<sup>132</sup>

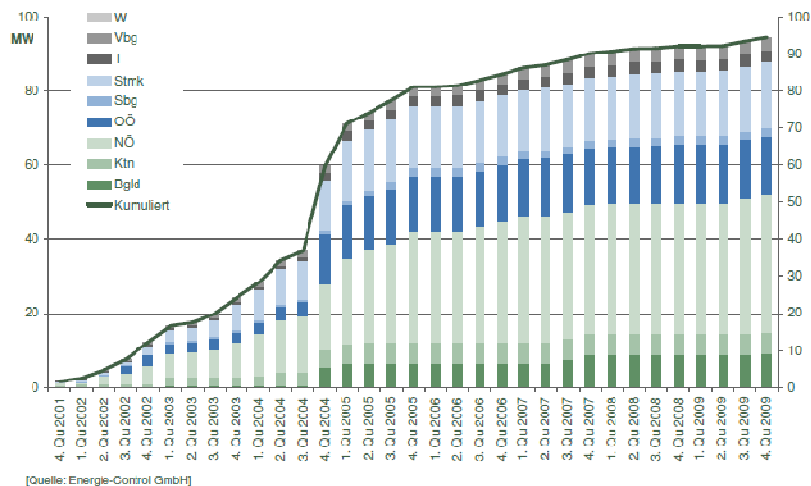
<sup>130</sup> Vgl. <http://www.biokompakt.com/de/unternehmen>

<sup>131</sup> Vgl. <http://www.pelletsheizung.at/>

<sup>132</sup>

[http://www.wiso.boku.ac.at/fileadmin/\\_/H73/H733/pub/Biogas/2011\\_Studie\\_Biogas\\_NOE\\_\\_2010\\_.pdf](http://www.wiso.boku.ac.at/fileadmin/_/H73/H733/pub/Biogas/2011_Studie_Biogas_NOE__2010_.pdf)

Abbildung 29: Entwicklung anerkannter Biogasanlagen 2001-2009



Quelle:

[http://www.wiso.boku.ac.at/fileadmin/\\_/H73/H733/pub/Biogas/2011\\_Studie\\_Biogas\\_NOE\\_\\_2010\\_.pdf](http://www.wiso.boku.ac.at/fileadmin/_/H73/H733/pub/Biogas/2011_Studie_Biogas_NOE__2010_.pdf)

In Oberösterreich sind mit Stand Jänner 2010 insgesamt 76 Biogasanlagen in Betrieb,<sup>133</sup> davon 20 Anlagen im Mühlviertel, welche zusammen pro Jahr 6,6 Mio. m<sup>3</sup> Biogas pro Jahr erzeugen. Die jährliche Stromproduktion beträgt ca. 24.000 MWh, die Wärmeproduktion ca. 28.000 MWh. Nicht berücksichtigt ist hier die Produktion der im Frühsommer 2011 eröffneten neuen Biogasanlage in Engerwitzdorf, die voraussichtlich jährlich 10.000 MWh Biogas erzeugen wird. Es handelt sich dabei um die größte regionale Biogasanlage in Oberösterreich und eine der ersten Anlagen in Österreich, in welcher zu Erdgasqualität aufbereitetes Biogas in das Erdgasnetz eingespeist wird. Als Rohstoffe werden v.a. Gras und Wirtschaftsdünger eingesetzt, die von 50 Landwirten aus der Region geliefert werden.<sup>134</sup>

<sup>133</sup> Vgl. [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-604CA631-76BB91AD/ooe/hs.xsl/62793\\_DEU\\_HTML.htm](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-604CA631-76BB91AD/ooe/hs.xsl/62793_DEU_HTML.htm)

<sup>134</sup> Vgl. <http://www.energiweb.at/fossile-energien/biogasanlage-engerwitzdorf-eroeffnet/822146/>

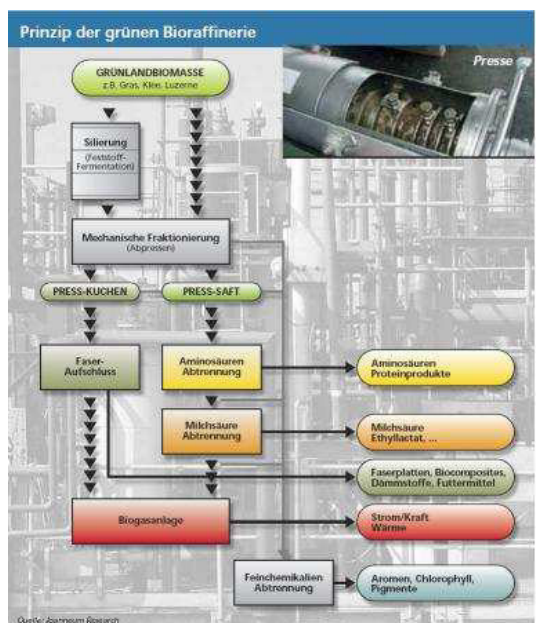
- Marktchancen für Biogas

Dem Energieträger Biogas bieten sich im Rahmen einer nachhaltigen, klimaschonenden Energieversorgung eine Reihe von Marktmöglichkeiten. Hierzu gehören v.a.

- die Wärmeversorgung im Wohnbau (z.B. über lokale Biogasnetze)
- die Prozesswärmegewinnung für Gewerbe und Industrie
- die Brennstoffnutzung in Gas- bzw. Gas- und Dampfprozessen
- der Einsatz Bio-CNG (Compressed Natural Gas) als besonders umweltfreundlicher Kraftstoff
- die Gewinnung und Nutzung als Kuppelprodukt biochemischer Rohstoffverarbeitung.<sup>135</sup> Laut der Studie Energieautarkie 2050 wird zukünftig jede landwirtschaftliche Biogasanlage Teil einer Bioraffinerie sein (z.B. nach dem Konzept der Pilotanlage Utzenaich).<sup>136</sup>

Bioraffinerien bieten die Möglichkeit, aus organischen Abfällen sowie aus landwirtschaftlichen Rohstoffen (z.B. aus Grünmasse) oder forstlicher Biomasse chemische Grundprodukte, wie Aminosäuren oder Monomere zu gewinnen, welche in weiteren Produktionsschritten hochwertig verarbeitet werden, wie etwa für die Erzeugung von Bio-Kunststoffen. Das Prinzip einer Bioraffinerie ist in folgender Abbildung vereinfacht dargestellt.

**Abbildung 30: Übersicht möglicher Rohstoffe und Produkte**



Quelle: <http://www.fabrikderzukunft.at/highlights/bioraffinerie/konzept.html>

<sup>135</sup> [http://www.google.at/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCEQFjAB&url=http%3A%2F%2Fportal.wko.at%2Fwk%2Fdok\\_detail\\_file.wk%3Fangid%3D1%26docid%3D1467227%26conid%3D515988&rct=j&q=Erfolgsstrategie%20Biogas%20%E2%80%93%20Marktentwicklung%20und%20Marktchancen&ei=-GaMTaG5Ko2MswatzPWWCg&usq=AFQjCNFjBTpsPDMQE675bQYzjLQ1J0JbWA](http://www.google.at/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCEQFjAB&url=http%3A%2F%2Fportal.wko.at%2Fwk%2Fdok_detail_file.wk%3Fangid%3D1%26docid%3D1467227%26conid%3D515988&rct=j&q=Erfolgsstrategie%20Biogas%20%E2%80%93%20Marktentwicklung%20und%20Marktchancen&ei=-GaMTaG5Ko2MswatzPWWCg&usq=AFQjCNFjBTpsPDMQE675bQYzjLQ1J0JbWA)

<sup>136</sup> Vgl. Streicher et al. 2010, S.19.

- Besondere Vorzüge von Biogas<sup>137</sup>

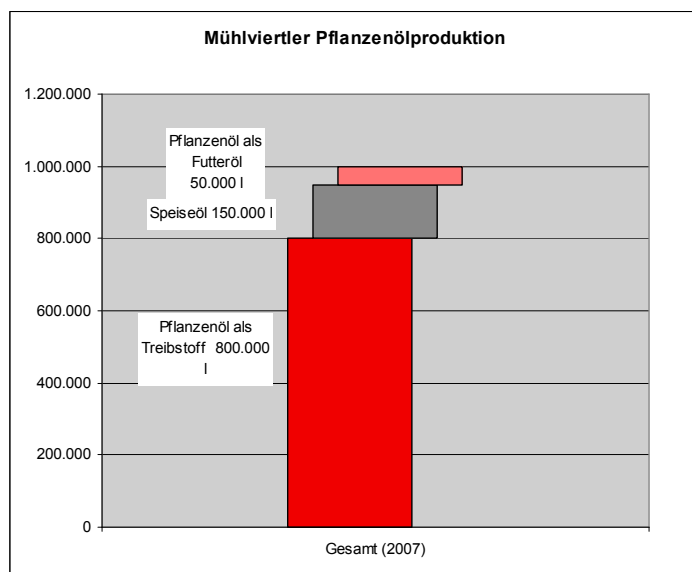
Biogas weist als Energieträger innerhalb der biogenen Energieformen eine Reihe an Vorteilen auf:

- Biogas ist universell für die verschiedensten Energie-Anwendungen einsetzbar als Energieträger zur Strom-, (Prozess- u. Raum-)Wärme- und Kälteproduktion wie auch als Kraftstoffalternative.
- Biogas kann räumlich breit gestreut aus regionalen Ressourcen und Abfällen hergestellt werden.
- Biogas steht für die höchsten Energieerträge pro Flächeneinheit und Umwandlungseffizienz. So lässt sich aus einem Hektar Mais Kraftstoff für 80.000 PKW-km und aus den Exkrementen einer Großvieh-Einheit (entsprechend einem Rind von 500 kg Gewicht) Kraftstoff für rund 4.000 PKW-km erzeugen.
- Biogas hat eine breite Palette an in Frage kommenden Ausgangsrohstoffen.
- Die Biogasproduktion steht nicht zwangsläufig in Konkurrenz zur Lebensmittel- oder Rohstoffproduktion (wie z.B. Holzbiomasse).
- Es besteht keine Abhängigkeit von Importen.
- Biogas steht für eine krisensichere und nachhaltige Energie.
- Die Umwandlung von Biogas in Nutzenergie erfolgt – gleich wie bei Erdgas – mit nur sehr geringen Schadstoffemissionen.
- Biogas ist unter den Aspekten der Luftreinhaltung und der Klimaentlastung die günstigste aller biogenen Energieformen.

Das Pflanzenöl, welches im Mühlviertel produziert wird, wird zu 80 % energetisch genutzt, wobei das energetisch genutzte Pflanzenöl wiederum im Mühlviertel ausschließlich als reiner Pflanzenöl-Kraftstoff (in der Landwirtschaft bzw. Beimischung zu Dieselmotoren) Verwendung findet (d.h. keine Verfeuerung zur Wärme- oder Stromgewinnung). Aufgrund verschiedener Umstände (Probleme bei der Kraftstoff-Kompatibilität der Fahrzeugmotoren, niedrige Dieselpreise) ist die regionale Nachfrage nach dem Pflanzenöl-Treibstoff in den Jahren 2008 und 2009 stark zurückgegangen. Für die Zukunft ist nach Meinung von Experten aus heutiger Sicht wieder eine größere Nachfrage in der Region nach Pflanzenöl-Kraftstoffen zu erwarten (Verein Mühlviertel).

<sup>137</sup> [http://www.kompost-biogas.info/index.php?option=com\\_content&task=view&id=201&Itemid=232](http://www.kompost-biogas.info/index.php?option=com_content&task=view&id=201&Itemid=232)

**Abbildung 31: Im Mühlviertel produziertes Pflanzenöl**



Quelle: Verein Mühl4telöl

Zur Ölproduktion wird im Mühlviertel überwiegend Raps eingesetzt (Anbaufläche 2007: 1.010 ha). Die Anbaufläche bei Raps könnte unter Beachtung der Grenzlagen im Mühlviertel auf bis zu rund 10% der Ackerfläche ausgedehnt werden, d. h. ein Mehrfaches der gegenwärtigen Anbaufläche und Produktion könnte damit realisiert werden.<sup>138</sup> Der Verein Mühl4telöl in Katsdorf betreibt im Lagerhaus Mauthausen eine Pflanzenölpresse und verpresst ca. 90 % der Rapsmengen welche im Mühlviertel verarbeitet werden.

**Tabelle 60: Pflanzenölproduktion Mühlviertel**

| Ölproduktion im Mühlviertel gesamt | 2007    | 2008    | 2009    |
|------------------------------------|---------|---------|---------|
| Pflanzenöl als Treibstoff in l     | 800.000 | 500.000 | 300.000 |
| Rapsmethylester in l               | 0       | 0       | 0       |
| Ethanol in l                       | 0       | 0       | 0       |

Quelle: Eigene Darstellung nach Verein Mühl4telöl

### 2.1.8.3.2 Markttrends im Bereich der Bioenergien

#### Biogas

- Anwendung im Bereich Mobilität

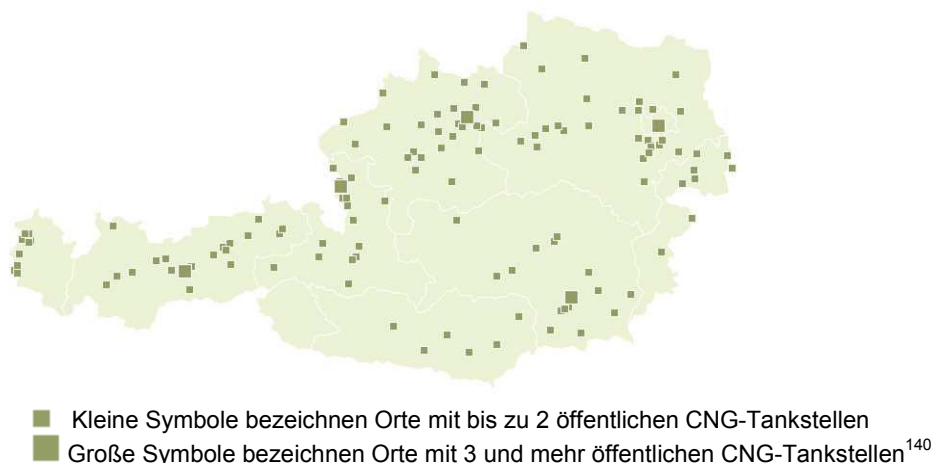
Biogas könnte zukünftig im Mobilitätsbereich neben dem Elektroantrieb eine wichtige Rolle als Treibstoff spielen. Dies ist im Zusammenhang mit den aktuellen Bestrebungen zu sehen, Erdgas als Kraftstoff zu etablieren. Dessen umweltseitige Vorteile (geringe

<sup>138</sup> Auskunft von Verein Mühl4telöl, Johann Schöfl



Schadstoffemissionen) würden durch den Einsatz bzw. die Beimischung von Biogas insofern noch verstärkt, als damit auch Klimaschutzeffekte generiert werden können. Gegenwärtig gibt es in Österreich über 170 öffentliche Tankstellen mit CNG-Zapfsäulen, dazu kommen noch private Tankstellen und Betriebstankstellen.<sup>139</sup>

**Abbildung 32: CNG-Tankstellen in Österreich**



Quelle: <http://www.erdgasautos.at/tanken/45/>

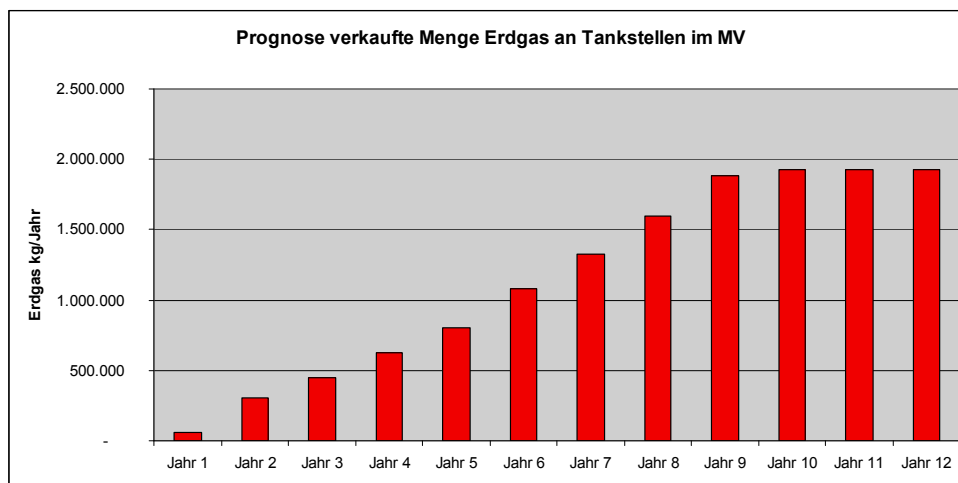
Eine Erhebung im Rahmen des EU-Projektes „BiogasAccepted“, an dem von oberösterreichischer Seite die Steyrer Forschungseinrichtung Profactor beteiligt war, ergab, dass 35 % der ländlichen Bevölkerung Oberösterreichs sich vorstellen könnte, ein gasbetriebenes Auto zu fahren. Voraussetzung sei aber ein dichtes Tankstellennetz, wie die rund 360 Befragten des Mühlviertels und der Stadt Steyr angaben (Neues Volksblatt 15.4.2010).

Im Mühlviertel sind gegenwärtig 6 Erdgas-Tankstellen in Betrieb. Beim Betreiber, der Oö. Gas Wärme GmbH rechnet man mit einem starken Anstieg der verkauften Menge an Erdgas an diesen Tankstellen in den nächsten Jahren. Die prognostizierte Entwicklung wird nachfolgend dargestellt. Es handelt sich dabei um die Prognose des Verkaufs von Erdgas in Bezugnahme auf die Verkaufsentwicklung an den jeweiligen Tankstellen mit Beginn der Inbetriebnahme (1. Jahr). Die 6 Erdgastankstellen (Perg, Rohrbach, Freistadt, Ottensheim, Engerwitzdorf, Bad Leonfelden) wurden zwischen Juli 2008 und November 2009 in Betrieb genommen. Tankstellen, die Biogas verkaufen, gibt es im Mühlviertel derzeit noch keine.

<sup>139</sup> Vgl. <http://www.erdgasautos.at/tanken/45/>

<sup>140</sup> <http://www.erdgasautos.at/cng/>

**Abbildung 33: Prognose verkaufter Menge Erdgas an Tankstellen im Mühlviertel in kg**



Quelle: Eigene Darstellung nach Oö. Gas-Wärme GmbH

### Entwicklungsvoraussetzungen für Biogas

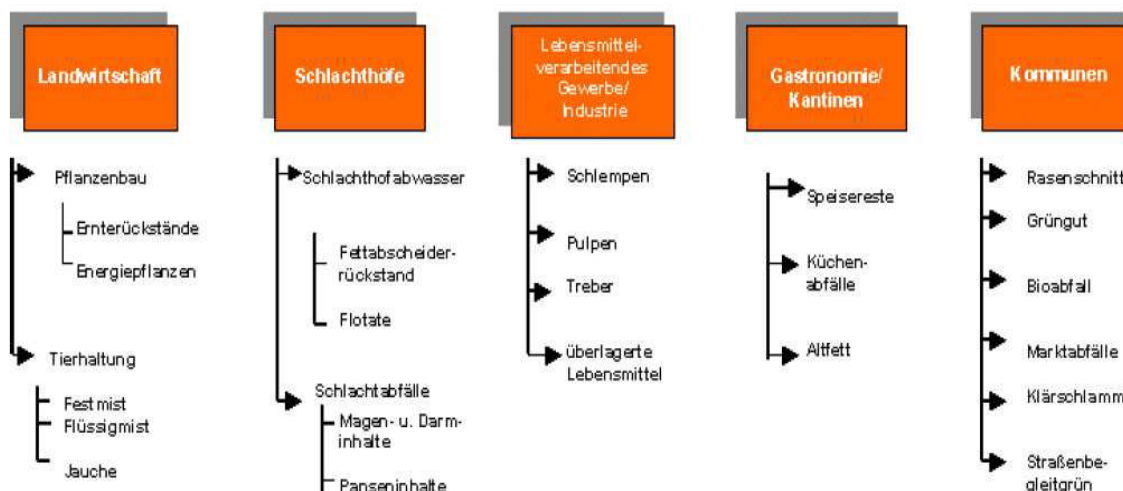
- Ausgangsstoffe für die Biogaserzeugung

Als Gärsubstrate zur Biogaserzeugung kommen grundsätzlich eine Vielzahl an biogenen Roh- und Reststoffen in Frage.<sup>141</sup> In den letzten Jahren wurden in Österreich jedoch verstärkt Monovergärungsanlagen, die nur Energiepflanzen (v.a. Mais) verwerten gebaut. Für die Region Mühlviertel käme vor allem Grünmasse aus für die Viehhaltung nicht mehr benötigtem Grünland als Ausgangsrohstoff in Frage. Als Beispiel hierfür lässt sich das Projekt „GrasKraft“ in der Salzburger Gemeinde Eugendorf anführen, in dem aus Frischgras, Grassilage und Heu Biogas gewonnen wird. Dieses wird zu einem Teil „verstromt“ und die dabei als Kuppelprodukt erzeugte Wärme in ein kleines lokales Fernwärmenetz eingespeist, zum anderen Teil wird das Biogas – auf Erdgasqualität aufbereitet – in einer eigenen Biogastankstelle vor Ort verkauft.<sup>142</sup>

<sup>141</sup> Vgl. [http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw\\_pdf/1036\\_technologieportrait\\_biogas.pdf](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw_pdf/1036_technologieportrait_biogas.pdf)

<sup>142</sup> Siehe dazu <http://www.graskraft-reitbach.at/>

**Abbildung 34: Ausgangsstoffe für die Biogaserzeugung**

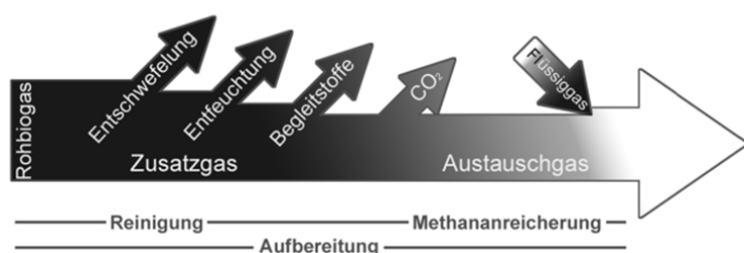


Quelle: [http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw\\_pdf/1036\\_technologieportrait\\_biogas.pdf](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw_pdf/1036_technologieportrait_biogas.pdf)

- Biogas-Netzeinspeisung

Um Biogas in das Gasnetz einzuspeisen, muss es aufbereitet werden. Die Aufbereitung umfasst die Reinigung (Beseitigung von sogenannten „Gasbegleitstoffen“) und die Methananreicherung (Abtrennung des CO<sub>2</sub>) des Biogases. Die nachfolgende Abbildung bietet einen Überblick über die notwendigen Aufbereitungsschritte, die erforderlich sind, um die Qualität zu erreichen, welche für die Einspeisung in das Erdgasnetz erforderlich ist.

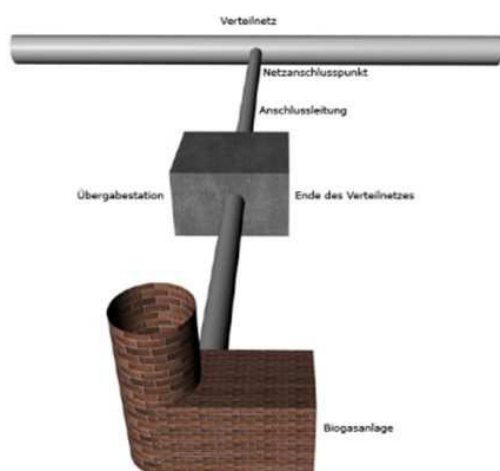
**Abbildung 35: Aufbereitung von Rohbiogas durch Reinigung und Methananreicherung**



Quelle: <http://www.biogas-netzeinspeisung.at/technische-planung/aufbereitung/index.html>

Neben der Erfüllung der Qualitätsanforderungen muss das Biogas einen bestimmten Druck aufweisen. Die Sicherstellung des vertraglich festgelegten Einspeisedrucks, der Einspeisemenge und der Gasqualität erfolgt in einer Übernahmestation.

**Abbildung 36: Einrichtung zur Einspeisung**



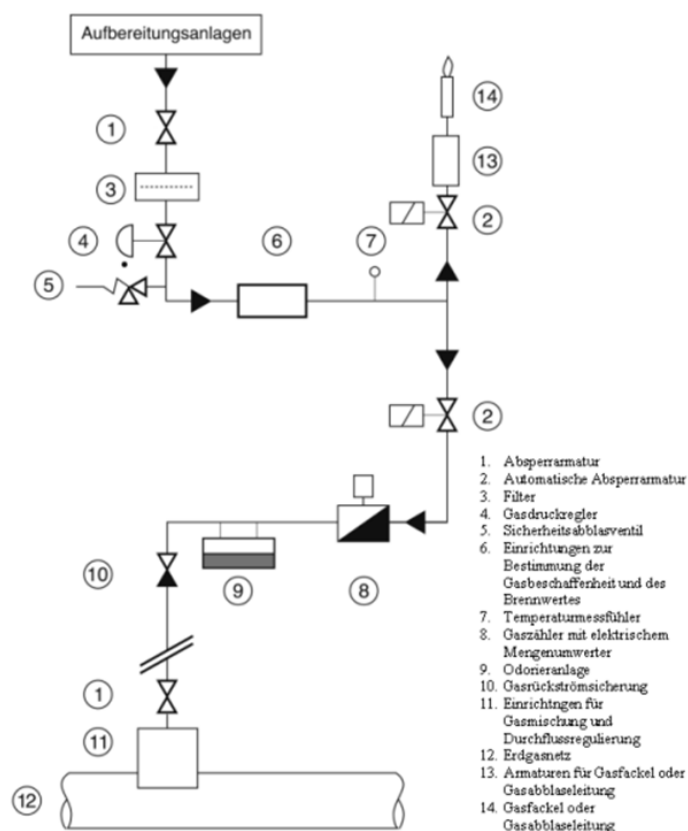
Quelle: <http://www.biogas-netzeinspeisung.at/technische-planung/aufbereitung/index.html>

Zur Einspeisung von Biogas in das Gasnetz sind zusätzlich zur Aufbereitungsanlage noch folgende Einrichtungen notwendig:

- Verdichtung (optional)
- Pufferspeicher (optional z.B. Leitungspuffer)
- Übernahmestation
- Filter
- Mengen-Messung und Gas-Qualitätskontrolle
- Odorierung<sup>143</sup>
- Sicherheitseinrichtungen
- Anschlussleitung

<sup>143</sup> Um bei Leckagen das austretende, geruchlose Gas wahrnehmen zu können, muss dem Gas permanent ein Geruchsstoff beigemischt werden.

Abbildung 37: Darstellung der Biogas-Einspeisung



Quelle: <http://www.biogas-netzeinspeisung.at/technische-planung/biogasnutzung-netzeinspeisung/index.html>

Die Kosten für die Einspeisung sind im Wesentlichen abhängig:

- von der Entfernung zum Einspeisepunkt
- vom Druckniveau (Netzebene 2 oder Netzebene 3) sowie
- von der Einspeisemenge (Anlagengröße)
- von der Art der geforderten Qualitätskontrolle und Messung
- rechtliche Rahmenbedingungen für die Biogas-Netzeinspeisung<sup>144</sup>

Die Richtlinie 2003/55/EG des Europäischen Parlaments stellt sicher, dass Biogas europaweit in Gasnetze eingespeist werden darf. In Punkt 24 wird festgehalten, dass „die Mitgliedstaaten unter Berücksichtigung der erforderlichen Qualitätsanforderungen sicherstellen sollen, dass Biogas, Gas aus Biomasse und andere Gasarten einen nicht diskriminierenden Zugang zum Gasnetz erhalten.

<sup>144</sup> Vgl. <http://www.biogas-netzeinspeisung.at/rechtliche-planung/index.html>

Die Rahmenbedingungen für die Einspeisung in das öffentliche Gasnetz sind in folgenden Rechtsnormen festgelegt: Gaswirtschaftsgesetz, ÖVGW Richtlinie G31 und ÖVGW Richtlinie G33. Neben der Möglichkeit zur Einspeisung in das öffentliche Gasnetz können Direktleitungen und lokale Biogasnetze (Mikronetze) errichtet werden. Diese können auch ergänzend zu bereits vor Ort vorhandenen Erdgasnetzen errichtet werden.

- Ökostromtarife für Biogas 2011<sup>145</sup>

Am 28.01.2011 wurde die Ökostrom-Tarifverordnung für das Jahr 2011 erlassen. Je nach Anlagengröße wurden die Tarife für Strom aus Biogas wie folgt festgelegt:

- 18,5 Cent/kWh – Engpassleistung bis 250 kW
- 16,5 Cent/kWh – Engpassleistung von mehr als 250 bis 500 kW
- 13,0 Cent/kWh – Engpassleistung von mehr als 500 kW

Zudem gibt es einen Bonus von zwei Cent pro kWh für die Nutzung von Abwärme (Effizienzkriterien). Bei Einsatz von nicht rein landwirtschaftlichen Substrat-Einsatzstoffen werden die festgesetzten Abnahmepreise um 20 % reduziert. Die Tarife werden zudem nur gewährt, wenn der eingesetzte Masseanteil von tierischem Wirtschaftsdünger mindestens 30 % beträgt.

Als Preise für die Abnahme elektrischer Energie aus Stromerzeugungsanlagen, die unter Verwendung der Energieträger Deponie- und Klärgas betrieben werden, gelten folgende Beträge:

- 6 Cent/kWh – für Klärgas
- 5 Cent/kWh – für Deponiegas

- Biogasentwicklung in Europa<sup>146</sup>

Die Biogaserzeugung nimmt in Europa stark zu. Besonders in Osteuropa entwickelt sich der Markt rasant. Anfang 2010 waren rund 5.900 Biogasanlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von 2.300 MW in Betrieb. Eine Studie von ecoprog GmbH und dem Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheit- und Energietechnik UMSICHT zeigt, dass in der EU bis 2015 voraussichtlich mehr als 3.000 weitere Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von über 1.700 MW bis 2015 errichtet werden. Deutschland wird weiterhin der Wachstumsmotor der Branche bleiben.

<sup>145</sup> Vgl. <http://www.lea.at/okostromtarife-fur-biogas-2011/>

<sup>146</sup> Vgl. [http://www.ecoprog.com/studie\\_biogas.php](http://www.ecoprog.com/studie_biogas.php)

Neben der Strom-Wärme-Schiene stellt sich auch der Markt für die direkte Einspeisung von aufbereitetem Biogas in das Gasnetz als besonders attraktiv dar. Private und kommunale Energieversorger drängen in diesen Markt, um eigene Kapazitäten aufzubauen. Der Bau von neuen und auch die Nachrüstung von bestehenden Anlagen werden weiter zunehmen.

Nach wie vor stellen in der Europäischen Union die mitteleuropäischen Staaten den größten Markt für Biogasanlagen dar, welcher auch kontinuierlich weiterwachsen wird. Dabei sollte das Ersetzen von Altanlagen (Repowering), in den nächsten Jahren einen immer größeren Teil der Investitionen einnehmen. Nachholbedarf im Bereich der Biogaserzeugung besteht vor allem in Frankreich, Spanien und Großbritannien. In Osteuropa eröffnen sich neue Biogas-Märkte v.a. in Tschechien, der Slowakei oder Ungarn.

- Biogasproduktion am Beispiel Schwedens<sup>147</sup>

Schweden deckt ca. 1/6 der Menge des Erdgasverbrauches durch Biogas ab. Verglichen mit anderen europäischen Ländern nimmt die Biogasproduktion hier folglich einen herausragenden energiewirtschaftlichen Stellenwert ein. Dementsprechend zählt Schweden neben den USA auch zum weltweit größten Absatzmarkt für Biogas-Aufbereitungsanlagen.

In den späten 80er-Jahren wurde in Schweden erstmals damit begonnen, aus Biogas KFZ-Kraftstoff zu erzeugen. Seitdem ist dieser Wirtschaftszweig kontinuierlich gewachsen. Schweden entwickelte einen Standard, der sicherstellt, dass Betankungs- und Fahrzeugumrüstungs-Technologien für Erdgas gleichermaßen für Biogas verwendet werden können. Mittlerweile gibt es in Schweden 34 öffentlich zugängliche Biogastankstellen. In Städten in denen es kein Erdgasnetz gibt, kommt Biogas in Hochdruckbehältern (Compressed Biogas - CBG) oder verflüssigtes Erdgas (Liquified Natural Gas - LNG) bzw. hochdruckverdichtetes Erdgas (Compressed Natural Gas - CNG) zum Einsatz, damit die Fahrzeuge rund um die Uhr sicher versorgt sind. Biogas wird überwiegend an Busse des öffentlichen Verkehrs und an städtische Lkws abgegeben (Betankung über Nacht – Slow-fill-Anlagen). Aber auch Privatautos werden mit Biogas getankt (per Schnellbetankung – Fast-fill-Anlagen).

---

<sup>147</sup> Vgl. <http://www.energytech.at/biogas/results.html?id=4064&menulevel1=3&menulevel2=4>



- Hemmnisse der Biogas-Netzeinspeisung

Die Einspeisung von Biogas in das öffentliche Gasnetz unterliegt drei wesentlichen Einschränkungen:

- Nicht an allen Standorten ist eine passende Gasleitung verfügbar.
- Biogas muss (kostenaufwändig) auf Erdgasqualität aufbereitet werden.
- Die Gestaltung der Tarife für die Netzeinspeisung (Systemnutzungstarife) führt zu einer massiven Benachteiligung von Biogas gegenüber Erdgas.<sup>148</sup>

Deponie- und Klärgas dürfen generell nicht in das öffentliche Gasnetz eingespeist werden.

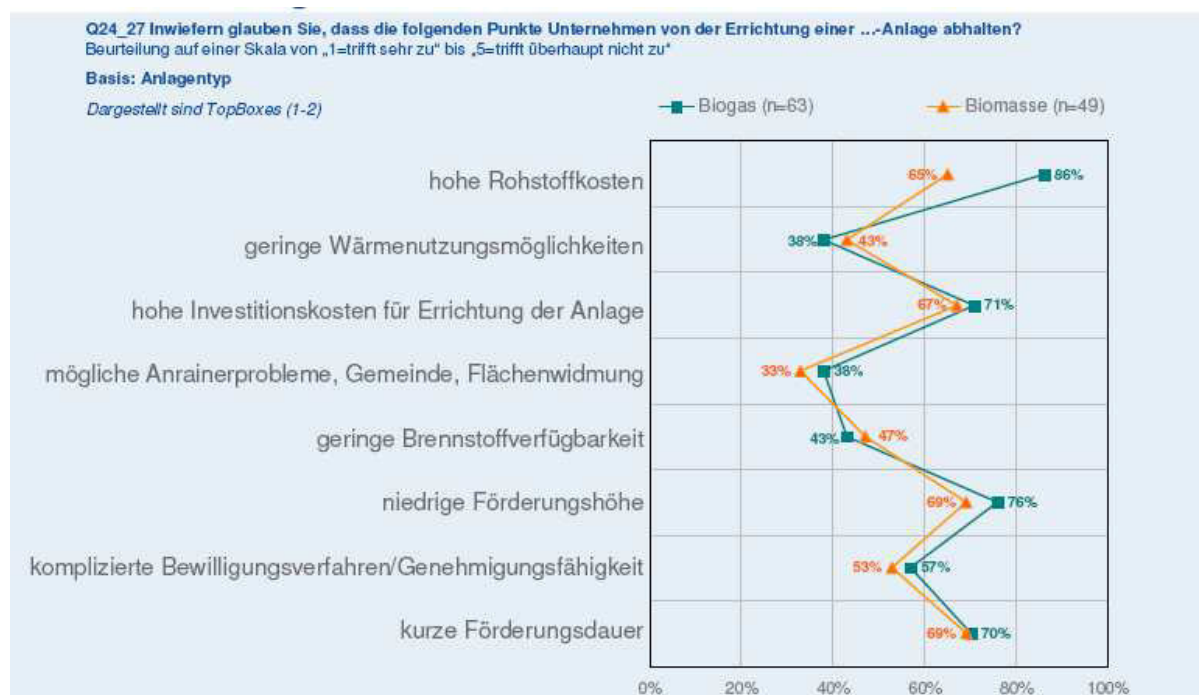
Im September 2007 wurde vom internationalen Marktforschungsunternehmen Nielsen und der E-Control eine telefonische Befragung von Betreibern von Ökostromanlagen unter dem Titel „Hemmnisse für den Ausbau von Ökostrom“ durchgeführt. In der nachfolgenden Abbildung ist dabei eine Gegenüberstellung von Hemmnissen bezüglich Biogas- und Biomassenutzung dargestellt.

Dieser Erhebung zufolge werden die größten Hemmnisse für die Errichtung oder den Ausbau in Biogas-Ökostromanlagen vor allem in den niedrigen Förderungshöhen, den hohen Roh- bzw. Brennstoffkosten und den komplizierten Bewilligungsverfahren gesehen. Zusätzliche Hemmnisse sind die hohen Investitionskosten zur Errichtung der Anlagen und niedrige Einspeisetarife. Auch die nach Ansicht der Betreiber strengen Umweltauflagen und Bedenken hinsichtlich des Naturschutzes werden als hinderlich für einen weiteren Ausbau von Ökostromanlagen angesehen.<sup>149</sup>

<sup>148</sup> Vgl. <http://www.biogas-netzeinspeisung.at/rechtliche-planung/rechtliche-grundlagen-fuer-die-errichtung-eines-biogasnetzes/index.html>

<sup>149</sup> [http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/oeko-energie/dokumente/pdfs/Studie\\_Hemmnisse\\_Oekostromausbau\\_Sep07.pdf](http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/oeko-energie/dokumente/pdfs/Studie_Hemmnisse_Oekostromausbau_Sep07.pdf)

**Abbildung 38: Gründe, die Unternehmen von der Errichtung einer Ökostromanlage abhalten könnten**



Quelle: [http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/oeko-energie/dokumente/pdfs/Studie\\_Hemmnisse\\_Oekostromausbau\\_Sep07.pdf](http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/oeko-energie/dokumente/pdfs/Studie_Hemmnisse_Oekostromausbau_Sep07.pdf)

### 2.1.9 Kernergebnisse der IST-Situationsanalyse

Die im Null-Szenario-Bericht dargestellten strategiebezogenen Analyseergebnisse für eine nachhaltige Entwicklung des Mühlviertels auf der Basis von in der Region vorhandenen natürlichen Ressourcen resultieren aus zwei unterschiedlichen Betrachtungsebenen: Die erste Ebene bezieht sich auf die Darstellung vorhandener natürlicher und sozioökonomischer Struktur-Potentialgrößen im Sinne einer IST-Zustandserfassung auf der Grundlage statistischen Datenmaterials. Von dieser ausgehend erfolgt in einer zweiten Ebene eine perspektivische Betrachtung der sich daraus ergebenden konkreten Chancen und künftigen Entwicklungsmöglichkeiten für die Region Mühlviertel.

Gegenstand der Betrachtung waren die Bereiche Landwirtschaft, Forstwirtschaft, gewerbliche Rohstoffverarbeitung, Wirtschafts- und Beschäftigungsstruktur sowie die Abfallwirtschaft. Die Wertschöpfung durch die stoffliche Nutzung der land- und forstwirtschaftlichen Flächen des Mühlviertels ergibt sich vor allem aus der Viehzucht (v.a. der Milchwirtschaft) und der Futtermittelproduktion; bei Nahrungsmitteln wie Gemüse besteht beispielsweise keine Eigenversorgung. Insgesamt ergibt sich ein positiver Nettoexport (Angebot > Nachfrage) von 280 Mio. Euro. Im energetischen Bereich ist die hohe

Abhängigkeit von fossilen Energieträgern auffällig. Bei Wärme, Strom und Mobilität herrscht ein hoher negativer Nettoexport (Angebot < Nachfrage) von -6,4 Mio. MWh bzw. -343,0 Mio. Euro vor. In Summe ergibt sich somit ein Fehlbetrag von -62,8 Millionen Euro.

Im landwirtschaftlichen Sektor sind beim analytischen Ausgangsbefund zum Einen die deutliche Abnahme der landwirtschaftlichen Nutzfläche (1999-2007:-6,5%), hier vor allem der starken Rückgang der Grünflächennutzung (1999-2007:-10%) auffällig, zum Anderen ist der starke Rückgang in der Milchkuhhaltung bei Ausweitung der extensiven Rinderwirtschaft bemerkenswert. Als Chancen für die künftige Entwicklung der Region Mühlviertel im landwirtschaftlichen Bereich und dessen nachgeschaltetem Verarbeitungsgewerbe werden im Nahrungsmittelsektor die Ausweitung der Herstellung und Vermarktung von „Biolebensmitteln“ und regionalen Lebensmittelspezialitäten gesehen. Im Nicht-Nahrungsbereich erscheint die gezielte Marktentwicklung und Präsenzausweitung in Bereichen mit bereits bestehenden Erfolgsergebnissen vielversprechend. Hierzu zählen v.a. Schafwollprodukte im Baubereich, ebenso Textilien und Dämmstoffe auf der Basis pflanzlicher Rohstoffe (Flachs, Hanf, Stroh).

Durchaus gute Chancen werden auch der Pflanzenölproduktion eingeräumt. Neben der bestehenden Rapsölproduktion, die derzeit primär in die Treibstoffanwendung geht, gibt es Ansätze auch für die Produktion spezieller „Nischen-Öle“, wie Leinöl, Hanf- oder Distelöl.

Ähnliches gilt für den Bereich der Forstwirtschaft. Die Holzgewinnung im Mühlviertel ist in einzelnen Teilgebieten bei Nutzungsraten von 40 bis 50% des jährlichen Zuwachses noch ausbaufähig und könnte auf 950.000 Efm entsprechend 70% des Holzuwachses in der Region ausgeweitet werden. Besondere Marktchancen in diesem Bereich – unter Berücksichtigung der Wertschöpfungskette hin zu Endprodukten - ergeben sich auf Basis zahlreicher in der Region bereits bestehender ausgezeichnete Produkte und Marken in den Bereichen des Holzbaus, der Holzverarbeitung, des Möbelbaus und der Tischlereien.

Im Energiebereich, steht als chancenreiche Wertschöpfungsmöglichkeit – neben der Herstellung und Vermarktung von Holzbrennstoffen für den wachsenden Bioenergiebedarf – die Gewinnung und Nutzung von Biogas in verschiedenen Verwendungen (Strom-Wärmeproduktion, Einspeisung in das Gasnetz, Einsatz als Kraftstoff) im Blickpunkt.

## 2.2 Szenarien-Bericht

Der Szenarien-Bericht besteht aus der Grundszenarien- und der erweiterten Szenarien-Analyse (Arbeitspakete 4 und 5), die auf Grundlage der Vorarbeiten im Null-Szenario-Bericht ermöglicht wurde. Die Absicht dieses Abschnitts des Endberichts liegt darin aufzuzeigen, welche möglichen Entwicklungen bei bestimmten Rahmenbedingungen möglich sind. Die vier Grundszenarien sollen somit die Eckpfeiler eines „Spielfeldes“ der künftigen Regionalentwicklung im Mühlviertel darstellen. Um Aussagen über die Qualitäten der einzelnen Szenarien zu erhalten werden diese mittels PNS erstellt und anschließend mithilfe des makroökonomischen Modells MOVE volkswirtschaftlich evaluiert. Über die Bewertung der Grundszenarien durch den SPI können ökologische Aussagen getroffen werden.

### 2.2.1 Entwicklung der Grundszenarien und erweiterte Szenarienanalyse

Damit die Szenarien-Analysen zu aussagekräftigen Ergebnissen führen, mussten eingangs die Rahmenbedingungen für die einzelnen Szenarien genau ausformuliert werden. Anschließend wurden die jeweiligen wissenschaftlichen Instrumentarien – PNS, MOVE und SPI – für die jeweilige Aufgabe adaptiert.

#### 2.2.1.1 Rahmenbedingungen der Szenarien

Die Szenarien können entweder Ausdruck gewisser erwünschter Zielsetzungen sein (Szenario 1 – Business-as-Usual, Szenario 2 – Optimum, Szenario 3 – Autarkie) und/oder einschränkende Rahmenbedingungen erfüllen (Szenario 4 – Mitversorgung von Linz, Subszenarien). Der mittelfristige Zielhorizont für die Grundszenarien wie auch für die erweiterten Szenarien ist das Jahr 2020; der langfristige Zeithorizont ist das Jahr 2050.

#### Grundszenarien

- Szenario 1 – Business-as-Usual
- Szenario 2 – Optimale Wertschöpfung
  - Szenario 2a – Bio-Industrie
  - Szenario 2b – Hochwertige Bio-Landwirtschaft
- Szenario 3 – Autarkie
  - Szenario 3a – Unbeschränkter Einsatz von Photovoltaik
  - Szenario 3b – Beschränkter Einsatz von Photovoltaik
- Szenario 4 – Mitversorgung von Linz

## **Erweiterte Szenarien**

### Auf Basis von Szenario 2a – Optimale Wertschöpfung (Bio-Industrie)

- Szenario 5 – Holzwirtschaft
  - Szenario 5a – Stoffliche Holznutzung
  - Szenario 5b – Deckung des bestehenden Bedarfs des Holzsektors im Mühlviertel
- Szenario 6 – Sensibilitätsanalyse Energiepreise
  - Szenario 6a – Niedrige Preise für Strom und Mobilitätsenergie
  - Szenario 6b - Steigende Energiepreise

### Auf Basis von Szenario 3b – Autarkie (Beschränkter Einsatz von PV)

- Szenario 7 – Niedrige Preise für Strom und Mobilitätsenergie (Autarkie)
- Szenario 8 – Autarkie ohne Grüne Bioraffinerie
- Szenario 9 – Autarkie mit geändertem Ernährungsverhalten

#### **2.2.1.2 Anpassung der Prozess-Netzwerkssynthese (PNS)**

Die Methode der Prozess-Netzwerkssynthese ist eine generelle Methode zur Verknüpfung von Ressourcen, Technologien und Bedarfen unter speziellen Rahmenbedingungen. Diese Methode muss an die Erfordernisse des Projektes, einerseits in Hinsicht auf die räumlich-natürliche Ausstattung, andererseits in Bezug auf die technologischen und wirtschaftlich-gesellschaftlichen Rahmenbedingungen angepasst werden. Ziel dieser Anpassung war es, ein umfassendes Optimierungsmodell für das Mühlviertel zu schaffen. Dabei sollte nicht nur die Optimierung im Rahmen der hier behandelten Szenarien und Subszenarien ermöglicht werden, sondern ein Instrument geschaffen werden, dass es den Akteuren vor Ort ermöglicht, selbst Szenarien auf einer konsistenten Basis und innerhalb des durch den *Mühlviertler Ressourcenplan* gesteckten Rahmens zu gestalten. Die Anpassung erfolgte daher nach folgenden Leitlinien:

## **Technologieauswahl**

Die Optimierung von Technologienetzwerken ist naturgemäß von der Auswahl der zu berücksichtigenden Technologien abhängig. Das Projekt ist auf einen Zeithorizont bis 2020 – und mit einer entsprechenden Vorausschau – bis 2050 ausgerichtet. Der relativ enge Zeithorizont 2020 macht eine konservative Auswahl notwendig, da innerhalb dieses Zeitrahmens ein Durchbruch von Technologien, die heute noch nicht den Pilotmaßstab erreicht haben, kaum zu erwarten ist. Diese Auswahl wird auch dadurch gerechtfertigt, dass der *Mühlviertler Ressourcenplan* eine Entscheidungsgrundlage für einen bereits angestoßenen Entwicklungsprozess darstellt, der konkrete Entscheidungen in den nächsten

Jahren erfordert. Diese Entscheidungen können naturgemäß nur für erprobte Technologien getroffen werden, sofern sie Ressourcennutzung auf breiter Basis betreffen. Darüber hinaus werden auch nur Technologien berücksichtigt, die tatsächlich auf Ressourcen des Mühlviertels (siehe nächsten Abschnitt) zurückgreifen. Fossil basierte Technologien werden nur in dem Maß berücksichtigt, als sie Defizite abdecken, die bei der Verwertung regionaler erneuerbarer Ressourcen in einigen Szenarien auftreten können.

Abbildung 39 listet die im Rahmen des vorliegenden Projektes in die PNS einbezogenen Technologien auf. Für alle gilt, dass sie derzeit bereits im Pilotmaßstab erfolgreich eingesetzt werden; die meisten Technologien werden heute sogar im praktischen Betrieb verwendet. Lediglich die Grüne Bioraffinerie und die Pyrolyse von Müll und Hackschnitzel sind Technologien, die derzeit noch nicht breite Anwendung am Markt gefunden haben. Bei diesen Technologien ist jedoch damit zu rechnen, dass sie bis 2020 Marktreife erreichen und daher in die mittelfristigen Zukunftsbetrachtungen im Mühlviertel einbezogen werden sollten.

**Abbildung 39: Technologieauswahl für die PNS-Anwendung im *Mühlviertler Ressourcenplan***

| Technologien                          |
|---------------------------------------|
| Biodieselanlage                       |
| Bioethanolanlage                      |
| Biogasanlage (Fermenter)              |
| Biogasreinigung                       |
| Biogas-Verbrennung                    |
| Biomasse-Verbrennung (Hackschnitzel)  |
| Blockheizkraftwerk                    |
| Grüne Bioraffinerie                   |
| Häcksler                              |
| Landwirtschaftliche Trocknungsanlagen |
| Müllverbrennungsanlage                |
| Mikrogasturbine                       |
| Ölfeuerung                            |
| Pflanzenölpresse                      |
| ORC (Organic Ranking Cycle)           |
| Pelletieranlage für Holz              |
| Pelletieranlage für Stroh             |
| PV-Module                             |
| Pyrolyse-Anlage für Altholz           |
| Pyrolyse-Anlage für Stroh             |
| SNG-Anlage (Synthetic Natural Gas)    |
| Solarthermische Module                |

*Quelle: Eigene Darstellung*

Wie später bei der Beschreibung der einzelnen Szenarien erkennbar wird, lässt sich trotz der konservativen Technologieauswahl eine (zumindest qualitative) Aussage für den Zeithorizont 2050 ableiten. Der Grund dafür liegt in der Tatsache, dass die hier abgehandelten Szenarien die Entscheidungen wesentlich zuspitzen und damit sehr unterschiedliche Entwicklungslinien aufzeigen. Damit kann auch die weitere Entwicklung über das Jahr 2020 hinaus diskutiert werden, wenn auch die Technologien, die bis dahin Marktreife erlangen, heute nicht bekannt sind. Es steht jedoch nicht zu erwarten, dass die im Rahmen der vorliegenden Szenarien entwickelten Strategien der Ressourcennutzung wesentlich verändert werden müssen. Neue Technologien zur Nutzung erneuerbarer Ressourcen werden vielmehr dazu beitragen, die Wertschöpfung aus den regionalen Potentialen des Mühlviertels noch besser zu gestalten, als es sich in den hier behandelten Szenarien abzeichnet. Auf diesen Ausblick wird jeweils bei den einzelnen Szenarien gesondert eingegangen.

Neue Technologien stellen auch für das Werkzeug der PNS keine grundsätzliche Herausforderung dar. Sobald ihre grundlegenden Massen- und Energiebilanzen sowie ihre wirtschaftlichen Parameter abschätzbar sind, können sie in eine PNS-Optimierung ohne große Probleme einbezogen werden. Dies erfordert lediglich die Kenntnis über die Eingabemodalitäten des PNS-Programmes. Da im Rahmen des Projektes ein entsprechender Wissenstransfer an Akteure im Mühlviertel erfolgt ist, kann damit das hier beschriebene angepasste PNS-Modell in Zukunft dazu verwendet werden, innovative Technologien auf ihre Eignung zum Einsatz im Mühlviertel hin zu untersuchen.

### **Auswahl land- und forstwirtschaftlicher Produkte und Bewirtschaftungsformen**

Eine zweite wesentliche Grundlage jeder Optimierung von regionaler Ressourcennutzung ist die Auswahl der zur Verfügung stehenden natürlichen Ressourcen. Für die Erstellung der Szenarien wurde dabei die Vorgangsweise gewählt, die Flächenaufteilung (Felder, Grünflächen, Forst) vorerst auf dem derzeitigen Stand einzufrieren, um eine sinnvolle Vergleichsbasis der Szenarien herzustellen. Dazu wurden die bereits weiter oben beschriebenen Grunddaten der Region herangezogen.

Im Bereich der Feldfrüchte wurde auf die natürlichen Gegebenheiten im Mühlviertel sowohl in der Sortenauswahl als auch im Ertrag Rücksicht genommen und nur solche Agrarprodukte mit berücksichtigt, die bereits bisher in der Region in nennenswerter Menge angebaut werden. Lediglich Sudangras und Kurzumtriebsgehölze, die heute noch keine wesentliche Verbreitung in der Region aufweisen, wurden zusätzlich berücksichtigt und im Ertrag auf die natürlichen Gegebenheiten des Mühlviertels abgestimmt. Im Forst wurde das bisher



vorherrschende Verhältnis von Weich- zu Hartholz ebenfalls, entsprechend der bereits dargestellten Datensituation im Ist-Zustand, festgehalten.

Neben der Sortenauswahl ist gerade im landwirtschaftlichen Bereich die Bewirtschaftungsmethode ein wesentlicher Faktor in der Wertschöpfungskette der Ressourcennutzung. Hier wurde im Rahmen der Szenarienentwicklung sowohl konventioneller Landbau als auch biologischer Landbau als konkurrierende Bewirtschaftungsformen berücksichtigt. Für den biologischen Landbau wurden dabei realistische Erträge für das Mühlviertel angenommen, wo dies nicht durch bestehende Erfahrungen abgedeckt ist. In allen Fällen wurden die Aufwendungen zur Bewirtschaftung (Düngemittel, Treibstoffeinsatz etc.) entsprechend bestehender Erfahrungen bzw. aus den Standard-Deckungsbeiträgen der Landwirtschaft berücksichtigt. Gleiches gilt auch für die Viehzucht, deren Produkte und Nebenprodukte (etwa Gülle) ebenfalls in die Optimierung aufgenommen wurden. Für Bioproducte wurde ein entsprechender Mehrerlös angenommen. Abbildung 40 zeigt die Auswahl der land- und forstwirtschaftlichen Produkte, die in die Szenarienbildung aufgenommen wurden.

**Abbildung 40: Auswahl land- und forstwirtschaftlicher Produkte für die PNS-Anwendung im Mühlviertler Ressourcenplan**

| Produkt         | Konventionell | Biolandbau |
|-----------------|---------------|------------|
| Weizen          | X             | X          |
| Roggen          | X             | X          |
| Gerste          | X             | X          |
| Hafer           | X             | X          |
| Körnermais      | X             | X          |
| Triticale       | X             | X          |
| Hülsenfrüchte   | X             | X          |
| Kartoffel       | X             | X          |
| Gemüse          | X             | X          |
| Maissilage      | X             | X          |
| Corn-Cob Mix    | X             | X          |
| Grassilage      | X             | X          |
| Sonnenblume     | X             | X          |
| Raps            | X             |            |
|                 |               |            |
| Schweinefleisch | X             | X          |
| Rindfleisch     | X             | X          |
| Geflügelfleisch | X             | X          |
| Lammfleisch     | X             | X          |
| Kuhmilch        | X             | X          |
| Schafsmilch     | X             | X          |
| Schafwolle      | X             | X          |

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| Eier                  | X | X |
| Mehl                  | X |   |
| Milch- und Aminosäure | X |   |
| Kompost               | X |   |
|                       |   |   |
| Pflanzenöl            | X |   |

Quelle: Eigene Darstellung

### **Berücksichtigung bestehender Wirtschafts- und genereller Infrastruktur**

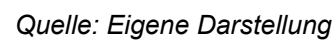
Alle Szenarien bauen auf den bestehenden Strukturen im Mühlviertel auf. Dies gilt insbesondere für die bestehende Wirtschaft, wobei hier der Energiebedarf der Betriebe als Rahmenbedingung berücksichtigt wird. Wärme muss dabei zwingend vor Ort bereitgestellt werden, der Strombedarf wird hingegen im Gesamtstrombedarf der Region berücksichtigt und wird aus dem Netz bezogen. Eine Änderung der Industriestruktur wird jedoch in jenen Bereichen in den Szenarien offen gelassen, wo Rohstoffe sowohl für bestehende Betriebe als auch für Technologien, die in der PNS zugelassen werden, genutzt werden können. Hier werden neue Technologien in Konkurrenz zu bestehenden Strukturen gesetzt, wobei für Produkte aus den „alten“ Betrieben entsprechende Wertschöpfungen eingesetzt werden. Dies gilt vor allem für die Nutzung von Holz, wo es zu einer Konkurrenzsituation zwischen bestehenden Nutzungen (z.B. Sägewerken) und „neuen“ Technologien (z.B. Pelletsherstellung) kommen kann.

Die gebaute Infrastruktur wird ebenfalls im Hinblick auf ihren Energiebedarf in Rechnung gestellt. Dabei wird der Strombedarf als weitgehend konstant angesehen. Dies entspricht der Annahme, dass Effizienzgewinne durch Reboundeffekte einer immer stärker auf Strom aufbauenden Gesellschaft, mit ihren erhöhten Bedürfnissen nach Informationstechnologien und Bequemlichkeit im täglichen Leben, innerhalb des Betrachtungshorizontes aufgefressen werden. Im Wärmebereich wird hingegen die Effizienztechnologie der Wärmedämmung als eine Optimierungsgröße berücksichtigt. Damit soll untersucht werden, wie sich die Allokation von Mitteln optimal zwischen Energiebereitstellung und Effizienzerhöhung verteilt. Um darüber hinaus auch noch Nutzungskonflikte in der Rohstoffversorgung darstellen zu können, wurden mehrere Arten von Dämmung, von Stroh über fossile Dämmstoffe bis zu Mineralwolle, berücksichtigt. Die Dämmung setzt dabei auf der erhobenen Gebäudestruktur auf, so dass ein realistisches Bild der tatsächlichen Einsparung erzielt wird. Dämmung erfolgt dabei bis hin zu den Verbrauchswerten von Niedrigenergiehäusern und nur für jene Gebäude, die derzeit einen höheren Energiebedarf aufweisen. Dies wird auf der Basis der Altersstruktur der Gebäude im Mühlviertel abgeschätzt.

Mit diesen Anpassungen ergibt sich eine für das Mühlviertel charakteristische „Maximalstruktur“ für die PNS. Diese Maximalstruktur beschreibt alle möglichen

Verknüpfungen von Ressourcen mit Technologien und Bedarfen, wie sie im Mühlviertel im Betrachtungshorizont bis 2020 auftreten können. Innerhalb dieser Maximalstruktur werden die Strukturen entsprechend der Rahmenbedingungen der einzelnen Szenarien optimiert, wobei in dieser Optimierung die Dynamik der Bereitstellung und des Verbrauches vorerst ausgeklammert bleibt. Dies ist deshalb zulässig, da im Rahmen des *Mühlviertler Ressourcenplanes* zuerst grundlegende Entwicklungslinien erarbeitet werden müssen. Die genaue Verortung von Anlagen ebenso wie die genaue Einpassung in zeitliche Verbrauchs- und Bereitstellungssituationen vor Ort muss dann in lokalen Detailplanungen innerhalb der allgemeinen Richtlinien des Ressourcenplanes berücksichtigt werden.

Abbildung 41 zeigt diese Maximalstruktur. Dabei stellen grau hinterlegte Rechtecke Grundressourcen, blau hinterlegte Rechtecke Technologien, Kreise Zwischenprodukte und Sechsecke Produkte dar. Pfeile legen die Richtungen der Verknüpfungen fest.



## **Wirtschaftliche Rahmenbedingungen**

Neben dem strukturellen Rahmen wie er in der Maximalstruktur festgelegt ist, sind für eine Optimierung natürlich auch wirtschaftliche Parameter festzulegen. Dies betrifft einerseits die Technologien im Hinblick auf ihren Ressourcenverbrauch und die notwendigen Investitionskosten, aber auch die Kosten für Ressourcen und Preise für vermarktbar Produkte und Dienstleistungen.

Grundsätzlich wird in den folgenden Szenarien so vorgegangen, dass für landwirtschaftliche Produkte marktübliche Preise angesetzt wurden, wie sie in Abbildung 42 zusammengefasst sind. Ebenso wurden die erzielbaren Preise für Produkte und Dienstleistungen, die durch die Technologien im Netzwerk bereitgestellt werden, festgelegt, siehe dazu Abbildung 43.

**Abbildung 42: In den Szenarien angesetzte Preise für land- und forstwirtschaftliche Produkte**

| <b>Produkt</b>        | <b>Preis</b> |
|-----------------------|--------------|
| Winter-Weizen [t]     | € 119,3      |
| Winter-Weizen bio [t] | € 155,0      |
| Roggen [t]            | € 75,0       |
| Roggen bio [t]        | € 97,5       |
| Winter-Gerste [t]     | € 91,3       |
| Sommer-Gerste [t]     | € 91,3       |
| Gerste bio [t]        | € 118,6      |
| Hafer [t]             | € 71,9       |
| Hafer bio [t]         | € 93,4       |
| Körnermais [t]        | € 122,6      |
| Körnermais bio [t]    | € 159,4      |
| Triticale [t]         | € 70,0       |
| Triticale bio [t]     | € 91,0       |
| Hülsenfrüchte [t]     | € 106,5      |
| Hülsenfrüchte bio [t] | € 138,4      |
| Kartoffel [t]         | € 225,0      |
| Kartoffel bio [t]     | € 292,5      |
| Gemüse [t]            | € 236,5      |
| Gemüse bio [t]        | € 307,5      |
| Corn-Cob Mix [t]      | € 100,0      |
| Corn-Cob Mix bio [t]  | € 130,0      |
| Rohholz [t FM]        | € 43,6       |

*Quelle: Eigene Darstellung*

**Abbildung 43: In den Szenarien angesetzte Preise für Produkte und Dienstleistungen aus Technologien im Netzwerk**

| Produkt                  | Preis     | Produkt                     | Preis   |
|--------------------------|-----------|-----------------------------|---------|
| Schweinefleisch [t]      | € 1.550,0 | Pyrolyseöl aus Holz [MWh]   | € 54,0  |
| Schweinefleisch bio [t]  | € 3.292,0 | Pyrolyseöl aus Stroh [MWh]  | € 54,0  |
| Rindfleisch [t]          | € 2.840,0 | Strohpellets [t]            | € 175,6 |
| Rindfleisch bio [t]*     | € 3.692,0 | Holzpellets [t]             | € 175,6 |
| Geflügelfleisch [t]      | € 2.033,0 | Holzkohle [MWh]             | € 87,8  |
| Geflügelfleisch bio [t]  | € 2.300,0 | Strom aus Biogas KWK [MWh]  | € 130,0 |
| Lammfleisch [t]          | € 4.700,0 | Strom aus Biogas MGT [MWh]  | € 165,0 |
| Lammfleisch bio [t]      | € 4.935,0 | Strom aus Öl KWK [MWh]      | € 58,0  |
| Kuhmilch                 | € 393,0   | Strom Müllverbrennung [MWh] | € 50,0  |
| Kuhmilch bio             | € 441,0   | Strom ORC [MWh]             | € 149,8 |
| Schafsmilch [t]          | € 1.000,0 | Strom PV [MWh]              | € 365,0 |
| Schafmilch bio [t]       | € 1.053,0 | Strom Wind [MWh]            | € 97,0  |
| Schafwolle [t]           | € 580,0   | Wärme aus Biogas [MWh]      | € 70,0  |
| Schafwolle bio [t]       | € 580,0   | Wärme aus Pflanzenöl [MWh]  | € 70,0  |
| Eier [t]                 | € 2.560,0 | Wärme aus Holz [MWh]        | € 70,0  |
| Eier bio [t]             | € 4.551,0 | Wärme indiv. (Holz) [MWh]   | € 67,2  |
| Mehl [t]                 | € 180,0   | Nutzholz [t]                | € 90,9  |
| Pflanzenöl [t]           | € 975,0   | Milch- und Aminosäure [t]** | € 656,1 |
| Biodiesel [t]            | € 886,4   | Biomüll [t]                 | € 53,0  |
| Ethanol [t]              | € 569,6   | Biogasgülle [t]             | € 7,4   |
| gereinigtes Biogas [MWh] | € 65,0    |                             |         |

\* Änderung in Szenario 2b: € 4.029,0

\*\* Änderung in Szenario 2b: € 561,0

Quelle: Eigene Darstellung

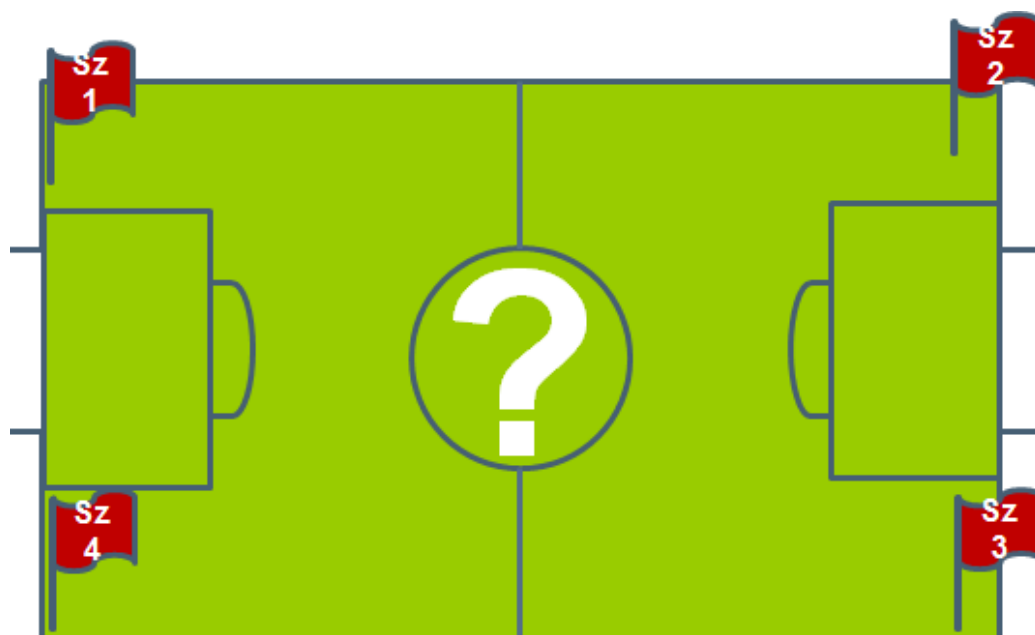
Für Technologien wurden sowohl Massen- und Energiebilanzen festgelegt als auch die Investitionskosten abgeschätzt. Soweit dies notwendig war, wurden Größenabstufungen vorgenommen, um unterschiedliche Anlagengrößen in ihren wirtschaftlichen Charakteristika zu erfassen. Für Technologien, die nur im größeren Maßstab sinnvoll sind (etwa Grüne Bioraffinerien oder Pelletserzeugungen) wurde der Transport von der Erntefläche zur Verarbeitung bzw. von der Zwischenverarbeitung (etwa der Silagepresse im Falle der Grünen Bioraffinerie) abgeschätzt und ebenfalls als Aufwand in Rechnung gestellt.

### 2.2.1.3 Szenarienerstellung und Optimierung

Die folgenden Szenarien spannen einen Raum von möglichen Entwicklungspfaden für das Mühlviertel auf. Sie sind keinesfalls als Vorgaben für die Zukunft des Mühlviertels zu sehen, sondern sollen vielmehr das „Spielfeld“ der Entwicklung abstecken, wie Abbildung 44 verdeutlichen soll. Szenarien sind aus diesem Verständnis heraus keine Prognosen, sondern

Entscheidungshilfen, die Akteure im Mühlviertel beim Prozess der gemeinsamen Zukunftsgestaltung unterstützen sollen. Aus diesem Grund sind die Rahmenbedingungen der Szenarien bewusst extrem gewählt, um ein möglichst umfassendes Spielfeld zu definieren. Der Vorteil der Szenarienbildung auf der Basis einer festgelegten PNS-Maximalstruktur ist dabei, dass die Ergebnisse untereinander konsistent sind und daher einen direkten Vergleich der Entwicklungspfade zulassen. Dies resultiert einerseits aus der Abstützung auf einer standardisierten Auswahl von technologischen Optionen (eben der Maximalstruktur). Andererseits und noch wichtiger für den Prozess der Entscheidungsfindung ist die Tatsache, dass hier wirklich optimierte Szenarien entwickelt werden. Die Ergebnisse der Modellrechnung können daher unter Einhaltung der gewählten Rahmenbedingungen nicht übertroffen werden, sie stellen somit feste Obergrenzen der Entwicklung dar. Damit ist gewährleistet, dass eine belastbare Basis für die Beratungen und Entscheidungen gegeben ist, die schlussendlich zu einer umfassenden Strategie zur Nutzung der regionalen Ressourcen im Mühlviertel führen sollen.

**Abbildung 44: Funktion der Szenarien im *Mühlviertler Ressourcenplan***



Quelle: Eigene Darstellung

Die Rahmenbedingungen und Zielsetzungen sind für jedes Szenario im jeweiligen Abschnitt näher beleuchtet. An dieser Stelle sollen allgemeine Regeln zur Optimierung im Rahmen des Modells und der Einbeziehung der Rahmenbedingungen, die das jeweilige Szenario charakterisieren, dargestellt werden.

### **Erzwungene Produktion**



Die Optimierung wird grundsätzlich unter Randbedingungen durchgeführt. Die wesentlichste Gruppe von Randbedingungen ist dabei die der erzwungenen Produktionsströme. Dies bedeutet, dass für bestimmte Produkte oder Dienstleistungen Untergrenzen der Produktion eingesetzt werden, die vom optimierten System in jedem Fall darzustellen sind. Generell für alle Szenarien ist dies für die Dienstleistung temperiertes Raumklima (egal ob es über Dämmung oder Wärme bereitgestellt wird) der Fall, ebenso wie für die Prozesswärme für bestehende wie auch neue Technologien und Anlagen.

Die Szenarien unterscheiden sich aber grundlegend in ihren Versorgungspflichten. Diese werden als erzwungene Produktionsströme in der Optimierung berücksichtigt. Generell gilt, dass jede Einschränkung der Freiheitsgrade der Optimierung durch derartige Randbedingungen den Wert der Zielfunktion (und damit die erreichbare maximale regionale Wertschöpfung) reduziert<sup>150</sup>.

### **Flächenkonkurrenz**

Die Grundressourcen für die Optimierung mit der PNS stellen Flächen dar: Sowohl land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen als auch Flächen zur Installation von solarthermischen Anlagen und Photovoltaik (insbesondere die Dachflächen der Region). Grundsätzlich optimiert die PNS die Wertschöpfung auf der gegebenen Fläche. Dabei werden jene Produktionsflüsse zuerst bedient, die durch erzwungene Produktraten in den Randbedingungen der Szenarien definiert sind. Die verbleibende Fläche in den einzelnen Kategorien wird in der Optimierung so eingesetzt, dass über das gesamte Geflecht der regionalen Wertschöpfung ein Maximum erreicht wird. Dabei treten sehr kurze Wertschöpfungspfade (etwa der direkte Verkauf von Feldfrüchten) mit längeren Pfaden (etwa der Nutzung von Feldfrüchten als Kraftfutter in der landwirtschaftlichen Veredelungswirtschaft mit dem Produkt Fleisch als Ende der Kette) und schließlich mit Wertschöpfungsnetzen (der Produktion von Fleisch auf der Basis von Grünfutter, die über Gülleproduktion mit der um die gleichen Flächen konkurrierenden Linie der Grünen Bioraffinerie verknüpft ist) in direkte Konkurrenz. Es ist der wesentliche Vorteil dieser Methode, dass hier eine gesamthafte Optimierung komplex verknüpfter Ressourcennutzungsstrategien möglich wird. Das Ergebnis spiegelt daher immer die optimale Nutzung der regionalen Flächenressourcen unter den Randbedingungen der einzelnen Szenarien wider.

### **Technologien ohne Flächenkonkurrenz**

Gewisse Technologien sind aus der Flächenkonkurrenz ausgenommen, da sie entweder nicht proportional zu ihrer Produktion auf Flächenressourcen zurückgreifen (etwa im Fall der

<sup>150</sup> Narodoslawsky, M.: "Systemische Optimierungsmethoden in der Verfahrenstechnik", dbv Verlag, Graz, 1988

Wasserkraft) oder weil die von ihnen belegten Flächen einer Zusatznutzung offen stehen (etwa im Fall von Windkraft). Diese Technologien werden daher nur über das ausgewiesene Potential im Mühlviertel begrenzt, ihr Einsatz ist unabhängig von der Strategie zur Nutzung der Flächenressourcen und unterliegt nur rein wirtschaftlichen bzw. legislatischen Begrenzungen. In die Optimierung werden sie mit ihrem vollen Potential in alle Szenarien hereingenommen.

### **Preisverhältnisse**

In einigen Szenarien und Subszenarien werden, bei konstanten Randbedingungen, Preisgefüge der erzeugten Produkte und bereitgestellten Dienstleistungen verändert. Diese Veränderung soll dabei nicht als absolut angesehen werden, vielmehr spiegeln diese Szenarien Veränderungen in den Verhältnissen von Produktpreisen wider. Sie dienen insbesondere dazu, mögliche zukünftige Trends in ihrer Auswirkung auf die Ressourcennutzung im Mühlviertel einschätzen zu können.

## **2.2.2 Grundszenarienanalyse – Entwicklung der technologischen Strukturen**

In diesem Unterkapitel werden die vier Grundszenarien entwickelt. Dabei handelt es sich um das Szenario 1 – Business-as-Usual, Szenario 2 – Optimale Wertschöpfung, Szenario 3 – Autarkie und Szenario 4 – Mitversorgung von Linz. Das Szenario 1 wird unter Heranziehung der Stoff- und Energiefluss-Matrix erstellt, währenddessen die Szenarien 2 bis 4 mithilfe der PNS entwickelt werden.

### **2.2.2.1 Szenario 1: Business-as-Usual**

Die Grundlage für die Entwicklung des Szenario 1 ist die Stoff- und Energiefluss-Matrix aus Kapitel 2.1.7. **Business-as-Usual** bedeutet, dass sich die bisherige Entwicklung in der Stoff- und Energienachfrage bis 2020 fortsetzt; d.h. dass die Entwicklungstrends im Mühlviertel fortgeschrieben werden, um das Szenario 1 für das Jahr 2020 zu erstellen. Bei Datensätzen, bei denen Zeitreihen vorhanden sind (z.B. Holzeinschlag, Fleischpreise) wurden diese Zahlen extrapoliert, um die Mengen und Preise für das Jahr 2020 festzulegen. Für andere Werte wurden Studien, wie beispielsweise „*Prospects for Agricultural Markets and Income 2010-2020*“ der Generaldirektion Landwirtschaft und Ländliche Entwicklung der Europäischen Kommission, herangezogen.

Im folgenden Teil des Endberichts wird die Stoff- und Energiefluss-Matrix für das Szenario 1 detailliert beschrieben. Die Darstellung der stofflichen und energetischen Flüsse orientiert sich dabei an der Struktur, die bereits in Kapitel 2.1.7 verfolgt wurde. Die Veränderungen der Mengen- und Geldströme sind in Prozent angegeben. In den Textpassagen werden die Mengen und Preise aus Gründen der besseren Lesbarkeit wiederum gerundet.

### 2.2.2.1.1 Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen

Im Mühlviertel werden im Jahr 2020 jährlich rund 325.000 t Holz **stofflich** verarbeitet, was einem Wert von mehr als 25,1 Millionen Euro entspricht. Wie in Tabelle 61 ersichtlich ist, wird der Großteil des stofflich genutzten Holzes (283.000 t bzw. 23,8 Millionen Euro) aus dem Mühlviertel in andere Regionen exportiert. Während sich die Holzmengen gegenüber dem Null-Szenario um 11 % erhöhen, nehmen die Preise für Nutzholz um 6 % zu; der Nettoexport steigt insgesamt um 18 %.

**Tabelle 61: Stoffliche Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen (Szenario 1)**

|                                | Menge     | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung | Ver-<br>änderung |
|--------------------------------|-----------|------------------|---------------|------------------|
| <b>Angebot</b>                 |           |                  |               |                  |
| 1 Rohholz und Schadholz        | 324.633 t | 11%              | 23.147.085 €  | 6%               |
| 2 Nutzholz                     | 324.633 t | 11%              | 25.137.375 €  | 6%               |
| <b>Nachfrage</b>               |           |                  |               |                  |
| 2 Nutzholz (inkl. Sägeabfälle) | 41.869 t  | 11%              | 1.381.119 €   | 6%               |
| <b>Nettoexport</b>             | 282.764 t | 11%              | 23.756.256 €  | 18%              |

Quelle: Eigene Berechnung

Die folgende Tabelle 62 gibt Auskunft über die **energetische Nutzung** der forstwirtschaftlichen Flächen im Mühlviertel. Insgesamt wird aus den 191.000 t Brennholz Wärme im Ausmaß von 901.000 MWh mit einem Gegenwert von 44,1 Millionen Euro erzeugt. Hier steigen die Mengen für Brennholz und Wärme um je 11 % und die Preise um 6 % für Brennholz und um 10 % für Wärme.

**Tabelle 62: Energetische Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen (Szenario 1)**

|                         | Menge       | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung | Ver-<br>änderung |
|-------------------------|-------------|------------------|---------------|------------------|
| <b>Angebot</b>          |             |                  |               |                  |
| 1 Rohholz und Schadholz | 160.470 t   | 11%              | 11.441.872 €  | 6%               |
| 2 Brennholz             | 190.990 t   | 11%              | 15.003.477 €  | 6%               |
| 4 Wärme                 | 999.829 MWh | 11%              | 44.135.347 €  | 10%              |

Quelle: Eigene Berechnung

Die gesamte **Wertschöpfung** des Mühlviertels aus der stofflichen und energetischen Nutzung der forstwirtschaftlichen Flächen beträgt rund 69,3 Millionen Euro und ist in Tabelle 63 dargestellt. Die Wertschöpfung der Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen kann bis zum Jahr 2020 um 21 % erhöht werden.

**Tabelle 63: Wertschöpfung durch Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen (Szenario 1)**

|                           | Menge            | Ver-<br>änderung | Energie            | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung       | Ver-<br>änderung |
|---------------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------|
| stoffliche Holznutzung    | 324.633 t        | 11%              |                    |                  | 25.137.375 €        | 18%              |
| energetische Holznutzung  | 190.990 t        | 11%              | 999.829 MWh        | 11%              | 44.135.347 €        | 22%              |
| <b>Holznutzung gesamt</b> | <b>515.623 t</b> | <b>11%</b>       | <b>999.829 MWh</b> | <b>11%</b>       | <b>69.272.722 €</b> | <b>21%</b>       |

Quelle: Eigene Berechnung

Die Nutzungsstrukturen der Stoff- und Energieflüsse bleibt gegenüber dem Null-Szenario nahezu unverändert. Mengenmäßig fließen rund zwei Drittel des Holzes in die stoffliche und ein Drittel in die energetische Nutzung. Die bepreisten Mengenflüsse zeigen ein umgekehrtes Bild. Die stoffliche Nutzung macht nur ein Drittel und die energetische Nutzung zwei Drittel der Wertschöpfung aus. Zudem wird aufgrund des Fortschreibens der bisherigen Tendenzen ein Großteil des im Mühlviertel geschlägerten Holzes weiterhin nicht in der Region zu höherwertigen Produkten weiterverarbeitet, sondern exportiert.

#### **2.2.2.1.2 Nutzung landwirtschaftlicher Flächen**

Die landwirtschaftlichen Flächen werden im Mühlviertel weiterhin intensiv stofflich genutzt. Auf dem Ackerland und dem Grünland werden Nahrungsmittel und Futtermittel für die Viehzucht und den Export produziert. Gerade die Viehwirtschaft behält bei der landwirtschaftlichen Nutzung im Mühlviertel ihre große Bedeutung.

- **Ackerflächen und Grünland**

Die **stoffliche Nutzung** der Ackerflächen und des Grünlandes ist in Tabelle 64 abgebildet. Die Produktion von **Nahrungsmitteln** beträgt 94.000 t bzw. 18,0 Millionen Euro. Es sei hier wiederum auf die Getreideimporte zur Mehlerzeugung verwiesen. Dem Angebot an Nahrungsmitteln steht eine Nachfrage von 54.000 t bzw. 15,0 Millionen Euro gegenüber. Die Betrachtung der Nettoexporte zeigt, dass sich die Importabhängigkeit bei Gemüse von 15.000 t bzw. knapp 6,7 Millionen Euro fortsetzt.

Die Produktion von **Futtermitteln** und von **pflanzlichen Reststoffen** (Stroh) dient vor allem der Viehzucht. Von den 932.000 t bzw. 124,2 Millionen Euro an Futtermitteln werden zwei Drittel (648.000 t bzw. 61,7 Millionen Euro) im Mühlviertel für die Viehzucht verwendet. Das restliche Drittel (284.000 t bzw. 62,5 Millionen Euro) wird exportiert. Beim Stroh decken sich Angebot (105.000 t bzw. 6,6 Millionen Euro) und Nachfrage (106.000 t bzw. 6,6 Millionen Euro) beinahe, wobei sich jedoch ein geringfügiger negativer Nettoexport in Höhe von 460 t

bzw. 18.000 Euro ergibt. Auf der Nachfrageseite ist die Importabhängigkeit von synthetischem Dünger ins Mühlviertel auffällig. Dies entspricht einer Menge von 5.900 t bzw. einem Gegenwert von 33,9 Millionen Euro. Insgesamt ergibt sich bei der stofflichen Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen ein Nettoexport von 31,5 Millionen Euro, was einem Rückgang um 14 % gegenüber dem Null-Szenario entspricht.

**Tabelle 64: Stoffliche Nutzung landwirtschaftlicher Flächen (Szenario 1)**

|                                | Menge            | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung        | Ver-<br>änderung |
|--------------------------------|------------------|------------------|----------------------|------------------|
| <b>Angebot</b>                 |                  |                  |                      |                  |
| <b>Nahrungsmittel</b>          | <b>94.479 t</b>  | <b>11%</b>       | <b>17.963.770 €</b>  | <b>3%</b>        |
| 1 Gemüse                       | 3.484 t          | -1%              | 998.159 €            | 15%              |
| 1 Kartoffeln                   | 22.526 t         | 25%              | 4.180.190 €          | 0%               |
| 2 Mehl (Getreide aus MV)       | 6.800 t          | 8%               | 1.236.066 €          | 4%               |
| 2 Mehl (Getreide nicht aus MV) | 61.222 t         | 8%               | 11.124.598 €         | 4%               |
| 2 Pflanzenöl                   | 447 t            | 7%               | 424.756 €            | 0%               |
| <b>Futtermittel</b>            | <b>931.686 t</b> | <b>10%</b>       | <b>124.195.604 €</b> | <b>5%</b>        |
| 1 Hülsenfrüchte                | 230 t            | -60%             | 29.832 €             | -54%             |
| 1 Triticale                    | 23.974 t         | -8%              | 1.964.079 €          | -11%             |
| 1 Körnermais                   | 27.673 t         | 0%               | 5.087.570 €          | -3%              |
| 1 Winterweichweizen            | 14.089 t         | 8%               | 1.937.597 €          | 4%               |
| 1 Wintergerste                 | 12.406 t         | -6%              | 1.312.079 €          | -10%             |
| 1 Sommergerste                 | 10.049 t         | -15%             | 1.171.187 €          | -10%             |
| 1 Roggen                       | 13.829 t         | -9%              | 1.208.838 €          | -12%             |
| 1 Hafer                        | 10.852 t         | -8%              | 905.107 €            | -12%             |
| 1 Silomais                     | 102.064 t        | 14%              | 41.656.963 €         | 10%              |
| 1 Corn Cob Mix                 | 3.952 t          | -8%              | 661.779 €            | -11%             |
| 1 Zuckerrüben                  | 10.295 t         | -14%             | 1.342.712 €          | -20%             |
| 2 Pflanzenöl                   | 50 t             | 8%               | 46.968 €             | 0%               |
| 2 Presskuchen                  | 1.646 t          | 13%              | 1.765.433 €          | 5%               |
| 2 Grassilage                   | 700.577 t        | 13%              | 65.105.460 €         | 5%               |
| <b>pflanzliche Reststoffe</b>  |                  |                  |                      |                  |
| 1 Stroh                        | 105.393 t        | 4%               | 6.593.532 €          | 0%               |
| <b>Nachfrage</b>               |                  |                  |                      |                  |
| <b>Nahrungsmittel</b>          | <b>53.735 t</b>  | <b>8%</b>        | <b>14.996.010 €</b>  | <b>8%</b>        |
| 1 Gemüse                       | 27.653 t         | -1%              | 7.670.611 €          | 16%              |
| 1 Kartoffeln                   | 18.486 t         | 25%              | 3.278.817 €          | -1%              |
| 1 Hülsenfrüchte                | 32 t             | -60%             | 3.989 €              | -53%             |
| 2 Mehl                         | 3.822 t          | 8%               | 660.407 €            | 4%               |
| 2 Pflanzenöl                   | 3.742 t          | 10%              | 3.382.186 €          | 2%               |
| <b>Futtermittel</b>            | <b>647.503 t</b> | <b>12%</b>       | <b>61.678.671 €</b>  | <b>11%</b>       |
| 1 Futtermittel insgesamt       | 169.526 t        | 9%               | 46.179.087 €         | 14%              |
| 2 Grassilage                   | 477.977 t        | 13%              | 15.499.584 €         | 5%               |
| <b>pflanzliche Reststoffe</b>  |                  |                  |                      |                  |

|                    |                               |                  |            |                     |             |
|--------------------|-------------------------------|------------------|------------|---------------------|-------------|
| 1                  | Stroh                         | 105.850 t        | 9%         | 6.611.929 €         | 4%          |
|                    | <b>synthetischer Dünger</b>   |                  |            |                     |             |
| 2                  | synthetischer Dünger          | 5.891 t          | 8%         | 33.946.004 €        | 13%         |
| <b>Nettoexport</b> |                               |                  |            |                     |             |
|                    | <b>Nahrungsmittel</b>         | <b>40.744 t</b>  | <b>16%</b> | <b>2.967.759 €</b>  | <b>-14%</b> |
| 1                  | Gemüse                        | -15.002 t        | 34%        | -6.672.452 €        | 16%         |
| 1                  | Kartoffeln                    | 4.040 t          | 25%        | 901.373 €           | 3%          |
| 2                  | Mehl                          | 64.200 t         | 8%         | 11.700.257 €        | 4%          |
| 2                  | Pflanzenöl                    | -3.295 t         | 10%        | -2.957.430 €        | 2%          |
|                    | <b>Futtermittel</b>           | <b>284.183 t</b> | <b>6%</b>  | <b>62.516.933 €</b> | <b>-1%</b>  |
| 1                  | Futtermittel insgesamt        | 59.887 t         | -13%       | 11.098.656 €        | -22%        |
| 2                  | Grassilage                    | 222.600 t        | 13%        | 49.605.876 €        | 5%          |
|                    | <b>pflanzliche Reststoffe</b> |                  |            |                     |             |
| 1                  | Stroh                         | -457 t           | -112%      | -18.397 €           | -107%       |
|                    | <b>synthetischer Dünger</b>   |                  |            |                     |             |
| 2                  | synthetischer Dünger          | -5.891 t         | 8%         | -33.946.004 €       | 13%         |
|                    | <b>Nettoexport insgesamt</b>  | <b>318.579 t</b> | <b>6%</b>  | <b>31.520.291 €</b> | <b>-14%</b> |

Quelle: Eigene Berechnung

Im Bereich der **energetischen Nutzung**, so wie in Tabelle 65 dargestellt, werden – weiterhin überwiegend aus Mais – 5,3 Millionen m<sup>3</sup> Biogas gewonnen. Daraus wird Wärme (28.500 MWh bzw. 2,2 Millionen Euro), Strom (19.000 MWh bzw. 3,3 Millionen Euro) und Treibstoff (5.400 MWh bzw. 0,9 Millionen Euro) erzeugt. Hier steigen die Energiepreise zwischen 17 % und 23 %.

**Tabelle 65: Energetische Nutzung landwirtschaftlicher Flächen (Szenario 1)**

|                 | Menge                    | Ver-<br>änderung | Monetarisierung | Ver-<br>änderung |
|-----------------|--------------------------|------------------|-----------------|------------------|
| Angebot         |                          |                  |                 |                  |
| 1 Silomais      | 7.452 t                  | 14%              | 2.941.692 €     | 10%              |
| 1 Energieholz   | 159 t                    | 11%              | 12.863 €        | 18%              |
| 1 Elefantengras | 957 t                    | 7%               | 71.131 €        | -1%              |
| 1 Sudangras     | 867 t                    | 7%               | 182.731 €       | -1%              |
| 1 Roggen        | 598 t                    | -9%              | 47.840 €        | -13%             |
| 1 Triticale     | 301 t                    | -8%              | 329.720 €       | -11%             |
| 2 Pflanzenöl    | 537 t                    | 16%              | 61.022 €        | 8%               |
| 2 Grassilage    | 4.389 t                  | 13%              | 406.614 €       | 5%               |
| 3 Biogas        | 5.254.345 m <sup>3</sup> | 11%              | 3.983.160 €     | 19%              |
| 4 Wärme         | 28.479 MWh               | 11%              | 2.200.032 €     | 23%              |
| 4 Strom         | 19.200 MWh               | 11%              | 3.334.057 €     | 17%              |
| 4 Mobilität     | 5.391 MWh                | 11%              | 888.638 €       | 31%              |

Quelle: Eigene Berechnung

Die Betrachtung der **Wertschöpfung** in Tabelle 66, die durch die Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen des Mühlviertels entsteht, zeigt, dass der stoffliche Bereich noch immer bei weitem überwiegt: Die Wertschöpfung aus der Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln sowie pflanzlichen Reststoffen beträgt 148,8 Millionen Euro (+4 %), wohingegen Energie nur im Ausmaß von 53.000 MWh (+11 %) bzw. 6,4 Millionen Euro (+21 %) gewonnen wird. Bei der stofflichen Flächennutzung ist vor allem der große Anteil an Futtermittelproduktion (>80 %) erwähnenswert, was bereits auf die kontinuierlich bedeutende Rolle der Viehzucht hinweist.

**Tabelle 66: Wertschöpfung durch Nutzung landwirtschaftlicher Flächen (Szenario 1)**

|                                    | Menge              | Ver-<br>änderung | Energie           | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung        | Ver-<br>änderung |
|------------------------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|------------------|
| <b>stoffliche Flächennutzung</b>   | <b>1.131.558 t</b> | <b>10%</b>       |                   |                  | <b>148.752.906 €</b> | <b>4%</b>        |
| Nahrungsmittel                     | 94.479 t           | 11%              |                   |                  | 17.963.770 €         | 3%               |
| Futtermittel                       | 931.686 t          | 10%              |                   |                  | 124.195.604 €        | 5%               |
| pflanzliche Reststoffe             | 105.393 t          | 4%               |                   |                  | 6.593.532 €          | 0%               |
| <b>energetische Flächennutzung</b> | <b>15.260 t</b>    | <b>11%</b>       | <b>53.071 MWh</b> | <b>11%</b>       | <b>6.422.727 €</b>   | <b>21%</b>       |
| Wärme                              |                    |                  | 28.479 MWh        | 11%              | 2.200.032 €          | 23%              |
| Strom                              |                    |                  | 19.200 MWh        | 11%              | 3.334.057 €          | 17%              |
| Mobilität                          |                    |                  | 5.391 MWh         | 11%              | 888.638 €            | 31%              |
| <b>Flächennutzung gesamt</b>       | <b>1.146.818 t</b> | <b>10%</b>       | <b>53.071 MWh</b> | <b>11%</b>       | <b>155.175.632 €</b> | <b>5%</b>        |

Quelle: Eigene Berechnung

- **Viehzucht**

Sowohl mengenmäßig als auch monetär gesehen, kommt der Viehzucht im Mühlviertel eine herausragende Rolle zu. Die **stoffliche Betrachtung** der Viehzucht findet sich in



Tabelle 67. Nur ein Viertel der produzierten Menge an Tierprodukten (120.000 t bzw. 93,7 Millionen Euro von 483.000 t bzw. 268,1 Millionen Euro) wird auch tatsächlich im Mühlviertel konsumiert. Der Rest von 362.000 t bzw. 174,4 Millionen Euro wird in andere Regionen ausgeführt. Hier verdeutlicht sich die Rolle der Viehzucht für die Wertschöpfungsgenerierung in der Landwirtschaft im Mühlviertel. Beim Fleisch bleiben **Schweine und Rinder** vorherrschend. Den größten Anteil an der tierischen Produktion im Mühlviertel hat jedoch weiterhin die **Milchwirtschaft**. Von den 412.000 t bzw. 160,9 Millionen Euro an erzeugten Milch und Milchprodukten werden 313.000 t (+5 %) im Wert von 120,3 Millionen Euro (+3 %) exportiert.

**Tabelle 67: Viehzucht – stoffliche Betrachtung (Szenario 1)**

|  | Menge            | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung        | Ver-<br>änderung |
|--|------------------|------------------|----------------------|------------------|
| <b>Angebot</b>                                     |                  |                  |                      |                  |
| <b>Tierzucht</b>                                   | <b>482.654 t</b> | <b>5%</b>        | <b>268.132.762 €</b> | <b>2%</b>        |
| 2 Schweinefleisch (Aufzucht und Schlachtung im MV) | 3.950 t          | 9%               | 8.493.463 €          | 8%               |
| 2 Schweinefleisch (Schlachtung im MV)              | 43.534 t         | 9%               | 26.748.412 €         | 8%               |
| 2 Rindfleisch (Aufzucht und Schlachtung im MV)     | 9.685 t          | -6%              | 38.199.185 €         | -7%              |
| 2 Rindfleisch (Aufzucht im MV)                     | 8.284 t          | -6%              | 23.339.050 €         | -7%              |
| 2 Kuhmilch   | 411.535 t        | 5%               | 160.924.593 €        | 5%               |
| 2 Häute  | 1.032 t          | -6%              | 511.760 €            | -7%              |
| 2 Geflügelfleisch                                  | 881 t            | 7%               | 1.768.445 €          | 6%               |
| 2 Eier   | 2.137 t          | 7%               | 5.405.057 €          | 6%               |
| 2 Schaf- und Lammfleisch                           | 1.009 t          | -6%              | 2.165.554 €          | -12%             |
| 2 Schafmilch und -wolle                            | 607 t            | 0%               | 577.244 €            | -1%              |
| <b>Nachfrage</b>                                   |                  |                  |                      |                  |
| <b>Tierzucht</b>                                   | <b>120.449 t</b> | <b>6%</b>        | <b>93.722.896 €</b>  | <b>11%</b>       |
| 2 Schweinefleisch                                  | 11.762 t         | 10%              | 27.481.294 €         | 18%              |
| 2 Rindfleisch                                      | 3.079 t          | -4%              | 8.198.580 €          | -10%             |
| 2 Kuhmilch   | 98.630 t         | 5%               | 40.609.608 €         | 10%              |
| 2 Geflügelfleisch                                  | 3.281 t          | 11%              | 7.061.948 €          | 18%              |
| 2 Eier   | 3.460 t          | 11%              | 9.379.922 €          | 18%              |
| 2 Lammfleisch                                      | 237 t            | -12%             | 991.545 €            | -21%             |
| <b>Nettoexport</b>                                 |                  |                  |                      |                  |
| <b>Tierzucht</b>                                   | <b>362.205 t</b> | <b>5%</b>        | <b>174.409.866 €</b> | <b>-2%</b>       |
| 2 Schweinefleisch                                  | 35.722 t         | 8%               | 7.760.581 €          | -18%             |
| 2 Rindfleisch                                      | 14.890 t         | -7%              | 53.339.655 €         | -6%              |
| 2 Kuhmilch   | 312.905 t        | 5%               | 120.314.985 €        | 3%               |
| 2 Häute  | 1.032 t          | -6%              | 511.760 €            | -7%              |
| 2 Geflügelfleisch                                  | -2.400 t         | 13%              | -5.293.503 €         | 22%              |
| 2 Eier   | -1.323 t         | 18%              | -3.974.864 €         | 39%              |
| 2 Schaf- und Lammfleisch                           | 772 t            | -4%              | 1.174.009 €          | -3%              |
| 2 Schafmilch und -wolle                            | 607 t            | 0%               | 577.244 €            | -1%              |

Quelle: Eigene Berechnung

Aus den Reststoffen der Viehzucht wie Festmist, Gülle und Jauche werden rund 820.000 m<sup>3</sup> Biogas erzeugt und in 3.550 MWh Wärme (-1 %) im Wert von 0,2 Millionen Euro (+9 %) und 2.790 MWh Strom (-1 %) im Wert von 0,5 Millionen Euro (+4 %) umgewandelt. Die energetische Betrachtung der Viehzucht findet sich in Tabelle 68.

**Tabelle 68: Viehzucht – energetische Betrachtung (Szenario 1)**

|                | Menge                  | Ver-<br>änderung | Monetarisierung  | Ver-<br>änderung |
|----------------|------------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Angebot</b> |                        |                  |                  |                  |
| 3 Biogas       | 819.859 m <sup>3</sup> | -1%              | 621.476 €        | 5%               |
| 4 <b>Wärme</b> | <b>3.558 MWh</b>       | <b>-1%</b>       | <b>235.565 €</b> | <b>9%</b>        |
| 4 <b>Strom</b> | <b>2.788 MWh</b>       | <b>-1%</b>       | <b>484.208 €</b> | <b>4%</b>        |

Quelle: Eigene Berechnung

Tabelle 69 zeigt, dass die Viehzucht insgesamt eine Wertschöpfung von 268,9 Millionen Euro generiert, wobei wiederum die stoffliche Dimension klar dominiert. Die Wertschöpfung in der Viehzucht bleibt mit einer wertmäßigen Steigerung von 2 % gegenüber dem Null-Szenario nahezu unverändert.

**Tabelle 69: Wertschöpfung aus der Viehzucht (Szenario 1)**

|                                | Menge                        | Ver-<br>änderun<br>g | Energie          | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung        | Ver-<br>änderung |
|--------------------------------|------------------------------|----------------------|------------------|------------------|----------------------|------------------|
| <b>Tierzucht – stofflich</b>   | <b>482.654 t</b>             | <b>5%</b>            |                  |                  | <b>268.132.762 €</b> | <b>2%</b>        |
| <b>Tierzucht – energetisch</b> | <b>819.859 m<sup>3</sup></b> | <b>-1%</b>           | <b>6.346 MWh</b> | <b>-1%</b>       | <b>719.773 €</b>     | <b>6%</b>        |
| Wärme                          |                              |                      | 3.558 MWh        | -1%              | 235.565 €            | 9%               |
| Strom                          |                              |                      | 2.788 MWh        | -1%              | 484.208 €            | 4%               |
| <b>Tierzucht gesamt</b>        |                              |                      | <b>6.346 MWh</b> | <b>-1%</b>       | <b>268.852.535 €</b> | <b>2%</b>        |

Quelle: Eigene Berechnung

Bei einer allgemeinen Betrachtung der Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen im Mühlviertel zeigt sich, dass insgesamt eine **Wertschöpfung** von 355,7 Millionen Euro erzielt wird. In der Aufstellung in

Tabelle 70 werden Futtermittel und pflanzliche Reststoffe wiederum nur insoweit berücksichtigt, wie sie nicht in der Tierzucht verwendet werden. Dies entspricht somit dem Export an Futtermitteln und pflanzlichen Reststoffen. Aus den Zahlen geht hervor, dass die energetische Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen auch im Jahr 2020 nur eine geringe Bedeutung zukommt (59.000 MWh im Wert von 7,1 Millionen Euro), was einer wertmäßigen Zunahme von 10 % gegenüber dem IST-Stand entspricht.

**Tabelle 70: Wertschöpfung durch Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen (Szenario 1)**

|                                    | Menge            | Ver-<br>änderung | Energie           | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung        | Ver-<br>änderung |
|------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|------------------|
| <b>stoffliche Flächennutzung</b>   | <b>860.859 t</b> | <b>6%</b>        |                   |                  | <b>348.595.068 €</b> | <b>1%</b>        |
| Nahrungsmittel                     | 94.479 t         | 11%              |                   |                  | 17.963.770 €         | 3%               |
| Tierzucht                          | 482.654 t        | 5%               |                   |                  | 268.132.762 €        | 2%               |
| Futtermittel (Export)*             | 284.183 t        | 6%               |                   |                  | 62.516.933 €         | -1%              |
| pflanzliche Reststoffe (Export)*   | -457 t           | -112%            |                   |                  | -18.397 €            | -107%            |
| <b>energetische Flächennutzung</b> | <b>15.260 t</b>  | <b>11%</b>       | <b>59.417 MWh</b> | <b>10%</b>       | <b>7.142.500 €</b>   | <b>19%</b>       |
| Wärme                              |                  |                  | 32.037 MWh        | 10%              | 2.435.597 €          | 22%              |
| Strom                              |                  |                  | 21.989 MWh        | 10%              | 3.818.265 €          | 15%              |
| Mobilität                          |                  |                  | 5.391 MWh         | 11%              | 888.638 €            | 31%              |
| <b>Flächennutzung gesamt</b>       | <b>876.119 t</b> | <b>6%</b>        | <b>59.417 MWh</b> | <b>10%</b>       | <b>355.737.567 €</b> | <b>2%</b>        |

\* In dieser Darstellung sind jene Mengen an Futtermitteln und pflanzlichen Reststoffen, die nicht in der Viehzucht verwendet werden, als Export angeführt.

Quelle: Eigene Berechnung

### 2.2.2.1.3 Nutzung flächenungebundener Ressourcen

Nach der Analyse der Land- und Forstwirtschaft werden nun die flächenungebundenen Ressourcen einer näheren Betrachtung unterzogen. Dabei handelt es sich einerseits um die Abfallwirtschaft und andererseits um die Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen.

- **Abfallwirtschaft**

Wie

aus

Tabelle 71 hervorgeht, beträgt die **stoffliche Abfallmenge** im Mühlviertel 121.000 t im Gegenwert von 19,7 Millionen Euro, wobei davon der Großteil im Ausmaß von 92.000 t Abfall mit einem Wert von 18,6 Millionen Euro exportiert werden. Die Mengen verändern sich um 15 % und die Wertschöpfung um 29 % gegenüber dem Null-Szenario.

**Tabelle 71: Stoffliche Abfallnutzung (Szenario 1)**

|                                 | Menge            | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung       | Ver-<br>änderung |
|---------------------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| <b>Angebot</b>                  |                  |                  |                     |                  |
| <b>stoffliche Abfallnutzung</b> | <b>121.743 t</b> | <b>15%</b>       | <b>19.682.895 €</b> | <b>29%</b>       |
| 2 Bioabfall und Grünabfälle     | 16.700 t         | 79%              | 1.074.441 €         | 116%             |
| 2 Altholz                       | 7.631 t          | 4%               | 160.745 €           | 26%              |
| 2 Restmüll                      | 22.166 t         | 4%               | 6.670.304 €         | 26%              |
| 2 Altmetall                     | 6.360 t          | 4%               | 1.554.319 €         | 26%              |
| 2 Altkunststoff                 | 5.824 t          | 4%               | 3.900.758 €         | 26%              |
| 2 Altpapier                     | 20.381 t         | 4%               | 1.132.166 €         | 26%              |
| 2 Altglas                       | 7.248 t          | 4%               | 348.977 €           | 26%              |
| 2 Sperrige Abfälle              | 21.252 t         | 4%               | 4.604.586 €         | 26%              |
| 2 Alttextilien                  | 1.074 t          | 4%               | 180.988 €           | 26%              |
| 2 Speiseöl und -fette           | 231 t            | 5%               | 55.611 €            | 26%              |
| 2 Kompost                       | 12.876 t         | 53%              | 0 €                 |                  |
| <b>Nachfrage</b>                |                  |                  |                     |                  |
| <b>stoffliche Abfallnutzung</b> | <b>29.576 t</b>  | <b>67%</b>       | <b>1.074.451 €</b>  | <b>116%</b>      |
| 2 Bioabfall und Grünabfälle     | 16.700 t         | 79%              | 1.074.451 €         | 116%             |
| 2 Kompost                       | 12.876 t         | 53%              | 0 €                 |                  |
| <b>Nettoexport</b>              |                  |                  |                     |                  |
| <b>stoffliche Abfallnutzung</b> | <b>92.167 t</b>  | <b>4%</b>        | <b>18.608.454 €</b> | <b>26%</b>       |
| 2 Bioabfall und Grünabfälle     | 0 t              |                  | 0 €                 |                  |
| 2 Altholz                       | 7.631 t          | 4%               | 160.745 €           | 26%              |
| 2 Restmüll                      | 22.166 t         | 4%               | 6.670.304 €         | 26%              |
| 2 Altmetall                     | 6.360 t          | 4%               | 1.554.319 €         | 26%              |
| 2 Altkunststoff                 | 5.824 t          | 4%               | 3.900.758 €         | 26%              |
| 2 Altpapier                     | 20.381 t         | 4%               | 1.132.166 €         | 26%              |
| 2 Altglas                       | 7.248 t          | 4%               | 348.977 €           | 26%              |
| 2 Sperrige Abfälle              | 21.252 t         | 4%               | 4.604.586 €         | 26%              |
| 2 Alttextilien                  | 1.074 t          | 4%               | 180.988 €           | 26%              |
| 2 Speiseöl und -fette           | 231 t            | 5%               | 55.611 €            | 26%              |
| 2 Kompost                       | 0 t              |                  | 0 €                 |                  |

Quelle: Eigene Berechnung

Im Bereich der **energetischen Abfallnutzung**, die in



Tabelle 72 dargestellt ist, geht es um die Erzeugung von Bio- und Klärgas, womit letztendlich Wärme (5.700 MWh im Wert von 0,4 Millionen Euro) und Strom (4.500 MWh im Wert von 0,8 Millionen Euro) erzeugt werden. Auch hier steigen sowohl die Mengen (+15 %) als auch die Preise (zwischen 21 % und 27 %).

**Tabelle 72: Energetische Abfallnutzung (Szenario 1)**

|                             | Menge      | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung | Ver-<br>änderung |
|-----------------------------|------------|------------------|---------------|------------------|
| <b>Angebot</b>              |            |                  |               |                  |
| 2 Bioabfall und Grünabfälle | 27.661 t   | 79%              | 1.779.730 €   | 116%             |
| 3 Biogas                    | 21.106 MWh | 79%              | 1.467.841 €   | 91%              |
| 3 Klärgas                   | 7.200 MWh  | 79%              | 459.904 €     | 91%              |
| 4 Wärme                     | 5.740 MWh  | 15%              | 380.067 €     | 27%              |
| 4 Strom                     | 4.472 MWh  | 15%              | 776.491 €     | 21%              |

Quelle: Eigene Berechnung

Die gesamte **Wertschöpfung** der Mühlviertler Abfallwirtschaft erreicht mit 20,8 Millionen Euro eine Zunahme um 28 %, wobei wiederum der stofflichen Abfallnutzung mehr Bedeutung zukommt wie der energetischen (Tabelle 73).

**Tabelle 73: Wertschöpfung in der Abfallwirtschaft (Szenario 1)**

|                                   | Menge     | Ver-<br>änderung | Energie    | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung | Ver-<br>änderung |
|-----------------------------------|-----------|------------------|------------|------------------|---------------|------------------|
| <b>Stoffliche Abfallnutzung</b>   | 121.743 t | 15%              |            |                  | 19.682.895 €  | 29%              |
| <b>energetische Abfallnutzung</b> | 27.661 t  | 79%              |            |                  | 1.156.557 €   | 23%              |
| Wärme                             |           |                  | 5.740 MWh  | 15%              | 380.067 €     | 27%              |
| Strom                             |           |                  | 4.472 MWh  | 15%              | 776.491 €     | 21%              |
| <b>Abfallnutzung gesamt</b>       | 149.404 t | 23%              | 10.212 MWh | 15%              | 20.839.452 €  | 28%              |

Quelle: Eigene Berechnung

- **Flächenungebundene Energieproduktion**

Abschließend wird nun noch die flächenungebundene Energieproduktion betrachtet. Hierbei ist die Erzeugung von **Energie aus Erneuerbaren Energiequellen** wie Solarthermie, Photovoltaik oder Wasserkraft gemeint. Tabelle 74 erläutert, dass im Mühlviertel insgesamt 314.000 MWh Wärme (23,0 Millionen Euro) und 303.000 MWh Strom (21,6 Millionen Euro) generiert werden. Die größten mengenmäßigen Steigerungen gibt es bei Wärme (+86 %), bei Photovoltaik (+80 %) und Windkraft (+53 %). Das Potential an Kleinwasserkraftwerken ist hingegen beinahe ausgeschöpft (+2 %). Auch die Wertschöpfung bei den Erneuerbaren Energien verdoppelt sich bei Wärme (+105 %) und bei Photovoltaik (+90 %). Dies beruht vor allem auf der bisherigen Fördersituation bei Erneuerbaren Energieträgern und ist unter diesen besonderen Rahmenbedingungen zu verstehen.

**Tabelle 74: Flächenungebundene Energieproduktion (Szenario 1)**

|   | Energie            |  | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung       |  | Ver-<br>änderung |
|---|--------------------|--|------------------|---------------------|--|------------------|
| <b>Angebot</b>                              |                    |  |                  |                     |  |                  |
| <b>Wärme</b>                                | <b>314.118 MWh</b> |  | <b>86%</b>       | <b>22.990.213 €</b> |  | <b>105%</b>      |
| 4 Solarthermie                              | 125.772 MWh        |  | 80%              | 9.715.910 €         |  | 99%              |
| 4 Abwärme                                   | 72.756 MWh         |  | 80%              | 5.620.405 €         |  | 99%              |
| 4 Umgebungswärme                            | 115.589 MWh        |  | 97%              | 7.653.897 €         |  | 117%             |
| <b>Strom</b>                                | <b>302.659 MWh</b> |  | <b>8%</b>        | <b>21.599.032 €</b> |  | <b>18%</b>       |
| 4 Photovoltaik                              | 6.490 MWh          |  | 80%              | 2.492.899 €         |  | 90%              |
| 4 Windkraft                                 | 42.663 MWh         |  | 53%              | 4.355.158 €         |  | 61%              |
| 4 (Klein)Wasserkraft                        | 253.506 MWh        |  | 2%               | 14.750.974 €        |  | 3%               |
| <b>Flächenungebundene Energieproduktion</b> | <b>616.776 MWh</b> |  | <b>37%</b>       | <b>44.589.245 €</b> |  | <b>51%</b>       |

Quelle: Eigene Berechnung

#### 2.2.2.1.4 Energienachfrage im Mühlviertel

Die Betrachtung der Nachfrageseite im Mühlviertel in Tabelle 75 verdeutlicht die **große Abhängigkeit von fossilen Energieträgern**. Im Bereich Wärme bleiben Erdgas (35 %) und Heizöl bzw. Heizöl EL (26 %) die führenden Energieträger; erst danach kommt Biomasse (26 %). Insgesamt werden im Mühlviertel für die Wärmebereitstellung (3,3 Millionen MWh) 147,6 Millionen Euro, für Strom (1,4 Millionen MWh) 111,8 Millionen Euro und für Mobilität (3,2 Millionen MWh) 215,3 Millionen Euro ausgegeben. Die Sektoren verhalten sich dabei weiterhin wie bisher zueinander: Wärme (41 %), Strom (19 %) und Mobilität (40 %); die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern ist offensichtlich.

**Tabelle 75: Energienachfrage im Mühlviertel (Szenario 1)**

|                      | Energie              |  | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung        |  | Ver-<br>änderung |
|----------------------|----------------------|--|------------------|----------------------|--|------------------|
| <b>Nachfrage</b>     |                      |  |                  |                      |  |                  |
| <b>Wärme</b>         | <b>3.298.405 MWh</b> |  | <b>2%</b>        | <b>147.570.492 €</b> |  | <b>16%</b>       |
| 4 Biomasse           | 864.741 MWh          |  | 2%               | 29.465.782 €         |  | 9%               |
| 4 Kohle              | 128.729 MWh          |  | 2%               | 7.882.763 €          |  | 17%              |
| 4 Strom              | 41.671 MWh           |  | 2%               | 3.508.500 €          |  | 8%               |
| 4 Heizöl, Heizöl EL  | 847.685 MWh          |  | 2%               | 52.655.471 €         |  | 27%              |
| 4 Erdgas             | 1.155.884 MWh        |  | 2%               | 38.457.041 €         |  | 12%              |
| 4 Umgebungswärme     | 60.025 MWh           |  | 2%               | 3.790.315 €          |  | 8%               |
| 4 Solarthermie       | 71.272 MWh           |  | 2%               | 5.250.480 €          |  | 8%               |
| 4 Fern- und Nahwärme | 79.855 MWh           |  | 2%               | 3.769.577 €          |  | 9%               |
| 4 brennbare Abfälle  | 48.543 MWh           |  | 2%               | 2.790.564 €          |  | 9%               |
| <b>Strom</b>         | <b>1.434.498 MWh</b> |  | <b>0%</b>        | <b>111.770.428 €</b> |  | <b>5%</b>        |
| 4 Strom              | 1.406.933 MWh        |  | 0%               | 109.449.600 €        |  | 5%               |

|   |                         |                      |           |                      |            |
|---|-------------------------|----------------------|-----------|----------------------|------------|
| 4 | Strom (Bahn, Verkehr)   | 27.565 MWh           | 0%        | 2.320.828 €          | 5%         |
|   | <b>Mobilität</b>        | <b>3.163.048 MWh</b> | <b>0%</b> | <b>215.272.929 €</b> | <b>18%</b> |
| 4 | Diesel                  | 2.181.294 MWh        | 0%        | 129.737.657 €        | 20%        |
| 4 | Benzin                  | 806.236 MWh          | 0%        | 63.472.208 €         | 20%        |
| 4 | Biotreibstoff           | 170.020 MWh          | 0%        | 21.719.460 €         | 6%         |
| 4 | Flüssiggas              | 5.498 MWh            | 0%        | 343.605 €            | 25%        |
|   | <b>Energienachfrage</b> | <b>7.895.951 MWh</b> | <b>1%</b> | <b>474.613.849 €</b> | <b>14%</b> |

Quelle: Eigene Berechnung

### 2.2.2.1.5 Zusammenfassende Betrachtung der Stoff- und Energieflüsse

Aus der Analyse der Land- und Forstwirtschaft, der Abfallwirtschaft und der flächenungebundenen Energieproduktion wird die starke Stellung der **stofflichen Nutzung** der Ressourcen des Mühlviertels deutlich. Insgesamt werden 490,4 Millionen Euro an Wertschöpfung im Mühlviertel lukriert (+8 %), wobei sich diese Summe zu 80 % auf die stoffliche (393,4 Millionen Euro) und zu 20 % auf die **energetische Nutzung** (1,7 Millionen MWh bzw. 97,0 Millionen Euro) verteilt. Der Anteil der Energieerzeugung an der Mühlviertler Wertschöpfung kann sich somit aufgrund der steigenden Energiepreise leicht erhöhen. Der Großteil der Energieerzeugung entfällt auf die Wärmebereitstellung auf Basis von Biomasse. Die Angebotsseite der Ressourcennutzung im Mühlviertel ist in Tabelle 76 dargestellt.

Tabelle 76: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertels – Angebot (Szenario 1)

|                             | Menge            | Ver-<br>änderung | Energie            | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung        | Ver-<br>änderung |
|-----------------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|----------------------|------------------|
| <b>Angebot</b>              |                  |                  |                    |                  |                      |                  |
| <b>Forstwirtschaft</b>      | <b>515.623 t</b> | <b>11%</b>       | <b>999.829 MWh</b> | <b>11%</b>       | <b>69.272.722 €</b>  | <b>21%</b>       |
| stoffliche Holznutzung      | 324.633 t        | 11%              |                    |                  | 25.137.375 €         | 18%              |
| energetische Holznutzung    | 190.990 t        | 11%              | 999.829 MWh        | 11%              | 44.135.347 €         | 22%              |
| Wärme                       |                  |                  | 999.829 MWh        | 11%              | 44.135.347 €         | 22%              |
| <b>Landwirtschaft</b>       | <b>860.859 t</b> | <b>6%</b>        | <b>59.417 MWh</b>  | <b>10%</b>       | <b>355.737.567 €</b> | <b>2%</b>        |
| stoffliche Flächennutzung   | 860.859 t        | 6%               |                    |                  | 348.595.068 €        | 1%               |
| Nahrungsmittel              | 94.479 t         | 11%              |                    |                  | 17.963.770 €         | 3%               |
| Tierzucht                   | 482.654 t        | 5%               |                    |                  | 268.132.762 €        | 2%               |
| Sonstiges (Export)          | 283.726 t        | 5%               |                    |                  | 62.498.536 €         | -2%              |
| (Sonstiges)                 | 1.037.079 t      | 9%               |                    |                  | 130.789.136 €        | 5%               |
| energetische Flächennutzung |                  |                  | 59.417 MWh         | 10%              | 7.142.500 €          | 19%              |
| Wärme                       |                  |                  | 32.037 MWh         | 10%              | 2.435.597 €          | 22%              |
| Strom                       |                  |                  | 21.989 MWh         | 10%              | 3.818.265 €          | 15%              |
| Mobilität                   |                  |                  | 5.391 MWh          | 11%              | 888.638 €            | 31%              |
| <b>Abfallwirtschaft</b>     | <b>149.404 t</b> | <b>23%</b>       | <b>10.212 MWh</b>  | <b>15%</b>       | <b>20.839.452 €</b>  | <b>28%</b>       |
| stoffliche Abfallnutzung    | 121.743 t        | 15%              |                    |                  | 19.682.895 €         | 29%              |
| energetische Abfallnutzung  | 27.661 t         | 79%              | 10.212 MWh         | 15%              | 1.156.557 €          | 23%              |

|   |                    |           |                      |            |                      |            |
|---|--------------------|-----------|----------------------|------------|----------------------|------------|
| Wärme                                       |                    |           | 5.740 MWh            | 15%        | 380.067 €            | 27%        |
| Strom                                       |                    |           | 4.472 MWh            | 15%        | 776.491 €            | 21%        |
| <b>Flächenungebundene Energieproduktion</b> |                    |           | <b>616.776 MWh</b>   | <b>37%</b> | <b>44.589.245 €</b>  | <b>51%</b> |
| Wärme                                       |                    |           | 314.118 MWh          | 86%        | 22.990.213 €         | 105%       |
| Strom                                       |                    |           | 302.659 MWh          | 8%         | 21.599.032 €         | 18%        |
| <b>Angebot Mühlviertel</b>                  | <b>1.525.886 t</b> | <b>9%</b> | <b>1.686.235 MWh</b> | <b>19%</b> | <b>490.438.986 €</b> | <b>8%</b>  |
| stoffliche Nutzung                          | 1.307.235 t        | 8%        |                      |            | 393.415.337 €        | 3%         |
| energetische Nutzung                        | 218.651 t          | 17%       | 1.686.235 MWh        | 19%        | 97.023.648 €         | 34%        |
| Wärme                                       |                    |           | 1.351.724 MWh        | 22%        | 69.941.222 €         | 41%        |
| Strom                                       |                    |           | 329.119 MWh          | 8%         | 26.193.788 €         | 18%        |
| Mobilität                                   |                    |           | 5.391 MWh            | 11%        | 888.638 €            | 31%        |

Quelle: Eigene Berechnung

Die Nachfrageseite der Ressourcennutzung im Mühlviertel ist in Tabelle 77 zu erkennen. Die gesamte Nachfrage im Ausmaß von 585,8 Millionen Euro (+14 %) verteilt sich hierbei auf die **Nachfrage nach land- und forstwirtschaftlichen Produkten** in Höhe von 111,2 Millionen Euro (19 %) und eine **energetische Nachfrage** von 7,9 Millionen bzw. 474,6 Millionen Euro (81 %). Die energetische Nachfrage dominiert somit noch immer deutlich gegenüber der stofflichen.

**Tabelle 77: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertels – Nachfrage (Szenario 1)**

|                               | Menge            | Ver-<br>änderung | Energie              | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung        | Ver-<br>änderung |
|-------------------------------|------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|
| <b>Nachfrage</b>              |                  |                  |                      |                  |                      |                  |
| <b>stoffliche Nachfrage</b>   | <b>245.629 t</b> | <b>12%</b>       |                      |                  | <b>111.174.476 €</b> | <b>11%</b>       |
| Forstwirtschaft               | 41.869 t         | 11%              |                      |                  | 1.381.119 €          | 18%              |
| Landwirtschaft                | 174.184 t        | 6%               |                      |                  | 108.718.906 €        | 10%              |
| Nahrungsmittel                | 53.735 t         | 8%               |                      |                  | 14.996.010 €         | 8%               |
| Tierzucht                     | 120.449 t        | 6%               |                      |                  | 93.722.896 €         | 11%              |
| Abfallwirtschaft              | 29.576 t         | 67%              |                      |                  | 1.074.451 €          | 116%             |
| <b>energetische Nachfrage</b> |                  |                  | <b>7.895.951 MWh</b> | <b>1%</b>        | <b>474.613.849 €</b> | <b>14%</b>       |
| Wärme                         |                  |                  | 3.298.405 MWh        | 2%               | 147.570.492 €        | 16%              |
| Strom                         |                  |                  | 1.434.498 MWh        | 0%               | 111.770.428 €        | 5%               |
| Mobilität                     |                  |                  | 3.163.048 MWh        | 0%               | 215.272.929 €        | 18%              |
| <b>Nachfrage Mühlviertel</b>  | <b>245.629 t</b> | <b>12%</b>       | <b>7.895.951 MWh</b> | <b>1%</b>        | <b>585.788.326 €</b> | <b>14%</b>       |
| stoffliche Nutzung            | 245.629 t        | 12%              |                      |                  | 111.174.476 €        | 11%              |
| energetische Nutzung          |                  |                  | 7.895.951 MWh        | 1%               | 474.613.849 €        | 14%              |
| Wärme                         |                  |                  | 3.298.405 MWh        | 2%               | 147.570.492 €        | 16%              |
| Strom                         |                  |                  | 1.434.498 MWh        | 0%               | 111.770.428 €        | 5%               |
| Mobilität                     |                  |                  | 3.163.048 MWh        | 0%               | 215.272.929 €        | 18%              |

Quelle: Eigene Berechnung

Zusammenfassend werden die **Nettoexporte** – also die Differenz aus Angebot und Nachfrage – interpretiert und in Tabelle 78 dargestellt. Einem positiven stofflichen Nettoexport von 282,2 Millionen Euro steht ein negativer Nettoexport (= Import) von -377,6 Millionen Euro (-6,2 Millionen MWh) gegenüber. Der negative Nettoexport vergrößert sich dabei um 10 %. Beim stofflichen Bereich wird der höchste Nettoexport in der Landwirtschaft, und hier in der Milchwirtschaft erzielt. Beim Thema Energie verteilt sich der Kaufkraftabfluss wie folgt auf die einzelnen Teilbereiche: Wärme (21 %), Strom (23 %) und Mobilität (56 %).

Der stoffliche Nettoexport steigt mengenmäßig um 7 % und wertschöpfungsmäßig um 1 %. Beim energetischen Nettoexport wird der mengenmäßige Rückgang des Nettoexports von 3 % durch die Energiepreissteigerung in Höhe von 10 % kompensiert.

**Tabelle 78: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertels – Nettoexport (Szenario 1)**

|                                  | Menge              | Ver-<br>änderung | Energie               | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung         | Ver-<br>änderung |
|----------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| <b>Nettoexport</b>               |                    |                  |                       |                  |                       |                  |
| <b>stofflicher Nettoexport</b>   | <b>1.061.606 t</b> | <b>7%</b>        |                       |                  | <b>282.240.861 €</b>  | <b>1%</b>        |
| Forstwirtschaft                  | 282.764 t          | 11%              |                       |                  | 23.756.256 €          | 18%              |
| Landwirtschaft                   | 686.675 t          | 5%               |                       |                  | 239.876.161 €         | -2%              |
| Nahrungsmittel                   | 40.744 t           | 16%              |                       |                  | 2.967.759 €           | -14%             |
| Tierzucht                        | 362.205 t          | 5%               |                       |                  | 174.409.866 €         | -2%              |
| Sonstiges                        | 283.726 t          | 5%               |                       |                  | 62.498.536 €          | -2%              |
| Abfallwirtschaft                 | 92.167 t           | 4%               |                       |                  | 18.608.444 €          | 26%              |
| <b>energetischer Nettoexport</b> |                    |                  | <b>-6.209.717 MWh</b> | <b>-3%</b>       | <b>-377.590.201 €</b> | <b>10%</b>       |
| Wärme                            |                    |                  | -1.946.681 MWh        | -8%              | -77.629.270 €         | 0%               |
| Strom                            |                    |                  | -1.105.379 MWh        | -2%              | -85.576.640 €         | 2%               |
| Mobilität                        |                    |                  | -3.157.657 MWh        | 0%               | -214.384.291 €        | 18%              |
| <b>Nettoexport Mühlviertel</b>   | <b>1.061.606 t</b> | <b>7%</b>        | <b>-6.209.717 MWh</b> | <b>-3%</b>       | <b>-95.349.340 €</b>  | <b>52%</b>       |

Quelle: Eigene Berechnung

Auch wenn im stofflichen Bereich ein Überschuss erwirtschaftet wird, so ist der Mangel im energetischen Bereich deutlich größer. **Insgesamt entsteht somit ein negativer Nettoexport in Höhe von -95,3 Millionen Euro. Dies entspricht einer Verschlechterung des Nettoexports um 52 %.** Dieser Geldbetrag fließt also letztendlich jedes Jahr aus dem Mühlviertel in andere Regionen. Wenn die Strukturen im Mühlviertel nicht verändert werden, wird sich dieser Trend bis 2050 weiter fortsetzen.

### 2.2.2.2 Szenario 2: Uneingeschränkte Optimierung der Wertschöpfung

Dieses Szenario soll einerseits das Potential des Mühlviertels nach oben hin ausloten und andererseits die wesentlichen strategischen Pfade der Entwicklung zur optimalen Nutzung der erneuerbaren Ressourcen identifizieren. Das Szenario sieht keinerlei Einschränkung durch Versorgungszwänge für Lebensmittel vor. Die Rahmenbedingungen für dieses Szenario sind dabei:

- Prozesswärme für bestehende Industrie und zukünftige neue Anlagen zur Nutzung regionaler Ressourcen muss vor Ort gedeckt werden; in dieser Energieform ist kein Überschuss erlaubt.
- Im Bereich der Niedertemperaturwärme muss der Bedarf an Raumwärme gedeckt werden. Hier darf auch ein nicht genutzter Überschuss (etwa aus Abwärme von Kraft-Wärme-Kupplungen) entstehen, wenn das Gesamtsystem dadurch eine höhere Wertschöpfung erzielt.
- Die Nutzung der Wasserkraft wird auf dem derzeitigen Niveau eingefroren.
- Das Windkraftpotential von 100.000 MWh/a wird ausgeschöpft.

Generell wird keine Beschränkung der Energieträger eingeführt. Das bedeutet, dass eine direkte Konkurrenz von erneuerbaren und fossilen Energieträgern (Heizöl im privaten dezentralen Einsatz, Erdgas für Prozesswärme und Ortszentralheizungen) in diesem Szenario besteht. Allerdings wird die regionale Wertschöpfung optimiert, fossile Energieträger sind dabei als „Importe“ und damit Kosten zu betrachten.

Das Szenario 2 geht darüber hinaus davon aus, dass für alle Produkte aus dem Mühlviertel, die nicht regional verkauft werden können, ein ausreichender Markt außerhalb der Region besteht. Damit ergibt sich auf der Absatzseite weder eine Beschränkung im Hinblick auf Mindestproduktionsraten noch eine obere Grenze für die Produktion im Mühlviertel. Das Szenario zeigt daher das Potential unter der Bedingung eines vollkommen freien und unbeschränkten Austausches von Waren und Dienstleistungen zwischen dem Mühlviertel und dem Rest der Welt auf, wobei als einzige Richtschnur die Optimierung der regionalen Wertschöpfung dient.

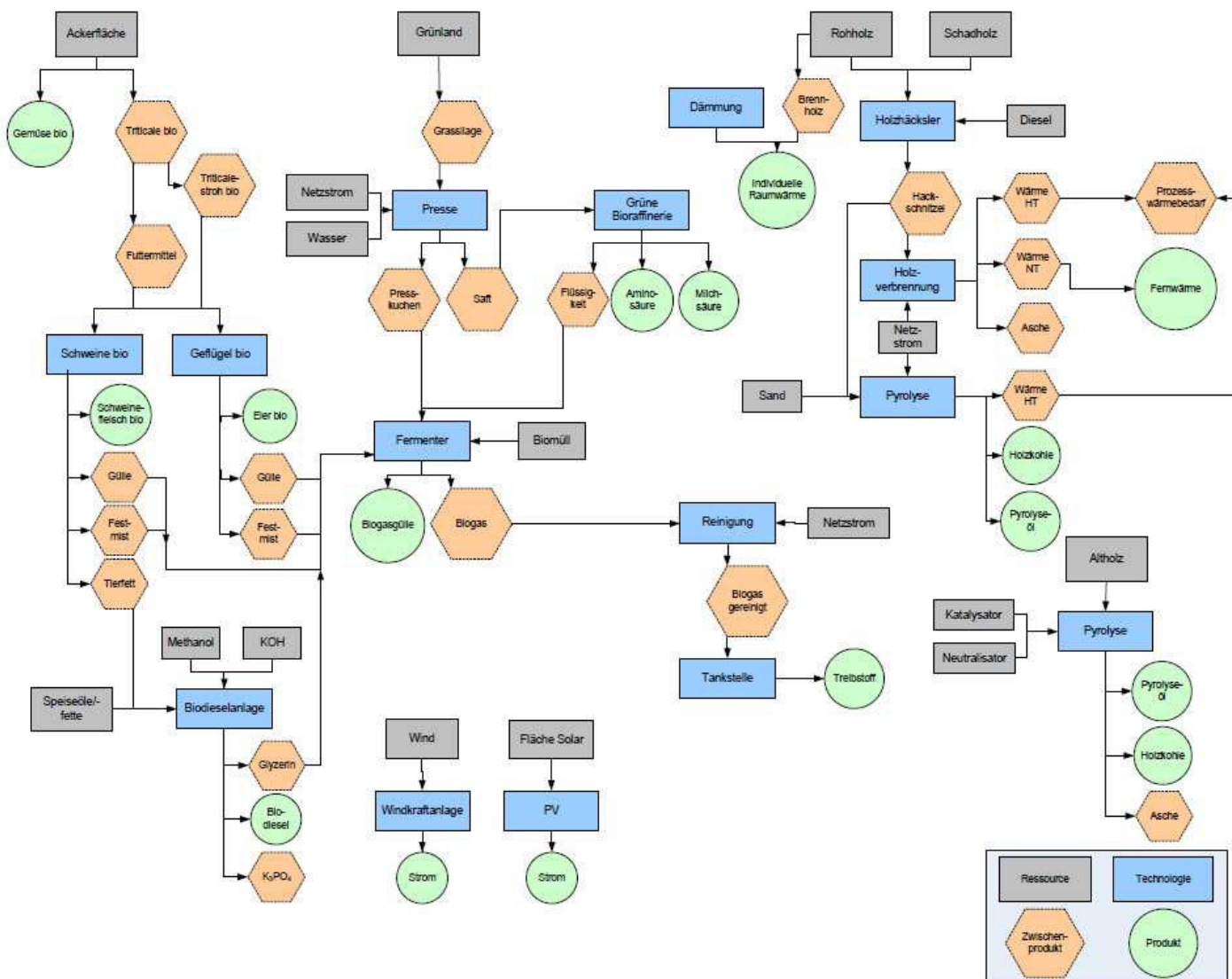
Die Optimierung mit diesen Rahmenbedingungen führt zu zwei stark unterschiedlichen Strukturen, die in ihrer regionalen Wertschöpfung so eng bei einander liegen, dass eine endgültige Entscheidung nicht möglich ist. Diese Szenarien unterscheiden sich insbesondere durch die unterschiedliche Nutzung des Grünlandes voneinander. Diese beiden Subszenarien werden in der Folge in ihren Strukturen, ihren Auswirkungen, den Entscheidungen die zu ihrer Implementation beitragen und schließlich in ihren Folgerungen im Hinblick auf den Zeithorizont 2050 näher beschrieben.



#### **2.2.2.2.1 Szenario 2a: Bio-Industrie**

Setzt man den Preis für gereinigtes Biogas auf ein Niveau, das dessen Verwendung als Treibstoff entspricht (65 €/MWh), und hält die anderen Erlöse entsprechend Abbildung 42 und Abbildung 43 fest, so erhält man eine Optimalstruktur wie sie in Abbildung 45 dargestellt ist. Dieses Szenario erreicht die höchste regionale Wertschöpfung von allen durchgerechneten Szenarien und steckt damit die obere Grenze des erreichbaren wirtschaftlichen Erfolges aus der Nutzung regionaler erneuerbarer Ressourcen für das Mühlviertel ab.

Abbildung 45: Optimalstruktur Szenario 2a – Bioindustrie



Quelle: Eigene Darstellung

## **Charakterisierung der Ressourcennutzung in Szenario 2a**

Dieses SubszENARIO ist durch eine stark industrielle Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen, insbesondere des Grünlandes, gekennzeichnet. Das (konventionell bewirtschaftete) Gras wird siliert und dann einer industriellen Verarbeitung zugeführt, die aus der Abpressung des Saftes als Rohstoff für Grüne Bioraffinerien (zur Herstellung von Milchsäure und Aminosäurengemischen für den Weltmarkt) und der Verwertung des Pressrückstandes in Biogasanlagen besteht. Das gewonnene Biogas wird gereinigt und als Treibstoff vermarktet, wobei das bestehende Erdgasnetz als Verteilungspfad genutzt wird. Biogasgülle wird wieder als Dünger rückgeführt, die entsprechenden Transportaufwendungen (Saft zur Grünen Bioraffinerie, Biogasgülle aus den Biogasanlagen zurück auf die Felder) sind in der Optimierung berücksichtigt.

Die Landwirtschaft auf den Feldern wird weitgehend auf biologischen Landbau umgestellt und erzeugt einerseits Gemüse für den lokalen Bedarf und unterstützt andererseits eine Veredelungswirtschaft mit Schweine- und Geflügelzucht. Stroh von den Feldern wird ebenfalls zur Viehzucht (als Einstreu) verwendet und steht daher für andere Nutzungen nicht zur Verfügung. Die Gülle aus den Viehzuchtbetrieben wird den Biogasanlagen zugeführt. Fette aus der Schlachtung der Tiere werden, gemeinsam mit Abfallölen aus den Haushalten, zu Biodiesel umgewandelt und vermarktet.

Die Holzressourcen werden in diesem Szenario hauptsächlich zur Bereitstellung von Wärme für Industrie und Haushalte genutzt. Biomasse befeuerte Kessel sorgen für Prozesswärme und den Betrieb von Nahwärmenetzen, wobei der Bedarf an Heizenergie durch Wärmedämmung verringert wird.

Altholz und ein kleiner Teil des Schadholzes wird pyrolysiert und stellt Pyrolyseöl, Holzkohle und Asche bereit. Das Pyrolyseöl wird dabei der Raffination (außerhalb der Region) zugeführt und schließlich als Treibstoff verwertet. Tabelle 79 zeigt die Ressourcen- und Produktflüsse für dieses Szenario.

**Tabelle 79: Ressourcennutzung und Produktflüsse in Szenario 2a**

| <b>Ressource / Produkt</b> | <b>Input</b> | <b>Einheit Input</b> | <b>Output</b> | <b>Einheit Output</b> |
|----------------------------|--------------|----------------------|---------------|-----------------------|
| Grassilage                 | 78.938       | ha Grünland          | 1.855.043     | t Grassilage          |
| Gemüse bio                 | 869          | ha                   | 28.140        | t Gemüse bio          |
| Triticale bio              | 41.929       | ha                   | 167.714       | t Triticale bio       |
|                            |              |                      | 150.943       | t Stroh               |
| Presse Grassilage (GBR)    | 1.855.042    | t Grassilage         | 441.389       | t Presssaft           |
|                            | 3.936.244    | t Wasser             | 649.265       | t Presskuchen         |

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
|                                       | 306.582 MWh Netzstrom                               |   |
| Fermenter                             | Glyzerin  | 476.644.640 m <sup>3</sup> Biogas (nicht gereinigt) |
|                                       | Presskuchen   |   |
|                                       | Schweine Gülle TS                                   |   |
|                                       | Schweine Festmist TS                                |   |
|                                       | Geflügel Gülle TS                                   | 1.469.358 t Biogasgülle                             |
|                                       | Geflügel Festmist TS                                |   |
|                                       | Biomüll   |   |
| Biogasreinigung                       | 476.644.640 m <sup>3</sup> Biogas (nicht gereinigt) | 309.819.016 m <sup>3</sup> Biogas gereinigt         |
|                                       | 170.400 MWh Netzstrom                               |   |
| Tankstelle Biogas                     | 309.819.000 m <sup>3</sup> Biogas gereinigt         | 3.098.190 MWh Treibstoff                            |
| Biodieselanlage zentral               | 1.607 t Tierfett                                    | 1.828 t Biodiesel                                   |
|                                       | 221 t Speiseöle/fette                               | 183 t Glyzerin                                      |
|                                       | 183 t Methanol                                      | 2 t K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>                  |
|                                       | 2 t KOH   |   |
| Pyrolyse Altholz                      | 7.307 t Altholz                                     | 27.449 MWh Pyrolyseöl                               |
|                                       | 145 t Katalysator                                   | 6.615 MWh Holzkohle                                 |
|                                       | 16 t Neutralisator                                  | 453 t Asche   |
| Pyrolyse Hackschnitzel                | 158.336 t Hackschnitzel                             | 396.447 MWh Pyrolyseöl                              |
|                                       | 21.124 MWh Netzstrom                                | 82.851 t Holzkohle                                  |
|                                       | 2.393 t Sand  | 12.317 MWh HT Wärme                                 |
| Häcksler                              | 816.111 t Holz                                      | 750.823 t Hackschnitzel                             |
|                                       | 274 t Diesel  |   |
| Einsparung durch Dämmung              | 11.608.020 Einheit Mineralwolle                     | 1.220.770 MWh Einsparung                            |
| Holzverbrennung HT                    | 592.487 t Hackschnitzel                             | 1.062.391 MWh HT Wärme                              |
|                                       | 1.022 MWh Netzstrom                                 | 378.920 MWh NT Wärme                                |
|                                       |   | 3.541 t Asche                                       |
| PV                                    | 729.613 m <sup>2</sup> Solarfläche                  | 998.386 MWh Strom                                   |
| Schweine bio                          | 77.938 t Kraftfutter bio                            | 51.986 t Schweinefleisch bio                        |
|                                       |   | 122.934 t Schweine Gülle DM                         |
|                                       | 115.702 t Stroh                                     | 200.872 t Schweine Festmist DM                      |
|                                       |   | 1.607 t Tierfett                                    |
| Geflügel Eier bio                     | 66.296 t Kraftfutter bio                            | 15.711 t Eier bio                                   |
|                                       | 35.240 t Stroh                                      | 16.739 t Geflügel Gülle TS                          |
|                                       |   | 24.962 t Geflügel Festmist TS                       |
| Rohholz für individuellen Wärmebedarf | 338.810 t Holz                                      | 745.382 MWh Wärmebedarf                             |
| Industrieller Wärmebedarf             | 1.074.710 MWh HT Wärme                              | 1.074.710 MWh Prozesswärmebedarf                    |
| Fernwärme (Ist und Potenzial)         | 187.934 MWh NT Wärme                                | 187.934 MWh Wärmebedarf                             |

|                         |  |                  |
|-------------------------|--|------------------|
| Windenergie (bestehend) |  | 27.962 MWh Strom |
| Windenergie (potential) |  | 72.038 MWh Strom |

Quelle: Eigene Darstellung

### **Versorgungsgrad in der Region in Szenario 2a**

Das Szenario 2a ist nicht auf Versorgungsautonomie sondern auf optimale regionale Wertschöpfung ausgerichtet. Das bedeutet, dass vor allem Lebensmittel ins Mühlviertel importiert werden müssen, dafür werden wertschöpfende Produkte exportiert.

Im Lebensmittelbereich besteht bei Gemüse (in Bioqualität) Deckung durch die Landwirtschaft in der Region. Schweinefleisch und Eier (beides ebenfalls in Bioqualität) stellen Exportgüter dar, die Produktion überschreitet den regionalen Bedarf.

Im Energiebereich ist der Wärmebedarf sowohl für Haushalte als auch für Industrie und Gewerbe durch regionale Ressourcen gedeckt. Der Strombedarf kann zu 96 % gedeckt werden, wenn das Windkraftpotential vollständig ausgeschöpft wird und etwa das 30-fache der derzeit genutzten Dachfläche für Photovoltaik eingesetzt wird. Der aktuelle Treibstoffbedarf würde rechnerisch zu etwa 97 % durch gereinigtes Biogas und über 14 % durch Pyrolyseöl und Biodiesel gedeckt werden, was eine Überdeckung um rund 11 % darstellt. Reduziert sich der Flottenverbrauch im Mühlviertel, so würde in diesem Szenario die Region zu einem Nettoexporteur für Treibstoff (in der Form von gereinigtem Biogas) werden. Weiters exportiert die Region die Produkte der Grünen Bioraffinerie.

### **Wirtschaftliche Auswirkung des Szenario 2a**

Szenario 2a ergibt die höchste regionale Wertschöpfung aus den vorhandenen erneuerbaren Ressourcen. Tabelle 80 zeigt diese Wertschöpfung nach Produkten und Dienstleistungen gegliedert.

Durch die hohen Einspeisetarife nimmt in der Reihung der Produkte Photovoltaik den ersten Rang ein, gefolgt von den Chemikalien, die durch die Grüne Bioraffinerie erzeugt werden. An dritter Stelle kommt gereinigtes Biogas (als Treibstoff) gefolgt von Bio-Schweinefleisch.

Tabelle 81 zeigt die regionale Wertschöpfung (als Differenz von Produkterlösen und den Kosten für Einsatzstoffe und Technologien). Da die Erlöse sehr stark durch die Einspeisetarife von Photovoltaik beeinflusst werden, ist in dieser Tabelle auch eine Aufstellung der Kosten und Erlöse dargestellt, bei der Photovoltaik herausgerechnet ist.

**Tabelle 80: Wertschöpfung (€/Jahr) für die Produkte und Dienstleistungen in Szenario 2a**

| Produkt / Dienstleistung             | Wertschöpfung          | %-Verteilung   |
|--------------------------------------|------------------------|----------------|
| PV                                   | € 364.410.939          | 28,77%         |
| Presse Grassilage (GBR)              | € 289.604.136          | 22,86%         |
| Gereinigtes Biogas                   | € 201.382.350          | 15,90%         |
| Schweinefleisch bio                  | € 171.137.050          | 13,51%         |
| Geflügel Eier bio                    | € 71.501.844           | 5,65%          |
| Einsparung durch Dämmung             | € 37.294.516           | 2,94%          |
| Roholz für individuellen Wärmebedarf | € 22.768.032           | 1,80%          |
| Pyrolyse-Öl Hackschnitzel            | € 21.408.111           | 1,69%          |
| Abfall                               | € 14.631.090           | 1,16%          |
| Wasserkraft                          | € 14.311.381           | 1,13%          |
| Fernwärme (Ist und Potenzial)        | € 13.155.380           | 1,04%          |
| Biogasgülle                          | € 10.843.862           | 0,86%          |
| Gemüse bio                           | € 8.652.211            | 0,68%          |
| Holzkohle Hackschnitzel              | € 7.272.702            | 0,57%          |
| Windenergie (potential)              | € 6.987.686            | 0,55%          |
| Umgebungswärme (alle Sz.)            | € 3.525.579            | 0,28%          |
| Windenergie (bestehend)              | € 2.712.314            | 0,21%          |
| Biodieselanlage zentral              | € 1.620.318            | 0,13%          |
| Pyrolyse-Öl Altholz                  | € 1.482.258            | 0,12%          |
| Biomüll                              | € 1.324.010            | 0,10%          |
| Holzkohle Altholz                    | € 580.687              | 0,05%          |
| <b>Summe</b>                         | <b>€ 1.266.606.457</b> | <b>100,00%</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

**Tabelle 81: Regionale Wertschöpfung für Szenario 2a**

|         |                                |                      |
|---------|--------------------------------|----------------------|
| Mit PV  | Kosten Materialien             | 112.787.540 €        |
|         | Erlös Produkte                 | 1.266.606.457 €      |
|         | Kosten Technologien            | 528.504.366 €        |
|         | <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>625.314.550 €</b> |
| Ohne PV | Kosten Materialien             | 112.787.540 €        |
|         | Erlös Produkte                 | 902.195.518 €        |
|         | Kosten Technologien            | 274.125.912 €        |
|         | <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>515.282.065 €</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

### Voraussetzungen zur Implementation von Szenario 2a

Dieses Szenario setzt auf eine weitgehende Neuorientierung der Wirtschaft und insbesondere der Landwirtschaft im Mühlviertel. Die Hauptwertschöpfung wird hier durch die Bereitstellung von Industrierohstoffen (aus der Grünen Bioraffinerie) und Energieträger für die Mobilität erarbeitet. Dies sind Gebiete, in denen das Mühlviertel heute kaum Märkte erschlossen hat. Es sind daher wesentliche Anstrengungen notwendig, um dieses Szenario zum Erfolg zu führen. Diese Anstrengungen sind sowohl in gesellschaftlicher, organisatorischer und wirtschaftlicher Hinsicht zu machen. Darüber hinaus ist dieses Szenario auch jenes, in dem noch ein gewisses technisches Umsetzungsrisiko besteht, wird doch ein entscheidender Teil der Wertschöpfung durch eine Technologie erwirtschaftet, die derzeit erst im Pilotmaßstab erprobt wird, nämlich der Grünen Bioraffinerie. Zusätzlich ist zu bedenken, dass dieses Szenario davon ausgeht, dass mittel- und langfristig ein erheblicher Anteil der Mobilität auf Biogas als Energieträger zurückgreift, eine Annahme, die bei der heutigen Konkurrenz von Konzepten, von Wasserstoff als Treibstoff bis zu Modellen der e-Mobilität, durchaus mit einer gewissen Unsicherheit verbunden ist. Auf diese Voraussetzungen soll im Folgenden kurz eingegangen werden.

### ***Wirtschaftliche Voraussetzungen***

Szenario 2a erfordert die höchste Investition von allen behandelten Szenarien. Dies resultiert einerseits aus dem hohen PV-Ausbaugrad und andererseits aus der Dominanz von Biogasanlagen als Rückgrat der Ressourcennutzung, einer Technologie, die relativ hohe Anfangsinvestitionen erfordert. Fast die Hälfte der Investitionen würde dabei in den PV-Ausbau fließen, was aber nur eine Steigerung der regionalen Wertschöpfung um etwa 20 % ergibt. (siehe Tabelle 81). Diese erhöhte Wertschöpfung ist dabei aber an die vorteilhaften Einspeisetarife für PV gebunden, deren langfristige Sicherung keineswegs feststeht.

Lässt man den PV-Ausbau weg, so erfordert Szenario 2a immer noch mehr Investitionen als andere Szenarien, die nicht auf Autarkie abzielen. Eine Voraussetzung für die Umsetzung dieses Szenarios ist daher ausreichende Kapitalausstattung von mindestens 2,7 Mrd. € (ohne PV, siehe Tabelle 81).

### ***Kooperationserfordernisse***

Dieses Szenario erfordert ein besonders hohes Maß an Kooperation zwischen den Akteuren über die Sektorgrenzen hinweg. Die zentralen Technologien, sieht man von PV ab, sind Biogasfermenter, die mit Grassilage und Gülle beschickt werden. Ein wesentliches Produkt (neben dem Silagesaft, der in der Grünen Bioraffinerie verarbeitet wird) ist gereinigtes Biogas, dass in das Gasnetz eingespeist werden soll. Das erfordert eine gewisse Größe der Fermenter, um sinnvolle Biogas-Reinigungsanlagen anzuschließen. Damit ergibt sich auch die Notwendigkeit der engen Kooperation zwischen Biogasanlagen-Betreibern und den Landwirten, die für die langfristig gesicherte Versorgung der Anlagen verantwortlich sein



müssen. Darüber hinaus erfordert diese Konstellation die Zusammenarbeit zwischen Gasnetzbetreibern und Biogasanlagenbetreibern bzw. dem Landwirtschaftssektor der Region. Schließlich müssen die Biogasanlagenbetreiber eng mit den Betreibern der Grünen Bioraffinerie(n) zusammenarbeiten, stellt doch die Kette Grassilage-Grassaft-Grüne Bioraffinerie das Rückgrat des Wirtschaftssystems in diesem Szenario dar.

Neben dem Kooperationsnetzwerk, das auf der Nutzung des Grünlands aufbaut, muss in diesem (wie auch in anderen Szenarien) eine enge Kooperation zwischen den Betreibern von PV- und Windkraftanlagen und den Stromnetzbetreibern in der Region aufgebaut werden. Dies erfordert, je nach Ausbaugrad dieser Technologien, auch Investitionen in Smart Grids in der Region.

### ***Vermarktungserfordernisse***

Die Hauptprodukte, die in diesem Szenario erzeugt werden, erfordern die Erschließung neuer Märkte. Die Wertschöpfung für gereinigtes Biogas ist nur dann gegeben, wenn es zu einem Preis vermarktet werden kann, der für Energieträger im Transport erzielt werden kann; die Vermarktung zu Preisen, die für Erdgas erzielt werden können, ist unrentabel. Dies bedeutet, dass entsprechende Vermarktungsschienen aufgebaut werden müssen, etwa durch Zertifizierungssysteme oder aber auch durch Verträge mit Großabnehmern wie Verkehrsbetrieben in Städten. **Ohne solche Vermarktungsmaßnahmen ist dieses Szenario nicht umsetzbar.**

Ähnliches gilt auch für die Vermarktung der Produkte aus der Grünen Bioraffinerie. Die Abnehmer für diese Produkte sind die chemische Industrie bzw. die Lebensmittel- und Futterindustrie, die sich über globale Märkte versorgen. Hier muss sich das Mühlviertel gegen globale Konkurrenz durchsetzen und neue Geschäftspartner in Sektoren finden, zu denen bisher keine wesentlichen Geschäftsbeziehungen aufgebaut sind.

### ***Politisch-gesellschaftliche Voraussetzungen***

Dieses Szenario beinhaltet eine vollständige Neuorientierung der Wirtschaftsstruktur des Mühlviertels. Die hohe Kooperationsintensität und die sektorübergreifende Koordination, die notwendig ist, dieses Szenario umzusetzen, erfordern starken politischen Willen und hohe Umsetzungskompetenz ebenso wie grundlegende Veränderungen im Verhalten der Bürger/innen.

Zum einen bedarf der Aufbau des wirtschaftlichen Netzwerkes zwischen Landwirtschaft, Betreibern von Biogas- und Grünen Bioraffinerie Anlagen und Gasnetzbetreibern eine klare

politische Führung, die die notwendige Vertrauensbasis zwischen den Akteuren darstellt und in der Lage ist, die notwendigen Maßnahmen (Investitionen, Infrastrukturplanung, Vermarktung) zu koordinieren und zu leiten. Zum anderen muss die Politik in der Lage sein, die Bevölkerung auf die Vision eines industriell entwickelten Mühlviertels einzuschwören. Schließlich muss auch die Mobilität im Mühlviertel selbst natürlich auch in Richtung der Nutzung von Biogas verändert werden, was einerseits Aufklärungsarbeit und andererseits die Einrichtung der notwendigen Infrastruktur (Biogastankstellen) erforderlich macht.

Nicht zu unterschätzen ist auch der politische Aufwand, der durch die hohe Investition für die Umsetzung dieses Szenarios ausgelöst wird. Die Bevölkerung und Wirtschaft der Region muss überzeugt werden, in PV-Anlagen, in Biogasanlagen und auch in Biogasreinigung und Grüne Bioraffinerien zu investieren. Gleichzeitig müssen auch Investitionen in smarte Infrastrukturen (von smarten Stromnetzen zur Aufnahme der PV und Windkraft zu Gasnetzen, die dezentrale Einspeisung erlauben, bis zu einem Netz von Biogastankstellen) getätigt werden. Dies alles erfordert ein hohes Maß an politischer Führungskapazität und breite Trägerschaft der Vision dieses Szenarios in der Bevölkerung.

### **Zeitschiene zur Implementation von Szenario 2a**

Die hier dargestellte Struktur des Szenarios skizziert einen Prozess und kein endgültiges Ergebnis. Betrachtet man die in diesem Projekt angedachten Zeithorizonte 2020 (mittelfristig) und 2050 (langfristig), so ergeben sich folgende Umsetzungsaspekte:

#### ***Zeithorizont 2020***

Betrachtet man das hohe Investitionsvolumen für Szenario 2a und die notwendige tiefgreifende Umorientierung der Region, die sich aus der Umsetzung dieses Szenarios ergibt, so kann eine vollständige Realisierung bis zum mittelfristigen Zeithorizont 2020 nicht erwartet werden. Umsetzbar sind hier einerseits die Maßnahmen im Bereich der PV-Installationen (sofern sie durch die Bevölkerung getragen werden und der Ausbau der Stromnetze entsprechend vorangetrieben werden kann) ebenso wie die Maßnahmen im Bereich der Gebäudesanierung und der Einrichtung von Nahwärmenetzen. Ebenso können die Pyrolyse von Altholz und die Nutzung von Tierfetten zur Biodieselerzeugung umgesetzt werden, da hier entsprechende Technologien voll entwickelt sind und keine wesentlichen Vermarktungsmaßnahmen erforderlich sind. Die hier erzeugten Mengen sind leicht auf dem bestehenden Markt unterzubringen.

Anders verhält es sich mit der Implementation der industriellen Nutzung von Gras. Diese ist einerseits gebunden an eine tiefgreifende Umstellung in der Landwirtschaft, deren Fortschritt durch die Reichweiten bisheriger Investitionen landwirtschaftlicher Betriebe (etwa in Ställe)

bestimmt ist. Die Umstellung der landwirtschaftlichen Betriebe auf die Bereitstellung von Industrierohstoffen ist der geschwindigkeitsbestimmende Schritt in der Umsetzung dieses Szenarios. Mittelfristig kann daher erwartet werden, dass einzelne Biogasfermenter mit Reinigungsanlagen und Netzeinspeisung aufgebaut und erste Versorgungseinrichtungen (Biogastankstellen) in den Hauptorten der Region eingerichtet werden. Ebenso ist mittelfristig mit der Errichtung einer industriellen Grünen Bioraffinerie zu rechnen. Dieser Aufbau muss mit der Einrichtung eines Vermarktungssystems für Biogas-Treibstoff und der Adaptierung des Gasnetzes zur dezentralen Einspeisung einhergehen.

### ***Zeithorizont 2050***

Langfristig kann dieses Szenario in der hier beschriebenen Form die Wirtschaftsstruktur des Mühlviertels bestimmen. Das bedeutet, dass die hier dargestellten Technologiernetzwerke, insbesondere im Hinblick auf die Nutzung des Grünlandes, langfristig das Mühlviertel zu einer Region der Bereitstellung von Bioressourcen für die Energie- und Stoffwirtschaft machen würde.

Betrachtet man langfristige Trends, so stabilisieren diese die Strukturen von Szenario 2a. Einerseits ist damit zu rechnen, dass die Preise für speicherbare Energieträger steigen. Andererseits wird auch die Effizienz im Transportsektor weiter zunehmen, was dazu führen wird, dass das Mühlviertel zu einem Nettoexporteur von Energieträgern wird, wenn Szenario 2a umgesetzt wird.

Schließlich muss auch der technische Fortschritt in der Nutzung von Bioressourcen mit berücksichtigt werden. Heute ist die Grüne Bioraffinerie eine Technologie im Pilotmaßstab, die auf eine Ressource zurückgreift, die tendenziell durch den Nahrungsmittelsektor weniger genutzt wird. Der Fortschritt in der Nutzung dieser Ressource für Energie- und Stoffwirtschaft würde direkt der Entwicklung des Mühlviertels zu Gute kommen. Szenario 2a ist nur realisierbar, wenn die Kooperationsnetzwerke zwischen den Akteuren entlang der Nutzungskette Grünland-energetisch/industrielle Nutzung aufgebaut werden und wenn die organisatorische und materielle Infrastruktur in der Region ausreichend entwickelt wird, um die Produkte aus dieser Nutzung entsprechend zu verteilen und zu vermarkten. Jede weitere, höher wertschöpfende Nutzung der Ressource Gras kann daher auf dieser Grundlage aufbauen. Szenario 2a stellt damit langfristig einen Wettbewerbsvorteil des Mühlviertels in einer Gesellschaft dar, die sich verstärkt auf die Nutzung erneuerbarer und biogener Ressourcen abstützt.

#### ***2.2.2.2 Szenario 2b: Hochwertige Bio-Landwirtschaft***

Setzt man den Preis für gereinigtes Biogas auf ein Niveau, das dessen Verwendung als Treibstoff entspricht (65 €/MWh), aber steigert zudem auch den erzielbaren Erlös für Biorindfleisch auf 4.029 €/t (mit allen anderen Erlösen entsprechend Abbildung 42 und Abbildung 43), so erhält man eine Optimalstruktur wie sie in Abbildung 46 dargestellt ist. Ebenso wie in Szenario 2a ist diese Erlösannahme zwar optimistisch, aber durchaus als zukünftig möglich einzustufen. Dieses Szenario erreicht eine nur geringfügig geringere regionale Wertschöpfung als Szenario 2a und kann daher ebenfalls als ein optimaler Entwicklungspfad für das Mühlviertel angesehen werden. Fette aus der Schlachtung der Tiere werden, gemeinsam mit Abfallölen aus den Haushalten, zu Biodiesel umgewandelt und vermarktet, wobei hier durch den höheren Tierbesatz größere Mengen als in Szenario 2a anfallen.

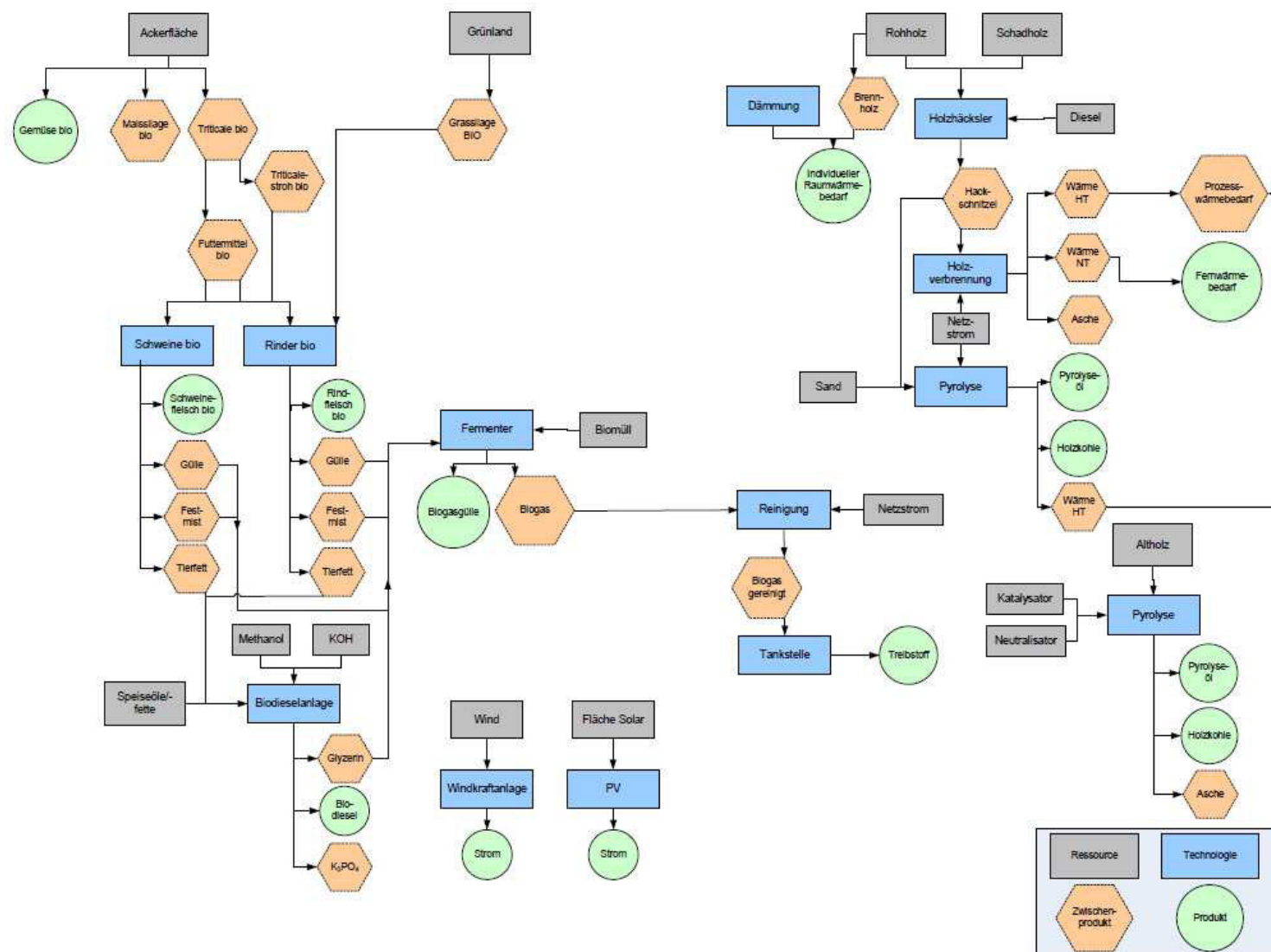
Die Holzressourcen werden in diesem Szenario, weitgehend gleich wie in Szenario 2a, hauptsächlich zur Bereitstellung von Wärme für Industrie und Haushalte genutzt. Biomasse befeuerte Kessel sorgen für Prozesswärme und den Betrieb von Nahwärmenetzen, wobei der Bedarf an Heizenergie durch Wärmedämmung verringert wird. Altholz und ein kleiner Teil des Schadholzes wird wieder pyrolysiert und stellt Pyrolyseöl, Holzkohle und Asche bereit. Das Pyrolyseöl wird dabei der Raffination (außerhalb der Region) zugeführt und schließlich als Treibstoff verwertet. Das Potential an PV-Flächen und an Windkraft wird so wie in jedem Szenario voll ausgenutzt. Abbildung 46 zeigt die Ressourcen- und Produktflüsse für dieses Szenario, das auf einer stark differierten Nutzungsstruktur für die Ressourcen des Mühlviertels aufbaut. Die Hauptunterschiede treten dabei in der Grünlandnutzung auf.

### **Charakterisierung der Ressourcennutzung in Szenario 2b**

Dieses SubszENARIO ist durch Nutzung des Grünlandes als Futterquelle und durch Umstellung der Landwirtschaft auf den Feldern auf biologischen Landbau gekennzeichnet. Die Ackerflächen werden dabei, neben der Bereitstellung von Gemüse in Bioqualität, dazu genutzt Kraftfutter für die Aufzucht von Rindern in Bioqualität bereitzustellen, ein kleiner Teil wird auch zur Aufzucht von Schweinen (ebenfalls in Bioqualität) genutzt. Stroh aus dem Feldanbau wird in der Viehzucht gänzlich als Einstreu genutzt.

In diesem Szenario wird das Gras quasi „kaskadisch“ genutzt: Zuerst zur Zucht von Rindern, deren Mist und Gülle (ebenso wie der Biomüll der Region) wird schließlich Biogas-Fermentern zugeführt, wobei hier eine optimistische Sammelrate angenommen wird. Das gewonnene Biogas wird gereinigt und als Treibstoff vermarktet, wobei das bestehende Erdgasnetz als Verteilungspfad genutzt wird, gleich wie in Szenario 2a. Biogasgülle wird wieder als Dünger rückgeführt, die entsprechenden Transportaufwendungen (Gülle und Mist zu den Biogasanlagen, Biogasgülle zurück auf die Felder) sind in der Optimierung berücksichtigt.

Abbildung 46: Optimalstruktur Szenario 2b – Hochwertige Bio-Landwirtschaft



Quelle: Eigene Darstellung

Fette aus der Schlachtung der Tiere werden, gemeinsam mit Abfallölen aus den Haushalten, zu Biodiesel umgewandelt und vermarktet, wobei hier durch den höheren Tierbesatz größere Mengen als in Szenario 2a anfallen.

Die Holzressourcen werden in diesem Szenario, weitgehend gleich wie in Szenario 2a, hauptsächlich zur Bereitstellung von Wärme für Industrie und Haushalte genutzt. Biomasse befeuerte Kessel sorgen für Prozesswärme und den Betrieb von Nahwärmenetzen, wobei der Bedarf an Heizenergie durch Wärmedämmung verringert wird.

Altholz und ein kleiner Teil des Schadholzes wird wieder pyrolysiert und stellt Pyrolyseöl, Holzkohle und Asche bereit. Das Pyrolyseöl wird dabei der Raffination (außerhalb der Region) zugeführt und schließlich als Treibstoff verwertet.

Das Potential an PV-Flächen und an Windkraft wird so wie in jedem Szenario voll ausgenutzt. Tabelle 82 zeigt die Ressourcen- und Produktflüsse für dieses Szenario.

**Tabelle 82: Ressourcennutzung und Produktflüsse in Szenario 2b**

| Ressource / Produkt     | Input                | Einheit Input               | Output      | Einheit Output              |
|-------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|
| Grassilage bio          | 78.938               | ha Grünland bio             | 1.484.034   | t Grassilage bio            |
| Maissilage              | 4.867                | ha                          | 180.575     | t Maissilage                |
| Gemüse bio              | 869                  | ha                          | 28.140      | t Gemüse bio                |
| Triticale bio           | 37.061               | ha                          | 148.245     | t Triticale bio             |
|                         |                      |                             | 133.420     | t Stroh                     |
| Fermenter               | Glyzerin             |                             | 431.430.720 | m³ Biogas (nicht gereinigt) |
|                         | Presskuchen          |                             |             |                             |
|                         | Schweine Gülle TS    |                             |             |                             |
|                         | Schweine Festmist TS |                             |             |                             |
|                         | Rinder Gülle TS      |                             | 1.329.973   | t Biogasgülle               |
|                         | Rinder Festmist TS   |                             |             |                             |
|                         | Biomüll              |                             |             |                             |
| Biogasreinigung         | 431.430.720          | m³ Biogas (nicht gereinigt) | 280.429.968 | m³ Biogas gereinigt         |
|                         | 97.413               | MWh Netzstrom               |             |                             |
| Tankstelle Biogas       | 280.430.000          | m³ Biogas gereinigt         | 2.804.300   | MWh Treibstoff              |
| Biodieselanlage zentral | 6.425                | t Tierfett                  | 6.646       | t Biodiesel                 |
|                         | 221                  | t Speiseöle/fette           | 665         | t Glyzerin                  |
|                         | 665                  | t Methanol                  | 7           | t K₃PO₄                     |

|                                       |                                    |                                  |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|                                       | 7 t KOH                            |                                  |
| Pyrolyse Altholz                      | 7.307 t Altholz                    | 27.449 MWh Pyrolyseöl            |
|                                       | 145 t Katalysator                  | 6.615 MWh Holzkohle              |
|                                       | 16 t Neutralisator                 | 453 t Asche                      |
| Pyrolyse Hackschnitzel                | 158.336 t Hackschnitzel            | 396.447 MWh Pyrolyseöl           |
|                                       | 21.124 MWh Netzstrom               | 82.851 t Holzkohle               |
|                                       | 2.393 t Sand                       | 12.317 MWh HT Wärme              |
| Häcksler                              | 816.111 t Holz                     | 750.823 t Hackschnitzel          |
|                                       | 274 t Diesel                       |                                  |
| Einsparung durch Dämmung              | 13.070.340 Einheit Mineralwolle    | 1.220.770 MWh Einsparung         |
| Holzverbrennung HT                    | 592.487 t Hackschnitzel            | 1.062.391 MWh HT Wärme           |
|                                       | 1.022 MWh Netzstrom                | 378.920 MWh NT Wärme             |
|                                       |                                    | 3.541 t Asche                    |
| PV                                    | 729.613 m <sup>2</sup> Solarfläche | 998.386 MWh Strom                |
| Schweine bio                          | 31.527 t Kraftfutter bio           | 21.029 t Schweinefleisch bio     |
|                                       |                                    | 49.729 t Schweine Gülle DM       |
|                                       | 46.804 t Stroh                     | 81.256 t Schweine Festmist DM    |
|                                       |                                    | 650 t Tierfett                   |
| Rinder bio                            | 150.136 t Kraftfutter bio          | 81.420 t Rindfleisch bio         |
|                                       | 86.617 t Stroh                     | 635.191 t Rinder Gülle TS        |
|                                       | 1.484.036 t Grassilage bio         | 664.063 t Rinder Festmist TS     |
|                                       |                                    | 5.774 t Tierfett                 |
| Rohholz für individuellen Wärmebedarf | 338.810 t Holz                     | 745.382 MWh Wärmebedarf          |
| Industrieller Wärmebedarf             | 1.074.710 MWh HT Wärme             | 1.074.710 MWh Prozesswärmebedarf |
| Fernwärme (Ist und Potenzial)         | 187.934 MWh NT Wärme               | 187.934 MWh Wärmebedarf          |
| Windenergie (bestehend)               |                                    | 27.962 MWh Strom                 |
| Windenergie (Potential)               |                                    | 72.038 MWh Strom                 |

Quelle: Eigene Darstellung

### **Versorgungsgrad in der Region in Szenario 2b**

Auch Szenario 2b ist nicht auf Versorgungsautonomie sondern auf optimale regionale Wertschöpfung ausgerichtet. Das bedeutet, dass vor allem Lebensmittel ins Mühlviertel importiert werden müssen, dafür werden wertschöpfende Produkte, insbesondere Fleisch, exportiert.



Im Lebensmittelbereich besteht bei Gemüse (in Bioqualität) Deckung durch die Landwirtschaft in der Region. Biorindfleisch und Schweinefleisch (ebenfalls in Bioqualität) stellen Exportgüter dar, die Produktion überschreitet den regionalen Bedarf.

Im Energiebereich ist der Wärmebedarf sowohl für Haushalte als auch für Industrie und Gewerbe durch regionale Ressourcen gedeckt. Der Strombedarf kann gleich wie in Szenario 2a zu 96 % gedeckt werden, wenn das Windkraftpotential vollständig ausgeschöpft wird und etwa das 30-fache der derzeit genutzten Dachfläche für Photovoltaik eingesetzt wird. Der derzeitige Treibstoffbedarf würde rechnerisch zu etwa 88 % durch gereinigtes Biogas und etwa 15 % durch Pyrolyseöl und Biodiesel gedeckt werden, was rechnerisch eine leichte Überdeckung des Bedarfs bedeutet. Reduziert sich der Flottenverbrauch im Mühlviertel, so würde auch in diesem Szenario die Region zu einem echten Nettoexporteur für Treibstoff (in der Form von gereinigtem Biogas) werden.

#### **Wirtschaftliche Auswirkung des Szenario 2b**

Tabelle 83 zeigt diese Wertschöpfung nach Produkten und Dienstleistungen gegliedert. Durch die hohen Einspeisetarife nimmt in der Reihung der Produkte Photovoltaik wieder den ersten Rang ein, gefolgt vom Erlös aus dem Verkauf von Biorindfleisch. Entsprechend geringer als in Szenario 2a fallen die Erlöse aus gereinigtem Biogas (als Treibstoff) aus. Auch der Erlös aus Schweinezucht ist nur mehr 40 % von jenem in Szenario 2a, da nun die Ackerfläche verstärkt zur Produktion von Futtermittel für die Biorinder herangezogen wird.

Tabelle 84 zeigt die regionale Wertschöpfung (als Differenz von Produkterlösen und den Kosten für Einsatzstoffe und Technologien). Da die Erlöse wieder sehr stark durch die Einspeisetarife von Photovoltaik beeinflusst werden, ist in dieser Tabelle eine Aufstellung der Kosten und Erlöse dargestellt, bei der Photovoltaik herausgerechnet ist. Dabei zeigt sich, ähnlich wie in Szenario 2a, dass mit weniger als 43 % der Investkosten (ohne Ausbau der PV) 87 % der Wertschöpfung erzielt werden können. Vergleicht man beide Szenarien, so zeigt sich, dass Szenario 2b deutlich weniger Investition erfordert (etwa 70 % von Szenario 2a ohne PV-Ausbau), in der Wertschöpfung allerdings nur um etwa 4 % (wieder ohne PV-Ausbau berechnet) zurückliegt.

**Tabelle 83: Wertschöpfung (€/Jahr) für die Produkte und Dienstleistungen in Szenario 2b**

| Produkt / Dienstleistung           | Wertschöpfung          | %-Verteilung   |
|------------------------------------|------------------------|----------------|
| PV                                 | € 364.410.939          | 32,66%         |
| Rinder bio                         | € 328.040.721          | 29,40%         |
| Gereinigtes Biogas                 | € 182.279.500          | 16,34%         |
| Schweine bio                       | € 69.227.855           | 6,20%          |
| Einsparung durch Dämmung           | € 37.294.516           | 3,34%          |
| Holz für individuellen Wärmebedarf | € 22.768.032           | 2,04%          |
| Pyrolyse-Öl Hackschnitzel          | € 21.408.111           | 1,92%          |
| Abfall                             | € 14.631.090           | 1,31%          |
| Wasserkraft                        | € 14.311.381           | 1,28%          |
| Fernwärme (Ist und Potenzial)      | € 13.155.380           | 1,18%          |
| Biogasgülle                        | € 9.815.199            | 0,88%          |
| Gemüse vom Feld bio                | € 8.652.211            | 0,78%          |
| Holzkohle Hackschnitzel            | € 7.272.702            | 0,65%          |
| Windenergie (Potential)            | € 6.987.686            | 0,63%          |
| Biodieselanlage zentral            | € 5.890.575            | 0,53%          |
| Umgebungswärme                     | € 3.525.579            | 0,32%          |
| Windenergie (bestehend)            | € 2.712.314            | 0,24%          |
| Pyrolyse-Öl Altholz                | € 1.482.258            | 0,13%          |
| Biomüll                            | € 1.324.010            | 0,12%          |
| Holzkohle Altholz                  | € 580.687              | 0,05%          |
| <b>Summe</b>                       | <b>€ 1.115.770.745</b> | <b>100,00%</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

**Tabelle 84: Regionale Wertschöpfung für Szenario 2b**

|         |                                |                      |
|---------|--------------------------------|----------------------|
| Mit PV  | Kosten Materialien             | 64.611.503 €         |
|         | Erlös Produkte                 | 1.115.770.745 €      |
|         | Kosten Technologien            | 447.285.543 €        |
|         | <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>603.873.699 €</b> |
| Ohne PV | Kosten Materialien             | 64.611.503 €         |
|         | Erlös Produkte                 | 751.359.806 €        |
|         | Kosten Technologien            | 192.907.089 €        |
|         | <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>493.841.214 €</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

### Voraussetzungen zur Implementation von Szenario 2b

Dieses Szenario setzt einerseits auf den Ausbau der Qualitätsfleischproduktion und andererseits auf konsequente Reststoffverwertung aus der Landwirtschaft im Mühlviertel. Die Hauptwertschöpfung aus erneuerbaren Ressourcen wird hier durch den Erlös aus einer

Veredelungswirtschaft auf der Basis der Biolandwirtschaft erzielt, die Bereitstellung von Energieträgern für die Mobilität treten hier zurück. Generell zeigt dieses Szenario eine größere Produktvielfalt der Hauptprodukte als Szenario 2a.

Im Gegensatz zu Szenario 2a wird der größte Teil der Wertschöpfung in diesem Szenario aus einem Bereich erwirtschaftet, der schon heute stark im Mühlviertel verankert ist. Allerdings zeigt die Rechnung, dass dieses Szenario nur dann Aussicht auf Erfolg hat, wenn die Veredelungswirtschaft tatsächlich in den Premiumbereich des Marktes liefert. Neben einer tiefgreifenden Neuorientierung der gesamten Landwirtschaft (auch im Bereich des Ackerbaues!) auf Biolandwirtschaft als Voraussetzung für hohe Erlöse in der Viehzucht, kann diese Erlössituation nur durch gemeinsame, konzertierte und energische Vermarktungsanstrengungen erreicht werden.

Treibstoff, der in diesem Szenario die Wertschöpfung im Non-Food-Bereich abstützt, erfordert innerhalb (und im nahen Umkreis der Region, etwa im Großraum Linz) die Erschließung neuer Märkte. Das technische Umsetzungsrisiko besteht für diesen Teil der Wertschöpfung in geringerem Maß wie in Szenario 2a, da hier auf gut erprobte Technologien (Biogasreinigung, Netzeinspeisung) zurückgegriffen wird. Auf die Voraussetzungen für den Erfolg dieses Szenarios sollen im Folgenden kurz eingegangen werden.

### ***Wirtschaftliche Voraussetzungen***

Szenario 2b erfordert wie bereits erwähnt deutlich geringere Investitionen als Szenario 2a und auch die Autarkie-Szenarien 3a und b. Auf die Problematik der Investition in PV wurde bereits unter Szenario 2a eingegangen.

Lässt man den PV-Ausbau weg, so erfordert Szenario 2b 1,92 Mrd. € an Investitionen in Technologien und damit um rund 40 % weniger als Szenario 2a – bei durchaus ähnlicher Wertschöpfung. Dies kann ein wesentlicher Vorteil für die Umsetzungswahrscheinlichkeit dieses Szenarios sein. Zusätzlich dazu ist auch das technologische Risiko durch den ausschließlichen Einsatz erprobter Technologien geringer, was ebenfalls ein wesentlicher Vorteil in diesem Szenario ist.

### ***Kooperationserfordernisse***

Dieses Szenario erfordert ein ähnlich hohes Maß an Kooperation zwischen den Akteuren über die Sektorgrenzen hinweg wie Szenario 2a, was den Betrieb der Technologien im Non-Food-Bereich anlangt. Dieser Teil soll daher hier nicht erneut aufgerollt werden. Auch die enge Kooperation zwischen den Betreibern von PV- und Windkraftanlagen und den

Stromnetzbetreibern und die Investitionen in Smart Grids in der Region sind ähnlich zu sehen wie in Szenario 2a.

In diesem Szenario muss aber die Kooperation innerhalb der Landwirtschaft stark entwickelt werden. Die hier angesetzten Erlöse sind nur bei großflächiger Umstellung auf Biolandbau und enger Kooperation zwischen Ackerbau- und Viehzuchtbetrieben möglich, die auch den Gewinn aus dem Vertrieb hochwertiger Fleischprodukte gerecht entlang der Wertschöpfungskette verteilt. Darüber hinaus müssen Vermarktungsk Kooperationen und Qualitätssicherung für Premiumprodukte der Veredelungswirtschaft aufgebaut werden, die nur durch Zusammenarbeit aller Akteure entlang der Kette der Fleischproduktion möglich sind.

### ***Vermarktungserfordernisse***

Die Vermarktungserfordernisse für die Produkte der Grünen Bioraffinerie sind nicht unterschiedlich von Szenario 2a. Im Mobilitätsbereich allerdings kann in diesem Szenario, durch den geringeren Anfall von Biomethan, stärker auf den regionalen Markt bzw. auf den Markt im Umkreis des Mühlviertels zurückgegriffen werden. Wenn sowohl Biodiesel als auch Pyrolyseöl als Exportprodukte gesehen werden, kann durch gezielte Aktionen im Mühlviertel der Absatz für Biomethan zumindest langfristig weitgehend gesichert werden. Ein etwaiger Überschuss, der sich durch Änderung des Mobilitätsverhaltens oder durch eine effizientere Flotte langfristig ergeben könnte, müsste auf dem nahe liegenden Markt des Großraumes Linz untergebracht werden können.

Die Hauptanstrengung, um Szenario 2b zum Erfolg zu führen, muss im Aufbau einer effizienten Verkaufsorganisation für Premium-Fleischprodukte, insbesondere hochpreisiges Rindfleisch, liegen. Diese Produkte müssen sowohl auf dem nationalen als auch auf dem internationalen Markt abgesetzt werden. Dazu sind sowohl der Aufbau einer erfolgreichen Marke als auch einer entsprechenden Vermarktungslogistik und rigoroser Qualitätssicherung nötig. Wesentlich ist, dass diese Erlöse nur dann erzielt werden können, wenn man möglichst direkt zum Endkunden vordringt; eine Abstützung auf bestehende Vertriebsketten kann daher nicht zum Erfolg führen. Dies erfordert vollkommen neue Geschäftsmodelle, die Erschließung neuer Märkte und mittelfristig den Aufbau und Bindung eines zahlungskräftigen Kundenstocks. Diese Anstrengungen sind daher durchaus mit jenen unter Szenario 2a zu vergleichen.

### ***Politisch-gesellschaftliche Voraussetzungen***

Die hohe Kooperationsintensität und Koordination innerhalb der Landwirtschaft, die notwendig ist, dieses Szenario umzusetzen, erfordert starken politischen Willen und hohe

Umsetzungskompetenz. Dabei wird es vor allem notwendig sein, verschiedene Bereiche der Landwirtschaft (Ackerbau und Viehzucht) auf Biolandbau umzustellen und die Vermarktungslinien, die heute noch zersplittert und teilweise über externe Ketten laufen, zu vereinheitlichen und bis zu Endkunden in unterschiedlichen nationalen und internationalen Märkten heranzuführen.

In diesem Szenario ist, obwohl ein erheblicher Teil der Wertschöpfung aus energetischer Nutzung der Ressourcen des Mühlviertels entsteht, eine vollständig neue Ausrichtung der Eigen- und Außensicht der Region nicht im selben Maß notwendig wie im Szenario 2a. Im Bereich der Nutzung von Biomethan sind zwar generell dieselben Anstrengungen notwendig, die bereits in Szenario 2a dargestellt wurden. Das Image des Mühlviertels als landwirtschaftliches Kernland mit naturnahen Ressourcen kann in diesem Szenario jedoch organisch weiterentwickelt werden zu einem Image einer Region, die naturnahe Landwirtschaft modern und in höchster Qualität betreibt, dabei aber auch Energie nachhaltig bereitstellt.

Im Bereich der Biomethan-Mobilität müssen die Anstrengungen vor allem auf den regionalen Markt konzentriert werden. Hier gilt ähnliches wie in Szenario 2a was Aufklärungsarbeit und die Einrichtung der notwendigen Infrastruktur (Biogastankstellen) betrifft. Ebenso, wenn gleich in geringerem Umfang wie in Szenario 2a, muss die Bevölkerung überzeugt werden in PV-Anlagen, in Biogasanlagen und auch in Biogasreinigung zu investieren. Gleichzeitig müssen auch Investitionen in smarte Infrastrukturen (von smarten Stromnetzen zur Aufnahme der PV und Windkraft zu Gasnetzen, die dezentrale Einspeisung erlauben bis zu einem Netz von Biogastankstellen) getätigt werden. Dies alles erfordert ein gleich hohes Maß an politischer Führungskapazität wie in Szenario 2a.

### **Zeitschiene zur Implementation von Szenario 2b**

Die hier dargestellte Struktur des Szenarios skizziert wieder einen Prozess und kein endgültiges Ergebnis. Betrachtet man die in diesem Projekt angedachten Zeithorizonte 2020 (mittelfristig) und 2050 (langfristig), so ergeben sich folgende Umsetzungsaspekte:

#### ***Zeithorizont 2020***

Dieses Szenario erfordert in viel geringerem Maß eine Umorientierung in der Landwirtschaft als Szenario 2a. Mittelfristig kann die Umstellung der Region zum Biolandbau durchaus erfolgen, wobei im Ackerbaubereich sicher die größten Umstellungsanstrengungen zu erwarten sind. Auch der Aufbau einer erfolgreichen Marke und die Vermarktungslogistik kann mittelfristig aufgebaut werden. Damit kann die wesentliche Säule dieses Szenarios, die

Produktion von hochpreisigen Fleischprodukten für den Premiummarkt mittelfristig erreicht werden.

Ähnlich wie in Szenario 2a sind einerseits die Maßnahmen im Bereich der PV-Installationen (sofern sie durch die Bevölkerung getragen werden und der Ausbau der Stromnetze entsprechend vorangetrieben werden kann) ebenso wie die Maßnahmen im Bereich der Gebäudesanierung und der Einrichtung von Nahwärmenetzen mittelfristig umsetzbar. Pyrolyse von Altholz und die Nutzung von Tierfetten zur Biodieselerzeugung können ebenfalls bis zum Zeithorizont 2020 in Umsetzung kommen. Die Biodieselerzeugung würde hier im Rahmen der Aufrüstung der Schlachtbetriebe direkt aufgebaut werden können.

Die Implementation der energetischen Nutzung der Bioabfälle und der Biogasreinigung ist, wie in Szenario 2a, eher langfristig zu sehen, wobei die Umstellung in der Landwirtschaft allerdings nicht so bedeutsam ist wie in Szenario 2a. Mittelfristig kann erwartet werden, dass einige Biogasfermenter mit Reinigungsanlagen und Netzeinspeisung aufgebaut und erste Versorgungseinrichtungen (Biogastankstellen) in den Hauptorten der Region eingerichtet werden. Dieser Aufbau muss mit der Einrichtung eines Vermarktungssystems für Biogas-Treibstoff und der Adaptierung des Gasnetzes zur dezentralen Einspeisung einhergehen.

### ***Zeithorizont 2050***

Die langfristige Komponente dieses Szenarios ist insbesondere der Vollausbau der energetischen Nutzung der Bioabfälle. Ansonsten ist gerade bei diesem Szenario der mittelfristige Änderungsbedarf dominant. Die Produktvielfalt gegenüber Szenario 2a kann hier langfristig zu einer Stabilisierung der Wirtschaft im Mühlviertel beitragen. Heute kann allerdings nicht abgeschätzt werden, wie sich die Wertschöpfungssituation langfristig entwickelt: Mit steigenden Energiepreisen ist jedenfalls zu rechnen, wieweit sich allerdings das Verhältnis der Erlöse von Premium-Fleischprodukten zu jenen aus Energiebereitstellung verschiebt ist nicht absehbar. Wird Energie tendenziell teurer gegenüber hochpreisigen Lebensmitteln würde Szenario 2a Vorteile bringen, entwickelt sich der Markt für hochwertige Lebensmittel dynamischer, wäre Szenario 2b, auch auf Grund der größeren Produktvielfalt, zu bevorzugen.

#### **2.2.2.3 Szenario 3: Autarkie**

Dieses Szenario soll darstellen, ob das Mühlviertel grundsätzlich auf der Basis seiner natürlichen Ressourcen mit Nahrung und Energie versorgt werden kann. Die Rahmenbedingungen für dieses Szenario sind dabei:



- Prozesswärme für bestehende Industrie und zukünftige neue Anlagen zur Nutzung regionaler Ressourcen muss vor Ort gedeckt werden; in dieser Energieform ist kein Überschuss erlaubt.
- Im Bereich der Niedertemperaturwärme muss der Bedarf an Raumwärme gedeckt werden muss. Hier darf auch ein nicht genutzter Überschuss (etwa aus Abwärme von Kraft-Wärme-Kopplungen) entstehen, wenn das Gesamtsystem dadurch eine höhere Wertschöpfung erzielt.
- Die Nutzung der Wasserkraft wird auf dem derzeitigen Niveau eingefroren.
- Das Windkraftpotential von 100.000 MWh/a wird ausgeschöpft.
- Alle Grundnahrungsmittel für die Versorgung der regionalen Bevölkerung müssen aus dem Mühlviertel kommen.
- Im Mobilitätsbereich muss das derzeitige Mobilitätsverhalten nicht aufrecht erhalten werden, sondern passt sich an die vorhandenen Ressourcen an.

Energieträger und Energiedienstleistungen sind in diesem Szenario ausschließlich aus den Ressourcen des Mühlviertels zu decken, ein Import an fossilen Energieträgern ist nicht erlaubt. Das Szenario 3 geht davon aus, dass der gesamte Konsum der Bürger/innen des Mühlviertels im Bereich Nahrung und Energie prioritär aus regionalen Ressourcen zu decken ist. Erst wenn sich darüber hinaus freie Flächenressourcen ergeben, können diese für die Bereitstellung von Produkten für den „Export“ aus der Region eingesetzt werden. Die „regionale Wertschöpfung“ umfasst in diesem Szenario (wie auch in allen anderen) auch den Verkauf von Produkten innerhalb der Region.

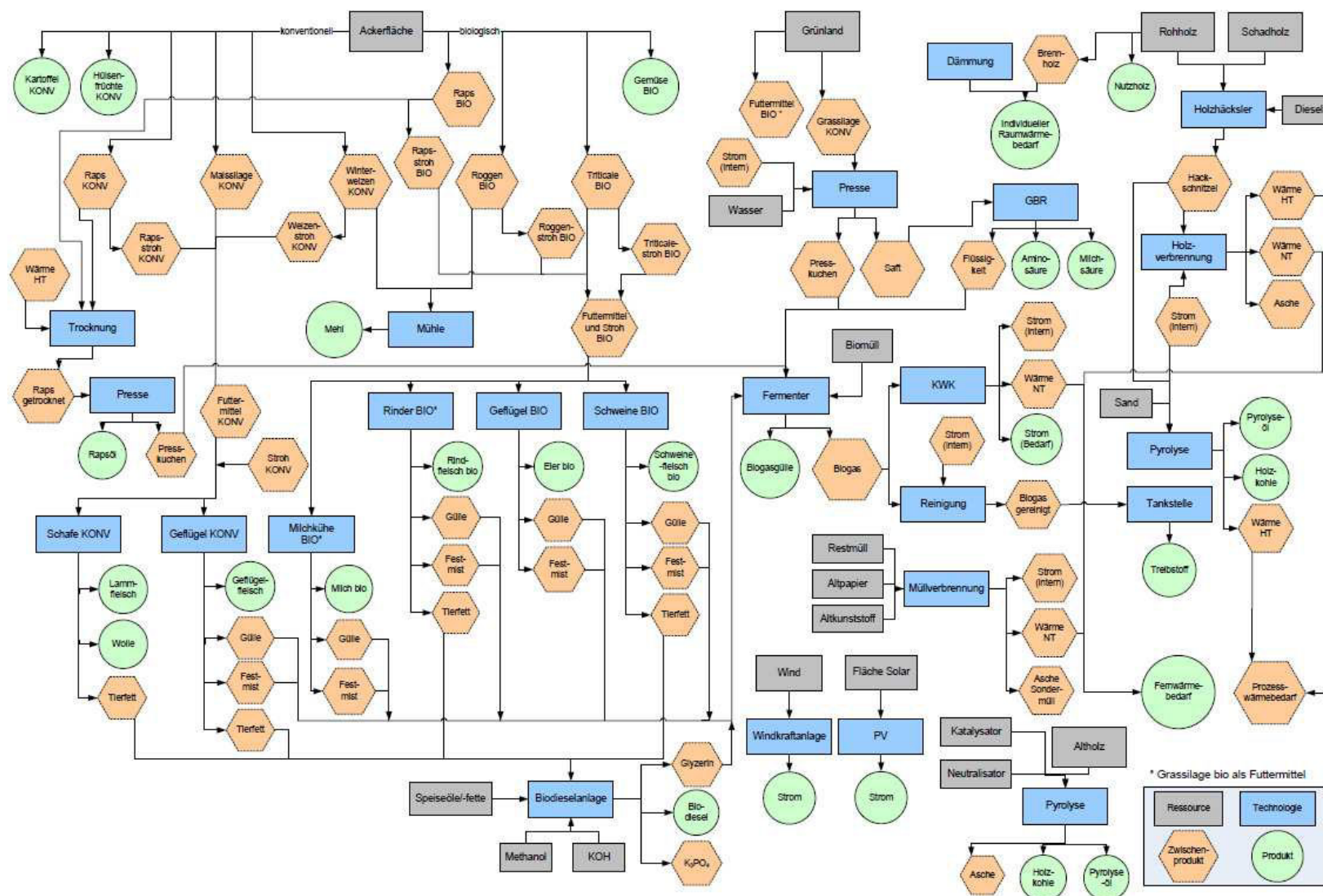
Das Szenario lässt unterschiedliche Bewirtschaftungsformen landwirtschaftlicher Flächen zu. Die Optimierung zeigt dann, ob biologischer Landbau oder konventionelle Anbaumethoden innerhalb der gegebenen Rahmenbedingungen zu optimaler Wertschöpfung führen.

Anders als bei Szenario 2 ist hier der Einsatz der Photovoltaik kritisch. Während im unbeschränkten Szenario 2 keine Notwendigkeit besteht, den Strombedarf der Region aus eigenen Mitteln zu generieren, ist dies in diesem Szenario eine feste Rahmenbedingung. In Szenario 2 ist der Einsatz von PV allein durch die wirtschaftliche Optimierung bestimmt, wobei ein unbeschränkter Markt für die Abnahme von Strom aus PV-Anlagen zu den günstigen Einspeisetarifen angenommen wurde. Im Falle der Autarkie ist diese Annahme jedoch zu hinterfragen, da dies eine Verzerrung des Marktes bedeuten würde. Daher werden zwei unterschiedliche Subszzenarien berechnet, wobei einmal die PV-Fläche weitgehend unbeschränkt bleibt (wie in Szenario 2) und in einem zweiten SubszENARIO auf etwa das 10-fache der heutigen Nutzung der Dachflächen beschränkt wird.

#### **2.2.2.3.1 Szenario 3a: Autarkie mit unbeschränktem Einsatz von Photovoltaik**

Dieses Szenario erfüllt die Rahmenbedingungen der Autarkie und erlaubt unbegrenzten Einsatz der Photovoltaik. Die Erlöse für die Produkte und Dienstleistungen entsprechen dabei den Werten, die in Abbildung 42 und Abbildung 43 angegeben werden. Abbildung 47 zeigt die Optimalstruktur für dieses Szenario.

Abbildung 47: Optimalstruktur Szenario 3a – Autarkie mit unbeschränktem Einsatz von Photovoltaik



Quelle: Eigene Darstellung

### **Charakterisierung der Ressourcennutzung in Szenario 3a**

Dieses SubszENARIO zeigt eine sehr vielfältige Nutzung der Ackerflächen, um der Forderung nach Deckung des Lebensmittelbedarfes Rechnung zu tragen. Gemüse, Öle und Futtermittel können dabei teilweise in Bioqualität erzeugt werden, der Rest der Lebensmittel wird konventionell bereitgestellt.

Am Grünland wird neben der Abdeckung der Milchprodukte und der Rindfleischmenge zum regionalen Konsum auch Grassilage zur Nutzung in Biogasanlagen und der Grünen Bioraffinerie verwendet, wobei letztere den Hauptteil der exportierten Produkte in diesem Szenario bereitstellt.

Anders als in Szenario 2 wird jedoch ein Teil des Biogases in Kraft-Wärme-Kopplungen verstromt, um Autarkie in der Stromversorgung zu erreichen. Die Abwärme dieser Anlagen entlastet den Einsatz von Holz in Ortszentralheizungen. Der Rest des Biogases wird aufgereinigt und, wie schon in Szenario 2, als Biomethan über das bestehende Erdgasnetz verteilt und in der Mobilität in der Region eingesetzt.

Wie in allen anderen Szenarien werden Holzressourcen zur Deckung des Wärmebedarfs der Region eingesetzt. Dabei wird der Heizwärmebedarf durch den Einsatz von Dämmung mit Mineralwolle soweit als möglich abgesenkt (Stroh wird wieder in der Viehzucht vollständig verbraucht). Altholz und ein kleiner Teil des frischen Holzes wird in der Pyrolyse zu Holzkohle und Pyrolyseöl verarbeitet, wobei letzteres (nach Aufbereitung außerhalb der Region) der Mobilität zu Gute kommt. Dieser Anteil ist jedoch größer als in Szenario 2, da ein (kleiner) Teil der Wärme aus den Biogas-KWK bereitgestellt wird.

Abfallströme werden auch in diesem Szenario genutzt: Gülle und Mist ebenso wie Bioabfall etwa in den Biogasanlagen. Tierfette und Altspeiseöl wird der Biogasanlage zugeführt. Das PV-Potential ebenso wie das Windpotential werden in diesem Szenario vollständig genutzt. Tabelle 85 zeigt die Ressourcen- und Produktflüsse für dieses Szenario.

**Tabelle 85: Ressourcennutzung und Produktflüsse in Szenario 3a**

| Ressource / Produkt | Input | Einheit Input | Output | Einheit Output  |
|---------------------|-------|---------------|--------|-----------------|
| Kartoffel           | 496   | ha            | 14.740 | t Kartoffel     |
| Hülsenfrüchte       | 313   | ha            | 94     | t Hülsenfrüchte |
| Winterweizen        | 826   | ha            | 4.214  | t Winterweizen  |
|                     |       |               | 3.371  | t Stroh         |
| Maissilage          | 716   | ha            | 35.439 | t Maissilage    |

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Grassilage              | 66.361 ha Grünland                                  | 1.559.484 t Grassilage                              |
| Raps                    | 2.461 ha  | 7.383 t Raps  |
|                         |   | 12.552 t Stroh                                      |
| Gemüse bio              | 869 ha  | 28.140 t Gemüse bio                                 |
| Triticale bio           | 34.812 ha   | 139.248 t Triticale bio                             |
|                         |   | 125.323 t Stroh                                     |
| Roggen bio              | 62 ha   | 211 t Roggen bio                                    |
|                         |   | 190 t Stroh   |
| Grassilage bio          | 12.577 ha Grünland                                  | 236.448 t Grassilage bio                            |
| Raps bio                | 2.242 ha  | 4.753 t Raps bio                                    |
|                         |   | 8.071 t Stroh                                       |
| Mühle (bestehend)       | 211 t Roggen bio                                    | 3.540 t Mehl  |
|                         | 4.214 t Winterweizen                                |   |
| Presse Grassilage       | 1.559.484 t Grassilage                              | 371.064 t Presssaft                                 |
|                         | 3.309.093 t Wasser                                  | 545.819 t Presskuchen                               |
|                         | 257.735 MWh Strom (intern)                          |   |
| Fermenter               | Glyzerin  | 291.408.624 m <sup>3</sup> Biogas (nicht gereinigt) |
|                         | Presskuchen   |   |
|                         | Schweine Gülle TS                                   |   |
|                         | Schweine Festmist TS                                |   |
|                         | Geflügel Gülle TS                                   |   |
|                         | Geflügel Festmist TS                                | 1.396.017 t Biogasgülle                             |
|                         | Rinder Gülle TS                                     |   |
|                         | Rinder Festmist TS                                  |   |
|                         | Presskuchen Ölpresse                                |   |
|                         | Biomüll   |   |
| Biogasreinigung         | 291.408.624 m <sup>3</sup> Biogas (nicht gereinigt) | 189.415.606 m <sup>3</sup> Biogas gereinigt         |
|                         | 65.797 MWh Strom (intern)                           |   |
| Gereinigtes Biogas      | 189.416.000 m <sup>3</sup> Biogas gereinigt         | 1.894.160 MWh Treibstoff                            |
| Biodieselanlage zentral | 1.992 t Tierfett                                    | 2.213 t Biodiesel                                   |
|                         | 221 t Speiseöle/fette                               | 221 t Glyzerin                                      |
|                         | 221 t Methanol                                      | 2 t K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>                  |
|                         | 2 t KOH   |   |
| Trocknungsanlage Raps   | 1.262 MWh HT Wärme                                  | 10.315 t Raps getrocknet                            |
|                         | 12.136 t Raps                                       |   |
| Presse Rapsöl           | 10.315 t Raps getrocknet                            | 3.404 t Rapsöl                                      |
|                         |   | 6.911 t Presskuchen Ölpresse                        |
| Pyrolyse Hackschnitzel  | 62.404 t Hackschnitzel                              | 156.249 MWh Pyrolyseöl                              |
|                         | 8.325 MWh Strom (intern)                            | 32.654 t Holzkohle                                  |

|                                    |                                    |                                  |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|                                    | 943 t Sand                         | 4.854 MWh HT Wärme               |
| Pyrolyse Altholz                   | 7.307 t Altholz                    | 27.449 MWh Pyrolyseöl            |
|                                    | 145 t Katalysator                  | 6.615 MWh Holzkohle              |
|                                    | 16 t Neutralisator                 | 453 t Asche                      |
|                                    |                                    |                                  |
| Häcksler                           | 717.126 t Holz                     | 659.756 t Hackschnitzel          |
|                                    | 240 t Diesel                       |                                  |
| Einsparung durch Dämmung           | 13.070.340 Einheit Mineralwolle    | 1.220.770 MWh Einsparung         |
| Holzverbrennung HT                 | 597.352 t Hackschnitzel            | 1.071.115 MWh HT Wärme           |
|                                    | 1.031 MWh Strom (intern)           | 382.031 MWh NT Wärme             |
|                                    |                                    | 3.570 t Asche                    |
| BHKW Biogas                        | 110.462.728 m <sup>3</sup> Biogas  | 233.469 MWh NT Wärme             |
|                                    |                                    | 58.819 MWh Strom (Bedarf)        |
|                                    |                                    | 307.888 MWh Strom (intern)       |
| PV                                 | 729.613 m <sup>2</sup> Solarfläche | 998.386 MWh Strom                |
| Milchkühe bio                      | 18.250 t Kraftfutter bio           | 93.796 t Milch bio               |
|                                    | 9.196 t Stroh                      | 31.124 t Rinder Gülle TS         |
|                                    | 177.830 t Grassilage bio           | 32.539 t Rinder Festmist TS      |
| Rinder bio                         | 5.934 t Kraftfutter bio            | 3.216 t Rindfleisch bio          |
|                                    | 3.421 t Stroh                      | 25.089 t Rinder Gülle TS         |
|                                    | 58.618 t Grassilage bio            | 26.230 t Rinder Festmist TS      |
|                                    |                                    | 228 t Tierfett                   |
| Schweine bio                       | 73.626 t Kraftfutter bio           | 49.109 t Schweinefleisch bio     |
|                                    |                                    | 116.132 t Schweine Gülle TS      |
|                                    | 109.301 t Stroh                    | 189.758 t Schweine Festmist TS   |
|                                    |                                    | 1.518 t Tierfett                 |
| Geflügel Eier bio                  | 21.947 t Kraftfutter bio           | 5.201 t Eier bio                 |
|                                    | 11.666 t Stroh                     | 5.541 t Geflügel Gülle TS        |
|                                    |                                    | 8.264 t Geflügel Festmist TS     |
| Geflügel                           | 9.751 t Kraftfutter                | 2.948 t Geflügelfleisch          |
|                                    |                                    | 5.745 t Geflügel Gülle TS        |
|                                    | 12.094 t Stroh                     | 8.567 t Geflügel Festmist TS     |
|                                    |                                    | 227 t Tierfett                   |
| Schafe                             | 881 t Kraftfutter                  | 268 t Lammfleisch                |
|                                    | 3.829 t Stroh                      | 19 t Tierfett                    |
|                                    |                                    | 29 t Wolle                       |
| Rohholz für Nutzholz               | 98.985 t Holz                      | 98.985 t Nutzholz                |
| Holz für individuellen Wärmebedarf | 338.810 t Holz                     | 745.382 MWh Wärmebedarf          |
| Industrieller Wärmebedarf          | 1.074.710 MWh HT Wärme             | 1.074.710 MWh Prozesswärmebedarf |
| Fernwärme (Ist und                 | 187.934 MWh NT Wärme               | 187.934 MWh Wärmebedarf          |



|                         |                       |                           |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Potenzial)              |                       |                           |
| Müllverbrennung         | 21.225 t Restmüll     | 25.000 MWh Strom (intern) |
|                         | 19.516 t Altpapier    | 127.595 MWh NT Wärme      |
|                         | 5.577 t Altkunststoff | 23.170 t Asche Sondermüll |
| Windenergie (bestehend) |                       | 27.962 MWh Strom          |
| Windenergie (Potential) |                       | 72.038 MWh Strom          |

Quelle: Eigene Darstellung

### **Versorgungsgrad in der Region in Szenario 3a**

Das Szenario 3a ist auf Versorgungsautonomie und nicht auf optimale regionale Wertschöpfung ausgerichtet. Das bedeutet, dass weder Lebensmittel noch Energieträger ins Mühlviertel importiert werden dürfen und daher in diesen Bereichen Autarkie erreicht wird.

Im Lebensmittelbereich werden Öl, Gemüse und Futtermittel (und damit auch Fleisch und Milchprodukte) zum großen Teil in Bioqualität erzeugt. Die anderen Lebensmittel werden in konventioneller Qualität erzeugt und regional vermarktet. Bei Bioschweinefleisch besteht Überdeckung, so dass dieses Produkt exportiert werden kann.

Im Energiebereich ist der Wärmebedarf sowohl für Haushalte als auch für Industrie und Gewerbe durch regionale Ressourcen gedeckt. Der Strombedarf ist in diesem Szenario ebenfalls zu 100 % gedeckt, wobei das Windkraftpotential vollständig ausgeschöpft und etwa das 30-fache der derzeit genutzten Dachfläche für Photovoltaik eingesetzt wird. Der derzeitige Treibstoffbedarf kann aber nur zu knapp 60 % durch gereinigtes Biogas und gut 6 % durch Pyrolyseöl und Biodiesel gedeckt werden, was eine Unterdeckung von rund 34 % darstellt. Dies bedeutet, dass unter (rechnerischen) Autarkiebedingungen die Mobilität im Mühlviertel um ein Viertel reduziert werden müsste. Reduziert sich der Flottenverbrauch im Mühlviertel, so würde in diesem Szenario die Region es höchstens zur Deckung des Bedarfs, nicht jedoch zu einem Treibstoffüberschuss kommen.

### **Wirtschaftliche Auswirkung des Szenario 3a**

Tabelle 86 zeigt diese Wertschöpfung nach Produkten und Dienstleistungen gegliedert. Durch die hohen Einspeisetarife nimmt in der Reihung der Produkte Photovoltaik wieder den ersten Rang ein, gefolgt von Lebensmitteln und gereinigtem Biogas.

Tabelle 87 zeigt die regionale Wertschöpfung (als Differenz von Produkterlösen und den Kosten für Einsatzstoffe und Technologien). Es zeigt sich, dass dieses Szenario die zweithöchste Investitionssumme (nach dem Szenario 2a) erfordert, die regionale



Wertschöpfung jedoch nur 63 % jener von Szenario 2a erreicht. Damit wird klar, dass Autarkie wirtschaftlich keine attraktive Rahmenbedingung darstellt.

**Tabelle 86: Wertschöpfung (€/Jahr) für die Produkte und Dienstleistungen in Szenario 3a**

| Produkt / Dienstleistung           | Wertschöpfung        | %-Verteilung   |
|------------------------------------|----------------------|----------------|
| PV                                 | 364.410.939          | 32,05%         |
| Presse Grassilage (GBR)            | 243.462.320          | 21,41%         |
| Schweine bio                       | 161.668.047          | 14,22%         |
| Tankstelle Biogas                  | 123.120.400          | 10,83%         |
| Milchkühe bio                      | 41.364.008           | 3,64%          |
| Einsparung durch Dämmung           | 37.294.516           | 3,28%          |
| Geflügel Eier bio                  | 23.670.688           | 2,08%          |
| Holz für individuellen Wärmebedarf | 22.768.032           | 2,00%          |
| Wasserkraft                        | 14.311.381           | 1,26%          |
| Fernwärme (Ist und Potenzial)      | 13.155.380           | 1,16%          |
| Rinder bio                         | 11.873.519           | 1,04%          |
| Biogasgülle                        | 10.302.607           | 0,91%          |
| Rohholz für Nutzholz               | 8.997.737            | 0,79%          |
| Gemüse bio                         | 8.652.211            | 0,76%          |
| Pyrolyse-Öl Hackschnitzel          | 8.437.421            | 0,74%          |
| Biogas Verstromung                 | 7.646.418            | 0,67%          |
| Windenergie (Potential)            | 6.987.686            | 0,61%          |
| Geflügel                           | 5.993.288            | 0,53%          |
| Umgebungswärme                     | 3.525.579            | 0,31%          |
| Presse Rapsöl                      | 3.318.900            | 0,29%          |
| Kartoffel vom Feld                 | 3.316.498            | 0,29%          |
| Holzkohle Hackschnitzel            | 2.866.337            | 0,25%          |
| Windenergie (bestehend)            | 2.712.314            | 0,24%          |
| Biodieselanlage zentral            | 1.961.660            | 0,17%          |
| Pyrolyse-Öl Altholz                | 1.482.258            | 0,13%          |
| Biomüll                            | 1.324.010            | 0,12%          |
| Schafe                             | 1.259.600            | 0,11%          |
| Mühle (bestehend)                  | 637.200              | 0,06%          |
| Holzkohle Altholz                  | 580.687              | 0,05%          |
| Wolle                              | 16.654               | 0,00%          |
| Hülsenfrüchte                      | 10.007               | 0,00%          |
| <b>Summe</b>                       | <b>1.137.128.301</b> | <b>100,00%</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

**Tabelle 87: Regionale Wertschöpfung für Szenario 3a**

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Kosten Materialien             | 56.803.050 €         |
| Erlös Produkte                 | 1.137.128.301 €      |
| Kosten Technologien            | 510.202.901 €        |
| <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>570.122.351 €</b> |

*Quelle: Eigene Darstellung*

### **Voraussetzungen zur Implementation von Szenario 3a**

Dieses Szenario setzt auf eine vielfältige Landwirtschaft im Mühlviertel und damit auf keine tiefgreifende Änderung der derzeitigen Entwicklung, insbesondere im Ackerbau. Am Grünland wird auch in diesem Szenario eine Mischung aus Viehzucht und industrieller Nutzung, vergleichbar mit Szenario 2b, implementiert, wobei allerdings die industrielle Nutzung wesentlich weniger forciert wird. Insgesamt ergibt sich in diesem Szenario – sieht man vom (auch in anderen Szenarien geforderten) Ausbau der Photovoltaik und Windkraft ab – ein vergleichsweise geringer Änderungsbedarf gegenüber bestehenden Trends.

### ***Wirtschaftliche Voraussetzungen***

Szenario 3a erfordert hohe Investition, die zu vergleichsweise geringen regionalen Wertschöpfungen führen. Dies resultiert einerseits aus dem hohen PV-Ausbaugrad und andererseits aus den notwendigen Investitionen im Biogasbereich. In diesem Szenario ist jedoch der Ausbau der Photovoltaik aus Gründen der Selbstversorgung notwendig und kein wirtschaftlicher Freiheitsgrad wie in den Szenarien 2a und 2b. Damit verschiebt sich das Verhältnis von Investition zu erreichbarer Wertschöpfung wesentlich, wobei hier sogar die sehr attraktiven Einspeisetarife für PV in Rechnung gestellt wurden.

### ***Kooperationserfordernisse***

Dieses Szenario erfordert eine enge Kooperation zwischen den Betreibern von PV- und Windkraftanlagen und den Stromnetzbetreibern in der Region. Dies erfordert, je nach Ausbaugrad dieser Technologien, auch Investitionen in Smart Grids in der Region. Die Kooperationsintensität zwischen den Sektoren und innerhalb der Landwirtschaft ist hingegen geringer als in den Szenarien 2.

### ***Vermarktungserfordernisse***

Hauptzielrichtung dieses Szenarios ist die Versorgung der Bevölkerung aus den Ressourcen der Region. Der Vertrieb nach außen ist nur für die Produkte der Grünen Bioraffinerie von Bedeutung, die jedoch in jedem Fall auf dem Weltmarkt in Konkurrenz stehen. Daher ist die

wesentliche Anstrengung in diesem Szenario, die Bürger/innen davon zu überzeugen, Produkte aus der eigenen Region zu kaufen, nicht zuletzt weil sie damit ihre Versorgung langfristig sichern.

### ***Politisch-gesellschaftliche Voraussetzungen***

Dieses Szenario erfordert insbesondere, die Bürger/innen auf die Idee der Autarkie einzuschwören. Dies beinhaltet, dass Investoren gesucht werden müssen, die bereit sind hauptsächlich in Versorgungssicherheit und weniger in Gewinn zu investieren.

Wie in anderen Szenarien auch müssen die Maßnahmen des Umstiegs auf eine Gesellschaft, die hauptsächlich mit erneuerbaren Ressourcen wirtschaftet, durchgesetzt werden. Dies beinhaltet wieder den Ausbau der Photovoltaik und von Biogasanlagen in großem Stil, aber auch den Umstieg auf Biomethan-Mobilität. Zusätzlich müsste, wenn vollständige Autarkie gefordert wird, eine Reduktion der Mobilität um etwa 25 % durchgesetzt werden.

Die immer noch positive Wertschöpfung in diesem Szenario kommt nicht zuletzt dadurch zustande, dass hohe Erträge aus den PV-Anlagen angesetzt sind. Praktisch würde dies aber heißen, dass andere Regionen die Autarkie des Mühlviertels unterstützen, indem sie PV-Strom zu diesen Konditionen abnehmen und gleichzeitig das Stromnetz für das Mühlviertel stabilisieren. Diese Situation ist jedoch nur mit großen politischen Anstrengungen aufrecht zu erhalten.

### **Zeitschiene zur Implementation von Szenario 3a**

#### ***Zeithorizont 2020***

Betrachtet man das hohe Investitionsvolumen für Szenario 3a insbesondere für PV-Anlagen, so kann nicht davon ausgegangen werden, dieses Ziel bis 2020 zu erreichen. Die meisten anderen Veränderungen, die in diesem Szenario angesprochen werden, insbesondere die Eigenversorgung durch die Landwirtschaft, sind im Prinzip erreichbar.

Die Implementation der industriellen Nutzung von Gras in diesem Szenario muss ähnlich gesehen werden, wie in den Szenarien 2a und 2b, wobei allerdings bedacht werden muss, dass weniger Anlagen gebaut werden müssen. Mittelfristig kann daher erwartet werden, dass einzelne Biogasfermenter mit Reinigungsanlagen und Netzeinspeisung aufgebaut und erste Versorgungseinrichtungen (Biogastankstellen) in den Hauptorten der Region eingerichtet werden. Ebenso ist mittelfristig mit der Errichtung einer industriellen Grünen

Bioraffinerie zu rechnen. Dieser Aufbau muss mit der Einrichtung eines Vermarktungssystems für Biogas-Treibstoff und der Adaptierung des Gasnetzes zur dezentralen Einspeisung einhergehen.

Die Nutzung der Holzressourcen, die Wärmeversorgung auf Basis von Holz, die Biodiesel- und Pyrolyseanlagen können durchaus mittelfristig umgesetzt werden, wobei die Investitionen hier auch attraktiver sind als für andere Umsetzungsmaßnahmen in diesem Szenario.

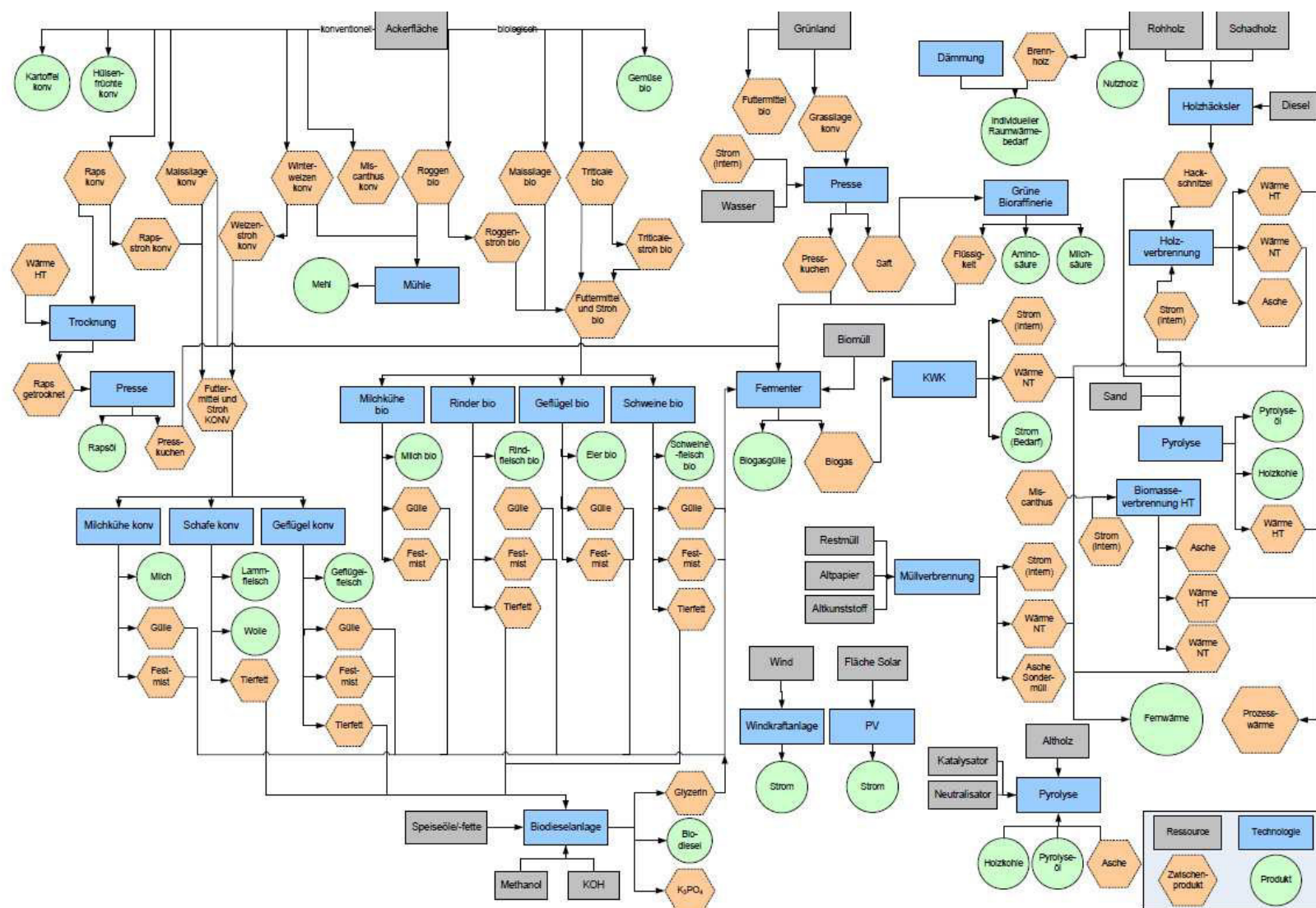
### ***Zeithorizont 2050***

Langfristig kann dieses Szenario in der hier beschriebenen Form die Wirtschaftsstruktur des Mühlviertels bestimmen. Eine Reduktion des Flottenverbrauchs könnte dabei dazu beitragen, dass sich Autarkie auch im Bereich der Mobilität erzielen lässt, ohne dass Einbußen an Kilometerleistung notwendig sind. Ob Autarkie jedoch langfristig das Mühlviertel wettbewerbsfähig macht ist angesichts der doch beträchtlichen Reduktion der regionalen Wertschöpfung fraglich.

#### ***2.2.2.3.2 Das Szenario 3b: Autarkie mit beschränktem Einsatz von Photovoltaik***

Dieses Subszenario soll untersuchen, ob das Mühlviertel auch dann Autarkie erreichen kann, wenn die Nutzung der Photovoltaik auf ein realistisches Maß begrenzt wird. Neben den bereits geschilderten Rahmenbedingungen geht dieses Szenario von einem Drittel der PV-Fläche verglichen mit Szenario 3a aus, wobei nach wie vor die Forderung nach vollständiger Autarkie im Strombereich gestellt wird. Abbildung 48 zeigt die Optimalstruktur für diese Szenario.

**Abbildung 48: Optimalstruktur Szenario 3b – Autarkie mit beschränktem Einsatz von Photovoltaik**



Quelle: Eigene Darstellung

### Charakterisierung der Ressourcennutzung in Szenario 3b

Im Bereich der Nutzung von Ackerflächen kommt hier nun der Anbau von Miscanthus (zur Wärmeerzeugung) hinzu. Weiters kann insbesondere im Bereich der Milchprodukte Autarkie nur dann erreicht werden, wenn ein Großteil des Futtermittels konventionell hergestellt wird. Gleiches gilt für Brotgetreide. Gemüse und Fleisch können hingegen auch in diesem Szenario weitgehend in Bioqualität erzeugt werden.

In diesem Szenario muss der Strom zu einem Gutteil aus Biogas-KWK Anlagen bereitgestellt werden. Damit fehlt das Biogas als Treibstoff, was zu massiven Einbußen in der Mobilität führt. Dies kann auch durch den verstärkten Einsatz von Pyrolyseöl nur zum Teil wettgemacht werden. Alle anderen Nutzungen sind ähnlich dem Szenario 3a und werden daher hier nicht noch einmal diskutiert. Tabelle 88 zeigt die Ressourcen- und Produktflüsse für dieses Szenario.

**Tabelle 88: Ressourcennutzung und Produktflüsse in Szenario 3b**

| Ressource / Produkt     | Input     | Einheit Input      | Output    | Einheit Output   |
|-------------------------|-----------|--------------------|-----------|------------------|
| Kartoffel               | 496       | ha                 | 14.740    | t Kartoffel      |
| Hülsenfrüchte           | 267       | ha                 | 80        | t Hülsenfrüchte  |
| Winterweizen            | 826       | ha                 | 4.214     | t Winterweizen   |
|                         |           |                    | 3.371     | t Stroh          |
| Maissilage              | 11.457    | ha                 | 567.122   | t Maissilage     |
| Grassilage              | 74.672    | ha Grünland        | 1.754.794 | t Grassilage     |
| Raps                    | 4.045     | ha                 | 12.136    | t Raps           |
|                         |           |                    | 20.631    | t Stroh          |
| Roggen bio              | 62        | ha                 | 211       | t Roggen bio     |
|                         |           |                    | 190       | t Stroh          |
| Miscanthus              | 14.669    | ha                 | 278.709   | t Miscanthus     |
| Gemüse bio              | 869       | ha                 | 28.140    | t Gemüse bio     |
| Triticale bio           | 9.772     | ha                 | 39.089    | t Triticale bio  |
|                         |           |                    | 35.180    | t Stroh          |
| Maissilage bio          | 334       | ha                 | 12.397    | t Maissilage bio |
| Grassilage bio          | 4.266     | ha Grünland        | 80.199    | t Grassilage bio |
| Mühle (bestehend)       | 211       | t Roggen bio       | 3.540     | t Mehl           |
|                         | 4.214     | t Winterweizen     |           |                  |
| Presse Grassilage (GBR) | 1.598.545 | t Grassilage       | 380.358   | t Presssaft      |
|                         | 3.391.978 | t Wasser           | 559.491   | t Presskuchen    |
|                         | 264.191   | MWh Strom (intern) |           |                  |



|                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| Fermenter                | Glyzerin  | 323.063.794 m <sup>3</sup> Biogas (nicht gereinigt) |
|                          | Presskuchen   |   |
|                          | Schweine Gülle TS                                   |   |
|                          | Schweine Festmist TS                                |   |
|                          | Geflügel Gülle TS                                   |   |
|                          | Geflügel Festmist TS                                | 1.455.564 t Biogasgülle                             |
|                          | Rinder Gülle TS                                     |   |
|                          | Rinder Festmist TS                                  |   |
|                          | Presskuchen Ölpresse                                |   |
|                          | Maissilage  |   |
| Biodieselanlage zentral  | Biomüll   |   |
|                          | 805 t Tierfett                                      | 1.026 t Biodiesel                                   |
|                          | 221 t Speiseöle/fette                               | 103 t Glyzerin                                      |
|                          | 103 t Methanol                                      | 1 t K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>                  |
| Trocknungsanlage Raps    | 1 t KOH   |   |
|                          | 1.262 MWh HT Wärme                                  | 10.315 t Raps getrocknet                            |
| Presse Rapsöl            | 12.136 t Raps                                       |   |
|                          | 10.315 t Raps getrocknet                            | 3.404 t Rapsöl                                      |
| Pyrolyse Hackschnitzel   |   | 6.911 t Presskuchen Ölpresse                        |
|                          | 434.059 t Hackschnitzel                             | 1.086.813 MWh Pyrolyseöl                            |
|                          | 57.909 MWh Strom (intern)                           | 227.128 t Holzkohle                                 |
| Pyrolyse Altholz         | 6.559 t Sand  | 33.766 MWh HT Wärme                                 |
|                          | 7.307 t Altholz                                     | 27.449 MWh Pyrolyseöl                               |
|                          | 145 t Katalysator                                   | 6.615 MWh Holzkohle                                 |
| Häcksler                 | 16 t Neutralisator                                  | 453 t Asche   |
|                          | 717.126 t Holz                                      | 659.756 t Hackschnitzel                             |
| Einsparung durch Dämmung | 240 t Diesel  |   |
| Holzverbrennung HT       | 13.070.340 Einheit Mineralwolle                     | 1.220.770 MWh Einsparung                            |
|                          | 225.697 t Hackschnitzel                             | 404.698 MWh HT Wärme                                |
|                          | 389 MWh Strom (intern)                              | 144.342 MWh NT Wärme                                |
| Biomasseverbrennung HT   |   | 1.349 t Asche                                       |
|                          | 278.708 t Miscanthus                                | 637.505 MWh HT Wärme                                |
|                          | 427 MWh Strom (intern)                              | 227.377 MWh NT Wärme                                |
| BHKW Biogas              |   | 17.000 t Asche                                      |
|                          | 323.064.114 m <sup>3</sup> Biogas (nicht gereinigt) | 682.814 MWh NT Wärme                                |
|                          |   | 774.568 MWh Strom (Bedarf)                          |
|                          |   | 297.915 MWh Strom (intern)                          |



|                                    |                                    |                                  |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| PV                                 | 206.549 m <sup>2</sup> Solarfläche | 282.637 MWh Strom                |
| Milchkühe                          | 16.035 t Kraftfutter               | 82.413 t Milch                   |
|                                    | 8.080 t Stroh                      | 27.347 t Rinder Gülle TS         |
|                                    | 156.249 t Grassilage               | 28.590 t Rinder Festmist TS      |
| Milchkühe bio                      | 2.215 t Kraftfutter bio            | 11.383 t Milch bio               |
|                                    | 1.116 t Stroh                      | 3.777 t Rinder Gülle TS          |
|                                    | 21.581 t Grassilage bio            | 3.949 t Rinder Festmist TS       |
| Rinder bio                         | 5.934 t Kraftfutter bio            | 3.216 t Rindfleisch bio          |
|                                    | 3.421 t Stroh                      | 25.089 t Rinder Gülle TS         |
|                                    | 58.618 t Grassilage bio            | 26.230 t Rinder Festmist TS      |
|                                    |                                    | 228 t Tierfett                   |
| Schweine bio                       | 16.072 t Kraftfutter bio           | 10.720 t Schweinefleisch bio     |
|                                    |                                    | 25.350 t Schweine Gülle TS       |
|                                    | 23.859 t Stroh                     | 41.422 t Schweine Festmist TS    |
|                                    |                                    | 331 t Tierfett                   |
| Geflügel Eier bio                  | 13.119 t Kraftfutter bio           | 3.109 t Eier bio                 |
|                                    | 6.973 t Stroh                      | 3.312 t Geflügel Gülle TS        |
|                                    |                                    | 4.940 t Geflügel Festmist TS     |
| Geflügel                           | 9.751 t Kraftfutter                | 2.948 t Geflügelfleisch          |
|                                    |                                    | 5.745 t Geflügel Gülle TS        |
|                                    | 12.094 t Stroh                     | 8.567 t Geflügel Festmist TS     |
|                                    |                                    | 227 t Tierfett                   |
| Schafe                             | 881 t Kraftfutter                  | 268 t Lammfleisch                |
|                                    | 3.829 t Stroh                      | 19 t Tierfett                    |
|                                    |                                    | 29 t Wolle                       |
| Rohholz für Nutzholz               | 98.985 t Holz                      | 98.985 t Nutzholz                |
| Holz für individuellen Wärmebedarf | 338.810 t Holz                     | 745.382 MWh Wärmebedarf          |
| Industrieller Wärmebedarf          | 1.074.710 MWh HT Wärme             | 1.074.710 MWh Prozesswärmebedarf |
| Fernwärme (Ist und Potenzial)      | 187.934 MWh NT Wärme               | 187.934 MWh Wärmebedarf          |
| Müllverbrennung                    | 21.225 t Restmüll                  | 25.000 MWh Strom (intern)        |
|                                    | 19.516 t Altpapier                 | 127.595 MWh NT Wärme             |
|                                    | 5.577 t Altkunststoff              | 23.170 t Asche Sondermüll        |
| Windenergie (bestehend)            |                                    | 27.962 MWh Strom                 |
| Windenergie (potential)            |                                    | 72.038 MWh Strom                 |

Quelle: Eigene Darstellung

### **Versorgungsgrad in der Region in Szenario 3b**

Das Szenario 3b ist auf Versorgungsautonomie ausgerichtet. Das bedeutet, dass weder Nahrungsmittel noch Energieträger importiert werden können, die Mobilität ist aber beschränkt auf das durch die regionalen Ressourcen unterstützte Angebot an Kraftstoff.

Im Lebensmittelbereich besteht bei Gemüse (in Bioqualität) Deckung durch die Landwirtschaft in der Region. Biorindfleisch und Schweinefleisch (ebenfalls in Bioqualität) decken den regionalen Bedarf, Milchprodukte decken zwar den Bedarf, werden aber Großteils konventionell erzeugt.

Im Energiebereich ist der Wärme- und Strombedarf sowohl für Haushalte als auch für Industrie und Gewerbe durch regionale Ressourcen gedeckt, wobei allerdings auf Feldflächen zurückgegriffen werden muss und Miscanthus zur Biomassefeuerung herangezogen wird. Der Strombedarf erfordert, dass das Windkraftpotential vollständig ausgeschöpft wird und etwa das 10-fache der derzeit genutzten Dachfläche für Photovoltaik eingesetzt wird. Die derzeitige Mobilität kann nur zu knapp 35 % (durch Pyrolyseöl und 0,3 % durch Biodiesel) rechnerisch gedeckt werden.

### **Wirtschaftliche Auswirkung des Szenario 3b**

Tabelle 89 zeigt die Wertschöpfung nach Produkten und Dienstleistungen gegliedert. Exportprodukte in diesem Szenario stellen einzig die Chemikalien aus der Grünen Bioraffinerie dar.

Dieses Szenario zeigt die niedrigste regionale Wertschöpfung von allen Szenarien, wobei die Investitionskosten um 20 % über jenen von Szenario 2a (ohne PV) liegen, die regionale Wertschöpfung aber nur 41 % von diesem Szenario erreicht. Dieses Szenario ist damit massiv wirtschaftlich schlechter als das optimale Szenario, wobei zusätzlich zu bedenken ist, dass nur etwa ein Drittel der derzeitigen Mobilität möglich ist.

**Tabelle 89: Wertschöpfung (€/Jahr) für die Produkte und Dienstleistungen in Szenario 3b**

| Produkt / Dienstleistung | Wertschöpfung | %-Verteilung |
|--------------------------|---------------|--------------|
| Presse Grassilage        | € 249.560.464 | 32,05%       |
| PV                       | € 103.162.473 | 13,25%       |
| BHKW Biogas              | € 100.693.840 | 12,93%       |
| Pyrolyse Hackschnitzel   | € 58.687.920  | 7,54%        |
| Einsparung durch Dämmung | € 37.294.516  | 4,79%        |

|                                    |                      |                |
|------------------------------------|----------------------|----------------|
| Schweine bio                       | € 35.290.285         | 4,53%          |
| Milchkühe                          | € 32.388.265         | 4,16%          |
| Holz für individuellen Wärmebedarf | € 22.768.032         | 2,92%          |
| Holzkohle (Pyrolyse)               | € 19.937.292         | 2,56%          |
| Wasserkraft                        | € 14.311.381         | 1,84%          |
| Geflügel Eier bio                  | € 14.149.023         | 1,82%          |
| Fernwärme (Ist und Potenzial)      | € 13.155.380         | 1,69%          |
| Rinder bio                         | € 11.873.519         | 1,52%          |
| Biogasgülle                        | € 10.742.062         | 1,38%          |
| Rohholz für Nutzholz               | € 8.997.737          | 1,16%          |
| Gemüse bio vom Feld                | € 8.652.211          | 1,11%          |
| Windenergie (potential)            | € 6.987.686          | 0,90%          |
| Geflügel                           | € 5.993.288          | 0,77%          |
| Milchkühe bio                      | € 5.019.865          | 0,64%          |
| Umgebungswärme                     | € 3.525.579          | 0,45%          |
| Presse Rapsöl                      | € 3.318.900          | 0,43%          |
| Kartoffel                          | € 3.316.498          | 0,43%          |
| Windenergie (bestehend)            | € 2.712.314          | 0,35%          |
| Pyrolyse Altholz                   | € 1.482.258          | 0,19%          |
| Biomüll                            | € 1.324.010          | 0,17%          |
| Lammfleisch                        | € 1.259.600          | 0,16%          |
| Biodieselanlage zentral            | € 909.780            | 0,12%          |
| Mühle (bestehend)                  | € 637.200            | 0,08%          |
| Holzkohle (Pyrolyse Altholz)       | € 580.687            | 0,07%          |
| Schafwolle                         | € 16.654             | 0,00%          |
| Hülsenfrüchte                      | € 8.517              | 0,00%          |
| <b>Summe</b>                       | <b>€ 778.757.235</b> | <b>100,00%</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

**Tabelle 90: Regionale Wertschöpfung für Szenario 3b**

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Kosten Materialien             | 56.913.344 €         |
| Erlös Produkte                 | 778.757.235 €        |
| Kosten Technologien            | 330.305.060 €        |
| <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>391.538.832 €</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

### Voraussetzungen zur Implementation von Szenario 3b

Die Voraussetzungen für dieses Szenario sind ähnlich wie in Szenario 3a bereits besprochen. Wirtschaftlich gesehen ist durch das ungünstige Verhältnis von Investition zu

regionaler Wertschöpfung die Voraussetzung für die Umsetzung eine besondere Überzeugung von Investoren, in Autarkie zu investieren.

### **Zeitschiene zur Implementation von Szenario 3b**

#### ***Zeithorizont 2020***

Dieses Szenario erfordert außer der technischen Erprobung der Grünen Bioraffinerie wenig wirkliche Umstellungen und kann daher, vorausgesetzt die (hohen) Investitionssummen stehen zur Verfügung, mittelfristig umgesetzt werden.

#### ***Zeithorizont 2050***

Langfristig kann in diesem Szenario selbst durch eine wesentliche Verringerung des Flottenverbrauchs die Mobilität nicht auf das derzeitige Niveau gehoben werden. Damit bleibt das Mühlviertel entweder auf absehbare Zeit Importeur von Kraftstoffen (bei sehr geringer Wertschöpfung) oder die Mobilitätsanforderung der Bürger/innen muss drastisch zurückgefahren werden.

#### **2.2.2.4 Szenario 4: (Teilweise) Mitversorgung von Linz**

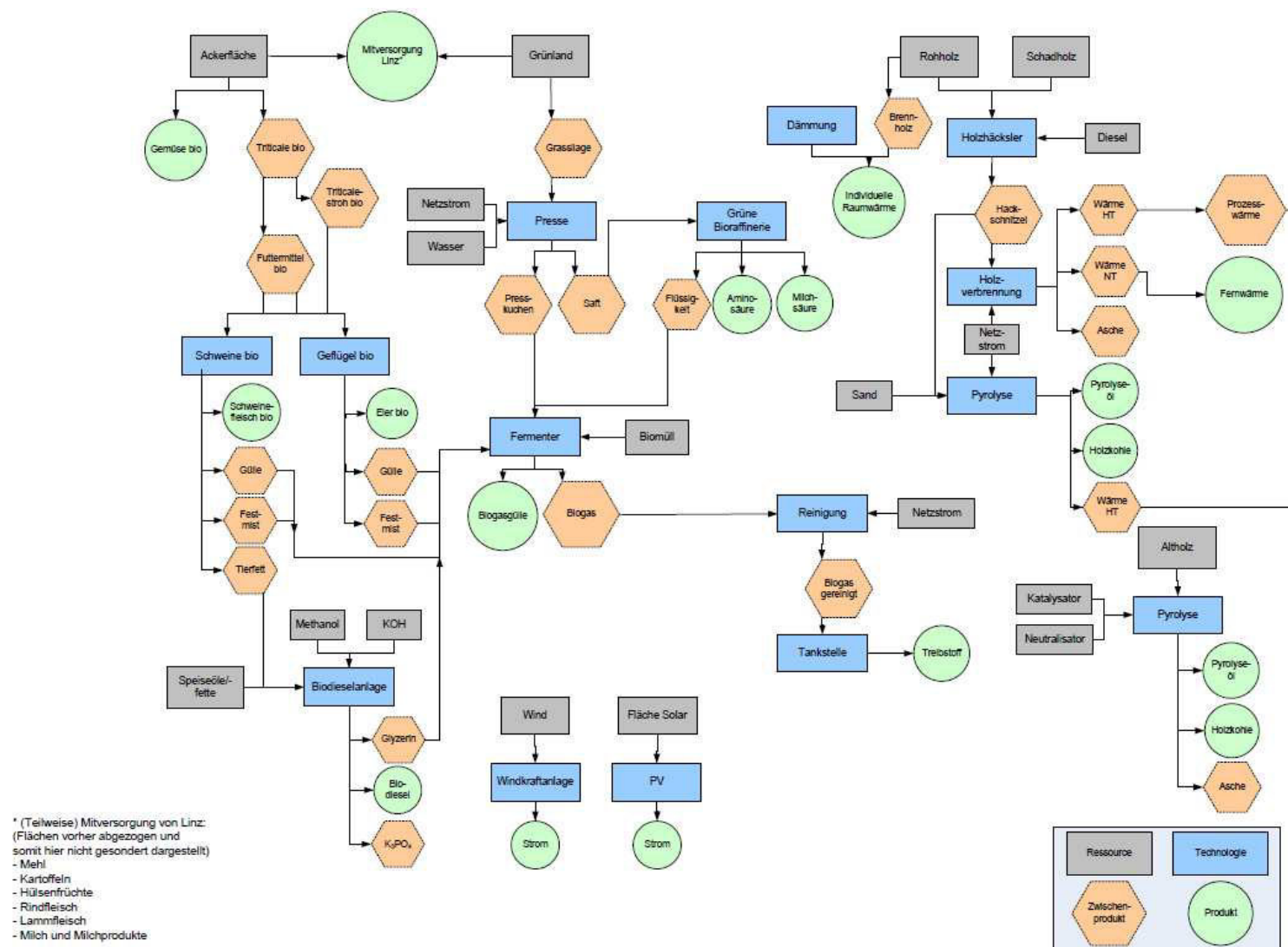
Dieses Szenario soll darstellen, wie sich die teilweise Mitversorgung des Ballungsraumes Linz im Bereich der Lebensmittel auf die zukünftige Entwicklung des Mühlviertels auswirkt. Dabei gelten die folgenden Rahmenbedingungen:

- Prozesswärme für bestehende Industrie und zukünftige neue Anlagen zur Nutzung regionaler Ressourcen muss vor Ort gedeckt werden; in dieser Energieform ist kein Überschuss erlaubt.
- Im Bereich der Niedertemperaturwärme muss der Bedarf an Raumwärme gedeckt werden. Hier darf auch ein nicht genutzter Überschuss (etwa aus Abwärme von Kraft-Wärme-Kopplungen) entstehen, wenn das Gesamtsystem dadurch eine höhere Wertschöpfung erzielt.
- Die Nutzung der Wasserkraft wird auf dem derzeitigen Niveau eingefroren.
- Das Windkraftpotential von 100.000 MWh/a wird ausgeschöpft.
- Ein Teil des Großraums Linz wird mit Produkten, bei denen es aktuell im Mühlviertel eine Überproduktion gibt, mitversorgt (Mehl, Kartoffel, Hülsenfrüchte, Rindfleisch, Lammfleisch sowie Milch und Milchprodukte), wobei Lebensmittel für 189.000 Menschen bereitgestellt werden sollen.

Generell wird keine Beschränkung der Energieträger eingeführt. Das bedeutet, dass eine direkte Konkurrenz von erneuerbaren und fossilen Energieträgern (Heizöl im privaten dezentralen Einsatz, Erdgas für Prozesswärme und Ortszentralheizungen) in diesem Szenario besteht, ähnlich wie in Szenario 2. Allerdings wird die regionale Wertschöpfung optimiert; fossile Energieträger sind dabei als „Importe“ und damit Kosten zu betrachten.

Das Szenario 2 geht darüber hinaus davon aus, dass für alle Produkte aus dem Mühlviertel, die nicht regional oder im Großraum Linz verkauft werden können, ein ausreichender Markt außerhalb der Region besteht. Ziel des Szenario 4 ist es, festzustellen, ob die „erzwungene“ Mitversorgung von Linz zu einer Einbuße an regionaler Wertschöpfung führt. Abbildung 49 zeigt die Optimalstruktur für diese Rahmenbedingungen.

**Abbildung 49: Optimalstruktur Szenario 4 –Mitversorgung von Linz**



Quelle: Eigene Darstellung

## Charakterisierung der Ressourcennutzung in Szenario 4

Dieses Szenario kann als ein Unterszenario von Szenario 2 angesehen werden, wobei nur eine beschränkte Fläche (sowohl an Acker- als auch an Grünland) zur Verfügung steht, da der Rest zur Lebensmittelversorgung des nahen urbanen Zentrums Linz eingesetzt werden muss. Tabelle 91 zeigt die Ressourcen- und Produktflüsse in diesem Szenario. Bereits in Abbildung 49 war ersichtlich, dass das Spektrum an Technologien ident ist mit jenen im Szenario 2a, lediglich die Flüsse (und damit auch die Kapazitäten der Anlagen) sind kleiner.

**Tabelle 91: Ressourcennutzung und Produktflüsse in Szenario 4**

| Ressource / Produkt     | Input                | Einheit Input               | Output      | Einheit Output              |
|-------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|
| Grassilage              | 18.470               | ha Grünland                 | 434.045     | t Grassilage                |
| Gemüse bio              | 869                  | ha                          | 28.140      | t Gemüse bio                |
| Triticale bio           | 9.790                | ha                          | 39.162      | t Triticale bio             |
|                         |                      |                             | 35.246      | t Stroh                     |
| Presse Grassilage       | 434.046              | t Grassilage                | 103.277     | t Presssaft                 |
|                         | 921.008              | t Wasser                    | 151.916     | t Presskuchen               |
|                         | 71.734               | MWh Netzstrom               |             |                             |
| Fermenter               | Glyzerin             |                             | 115.185.600 | m³ Biogas (nicht gereinigt) |
|                         | Presskuchen          |                             |             |                             |
|                         | Schweine Gülle TS    |                             |             |                             |
|                         | Schweine Festmist TS |                             | 355.085     | t Biogasgülle               |
|                         | Geflügel Gülle TS    |                             |             |                             |
|                         | Geflügel Festmist TS |                             |             |                             |
|                         | Biomüll              |                             |             |                             |
| Biogasreinigung         | 115.185.600          | m³ Biogas (nicht gereinigt) | 74.870.640  | m³ Biogas gereinigt         |
|                         | 26.008               | MWh Netzstrom               |             |                             |
| Tankstelle Biogas       | 74.870.700           | m³ Biogas gereinigt         | 748.707     | MWh Treibstoff              |
| Biodieselanlage zentral | 375                  | t Tierfett                  | 596         | t Biodiesel                 |
|                         | 221                  | t Speiseöle/fette           | 60          | t Glyzerin                  |
|                         | 60                   | t Methanol                  | 1           | t K₃PO₄                     |
|                         | 1                    | t KOH                       |             |                             |
| Pyrolyse Altholz        | 7.307                | t Altholz                   | 27.449      | MWh Pyrolyseöl              |
|                         | 145                  | t Katalysator               | 6.615       | MWh Holzkohle               |
|                         | 16                   | t Neutralisator             | 453         | t Asche                     |
| Pyrolyse Hackschnitzel  | 158.336              | t Hackschnitzel             | 396.447     | MWh Pyrolyseöl              |
|                         | 21.124               | MWh Netzstrom               | 82.851      | t Holzkohle                 |
|                         | 2.393                | t Sand                      | 12.317      | MWh HT Wärme                |
| Häcksler                | 816.111              | t Holz                      | 750.823     | t Hackschnitzel             |



|                                    |                                    |                                  |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|                                    | 274 t Diesel                       |                                  |
| Einsparung durch Dämmung           | 13.070.340 Einheit Mineralwolle    | 1.220.770 MWh Einsparung         |
| Holzverbrennung HT                 | 592.487 t Hackschnitzel            | 1.062.391 MWh HT Wärme           |
|                                    | 1.022 MWh Netzstrom                | 378.920 MWh NT Wärme             |
|                                    |                                    | 3.541 t Asche                    |
| PV                                 | 729.613 m <sup>2</sup> Solarfläche | 998.386 MWh Strom                |
| Schweine bio                       | 18.199 t Kraftfutter bio           | 12.139 t Schweinefleisch bio     |
|                                    |                                    | 28.706 t Schweine Gülle DM       |
|                                    | 27.017 t Stroh                     | 46.905 t Schweine Festmist DM    |
|                                    |                                    | 375 t Tierfett                   |
| Geflügel Eier bio                  | 15.480 t Kraftfutter bio           | 3.669 t Eier bio                 |
|                                    | 8.229 t Stroh                      | 3.909 t Geflügel Gülle TS        |
|                                    |                                    | 5.829 t Geflügel Festmist TS     |
| Holz für individuellen Wärmebedarf | 338.810 t Holz                     | 745.382 MWh Wärmebedarf          |
| Industrieller Wärmebedarf          | 1.074.710 MWh HT Wärme             | 1.074.710 MWh Prozesswärmebedarf |
| Fernwärme (Ist und Potenzial)      | 187.934 MWh NT Wärme               | 187.934 MWh Wärmebedarf          |
| Windenergie (bestehend)            |                                    | 27.962 MWh Strom                 |
| Windenergie (potential)            |                                    | 72.038 MWh Strom                 |

Quelle: Eigene Darstellung

#### **Versorgungsgrad in der Region in Szenario 4**

Das Szenario 4 ist auf die optimale regionale Wertschöpfung unter der Bedingung einer teilweisen Mitversorgung von Linz ausgerichtet. Das bedeutet, dass Lebensmittel und Energieträger ins Mühlviertel importiert werden können, dafür werden Lebensmittel nach Linz und wertschöpfende Produkte global exportiert.

Im Lebensmittelbereich besteht bei Gemüse (in Bioqualität) Deckung durch die Landwirtschaft in der Region. Bio-Schweinefleisch und Bio-Eier sind Exportgüter und stellen somit – zusätzlich zu den oben genannten Produkten – zwei weitere Produkte dar, mit denen Linz teilweise mitversorgt werden kann.

Im Energiebereich ist der Wärmebedarf sowohl für Haushalte als auch für Industrie und Gewerbe durch regionale Ressourcen gedeckt. Der Strombedarf kann zu 96 % gedeckt werden, wenn das Windkraftpotential vollständig ausgeschöpft wird und etwa das 30-fache der derzeit genutzten Dachfläche für Photovoltaik eingesetzt wird – ähnlich wie bei Szenario 2a. Der derzeitige Treibstoffbedarf würde rechnerisch zu etwa 24 % durch gereinigtes Biogas und über 13 % durch Pyrolyseöl und Biodiesel gedeckt werden, was eine Unterdeckung um

rund 63 % darstellt. Weiters exportiert die Region die Produkte der Grünen Bioraffinerie, allerdings nur etwa 23 % der Menge in Szenario 2a.

#### **Wirtschaftliche Auswirkung des Szenario 4**

Tabelle 92 zeigt die Wertschöpfung für Produkte und Dienstleistungen für dieses Szenario. Sieht man von der Versorgung von Linz ab, so ergibt sich dieselbe Reihung wie bei Szenario 2a, wobei sich auch hier wieder das Problem der Berücksichtigung der Photovoltaik ergibt. Daher ist in Tabelle 93 die regionale Wertschöpfung wiederum mit und ohne PV dargestellt.

Betrachtet man die regionale Wertschöpfung als solche, so zeigt sich eine deutliche Einbuße durch die Mitversorgung des urbanen Großraumes Linz, etwa um 41 % mit PV und 47 % ohne PV (jeweils verglichen mit Szenario 2a). Dies deutet darauf hin, dass ein gesellschaftlicher Auftrag an stark rurale Regionen, die Lebensmittelversorgung urbaner Zentren aufrecht zu erhalten zu einer Schmälerung der Wirtschaftskraft in diesen Regionen führt. Dies muss entweder durch entsprechende Geldflüsse vom Zentrum in die Peripherie oder durch gerechte Lebensmittelpreise ausgeglichen werden.

Auffällig ist in diesem Szenario das attraktive Verhältnis zwischen Investition und regionaler Wertschöpfung. Dieses ist deutlich besser als im vergleichbaren Szenario 2a. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in diesem Szenario deutlich weniger investitionsintensive Technologien (insbesondere Biogasanlagen) gebaut werden müssen.

**Tabelle 92: Wertschöpfung (€/Jahr) für die Produkte und Dienstleistungen in Szenario 4**

| Produkt / Dienstleistung              | Wertschöpfung | %-Verteilung |
|---------------------------------------|---------------|--------------|
| PV                                    | 364.410.939   | 37,48%       |
| Lebensmittel MV und Linz              | 275.537.729   | 28,34%       |
| Presse Grassilage                     | 67.762.003    | 6,97%        |
| Gereinigtes Biogas                    | 48.665.955    | 5,01%        |
| Schweine bio                          | 39.961.208    | 4,11%        |
| Einsparung durch Dämmung              | 37.294.516    | 3,84%        |
| Rohholz für individuellen Wärmebedarf | 22.768.032    | 2,34%        |
| Pyrolyse Hackschnitzel                | 21.408.111    | 2,20%        |
| Geflügel Eier bio                     | 16.696.002    | 1,72%        |
| Abfall                                | 14.631.090    | 1,50%        |
| Wasserkraft                           | 14.311.381    | 1,47%        |
| Fernwärme (IST und Potenzial)         | 13.155.380    | 1,35%        |
| Gemüse bio                            | 8.652.211     | 0,89%        |
| Holzkohle (Pyrolyse)                  | 7.272.702     | 0,75%        |

|                              |                    |                |
|------------------------------|--------------------|----------------|
| Windenergie (Potential)      | 6.987.686          | 0,72%          |
| Umgebungswärme               | 3.525.579          | 0,36%          |
| Windenergie (bestehend)      | 2.712.314          | 0,28%          |
| Biogasgülle                  | 2.620.524          | 0,27%          |
| Pyrolyse Altholz             | 1.482.258          | 0,15%          |
| Biomüll                      | 1.324.010          | 0,14%          |
| Holzkohle (Pyrolyse Altholz) | 580.687            | 0,06%          |
| Biodieselanlage zentral      | 528.504            | 0,05%          |
| <b>Summe</b>                 | <b>972.288.821</b> | <b>100,00%</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

**Tabelle 93: Regionale Wertschöpfung für Szenario 4**

|         |                                |                      |
|---------|--------------------------------|----------------------|
| Mit PV  | Kosten Materialien             | 66.037.504 €         |
|         | Erlös Produkte                 | 972.288.821 €        |
|         | Kosten Technologien            | 373.948.274 €        |
|         | <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>532.303.043 €</b> |
| Ohne PV | Kosten Materialien             | 66.037.504 €         |
|         | Erlös Produkte                 | 607.877.882 €        |
|         | Kosten Technologien            | 119.569.820 €        |
|         | <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>422.270.558 €</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

### **Voraussetzungen zur Implementation von Szenario 4**

Dieses Szenario kann als Szenario 2a „light“ aufgefasst werden. Eine tiefgreifende Umorientierung ist nicht notwendig, allerdings ist im Bereich der Nutzung von Grasland und auch in der Energieversorgung ein großer Schritt in Richtung nachhaltige Ressourcennutzung notwendig. Generell scheint die Umsetzungswahrscheinlichkeit für dieses Szenario relativ hoch, da es auf bereits bestehende Trends aufsetzt, den Markt „direkt vor der Tür“ bedient und dennoch attraktive Innovation beinhaltet.

### ***Wirtschaftliche Voraussetzungen***

Im Bereich der Umsetzung der Technologien (insbesondere was den Ausbau der Photovoltaik, der Holznutzung und der Sanierung des Gebäudestandes betrifft) unterscheidet sich dieses Szenario nicht von Szenario 2a. Was jedoch wesentlich ist, ist der Unterschied in den notwendigen Investitionen. Da nur geringe Flächen für die freie Gestaltung der Wirtschaft zur Verfügung stehen, sind auch die Investitionen in Biogasanlagen und die daran angeschlossenen Technologien (Grüne Bioraffinerie, Biogasreinigung) geringer. Damit ist ein wesentlicher Hinderungsgrund für die Umsetzung dieses Szenarios deutlich geringer als in anderen Szenarien.

### ***Kooperationserfordernisse***

Dieses Szenario erfordert ein ähnliche Kooperationen wie Szenario 2a, wobei allerdings kleinere Akteursgruppen betroffen sind.

### ***Vermarktungserfordernisse***

Der Hauptmarkt für dieses Szenario ist der Großraum Linz. Die Vermarktung in Linz sollte allerdings in größerer Kooperation als bisher stattfinden, der Aufbau einer zusammenfassenden Marke ähnlich wie unter Szenario 2b, allerdings mit anderer Zielsetzung, scheint sinnvoll.

Im Hinblick auf die Vermarktung von Biomethan für die Mobilität kann auf den regionalen Markt (möglicherweise auch auf Großabnehmer in Linz) fokussiert werden. Damit ist der Vermarktungsaufwand entsprechend geringer, die Durchsetzung des Szenarios damit auch einfacher.

### ***Politisch-gesellschaftliche Voraussetzungen***

Dieses Szenario erfordert, neben den bereits bei anderen Szenarien beschriebenen Maßnahmen zur Durchsetzung der Effizienztechnologien (Gebäudesanierung) und der einzelnen Investitionen vor allem die enge Kooperation mit dem Zentralraum Linz. Es ist hier sicherlich notwendig, auf den Wertschöpfungsverlust durch die wirtschaftliche Bindung an Linz hinzuweisen und auf Ausgleich politisch zu drängen.

Generell stellt dieses Szenario wohl den geringsten Umstellungsaufwand aller berechneten Szenarien dar. Es zeigt zwar gegenüber den optimalen Szenarien 2a und 2b deutlich geringere Wertschöpfung, übertrifft aber jene der Autarkieszenarien wesentlich. Die politische Führung muss natürlich auch für dieses Szenario hohe Umsetzungskompetenz aufbringen, die Änderungen bleiben aber in überschaubaren Ausmaßen.

## **Zeitschiene zur Implementation von Szenario 4**

### ***Zeithorizont 2020***

Betrachtet man das relativ geringe Investitionsvolumen für Szenario 4 und die Tatsache, dass der Hauptmarkt nahe und bekannt ist, so können wesentliche Elemente durchaus mittelfristig umgesetzt werden. Die Effizienzmaßnahmen (Gebäudesanierung, Umstellung der Wärmeversorgung auf regionale Ressourcen) ebenso wie die gezielte und konzertierte

Vermarktung regionaler Lebensmittel im Großraum Linz (mit der dazugehörigen Vermarktungslogistik) sind bis 2020 realisierbar. Ebenso sind die Investitionen in die industrielle Nutzung von Gras umsetzbar, da das notwendige Investitionsvolumen durch die Beschränkung der verfügbaren Fläche ja deutlich geringer ist als in Szenario 2a. Die Frage der Umsetzung eines so ambitionierten PV-Implementationsprogrammes, wie hier in der Variante mit PV beschrieben, ist wahrscheinlich bis 2020 nicht durchführbar.

### **Zeithorizont 2050**

Langfristig kann dieses Szenario sowohl in Szenario 2a als auch 2b übergeführt werden. Es ist damit als ein realistisches, mittelfristiges Entwicklungsszenario anzusehen, dass dem Mühlviertel einerseits die notwendige Organisationsstruktur und andererseits die notwendige Dynamik für langfristige Veränderungen gibt.

## **2.2.3 Grundszenarienanalyse – Makroökonomische Bewertung**

In diesem Kapitel erfolgt die volkswirtschaftliche Analyse der Szenarien 2a „Optimale Ressourcennutzung“ und 3b „Beschränkte Autarkie bei Wärme und Strom“ basierend auf den in den vorherigen Kapiteln komparativ-statisch hergeleiteten energetischen und stofflichen Änderungen. Dies erfolgt anhand der Durchführung der dynamischen Simulationsanalyse, in der infolge der Anwendung des am Energieinstitut erstellten Simulationsmodells MOVE („Modell zur Simulation der Oberösterreichischen Volkswirtschaft mit Schwerpunkt Energie“) die makroökonomischen Auswirkungen der Umsetzungen der Szenarien analysiert werden.

### **2.2.3.1 Methodische Herangehensweise**

Um das Modell MOVE auf das Mühlviertel anwenden zu können, waren gewisse Anpassungen des makroökonomischen Modells notwendig. Bisher wurde MOVE für Analysen auf Bundesländerebene herangezogen. Im Projekt *Mühlviertler Ressourcenplan* wurde es erstmals zur Modellierung auf einer kleinregionaleren Ebene eingesetzt.

#### **2.2.3.1.1 Annahmen zur Adaptierung des Modells zur Simulation der oberösterreichischen Volkswirtschaft mit Schwerpunkt Energie – MOVE<sup>151</sup>**

---

<sup>151</sup> Vgl. für eine Kurzfassung Tichler und Schneider (2007) und für eine ausführliche Darstellung Tichler (2008).

Im Folgenden werden die zentralen Annahmen innerhalb der Analysen der Grundszenarien veranschaulicht, die notwendig sind, um aussagekräftige Ergebnisse bei der volkswirtschaftlichen Betrachtung zu erzielen.

- Annahme 1: Reaktion der Unternehmen auf initiierte Veränderungen ihres Investitionsverhaltens

Unternehmen stehen vor der Entscheidung, ob sie auf Veränderungen in der Kostenstruktur mit einer Substitution innerhalb der Investitionen oder mit einer Veränderung ihrer Rücklagen reagieren. Der Finanzierungsanteil aus Rücklagen beläuft sich innerhalb der Analyse per Annahme auf 50 %. Dies bedeutet, dass 50 % der Investitionen finanziert werden und somit nur 50 % der zusätzlichen Ausgaben in der Volkswirtschaft wirksam werden.

- Annahme 2: Konsum der Haushalte

Sämtliche Ausgaben bzw. „Investitionen“, die seitens der privaten Haushalte getätigt werden, sind im Begriff „Konsum“ beinhaltet. Sofern es sich um Ausgaben für den Energieverbrauch handelt, wird dies in der Analyse als Energiekonsum definiert. Andere Ausgaben, die nicht direkt für den Energieverbrauch getätigt werden, sind als nicht-energetischer Konsum definiert. Dies bedeutet, dass beispielsweise die Ausgaben eines privaten Haushalts für eine neue Heizung, für die Sanierung eines Gebäudes oder auch für die Beratung des optimalen Energieverbrauchsverhaltens als nicht-energetischer Konsum definiert sind. Als Konsequenz gibt es keine „Investitionen“ der privaten Haushalte, sondern ausschließlich Konsum der privaten Haushalte. In den volkswirtschaftlichen Analysen bezieht sich der Begriff „Investition“ ausschließlich auf Ausgaben der Unternehmen.

- Annahme 3: Verschuldung der Gebietskörperschaften/des öffentlichen Sektors

Die zusätzlichen Ausgaben des öffentlichen Sektors (Direktförderungen, Infrastrukturinvestitionen,...) im Zuge der Szenarien generieren in den Analysen keine Kürzung anderer Ausgaben im öffentlichen Haushalt. Es erfolgt keine Reaktion bzw. Anpassung von anderen öffentlichen Ausgaben und Einnahmen in den Analysen. Sie werden somit über eine (Neu-)Verschuldung finanziert.

- Annahme 4: Simulationshorizont

Als Simulationshorizont wird das Jahr 2020 festgelegt. Dabei wird die Periode 2012-2020 als Zeitintervall zur Darstellung der Ergebnisse gewählt.

- Annahme 5: Zeitkosten und klassische externe Effekte (wie Schadenskosten von Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen)

Im Zuge der dynamischen volkswirtschaftlichen Analyse fließen weder Zeitkosten, die insbesondere im Segment Verkehr vorhanden sind, noch etwaige externe Kosten wie Schadenskosten von Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen oder Lärmkosten mit ein. Die Analyse dieser Parameter kann im Zuge der vorliegenden Studie aus Kapazitätsgründen nicht explizit erfolgen. Die Tatsache, dass diese potentiellen Kosten nicht ausgewiesen werden, bedeutet jedoch nicht, dass diese Kosten nicht vorhanden sind.

- Annahme 6: Technologischer Fortschritt

Die Analysen der Studie beinhalten über die gesamte Beobachtungsperiode die im Jahr 2011 aktuellen Technologien. Die technologischen Weiterentwicklungen bis zum Jahr 2020 sind nicht prognostizierbar.

- Annahme 7: Geografischer Bezug der Ergebnisse

Das Modell MOVE bildet den oberösterreichischen Wirtschaftsraum mit besonderem Fokus auf den Energiemarkt ab. Da sich das Mühlviertel innerhalb der von MOVE definierten Systemgrenzen befindet und etwaige Strukturunterschiede zwischen dem Mühlviertel und Oberösterreich berücksichtigt werden, können die spezifischen Effekte im Mühlviertel durch die Umsetzung der betrachteten Szenarien hergeleitet werden.

- Annahme 8: Förderquoten und Steuersätze der öffentlichen Hand

Die einzelnen Szenarienanalysen beinhalten über die gesamte Beobachtungsperiode die im Jahr 2011 für Oberösterreich gültigen Förderregelungen, sofern nicht bereits jetzt durch den Gesetzgeber eine Beendigung der Förderung für einen exakten Zeitpunkt definiert wurde. Ebenso werden die im Jahr 2011 für Oberösterreich definierten Steuern und Abgaben für die gesamte Beobachtungsperiode konstant gesetzt.

- Annahme 9: Datengrundlage für Energieträger

Die grundlegende Basis für die Analysen der energetischen und stofflichen Veränderungen im Mühlviertel stellen die in Kapitel 2.2.2 eruierten Daten dar.

- Annahme 10: Konjunkturzyklen und internationale Wirtschaftskrisen

Eine Studie mit mittel- bis langfristigem Zeithorizont in der Beobachtungsperiode, wie sie diese Studie darstellt, kann nicht auf exakte zukünftige oder auch aktuelle Konjunkturzyklen spezifisch eingehen. Als Konsequenz werden in der vorliegenden Studie potentielle



zukünftige Finanz- bzw. Wirtschaftskrisen nicht berücksichtigt. Sollte eine Wirtschaftskrise auch insbesondere auf die Finanzierung von bestimmten Tätigkeiten oder Maßnahmen (insbesondere für private Haushalte und Unternehmen) innerhalb einer der betrachteten Szenarien signifikant negativ Einfluss nehmen, so ist damit zu rechnen, dass es zu zeitlichen Verzögerungen bei der Umsetzung von Maßnahmen und Tätigkeiten kommen kann.

- Annahme 11: Wertschöpfungsanteile

Als Wertschöpfungsanteile an den betrachteten Technologien wird ein Wert von 50 % angenommen. Dabei wird angenommen, dass die Wertschöpfungsanteile im betrachteten Zeitraum konstant bleiben.

### **2.2.3.1.2 Struktur der volkswirtschaftlichen Veränderungen**

Für den Fall, dass die Umsetzung eines Szenarios in der Beobachtungsperiode von 2011 bis 2020 ein positives Wirtschaftswachstum im Vergleich zu einer Situation ohne Umsetzung dieses Szenarios generiert, basiert das höhere Bruttoregionalprodukt des Mühlviertels grundlegend auf vier Säulen:

- 1) zusätzliche Investitionen der Unternehmen zum Ausbau der Photovoltaik und der Windkraft, wobei die Förderungen aufgrund der Aufkommensneutralität nicht berücksichtigt werden;
- 2) positive Auswirkungen auf die Leistungsbilanz durch eine Reduktion der fossilen Energieimporte aufgrund der optimalen Nutzung der heimischen Ressourcen in den Segmenten Wärme, Strom und Verkehr bis 2020 (sowie die Steigerung der energetischen und stofflichen Exporte im Szenario 2a „Optimale Ressourcennutzung“);
- 3) geringere Ausgaben für Energie auf Seiten der privaten Haushalte, welche eine Erhöhung des nicht-energetischen Konsums auslösen, sowie auf Seiten der Unternehmen, welche zusätzliche Investitionsimpulse auslösen;
- 4) Sekundäreffekte resultierend aus den in 1)-3) aufgeführten Auswirkungen.

Die fossilen Energieträger für die Segmente Strom, Wärme und Mobilität müssen zur Gänze ins Mühlviertel importiert werden, während erneuerbare Energieträger, welche beispielsweise im Raumwärmebereich positive Preiseffekte aufweisen, zu signifikanten Mengen bereitgestellt werden können.

Die durch den zusätzlichen Anstieg des nicht-energetischen Konsums ausgelöste Steigerung des privaten Konsums führt zudem zu zusätzlichen Investitionen seitens der Unternehmen,

wodurch auch der Produktionsfaktor Arbeit positiv beeinflusst wird, sodass zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse generiert werden können. Zusätzliche Beschäftigungsverhältnisse führen wiederum zu einem höheren Konsum, sodass auf diesem Weg wiederum eine Ankurbelung der Volkswirtschaft stattfindet.

Insbesondere für das Szenario 2a „Optimale Ressourcennutzung“ gilt, dass sich trotz der direkten Zunahme der nicht-energetischen Importe durch den Anteil an der ausländischen Wertschöpfung an den Kosten zum Ausbau von Photovoltaik und Windkraft nach der Umsetzung die nicht-energetischen Nettoexporte aufgrund der generell positiven Wirtschaftsentwicklung und der hohen Exportquote des Mühlviertels (wodurch primär die Exporte und nicht die Importe positiv beeinflusst werden) erhöhen. Der Saldo von Exporten und Importen von nicht-energetischen Gütern und Dienstleistungen ist somit nach Implementierung des Szenarios positiv im Vergleich zu einer Situation ohne Umsetzung der jeweiligen Maßnahme. Generell sind durch die Stimulation der Volkswirtschaft anhand der Steigerung der Beschäftigung, Investitionen und des Konsums sowie des Wirtschaftswachstums im Allgemeinen durch die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger und dadurch geringerer Energiekosten Rebound-Effekte im Energieverbrauch zu verzeichnen. Diese heben den Energiekonsum leicht an, welcher jedoch aufgrund der höheren Energieeffizienz nicht das Niveau ohne Umsetzung dieses Szenarios erreicht.

### **2.2.3.2 Makroökonomische Bewertung der Szenarien 1 bis 3**

Im Folgenden werden die Grundszenarien, die in Kapitel 2.2.2 entwickelt wurden, einer ökonomischen Bewertung unterzogen. Zu diesem Zweck wird ein Referenzszenario festgelegt, mit dem die restlichen Szenarien verglichen werden. Als Referenzszenario wurde das Szenario 1 und als weitere Szenarien die Szenarien 2a und 3b festgelegt, um aussagekräftige volkswirtschaftliche Ergebnisse zu erhalten. Da für die Szenarien nur Daten für das Ausgangsjahr 2008 und 2020 vorhanden waren, wurden die dazwischen liegenden Werte zwecks Zeitreihenanalyse im Allgemeinen linear umgelegt, wie

Abbildung 50 beispielhaft für die forstwirtschaftliche Flächennutzung in Szenario 2a illustriert. Die in der volkswirtschaftlichen Analyse ermittelten Daten können von den Werten der PNS-Modellierung abweichen, da sich die Begrifflichkeiten wie Wertschöpfung oder Investition nicht zwangsläufig decken.



Oberösterreichs wirksam werden, sodass ein teilweiser Wertschöpfungsabfluss des nicht-energetischen Konsums durch diese Maßnahme vorhanden ist.

- Die komparativ-statische Untersuchung kommt zu der Zunahme der Beschäftigtenzahl um 1.800 Beschäftigte infolge des intensiven Ausbaus der Photovoltaik und der Windkraft. Dieses Ergebnis wird bei der Simulationsanalyse berücksichtigt.
- Die höheren Betriebskosten infolge des Ausbaus der Photovoltaik sowie der Windkraft werden innerhalb der Simulationsanalyse berücksichtigt.

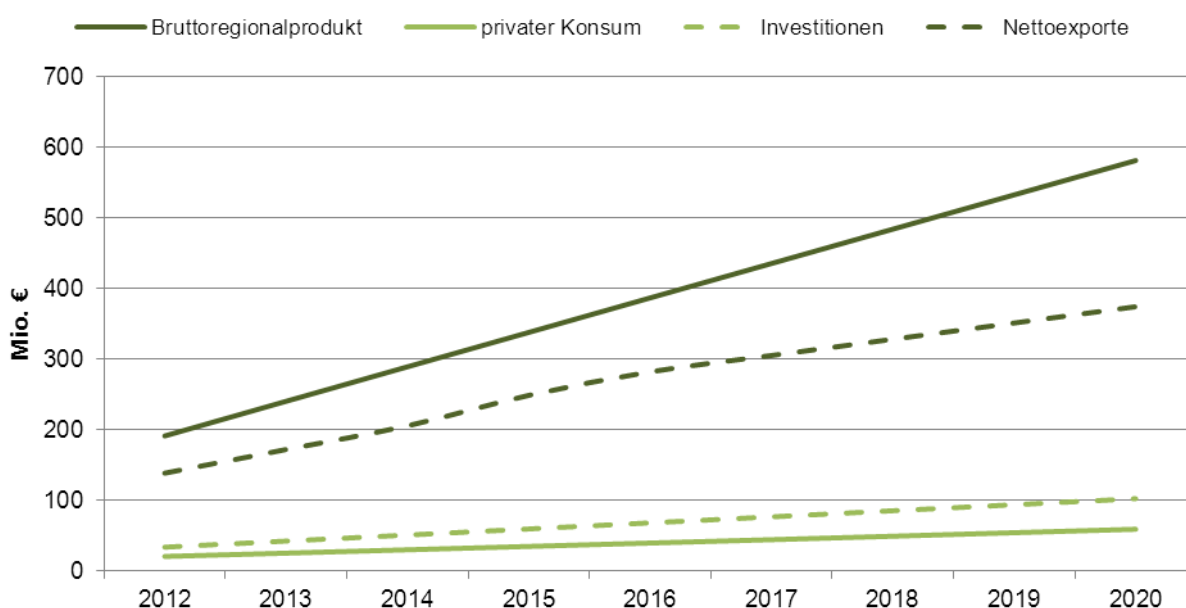
Allgemein ist ein absolutes Wachstum des Bruttoregionalproduktes um ca. 190 Mio. Euro im Jahre 2012 und um ca. 580 Mio. Euro im Jahre 2020 zu verzeichnen. Dies steht einer durchschnittlichen Zunahme von ca. 390 Mio. Euro pro Jahr in Relation zu einer business-as-usual-Entwicklung gleich. In einer Situation ohne Umsetzung des Szenarios ergibt sich im Jahre 2020 (mit Preisen des Jahres 2008) für das Mühlviertel ein Bruttoregionalprodukt von ca. 5 Mrd. Euro, so dass durch die Realisierung des Szenarios eine relative Steigerung von ca. 11 % stattfindet. Bezüglich der Anzahl der Beschäftigten ergeben sich im Vergleich zur Situation ohne Umsetzung dieses Szenarios positive Effekte im Ausmaß von zusätzlich ca. 3.400 Beschäftigten (inklusive der innerhalb der komparativ-statischen Analyse hergeleiteten zusätzlichen 1.800 Beschäftigten). Ausgehend von ca. 51.700 Beschäftigten im Mühlviertel im Jahre 2008 nach Angaben der Statistik Austria erfolgt somit eine relative Erhöhung um ca. 7 % über die gesamte Beobachtungsperiode.

Der Wertschöpfungszufluss im Mühlviertel resultiert vor allem aus der Zunahme der Nettoexporte, welcher auf der Abnahme der energetischen Importe und der Erhöhung der energetischen und stofflichen Exporte basiert. Die Reduktion der energetischen Importe ist vor allem mit der Substitution der Treibstoffe Benzin und Diesel hin zu heimischem Biogas im Verkehrssektor zu erklären. Weiters kommt es im Segment Raumwärme zu einer Substitution von Heizöl und Erdgas hin zu Biomasse, was ebenfalls die energetischen Importe reduziert. Andererseits führt die hohe stoffliche Produktion zu einer Stärkung des Exportes.

Die Investitionen erzeugen nur schwach ausgeprägte Direktimpulse auf das Wirtschaftswachstum. Zwar ist allgemein ein starkes Investitionsvolumen vor allem im Bereich der Photovoltaik zu konstatieren, jedoch wird dieses größtenteils durch Förderungen, welche aufkommensneutral sind, finanziert. Die Investitionen, welche nicht durch Förderungen finanziert werden, belaufen sich (inklusive Sekundäreffekte) im Jahre 2012 auf ca. 30 Mio. Euro und steigen auf ca. 100 Mio. Euro im Jahre 2020.

Der durchgehende Anstieg der Anzahl der Beschäftigten induziert eine Erhöhung der Lohnsumme, was, in Kombination mit dem gesunkenen energetischen Konsum auf Haushaltsebene und der daraus folgenden Substitution hin zu nicht-energetischem Konsum, letztendlich zu einer Steigerung des privaten Konsums führt. Dies generiert wiederum positive Sekundäreffekte auf das Investitionsniveau und die Exporte.

**Abbildung 51: Zentrale makroökonomische Auswirkungen der Umsetzung des Szenarios 2a „Optimale Ressourcennutzung“**



Anmerkung:

Privater Konsum (gesamte Ausgaben der Haushalte) = energetischer Konsum + nicht-energetischer Konsum  
Investitionen = Ausgaben der Unternehmen

Quelle: Eigene Berechnung

**Abbildung 52: Zentrale makroökonomische Auswirkungen der Umsetzung des Szenarios 2a „Optimale Ressourcennutzung“**

| Variablen   | Auswirkungen aufgrund der Realisierung des Szenarios in der Volkswirtschaft des Mühlviertels in Relation zu einer Situation ohne Umsetzung des Szenarios |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 2012   | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
| Bruttoregionalprodukt (Mio. €)                    | 191  | 240   | 289   | 338   | 387   | 436   | 485   | 533   | 582   |
| Beschäftigte                                      | 1.225  | 1.487 | 1.751 | 2.015 | 2.284 | 2.556 | 2.830 | 3.106 | 3.385 |
| nicht-energetischer Konsum der Haushalte (Mio. €) | 33   | 41    | 48    | 56    | 64    | 72    | 80    | 88    | 96    |
| Investitionen der Unternehmen (Mio. €)            | 34   | 42    | 51    | 60    | 68    | 77    | 85    | 94    | 102   |
| Nettoexporte (Mio. €)                             | 29   | 61    | 105   | 139   | 172   | 206   | 249   | 282   | 305   |

|  |      |      |      |        |        |        |        |        |        |
|--|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Endenergieverbrauch der Haushalte (TJ) | -637 | -796 | -955 | -1.114 | -1.274 | -1.433 | -1.592 | -1.751 | -1.910 |
|--|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|

Anmerkung: Die Anzahl der Beschäftigten umfasst Primär- und Sekundäreffekte.

Quelle: Eigene Berechnung

### 2.2.3.2.3 Szenario 3b: „Autarkie bei Wärme und Strom“

Für die volkswirtschaftliche Analyse des Szenarios 3b „Autarkie bei Wärme und Strom“ (Beschränkter PV-Einsatz) werden ausgehend von der komparativ-statischen Untersuchung in Kapitel 2.2.2.3 und den Ausführungen zu den zentralen Annahmen (siehe oben) folgende Annahmen getroffen:

- Seitens der öffentlichen Hand werden innerhalb dieses Szenarios Förderungen für den Ausbau von Photovoltaik und Windkraft in Form von Einspeisetarifen im Ausmaß von ca. 50 % der gesamten Investitionskosten auf finanzieller Basis getätigt. Diese Förderung ist per Annahme aufkommensneutral.
- Die Umstellungskosten seitens der Unternehmen werden per Annahme zu 50 % per Rücklagen und zu 50 % durch Substitution anderer Investitionen finanziert, die sodann nicht mehr getätigt werden können.
- Zudem wird angenommen, dass in 2020 insgesamt 50% der notwendigen Umstellungskosten (= Produktion, Errichtung, Planung) zum Ausbau der Photovoltaik und der Windkraft der Unternehmen zur Realisierung des Szenarios außerhalb Oberösterreichs wirksam werden, sodass ein teilweiser Wertschöpfungsabfluss des nicht-energetischen Konsums durch diese Maßnahme vorhanden ist.
- Die höheren Betriebskosten infolge des Ausbaus der Photovoltaik sowie der Windkraft werden innerhalb der Simulationsanalyse berücksichtigt.

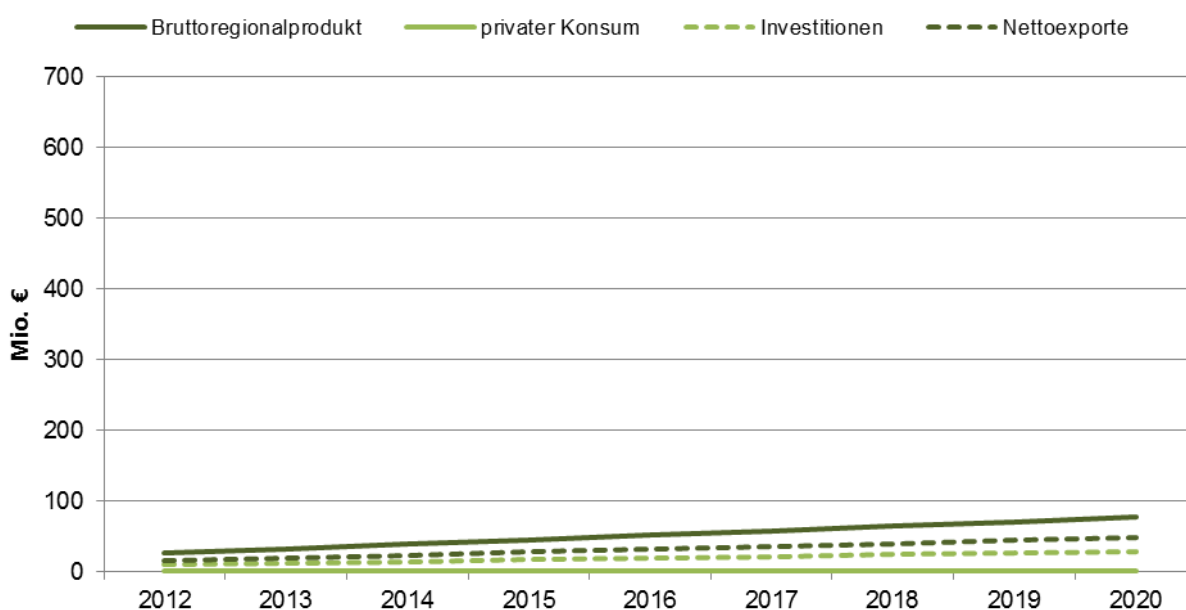
Allgemein ist ein absolutes Wachstum des Bruttoregionalproduktes um ca. 30 Mio. Euro im Jahre 2012 und um ca. 80 Mio. Euro im Jahre 2020 zu verzeichnen. Dies steht einer durchschnittlichen Zunahme von ca. 40 Mio. Euro pro Jahr in Relation zur Business-as-Usual-Entwicklung in Szenario 1 gleich. In einer Situation ohne Umsetzung des Szenarios ergibt sich im Jahre 2020 (mit Preisen des Jahres 2008) für das Mühlviertel ein Bruttoregionalprodukt von ca. 5 Mrd. Euro, so dass durch die Realisierung des Szenarios eine relative Steigerung von ca. 1 % stattfindet. Bezüglich der Anzahl der Beschäftigten ergeben sich im Vergleich zur Situation ohne Umsetzung dieses Szenarios negative Effekte im Ausmaß von ca. -370 Beschäftigten im Jahre 2020. Ausgehend von ca. 51.700 Beschäftigten im Mühlviertel im Jahre 2008 nach Angaben der Statistik Austria erfolgt somit eine relative Verringerung um ca. 1 % über die gesamte Beobachtungsperiode.



Die geringe Steigerung des Bruttoregionalproduktes im Vergleich zum Szenario 2a „Optimale Ressourcennutzung“ basiert vor allem auf der Annahme der Autarkie in den Bereichen Wärme und Strom. Im Vergleich zum Szenario „Optimale Ressourcennutzung“ wird das produzierte Biogas nicht im Segment Verkehr als Treibstoff genutzt, sondern es wird verstromt. Weiters wird Wärme durch Holzverbrennung (Brennholz und Hackschnitzel) bereitgestellt. Ein Teil der Niedertemperatur-Wärme (z.B. aus der Biogasverstromung) fließt in das Fernwärmenetz ein, wobei der Großteil der Niedrigtemperatur-Wärme ungenutzt bleibt und somit durch die Vernachlässigung von Exportmöglichkeiten das Wachstum des Bruttoregionalproduktes geschwächt wird. Die energetischen Importe beschränken sich auf den Bereich der Mobilität, wobei stoffliche und energetische Exporte per Annahme in diesem Szenario ausgeschlossen werden. Eine leichte Steigerung der Nettoexporte bis 2020 ist auf die Reduktion der energetischen und stofflichen Importe im Vergleich zur Situation ohne Umsetzung dieses Szenarios zu erklären.

Analog zum Szenario „Optimale Ressourcennutzung“ generieren die Investitionen nur schwach ausgeprägte Impulse auf das Wirtschaftswachstum. Zusätzlich wird innerhalb dieses Szenarios ein geringeres Investitionsvolumen, besonders im Bereich der Photovoltaik und der Windkraft, aufgebracht, welches größtenteils durch Förderungen, welche aufkommensneutral sind, finanziert wird. Die Investitionen, welche nicht durch Förderungen finanziert werden, belaufen sich (inklusive Sekundäreffekte) im Jahre 2012 auf ca. 10 Mio. Euro und steigen auf ca. 30 Mio. Euro im Jahre 2020.

**Abbildung 53: Zentrale makroökonomische Auswirkungen der Umsetzung des Szenarios 3b „Autarkie bei Wärme und Strom“**



Anmerkung:

Privater Konsum (gesamte Ausgaben der Haushalte) = energetischer Konsum + nicht-energetischer Konsum

Investitionen = Ausgaben der Unternehmen

Quelle: Eigene Berechnung

**Abbildung 54: Zentrale makroökonomische Auswirkungen der Umsetzung des Szenarios 3b „Autarkie bei Wärme und Strom“**

| Variablen   | Auswirkungen aufgrund der Realisierung des Szenarios in der Volkswirtschaft des Mühlviertels in Relation zu einer Situation ohne Umsetzung des Szenarios |      |      |        |        |        |        |        |        |
|---|--|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | 2012   | 2013 | 2014 | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |
| Bruttoregionalprodukt (Mio. €)                    | 26   | 33   | 39   | 45     | 52     | 58     | 65     | 71     | 77     |
| Beschäftigte                                      | 5  | -42  | -89  | -138   | -183   | -229   | -276   | -322   | -367   |
| nicht-energetischer Konsum der Haushalte (Mio. €) | 14   | 17   | 20   | 23     | 26     | 29     | 32     | 35     | 38     |
| Investitionen der Unternehmen (Mio. €)            | 10   | 12   | 15   | 17     | 19     | 22     | 24     | 26     | 29     |
| Nettoexporte (Mio. €)                             | 15   | 19   | 24   | 28     | 32     | 36     | 40     | 44     | 48     |
| Endenergieverbrauch der Haushalte (TJ)            | -642   | -802 | -963 | -1.123 | -1.284 | -1.444 | -1.605 | -1.765 | -1.926 |

Anmerkung: Die Anzahl der Beschäftigten umfasst Primär- und Sekundäreffekte.

Quelle: Eigene Berechnung

#### 2.2.4 Ökologischer Vergleich der Grundszenarien – Sustainable Process Index

Die Szenarien 2, 3 und 4 wurden durch ökonomische Optimierung gewonnen, wobei im Rahmen der festgelegten Randbedingungen mit einer vorgegebenen Auswahl von Technologien die optimalen Netzwerke zur Nutzung der im Mühlviertel vorhandenen erneuerbaren Ressourcen errechnet werden. Will man darüber hinaus den Einfluss einer tiefgreifenden Änderung der Entwicklungsstrategie, wie sie die Szenarien darstellen, auf die Umwelt abschätzen, so muss man eine ökologische Bewertung durchführen. In der Folge wird dies für die Szenarien durchgeführt, wobei der weiter oben beschriebene ökologische Fußabdruck (gerechnet nach der SPI-Methode) und die CO<sub>2</sub> Emission als Bewertungsmaßstab dienen. Die Szenarien werden schließlich mit dem IST-Zustand (Null-Szenario) und der Fortschreibung im Business-as-Usual-Szenario (Szenario 1) verglichen, um ihre relativen Auswirkungen darzustellen.

Die Bewertung mit zwei Maßstäben, dem SPI-Fußabdruck und den CO<sub>2</sub>-Emissionen soll die Umweltauswirkung aus zwei unterschiedlichen Sichtweisen darlegen: Während die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf das spezifische Umweltproblem globaler Erwärmung fokussiert eingehen, zeigt der SPI-Fußabdruck die Gesamtbelastung der Umwelt, also alle Emissionen und Rohstoffverbräuche kumuliert auf. Damit wird erreicht, dass etwaige Verschiebungen in den Umweltdrücken (Rücknahme der CO<sub>2</sub> -Emissionen auf Kosten der Erhöhung etwa von

Stickoxiden) erkannt werden können. Die weitgehende Übereinstimmung zwischen der Bewertung mit dem SPI-Fußabdruck und den CO<sub>2</sub>-Emissionen in allen Szenarien zeigt auf, dass der ökologische Druck heute wie auch in Zukunft weitgehend durch die Emission von Treibhausgasen bestimmt wird. Für beide Bewertungsmaßstäbe wurde die Allokation der Drücke auf Produkte nach dem Marktpreis vorgenommen. Dies bedeutet, dass wenn ein Prozess zwei oder mehrere Produkte generiert (etwa Strom und Wärme bei einer Kraft-Wärme-Kopplung) der Gesamtdruck dieser Technologie (inklusive der Ressourcenbereitstellung) auf diese beiden Produkte entsprechend des Erlöses, den sie am Markt erzielen, aufgeteilt wird. Alle Szenarien werden auf denselben Versorgungsstand mit Lebensmitteln, Strom, Wärme und Mobilität hin bewertet.<sup>153</sup>

### **Null-Szenario (IST-Zustand) und Szenarios 1 (Business-as-Usual)**

In

---

<sup>153</sup> Ausnahme Autarkieszenario 3b, wo nur ein verringertes Mobilitätsverhalten möglich ist. Die Auswirkungen bei demselben Mobilitätsverhalten wie in den anderen Szenarien ist jedoch qualitativ beschrieben.

Tabelle 94 und Tabelle 95 sind die ökologischen Bewertungsergebnisse für den IST-Zustand und die Fortschreibung im Szenario 1 Business-as-Usual, aufgegliedert nach einzelnen Sektoren, dargestellt. Der IST-Zustand bzw. das Null-Szenario (

Tabelle 94) ist dominiert durch den Import, wobei fossile Energieträger den Löwenanteil dieses Drucks ausmachen, wie sich unter anderem aus dem größeren Anteil dieses Sektors in der CO<sub>2</sub>-Emission im Vergleich mit dem SPI-Fußabdruck ablesen lässt. Weit abgeschlagen folgt die Viehzucht mit 14,9 % (SPI) und 12,9 % (CO<sub>2</sub>). Die konventionelle Landwirtschaft (8 % des SPI-Fußabdrucks, 7,4 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen) und die Forstwirtschaft (3 % des SPI-Fußabdrucks, 1,9 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen) sind die weiteren noch nennenswerten Beiträge, alle anderen Sektoren spielen keine Rolle, wobei zu beachten ist, dass die Energiebereitstellung hier nur auf Basis der in der Region selbst bereitgestellten Ressourcen berechnet ist, um einen sinnvollen Vergleich mit anderen Szenarien zu erlauben.

In der Fortschreibung des IST-Zustandes im Szenario 1 ist die Änderung in der Größenordnung wie auch an der Verteilung der ökologischen Drücke gegenüber dem IST-Zustand nur unwesentlich. Der Gesamtdruck nimmt geringfügig zu, die Größe und der Anteil des Imports am ökologischen Druck verringern sich, hauptsächlich als Folge von Effizienzmaßnahmen. Die konventionelle Landwirtschaft legt um etwa 37 % im SPI-Fußabdruck (33 % in den CO<sub>2</sub>-Emissionen) zu und steuert damit rund 10 % zum ökologischen Druck bei. Sowohl biologische Landwirtschaft als auch Forstwirtschaft legen um jeweils etwa 10 % zu. Die regionale Energieversorgung verdreifacht ihren Druck, trägt dabei aber zu einer Reduktion der Importenergie bei.

**Tabelle 94: Ökologische Eckdaten Istzustand**

|                              | <b>SPI [m²]</b>          | <b>SPI [%]</b> | <b>CO<sub>2</sub> [t]</b> | <b>CO<sub>2</sub> [%]</b> |
|------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------|---------------------------|
| Forstwirtschaft              | 32.986.453.910           | <b>3,0%</b>    | 85.091                    | <b>1,9%</b>               |
| Landwirtschaft (konv)        | 89.537.764.571           | <b>8,0%</b>    | 333.179                   | <b>7,4%</b>               |
| Landwirtschaft (bio)         | 12.131.779.296           | <b>1,1%</b>    | 50.529                    | <b>1,1%</b>               |
| Landwirtschaft (energetisch) | 1.373.726.642            | <b>0,1%</b>    | 4.710                     | <b>0,1%</b>               |
| Tierbestand                  | 166.443.897.751          | <b>14,9%</b>   | 576.844                   | <b>12,9%</b>              |
| Abfälle                      | 67.960.696               | <b>0,0%</b>    | 236                       | <b>0,0%</b>               |
| Energieerzeugung             | 6.397.029.799            | <b>0,6%</b>    | 21.450                    | <b>0,5%</b>               |
| Import                       | 806.206.653.148          | <b>72,3%</b>   | 3.413.537                 | <b>76,1%</b>              |
|                              | <b>1.115.145.265.813</b> | <b>100,0%</b>  | <b>4.485.575</b>          | <b>100,0%</b>             |

Quelle: Eigene Darstellung

**Tabelle 95: Ökologische Eckdaten Szenario 1 (Business-as-Usual)**

|                              | <b>SPI [m²]</b>          | <b>SPI [%]</b> | <b>CO<sub>2</sub> [t]</b> | <b>CO<sub>2</sub> [%]</b> |
|------------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------|---------------------------|
| Forstwirtschaft              | 36.612.871.515           | <b>3,2%</b>    | 94.449                    | <b>2,1%</b>               |
| Landwirtschaft (konv)        | 121.789.532.271          | <b>10,7%</b>   | 440.863                   | <b>9,7%</b>               |
| Landwirtschaft (bio)         | 13.607.988.628           | <b>1,2%</b>    | 56.707                    | <b>1,2%</b>               |
| Landwirtschaft (energetisch) | 3.620.086.829            | <b>0,3%</b>    | 11.527                    | <b>0,3%</b>               |
| Tierbestand                  | 169.089.676.079          | <b>14,8%</b>   | 587.880                   | <b>12,9%</b>              |
| Abfälle                      | 78.017.289               | <b>0,0%</b>    | 271                       | <b>0,0%</b>               |
| Energieerzeugung             | 11.571.097.024           | <b>1,0%</b>    | 43.100                    | <b>0,9%</b>               |
| Import                       | 785.583.164.055          | <b>68,8%</b>   | 3.315.527                 | <b>72,9%</b>              |
|                              | <b>1.141.952.433.689</b> | <b>100,0%</b>  | <b>4.550.325</b>          | <b>100,0%</b>             |

Quelle: Eigene Darstellung

Betrachtet man nur den Energiesektor, so stellen

Tabelle 96 und Tabelle 97 die ökologischen Drücke für den IST-Zustand und Szenario 1 dar. In Tabelle 97 erkennt man eine geringfügige Verkleinerung des ökologischen Druckes pro Energieeinheit für Strom und Wärme. Diese Verringerung ist auf den etwas größeren Anteil der regionalen Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen zurückzuführen, der in diesem Szenario angenommen wurde. Der Wert für die Mobilitätsenergie bleibt natürlich gleich, da in diesem Szenario fossiler Treibstoff wie bisher die Grundlage der Kraftstoffversorgung darstellt.



**Tabelle 96: Ökologischer Druck der Energie IST-Zustand**

|  | <b>Strom</b>    | <b>Wärme</b>    | <b>Mobilität</b> |
|--|-----------------|-----------------|------------------|
| <b>Energieproduktion und Nachfrage [MWh]</b> | 1.406.937       | 3.188.434       | 3.190.058        |
| <b>SPI [m²]</b>                              | 404.705.847.516 | 165.017.806.515 | 247.816.321.921  |
| <b>CO<sub>2</sub>/kWh [kg]</b>               | <b>0,72</b>     | <b>0,31</b>     | <b>0,46</b>      |
| <b>Vergleich gegenüber IST-Zustand</b>       | <b>100%</b>     | <b>100%</b>     | <b>100%</b>      |
| <b>SPI/kWh [m²]</b>                          | <b>288</b>      | <b>52</b>       | <b>78</b>        |
| <b>%</b>                                     | <b>100%</b>     | <b>100%</b>     | <b>100%</b>      |

Quelle: Eigene Darstellung

**Tabelle 97: Ökologischer Druck der Energie Szenario 1 (Business-as-Usual)**

|  | <b>Strom</b>    | <b>Wärme</b>    | <b>Mobilität</b> |
|--|-----------------|-----------------|------------------|
| <b>Energieproduktion und Nachfrage [MWh]</b> | 1.406.933       | 3.225.649       | 3.190.831        |
| <b>SPI [m²]</b>                              | 396.600.203.168 | 158.153.236.256 | 247.855.335.635  |
| <b>CO<sub>2</sub>/kWh [kg]</b>               | <b>0,70</b>     | <b>0,28</b>     | <b>0,46</b>      |
| <b>Vergleich gegenüber IST-Zustand</b>       | <b>98%</b>      | <b>93%</b>      | <b>100%</b>      |
| <b>SPI/kWh [m²]</b>                          | <b>282</b>      | <b>49</b>       | <b>78</b>        |
| <b>Vergleich gegenüber IST-Zustand</b>       | <b>98%</b>      | <b>95%</b>      | <b>100%</b>      |

Quelle: Eigene Darstellung

### **Szenario 2a: Optimale Wertschöpfung (Bio-Industrie-Szenario)**

Wählt das Mühlviertel eine Strategie der radikalen industriellen und energetischen Nutzung seiner erneuerbaren Ressourcen, so ändert sich die Wertschöpfung entsprechend. Durch diese tiefgreifende Umstrukturierung würden aber auch die Umweltauswirkungen der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aktivitäten des Mühlviertels wesentlich verändert werden.

Tabelle 98 zeigt die ökologischen Eckdaten für dieses Szenario. Was sofort auffällt ist, dass der ökologische Druck gegenüber dem IST-Zustand wesentlich geringer ausfällt: Bei der SPI-Fußabdrucksbewertung ist die Reduktion etwa 65 %, bei Betrachtung der CO<sub>2</sub>-Emissionen allein sogar 70 %. Obwohl in diesem Szenario eine deutliche Erhöhung der regionalen Wertschöpfung erreicht wird, kann trotzdem der ökologische Druck drastisch gesenkt werden. Dies deutet auf eine Win-Win-Situation für Menschen und Umwelt im Mühlviertel hin.

Betrachtet man Tabelle 98 genauer, so erkennt man, dass der Importdruck dramatisch auf nur mehr etwa 8,4 % (SPI-Bewertung) des Wertes im IST-Zustand reduziert wird. Damit geht auch der Anteil am (nun verringerten) Gesamtdruck auf 17,3 % (SPI-Bewertung) bzw.

15,6 % (CO<sub>2</sub>-Bewertung) zurück. Dies deutet auf den sehr hohen Eigenversorgungsgrad in diesem Szenario, insbesondere im Energiebereich, hin.

Von den einzelnen Beiträgen zum ökologischen Druck stechen die industrielle Produktion von Chemikalien (18,7 % SPI bzw. 19,9 % CO<sub>2</sub>), die Photovoltaik (16,3 % SPI bzw. 16,5 % CO<sub>2</sub>), die Bereitstellung von Biogas als Kraftstoff (13,0 % SPI bzw. 13,8 % CO<sub>2</sub>) und die Produktion von Schweinefleisch (11,0 % SPI bzw. 11,7 % CO<sub>2</sub>) hervor, alles auch Aktivitäten, die zur Wertschöpfung wesentlich beitragen.

Der hohe Anteil an erneuerbaren Ressourcen in der Energiebereitstellung in diesem Szenario schlägt sich auch in den ökologischen Drücken der Energieformen nieder (siehe Tabelle 99). Treibstoff weist nur mehr etwa die Hälfte des ökologischen Druckes im IST-Zustand auf. Bei Wärme (mit 28 % nach SPI-Bewertung) und Strom (mit 21% nach SPI-Bewertung) fällt dieser Unterschied sogar noch drastischer aus. Es zeigt sich, dass hohe regionale Wertschöpfung und Nachhaltigkeit im Energiesystem nicht nur kein Widerspruch sind, sondern offensichtlich einander verstärken können.

**Tabelle 98: Ökologische Eckdaten Szenario 2a (Optimale Wertschöpfung, Bio-Industrie)**

|                                 |                        |               |                  |               |
|---------------------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------|
| Gemüse                          | 2.156.429.887          | <b>0,6%</b>   | 7.918            | <b>0,6%</b>   |
| Schweinefleisch                 | 42.653.265.088         | <b>11,0%</b>  | 156.623          | <b>11,7%</b>  |
| Eier                            | 17.820.729.681         | <b>4,6%</b>   | 65.438           | <b>4,9%</b>   |
| Fernwärme                       | 8.532.798.091          | <b>2,2%</b>   | 25.469           | <b>1,9%</b>   |
| Energieeinsparung               | 24.189.842.856         | <b>6,3%</b>   | 72.203           | <b>5,4%</b>   |
| Brennholz (indv. Bedarf)        | 14.767.723.926         | <b>3,8%</b>   | 44.079           | <b>3,3%</b>   |
| Windkraft                       | 1.586.186.638          | <b>0,4%</b>   | 7.316            | <b>0,5%</b>   |
| PV                              | 63.127.955.000         | <b>16,3%</b>  | 220.018          | <b>16,5%</b>  |
| Wasserkraft                     | 348.476.915            | <b>0,1%</b>   | 7.782            | <b>0,6%</b>   |
| Biodiesel                       | 403.839.222            | <b>0,1%</b>   | 1.483            | <b>0,1%</b>   |
| Biogas (gereinigt)              | 50.191.438.724         | <b>13,0%</b>  | 184.304          | <b>13,8%</b>  |
| Pyrolyseöl ( aus Hackschnitzel) | 13.885.656.565         | <b>3,6%</b>   | 41.446           | <b>3,1%</b>   |
| Pyrolyseöl ( aus Altholz)       | 104.876.425            | <b>0,0%</b>   | 430              | <b>0,0%</b>   |
| Holzkohle (aus Hackschnitzel)   | 4.717.195.379          | <b>1,2%</b>   | 14.080           | <b>1,1%</b>   |
| Holzkohle (aus Altholz)         | 41.086.219             | <b>0,0%</b>   | 168              | <b>0,0%</b>   |
| Aminosäuren/Milchsäure          | 72.179.355.571         | <b>18,7%</b>  | 265.043          | <b>19,9%</b>  |
| Biomüll                         | 329.989.032            | <b>0,1%</b>   | 1.212            | <b>0,1%</b>   |
| Biogasgülle                     | 2.702.665.031          | <b>0,7%</b>   | 9.924            | <b>0,7%</b>   |
| Importe                         | 66.773.209.268         | <b>17,3%</b>  | 208.620          | <b>15,6%</b>  |
|                                 | <b>386.512.719.518</b> | <b>100,0%</b> | <b>1.333.557</b> | <b>100,0%</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

**Tabelle 99: Ökologischer Druck der Energie Szenario 2a (Optimale Wertschöpfung, Bio-Industrie)**

|  | <b>Strom</b>   | <b>Wärme</b>   | <b>Mobilität</b> |
|--|----------------|----------------|------------------|
| <b>Energieproduktion und Nachfrage [MWh]</b> | 1.406.933      | 2.199.010      | 3.881.776        |
| <b>SPI [m²]</b>                              | 86.586.203.017 | 32.335.655.459 | 35.016.387.084   |
| <b>CO<sub>2</sub>/kWh [kg]</b>               | <b>0,18</b>    | <b>0,02</b>    | <b>0,03</b>      |
| <b>Vergleich gegenüber IST-Zustand</b>       | <b>25%</b>     | <b>7%</b>      | <b>6%</b>        |
| <b>SPI/kWh [m²]</b>                          | <b>62</b>      | <b>15</b>      | <b>9</b>         |
| <b>Vergleich gegenüber IST-Zustand</b>       | <b>21%</b>     | <b>28%</b>     | <b>6%</b>        |

Quelle: Eigene Darstellung

### **Szenario 3b: Strenge Autarkie (Beschränkter PV-Einsatz)**

Dieses Szenario erbringt die geringste regionale Wertschöpfung von den optimierten Szenarien. Die entsprechenden ökologischen Eckdaten dieses Szenarios sind in Tabelle 100 zusammengefasst.

Autarkie führt tatsächlich zum geringsten ökologischen Druck: 75 % Reduktion bei der SPI-Bewertung und sogar 79 % weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber dem IST-Zustand. Hier fällt gemäß den Randbedingungen des Szenarios der Druck des Imports weg, da alle wesentlichen Produkte und Dienstleistungen aus der Region selbst gedeckt werden können. Analysiert man Tabelle 100 näher, so erkennt man, dass der größte Posten (rund 38 % in beiden Bewertungssystemen) durch die industrielle Nutzung des Grases im Rahmen der Grünen Bioraffinerie entsteht. Dies ist auf die relativ hohe Wertschöpfung dieser Produkte zurückzuführen. Die Vermarktung dieser „Nebenprodukte“ der Energieeigenversorgung stellt auch den wesentlichen Export der Region in diesem Szenario dar.

Neben der industriellen Nutzung des Grünlandes schlägt auch die Stromproduktion über Biogas-KWK (rund 15 %) stark zu Buche. Zusammen mit anderen Stromtechnologien (PV, Wasser- und Windkraft) ergibt das etwa 22 % am gesamten Umweltdruck. Auffällig ist der geringere Anteil am ökologischen Druck, den Technologien, die Kraftstoff bereitstellen (Pyrolyseöl und Biodiesel, zusammen rund 9,2 %), ausüben. Dabei darf aber nicht vergessen werden, dass nur ein geringer Anteil des heutigen Mobilitätsbedarfs wirklich gedeckt werden kann. Würde man den gesamten derzeitigen Mobilitätsbedarf berücksichtigen (und Import von fossilen Energieträgern zulassen), dann verringert sich die oben erwähnte 75%-ige Reduktion des Umweltdrucks auf 61 %.

Auch wenn man die einzelnen Energieformen betrachtet (siehe Tabelle 101), zeigt sich die massive Reduktion des ökologischen Drucks durch eine Autarkie-Strategie. Die besonders drastische Reduktion im Strombereich (auf nur 7 % in der SPI-Bewertung) kommt dadurch

zu Stande, dass in diesem Szenario die Hauptversorgung durch Biogas-KWK erfolgt, die gleichzeitig auch Wärme bereitstellt und dass der Anteil an PV-Strom (der einen relativ hohen ökologischen Druck im Vergleich zu anderen Technologien auf Basis erneuerbarer Ressourcen erzeugt) vergleichsweise gering ist. Zusätzlich ist auch zu beachten, dass eine Ressource für Biogas-KWK (Grassilage) auch noch weiter zu hoch-wertschöpfenden Produkten (den Chemikalien der Grünen Bioraffinerie) kaskadisch genutzt wird. Damit wird automatisch auch die Stromproduktion entlastet, da sich der ökologische Druck der Ressourcenbereitstellung auf mehrere hochpreisige Produkte verteilt.

Ebenfalls stark reduziert ist der ökologische Druck zur Kraftstoffbereitstellung (14 % nach SPI-Bewertung). Der Grund dafür liegt in der relativ hohen Energieausbeute aus der Pyrolyse. Dabei darf allerdings nicht vergessen werden, dass dieser Kraftstoff nur rechnerisch zur Autarkie beiträgt, da er grundsätzlich außerhalb der Region weiter raffiniert werden muss. Darüber hinaus sei noch einmal darauf hingewiesen, dass in diesem Szenario das Mobilitätsverhalten der Bürger/innen dramatisch verändert werden muss, da ansonsten (ökologisch „teure“) fossile Kraftstoffe importiert werden müssen.

**Tabelle 100: Ökologische Eckdaten Szenario 3b (Strenge Autarkie, beschränkter PV-Einsatz)**

|                               |                |              |         |              |
|-------------------------------|----------------|--------------|---------|--------------|
| Eier (bio)                    | 3.926.013.370  | <b>1,4%</b>  | 13.282  | <b>1,4%</b>  |
| Rindfleisch (bio)             | 3.294.615.773  | <b>1,2%</b>  | 11.146  | <b>1,2%</b>  |
| Milch (bio)                   | 1.392.891.798  | <b>0,5%</b>  | 4.712   | <b>0,5%</b>  |
| Schweinefleisch (bio)         | 9.792.204.724  | <b>3,6%</b>  | 33.127  | <b>3,5%</b>  |
| Rapsöl                        | 1.398.862.927  | <b>0,5%</b>  | 4.787   | <b>0,5%</b>  |
| Mehl                          | 176.807.665    | <b>0,1%</b>  | 598     | <b>0,1%</b>  |
| Geflügel                      | 1.662.993.316  | <b>0,6%</b>  | 6.273   | <b>0,7%</b>  |
| Lammfleisch                   | 349.508.686    | <b>0,1%</b>  | 1.318   | <b>0,1%</b>  |
| Schafwolle                    | 4.621.084      | <b>0,0%</b>  | 16      | <b>0,0%</b>  |
| Milch                         | 8.986.964.147  | <b>3,3%</b>  | 30.403  | <b>3,2%</b>  |
| Hülsenfrüchte                 | 2.363.263      | <b>0,0%</b>  | 8       | <b>0,0%</b>  |
| Erdäpfel                      | 920.248.380    | <b>0,3%</b>  | 3.113   | <b>0,3%</b>  |
| Gemüse                        | 2.400.780.327  | <b>0,9%</b>  | 8.122   | <b>0,9%</b>  |
| Strom (BHKW)                  | 42.440.832.738 | <b>15,4%</b> | 145.250 | <b>15,4%</b> |
| PV                            | 17.871.131.819 | <b>6,5%</b>  | 62.286  | <b>6,6%</b>  |
| Windkraft                     | 1.586.186.638  | <b>0,6%</b>  | 7.316   | <b>0,8%</b>  |
| Wasserkraft                   | 348.476.915    | <b>0,1%</b>  | 1.212   | <b>0,1%</b>  |
| Fernwärme                     | 5.544.780.914  | <b>2,0%</b>  | 18.977  | <b>2,0%</b>  |
| Brennholz indiv. Bedarf       | 9.596.359.002  | <b>3,5%</b>  | 32.843  | <b>3,5%</b>  |
| Energieeinsparung             | 15.719.038.182 | <b>5,7%</b>  | 53.797  | <b>5,7%</b>  |
| Biomüll                       | 558.048.882    | <b>0,2%</b>  | 1.910   | <b>0,2%</b>  |
| Holzkohle (aus Hackschnitzel) | 8.403.247.657  | <b>3,1%</b>  | 28.759  | <b>3,0%</b>  |
| Nutzholz                      | 3.792.401.313  | <b>1,4%</b>  | 12.979  | <b>1,4%</b>  |

|                                |                        |               |                |               |
|--------------------------------|------------------------|---------------|----------------|---------------|
| Biodiesel                      | 252.442.055            | 0,1%          | 854            | 0,1%          |
| Pyrolyseöl (aus Hackschnitzel) | 24.736.013.608         | 9,0%          | 84.657         | 9,0%          |
| Pyrolyseöl (Altholz)           | 145.962.644            | 0,1%          | 598            | 0,1%          |
| Biogasgülle                    | 4.527.606.231          | 1,6%          | 15.495         | 1,6%          |
| Aminosäuren/Milchsäure         | 105.185.718.518        | 38,2%         | 359.989        | 38,1%         |
|                                | <b>275.017.122.577</b> | <b>100,0%</b> | <b>943.826</b> | <b>100,0%</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

**Tabelle 101: Ökologischer Druck der Energie Szenario 3b (Strenge Autarkie, beschränkter PV-Einsatz)**

|  | Strom          | Wärme          | Mobilität      |
|--|----------------|----------------|----------------|
| <b>Energieproduktion und Nachfrage [MWh]</b> | 1.729.820      | 3.003.478      | 1.124.865      |
| <b>SPI [m²]</b>                              | 36.331.642.903 | 35.156.768.778 | 12.016.643.910 |
| <b>CO<sub>2</sub>/kWh [kg]</b>               | <b>0,04</b>    | <b>0,02</b>    | <b>0,02</b>    |
| <b>Vergleich gegenüber IST-Zustand</b>       | <b>6%</b>      | <b>8%</b>      | <b>5%</b>      |
| <b>SPI/kWh [m²]</b>                          | <b>21</b>      | <b>12</b>      | <b>11</b>      |
| <b>Vergleich gegenüber IST-Zustand</b>       | <b>7%</b>      | <b>23%</b>     | <b>14%</b>     |

Quelle: Eigene Darstellung

#### **Szenario 4: Mitversorgung von Linz**

In diesem Szenario ist eine teilweise Mitversorgung des urbanen Raums Linz mit Lebensmitteln vorgesehen. Damit werden Flächenressourcen gebunden, die nun für die Lebensmittelversorgung von Linz zur Verfügung gestellt werden. Dies bedeutet, dass die Versorgung der Region selbst wieder durch Importe (vor allem im Bereich der Mobilität) sichergestellt werden muss, die auch (mit 57 % in der SPI-Bewertung und 65 % in den CO<sub>2</sub>-Emissionen) den Löwenanteil des ökologischen Druckes ausmachen. Generell bewegt sich der ökologische Druck dieses Szenarios im Bereich des Szenario 2a, mit etwa 65 % Reduktion im SPI-Fußabdruck. Betrachtet man allerdings die CO<sub>2</sub>-Emissionen, so fällt die Reduktion mit 62 % deutlich geringer aus als die über 70 % in Szenario 2a. Der Grund dafür liegt in der Dominanz der Photovoltaik in Szenario 2a, die hohe CO<sub>2</sub>-Reduktionen aber nur geringere Fußabdruckeinsparungen ergibt.

Neben dem Import sticht in diesem Szenario nur der Anteil der Photovoltaik (16,2 % im SPI-Fußabdruck, nur 12,8 % in den CO<sub>2</sub>-Emissionen) hervor. Alle anderen Drücke sind relativ geringer. Betrachtet man den ökologischen Druck der einzelnen Energieformen in diesem Szenario (siehe Tabelle 103, so zeigt sich für Strom und Wärme ein fast identes Bild wie in Szenario 2a. Dies ist deshalb nicht verwunderlich, da hier ganz ähnliche Technologien und Ressourcen zum Einsatz kommen. Im Mobilitätsbereich ist der ökologische Druck mit 13% eher dem Autarkieszenario 3b zuzuordnen. Der Grund für diesen geringen Fußabdruck ist erneut im großen Anteil der Pyrolyseöle als Kraftstoff zu sehen, allerdings darf auch hier

nicht vergessen werden, dass dieses Szenario tatsächlich nur bei einem geänderten Mobilitätsverhalten die Mobilität mit ausschließlichen Ressourcen aus dem Mühlviertel aufrecht erhalten kann.

**Tabelle 102: Ökologische Eckdaten Szenario 4 (Mitversorgung von Linz)**

|                                 |                        |               |                  |               |
|---------------------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------|
| Gemüse                          | 567.129.745            | <b>0,1%</b>   | 2.167            | <b>0,1%</b>   |
| Brennholz (indv. Bedarf)        | 11.631.600.480         | <b>3,0%</b>   | 38.527           | <b>2,2%</b>   |
| Fernwärme                       | 6.720.744.433          | <b>1,7%</b>   | 22.261           | <b>1,3%</b>   |
| Energieeinsparung               | 19.052.806.594         | <b>4,9%</b>   | 63.108           | <b>3,7%</b>   |
| Biogas (gereinigt)              | 13.200.085.008         | <b>3,4%</b>   | 50.432           | <b>2,9%</b>   |
| Pyrolyseöl ( aus Hackschnitzel) | 10.936.851.907         | <b>2,8%</b>   | 36.226           | <b>2,1%</b>   |
| Pyrolyseöl (aus Altholz)        | 104.876.425            | <b>0,0%</b>   | 430              | <b>0,0%</b>   |
| Biodiesel                       | 106.207.596            | <b>0,0%</b>   | 406              | <b>0,0%</b>   |
| Windkraft                       | 1.586.186.638          | <b>0,4%</b>   | 7.316            | <b>0,4%</b>   |
| Wasserkraft                     | 348.476.915            | <b>0,1%</b>   | 1.212            | <b>0,1%</b>   |
| PV                              | 63.127.955.000         | <b>16,2%</b>  | 220.018          | <b>12,8%</b>  |
| Aminosäuren/Milchsäure          | 18.982.791.758         | <b>4,9%</b>   | 72.525           | <b>4,2%</b>   |
| Holzkohle (aus Hackschnitzel)   | 3.715.435.927          | <b>1,0%</b>   | 12.307           | <b>0,7%</b>   |
| Holzkohle (aus Altholz)         | 41.086.219             | <b>0,0%</b>   | 168              | <b>0,0%</b>   |
| Biomüll                         | 86.785.384             | <b>0,0%</b>   | 332              | <b>0,0%</b>   |
| Biogasgülle                     | 710.786.721            | <b>0,2%</b>   | 2.716            | <b>0,2%</b>   |
| Eier                            | 4.686.758.393          | <b>1,2%</b>   | 17.906           | <b>1,0%</b>   |
| Schweinefleisch                 | 11.217.584.897         | <b>2,9%</b>   | 42.857           | <b>2,5%</b>   |
| Importe                         | 223.160.127.302        | <b>57,2%</b>  | 1.128.610        | <b>65,6%</b>  |
|                                 | <b>389.984.277.341</b> | <b>100,0%</b> | <b>1.719.522</b> | <b>100,0%</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

**Tabelle 103: Ökologischer Druck der Energie Szenario 4 (Mitversorgung von Linz)**

|  | <b>Strom</b>   | <b>Wärme</b>   | <b>Mobilität</b> |
|--|----------------|----------------|------------------|
| <b>Energieproduktion und Nachfrage [MWh]</b> | 1.406.933      | 1.350.186      | 3.273.170        |
| <b>SPI [m²]</b>                              | 86.586.203.017 | 18.336.083.702 | 171.375.635.483  |
|  |                |                |                  |
| <b>CO<sub>2</sub>/kWh [kg]</b>               | <b>0,20</b>    | <b>0,03</b>    | <b>0,29</b>      |
| <b>Vergleich gegenüber IST-Zustand</b>       | <b>28%</b>     | <b>9%</b>      | <b>65%</b>       |
| <b>SPI/kWh [m²]</b>                          | <b>62</b>      | <b>14</b>      | <b>52</b>        |
| <b>Vergleich gegenüber IST-Zustand</b>       | <b>21%</b>     | <b>26%</b>     | <b>67%</b>       |

Quelle: Eigene Darstellung

Stellt man den Umweltdruck dem Gewinn, der mit der Prozessnetzwerksynthese ermittelt wurde, gegenüber, so zeigt sich folgendes Bild:

**Tabelle 104: Umweltdruck in Relation zur Gewinn**

|                                | <b>Szenario 2a</b> | <b>Szenario 3b</b><br>(Mobilität zum Teil gedeckt:<br>mit eigenen Ressourcen,<br>kein Import) | <b>Szenario 3b</b><br>(Mobilität vollständig<br>gedeckt: plus Import) | <b>Szenario 4</b> |
|--------------------------------|--------------------|---|---|-------------------|
| SPI/Gewinn (m <sup>2</sup> /€) | 618                | 702   | 1.110   | 733               |

*Quelle: Eigene Darstellung*

Tabelle 104 zeigt, dass das Szenario 2a (von den ökologisch bewerteten Szenarien) den geringsten Umweltdruck pro Euro Gewinn aufweist. Wurde an vorangegangener Stelle noch gezeigt, dass das Autarkieszenario 3b insgesamt den geringsten Umweltdruck erzeugt, so relativiert sich diese Aussage, wenn man den Umweltdruck im Verhältnis zum Gewinn setzt: 618 m<sup>2</sup>/€ im Optimalszenario 2a im Gegensatz zu 702 m<sup>2</sup>/€ im Autarkieszenario. Würde man auch im Autarkieszenario volle Mobilität (und somit Import) zulassen, so steigt der Wert auf 1.110 m<sup>2</sup>/€ und ergibt somit, dass die Autarkie in Relation zum Optimalszenario letztendlich schlechter abschneidet.

## 2.2.5 Erweiterte Szenarienanalyse – Auswirkungen veränderter Rahmenbedingungen

Stellen die Grundszenarien für sich „Eckfahren“ des Spielfeldes der künftigen Entwicklungsmöglichkeiten des Mühlviertels dar (siehe Abbildung 44), so können Sensitivitätsanalysen mit den Bodenmarkierungen eines Spielfeldes verglichen werden. Sie zeigen Richtungen auf, in die sich Zielgrößen (etwa die regionale Wertschöpfung) entwickeln, wenn sich Entscheidungsparameter (etwa Marktpreise oder Bedarfe) ändern. Zusätzlich zeigen sie, wie stabil Strukturen gegenüber Änderungen der Rahmenbedingungen sind.

Die hier dargestellten „erweiterten Szenarien“ stellen solche Sensitivitätsanalysen dar. Entgegen der ursprünglichen Projektplanung, die eine Formulierung der erweiterten Szenarien durch die Analyse der Rückmeldungen der Akteure vor Ort nach der Diskussion der Hauptszenarien vorsah, wurde in Abstimmung mit den Regionsverantwortlichen eine geänderte Vorgangsweise gewählt. Die Rahmenbedingungen für die erweiterten Szenarien wurden innerhalb des Projektteams diskursiv festgelegt, um die Erkenntnisse der Hauptszenarien, insbesondere des Optimalszenarios und des Autarkieszenarios, zu erweitern und abzustützen. Damit sollte erreicht werden, dass die Sensitivitätsanalysen möglichst systematisch aufgesetzt werden und ein Maximum an Information über die Stabilität dieser Szenarien ergeben können.



Im Gegenzug dazu wurden Experten aus der Region intensiv mit dem Werkzeug der PNS vertraut gemacht. Dies soll die Region in die Lage versetzen, den Prozess der Entscheidung über ihren künftigen Weg direkt mit Hilfe des in diesem Projekt entwickelten methodischen Werkzeuges selbst zu gehen.

#### **2.2.5.1 Szenarien basierend auf dem Optimalszenario 2a**

Diese erweiterten Szenarien sollen insbesondere den Einfluss unterschiedlicher Preisgestaltungen analysieren. Sie basieren allesamt auf dem Optimalszenario 2a, das eine weitgehende Umstellung der Grasnutzung im Mühlviertel postuliert. Die hier gewonnenen Erkenntnisse sind aber sinngemäß auch auf die Szenarien 2b und 4 (Mitversorgung von Linz) anwendbar.

##### **Szenario 5a: Stoffliche Holznutzung**

Im Optimalszenario wird Holz ausschließlich energetisch genutzt, wobei der Preis für Scheitholz (das hauptsächlich zur Deckung individueller Raumwärme genutzt wird, mit 67 €/t, der Wärmepreis (als Produkt der mit Hackschnitzeln betriebenen Fernwärmeanlagen) mit 70 €/MWh und der Preis für Pyrolyseöl mit 54 €/MWh angesetzt wurde.

Im Mühlviertel existiert jedoch ein dynamischer holzverarbeitender Wirtschaftssektor, dem eine rein energetische Nutzung der Ressource Holz natürlich Konkurrenz machen würde. Zusätzlich sind in der Region durchaus Überlegungen, diesen interessanten Sektor weiter auszubauen und in Richtung hohe Wertschöpfung (etwa Fertigteilhäuser) zu entwickeln. Das Szenario 5a soll klären, welche Wertschöpfung (bezogen auf die Tonne Holz) eine solche Verarbeitung erbringen muss, um gegenüber der Struktur von Szenario 2a bestehen zu können.

Die Berechnungen zeigen, dass pro Tonne Holz ein Preis des Endproduktes von 182 € notwendig ist, um mit der energetischen Nutzung in Szenario 2a zu konkurrieren.

Tabelle 105 zeigt die Regionale Wertschöpfung für dieses Szenario, wobei PV hier vollinhaltlich genutzt wird. Gegenüber Szenario 2a (mit PV-Nutzung) ergibt sich mit diesem Preis für das Nutzholz eine leichte Steigerung der regionalen Wertschöpfung um 4 %, bei einer um etwa 12 % niedrigeren Investitionssumme in Technologien (wobei allerdings die Weiterverarbeitung des Holzes nicht berücksichtigt wird). Diese Verringerung ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass nicht in Pyrolyse- und in weniger Holzverbrennungsanlagen investiert werden muss.

**Tabelle 105: Regionale Wertschöpfung Szenario 5a**

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Erlös Produkte                 | 1.263.121.267 €      |
| Kosten Materialien             | 144.848.798 €        |
| Kosten Technologien            | 467.590.267 €        |
| <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>650.682.202 €</b> |

*Quelle: Eigene Darstellung*

Betrachtet man die strukturellen Änderungen im Detail, so erkennt man das in diesem Szenario die Wärme einerseits durch jenen Holzanteil, der nicht für weitere Verarbeitung verwendet werden kann, und durch Biogasverbrennung (für Hochtemperaturwärme) gedeckt wird. Entsprechend geringer ist dann natürlich der Erlös aus gereinigtem Biogas für den Treibstoffmarkt. Für die Deckung des Wärmebedarfs von Einzelhäusern, die nicht über Nahwärme versorgt werden können, wird fossiles Heizöl eingesetzt. Dies führt natürlich zu einer entsprechenden Erhöhung des ökologischen Drucks.

#### **Szenario 5b: Deckung des bestehenden Bedarfs des Holzsektors im Mühlviertel**

Geht Szenario 5a davon aus, die gesamten Holzressourcen entsprechend der höchsten Wertschöpfung einzusetzen, so stellt Szenario 5b eine konservative Alternative dar, in der nur der derzeitige Anteil der Nutzholzverarbeitung im Mühlviertel (insbesondere durch Sägewerke) mit einem Produkt-Endpreis von 91 €/t Holz weiter bestehen bleibt.

Die Strukturänderungen gegenüber Szenario 2a sind gering, diese Vorgabe führt nur zu einer Verkleinerung der Kapazität der Pyrolyseanlagen. Tabelle 106 zeigt die Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung, die eben durch den Mindererlös aus dem Holzsektor gekennzeichnet sind.

**Tabelle 106: Regionale Wertschöpfung Szenario 5b**

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Erlös Produkte                 | 1.236.635.334 €      |
| Kosten Materialien             | 100.572.957 €        |
| Kosten Technologien            | 507.858.267 €        |
| <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>628.204.110 €</b> |

*Quelle: Eigene Darstellung*

#### **Szenario 6a: Niedrige Preise für Strom und Mobilitätsenergie**

Dieses Szenario soll ausloten, wie es sich auswirken würde, wenn kein Bonus für Strom aus erneuerbaren Quellen (insbesondere aus PV) und auch kein Aufschlag für gereinigtes Biogas als Treibstoff erzielt werden kann. Dazu wird ein Preis von 40 €/MWh für Treibstoff und Wärme und 100 €/MWh Strom angesetzt.

Diese Preisveränderung hat gravierende Folgen für die regionale Wertschöpfung, wie Tabelle 107 zeigt: Die Wertschöpfung sinkt um 21 %, allerdings fällt auch der Investitionsbedarf um 61 %. Der Grund liegt in einer drastischen Änderung der Technologiestruktur. Das Biogas wird in diesem Fall über KWK-Anlagen genutzt, die Biogasreinigung entfällt ebenso wie die Pyrolyse von frischem (Schad-) Holz. Wie nicht anders zu erwarten, wird bei niedrigen Energiekosten auch die Haussanierung weniger attraktiv, sie wird zugunsten eines stärkeren Holzeinsatzes in Einzelfeuerungen zurückgedrängt. Photovoltaik ist bei diesen geringen Preisen nicht rentabel.

Interessant ist in diesem Szenario, dass sowohl die Biogas-Fermenter als auch die Grüne Bioraffinerie nach wie vor stabile Elemente der Struktur sind. Selbst bei geringen Energiepreisen ist daher der Ausbau der Biogaskapazität (wenn man den Weg der industriellen Nutzung des Grünlandes geht) eine sinnvolle Strategie. Nur wenn (wie in Szenario 2b die hochpreisige Vermarktung von Biofleisch verfolgt wird, würde diese Strategie weniger attraktiv werden.

**Tabelle 107: Regionale Wertschöpfung Szenario 6a**

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Erlös Produkte                 | 791.778.635 €        |
| Kosten Materialien             | 91.641.088 €         |
| Kosten Technologien            | 207.027.008 €        |
| <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>493.110.539 €</b> |

*Quelle: Eigene Darstellung*

### **Szenario 6b: Steigende Energiepreise**

Dieses Szenario ist das Gegenszenario zu 6a und soll darstellen, wie sich die Technologiestrukturen bei stark steigenden Energiepreisen verhalten. Dazu wurden die Preise für Energie, ausgehend von jenen in Szenario 6a, schrittweise um je 20 €/MWh angehoben, bis eine signifikante Änderung der Struktur auftritt. Bei Erlösen für Mobilität und Wärme von jeweils 100 €/MWh und für Strom von 160 €/MWh tritt dieser Strukturwandel ein. Er betrifft insbesondere die Nutzung von Holz, das dann verstärkt über Pyrolyse genutzt wird. Die Strukturen, die auf dem Grünland (und auch auf der Nutzung der Felder) aufbauen, bleiben hingegen stabil. Ebenso wird natürlich die Haussanierung in diesem Szenario voll ausgeschöpft. Photovoltaik ist auch unter diesen Bedingungen (der Strompreis liegt unter dem derzeitigen Einspeisetarif) nicht rentabel.

**Tabelle 108: Regionale Wertschöpfung Szenario 6b**

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Erlös Produkte                 | 1.130.685.123 €      |
| Kosten Materialien             | 133.494.040 €        |
| Kosten Technologien            | 237.187.563 €        |
| <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>760.003.520 €</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

### 2.2.5.2 Szenarien basierend auf dem Autarkieszenario 3b

Diese Szenarien sollen zeigen, wie sich Strukturen unter der Bedingung strenger Autarkie verändern, wenn Preise, Absatzmärkte und Nachfragen verändert werden.

#### **Szenario 7: Niedrige Preise für Strom und Mobilitätsenergie (Autarkie)**

Dieses Szenario ist das Pendant zu Szenario 6a und soll zeigen, wie sich die Strukturen im Autarkieszenario ändern, wenn die Energiepreise niedrig bleiben. Die Auswirkungen sind vergleichbar mit jenen im Szenario 6a: Biogasreinigung und Pyrolyse werden zurückgefahren, Haussanierung wird zugunsten des Einsatzes von Holz zur Raumheizung reduziert, Strom wird über Biogas-KWK erzeugt und PV wird nicht eingesetzt.

Wieder zeigt sich, dass die Struktur der Nutzung des Grünlandes, vor allem auch der Ausbau der Biogaskapazität und auch der Grünen Bioraffinerie, stabile Elemente einer Zukunftsstrategie für das Mühlviertel bleiben. Tabelle 109 zeigt die Auswirkungen dieser Rahmenbedingungen auf die regionale Wertschöpfung, mit einer Einbuße von 16 % in der Wertschöpfung gegenüber Szenario 3b – allerdings bei nur gut 30 % geringeren Investitionskosten, da hier die Kosten für Photovoltaik wegfallen.

**Tabelle 109: Regionale Wertschöpfung Szenario 7**

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Erlös Produkte                 | 614.586.086 €        |
| Kosten Materialien             | 56.660.200 €         |
| Kosten Technologien            | 228.939.206 €        |
| <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>328.986.680 €</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

#### **Szenario 8: Autarkie ohne Grüne Bioraffinerie**

Dieses Szenario soll darstellen, wie sich die Struktur ändert, wenn entweder das technologische Risiko der Bioraffinerie als zu hoch eingeschätzt wird oder kein Absatzmarkt für deren Produkte besteht (verschärfte Autarkie). In diesem Fall sinkt natürlich die regionale Wertschöpfung um fast 30 % (gegenüber Szenario 3b). Strukturell ändert sich, dass die

Biogasreinigung einen Teil der Nutzung des Biogases übernimmt. Ansonsten ändern sich die Kapazitäten der Biogas-KWK (sie werden kleiner) und der Biomasseverbrennung (sie wird größer, da ein Teil der Abwärme aus der Biogas-KWK ersetzt werden muss). In diesem Szenario ist es notwendig, verstärkt Energiepflanzen (Miscanthus) einzusetzen, um die Wärmeversorgung der Region zu sichern. Dafür wird ein größerer Teil des Holzes pyrolysiert und damit Kraftstoff erzeugt. Insgesamt bedeutet diese Rahmenbedingung eine Verringerung der Wertschöpfung, aber auch ein höheres Mobilitätsangebot (etwa 65 % des IST-Zustandes), da mehr Kraftstoff (aus Biogas und Pyrolyseöl) zur Verfügung steht. Tabelle 110 zeigt die Auswirkung dieses Szenarios auf die regionale Wertschöpfung.

**Tabelle 110: Regionale Wertschöpfung Szenario 8**

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Erlös Produkte                 | 607.444.049 €        |
| Kosten Materialien             | 51.282.661 €         |
| Kosten Technologien            | 275.704.887 €        |
| <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>280.456.501 €</b> |

*Quelle: Eigene Darstellung*

### **Szenario 9: Autarkie mit geänderter Ernährung**

Dieses Szenario soll eine Lebensstil-Änderung im Mühlviertel hin zu einer gesünderen Ernährung mit weniger Fleischanteil analysieren. Dabei wird der Fleischkonsum entsprechend der Empfehlung von derzeit 64 kg pro Person und Jahr auf rund ein Drittel (20,8 kg pro Person und Jahr) zurückgefahren, die Gesamtkalorienmenge jedoch konstant gehalten.

Tabelle 111 zeigt die Nachfrage entsprechend dieses Ernährungsverhaltens im Vergleich zum derzeitigen Konsum.



**Tabelle 111: Ernährung mit verringertem Fleischkonsum**

| Produkte zusammengefasst<br>stoffliche Nutzung | Nachfrage<br>(t) | Nachfrage neu<br>(t) | Differenz<br>(t) |
|--|------------------|----------------------|------------------|
| <b>Nahrungsmittel Ackerbau</b>                 |                  |                      |                  |
| Mehl   | 3.540            | 4.223                | 683              |
| Gemüse   | 28.140           | 33.569               | 5.429            |
| Kartoffeln                                     | 14.740           | 17.584               | 2.844            |
| Hülsenfrüchte                                  | 94               | 112                  | 18               |
| Pflanzenöl                                     | 3.404            | 4.060                | 657              |
| <b>Nahrungsmittel<br/>Viehhaltung</b>          |                  |                      |                  |
| Schweinefleisch                                | 10.720           | 3.518                | -7.203           |
| Rindfleisch                                    | 3.216            | 1.055                | -2.161           |
| Geflügelfleisch                                | 2.948            | 967                  | -1.981           |
| Lammfleisch                                    | 268              | 88                   | -180             |
| Kuhmilch                                       | 93.796           | 111.892              | 18.097           |
| Eier   | 3.109            | 3.709                | 600              |

Quelle: Eigene Darstellung

Durch diese Veränderung werden im Autarkieszenario Flächen frei, da weniger Fleisch bereitgestellt werden muss. Demgemäß kann mehr Grünland für energetische und industrielle Nutzung herangezogen werden, auf den Feldern werden Flächen zum Anbau von Ölpflanzen (Raps) frei. Da weniger Fleisch produziert wird, nimmt auch die Biodieselproduktion auf Basis Tierfett ab. Tabelle 112 zeigt die Auswirkungen dieses Szenarios auf die regionale Wertschöpfung.

**Tabelle 112: Regionale Wertschöpfung Szenario 9**

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Erlös Produkte                 | 768.891.710 €        |
| Kosten Materialien             | 56.972.480 €         |
| Kosten Technologien            | 337.506.814 €        |
| <b>Regionale Wertschöpfung</b> | <b>374.412.416 €</b> |

Quelle: Eigene Darstellung

## 2.2.6 Kernergebnisse der Szenarienanalyse

Abschließend werden die grundlegenden Ergebnisse der Szenarienanalyse kompakt zusammengefasst, um einen Überblick über die alternativen Strukturen und Prozesse sowie deren wirtschaftliche, gesellschaftliche und ökologische Folgen mit Zeithorizont 2020 und 2050 zu gewinnen. In der Folge werden die Grundszenarien und die erweiterten Szenarien beschrieben.

## **Grundszenarien**

- Szenario 1 – Business-as-Usual
- Szenario 2 – Optimale Wertschöpfung
  - Szenario 2a – Bio-Industrie
  - Szenario 2b – Hochwertige Bio-Landwirtschaft
- Szenario 3 – Autarkie
  - Szenario 3a – Unbeschränkter Einsatz von Photovoltaik
  - Szenario 3b – Beschränkter Einsatz von Photovoltaik
- Szenario 4 – Mitversorgung von Linz

## **Erweiterte Szenarien**

### **Auf Basis von Szenario 2a – Optimale Wertschöpfung (Bio-Industrie)**

- Szenario 5 – Holzwirtschaft
  - Szenario 5a – Stoffliche Holznutzung
  - Szenario 5b – Deckung des bestehenden Bedarfs des Holzsektors im Mühlviertel
- Szenario 6 – Sensibilitätsanalyse Energiepreise
  - Szenario 6a – Niedrige Preise für Strom und Mobilitätsenergie
  - Szenario 6b – Steigende Energiepreise

### **Auf Basis von Szenario 3b – Autarkie (Beschränkter Einsatz von PV)**

- Szenario 7 – Niedrige Preise für Strom und Mobilitätsenergie (Autarkie)
- Szenario 8 – Autarkie ohne Grüne Bioraffinerie
- Szenario 9 – Autarkie mit geändertem Ernährungsverhalten

## **2.2.6.1 Grundszenarien-Analyse**

### **2.2.6.1.1 Szenario 1 – Business-as-Usual**

Im Szenario 1 setzen sich die Entwicklungstrends im Mühlviertel fort, wodurch es zu keiner nennenswerten Strukturänderung im stofflichen und energetischen Bereich kommt. Zusammenfassend geben die Nettoexporte – also die Differenz aus Angebot und Nachfrage – Auskunft über die Veränderung der Wertschöpfung im Jahr 2020 (siehe Tabelle 113). Einem positiven stofflichen Nettoexport von 282,2 Millionen Euro steht ein negativer Nettoexport (= Import) von -377,6 Millionen Euro (-6,2 Millionen MWh) gegenüber. Der

negative Nettoexport vergrößert sich dabei um 10 %. Beim stofflichen Bereich wird der höchste Nettoexport in der Landwirtschaft, und hier in der Milchwirtschaft erzielt. Beim Thema Energie verteilt sich der Kaufkraftabfluss wie folgt auf die einzelnen Teilbereiche: Wärme (21 %), Strom (23 %) und Mobilität (56 %). Der stoffliche Nettoexport steigt mengenmäßig um 7 % und wertschöpfungsmäßig um 1 %. Beim energetischen Nettoexport wird der mengenmäßige Rückgang des Nettoexports von 3 % durch die Energiepreissteigerung in Höhe von 10 % kompensiert.

**Tabelle 113: Nettoexport durch die Nutzung der Ressourcen des Mühlviertels in Szenario 1**

|                                  | Menge              | Ver-<br>änderung | Energie               | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung         | Ver-<br>änderung |
|----------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| <b>Nettoexport</b>               |                    |                  |                       |                  |                       |                  |
| <b>stofflicher Nettoexport</b>   | <b>1.061.606 t</b> | <b>7%</b>        |                       |                  | <b>282.240.861 €</b>  | <b>1%</b>        |
| Forstwirtschaft                  | 282.764 t          | 11%              |                       |                  | 23.756.256 €          | 18%              |
| Landwirtschaft                   | 686.675 t          | 5%               |                       |                  | 239.876.161 €         | -2%              |
| Nahrungsmittel                   | 40.744 t           | 16%              |                       |                  | 2.967.759 €           | -14%             |
| Tierzucht                        | 362.205 t          | 5%               |                       |                  | 174.409.866 €         | -2%              |
| Sonstiges                        | 283.726 t          | 5%               |                       |                  | 62.498.536 €          | -2%              |
| Abfallwirtschaft                 | 92.167 t           | 4%               |                       |                  | 18.608.444 €          | 26%              |
| <b>energetischer Nettoexport</b> |                    |                  | <b>-6.209.717 MWh</b> | <b>-3%</b>       | <b>-377.590.201 €</b> | <b>10%</b>       |
| Wärme                            |                    |                  | -1.946.681 MWh        | -8%              | -77.629.270 €         | 0%               |
| Strom                            |                    |                  | -1.105.379 MWh        | -2%              | -85.576.640 €         | 2%               |
| Mobilität                        |                    |                  | -3.157.657 MWh        | 0%               | -214.384.291 €        | 18%              |
| <b>Nettoexport Mühlviertel</b>   | <b>1.061.606 t</b> | <b>7%</b>        | <b>-6.209.717 MWh</b> | <b>-3%</b>       | <b>-95.349.340 €</b>  | <b>52%</b>       |

Quelle: Eigene Berechnung

Auch wenn im stofflichen Bereich ein Überschuss erwirtschaftet wird, so ist der Mangel im energetischen Bereich deutlich größer. **Insgesamt entsteht somit ein negativer Nettoexport in Höhe von -95,3 Millionen Euro. Dies entspricht einer Verschlechterung des Nettoexportes um 52 %.** Dieser Geldbetrag fließt also letztendlich jedes Jahr aus dem Mühlviertel in andere Regionen. Wenn die Strukturen im Mühlviertel nicht verändert werden, wird sich dieser Trend bis 2050 weiter fortsetzen.

#### **2.2.6.1.2 Szenario 2 – Optimale Wertschöpfung**

Dieses Szenario lotet einerseits das Potential des Mühlviertels nach oben hin aus und identifiziert andererseits die wesentlichen strategischen Pfade der Entwicklung zur optimalen Nutzung der erneuerbaren Ressourcen. Das Szenario sieht keinerlei Einschränkung durch Versorgungszwänge für Lebensmittel vor.

Die Optimierung in diesem Szenario führt zu zwei stark unterschiedlichen Strukturen, die in ihrer regionalen Wertschöpfung so eng bei einander liegen, dass eine endgültige Entscheidung nicht möglich ist. Diese beiden Subsznarien unterscheiden sich insbesondere durch die unterschiedliche Nutzung des Grünlandes voneinander. Es handelt sich dabei um ein Bio-Industrie-Szenario und ein Bio-Lebensmittel-Szenario.

### **Szenario 2a – Bio-Industrie**

Das Bio-Industrie-Szenario ist durch eine starke industrielle Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen, insbesondere des Grünlandes, charakterisiert. Aus Gras werden dabei in Grünen Bioraffinerien hochwertige Produkte für die chemische Industrie gewonnen. Die Pressrückstände werden in Biogasanlagen weiterverarbeitet; das Biogas wird aufgereinigt und als Treibstoff vermarktet. Die Landwirtschaft wird auf biologischen Landbau umgestellt, wobei die Gülle aus der Viehzucht zuerst den Biogasanlagen zugeführt und dann als Biogasgülle ausgebracht wird. Die Holzressourcen dienen überwiegend der Bereitstellung von Wärme für Industrie und Haushalte, und durch Biomasse befeuerte Kessel werden Nahwärmenetze betrieben sowie Prozesswärme erzeugt.

Das Szenario 2a ist nicht auf Versorgungsautonomie sondern auf die optimale regionale Wertschöpfung ausgerichtet. Das bedeutet, dass vor allem Lebensmittel ins Mühlviertel importiert werden müssen, dafür werden wertschöpfende Produkte exportiert. Im Energiebereich ist der Wärmebedarf durch regionale Ressourcen gedeckt. Der Eigenversorgungsgrad bei Strom beträgt 96 % und auch Mobilität kann durch Biogas und Biodiesel gedeckt werden.

Generell ergibt sich im Bio-Industrie-Szenario die höchste regionale Wertschöpfung aus den vorhandenen erneuerbaren Ressourcen. Damit ist jedoch auch die höchste Investitionssumme in Technologien von allen Szenarien verbunden. Von Bedeutung ist auch der hohe Anteil der Kosten für die Photovoltaik-Technologie, die die Hälfte der Technologiekosten ausmachen. Wenn Photovoltaik eingesetzt wird, dann kommt auf 1 Euro an investierten Technologiekosten eine Wertschöpfung von 1,18 Euro (ohne PV 1,88 Euro). Aus der ökonomischen Betrachtung geht hervor, dass das Bruttoregionalprodukt im Mühlviertel im Vergleich zum Referenzszenario 1 um 580 Mio. Euro steigt und die Anzahl der Beschäftigten um ca. 3.400 Personen zunimmt. Im Szenario 2a werden zudem im Jahr 2020 rund 100 Millionen Euro an zusätzlichen Investitionen generiert. Der Umweltdruck, der durch das Szenario 2a erzeugt wird beträgt schließlich 618 m<sup>2</sup> pro erwirtschaftetem Euro (m<sup>2</sup>/€). Die Kennzahlen für das Szenario 2a sind in Tabelle 114 dargestellt.

**Tabelle 114: Kennzahlen Szenario 2a – Bio-Industrie**

|         |   |                       |
|---------|---|-----------------------|
| Mit PV  | Veränderung der Bruttoregionalwertschöpfung | +580 Mio. Euro        |
|         | Veränderung der Investitionen               | +100 Mio. Euro        |
|         | Veränderung der Beschäftigung               | +3.400 Beschäftigte   |
|         | Wertschöpfung/Technologiekosten             | 1,18 €                |
|         | SPI/Gewinn                                  | 618 m <sup>2</sup> /€ |
| Ohne PV | <b>Wertschöpfung/Technologiekosten</b>      | <b>1,88 €</b>         |

Quelle: Eigene Darstellung

Im Szenario 2a – Bio-Industrie erfolgt eine weitgehende Neuorientierung der Wirtschaft und insbesondere der Landwirtschaft des Mühlviertels. Die Hauptwertschöpfung wird durch die Bereitstellung von Industrierohstoffen (aus der Grünen Bioraffinerie) und Energieträger für die Mobilität erwirtschaftet. Das Szenario 2a generiert zwar die höchste Wertschöpfung aller betrachteten Szenarien; es kommt jedoch zu einer nahezu unmöglichen Investitionssituation. Zudem sind auch eine besonders hohe Kooperationsintensität und eine sektorübergreifende Koordination der Akteure sowie Marketingstrategien zur Erschließung neuer Märkte für die erzeugten Industrieprodukte erforderlich.

### **Szenario 2b – Hochwertige Bio-Landwirtschaft**

Beim Bio-Landwirtschafts-Szenario ergibt sich letztendlich nur eine geringfügig niedrigere regionale Wertschöpfung als in Szenario 2a. Generell ist das Szenario 2b durch eine stark differenzierte Nutzungsstruktur – vor allem im Bereich der Grünlandnutzung – gekennzeichnet. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen (Grünland und Acker) dienen als Futterquelle für den biologischen Landbau, um Rind- und Schweinefleisch in Bioqualität zu produzieren. Einer kaskadischen Nutzung entsprechend werden Mist und Gülle in Biogasanlagen verwertet, bevor sie als Wirtschaftsdünger ausgebracht werden. Das Biogas wird wiederum aufgereinigt und als Treibstoff verwendet. Analog zum Szenario 2a dienen die Holzressourcen überwiegend der Bereitstellung von Wärme für Industrie und Haushalte, und durch Biomasse befeuerte Kessel werden Nahwärmenetze betrieben sowie Prozesswärme erzeugt.

Das Szenario 2b ist ebensowenig auf Versorgungsautonomie sondern auf die optimale regionale Wertschöpfung ausgerichtet. Das bedeutet, dass vor allem Lebensmittel ins Mühlviertel importiert werden müssen, dafür werden wertschöpfende Produkte wie Biofleisch exportiert. Im Energiebereich ist der Wärmebedarf erneut durch regionale Ressourcen gedeckt. Der Eigenversorgungsgrad bei Strom beträgt wieder 96 % und auch Mobilität kann durch Biogas und Biodiesel gedeckt werden.

Im Bio-Landwirtschafts-Szenario wird erneut eine sehr hohe regionale Wertschöpfung aus den vorhandenen erneuerbaren Ressourcen gewonnen. Mit deutlich niedrigeren Investitionskosten in neue Technologien kann eine relativ hohe Wertschöpfung erzielt werden. Wenn Photovoltaik zum Einsatz kommt, kommt auf 1 Euro an investierten Technologiekosten eine Wertschöpfung von 1,35 Euro (ohne PV. 2,56 Euro). Die Kennzahlen für das Szenario 2b sind in Tabelle 115 dargestellt.

**Tabelle 115: Kennzahlen Szenario 2b – Hochwertige Bio-Landwirtschaft**

|         |                                     |        |
|---------|-------------------------------------|--------|
| Mit PV  | Wertschöpfung/<br>Technologiekosten | 1,35 € |
| Ohne PV | Wertschöpfung/<br>Technologiekosten | 2,56 € |

*Quelle: Eigene Darstellung*

Generell erscheint das Szenario 2b aufgrund verschiedener Aspekte besonders attraktiv. Neben dem Vorteil deutlich geringerer Material- und Technologieinvestitionen, sind die strukturellen Veränderungen nicht so tiefgreifend wie im Szenario 2a. So wird der Großteil der Wertschöpfung im Bio-Landwirtschafts-Szenario in jenem Bereich erwirtschaftet, der schon heute stark im Mühlviertel verankert ist. Trotzdem bleibt die Anforderung der Kooperation innerhalb der Akteure und über die Sektoren hinweg. Besonders im Bereich der Landwirtschaft muss sichergestellt werden, dass der Gewinn aus dem Vertrieb hochwertiger Fleischprodukte gerecht entlang der Wertschöpfungskette verteilt werden. Die Neuausrichtung der Landwirtschaft in Richtung Bio-Landwirtschaft geht mit gemeinsamen, konzentrierten und energischen Vermarktungsinitiativen im Sinne des Aufbaus einer erfolgreichen Marke und rigoroser Qualitätssicherung einher. Das Image des Mühlviertels kann in diesem Szenario weiterentwickelt werden zu einer Region, die naturnahe Landwirtschaft modern und in höchster Qualität betreibt, und dabei auch Energie nachhaltig bereitstellt. Die Produktvielfalt im Szenario 2b kann zudem einen Beitrag zu einer allgemeinen Stabilisierung der Wirtschaft im Mühlviertel leisten.

### **2.2.6.1.3 Szenario 3 – Autarkie**

Das Autarkie-Szenario soll darstellen, ob das Mühlviertel grundsätzlich auf der Basis seiner natürlichen Ressourcen mit Nahrung und Energie versorgt werden kann. Anders als bei Szenario 2 ist hier der Einsatz der Photovoltaik kritisch. Der Einsatz von PV ist allein durch die wirtschaftliche Optimierung bestimmt, wobei ein unbeschränkter Markt für die Abnahme von Strom aus PV-Anlagen zu den günstigen Einspeisetarifen angenommen wurde. Im Falle der Autarkie ist diese Annahme jedoch zu hinterfragen, da dies eine Verzerrung des Marktes bedeuten würde. Daher wurden zwei unterschiedliche Subszenarien berechnet, wobei einmal die PV-Fläche weitgehend unbeschränkt bleibt und in einem zweiten Subszenario auf etwa das 10-fache der heutigen Nutzung der Dachflächen beschränkt wird. Generell zeigt

sich, dass die Wertschöpfung trotz enormer Technologie-Investitionen nur einen Bruchteil der Optimalszenarien 2a und 2b erreicht. Somit ist fraglich, ob das Ziel Autarkie langfristig die Wettbewerbsfähigkeit des Mühlviertels aufrechterhalten kann.

### **Szenario 3a – Autarkie mit unbeschränktem Einsatz von Photovoltaik**

Im Szenario 3a ergibt sich eine sehr vielfältige Nutzung der Ackerflächen des Mühlviertels, wobei Lebensmittel teilweise biologisch und teilweise konventionell hergestellt werden. Die Nutzung des Grünlands kann den Bedarf an Milchprodukten und Rindfleisch abdecken; Grassilage wird in Biogasanlagen und in der Grünen Bioraffinerie genutzt. Die Holzressourcen dienen der Deckung des Wärmebedarfes. Biogas wird in Kraft-Wärme-Kopplungen verstromt und die Abwärme wird für Ortszentralheizungen verwendet. Biomethan wird erneut als Treibstoff im Bereich Mobilität eingesetzt.

Im Mittelpunkt des Autarkie-Szenarios steht die Versorgungsautonomie und nicht die optimale regionale Wertschöpfung. Im Energiebereich kann der Wärme- und Strombedarf gedeckt werden. Der Bereich Mobilität muss jedoch in einem Autarkie-Szenario um ein Drittel reduziert werden.

Im unbeschränkten Autarkie-Szenario sind aufgrund der Photovoltaik- und Windkraft-Anlagen zur Deckung des Strombedarfes enorme Investitionen nötig. Der zweithöchsten Investitionssumme aller Szenarien steht jedoch nur eine geringe Wertschöpfung gegenüber. Für 1 Euro an investierten Technologiekosten entsteht nur eine Wertschöpfung von 1,12 Euro. Die Kennzahl für das Szenario 3a ist in Tabelle 116 dargestellt.

**Tabelle 116: Kennzahl Szenario 3a – Autarkie mit unbeschränktem PV-Einsatz**

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Wertschöpfung/<br>Technologiekosten | 1,12 € |
|-------------------------------------|--------|

*Quelle: Eigene Darstellung*

Das Szenario 3a erfordert keine tiefgreifenden Eingriffe in die derzeitigen Strukturen des Mühlviertels. Es bleibt eine vielfältige landwirtschaftliche Nutzung, wenngleich auch die industrielle Nutzung wesentlich weniger forciert wird wie in den Szenarien 2a und 2b. Das Autarkie-Szenario 3a erfordert eine enge Kooperation zwischen Stromproduzenten und Netzbetreibern. Dafür ist im Bereich der Landwirtschaft nur ein geringerer Grad der Kooperationsintensität nötig.

### **Szenario 3b – Autarkie mit beschränktem Einsatz von Photovoltaik**



Dieses Subscenario untersucht, ob das Mühlviertel auch dann eine Autarkie erreichen kann, wenn die Nutzung der Photovoltaik auf ein realistisches Maß begrenzt wird. Die Lebensmittelproduktion erfolgt größtenteils konventionell (z.B. Futtermittel, Brotgetreide) und insbesondere die Ackerflächen müssen durch den Anbau von Miscanthus zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Während der Wärme- und Strombedarf im Szenario 3b durch regionale Ressourcen gedeckt werden kann, reduziert sich die Mobilität auf ein gutes Drittel der derzeitigen Situation. Wirtschaftlich schneidet das beschränkte Autarkie-Szenario besonders schlecht ab. Obwohl die Technologiekosten über jenen im Optimal-Szenario 2a liegen, kann nur ein Bruchteil der Wertschöpfung erzielt werden. Für 1 Euro, der in Technologie investiert wird, entsteht eine Wertschöpfung von nur 1,19 Euro. Die allgemeinen Investitionen im Szenario 3b liegen im Jahr rund 30 Millionen Euro über dem Referenz-Szenario 1 und das Bruttoregionalprodukt steigt nur um 80 Millionen Euro, wobei die Beschäftigung um etwa 370 Personen zurückgeht. Der Umweltdruck, der durch das Szenario 3b erzeugt wird beträgt schließlich 702 m<sup>2</sup> pro erwirtschaftetem Euro (m<sup>2</sup>/€). Die Kennzahlen für das Szenario 3b sind in Tabelle 117 dargestellt.

**Tabelle 117: Kennzahlen Szenario 3b – Autarkie mit beschränktem PV-Einsatz**

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Veränderung der Bruttoregionalwertschöpfung | +80 Mio. Euro         |
| Veränderung der Investitionen               | +30 Mio. Euro         |
| Veränderung der Beschäftigung               | -370 Beschäftigte     |
| Wertschöpfung/Technologiekosten             | 1,19 €                |
| SPI/Gewinn                                  | 702 m <sup>2</sup> /€ |

*Quelle: Eigene Darstellung*

Das Verhältnis von Wertschöpfung zu Investition ist in den beiden Autarkie-Szenarien 3a und 3b äußerst gering. Allgemein lässt sich festhalten, dass hohe Investitionen nicht zwangsläufig zu einer hohen Wertschöpfung führen müssen, wenn die Investitionen in Anbetracht der Rahmenbedingungen ineffektiv und ineffizient sind. Autarkie ist demnach nicht per se eine attraktive gesellschaftspolitische Zielvorstellung und ist letztendlich auch ökologisch nicht die beste Option.

#### **2.2.6.1.4 Szenario 4 – Mitversorgung von Linz**

Das Szenario 4 stellt dar, wie sich die optimale regionale Wertschöpfung bei einer teilweisen Mitversorgung des Ballungsraumes Linz im Bereich der Lebensmittel verändert. Eigentlich handelt es sich beim Szenario 4 um ein Unterszenario von Szenario 2. Es können jene Lebensmittel exportiert werden, bei denen es derzeit im Mühlviertel eine Überproduktion gibt: Mehl, Kartoffel, Hülsenfrüchte, Rindfleisch, Lammfleisch, Milch und Milchprodukte, Bio-Schweinefleisch und Bio-Eier. Im Energiebereich kann Wärme zur Gänze aus regionalen

Ressourcen bereitgestellt werden. Der Eigenversorgungsgrad beim Strom beträgt 96 % und bei der Mobilität können nur rund zwei Drittel des Treibstoffbedarfs gedeckt werden. Auffällig ist im Szenario 4 das attraktive Verhältnis zwischen Technologieinvestitionen und der regionalen Wertschöpfung, was deutlich weniger investitionsintensive Technologien zurückzuführen ist. Wenn Photovoltaik eingesetzt wird, dann kommt auf 1 Euro an investierten Technologiekosten eine Wertschöpfung von 1,42 Euro (ohne PV sogar 3,53 Euro). Der Umweltdruck, der durch das Szenario 4 erzeugt wird beträgt schließlich 733 m<sup>2</sup> pro erwirtschaftetem Euro (m<sup>2</sup>/€). Die Kennzahlen für das Szenario 4 sind in Tabelle 118 dargestellt.

**Tabelle 118: Kennzahlen Szenario 4 – Mitversorgung von Linz**

|         |                                     |                       |
|---------|-------------------------------------|-----------------------|
| Mit PV  | Wertschöpfung/<br>Technologiekosten | 1,42 €                |
|         | SPI/Gewinn                          | 733 m <sup>2</sup> /€ |
| Ohne PV | Wertschöpfung/<br>Technologiekosten | 3,53 €                |

*Quelle: Eigene Darstellung*

Für das Szenario 4 sind keine tiefgreifenden Strukturänderungen im Mühlviertel notwendig, auch wenn die alternative Nutzung von Grasland einen großen Schritt in Richtung nachhaltige Ressourcennutzung darstellt. Das Mitversorgungs-Szenario weist eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit auf, da bestehende Trends fortgesetzt werden und mit der Landeshauptstadt Linz auch ein potenter Markt „direkt vor der Tür“ liegt. Im Gegensatz zu den Szenarien 2a und 2b sind die notwendigen Investitionen geringer. Für den erfolgreichen Absatz von Mühlviertler Produkten in Linz, sind trotzdem Maßnahmen zur Markenbildung sowie eine engere Kooperation der Akteure notwendig. Es zeigt sich zudem, dass ländlich geprägte Regionen wirtschaftliche Einbußen erleiden, wenn sie – einem gesellschaftlichen Auftrag folgend – städtische Regionen mitversorgen. Dieser Wertschöpfungsverlust muss politisch entweder durch entsprechende Geldflüsse vom Zentrum in die Peripherie oder durch gerechte Lebensmittelpreise ausgeglichen werden. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Szenario 4 eine günstige Investitionssituation aufweist und bei der regionalen Wertschöpfung zwar unter dem Szenario 2 aber über dem Szenario 3 liegt. Durch die langsamere Entwicklung des Energiesektors (Biogas, Biodiesel) kann darüber hinaus eine gezielte und stetige Marktentwicklung vorangetrieben werden. Es handelt sich hierbei somit um ein realistisches, mittelfristiges Entwicklungsszenario, das kurzfristig den geringsten Umstellungsaufwand erfordert, aber auf lange Sicht durchaus zu den Strukturen in den Szenarien 2a oder 2b führen kann.

#### **2.2.6.2 Erweiterte Szenarien-Analyse**

## **Szenarien basierend auf dem Optimalszenario 2a**

Die erweiterten Szenarien auf Basis des Optimalszenarios 2a sollen insbesondere den Einfluss unterschiedlicher Preisgestaltungen analysieren.

- **Szenario 5a: Stoffliche Holznutzung**

Im Optimalszenario wird Holz ausschließlich energetisch genutzt. Da das Mühlviertel jedoch über einen dynamischen holzverarbeitenden Wirtschaftssektor verfügt, wurde errechnet, wie hoch die Wertschöpfung der stofflichen Holzverarbeitung sein muss, um mit der energetischen Holznutzung konkurrieren zu können. Die strukturellen Änderungen im Szenario 5a betreffen vor allem die Wärmebereitstellung, wo nun Haushalte auch wieder mit fossilem Heizöl geheizt werden, was den ökologischen Druck entsprechend erhöht. Die Wertschöpfung erhöht sich leicht und die Technologieinvestitionen sinken.

- **Szenario 5b: Deckung des bestehenden Bedarfs des Holzsektors im Mühlviertel**

Im Szenario 5b wird angenommen, dass die derzeitige Holzverarbeitungsindustrie im Mühlviertel weiter bestehen bleibt. Gegenüber dem Szenario 2a ergeben sich nur geringfügige Strukturänderungen und eine etwas niedrigere Wertschöpfung durch die Mindererlöse im Holzsektor.

- **Szenario 6a: Niedrige Preise für Strom und Mobilitätsenergie**

Das Szenario 6a betrachtet die strukturellen Änderungen im Mühlviertel, wenn für Energie aus Erneuerbaren Quellen kein finanzieller Bonus im Sinne von Einspeisetarifen für Photovoltaik oder aufgereinigtes Biogas erzielt wird. Diese Preisveränderung zieht gravierende Folgen nach sich. Biogas wird nun in KWK-Anlagen genutzt und Photovoltaik ist nicht mehr rentabel. Die Grüne Bioraffinerie bleibt jedoch erhalten.

- **Szenario 6b: Steigende Energiepreise**

Im Gegensatz zu Szenario 6a wird hier die Veränderung der Technologiestrukturen bei stark steigenden Energiepreisen betrachtet. Dies betrifft vor allem die Nutzung von Holz, das verstärkt pyrolysiert wird. Die Nutzung des Grünlandes und der Ackerflächen bleibt hingegen stabil. Das Betreiben von Photovoltaik-Anlagen ist wiederum unrentabel.

## **Szenarien basierend auf dem Autarkieszenario 3b**

Die Szenarien auf Basis des Autarkieszenarios 3b sollen zeigen, wie sich Strukturen unter der Bedingung strenger Autarkie verändern, wenn Preise, Absatzmärkte und Nachfrage verändert werden.

- Szenario 7: Niedrige Preise für Strom und Mobilitätsenergie (Autarkie)

Im Szenario 7 werden (ähnlich wie im Szenario 6a) die Änderungen der Strukturen im Mühlviertel bei niedrigen Energiepreisen betrachtet. Es kommt wiederum die Biogas-KWK zum Einsatz und Photovoltaik wird nicht eingesetzt. Die Nutzungsstrukturen des Grünlandes (Grüne Bioraffinerie) bleiben stabil. Die Wertschöpfung sinkt ebenso wie die Technologieinvestitionen.

- Szenario 8: Autarkie ohne Grüne Bioraffinerie

Sollte die Grüne Bioraffinerie nicht eingesetzt werden, da das Technologierisiko als zu groß eingeschätzt wird oder kein Absatzmarkt für deren Produkte bestehen sollte, dann kommt es ebenfalls zu Strukturänderungen im Mühlviertel. Das Biogas wird vermehrt aufgereinigt und Miscanthus wird zur Deckung der Wärmeversorgung angebaut. Die Wertschöpfung verringert sich, aber das Mobilitätsangebot (Biogas und Pyrolyseöl) erhöht sich.

- Szenario 9: Autarkie mit geänderter Ernährung

Durch eine Veränderung des Ernährungsverhaltens, insbesondere durch eine Reduktion des Fleischkonsums, werden landwirtschaftliche Flächen für alternative Nutzungsmöglichkeiten frei. Das Grünland wird vermehrt energetisch und industriell genutzt, während auf den Ackerflächen Ölpflanzen angebaut werden.

Abschließend findet sich in Tabelle 119 noch eine zusammenfassende vergleichende Betrachtung der Grundszenarien.

**Tabelle 119: Zusammenfassende Betrachtung und Vergleich der Grundszenarien**

|  |   | Null-Szenario:<br>IST-Situation   | Szenario 1:<br>Business-as-<br>Usual | Szenario 2: Optimierung   |   | Szenario 3: Autarkie  |   | Szenario 4:<br>Mitversorgung<br>von Linz   |
|--|---|---|--------------------------------------|---|---|---|---|--|
|  |   |   |                                      | Szenario 2a:<br>Bio-Industrie   | Szenario 2b:<br>Bio-Landwirtschaft  | Szenario 3a:<br>unbeschränkte PV  | Szenario 3b:<br>beschränkte PV  |  |
| Struktur                                 | Beschreibung<br>der strukturellen<br>Besonderheiten | - starke Rolle der Viehzucht (v.a. Milchwirtschaft) und der Futtermittelproduktion in der Landwirtschaft; Import von Nahrungsmitteln z.B. Gemüse)<br>- geringe Wertschöpfung in der Forstwirtschaft<br>- bei Wärme, Strom und Mobilität hohe Abhängigkeit von fossilen Energieträgern |                                      | - industrielle Nutzung des Grünlandes<br>- gereinigtes Biogas für Treibstoff<br>- weitgehend bio-logischer Landbau<br>- Holz hauptsächlich zur Wärmeprod. | - Grünland zur Prod. von Bio-Rindfleisch<br>- gereinigtes Biogas für Treibstoff<br>- verstärkte Bio-dieselproduktion<br>- Holz hauptsächlich zur Wärmeprod. | - tlw. biol. Lebens-mittelproduktion<br>- Biogas zu Strom und Wärme<br>- verstärkte Nutzung der Abfallströme<br>- Holz hauptsächlich zur Wärmeprod. | - verstärkt konv. Lebensmittelproduktion<br>- Biogas zu Strom und Wärme<br>- verstärkte Holz-pyrolyse<br>- Miscanthus zusätzl. zur Wärmeprod. | - strukturell wie Sz. 2a<br>- kleinere Ströme im Vergleich zu 2a<br>- Veränderung im den Versorgungs-grad bei Treibstoff |
| Ver-sorgung                              | Strom [%]   | 22  | 23                                   | 96  | 96  | 100   | 100   | 96   |
|  | Wärme [%]   | 33  | 41                                   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100  |
|  | Treibstoff [%]                                      | 0,2   | 0,2                                  | 111   | 103   | 66  | 35  | 67   |
| Ökonomische Betrachtung                  | Nettoexport (stofflich) [€]                         | +280 Mio.   | +282 Mio.                            |   |   |   |   |  |
|  | Nettoexport (energ-etisch) [MWh] / [€]              | -6,4 Mio. / -343 Mio.   | -6,2 Mio / -377 Mio                  |   |   |   |   |  |
|  | Nettoexport gesamt [€]                              | -63 Mio.  | -95 Mio                              |   |   |   |   |  |
|  | Wachstum des Brutto-regionalprodukts [€]            |   |                                      | +580 Mio.   |   |   | +80 Mio.  |  |
|  | Beschäftigung                                       |   |                                      | +3.400  |   |   | -370  |  |
|  | Investitionen [€]                                   |   |                                      | +100 Mio.   |   |   | +30 Mio.  |  |
|  | Gewinn/Technologie-kosten mit PV [€/€]*             |   |                                      | 1,18  | 1,35  | 1,12  | 1,19  | 1,42   |
| Gewinn/Technologie-kosten ohne PV [€/€]* |   |   | 1,88                                 | 2,56  |   |   | 3,53  |  |
| öko-logisch                              | ökol. Druck [%]                                     | 100   | 102                                  | 35  |   |   | 25*   | 35   |
|  | ökol. Druck/ Gewinn [m²/€]                          |   |                                      | 618   |   |   | 702   | 733  |

Quelle: Eigene Darstellung

\* eingeschränkte Mobilität; bei Deckung des vollen Mobilitätsbedarfs: 39

### 3 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Das Projekt *Mühlviertler Ressourcenplan* strebt die Schaffung der Grundlagen für eine nachhaltige Wirtschaftsweise im Mühlviertel an. Dabei stehen die Bereiche der Lebensmittel-, Energie- und biogenen Rohstoffversorgung im Mittelpunkt. Das Ziel der Bemühungen besteht darin, in Summe eine zumindest ausgeglichene Bilanz zu erreichen, das heißt, dass die Importe in das Mühlviertel ungefähr den Exporten aus dem Mühlviertel entsprechen. Einerseits wird der IST-Zustand betrachtet (Null-Szenario-Bericht) und andererseits werden Szenarien zur möglichen Weiterentwicklung des Mühlviertels erstellt (Szenarien-Bericht).

#### 3.1.1 Der Null-Szenario-Bericht

Die im Null-Szenario-Bericht dargestellten strategiebezogenen Analyseergebnisse für eine nachhaltige Entwicklung des Mühlviertels auf der Basis von in der Region vorhandenen natürlichen Ressourcen resultieren aus zwei unterschiedlichen Betrachtungsebenen: Die erste Ebene bezieht sich auf die Darstellung vorhandener natürlicher und sozioökonomischer Struktur-Potentialgrößen im Sinne einer IST-Zustandserfassung auf der Grundlage statistischen Datenmaterials. Von dieser ausgehend erfolgt in einer zweiten Ebene eine perspektivische Betrachtung der sich daraus ergebenden konkreten Chancen und künftigen Entwicklungsmöglichkeiten für die Region Mühlviertel. Gegenstand der Betrachtung waren die Bereiche Landwirtschaft, Forstwirtschaft, die gewerbliche Rohstoffverarbeitung, Wirtschafts- und Beschäftigungsstruktur, sowie skizzenhaft die Abfallwirtschaft.

Die **Wertschöpfung** durch die stoffliche Nutzung der land- und forstwirtschaftlichen Flächen des Mühlviertels ergibt sich vor allem aus der Viehzucht (v.a. der Milchwirtschaft) und der Futtermittelproduktion; bei Nahrungsmitteln wie Gemüse besteht beispielsweise keine Eigenversorgung. Insgesamt ergibt sich ein positiver Nettoexport (Angebot > Nachfrage) von 280 Mio. Euro. Im energetischen Bereich ist die hohe Abhängigkeit von fossilen Energieträgern auffällig. Bei Wärme, Strom und Mobilität herrscht ein hoher negativer Nettoexport (Angebot < Nachfrage) von -6,4 Mio. MWh bzw. -343,0 Mio. Euro vor. In Summe ergibt sich somit ein Nettoexport (Fehlbetrag) von -62,8 Millionen Euro, wie auch in

Tabelle 120 ersichtlich ist.



**Tabelle 120: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertel – Nettoexport**

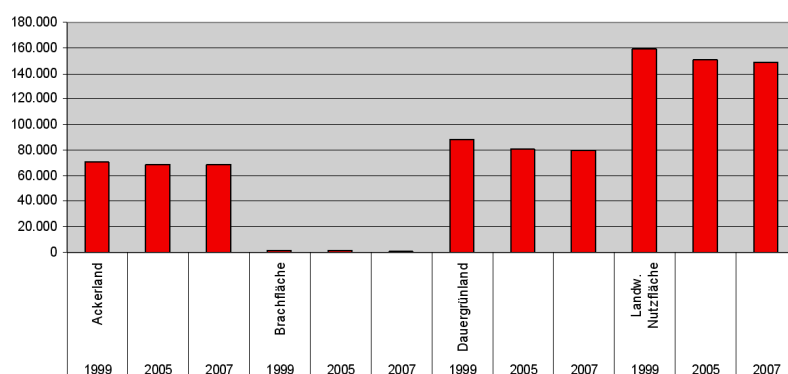
|                                  | Menge            | Energie               | Wertschöpfung         |
|----------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Nettoexport</b>               |                  |                       |                       |
| <b>stofflicher Nettoexport</b>   | <b>994.310 t</b> |                       | <b>280.217.017 €</b>  |
| Forstwirtschaft                  | 254.637 t        |                       | 20.102.449 €          |
| Landwirtschaft                   | 651.419 t        |                       | 245.311.405 €         |
| Nahrungsmittel                   | 35.099 t         |                       | 3.467.437 €           |
| Viehzucht                        | 345.234 t        |                       | 178.385.124 €         |
| Sonstiges                        | 271.086 t        |                       | 63.458.843 €          |
| Abfallwirtschaft                 | 88.254 t         |                       | 14.803.163 €          |
| <b>energetischer Nettoexport</b> |                  | <b>-6.412.189 MWh</b> | <b>-343.015.816 €</b> |
| Wärme                            |                  | -2.124.673 MWh        | -77.751.287 €         |
| Strom                            |                  | -1.129.304 MWh        | -83.918.862 €         |
| Mobilität                        |                  | -3.158.212 MWh        | -181.345.667 €        |
| <b>Nettoexport Mühlviertel</b>   | <b>994.310 t</b> | <b>-6.412.189 MWh</b> | <b>-62.798.800 €</b>  |

Quelle: Eigene Berechnung

## Landwirtschaft

Im landwirtschaftlichen Sektor sind beim analytischen Ausgangsbefund zum Einen die deutliche Abnahme der landwirtschaftlichen Nutzfläche (1999-2007:-6,5 %), hier vor allem der starke Rückgang der Grünflächennutzung (1999-2007:-10 %) auffällig (siehe Abbildung 55), zum Anderen ist der starke Rückgang in der Milchkuhhaltung bei Ausweitung der extensiven Rinderwirtschaft bemerkenswert.

**Abbildung 55: Veränderung der landwirtschaftlichen Flächen im Mühlviertel 1999-2007 in ha**



Quelle: Eigene Darstellung nach Statistische Abteilung Amt der OÖ Landesregierung 2010

Als Potentiale für die künftige Entwicklung der Region Mühlviertel im landwirtschaftlichen Bereich und dessen nachgeschaltetem Verarbeitungsgewerbe werden im Nahrungsmittelsektor die Ausweitung der Herstellung und Vermarktung von

„Biolebensmitteln“ und regionalen Lebensmittelspezialitäten gesehen. Im Nicht-Nahrungsbereich erscheint die gezielte Marktentwicklung und Präsenzausweitung in Bereichen mit bereits bestehenden Erfolgsergebnissen vielversprechend. Hierzu zählen v.a. Schafwollprodukte im Baubereich, ebenso Textilien und Dämmstoffe auf der Basis pflanzlicher Rohstoffe (Flachs, Hanf, Stroh).

Durchaus gute Chancen werden auch der Pflanzenölproduktion eingeräumt. Neben der bestehenden Rapsölproduktion, die derzeit primär in die Treibstoffanwendung geht, gibt es Ansätze auch für die Produktion spezieller „Nischen-Öle“, wie Leinöl, Hanf- oder Distelöl.

**Abbildung 56: Bekannte Mühlviertler Bio-Marken**

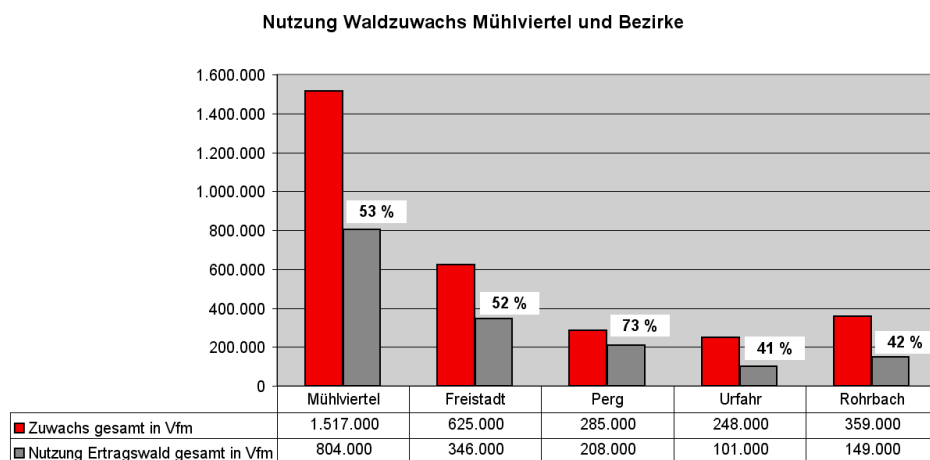


Quelle: Eigene Darstellung (Die Logos stammen von den Homepages der jeweiligen Unternehmen)

## **Forstwirtschaft**

Die Waldfläche des Mühlviertels beträgt 130.200 ha, was bei einer Gesamtfläche der Region von 308.460 ha (2009) einem Waldanteil von 39,7 % entspricht. Der jährliche Holzzuwachs beläuft sich auf 1.517.000 Vfm (Periode 2000-2002).

Abbildung 57: Nutzung Waldzuwachs Mühlviertel und Bezirke



Quelle: Eigene Darstellung nach Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Waldinventur, Daten für 2000-2002

Die Holzgewinnung im Mühlviertel ist in einzelnen Teilgebieten bei Nutzungsraten von 40 bis 50 % des jährlichen Zuwachses noch ausbaufähig und könnte auf 950.000 Efm entsprechend 70 % des Holzuwachses in der Region ausgeweitet werden. Besondere Marktchancen in diesem Bereich – unter Berücksichtigung der Wertschöpfungskette hin zu Endprodukten - ergeben sich auf Basis zahlreicher in der Region bereits bestehender ausgezeichneten Produkte und Marken in den Bereichen des Holzbaus, der Holzverarbeitung, des Möbelbaus und der Tischlereien.

Abbildung 58: Bekannte Mühlviertler Marken aus dem Bereich Holzbau



Quelle: Eigene Darstellung (Die Logos stammen von den Homepages der jeweiligen Unternehmen)

### **Gewerbliche Rohstoffverarbeitung**

Im Bereich der Verarbeitung regionaler (biogener) Rohstoffe standen für das gegenständliche Projekt vor allem Branchen der Holzverarbeitung und Bauwirtschaft im Mittelpunkt des Interesses, sowie Betriebe aus den Bereichen der Textilwirtschaft und der Lebensmittelerzeugung. Im Mühlviertel sind insgesamt 14.900 Betriebe registriert. Etwas mehr als 550 davon sind in den projektbezogenen besonders relevanten Branchen vertreten. Diese verteilen sich wie folgt:

- Holzbau/Tischlereien: 429
- Sägewerke und Holzverarbeitende Industrie: 101
- Kunststoffverarbeitende Betriebe: 21
- Nahrungsmittel-, Gewerbe- und Industriebetriebe: 32

Abgesehen von der Nahrungsmittel- und Holzwirtschaft sind die Potentiale der energetischen und stofflichen Verwertung anderer biogener Rohstoffe derzeit noch weitgehend ungenutzt.

- So können durchschnittlich 3 t Stroh/ha Ackerfläche stofflich/energetisch nutzbar gemacht werden. Die österreichweite Nachfrage beträgt aktuell 300 t/Jahr für Dämmung. Das Potential liegt bei 22.000 t/Jahr.
- Auch Schafwolle als Dämmstoff ist bisher noch wenig entwickelt. 75 t Schafwolle werden jährlich im Mühlviertel produziert. Damit könnten 80 Häuser gedämmt werden. Zuletzt ist die Nachfrage nach Dämmstoffen auf biologischer Basis generell stark gestiegen.
- Durchaus gute Chancen werden auch der Pflanzenölproduktion eingeräumt. Neben der bestehenden Rapsölproduktion, die derzeit primär in die Treibstoffanwendung geht, gibt es auch Ansätze für die Produktion spezieller „Nischen-Öle“, wie Leinöl, Hanf- oder Distelöl.

### **Wirtschafts- und Beschäftigungsstruktur**

Im Mühlviertel waren gemäß der letzten Volkszählung 2001 124.599 Personen erwerbstätig; das sind um 11 % mehr als im Jahre 1991. In dieser Zeit hat die Zahl der Erwerbstätigen in der Land- und Forstwirtschaft um 30 %, jene im gewerblich/industriellen Bereich geringfügig um 3% abgenommen. Einen deutlichen Anstieg an Erwerbstätigen hatte der Dienstleistungsbereich mit einem Zuwachs um 32 % in dieser Dekade zu verzeichnen. Dieser ist mit einem Erwerbstätigenanteil von 57 % der größte Beschäftigungsfaktor, gefolgt von Gewerbe und Industrie mit 35 %.

### **Abfallströme der Region**

Abfallströme sind prinzipiell von rohstoff- und energiewirtschaftlicher Relevanz. Im Rahmen der Analyse wurden Biogene Abfälle, Altkunststoffe, Altholz, Abfallmengen von Altpapier, Altmetallen, Altglas und Speisefetten, welche für eine stoffliche bzw. energetische Verwertung interessant sind, erhoben.

### **Energie**

Nur etwas mehr als die Hälfte des jährlichen Holzzuwachses (53 %) im Mühlviertel wird energetisch oder stofflich genutzt. Dabei ist das Ausmaß der Nutzung des Holzzuwachses im Vergleich der Bezirke sehr unterschiedlich und reicht von ca. 40 % in den Bezirken Urfahr-Umgebung und Rohrbach bis über 70 % im Bezirk Perg. Regional unterdurchschnittlich genutzte Zuwächse geben einen Hinweis auf vorhandene Ausbaumöglichkeiten der stofflichen oder energetischen Waldnutzung.

Im Energiebereich steht als chancenreiche Wertschöpfungsmöglichkeit – neben der Herstellung und Vermarktung von Holzbrennstoffen für den wachsenden Bioenergiebedarf – die Gewinnung und Nutzung von Biogas in verschiedenen Verwendungen (Strom-Wärmeproduktion, Einspeisung in das Gasnetz, Einsatz als Kraftstoff) im Blickpunkt.

### **3.1.2 Der Szenarien-Bericht**

Die Analyse der Grundszenarien und der erweiterten Szenarien gibt einen Überblick über die möglichen alternativen Strukturen und Prozesse im Mühlviertel sowie über deren wirtschaftliche, gesellschaftliche und ökologische Folgen.

### **Grundszenarien**

- Szenario 1 – Business-as-Usual
- Szenario 2 – Optimale Wertschöpfung
  - Szenario 2a – Bio-Industrie
  - Szenario 2b – Hochwertige Bio-Landwirtschaft
- Szenario 3 – Autarkie
  - Szenario 3a – Unbeschränkter Einsatz von Photovoltaik
  - Szenario 3b – Beschränkter Einsatz von Photovoltaik
- Szenario 4 – Mitversorgung von Linz

## **Erweiterte Szenarien**

### **Auf Basis von Szenario 2a – Optimale Wertschöpfung (Bio-Industrie)**

- Szenario 5 – Holzwirtschaft
  - Szenario 5a – Stoffliche Holznutzung
  - Szenario 5b – Deckung des bestehenden Bedarfs des Holzsektors im Mühlviertel
- Szenario 6 – Sensibilitätsanalyse Energiepreise
  - Szenario 6a – Niedrige Preise für Strom und Mobilitätsenergie
  - Szenario 6b - Steigende Energiepreise

### **Auf Basis von Szenario 3b – Autarkie (Beschränkter Einsatz von PV)**

- Szenario 7 – Niedrige Preise für Strom und Mobilitätsenergie (Autarkie)
- Szenario 8 – Autarkie ohne Grüne Bioraffinerie
- Szenario 9 – Autarkie mit geändertem Ernährungsverhalten

## **3.1.2.1 Grundszenarien-Analyse**

### **3.1.2.1.1 Szenario 1 – Business-as-Usual**

Im Szenario 1 setzen sich die Entwicklungstrends im Mühlviertel fort, wodurch es zu keiner nennenswerten Strukturänderung im stofflichen und energetischen Bereich kommt. Zusammenfassend geben die Nettoexporte – also die Differenz aus Angebot und Nachfrage – Auskunft über die Veränderung der Wertschöpfung im Jahr 2020 (siehe Tabelle 121). Einem positiven stofflichen Nettoexport von 282,2 Millionen Euro steht ein negativer Nettoexport (= Import) von -377,6 Millionen Euro (-6,2 Millionen MWh) gegenüber. Der negative Nettoexport vergrößert sich dabei um 10 %. Beim stofflichen Bereich wird der höchste Nettoexport in der Landwirtschaft, und hier in der Milchwirtschaft erzielt. Beim Thema Energie verteilt sich der Kaufkraftabfluss wie folgt auf die einzelnen Teilbereiche: Wärme (21 %), Strom (23 %) und Mobilität (56 %). Der stoffliche Nettoexport steigt mengenmäßig um 7 % und wertschöpfungsmäßig um 1 %. Beim energetischen Nettoexport wird der mengenmäßige Rückgang des Nettoexports von 3 % durch die Energiepreissteigerung in Höhe von 10 % kompensiert.

**Tabelle 121: Nettoexport durch die Nutzung der Ressourcen des Mühlviertels in Szenario 1**

|                                  | Menge              | Ver-<br>änderung | Energie               | Ver-<br>änderung | Wertschöpfung         | Ver-<br>änderung |
|----------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| <b>Nettoexport</b>               |                    |                  |                       |                  |                       |                  |
| <b>stofflicher Nettoexport</b>   | <b>1.061.606 t</b> | <b>7%</b>        |                       |                  | <b>282.240.861 €</b>  | <b>1%</b>        |
| Forstwirtschaft                  | 282.764 t          | 11%              |                       |                  | 23.756.256 €          | 18%              |
| Landwirtschaft                   | 686.675 t          | 5%               |                       |                  | 239.876.161 €         | -2%              |
| Nahrungsmittel                   | 40.744 t           | 16%              |                       |                  | 2.967.759 €           | -14%             |
| Tierzucht                        | 362.205 t          | 5%               |                       |                  | 174.409.866 €         | -2%              |
| Sonstiges                        | 283.726 t          | 5%               |                       |                  | 62.498.536 €          | -2%              |
| Abfallwirtschaft                 | 92.167 t           | 4%               |                       |                  | 18.608.444 €          | 26%              |
| <b>energetischer Nettoexport</b> |                    |                  | <b>-6.209.717 MWh</b> | <b>-3%</b>       | <b>-377.590.201 €</b> | <b>10%</b>       |
| Wärme                            |                    |                  | -1.946.681 MWh        | -8%              | -77.629.270 €         | 0%               |
| Strom                            |                    |                  | -1.105.379 MWh        | -2%              | -85.576.640 €         | 2%               |
| Mobilität                        |                    |                  | -3.157.657 MWh        | 0%               | -214.384.291 €        | 18%              |
| <b>Nettoexport Mühlviertel</b>   | <b>1.061.606 t</b> | <b>7%</b>        | <b>-6.209.717 MWh</b> | <b>-3%</b>       | <b>-95.349.340 €</b>  | <b>52%</b>       |

Quelle: Eigene Berechnung

Auch wenn im stofflichen Bereich ein Überschuss erwirtschaftet wird, so ist der Mangel im energetischen Bereich deutlich größer. Insgesamt entsteht somit ein negativer Nettoexport in Höhe von -95,3 Millionen Euro. Dies entspricht einer Verschlechterung des Nettoexportes um 52 %. Dieser Geldbetrag fließt also letztendlich jedes Jahr aus dem Mühlviertel in andere Regionen. Wenn die Strukturen im Mühlviertel nicht verändert werden, wird sich dieser Trend bis 2050 weiter fortsetzen.

### **3.1.2.1.2 Szenario 2 – Optimale Wertschöpfung**

Dieses Szenario lotet einerseits das Potential des Mühlviertels nach oben hin aus und identifiziert andererseits die wesentlichen strategischen Pfade der Entwicklung zur optimalen Nutzung der erneuerbaren Ressourcen. Das Szenario sieht keinerlei Einschränkung durch Versorgungszwänge für Lebensmittel vor.

Die Optimierung in diesem Szenario führt zu zwei stark unterschiedlichen Strukturen, die in ihrer regionalen Wertschöpfung so eng bei einander liegen, dass eine endgültige Entscheidung nicht möglich ist. Diese beiden Subszenarien unterscheiden sich insbesondere durch die unterschiedliche Nutzung des Grünlandes voneinander. Es handelt sich dabei um ein Bio-Industrie-Szenario und ein Bio-Lebensmittel-Szenario.



## **Szenario 2a – Bio-Industrie**

Das Bio-Industrie-Szenario ist durch eine starke industrielle Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen, insbesondere des Grünlandes, charakterisiert. Aus Gras werden dabei in Grünen Bioraffinerien hochwertige Produkte für die chemische Industrie gewonnen. Die Pressrückstände werden in Biogasanlagen weiterverarbeitet; das Biogas wird aufgereinigt und als Treibstoff vermarktet. Die Landwirtschaft wird auf biologischen Landbau umgestellt, wobei die Gülle aus der Viehzucht zuerst den Biogasanlagen zugeführt und dann als Biogasgülle ausgebracht wird. Die Holzressourcen dienen überwiegend der Bereitstellung von Wärme für Industrie und Haushalte, und durch Biomasse befeuerte Kessel werden Nahwärmenetze betrieben sowie Prozesswärme erzeugt.

Das Szenario 2a ist nicht auf Versorgungsautonomie sondern auf die optimale regionale Wertschöpfung ausgerichtet. Das bedeutet, dass vor allem Lebensmittel ins Mühlviertel importiert werden müssen, dafür werden wertschöpfende Produkte exportiert. Im Energiebereich ist der Wärmebedarf durch regionale Ressourcen gedeckt. Der Eigenversorgungsgrad bei Strom beträgt 96 % und auch Mobilität kann durch Biogas und Biodiesel gedeckt werden.

Generell ergibt sich im Bio-Industrie-Szenario die höchste regionale Wertschöpfung aus den vorhandenen erneuerbaren Ressourcen. Damit ist jedoch auch die höchste Investitionssumme in Technologien von allen Szenarien verbunden. Von Bedeutung ist auch der hohe Anteil der Kosten für die Photovoltaik-Technologie, die die Hälfte der Technologiekosten ausmachen. Wenn Photovoltaik eingesetzt wird, dann kommt auf 1 Euro an investierten Technologiekosten eine Wertschöpfung von 1,18 Euro (ohne PV 1,88 Euro). Aus der ökonomischen Betrachtung geht hervor, dass das Bruttoregionalprodukt im Mühlviertel im Vergleich zum Referenzszenario 1 um 580 Mio. Euro steigt und die Anzahl der Beschäftigten um ca. 3.400 Personen zunimmt. Im Szenario 2a werden zudem im Jahr 2020 rund 100 Millionen Euro an zusätzlichen Investitionen generiert. Der Umweltdruck, der durch das Szenario 2a erzeugt wird beträgt schließlich 618 m<sup>2</sup> pro erwirtschaftetem Euro (m<sup>2</sup>/€). Die Kennzahlen für das Szenario 2a sind in Tabelle 122 dargestellt.

**Tabelle 122: Kennzahlen Szenario 2a – Bio-Industrie**

|         |   |                       |
|---------|---|-----------------------|
| Mit PV  | Veränderung der Bruttoregionalwertschöpfung | +580 Mio. Euro        |
|         | Veränderung der Investitionen               | +100 Mio. Euro        |
|         | Veränderung der Beschäftigung               | +3.400 Beschäftigte   |
|         | Wertschöpfung/Technologiekosten             | 1,18 €                |
|         | SPI/Gewinn                                  | 618 m <sup>2</sup> /€ |
| Ohne PV | <b>Wertschöpfung/Technologiekosten</b>      | <b>1,88 €</b>         |

*Quelle: Eigene Darstellung*

Im Szenario 2a – Bio-Industrie erfolgt eine weitgehende Neuorientierung der Wirtschaft und insbesondere der Landwirtschaft des Mühlviertels. Die Hauptwertschöpfung wird durch die Bereitstellung von Industrierohstoffen (aus der Grünen Bioraffinerie) und Energieträger für die Mobilität erwirtschaftet. Das Szenario 2a generiert zwar die höchste Wertschöpfung aller betrachteten Szenarien; es kommt jedoch zu einer nahezu unmöglichen Investitionssituation. Zudem sind auch eine besonders hohe Kooperationsintensität und eine sektorübergreifende Koordination der Akteure sowie Marketingstrategien zur Erschließung neuer Märkte für die erzeugten Industrieprodukte erforderlich.

### **Szenario 2b – Hochwertige Bio-Landwirtschaft**

Beim Bio-Landwirtschafts-Szenario ergibt sich letztendlich nur eine geringfügig niedrigere regionale Wertschöpfung als in Szenario 2a. Generell ist das Szenario 2b durch eine stark differenzierte Nutzungsstruktur – vor allem im Bereich der Grünlandnutzung – gekennzeichnet. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen (Grünland und Acker) dienen als Futterquelle für den biologischen Landbau, um Rind- und Schweinefleisch in Bioqualität zu produzieren. Einer kaskadischen Nutzung entsprechend werden Mist und Gülle in Biogasanlagen verwertet, bevor sie als Wirtschaftsdünger ausgebracht werden. Das Biogas wird wiederum aufgereinigt und als Treibstoff verwendet. Analog zum Szenario 2a dienen die Holzressourcen überwiegend der Bereitstellung von Wärme für Industrie und Haushalte, und durch Biomasse befeuerte Kessel werden Nahwärmenetze betrieben sowie Prozesswärme erzeugt.

Das Szenario 2b ist ebensowenig auf Versorgungsautonomie sondern auf die optimale regionale Wertschöpfung ausgerichtet. Das bedeutet, dass vor allem Lebensmittel ins Mühlviertel importiert werden müssen, dafür werden wertschöpfende Produkte wie Biofleisch exportiert. Im Energiebereich ist der Wärmebedarf erneut durch regionale Ressourcen gedeckt. Der Eigenversorgungsgrad bei Strom beträgt wieder 96 % und auch Mobilität kann durch Biogas und Biodiesel gedeckt werden.

Im Bio-Landwirtschafts-Szenario wird erneut eine sehr hohe regionale Wertschöpfung aus den vorhandenen erneuerbaren Ressourcen gewonnen. Mit deutlich niedrigeren Investitionskosten in neue Technologien kann eine relativ hohe Wertschöpfung erzielt werden. Wenn Photovoltaik zum Einsatz kommt, kommt auf 1 Euro an investierten Technologiekosten eine Wertschöpfung von 1,35 Euro (ohne PV. 2,56 Euro). Die Kennzahlen für das Szenario 2b sind in Tabelle 123 dargestellt.

**Tabelle 123: Kennzahlen Szenario 2b – Hochwertige Bio-Landwirtschaft**

|         |                                     |        |
|---------|-------------------------------------|--------|
| Mit PV  | Wertschöpfung/<br>Technologiekosten | 1,35 € |
| Ohne PV | Wertschöpfung/<br>Technologiekosten | 2,56 € |

*Quelle: Eigene Darstellung*

Generell erscheint das Szenario 2b aufgrund verschiedener Aspekte besonders attraktiv. Neben dem Vorteil deutlich geringerer Material- und Technologieinvestitionen, sind die strukturellen Veränderungen nicht so tiefgreifend wie im Szenario 2a. So wird der Großteil der Wertschöpfung im Bio-Landwirtschafts-Szenario in jenem Bereich erwirtschaftet, der schon heute stark im Mühlviertel verankert ist. Trotzdem bleibt die Anforderung der Kooperation innerhalb der Akteure und über die Sektoren hinweg. Besonders im Bereich der Landwirtschaft muss sichergestellt werden, dass der Gewinn aus dem Vertrieb hochwertiger Fleischprodukte gerecht entlang der Wertschöpfungskette verteilt werden. Die Neuausrichtung der Landwirtschaft in Richtung Bio-Landwirtschaft geht mit gemeinsamen, konzentrierten und energischen Vermarktungsinitiativen im Sinne des Aufbaus einer erfolgreichen Marke und rigoroser Qualitätssicherung einher. Das Image des Mühlviertels kann in diesem Szenario weiterentwickelt werden zu einer Region, die naturnahe Landwirtschaft modern und in höchster Qualität betreibt, und dabei auch Energie nachhaltig bereitstellt. Die Produktvielfalt im Szenario 2b kann zudem einen Beitrag zu einer allgemeinen Stabilisierung der Wirtschaft im Mühlviertel leisten.

### **3.1.2.1.3 Szenario 3 – Autarkie**

Das Autarkie-Szenario soll darstellen, ob das Mühlviertel grundsätzlich auf der Basis seiner natürlichen Ressourcen mit Nahrung und Energie versorgt werden kann. Anders als bei Szenario 2 ist hier der Einsatz der Photovoltaik kritisch. Der Einsatz von PV ist allein durch die wirtschaftliche Optimierung bestimmt, wobei ein unbeschränkter Markt für die Abnahme von Strom aus PV-Anlagen zu den günstigen Einspeisetarifen angenommen wurde. Im Falle der Autarkie ist diese Annahme jedoch zu hinterfragen, da dies eine Verzerrung des Marktes bedeuten würde. Daher wurden zwei unterschiedliche Subszenarien berechnet, wobei einmal die PV-Fläche weitgehend unbeschränkt bleibt und in einem zweiten Subszenario auf etwa das 10-fache der heutigen Nutzung der Dachflächen beschränkt wird. Generell zeigt sich, dass die Wertschöpfung trotz enormer Technologie-Investitionen nur einen Bruchteil der Optimalszenarien 2a und 2b erreicht. Somit ist fraglich, ob das Ziel Autarkie langfristig die Wettbewerbsfähigkeit des Mühlviertels aufrechterhalten kann.

### **Szenario 3a – Autarkie mit unbeschränktem Einsatz von Photovoltaik**

Im Szenario 3a ergibt sich eine sehr vielfältige Nutzung der Ackerflächen des Mühlviertels, wobei Lebensmittel teilweise biologisch und teilweise konventionell hergestellt werden. Die Nutzung des Grünlands kann den Bedarf an Milchprodukten und Rindfleisch abdecken; Grassilage wird in Biogasanlagen und in der Grünen Bioraffinerie genutzt. Die Holzressourcen dienen der Deckung des Wärmebedarfes. Biogas wird in Kraft-Wärme-Kopplungen verstromt und die Abwärme wird für Ortszentralheizungen verwendet. Biomethan wird erneut als Treibstoff im Bereich Mobilität eingesetzt.

Im Mittelpunkt des Autarkie-Szenarios steht die Versorgungsautonomie und nicht die optimale regionale Wertschöpfung. Im Energiebereich kann der Wärme- und Strombedarf gedeckt werden. Der Bereich Mobilität muss jedoch in einem Autarkie-Szenario um ein Drittel reduziert werden.

Im unbeschränkten Autarkie-Szenario sind aufgrund der Photovoltaik- und Windkraft-Anlagen zur Deckung des Strombedarfes enorme Investitionen nötig. Der zweithöchsten Investitionssumme aller Szenarien steht jedoch nur eine geringe Wertschöpfung gegenüber. Für 1 Euro an investierten Technologiekosten entsteht nur eine Wertschöpfung von 1,12 Euro. Die Kennzahl für das Szenario 3a ist in Tabelle 124 dargestellt.

**Tabelle 124: Kennzahl Szenario 3a – Autarkie mit unbeschränktem PV-Einsatz**

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Wertschöpfung/<br>Technologiekosten | 1,12 € |
|-------------------------------------|--------|

*Quelle: Eigene Darstellung*

Das Szenario 3a erfordert keine tiefgreifenden Eingriffe in die derzeitigen Strukturen des Mühlviertels. Es bleibt eine vielfältige landwirtschaftliche Nutzung, wenngleich auch die industrielle Nutzung wesentlich weniger forciert wird wie in den Szenarien 2a und 2b. Das Autarkie-Szenario 3a erfordert eine enge Kooperation zwischen Stromproduzenten und Netzbetreibern. Dafür ist im Bereich der Landwirtschaft nur ein geringerer Grad der Kooperationsintensität nötig.

### **Szenario 3b – Autarkie mit beschränktem Einsatz von Photovoltaik**

Dieses SubszENARIO untersucht, ob das Mühlviertel auch dann eine Autarkie erreichen kann, wenn die Nutzung der Photovoltaik auf ein realistisches Maß begrenzt wird. Die Lebensmittelproduktion erfolgt größtenteils konventionell (z.B. Futtermittel, Brotgetreide) und insbesondere die Ackerflächen müssen durch den Anbau von Miscanthus zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Während der Wärme- und Strombedarf im Szenario 3b

durch regionale Ressourcen gedeckt werden kann, reduziert sich die Mobilität auf ein gutes Drittel der derzeitigen Situation. Wirtschaftlich schneidet das beschränkte Autarkie-Szenario besonders schlecht ab. Obwohl die Technologiekosten über jenen im Optimal-Szenario 2a liegen, kann nur ein Bruchteil der Wertschöpfung erzielt werden. Für 1 Euro, der in Technologie investiert wird, entsteht eine Wertschöpfung von nur 1,19 Euro. Die allgemeinen Investitionen im Szenario 3b liegen im Jahr rund 30 Millionen Euro über dem Referenz-Szenario 1 und das Bruttoregionalprodukt steigt nur um 80 Millionen Euro, wobei die Beschäftigung um etwa 370 Personen zurückgeht. Der Umweltdruck, der durch das Szenario 3b erzeugt wird beträgt schließlich 702 m<sup>2</sup> pro erwirtschaftetem Euro (m<sup>2</sup>/€). Die Kennzahlen für das Szenario 3b sind in Tabelle 125 dargestellt.

**Tabelle 125: Kennzahlen Szenario 3b – Autarkie mit beschränktem PV-Einsatz**

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Veränderung der Bruttoregionalwertschöpfung | +80 Mio. Euro         |
| Veränderung der Investitionen               | +30 Mio. Euro         |
| Veränderung der Beschäftigung               | -370 Beschäftigte     |
| Wertschöpfung/ Technologiekosten            | 1,19 €                |
| SPI/Gewinn                                  | 702 m <sup>2</sup> /€ |

*Quelle: Eigene Darstellung*

Das Verhältnis von Wertschöpfung zu Investition ist in den beiden Autarkie-Szenarien 3a und 3b äußerst gering. Allgemein lässt sich festhalten, dass hohe Investitionen nicht zwangsläufig zu einer hohen Wertschöpfung führen müssen, wenn die Investitionen in Anbetracht der Rahmenbedingungen ineffektiv und ineffizient sind. Autarkie ist demnach nicht per se eine attraktive gesellschaftspolitische Zielvorstellung und ist letztendlich auch ökologisch nicht die beste Option.

#### **3.1.2.1.4 Szenario 4 – Mitversorgung von Linz**

Das Szenario 4 stellt dar, wie sich die optimale regionale Wertschöpfung bei einer teilweisen Mitversorgung des Ballungsraumes Linz im Bereich der Lebensmittel verändert. Eigentlich handelt es sich beim Szenario 4 um ein Unterszenario von Szenario 2. Es können jene Lebensmittel exportiert werden, bei denen es derzeit im Mühlviertel eine Überproduktion gibt: Mehl, Kartoffel, Hülsenfrüchte, Rindfleisch, Lammfleisch, Milch und Milchprodukte, Bio-Schweinefleisch und Bio-Eier. Im Energiebereich kann Wärme zur Gänze aus regionalen Ressourcen bereitgestellt werden. Der Eigenversorgungsgrad beim Strom beträgt 96 % und bei der Mobilität können nur rund zwei Drittel des Treibstoffbedarfs gedeckt werden. Auffällig ist im Szenario 4 das attraktive Verhältnis zwischen Technologieinvestitionen und der regionalen Wertschöpfung, was deutlich weniger investitionsintensive Technologien zurückzuführen ist. Wenn Photovoltaik eingesetzt wird, dann kommt auf 1 Euro an

investierten Technologiekosten eine Wertschöpfung von 1,42 Euro (ohne PV sogar 3,53 Euro). Der Umweltdruck, der durch das Szenario 4 erzeugt wird beträgt schließlich 733 m<sup>2</sup> pro erwirtschaftetem Euro (m<sup>2</sup>/€). Die Kennzahlen für das Szenario 4 sind in Tabelle 126 dargestellt.

**Tabelle 126: Kennzahlen Szenario 4 – Mitversorgung von Linz**

|         |                                     |                       |
|---------|-------------------------------------|-----------------------|
| Mit PV  | Wertschöpfung/<br>Technologiekosten | 1,42 €                |
|         | SPI/Gewinn                          | 733 m <sup>2</sup> /€ |
| Ohne PV | Wertschöpfung/<br>Technologiekosten | 3,53 €                |

*Quelle: Eigene Darstellung*

Für das Szenario 4 sind keine tiefgreifenden Strukturänderungen im Mühlviertel notwendig, auch wenn die alternative Nutzung von Grasland einen großen Schritt in Richtung nachhaltige Ressourcennutzung darstellt. Das Mitversorgungs-Szenario weist eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit auf, da bestehende Trends fortgesetzt werden und mit der Landeshauptstadt Linz auch ein potenter Markt „direkt vor der Tür“ liegt. Im Gegensatz zu den Szenarien 2a und 2b sind die notwendigen Investitionen geringer. Für den erfolgreichen Absatz von Mühlviertler Produkten in Linz, sind trotzdem Maßnahmen zur Markenbildung sowie eine engere Kooperation der Akteure notwendig. Es zeigt sich zudem, dass ländlich geprägte Regionen wirtschaftliche Einbußen erleiden, wenn sie – einem gesellschaftlichen Auftrag folgend – städtische Regionen mitversorgen. Dieser Wertschöpfungsverlust muss politisch entweder durch entsprechende Geldflüsse vom Zentrum in die Peripherie oder durch gerechte Lebensmittelpreise ausgeglichen werden. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Szenario 4 eine günstige Investitionssituation aufweist und bei der regionalen Wertschöpfung zwar unter dem Szenario 2 aber über dem Szenario 3 liegt. Durch die langsamere Entwicklung des Energiesektors (Biogas, Biodiesel) kann darüber hinaus eine gezielte und stetige Marktentwicklung vorangetrieben werden. Es handelt sich hierbei somit um ein realistisches, mittelfristiges Entwicklungsszenario, das kurzfristig den geringsten Umstellungsaufwand erfordert, aber auf lange Sicht durchaus zu den Strukturen in den Szenarien 2a oder 2b führen kann.

### **3.1.2.2 Erweiterte Szenarien-Analyse**

#### **Szenarien basierend auf dem Optimalszenario 2a**

Die erweiterten Szenarien auf Basis des Optimalszenarios 2a sollen insbesondere den Einfluss unterschiedlicher Preisgestaltungen analysieren.

- Szenario 5a: Stoffliche Holznutzung

Im Optimalszenario wird Holz ausschließlich energetisch genutzt. Da das Mühlviertel jedoch über einen dynamischen holzverarbeitenden Wirtschaftssektor verfügt, wurde berechnet, wie hoch die Wertschöpfung der stofflichen Holzbearbeitung sein muss, um mit der energetischen Holznutzung konkurrieren zu können. Die Strukturellen Änderungen im Szenario 5a betreffen vor allem die Wärmebereitstellung, wo nun Haushalte auch wieder mit fossilem Heizöl geheizt werden, was den ökologischen Druck entsprechend erhöht. Die Wertschöpfung erhöht sich leicht und die Technologieinvestitionen sinken.

- Szenario 5b: Deckung des bestehenden Bedarfs des Holzsektors im Mühlviertel

Im Szenario 5b wird angenommen, dass die derzeitige Holzverarbeitungsindustrie im Mühlviertel weiter bestehen bleibt. Gegenüber dem Szenario 2a ergeben sich nur geringfügige Strukturänderungen und eine etwas niedrigere Wertschöpfung durch die Mindererlöse im Holzsektor.

- Szenario 6a: Niedrige Preise für Strom und Mobilitätsenergie

Das Szenario 6a betrachtet die strukturellen Änderungen im Mühlviertel, wenn für Energie aus Erneuerbaren Quellen kein finanzieller Bonus im Sinne von Einspeisetarifen für Photovoltaik oder aufgereinigtes Biogas erzielt wird. Diese Preisveränderung zieht gravierende Folgen nach sich. Biogas wird nun in KWK-Anlagen genutzt und Photovoltaik ist nicht mehr rentabel. Die Grüne Bioraffinerie bleibt jedoch erhalten.

- Szenario 6b: Steigende Energiepreise

Im Gegensatz zu Szenario 6a wird hier die Veränderung der Technologiestrukturen bei stark steigenden Energiepreisen betrachtet. Dies betrifft vor allem die Nutzung von Holz, das verstärkt pyrolysiert wird. Die Nutzung des Grünlandes und der Ackerflächen bleibt hingegen stabil. Das Betreiben von Photovoltaik-Anlagen ist wiederum unrentabel.

### **Szenarien basierend auf dem Autarkieszenario 3b**

Die Szenarien auf Basis des Autarkieszenarios 3b sollen zeigen, wie sich Strukturen unter der Bedingung strenger Autarkie verändern, wenn Preise, Absatzmärkte und Nachfrage verändert werden.

- Szenario 7: Niedrige Preise für Strom und Mobilitätsenergie (Autarkie)



Im Szenario 7 werden (ähnlich wie im Szenario 6a) die Änderungen der Strukturen im Mühlviertel bei niedrigen Energiepreisen betrachtet. Es kommt wiederum die Biogas-KWK zum Einsatz und Photovoltaik wird nicht eingesetzt. Die Nutzungsstrukturen des Grünlandes (Grüne Bioraffinerie) bleiben wiederum stabil. Die Wertschöpfung sinkt ebenso wie die Technologieinvestitionen.

- Szenario 8: Autarkie ohne Grüne Bioraffinerie

Sollte die Grüne Bioraffinerie nicht eingesetzt werden, da das Technologierisiko als zu groß eingeschätzt wird oder kein Absatzmarkt für deren Produkte bestehen sollte, dann kommt es ebenfalls zu Strukturänderungen im Mühlviertel. Das Biogas wird vermehrt aufgereinigt und Miscanthus wird zur Deckung der Wärmeversorgung angebaut. Die Wertschöpfung verringert sich, aber das Mobilitätsangebot (Biogas und Pyrolyseöl) erhöht sich.

- Szenario 9: Autarkie mit geänderter Ernährung

Durch eine Veränderung des Ernährungsverhaltens, insbesondere durch eine Reduktion des Fleischkonsums, werden landwirtschaftliche Flächen für alternative Nutzungsmöglichkeiten frei. Das Grünland wird vermehrt energetisch und industriell genutzt, während auf den Ackerflächen Ölpflanzen angebaut werden.

Abschließend findet sich in Tabelle 127 noch eine zusammenfassende vergleichende Betrachtung der Grundszenarien.

**Tabelle 127: Zusammenfassende Betrachtung und Vergleich der Grundszenarien**

|                                |  | <b>Null-Szenario:<br/>IST-Situation</b>   | <b>Szenario 1:<br/>Business-as-<br/>Usual</b> | <b>Szenario 2: Optimierung</b>   |  | <b>Szenario 3: Autarkie</b>  |  | <b>Szenario 4:<br/>Mitversorgung<br/>von Linz</b>  |
|--------------------------------|--|---|---|--|--|--|--|--|
|                                |  |   |   | <b>Szenario 2a:<br/>Bio-Industrie</b>  | <b>Szenario 2b:<br/>Bio-Landwirtschaft</b>   | <b>Szenario 3a:<br/>unbeschränkte PV</b>   | <b>Szenario 3b:<br/>beschränkte PV</b>   |  |
| <b>Struktur</b>                | <b>Beschreibung<br/>der strukturellen<br/>Besonderheiten</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- starke Rolle der Viehzucht (v.a. Milchwirtschaft) und der Futtermittelproduktion in der Landwirtschaft; Import von Nahrungsmitteln z.B. Gemüse)</li> <li>- geringe Wertschöpfung in der Forstwirtschaft</li> <li>- bei Wärme, Strom und Mobilität hohe Abhängigkeit von fossilen Energieträgern</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- industrielle Nutzung des Grünlandes</li> <li>- gereinigtes Biogas für Treibstoff</li> <li>- weitgehend biologischer Landbau</li> <li>- Holz hauptsächlich zur Wärmeprod.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grünland zur Prod. von Bio-Rindfleisch</li> <li>- gereinigtes Biogas für Treibstoff</li> <li>- verstärkte Biodieselproduktion</li> <li>- Holz hauptsächlich zur Wärmeprod.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- tlw. biol. Lebensmittelproduktion</li> <li>- Biogas zu Strom und Wärme</li> <li>- verstärkte Nutzung der Abfallströme</li> <li>- Holz hauptsächlich zur Wärmeprod.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstärkt konv. Lebensmittelproduktion</li> <li>- Biogas zu Strom und Wärme</li> <li>- verstärkte Holzpyrolyse</li> <li>- Miscanthus zusätzl. zur Wärmeprod.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- strukturell wie Sz. 2a</li> <li>- kleinere Ströme im Vergleich zu 2a</li> <li>- Veränderung im den Versorgungs-grad bei Treibstoff</li> </ul> |
| <b>Ver-sorgung</b>             | <b>Strom [%]</b>   | 22  | 23  | 96   | 96   | 100  | 100  | 96   |
|                                | <b>Wärme [%]</b>   | 33  | 41  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
|                                | <b>Treibstoff [%]</b>  | 0,2   | 0,2   | 111  | 103  | 66   | 35   | 67   |
| <b>Ökonomische Betrachtung</b> | <b>Nettoexport (stofflich) [€]</b>                           | +280 Mio.   | +282 Mio.                                     |  |  |  |  |  |
|                                | <b>Nettoexport (energetisch) [MWh] / [€]</b>                 | -6,4 Mio. / -343 Mio.   | -6,2 Mio / -377 Mio                           |  |  |  |  |  |
|                                | <b>Nettoexport gesamt [€]</b>                                | -63 Mio.  | -95 Mio                                       |  |  |  |  |  |
|                                | <b>Wachstum des Brutto-regionalprodukts [€]</b>              |   |   | +580 Mio.  |  |  | +80 Mio.   |  |
|                                | <b>Beschäftigung</b>   |   |   | +3.400   |  |  | -370   |  |
|                                | <b>Investitionen [€]</b>                                     |   |   | +100 Mio.  |  |  | +30 Mio.   |  |
|                                | <b>Gewinn/Technologie-kosten mit PV [€/€]*</b>               |   |   | 1,18   | 1,35   | 1,12   | 1,19   | 1,42   |
| <b>öko-logisch</b>             | <b>Gewinn/Technologie-kosten ohne PV [€/€]*</b>              |   |   | 1,88   | 2,56   |  |  | 3,53   |
|                                | <b>ökol. Druck [%]</b>                                       | 100   | 102   | 35   |  |  | 25*  | 35   |
|                                | <b>ökol. Druck/ Gewinn [m²/€]</b>                            |   |   | 618  |  |  | 702  | 733  |

Quelle: Eigene Darstellung

\* eingeschränkte Mobilität; bei Deckung des vollen Mobilitätsbedarfs: 39

## 4 Ausblick

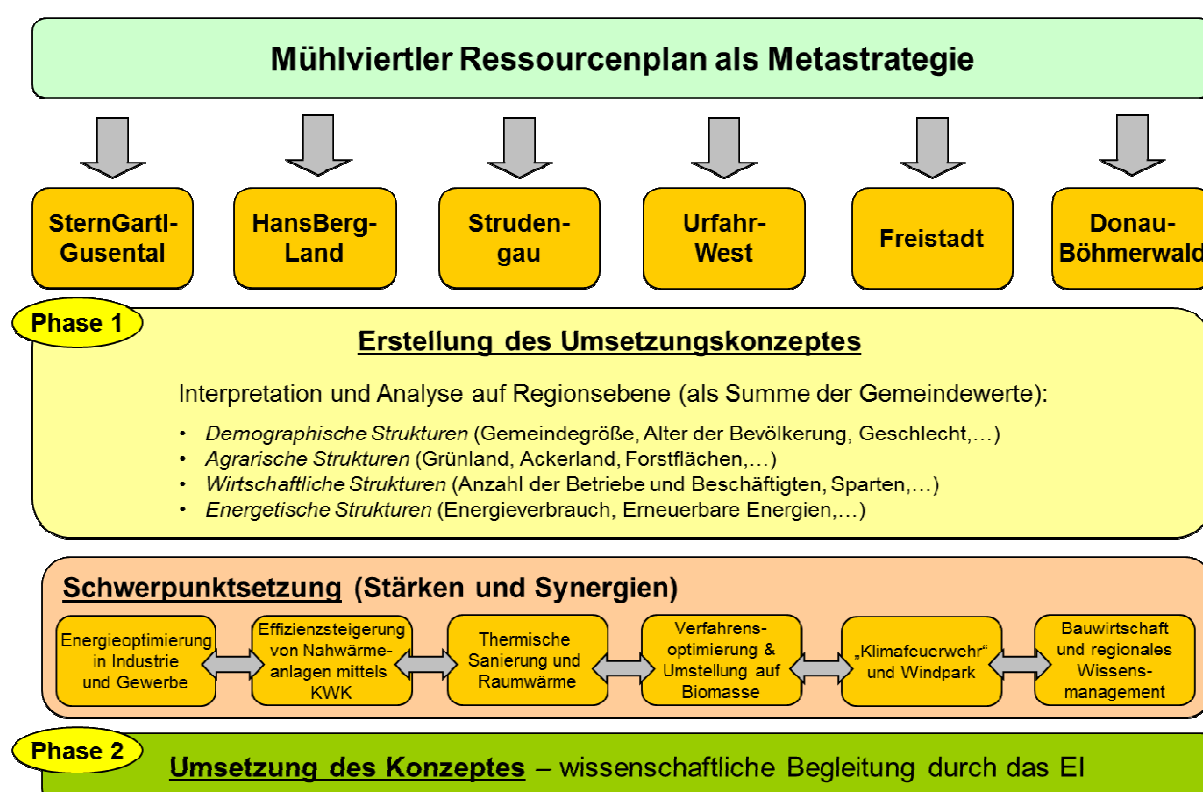
Das Projekt *Mühlviertler Ressourcenplan* hat zu einer wesentlichen Änderung in der Betrachtung der natürlichen Ressourcen in der Region beigetragen. Durch intensive Diskussionsprozesse der regionalen Akteure hat ein Umdenkprozess eingesetzt, der sich an verschiedenen Initiativen festhalten lässt und bereits vor Projektende zu weiterführenden Aktivitäten geführt hat.

Der gesamte Prozess des *Mühlviertler Ressourcenplans* führte den Akteuren aus Politik, Wirtschaft, Gesellschaft und Landwirtschaft vor Augen, dass es aufgrund der begrenzten Fläche des Mühlviertels – die Fläche beträgt ca. 3.000 km<sup>2</sup> – zu einer vermehrten „Andersnutzung“ bzw. „Bessernutzung“ der Ressourcen kommen muss. Aufgrund seiner überwiegend ländlichen Prägung und geringen Industrialisierung galt das Mühlviertel lange Zeit als strukturschwache Region, was sich aber im Projekt als besondere Zukunftschance im Bereich Biogas und Biolebensmittel (Gründung der Bioregion Mühlviertel Ende 2011) dargestellt hat. Die drei angestrebten Hauptergebnisse des Projektes Mühlviertler Ressourcenplan, dass in der Region ein umfassender Entwicklungsprozess hin zu einer nachhaltigen Energiebereitstellung mit hoher regionaler Wertschöpfung eingesetzt hat, dass das Mühlviertel zur Klima- und Energie-Modellregion wird und dass sich die Mühlviertler Bewohner/innen ihrer regionalen Identität bewusst werden, können unterstrichen werden.

Durch die intensive Einbindung der regionalen Akteure und der Energieversorger wurde ein iterativer Prozess eingeleitet, der die Basis für eine florierende Klima- und Energie-Modellregionen-Landschaft bildete. Alle Teilregionen des Mühlviertels widmen sich nicht zuletzt wegen dem *Mühlviertler Ressourcenplan* unterschiedlichen Schwerpunktthemen, die ihre regionalen Stärken am besten nutzen. Abbildung 59 verdeutlicht die Projektstruktur der Klima- und Energie-Modellregionen im Mühlviertel. So setzt das HansBergLand auf Effizienzsteigerung von Nahwärmanlagen mittels KWK, die Region Strudengau auf thermische Sanierung und Raumwärme, die Region Urfahr West auf Verfahrensoptimierung & Umstellung auf Biomasse, die Region Freistadt (die zwei Teilregionen Mühlviertler Alm und Mühlviertler Kernland) auf „Klimafeuerwehren“ und Windpark, und die Region Donau Böhmerwald auf Bauwirtschaft und regionales Wissensmanagement. Leider wurde eine Teilregion nicht als Klima- und Modellregion anerkannt, aber durch die Zusammenarbeit mit den Energieversorgern wird auch hier intensiv weiter gearbeitet. So setzt die Region SternGartl-Gusental auf dezentrale Energieversorgung und systemische interkommunale Betriebsansiedlung im Rahmen der INKOBA. Hier fließen auch die Ergebnisse des Projekts Parkvision schon in die Überlegungen mit ein. Das Besondere ist, dass alle Akteure weiterhin miteinander vernetzt sind und sich in regelmäßigen Abständen austauschen, d.h. die Ergebnisse und Erfahrungen der Teilregionen werden mit allen Akteuren geteilt und fließen in die Gesamtplanung Mühlviertel ein. Weiters wird auch die Weiterverdichtung der

Ergebnisse in der Region Mühlviertler Alm anvisiert, wo ein INKOBA-Park entstehen soll, der sich zu 100 % aus natürlichen Ressourcen versorgt und der mit diesem speziellen USP neue Betriebe anziehen soll, die ebenso wie die Firma Biofleisch Sonnberg auf 100 % Bio setzen. Ebenfalls in Planung befindet sich ein Kooperationsprojekt in der Stadt Perg, bei dem sich Landwirte, Energieversorger, Nahwärmeproduzenten und die Industrie beteiligen werden.

**Abbildung 59: Projektstruktur der Klima- und Energie-Modellregionen im Mühlviertel**



Quelle: Eigene Darstellung

Darüber hinaus sind noch weitere Initiativen entstanden. Als Beispiel sei hier die Photovoltaikinitiative des Energiebezirks Freistadt zu nennen, die derzeit das größte Projekt Österreichs umsetzt. Die Basis für sämtliche Projekte stellen dabei die Ergebnisse des Mühlviertler Ressourcenplans dar, der als Ausgangspunkt für zahlreiche andere Folgeprojekte auf lokalerer Ebene dienen wird. Wie LABg. Gabriele Lackner-Strauss in der Einleitung bereits betont hat, kommt der Überzeugungsarbeit in der Region große Bedeutung zu. Nur gemeinsam kann es den Mühlviertler/innen gelingen die im Projekt *Mühlviertler Ressourcenplan* herausgearbeiteten Entwicklungspotentiale Realität werden zu lassen – in den Regionen, in den Gemeinden und bei den Betrieben. Der *Mühlviertler Ressourcenplan* ist dabei ein hilfreiches und wegweisendes Hilfsinstrument, um nachhaltige Regionalentwicklung lebendig werden zu lassen.

## 5 Literaturverzeichnis

- Arbeitsgruppe Telearbeit SLA (2007): Telearbeit im Servicezentrum Landentwicklung und Agrarförderung bei der GLL Hannover. Abrufbar unter [cdl.niedersachsen.de/blob/images/C43654221\\_L20.pdf](http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C43654221_L20.pdf)
- Arbeitsgruppe Telearbeit SLA (2007): Telearbeit im Servicezentrum Landentwicklung und Agrarförderung bei der GLL Hannover. Abrufbar unter [cdl.niedersachsen.de/blob/images/C43654221\\_L20.pdf](http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C43654221_L20.pdf)
- Alom, Verein für Arbeit und Lernen Oberes Mühlviertel, auf: <http://www.alom.at/index.php?id=211>
- AMA-Marketing, auf: [http://www.ama-marketing.at/home/user/6/Mafo/20110315\\_RollAMAPK\\_2010/charts\\_presse\\_final.pdf](http://www.ama-marketing.at/home/user/6/Mafo/20110315_RollAMAPK_2010/charts_presse_final.pdf)
- Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Natur und Landschaft, Leitbilder für Oberösterreich, Band 16: Raumeinheit Aist-Naarn-Kuppenland, Linz 2007, auf: [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/naturschutz\\_db/Nala/Aist-Naarn-Kuppenland.pdf](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/naturschutz_db/Nala/Aist-Naarn-Kuppenland.pdf)
- Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Natur und Landschaft, Leitbilder für Oberösterreich, Band 9: Raumeinheit Böhmerwald, Linz 2007, auf: <http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Boehmerwald.pdf>
- Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Natur und Landschaft, Leitbilder für Oberösterreich, Band 19: Raumeinheit Donauschlucht und Nebentäler, Linz 2007, auf: [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Donauschlucht\\_und\\_Nebentaeler.pdf](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Donauschlucht_und_Nebentaeler.pdf)
- Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Natur und Landschaft, Leitbilder für Oberösterreich, Band 20: Raumeinheit Freiwald und Weinsberger Wald, Linz 2007, auf: [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Freiwald\\_und\\_Weinsberger\\_Wald.pdf](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Freiwald_und_Weinsberger_Wald.pdf)
- Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Natur und Landschaft, Leitbilder für Oberösterreich, Band 30: Raumeinheit-Leonfeldner Hochland, Linz 2007, auf: [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Leonfeldner\\_Hochland.pdf](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Leonfeldner_Hochland.pdf)
- Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Natur und Landschaft, Leitbilder für Oberösterreich, Band 10: Raumeinheit Linzer Feld, Linz 2007, auf: [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Linzer\\_Feld.pdf](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Linzer_Feld.pdf)
- Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Natur und Landschaft, Leitbilder für Oberösterreich, Band 7: Raumeinheit Machland, Linz 2007, auf: <http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Machland.pdf>
- Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Natur und Landschaft, Leitbilder für Oberösterreich, Band 35: Raumeinheit Südliche Böhmerwald-Ausläufer, Linz 2007, auf: [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Suedliche\\_Boehmerwaldauslaeufer.pdf](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Suedliche_Boehmerwaldauslaeufer.pdf)
- Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Natur und Landschaft, Leitbilder für Oberösterreich, Band 37: Raumeinheit Südliche Mühlviertler Randlagen, Linz 2007, auf: <http://www.land->

- [oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Suedliche\\_Muehlviertler\\_Randlagen.pdf](http://oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Suedliche_Muehlviertler_Randlagen.pdf)
- Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Natur und Landschaft, Leitbilder für Oberösterreich, Band 41: Raumeinheit Zentralmühlviertler Hochland, Linz 2007, auf: [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Zentralmuehlviertler\\_Hochland.pdf](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Zentralmuehlviertler_Hochland.pdf)
- Amt der Oö. LRG., Naturschutzabteilung: Natur und Landschaft, Leitbilder für Oberösterreich, Band 16: Raumeinheit Aist-Naarn-Kuppenland, S. 25, Linz 2007, auf: <http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-8D027081-D9706A97/ooe/Aist-Naarn-Kuppenland.pdf>
- Amt der OÖ. Landesregierung, Abteilung Statistik: Kaufkraftströme in Oberösterreich, Linz 2003, auf: [http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/statkaufkraftstroeme/InformationSTAT\\_Kaufkraft.pdf](http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/statkaufkraftstroeme/InformationSTAT_Kaufkraft.pdf)
- ANREI-Reisinger Gesellschaft m.b.H, auf: [www.anrei.at/](http://www.anrei.at/)
- Arge Kompost-Biogas, auf: [http://www.kompost-biogas.info/index.php?option=com\\_content&task=view&id=201&Itemid=232](http://www.kompost-biogas.info/index.php?option=com_content&task=view&id=201&Itemid=232)
- Architektur und Bauforum, auf <http://www.architektur-bauforum.at/ireds-113065.html>
- Aufmöbler Gestaltungsgruppe Mühlviertel, auf: <http://www.aufmoebler.at>
- Austria Wirtschaftsservice, auf: [http://www.impulse-awsg.at/gefoerderte\\_projekte/xl1002/](http://www.impulse-awsg.at/gefoerderte_projekte/xl1002/)
- Bauen mit Holz, 2011, auf: <http://www.bauenmitholz.de/ii2011-sonnige-aussichten/150/8578/>
- Biogasnetzeinspeisung, auf: <http://www.biogas-netzeinspeisung.at/rechtliche-planung/index.html>
- Bio-Fach Nürnberg, Oktober 2010: Marktbericht: Aufwärtstrend im internationalen Bio-Markt, auf: [www.biofach.de/de/presse/presseinformationen/default.ashx?focus=de&focus2=nxps%3A%2F%2Fnueme%2Fpressnews%2F43629931-7640-425a-830f-cf2ca94a3041%2F%3Ffair%3Dbiofach%26language%3Dde](http://www.biofach.de/de/presse/presseinformationen/default.ashx?focus=de&focus2=nxps%3A%2F%2Fnueme%2Fpressnews%2F43629931-7640-425a-830f-cf2ca94a3041%2F%3Ffair%3Dbiofach%26language%3Dde)
- Biogas Netzeinspeisung, Rechtliche Grundlagen für die Errichtung eines lokalen Biogasnetzes, auf: <http://www.biogas-netzeinspeisung.at/rechtliche-planung/rechtliche-grundlagen-fuer-die-errichtung-eines-biogasnetzes/index.html>
- Biokompakt, auf: <http://www.biokompakt.com/de/unternehmen>
- BLWS Schlägl, auf: [http://www.rcb-verein.at/joomla/index.php?option=com\\_news&view=news&Itemid=137](http://www.rcb-verein.at/joomla/index.php?option=com_news&view=news&Itemid=137)
- Blaudruck Wagner, auf: <http://www.blaudruck.at/>
- Brennholzbörse Urfahr, auf: [www.brennholzboerse-urfahr.at](http://www.brennholzboerse-urfahr.at)
- Clusterland, 2011, auf: [http://www.clusterland.at/1111\\_1147\\_DEU\\_HTML.php](http://www.clusterland.at/1111_1147_DEU_HTML.php)
- Daemwool Naturdämmstoffe GmbH & CoKG, auf: <http://daemwool.at/>
- Dell, G.: Umsetzung des Oö. Energiekonzepts, S. 15, Linz 2011, auf: [http://www.esv.or.at/fileadmin/redakteure/ESV/Info\\_und\\_Service/Publikationen/Umsetzungsbericht\\_10.pdf](http://www.esv.or.at/fileadmin/redakteure/ESV/Info_und_Service/Publikationen/Umsetzungsbericht_10.pdf)

Ecoprog GmbH, auf: [www.ecoprog.com/studie\\_biogas.php](http://www.ecoprog.com/studie_biogas.php)

Eder M. et al.: Universität für Bodenkultur, Aufbereitung & Analyse von Daten aus dem Arbeitskreis Biogas zu Kosten bestehender Biogasanlagen, Wien 2011, auf: [www.wiso.boku.ac.at/fileadmin/\\_/H73/H733/pub/Biogas/2011\\_Studie\\_Biogas\\_NOE\\_\\_2010\\_.pdf](http://www.wiso.boku.ac.at/fileadmin/_/H73/H733/pub/Biogas/2011_Studie_Biogas_NOE__2010_.pdf)

Energie-Control, auf: [http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/oeko-energie/dokumente/pdfs/Studie\\_Hemmnisse\\_Oekostromausbau\\_Sep07.pdf](http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/oeko-energie/dokumente/pdfs/Studie_Hemmnisse_Oekostromausbau_Sep07.pdf)

Energieweb.at, 20.06.2011: Biogasanlage Engerwitzdorf eröffnet, auf: <http://www.energieweb.at/fossile-energien/biogasanlage-engerwitzdorf-eroeffnet/822146/>

Energiesparverband OÖ: Umweltfreundlich gedämmt, auf: [www.esv.or.at/fileadmin/redakteure/ESV/Info\\_und\\_Service/Publikationen/Folder\\_Oeko\\_Daemmstoffe2-19.12.08.pdf](http://www.esv.or.at/fileadmin/redakteure/ESV/Info_und_Service/Publikationen/Folder_Oeko_Daemmstoffe2-19.12.08.pdf)

Energiesysteme der Zukunft, Biogas-Netzeinspeisung Hornbacher, D. et al., 2005, auf: [http://www.energiesystemederzukunft.at/nw\\_pdf/0519\\_biogasnetzeinspeisung.pdf](http://www.energiesystemederzukunft.at/nw_pdf/0519_biogasnetzeinspeisung.pdf)

Energytech.at: Schweden - Biogas als leitungsgebundener Energieträger und Kraftstoff für Kraftfahrzeuge, auf: <http://www.energytech.at/biogas/results.html?id=4064&menulevel1=3&menulevel2=4>

European Industrial Hemp Association, auf: [http://www.eiha.org/attach/370/08-01\\_Flachs-Hanf\\_Buch\\_Carus\\_et\\_al.pdf](http://www.eiha.org/attach/370/08-01_Flachs-Hanf_Buch_Carus_et_al.pdf)

Fabrik der Zukunft, auf: <http://www.fabrikderzukunft.at/highlights/bioraffinerie/konzept.html>

Fachverband Gas Wärme, auf: <http://www.erdgasautos.at/tanken/45/>

Falter, 2010, auf: <http://www.falter.at/web/heureka/blog/?p=382>

Friedler F, Varga JB, Fan LT (1995) Decision-mapping: a tool for consistent and complete decisions in process synthesis. Chemical Engineering Science Vol. 50: 1755-1768

Financial Times Deutschland, 2011, auf: <http://www.wissen.de/wde/generator/wissen/services/nachrichten/ftd/BM/60061873.html>

FM-Küchen, auf: <http://www.fm-kuechen.at>

Forum OÖ Geschichte, auf: <http://www.ooegeschichte.at/Weinland-Oberoesterreich.1481.0.html>

Forstservice Böhmerwald, auf: <http://www.brennhoiz.at/>

Gasthof Haudum, auf: <http://www.haudum.at/index.php>

Gemeinde Neufelden, auf: <http://www.neufelden.at/>

Generaldirektion Landwirtschaft und Ländliche Entwicklung der Europäischen Kommission, Prospects for Agricultural Markets and Income 2010-2020, [http://ec.europa.eu/agriculture/publi/caprep/prospects2010/fullrep\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/publi/caprep/prospects2010/fullrep_en.pdf)

Genussland OÖ: Schafzucht und Bio-Käserei Ortner, auf: <http://www.genussland.at/produkte/produzenten/detail/283965/schafzucht-und-bio-kaeserei-ortner.html>

Genussregion Österreich, auf: <http://www.genuss-region.at/article/archive/8916>



Haasmöbel, auf: <http://www.haasmobel.at/>

Haus und Hof, auf: <http://www.haus-hof.net/Downloads/D%E4mmstoffe.pdf>

Honedor Naturbackstube, auf: <http://www.naturbackstube.at>

Holzbau Buchner, auf: <http://www.holzbau-buchner.at/>

Holzbaunews, 2011, auf: <http://www.holzbaunews.at/index.php/aktuell/neue-statistik-zu-holzbauanteil-in-oesterreich.html>

Holzbaunews, 2011, auf: <http://www.holzbaunews.at/index.php/aktuell/boom-an-grossvolumigen-holzbauten-in-der-schweiz.html>

Hochreiter Fleischwaren, auf: <http://www.hochreiter.cc/de/unternehmen/index.htm>

Humus macht Leben, auf: [http://www.humus-macht-leben.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=98:hemmnisse-und-perspektiven-der-biologischen-landwirtschaft&catid=29:rundbriefe&Itemid=177](http://www.humus-macht-leben.com/index.php?option=com_content&view=article&id=98:hemmnisse-und-perspektiven-der-biologischen-landwirtschaft&catid=29:rundbriefe&Itemid=177)

IFEU: Nachhaltig nutzbares Getreidestroh in Deutschland, Heidelberg 2008, auf: [http://www.bv-pflanzenoele.de/pdf/IFEU\\_Positionspapier\\_Stroh.pdf](http://www.bv-pflanzenoele.de/pdf/IFEU_Positionspapier_Stroh.pdf)

IWTO, 2009, auf: <http://www.iwto.org/files/press/iwto-newsflash-frankfurt-06-2009.pdf>

Klima-Aktiv: Biokunststoffe in Österreich, 2001, S. 3., auf: [www.klimaaktiv.at/filemanager/download/78947](http://www.klimaaktiv.at/filemanager/download/78947)

Klima:aktiv: Bestandserhebung zur stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Österreich, 2009, S. 24, auf: [http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht\\_nawaro\\_markt\\_Bestandserhebung\\_zur\\_Veroeffentlichung\\_368\\_TR\\_nK-I-1-66\\_03.pdf](http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht_nawaro_markt_Bestandserhebung_zur_Veroeffentlichung_368_TR_nK-I-1-66_03.pdf)

Klima:aktiv: Bestandserhebung zur stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Österreich, 2009, S. 24, auf: [http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht\\_nawaro\\_markt\\_Bestandserhebung\\_zur\\_Veroeffentlichung\\_368\\_TR\\_nK-I-1-66\\_03.pdf](http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht_nawaro_markt_Bestandserhebung_zur_Veroeffentlichung_368_TR_nK-I-1-66_03.pdf)

Klima:aktiv, Bestandserhebung zur stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Österreich, S. 25, auf: [http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht\\_nawaro\\_markt\\_Bestandserhebung\\_zur\\_Veroeffentlichung\\_368\\_TR\\_nK-I-1-66\\_03.pdf](http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht_nawaro_markt_Bestandserhebung_zur_Veroeffentlichung_368_TR_nK-I-1-66_03.pdf)

Klima:aktiv, Bestandserhebung zur stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Österreich, S. 25, auf: [http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht\\_nawaro\\_markt\\_Bestandserhebung\\_zur\\_Veroeffentlichung\\_368\\_TR\\_nK-I-1-66\\_03.pdf](http://www.bioenergy2020.eu/files/publications/pdf/Endbericht_nawaro_markt_Bestandserhebung_zur_Veroeffentlichung_368_TR_nK-I-1-66_03.pdf)

Kollmann, A., Puchta, D., Reichl, J., Schneider, F., Tichler, R. (2006) „Berlin Economic Simulation Tool – BEST. A Regional Macroeconometric Model“, Trauner Verlag.

Krotscheck C and Narodoslawsky M. The Sustainable Process Index A new dimension in ecological evaluation. Ecological Engineering 6: 241-258, 1996.

Krotscheck C. Measuring eco-sustainability: comparison of mass and/or energy flow based highly aggregated indicators. Environmetrics 8 (1997), p. 661-681

- Kunststoffcluster Niederösterreich: Biokunststoffe in der Praxis, auf:  
[http://kupics.cubic3.eu/kunpack/10130/1/download\\_001.pdf](http://kupics.cubic3.eu/kunpack/10130/1/download_001.pdf)
- Landwirtschaftskammer OÖ: <http://www.agrarnet.info/?id=2500%2C1615086%2C%2C>
- Land Oberösterreich: Leader-Top: Best Practice Projekte aus den Leader-Regionen: [www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-68767174-A621801E/ooe/hs.xsl/98710\\_DEU\\_HTML.htm](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/SID-68767174-A621801E/ooe/hs.xsl/98710_DEU_HTML.htm)
- Leaderregion Mühlviertler Kernland, auf: <http://kernland.riepert.ws>
- Leader-Region Mühlviertler Kernland, auf: <http://kernland.riepert.ws/index.aspx?rubriknr=6769>
- Leaderregion Hansbergland, auf: <http://www.hansbergland.at>
- Lebensministerium - Biolebensmittel, auf:  
<http://www.biolebensmittel.at/article/articleview/75234/1/12422>
- Leitner Leinen, auf: <http://www.leitnerleinen.com/>
- Lokale Energieagentur, auf: <http://www.lea.at/okostromtarife-fur-biogas-2011/>
- Marktanalyse Kreutzer Fischer & Partner, 2011, auf: <http://www.kfp.at/objektbau-in-holzbauweise-in-%F6sterreich-2011/de/71996/916f7e93be45405eb2eb0ebcb9b9f8d3/>
- Mauracher Biohof-Bäckerei, auf: <http://www.mauracherhof.com>
- M-Haus Mittermayr, auf: <http://www.mittermayr.at/>
- Mühlviertler Alm Holz, auf: <http://www.almholz.com>
- Narodoslawsky M and Krotscheck C. The sustainable process index (SPI): evaluating processes according to environmental compatibility. *Journal of Hazardous Materials* 41: 383-397 (1995)
- Narodoslawsky, M.; Niederl, A., Sustainable Process Index, Renewable-Based Technology: Sustainability Assessment, Chapter 10 (2005), Ed: Dewulf, J.; van Langhove, H., John Wiley & Sons
- Narodoslawsky, M.; Niederl, A.; Halasz, L., Utilising renewable resources economically: new challenges and chances for process development, *Journal of Cleaner Production*, 16/2, (2008), p. 164-170
- Niederl-Schmidinger, A. and Narodoslawsky, M.: Life Cycle Assessment as an engineer's tool, *Journal of Cleaner Production*, 16/(2), (2008)
- OÖ Ferngas AG: 5 Jahre Biogaseinspeisung in OÖ, auf  
[http://www.google.at/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCEQFjAB&url=http%3A%2F%2Fportal.wko.at%2Fwk%2Fdok\\_detail\\_file.wk%3Fangid%3D1%26docid%3D1467227%26conid%3D515988&rct=j&q=Erfolgsstrategie%20Biogas%20%E2%80%93%20Marktentwicklung%20und%20Marktchancen&ei=-GaMTaG5Ko2MswatzPWWCg&usq=AFQjCNFjBTpsPDMQE675bQYzjLQ1J0JbWA](http://www.google.at/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCEQFjAB&url=http%3A%2F%2Fportal.wko.at%2Fwk%2Fdok_detail_file.wk%3Fangid%3D1%26docid%3D1467227%26conid%3D515988&rct=j&q=Erfolgsstrategie%20Biogas%20%E2%80%93%20Marktentwicklung%20und%20Marktchancen&ei=-GaMTaG5Ko2MswatzPWWCg&usq=AFQjCNFjBTpsPDMQE675bQYzjLQ1J0JbWA)
- OÖN, auf: <http://www.nachrichten.at/nachrichten/wirtschaft/pegasus/art18655,667057>
- OÖ Nachrichten, 11. Juli 2011: Braucommune Freistadt erfindet sich mit zwölf Millionen Euro neu
- OÖ Nachrichten, 03. September 2011: Bauern bringen Mühlviertler Granitland Erdäpfel auf Markt, auf: <http://www.nachrichten.at/oberoesterreich/muehlviertel/art69,453985,B>
- Ökofen, Pelletsheizungen, auf: <http://www.pelletsheizung.at/>

Ölmühle Haslach, auf: <http://www.oelmuehle-haslach.at/>

Pabneu Möbelproduktion, auf: <http://www.pabneu.at/>

Pressekonferenz Agrarlandesrat Dr. Josef Stockinger, 2007, auf: [http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-5734D540-24971CD9/ooe/PK\\_Stockinger\\_8.5.2007\\_Internet.pdf](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-5734D540-24971CD9/ooe/PK_Stockinger_8.5.2007_Internet.pdf)

Qualifizierungsverbund, auf: <http://www.qvb.at/>

SHT-Holztechnologie, auf: <http://www.sht-gmbh.at>

Sonnberg Biofleisch, auf: <http://www.biofleisch.biz/>

Sonnentor, auf: <http://www.sonnentor.com/>

Streicher, W. et al.: Energieautarkie für Österreich 2050 (Feasibility-Studie – Endbericht), <http://www.lebensministerium.at/suchergebnisse.html?queryString=energieautarkie+2050>

SUSTAIN: Forschungs- und Entwicklungsbedarf für den Übergang zu einer nachhaltigen Wirtschaft in Österreich, SUSTAIN, Hg., Graz, 1994

Tichler, R., Schneider, F. (2007) „MOVE - Modell zur Simulation der Oberösterreichischen Volkswirtschaft mit Schwerpunkt Energie. Modellpräsentation anhand der Analyse der Auswirkungen der aktuellen Mineralölsteuererhöhung“, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz.

Tichler, R. (2008) „Optimale Energiepreise und Auswirkungen von Energiepreisveränderungen auf die oberösterreichische Volkswirtschaft. Analyse unter Verwendung des neu entwickelten Simulationsmodells MOVE“, Johannes Kepler Universität Linz.

Tretter, H.: Technologieportrait Biogas, Hrsg. v. BMVIT 2010, auf: [http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw\\_pdf/1036\\_technologieportrait\\_biogas.pdf](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/nw_pdf/1036_technologieportrait_biogas.pdf)

Verband Mühlviertler Alm, auf: [http://muehlviertleralm.at/at/front\\_content.php?idcat=169](http://muehlviertleralm.at/at/front_content.php?idcat=169)

Wackernagel, Mathis & Rees, William: Our Ecological Footprint, New Society Press, 1996

Waldland Naturstoffe, auf: [www.waldland.at](http://www.waldland.at)

WKO: Möglicher Durchbruch in der Biopolymerforschung, auf: [http://portal.wko.at/wk/format\\_detail.wk?AngID=1&StID=543945&DstID=682&titel=Markt,f%C3%BCr,Biokunststoffe,w%C3%A4chst](http://portal.wko.at/wk/format_detail.wk?AngID=1&StID=543945&DstID=682&titel=Markt,f%C3%BCr,Biokunststoffe,w%C3%A4chst)

Wimmer et al, 2001, Fördernde und hemmende Faktoren für den Einsatz Nachwachsender Rohstoffe im Bauwesen. Grundlagenstudie, Hrsg. v. BMVIT S. 15f., auf: [http://www.energyagency.at/fileadmin/aea/pdf/Gebaeude/BauModern/36\\_Faktoren-NAWARO.pdf](http://www.energyagency.at/fileadmin/aea/pdf/Gebaeude/BauModern/36_Faktoren-NAWARO.pdf)

Woolin – Villgrater Natur Osttirol: <http://www.woolin.at/index.php>

*Die Internetquellen wurden zuletzt am 29.02.2012 auf ihre Richtigkeit hin überprüft.*

## 6 Anhang

Eine übersichtliche Darstellung der zugrunde gelegten Berechnungsmodelle ist nicht möglich. Auf Anfrage beim Projektteam stehen die zusammengefassten Ergebnisdaten allgemein zur Verfügung. Dadurch wird die wissenschaftsmethodische **Transparenz** des Projektes erhöht.

### Abbildungsverzeichnis

|  |     |
|--|-----|
| Abbildung 1: Datenbereiche Arbeitspaket 1 .....  | 10  |
| Abbildung 2: Gesamte Datenliste für den <i>Mühlviertler Ressourcenplan</i> .....   | 11  |
| Abbildung 3: Stufengliederung der Stoff- und Energiefluss-Matrix .....   | 17  |
| Abbildung 4: Beispielhafter Auszug aus der Angebotsseite der Stoff- und Energiefluss-Matrix .....                          | 17  |
| Abbildung 5: Ablauf der Prozessoptimierung mittels Prozessnetzwerksynthese (PNS) .....                                     | 21  |
| Abbildung 6: Übersicht zu den Modulen von MOVE .....   | 23  |
| Abbildung 7: Flussdiagramm 1 – Makroökonomische Übersicht zum Gesamtmodell .....   | 27  |
| Abbildung 8: Flussdiagramm 2 – Übersicht zum Flusskreislauf im Energie-Modul .....   | 28  |
| Abbildung 9: Flussdiagramm 3 – Emissionstool des Modells .....   | 28  |
| Abbildung 10: Grundidee des Sustainable Process Index (SPI) .....  | 32  |
| Abbildung 11: Struktur des Projektes <i>Mühlviertler Ressourcenplan</i> .....  | 33  |
| Abbildung 12: Oberösterreich und seine Bezirke .....   | 36  |
| Abbildung 13: Das Mühlviertel und seine Raumeinheiten .....  | 38  |
| Abbildung 14: Veränderung der landwirtschaftlichen Flächen im Mühlviertel 1999-2007 in ha .....                            | 52  |
| Abbildung 15: Mineraldünger-Düngemittelstatistik in OÖ .....   | 55  |
| Abbildung 16: Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe in den Bezirken des Mühlviertels, Anteil<br>Haupterwerbsbetriebe .....  | 60  |
| Abbildung 17: Entwicklung der landwirtschaftlichen Förderungen im Mühlviertel 2006-2009 .....                              | 62  |
| Abbildung 18: Nutzung Waldzuwachs Mühlviertel und Bezirke .....  | 64  |
| Abbildung 19: Pendlerströme aus den Mühlviertler Bezirken nach Linz .....  | 68  |
| Abbildung 20: Kaufkraftsaldo Mühlviertler Bezirke 2003 .....   | 71  |
| Abbildung 21: Kaufkraftströme zwischen den Bezirken .....  | 72  |
| Abbildung 22: Die Ressourcen des Mühlviertels .....  | 76  |
| Abbildung 23: Stufengliederung der Stoff- und Energiefluss-Matrix .....  | 77  |
| Abbildung 24: Bekannte Mühlviertler Bio-Marken .....   | 95  |
| Abbildung 25: Bio-Anteile wertmäßig .....  | 99  |
| Abbildung 26: Produktionsentwicklung von Bio-Rindern, Bio-Schweinen, Bio-Masthühnern und Bio-<br>Milch in Österreich ..... | 100 |
| Abbildung 27: Bekannte Mühlviertler Marken aus dem Bereich Holzbau .....   | 105 |
| Abbildung 28: Landwirtschaftliche Biomasse-Gemeinschaftsanlagen im Mühlviertel .....                                       | 114 |
| Abbildung 29: Entwicklung anerkannter Biogasanlagen 2001-2009 .....  | 115 |

|  |     |
|--|-----|
| Abbildung 30: Übersicht möglicher Rohstoffe und Produkte.....  | 116 |
| Abbildung 31: Im Mühlviertel produziertes Pflanzenöl .....   | 118 |
| Abbildung 32: CNG-Tankstellen in Österreich .....  | 119 |
| Abbildung 33: Prognose verkaufter Menge Erdgas an Tankstellen im Mühlviertel in kg.....  | 120 |
| Abbildung 34: Ausgangsstoffe für die Biogaserzeugung .....   | 121 |
| Abbildung 35: Aufbereitung von Rohbiogas durch Reinigung und Methananreicherung .....  | 121 |
| Abbildung 36: Einrichtung zur Einspeisung.....   | 122 |
| Abbildung 37: Darstellung der Biogas-Einspeisung .....   | 123 |
| Abbildung 38: Gründe, die Unternehmen von der Errichtung einer Ökostromanlage abhalten könnten .....   | 127 |
| Abbildung 39: Technologieauswahl für die PNS-Anwendung im <i>Mühlviertler Ressourcenplan</i> .....   | 131 |
| Abbildung 40: Auswahl land- und forstwirtschaftlicher Produkte für die PNS-Anwendung im <i>Mühlviertler Ressourcenplan</i> .....                         | 133 |
| Abbildung 41: Maximalstruktur für das Mühlviertel als Basis der PNS Optimierung.....   | 136 |
| Abbildung 42: In den Szenarien angesetzte Preise für land- und forstwirtschaftliche Produkte.....  | 137 |
| Abbildung 43: In den Szenarien angesetzte Preise für Produkte und Dienstleistungen aus Technologien im Netzwerk .....                                    | 138 |
| Abbildung 44: Funktion der Szenarien im <i>Mühlviertler Ressourcenplan</i> .....   | 139 |
| Abbildung 45: Optimalstruktur Szenario 2a – Bioindustrie.....  | 158 |
| Abbildung 46: Optimalstruktur Szenario 2b – Hochwertige Bio-Landwirtschaft.....  | 168 |
| Abbildung 47: Optimalstruktur Szenario 3a – Autarkie mit unbeschränktem Einsatz von Photovoltaik .....   | 179 |
| Abbildung 48: Optimalstruktur Szenario 3b – Autarkie mit beschränktem Einsatz von Photovoltaik ..  | 188 |
| Abbildung 49: Optimalstruktur Szenario 4 –Mitversorgung von Linz .....   | 196 |
| Abbildung 50: Beispiel für die Umlegung der PNS-Struktur zur ökonomischen Analyse mit MOVE anhand des forstwirtschaftlichen Angebots im Szenario 2a..... | 207 |
| Abbildung 51: Zentrale makroökonomische Auswirkungen der Umsetzung des Szenarios 2a „Optimale Ressourcennutzung“ .....                                   | 209 |
| Abbildung 52: Zentrale makroökonomische Auswirkungen der Umsetzung des Szenarios 2a „Optimale Ressourcennutzung“ .....                                   | 209 |
| Abbildung 53: Zentrale makroökonomische Auswirkungen der Umsetzung des Szenarios 3b „Autarkie bei Wärme und Strom“ .....                                 | 211 |
| Abbildung 54: Zentrale makroökonomische Auswirkungen der Umsetzung des Szenarios 3b „Autarkie bei Wärme und Strom“ .....                                 | 212 |
| Abbildung 55: Veränderung der landwirtschaftlichen Flächen im Mühlviertel 1999-2007 in ha .....  | 240 |
| Abbildung 56: Bekannte Mühlviertler Bio-Marken .....   | 241 |
| Abbildung 57: Nutzung Waldzuwachs Mühlviertel und Bezirke .....  | 242 |
| Abbildung 58: Bekannte Mühlviertler Marken aus dem Bereich Holzbau .....   | 242 |
| Abbildung 59: Projektstruktur der Klima- und Energie-Modellregionen im Mühlviertel .....   | 257 |

## Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 1: Bezirksdaten – Mühlviertel .....  | 36 |
| Tabelle 2: Aufteilung der Gesamtfläche nach Bezirken in ha (2005).....   | 37 |
| Tabelle 3: Raumeinheiten des Mühlviertels .....  | 37 |
| Tabelle 4: Überblick landwirtschaftliche Nutzung Mühlviertel .....   | 42 |
| Tabelle 5: Forstwirtschaftliche Bedeutung innerhalb der Mühlviertler Raumeinheiten .....                               | 44 |
| Tabelle 6: Klimatische Rahmenbedingungen der Raumeinheiten des Mühlviertels .....                                      | 47 |
| Tabelle 7: Entwicklungstendenzen der Mühlviertler Raumeinheiten .....  | 49 |
| Tabelle 8: Datenerhebung Landwirtschaftliche Produktion.....   | 50 |
| Tabelle 9: Veränderung der landwirtschaftlichen Flächen im Mühlviertel von 1999-2007 in ha.....                        | 51 |
| Tabelle 10: Veränderung des Bestandes landwirtschaftlicher Nutzflächen im Mühlviertel 1999-2007<br>nach Bezirken.....  | 53 |
| Tabelle 11: Anteil biologisch bewirtschafteter Flächen in ha .....   | 53 |
| Tabelle 12: Klimatische Eignung für den Anbau von Feldfrüchten im Mühlviertel .....                                    | 54 |
| Tabelle 13: Flächenerträge verschiedener Schlagnutzungsarten in Tonnen/ha.....   | 54 |
| Tabelle 14: Flächen zur Nahrungsmittelproduktion (ohne tierische Veredelung) in ha; 2007 .....                         | 55 |
| Tabelle 15: Entwicklung des Rinderbestandes in den Mühlviertler Bezirken 1991-2009 .....                               | 56 |
| Tabelle 16: Nutztiere Mühlviertler Bezirke – 2010.....   | 57 |
| Tabelle 17: Bio-Vieh in Österreich 2009.....   | 58 |
| Tabelle 18: Datenerhebung Landwirtschaftliche Strukturdaten .....  | 58 |
| Tabelle 19: Entwicklung der Zahl landwirtschaftlicher Betriebe im Mühlviertel und mittlere<br>Flächenausstattung ..... | 59 |
| Tabelle 20: Beschäftigte in landwirtschaftlichen Betrieben (1999).....   | 61 |
| Tabelle 21: Datenerhebung Forstwirtschaftliche Produktion.....   | 62 |
| Tabelle 22: Waldflächen, Zuwachs und Nutzung des Waldes in den Bezirken des Mühlviertels.....                          | 63 |
| Tabelle 23: Holzeinschlag und Holznutzung in den Bezirken des Mühlviertels .....                                       | 64 |
| Tabelle 24: Von Mühlviertler Sägewerken eingeschnittene Nutzholzmenge (geschätzt) .....                                | 65 |
| Tabelle 25: Forstwirtschaftliche Förderung der Mühlviertler Bezirke .....  | 66 |
| Tabelle 26: Erwerbstätige im Mühlviertel .....   | 67 |
| Tabelle 27: Entwicklung der Erwerbstätigenzahl in den Bezirken.....  | 67 |
| Tabelle 28: Auspendler/innen der Mühlviertler Bezirke.....   | 68 |
| Tabelle 29: Auspendler/innen aus den Bezirken des Mühlviertels nach Linz .....   | 68 |
| Tabelle 30: Auspendler/innen differenziert nach ÖNACE .....  | 69 |
| Tabelle 31: Verteilung der Schüler/innen im Mühlviertel .....  | 70 |
| Tabelle 32: Ausgaben der Mühlviertler Bezirke für Produkte des Einzelhandels .....                                     | 71 |
| Tabelle 33: Datenerhebung Abfallströme.....  | 72 |
| Tabelle 34: Anzahl Kompostieranlagen Mühlviertel .....   | 73 |
| Tabelle 35: Gesammelte biogene Abfälle Mühlviertel .....   | 73 |
| Tabelle 36: Gesammelte Altkunststoffe Mühlviertel in Tonnen .....  | 73 |



|  |     |
|--|-----|
| Tabelle 37: Gesammeltes Altholz Mühlviertel in Tonnen .....  | 74  |
| Tabelle 38: Datenerhebung Rohstoff verarbeitende Betriebe .....  | 75  |
| Tabelle 39: Anzahl der Betriebe in den Bereichen Sachgüterproduktion und gewerbliche Dienstleistungen im Mühlviertel ..... | 75  |
| Tabelle 40: Stoffliche Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen .....   | 77  |
| Tabelle 41: Energetische Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen .....   | 78  |
| Tabelle 42: Wertschöpfung durch Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen .....  | 78  |
| Tabelle 43: Stoffliche Nutzung landwirtschaftlicher Flächen .....  | 80  |
| Tabelle 44: Energetische Nutzung landwirtschaftlicher Flächen .....  | 81  |
| Tabelle 45: Wertschöpfung durch Nutzung landwirtschaftlicher Flächen .....   | 82  |
| Tabelle 46: Viehzucht – stoffliche Betrachtung .....   | 83  |
| Tabelle 47: Viehzucht – energetische Betrachtung .....   | 84  |
| Tabelle 48: Wertschöpfung aus der Viehzucht .....  | 84  |
| Tabelle 49: Wertschöpfung durch Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen .....   | 85  |
| Tabelle 50: Stoffliche Abfallnutzung .....   | 85  |
| Tabelle 51: Energetische Abfallnutzung .....   | 86  |
| Tabelle 52: Wertschöpfung in der Abfallwirtschaft .....  | 87  |
| Tabelle 53: Flächenungebundene Energieproduktion .....   | 87  |
| Tabelle 54: Energienachfrage im Mühlviertel .....  | 88  |
| Tabelle 55: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertel – Angebot .....   | 89  |
| Tabelle 56: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertel – Nachfrage .....   | 90  |
| Tabelle 57: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertel – Nettoexport .....   | 91  |
| Tabelle 58: Umsatz von Bio-Lebensmittel in Österreich .....  | 98  |
| Tabelle 59: Pflanzenölproduktion Mühlviertel .....   | 104 |
| Tabelle 60: Pflanzenölproduktion Mühlviertel .....   | 118 |
| Tabelle 61: Stoffliche Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen (Szenario 1) .....  | 142 |
| Tabelle 62: Energetische Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen (Szenario 1) .....  | 142 |
| Tabelle 63: Wertschöpfung durch Nutzung forstwirtschaftlicher Flächen (Szenario 1) .....                                   | 143 |
| Tabelle 64: Stoffliche Nutzung landwirtschaftlicher Flächen (Szenario 1) .....   | 144 |
| Tabelle 65: Energetische Nutzung landwirtschaftlicher Flächen (Szenario 1) .....   | 145 |
| Tabelle 66: Wertschöpfung durch Nutzung landwirtschaftlicher Flächen (Szenario 1) .....                                    | 146 |
| Tabelle 67: Viehzucht – stoffliche Betrachtung (Szenario 1) .....  | 147 |
| Tabelle 68: Viehzucht – energetische Betrachtung (Szenario 1) .....  | 148 |
| Tabelle 69: Wertschöpfung aus der Viehzucht (Szenario 1) .....   | 148 |
| Tabelle 70: Wertschöpfung durch Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen (Szenario 1) .....                                | 149 |
| Tabelle 71: Stoffliche Abfallnutzung (Szenario 1) .....  | 150 |
| Tabelle 72: Energetische Abfallnutzung (Szenario 1) .....  | 151 |
| Tabelle 73: Wertschöpfung in der Abfallwirtschaft (Szenario 1) .....   | 151 |
| Tabelle 74: Flächenungebundene Energieproduktion (Szenario 1) .....  | 152 |
| Tabelle 75: Energienachfrage im Mühlviertel (Szenario 1) .....   | 152 |



|   |     |
|---|-----|
| Tabelle 76: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertels – Angebot (Szenario 1) .....                          | 153 |
| Tabelle 77: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertels – Nachfrage (Szenario 1) .....                        | 154 |
| Tabelle 78: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertels – Nettoexport (Szenario 1) .....                      | 155 |
| Tabelle 79: Ressourcennutzung und Produktflüsse in Szenario 2a .....                                      | 159 |
| Tabelle 80: Wertschöpfung (€/Jahr) für die Produkte und Dienstleistungen in Szenario 2a .....             | 162 |
| Tabelle 81: Regionale Wertschöpfung für Szenario 2a .....   | 162 |
| Tabelle 82: Ressourcennutzung und Produktflüsse in Szenario 2b .....                                      | 169 |
| Tabelle 83: Wertschöpfung (€/Jahr) für die Produkte und Dienstleistungen in Szenario 2b .....             | 172 |
| Tabelle 84: Regionale Wertschöpfung für Szenario 2b .....   | 172 |
| Tabelle 85: Ressourcennutzung und Produktflüsse in Szenario 3a .....                                      | 180 |
| Tabelle 86: Wertschöpfung (€/Jahr) für die Produkte und Dienstleistungen in Szenario 3a .....             | 184 |
| Tabelle 87: Regionale Wertschöpfung für Szenario 3a .....   | 185 |
| Tabelle 88: Ressourcennutzung und Produktflüsse in Szenario 3b .....                                      | 189 |
| Tabelle 89: Wertschöpfung (€/Jahr) für die Produkte und Dienstleistungen in Szenario 3b .....             | 192 |
| Tabelle 90: Regionale Wertschöpfung für Szenario 3b .....   | 193 |
| Tabelle 91: Ressourcennutzung und Produktflüsse in Szenario 4 .....                                       | 197 |
| Tabelle 92: Wertschöpfung (€/Jahr) für die Produkte und Dienstleistungen in Szenario 4 .....              | 199 |
| Tabelle 93: Regionale Wertschöpfung für Szenario 4 .....  | 200 |
| Tabelle 94: Ökologische Eckdaten Istzustand .....   | 214 |
| Tabelle 95: Ökologische Eckdaten Szenario 1 (Business-as-Usual) .....                                     | 214 |
| Tabelle 96: Ökologischer Druck der Energie IST-Zustand .....  | 215 |
| Tabelle 97: Ökologischer Druck der Energie Szenario 1 (Business-as-Usual) .....                           | 215 |
| Tabelle 98: Ökologische Eckdaten Szenario 2a (Optimale Wertschöpfung, Bio-Industrie) .....                | 216 |
| Tabelle 99: Ökologischer Druck der Energie Szenario 2a (Optimale Wertschöpfung, Bio-Industrie) .....      | 217 |
| Tabelle 100: Ökologische Eckdaten Szenario 3b (Strenge Autarkie, beschränkter PV-Einsatz) .....           | 218 |
| Tabelle 101: Ökologischer Druck der Energie Szenario 3b (Strenge Autarkie, beschränkter PV-Einsatz) ..... | 219 |
| Tabelle 102: Ökologische Eckdaten Szenario 4 (Mitversorgung von Linz) .....                               | 220 |
| Tabelle 103: Ökologischer Druck der Energie Szenario 4 (Mitversorgung von Linz) .....                     | 220 |
| Tabelle 104: Umweltdruck in Relation zur Gewinn .....   | 221 |
| Tabelle 105: Regionale Wertschöpfung Szenario 5a .....  | 223 |
| Tabelle 106: Regionale Wertschöpfung Szenario 5b .....  | 223 |
| Tabelle 107: Regionale Wertschöpfung Szenario 6a .....  | 224 |
| Tabelle 108: Regionale Wertschöpfung Szenario 6b .....  | 225 |
| Tabelle 109: Regionale Wertschöpfung Szenario 7 .....   | 225 |
| Tabelle 110: Regionale Wertschöpfung Szenario 8 .....   | 226 |
| Tabelle 111: Ernährung mit verringertem Fleischkonsum .....   | 227 |
| Tabelle 112: Regionale Wertschöpfung Szenario 9 .....   | 227 |
| Tabelle 113: Nettoexport durch die Nutzung der Ressourcen des Mühlviertels in Szenario 1 .....            | 229 |
| Tabelle 114: Kennzahlen Szenario 2a – Bio-Industrie .....   | 230 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabelle 115: Kennzahlen Szenario 2b – Hochwertige Bio-Landwirtschaft .....                     | 232 |
| Tabelle 116: Kennzahl Szenario 3a – Autarkie mit unbeschränktem PV-Einsatz.....                | 233 |
| Tabelle 117: Kennzahlen Szenario 3b – Autarkie mit beschränktem PV-Einsatz.....                | 234 |
| Tabelle 118: Kennzahlen Szenario 4 – Mitversorgung von Linz.....                               | 235 |
| Tabelle 119: Zusammenfassende Betrachtung und Vergleich der Grundszenarien .....               | 238 |
| Tabelle 120: Nutzung der Ressourcen des Mühlviertel – Nettoexport.....                         | 240 |
| Tabelle 121: Nettoexport durch die Nutzung der Ressourcen des Mühlviertels in Szenario 1 ..... | 246 |
| Tabelle 122: Kennzahlen Szenario 2a – Bio-Industrie .....                                      | 247 |
| Tabelle 123: Kennzahlen Szenario 2b – Hochwertige Bio-Landwirtschaft .....                     | 249 |
| Tabelle 124: Kennzahl Szenario 3a – Autarkie mit unbeschränktem PV-Einsatz.....                | 250 |
| Tabelle 125: Kennzahlen Szenario 3b – Autarkie mit beschränktem PV-Einsatz.....                | 251 |
| Tabelle 126: Kennzahlen Szenario 4 – Mitversorgung von Linz.....                               | 252 |
| Tabelle 127: Zusammenfassende Betrachtung und Vergleich der Grundszenarien .....               | 255 |

## IMPRESSUM

### **Projektleitung**

Michael Robeischl

### **Projektpartner**

P1. Energieinstitut an der Johannes Kepler  
Universität Linz

Horst Steinmüller

Martin J. Luger

Robert Tichler

Sebastian Goers

Barbara Larcher

P2. Verein Ökocluster

Michael Narodoslawski

Birgit Birnstingl-Gottinger

Nora Sandor

Michael Eder

Harald Messner

P3. Institut für Betriebliche und Regionale  
Umweltwirtschaft

Reinhold Priewasser

Gerald Lutz

Michaela Kloiber

### **Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber**

Klima- und Energiefonds

Gumpendorfer Straße 5/22

1060 Wien

office@klimafonds.gv.at

www.klimafonds.gv.at

### **Disclaimer**

Die Autoren tragen die alleinige  
Verantwortung für den Inhalt dieses  
Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise  
die Meinung des Klima- und Energiefonds  
wider.

Der Klima- und Energiefonds ist nicht für die  
Weiternutzung der hier enthaltenen  
Informationen verantwortlich.

### **Gestaltung des Deckblattes**

ZS communication + art GmbH