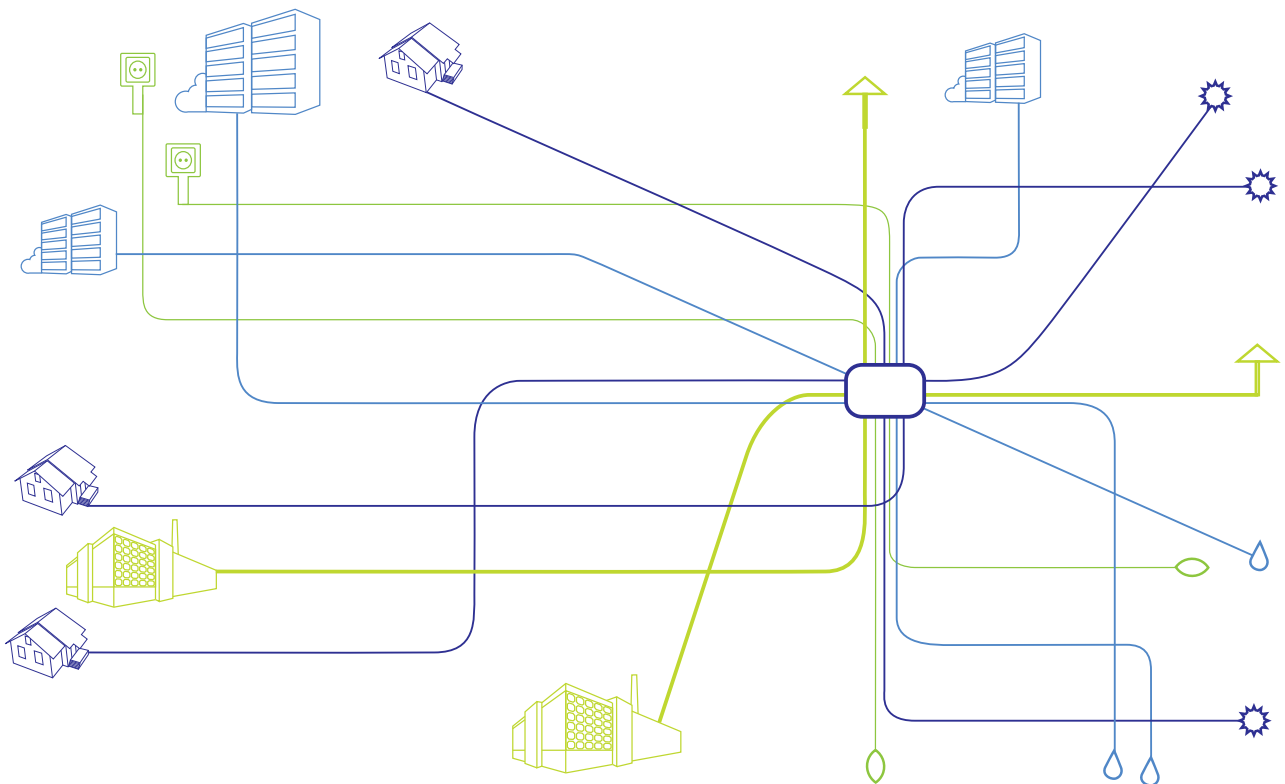




SmartSuburb

Smart Suburban Region
Perchtoldsdorf &
Brunn am Gebirge



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 zugänglich gemacht und lädt zur kritischen Diskussion ein.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm **„Smart Energy Demo – FIT for SET“**. Mit diesem Förderprogramm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, große Demonstrations- und Pilotprojekte zu initiieren, in denen bestehende bzw. bereits weitgehend ausgereifte Technologien und Systeme zu innovativen interagierenden Gesamtsystemen integriert werden. Schwerpunkt der ersten Ausschreibung war die Bildung von Konsortien mit transnationaler Vernetzung sowie die Entwicklung von Vision, Roadmap & Aktionsplan.

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

PUBLIZIERBARER ENDBERICHT

A. Projektdetails

Kurztitel:	SmartSuburb
Langtitel:	Smart Suburban Region Perchtoldsdorf & Brunn am Gebirge
Programm:	Smart Energy Demo – FIT for SET 1. Ausschreibung
Dauer:	01.06.2011 bis 31.03.2012
KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:	ConPlusUltra GmbH
Kontaktperson Name:	DI Andreas Karner
Kontaktperson Adresse:	Burggasse 116 1070 Wien
Kontaktperson Telefon:	05-9898240
Kontaktperson E-Mail:	andreas.karner@conplusultra.com
Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):	Energy Changes (Wien) Güssing Energy Technologies GmbH (Burgenland) Im-plan-tat Reinberg und Partner (Niederösterreich) Gemeindeverband für Abfallwirtschaft und Umweltangelegenheiten im Bezirk Mödling (Niederösterreich) Marktgemeinde Perchtoldsdorf (Niederösterreich) Marktgemeinde Brunn am Gebirge (Niederösterreich)
Projektwebsite:	Keine
Schlagwörter (im Projekt bearbeitete Themen-/Technologiebereiche)	☒ Gebäude ☒ Energienetze ☐ andere kommunale Ver- und Entsorgungssysteme ☒ Mobilität ☒ Kommunikation und Information ☒ System „Stadt“ bzw. „urbane Region“
Projektgesamtkosten:	176.705 €
Fördersumme:	99.591 €
Klimafonds-Nr:	K11NE2F00014
Erstellt am:	14.05.2012

Projektbeschreibung

B.1 Kurzfassung

Ausgangssituation / Beschreibung der jeweiligen Stadt bzw. urbanen Region:	Die Gemeinden Perchtoldsdorf und Brunn am Gebirge sind im Großraum Wien gelegen und grenzen südlich an Österreichs Hauptstadt an. Sie sind Teil des niederösterreichischen Bezirks Mödling, der sich durch generell hohes Einkommen und steigenden Zuzug aus der Wiener Innenstadt bzw. dem Umland auszeichnet. Der Bezirk ist flächenmäßig klein, besitzt aber eine starke Wirtschaftsstruktur und das insgesamt höchste Steueraufkommen in Österreich. Das Wiener Umland ist durch eine generell starke Dynamik und ansteigenden Energie- und Mobilitätsbedarf in den Gemeinden charakterisiert. Die derzeitige Energieinfrastruktur erfordert langfristig eine Neugestaltung um die Integration bestehender und erneuerbarer Energieträger zu erleichtern sowie ein hohes Maß an Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Energieversorgung zu gewährleisten und damit für die zukünftigen Ansprüche einer modernen und effizienten Versorgung gerüstet zu sein. Um diese und andere Herausforderungen zu bewältigen wurde ein umfassender und innovativer Ansatz für eine Vision einer „intelligenten Stadt“ („Smart-City“), oder besser einer "Smarten Suburbanen Region" gewählt. In Bezug auf Entwicklung von Energiedienstleistungen und Infrastruktur - einschließlich der gesamten Stadt- und Raumplanung, die Energieversorgung und kommunale Dienstleistungen im allgemeinen – ist es für die Gemeinden der Region essentiell, vermehrt Kooperationen zu suchen. Das Projekt SmartSuburb entwickelte eine Vision für die beiden teilnehmenden Gemeinden, weiters wurde eine technische Durchführbarkeitsstudie zur Realisierung eines Demonstrationsprojekts erstellt. Dadurch entstehende Synergien wurden verstärkt genutzt. Gemäß den Zielen des „Smart Energy Demo“ Programms für eine "Null-Emissions-Stadt" wurden Energieversorger, Energie- und Mobilitätsdienstleister und Finanzierungsinstituten involviert, um neue Geschäftsmodelle innerhalb der Gemeinden für die Bereitstellung von intelligenten Lösungen zu testen (Strom, Wärme, Mobilität, ...), um dadurch Erfahrungen zu sammeln und langfristige Entwicklungsrisiken zu minimieren.
Erarbeitete Vision für den Zeitraum bis 2020 bzw. 2050:	Die folgende Graphik zeigt die Vision des Projekts SmartSuburb für Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf bis ins Jahr 2050. Dabei sollen die CO₂-Emissionen bis ins Jahr 2050 um bis zu 80% gegenüber 2010 gesenkt werden. Es zeigt sich, dass die Emissionen aus der Wärmeerzeugung stärker zurückgehen werden als jene der Stromerzeugung. Dem zugrunde liegt auch die Annahme, dass der motorisierte Verkehr zum Großteil durch Elektromobilität abgedeckt werden wird.

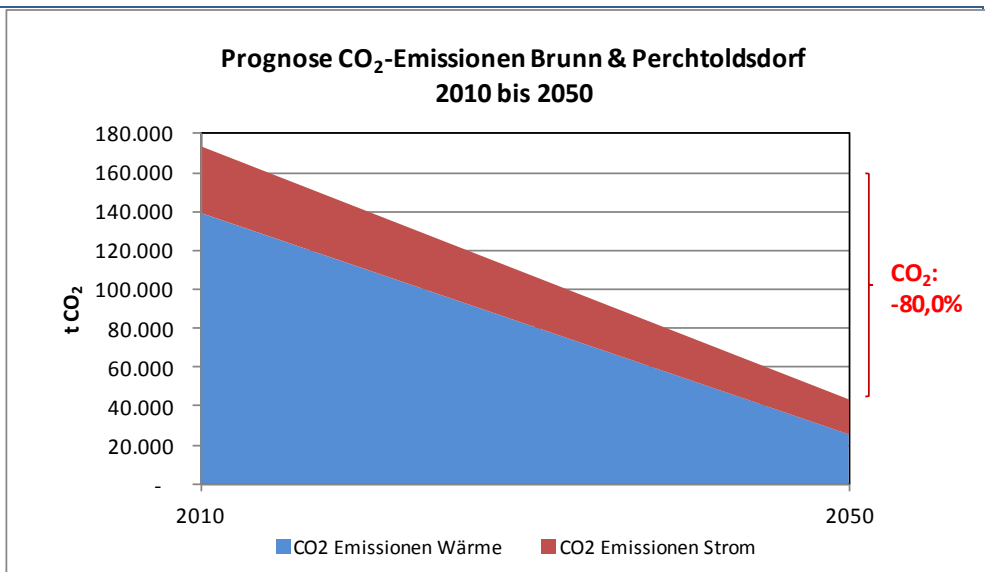


Abbildung 1: Roadmap CO₂-Reduktion SmartSuburb 80% bis 2050

Die folgende Graphik zeigt den Anteil der Erneuerbaren Energien gemessen am Gesamtenergiebedarf. Der **Gesamtenergiebedarf** sinkt von **684 GWh** im Jahr **2010** durch Energieeffizienzmaßnahmen (Gebäudesanierung, Energieeffizienz in Haushalten, Betrieben,...) auf ca. **552 GWh** im Jahr **2050**. Des Weiteren ist ersichtlich, dass im Jahr 2050 von den 552 GWh in etwa **379 GWh durch Erneuerbare Energien** abgedeckt werden könnten (Geothermie, PV, Biomasse/Biogas, Fernwärme).

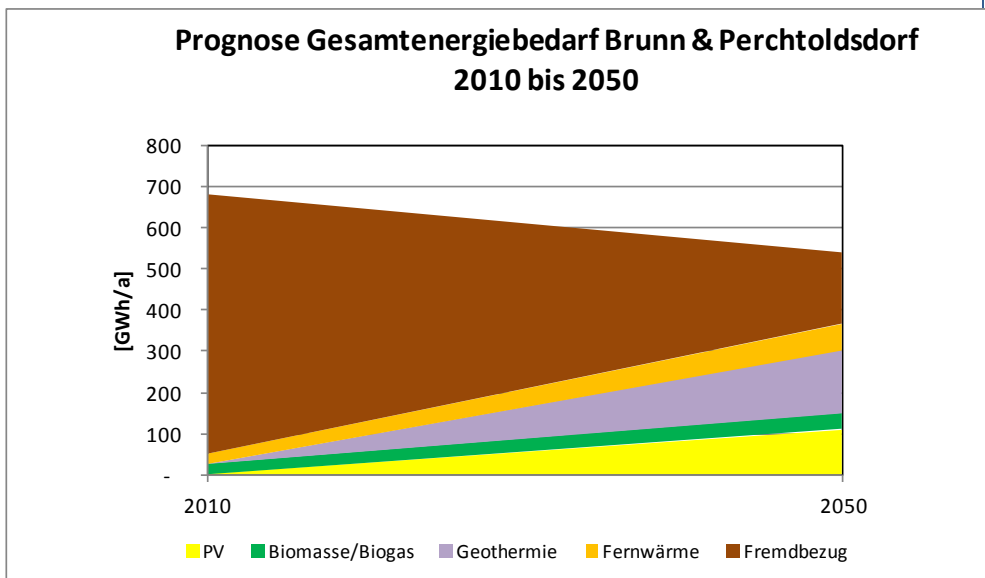


Abbildung 2: Roadmap Energieträger bis 2050 (inkl. Effizienzsteigerungen)

Erarbeitete Roadmap:

Die derzeit angewandten Technologien in den Gemeinden Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf wurden erhoben und genauer untersucht. Basierend darauf wurde dann ein Technologieranking erstellt, in dem die einzelnen Technologien nach den Kriterien:

- Höhe der Energie & CO₂-Einsparung
- Kosten/Nutzen –Verhältnis für die Region

- Regionale Wertschöpfung
- Umsetzungswahrscheinlichkeit

bewertet wurden, um jene Technologien zu ermitteln, die in weiterer Folge in einem Demonstrationsprojekt realisiert werden könnten.

Aus dem Maßnahmenkatalog wurden die Technologien nach folgender Priorität gereiht:

Priorität A:

- Vernetzung / Smart Grid (440)
- Photovoltaik (420)
- Straßenbeleuchtung (410)
- Gebäudeeffizienz/Sanierung (400)
- Elektromobilität (400)

Priorität B:

- Tiefengeothermie (350)
- Biogas (300)

Priorität C:

- Biomasse (280)

Die folgende Graphik zeigt die Roadmap des Projekts Smart Suburb.

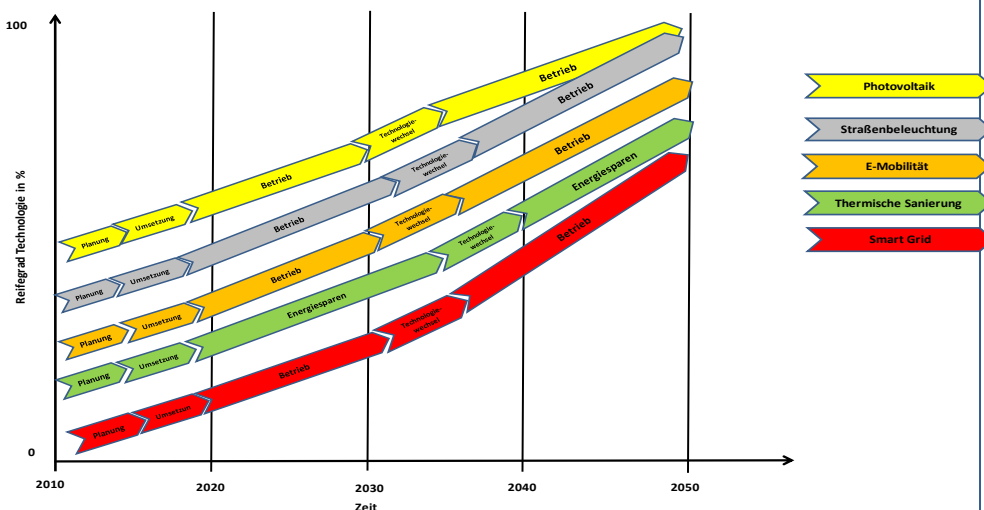


Abbildung 3: Roadmap Technologien Smart Suburb

Die Technologien Straßenbeleuchtung, Photovoltaik und Vernetzung / Smart Grid sollen in weiterer Folge in ein definiertes Demonstrationsprojekt integriert werden.

Erarbeiteter Maßnahmenplan (inkl. Konzeption von Demonstrationsprojekten und Finanzierungsplan):

Basierend auf den für die Region SmartSuburb entwickelten Fahrplan (Roadmap) wurden die folgenden Maßnahmen identifiziert, die in nachstehendem Zeitplan dargestellt sind:

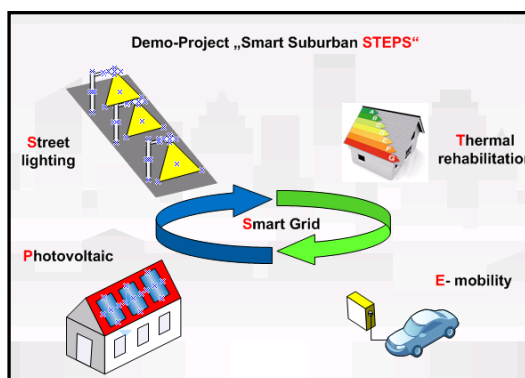
Demo-Project "Smart Suburban STEPS"																																													
realisation planning	2012						2013												2014												2015														
	6	7	8	9	#	#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#						
WP1: planning phase																																													
1.1: planning of an intelligent street lighting system for a single street																																													
1.2: energy efficient showhouse																																													
1.3: e-mobility																																													
1.4: planning Photovoltaic plant																																													
1.5: Smart Metering																																													
WP 2: realisation phase																																													
2.1: intelligent street lighting system (single street, 20 light points)																																													
2.2: energy efficiency in buildings																																													
2.3: e-mobility																																													
2.4. Photovoltaic plant (60kW)																																													
2.5: errection smart meters																																													
WP 3: scientific monitoring																																													
3.1: intelligent street lighing																																													
3.2: energy efficiency in buildings																																													
3.3.: e-mobility																																													
3.4.: Photovoltaic																																													
3.5: open system (implementation of connection points for further technologies e.g.																																													
WP 4: Dissemination																																													
4.1: information campagne																																													
4.2: SmartRegion (brochures, info material)																																													
4.3: carrying out workshops																																													
Project Management																																													
5.1 (PM): Project Management																																													

Abbildung 4: Maßnahmen- & Zeitplan

Demonstrationsprojekt:

In dem geplanten Demonstrationsprojekt soll nicht eine einzelne Technologie zur Umsetzung gebracht werden, sondern mehrere Technologien miteinander verknüpft werden (Energieeffizienz, Vernetzung, Erneuerbare Energien).

Die folgende Abbildung zeigt das mögliche Demonstrationsprojekt.



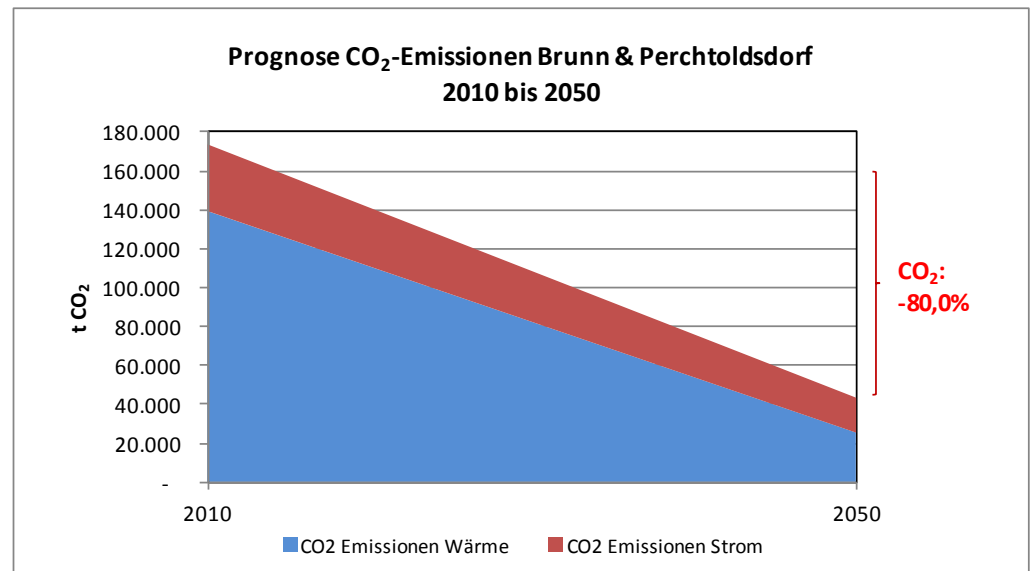
	Finanzierungskonzept: Straßenbeleuchtung Die Finanzierung der Straßenbeleuchtung soll über ein Contracting-Modell abgewickelt werden. Photovoltaik Die Finanzierung der Photovoltaik-Anlage auf den gemeindeeigenen Dächern erfolgt über ein Contracting-Modell bei dem der Eigenfinanzierungsanteil der Gemeinden Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf gering gehalten wird. Dabei wurde im Zuge der Diskussionen (Workshops, Gebäudeerhebung für PV) mit einem PV-Planer Kontakt aufgenommen, der die Abwicklung der Photovoltaik-Anlage durchführen soll. Smart Metering Die Smart Meter werden von der Region „SmartSuburb“ finanziert. Elektromobilität Eine mögliche Finanzierungsform für die geplanten Elektrofahrzeuge wäre das Leasing. Diesbezüglich wurden im Projektteam bereits Gespräche zwischen der Gemeinde und E-Mobilitätsanbietern aufgenommen. Gebäudesanierung Für die Sanierung von möglichen Objekten wird eine Form des Energieeinsparungs-Contractings zum Tragen kommen.
Ausblick:	Durch die Definition einer gemeinsamen Vision / Strategie von Smart Suburb wurde der Rahmen geschaffen, in dem die verschiedensten Technologien (wie Energieerzeugung, -verteilung, Netze, E-Mobilität) umgesetzt werden können (Erstellung einer Roadmap). Nun gilt es diesen Schwung der ersten Phase zu nutzen und gemeinsam an konkreten Projekten die Vision einer „smarten City“ zu verwirklichen. Um diesen Prozess in Gang zu halten, bzw. neue Anreize zu schaffen sollen weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten unterstützend wirken. Das Projektkonsortium beabsichtigt, bei einer möglichen 3. Ausschreibung von FIT 4 SET einzureichen um neue Impulse zu setzen.

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

B.2 English Abstract

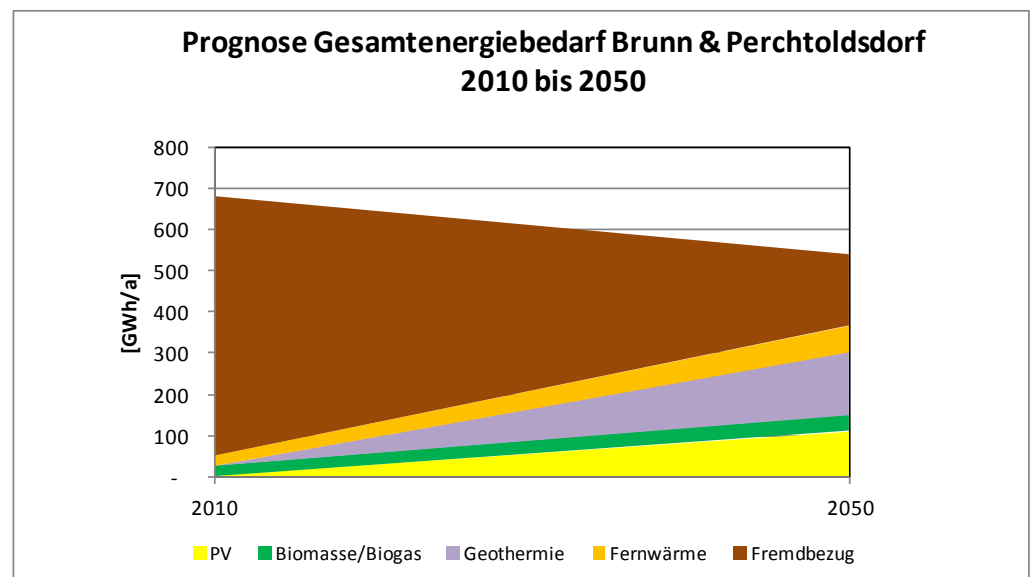
Initial situation / description of the city or urban region:	The municipalities Perchtoldsdorf and Brunn am Gebirge are located in the Vienna area, bordering the capital of Austria in the south. The communities are part of the Lower Austrian district Mödling, which is generally characterized by high incomes and rising influx from the center of Vienna and surrounding areas. The district is geographically small but has a strong economic structure and the highest total tax revenue in Austria. The surrounding areas of Vienna are generally characterized by a strong impetus which results in rising energy and mobility needs in the communities. The communities have to meet the subsequent challenges to reduce the energy demand and the effects of greenhouse gases. The current energy infrastructure requires long-term reorganization in order to facilitate the integration of existing and renewable energy sources, ensure a high level of safety and reliability and being thus equipped for the future demands of a modern and efficient supply. To address these and other challenges, a comprehensive and innovative approach to a vision of an "intelligent city" ("Smart City") - or rather a "Smart Suburban Region" - has been selected. Communities of the region are increasingly facing the challenge to seek stronger cooperation in developing energy services and infrastructure, including the entire city and regional planning as well as energy and municipal services in general. The project SmartSuburb developed a vision for the two participating communities, a technical feasibility study to implement a demonstration project was conducted, resulting synergies leveraged. According to the objectives of the "Smart Energy Demo" Program for a "Zero-Emission City" energy providers, energy and mobility service providers and financial institutions have been involved to test new business models within the communities for the provision of intelligent solutions (electricity, heat and mobility...), to gain experience and minimize long-term development risks.
Thematic content / technology areas covered:	Households and companies have been included in the application of new technologies, which allows for a growing awareness and a greater visibility and control of energy consumption. Long-term benefits of smart grid applications have been highlighted and several energy measures proposed in order to serve as guidance for policy makers implementing innovative energy projects. The aim of the project SmartSuburb was to demonstrate social, technical and economic dimensions of smart grids as part of development projects in the communities Perchtoldsdorf and Brunn am Gebirge. Likewise, the interoperability of smart grid technology with other smart applications, such as electricity, heat, mobility and communication technologies was tested. The integration of all stakeholders in the communities as well as energy suppliers and industry partners was of the utmost priority (various workshops). Experiences gained from the project SmartSuburb shall be implemented in a further programme phase of "Smart Energy Demo". To this end a possible demonstration project has been defined.
Vision developed until 2020 / 2050:	The following chart shows the vision for the project SmartSuburb Perchtoldsdorf and Brunn am Gebirge up to the year 2050. The CO₂ emissions are to be reduced by 2050 up to 80% compared to 2010. It is

shown that emissions from heat production will be more reduced than those from electricity production, based on the assumption that motorized traffic will be covered by electric mobility.



Graph 1: Roadmap CO₂-reduction SmartSuburb 80% by 2050

The following chart shows the share of renewable energies in terms of total energy demand. The **total energy demand** is reduced from **684 GWh** in **2010** by energy efficiency measures (building renovation, energy efficiency in private homes, businesses...) to about **552 GWh** in the year **2050**. Additionally, about **379 GWh**, from the total 552 GWh, may be covered by **renewable energy sources** (geothermal, photovoltaic, biomass / biogas, district heating) in 2050.



Graph 2: Roadmap energy sources till 2050 (incl. efficiency gains)

Roadmap developed:

Data and information on used technologies in the municipalities of Perchtoldsdorf and Brunn am Gebirge have been collected and closely examined. Based on this findings, a technology ranking was created in which the various technologies have been evaluated according to the following criteria

- amount of the generated or saved energy and CO2 savings
- cost / benefit ratio for the region
- regional value added
- probability of implementation

in order to determine the technologies that could be realized subsequently in a demonstration project.

In the road map, the technologies were ranked according to the following priority:

Priority A:

- Networking / Smart Grid (440)
- Photovoltaic (420)
- Street lighting (410)
- Building efficiency / rehabilitation (400)
- Electro Mobility (400)

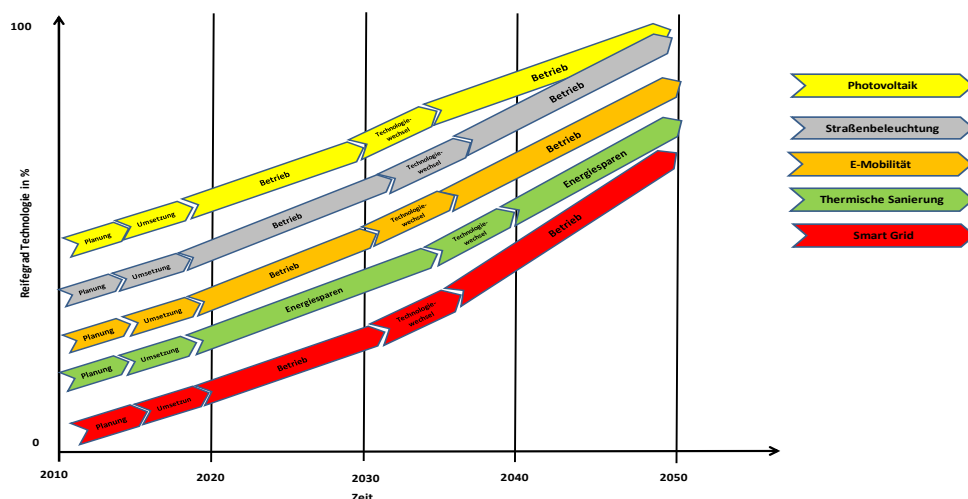
Priority B:

- Deep geothermal energy (350)
- Biogas (300)

Priority C:

- Biomass (280)

The following chart shows the roadmap of the project Smart Suburb.



Graph 3: Roadmap technologies Smart Suburb

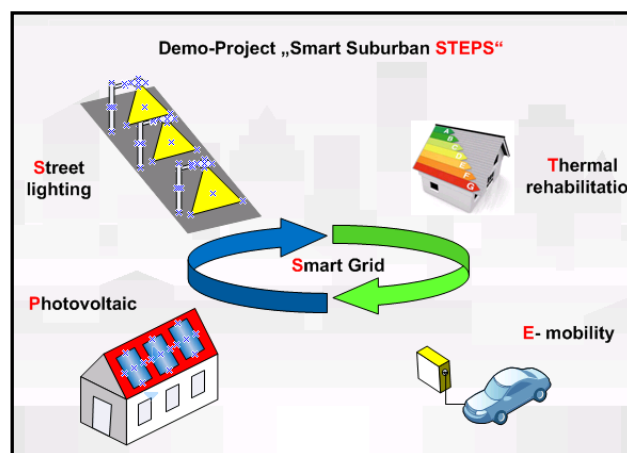
The street lighting technologies, photovoltaic and networking / smart grid are to be transformed subsequently into a demonstration project.

Action plan developed (incl. the conceptual design of demonstration projects and a financial planning):

Based on the developed SmartSuburb Roadmap the below listed measures were identified:

Demonstration project:

The following figure shows the possible demonstration project.



Graph 5: Demo-Project „Smart Suburban STEPS“

	Financing concept: Street lighting A contracting model will be applied for the financing of the street lighting. Photovoltaics The photovoltaic system on the roofs of community owned buildings is financed by contracting keeping the Perchtoldsdorf's and Brunn's financing share low. Within the project support (workshops, building survey for PV) contact with a PV-planner, destined for the execution of the photovoltaic system, was made. Smart Metering The smart meters will be funded by the Region "SmartSuburb". Electric Mobility One possible form of financing for the planned electric vehicles would be leasing. In this connection the project team has already initiated talks between the community and e-mobility providers. Building renovation For the renovation of buildings energy savings performance contracting is envisaged.
Outlook:	The definition of a joint vision / strategy of SmartSuburb created a framework that allows the implementation of different technologies (energy production and distribution, grids, e-mobility). A roadmap for the implementation has been set up. It is essential to maintain the impetus of the first stage and to realize the vision of a "smart city" in concrete projects. To keep this process going and to create new incentives further supporting research and development is of utmost importance. The project consortium intends to submit a project application if a 3rd call of FIT4SET is launched.

This project description was submitted by the applicant. The Climate and Energy Fund accepts no liability for the accuracy, integrity and timeliness of the information given.

Inhaltsverzeichnis:

1	Status Quo	15
1.1	Perchtoldsdorf	15
1.1.1	Energiebilanz	16
1.1.2	CO ₂ -Bilanz 2010	17
1.1.3	Energiepolitische Rahmenbedingungen	18
1.2	Brunn am Gebirge	19
1.2.1	Screening Strategie & Projekte	19
1.2.2	Energiebilanz	19
1.2.3	CO ₂ -Bilanz 2011	20
1.2.4	Energiepolitische Rahmenbedingungen	21
2	Methodik	22
2.1	Methodischer Ansatz	22
2.2	Konzept	23
3	Stakeholderdefinition	24
4	Technologieoptionen	25
4.1	Energieeffizienz	25
4.2	Erneuerbare Energien	25
4.3	Verteilnetze – Smart Grids	26
5	Vision SmartSuburb bis 2050	27
6	Machbarkeitsstudien	31
6.1	Gebäudeeffizienz	31
6.2	Straßenbeleuchtung	37
6.3	Photovoltaik	42
6.4	Biomasse	45
6.5	Biogas	48
6.6	Tiefengeothermie	50
6.7	Elektromobilität	53
6.8	Smart Grid	55
7	Wissenschaftliches Monitoring	60
8	Technologieranking	67
9	Demonstrationsprojekt	69
9.1	Straßenbeleuchtung	69
9.2	Thermische Gebäudesanierung	71
9.3	Elektromobilität	72
9.4	Photovoltaik	73
9.5	Umsetzungsplan	74

9.6	Finanzierungskonzept	76
9.6.1	<i>Straßenbeleuchtung</i>	76
9.6.2	<i>Photovoltaik</i>	76
9.6.3	<i>Smart Metering</i>	76
9.6.4	<i>Elektromobilität</i>	76
9.6.5	<i>Gebäudesanierung</i>	77
9.7	Monitoring und Vernetzung (Smart Region)	78

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 9:	Energiebilanz Perchtoldsdorf nach Sektoren	17
Abbildung 10.:	Energieträgermix (exkl. Verkehr)	17
Abbildung 11:	CO ₂ -Emissionen nach Sektoren	18
Abbildung 12:	Energiebilanz Brunn am Gebirge nach Sektoren	20
Abbildung 13.:	Energieträgermix (inkl. Strom)	20
Abbildung 14:	CO ₂ -Emissionen nach Sektoren	21
Abbildung 15:	Konzept der Smart Suburban Region Perchtoldsdorf & Brunn am Gebirge	22
Abbildung 16:	Struktur des Demonstrationsprojektes SmartSuburb	23
Abbildung 17:	Roadmap CO ₂ -Reduktion SmartSuburb 80% bis 2050	28
Abbildung 18:	Roadmap Gesamtenergiebedarf (Strom & Wärme) bis 2050 (inkl. Effizienzsteigerungen)	29
Abbildung 19:	Roadmap Energieträger bis 2050 (inkl. Effizienzsteigerungen)	30
Abbildung 20:	Roadmap Technologien Smart Suburb	31
Abbildung 21:	Energiebedarf vor- und nach Gebäudesanierung Perchtoldsdorf	34
Abbildung 22:	Energiebedarf vor- und nach Gebäudesanierung Brunn am Gebirge	35
Abbildung 23:	LED – einzelne Module (Lindemuth, 2011)	38
Abbildung 24:	Lichtverlauf mit LED (Bressemer, 2011d)	39
Abbildung 25:	Schritte zur Senkung des Energieverbrauchs in der Straßenbeleuchtung (Birkhofer, 2011a)	40
Abbildung 26:	SWOT Analyse Straßenbeleuchtung	42
Abbildung 27:	SWOT Analyse Biogas	50
Abbildung 28:	Reduziertes technisches geothermisches Energiepotential (Regio Energy)	51
Abbildung 29:	Smart Grids sind Stromnetze, welche durch ein abgestimmtes Management mittels zeitnaher und bidirektionaler Kommunikation zwischen Netzkomponenten, Erzeugern, Speichern und Verbrauchern einen energie- und kosteneffizienten Systembetrieb für zukünftige Anforderungen unterstützen. (Lugmaier et al., 2010)	56
Abbildung 30:	Tagesansicht Tarifmodell Vergleich mit Ist-Verbrauch	56
Abbildung 31:	Zeit- und Arbeitsplan „Smart Suburban STEPS“	75

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 5: Fakten Smart Suburban Region Perchtoldsdorf & Brunn am Gebirge	15
Tabelle 6: Energiebilanz Perchtoldsdorf 2010.....	16
Tabelle 7: CO ₂ -Bilanz Perchtoldsdorf 2010.....	18
Tabelle 8: Energiebilanz Brunn am Gebirge	19
Tabelle 9: CO ₂ -Bilanzen Brunn am Gebirge 2010.....	21
Tabelle 10: Jährlicher CO ₂ -Ausstoß in t – Brunn am Gebirge 2010	21
Tabelle 11: Gebäudestatistik Perchtoldsdorf	33
Tabelle 12: Heizenergiebedarf nach Bauperioden	33
Tabelle 13: Berechnung Heizenergiebedarf und Sanierungspotential.....	34
Tabelle 14: Berechnung Sanierungspotential	35
Tabelle 15: Stärken/Schwächen Analyse Gebäudesektor	36
Tabelle 16: Gegenüberstellung der verschiedenen Leuchtmittel.....	37
Tabelle 17: Bewertung der Leuchtmittel - Anliegerstraße	38
Tabelle 18: Bewertung der Leuchtmittel - Hauptstraße	38
Tabelle 19: Gegenüberstellung der Kosten für die einzelnen Lampentypen	40
Tabelle 20: Modernisierungsschritte im wirtschaftlichen Vergleich (Birkhofer, 2011b)	41
Tabelle 21: Chancen und Risiken Smart Grids (Roy, 2010).....	59
Tabelle 22: Technologieranking Brunn am Gebirge & Perchtoldsdorf.....	68
Tabelle 23: Straßenbeleuchtung Brunn am Gebirge (Anzahl Leuchten, Energiebedarf)	69
Tabelle 24: Einsparungspotential Leuchtentausch auf LED (1.535 Leuchten)	70
Tabelle 25: Machbarkeitsstudie Photovoltaik in Brunn am Gebirge & Perchtoldsdorf	73

B.3 Ausgangssituation / Beschreibung der jeweiligen Stadt bzw. urbanen Region

Das Projekt *Smart Suburb* umfasst das Gemeindegebiet von Perchtoldsdorf und Brunn am Gebirge und ist durch folgende Eckdaten gekennzeichnet:

Bezeichnung	Perchtoldsdorf	Brunn am Gebirge
EinwohnerInnen	17.360	11.095
Länge des Verkehrsnetzes	80 km Gemeindestraßen 10 km Landes- u. Bundesstraßen	
Modal Split	Motorisierter Individualverkehr: 80% FußgängerInnen und Rad: 15% Öffentlicher Verkehr: 10%	
Anzahl Gebäude	4.691	2.973
Gesamtanzahl Betriebe	1.300	
Gesamtenergieverbrauch in Terajoul (10^{12}) pro Jahr	1.205	881
CO ₂ -Emissionen in t pro Jahr	122.299	133.720

Tabelle 1: Fakten Smart Suburban Region Perchtoldsdorf & Brunn am Gebirge

1 Status Quo

Die Gemeinden Perchtoldsdorf und Brunn am Gebirge sind im Großraum Wien gelegen und grenzen südlich an Österreichs Hauptstadt an. Sie sind Teil des niederösterreichischen Bezirks Mödling, der sich durch generell hohes Einkommen und steigenden Zuzug aus der Wiener Innenstadt bzw. dem Umland auszeichnet. Der Bezirk ist flächenmäßig klein, besitzt aber eine starke Wirtschaftsstruktur und das insgesamt höchste Steueraufkommen in Österreich.

Das Wiener Umland ist durch eine generell starke Dynamik und ansteigenden Energie- und Mobilitätsbedarf in den Gemeinden charakterisiert, und sich dadurch ergebenden Herausforderungen den Energiebedarf und die Auswirkungen von Treibhausgasen zu verringern. Die derzeitige Energieinfrastruktur erfordert langfristig eine Neugestaltung um die Integration bestehender und erneuerbarer Energieträger zu erleichtern sowie ein hohes Maß an Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Energieversorgung zu gewährleisten und damit für die zukünftigen Ansprüche einer modernen und effizienten Versorgung gerüstet zu sein.

Um diese und andere Herausforderungen zu bewältigen wurde ein umfassender und innovativer Ansatz für eine Vision einer „intelligenten Stadt“ („Smart-City“), oder besser einer "Smarten Suburbanen Region" gewählt. In Bezug auf Entwicklung von Energiedienstleistungen und Infrastruktur - einschließlich der gesamten Stadt- und Raumplanung, die Energieversorgung und kommunale Dienstleistungen im allgemeinen – ist es für die Gemeinden der Region essentiell, vermehrt Kooperationen zu suchen

1.1 Perchtoldsdorf

Bei der Volkszählung im Jahr 2001 betrug die Wohnbevölkerung der Gemeinde Perchtoldsdorf 13.998 Personen. Das sind um 53 Personen weniger als bei der Volkszählung von 1991 oder -0,4%. 2007 war die Bevölkerungszahl mit 14.489 Einwohnern auf dem bisher höchsten Stand (gegenüber 2001 +3,5% Anstieg).

Die Gemeinde verzeichnet also ein enormes Bevölkerungswachstum, bezogen auf die Gemeindefläche ist die Bevölkerungsdichte von 1.112 Einwohnern je km² für niederösterreichische Verhältnisse sehr hoch.

Die Gemeinde Perchtoldsdorf weist eine urbane Struktur mit ländlichen Randzonen-Weinbaugebieten auf. Die örtliche Struktur ist zusammenhängend, die Bebauungsdichte hoch und größtenteils in den letzten Jahrzehnten (nach 1960) entstanden. Es gibt wenig leerstehende Objekte, die Bautätigkeit ist überdurchschnittlich. Die landwirtschaftlichen Flächen werden hauptsächlich für Weinbau genutzt.

Die 7.219 Wohnungen des Gemeindegebiets befinden sich zum größeren Teil in Mehrfamilienhäusern, etwa 49% wohnen jedoch in Ein- und Zweifamilienhäusern. In den Wohnungen leben durchschnittlich 1,94 Personen (gering im Vergleich mit anderen NÖ Gemeinden). 8% der Wohnungen sind Zweitwohnsitze.

1.1.1 Energiebilanz

Die Endenergiebilanz 2011 für die Gemeinde Brunn am Gebirge ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Der Endenergieeinsatz betrug dabei 333.551 MWh.

Es entfielen 172.475 MWh auf private Haushalte und Landwirtschaft, 49.242 MWh auf Betriebe, 8.816 MWh auf öffentliche Einrichtungen und 103.018 MWh auf den Verkehr.

Perchtoldsdorf Energiebilanz 2010			
	Strom [MWh]	Wärme [MWh]	Gesamt [MWh]
private Haushalte & Landwirtschaft	27.575	144.900	172.475
Betriebe	15.494	33.748	49.242
öffentliche Anlagen	1.753	7.063	8.816
Sonstige	0	0	0
Gesamt exkl. Verkehr	44.822	185.711	230.533
Verkehr	0	103.018	103.018
Gesamt	44.822	288.729	333.551

Tabelle 2: Energiebilanz Perchtoldsdorf 2010

Die folgende Abbildung zeigt die prozentuelle Verteilung der Energie auf die einzelnen Sektoren. Der größte Anteil von 51,7% entfällt auf den die privaten Haushalte & Landwirtschaft, gefolgt von 30,9% Verkehr, 14,8% Betriebe und 2,6% öffentliche Anlagen.

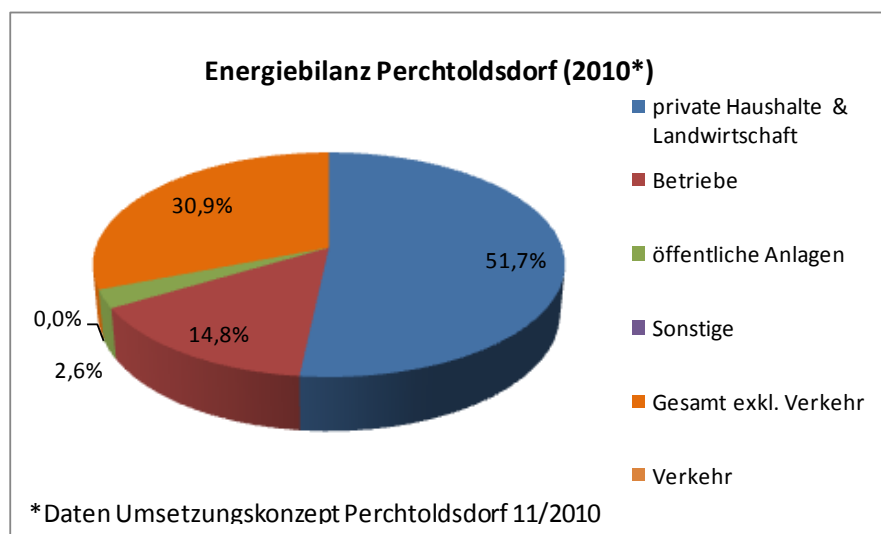


Abbildung 1: Energiebilanz Perchtoldsdorf nach Sektoren

Beim der Betrachtung nach dem Einsatz der einzelnen Energieträger kann man festhalten, dass Erdgas aus fossilen Energieträgern in Relation zu anderen Energiequellen mit einem Anteil von 74,3% vom Gesamtenergieeinsatz dominiert.

Die Energie, die aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt wird, hat einen Anteil von 11,2% (größter Anteil Holz mit ca. 7,7%). Der Anteil von Heizöl beläuft sich auf ca. 11,8% am Gesamtenergieeinsatz.

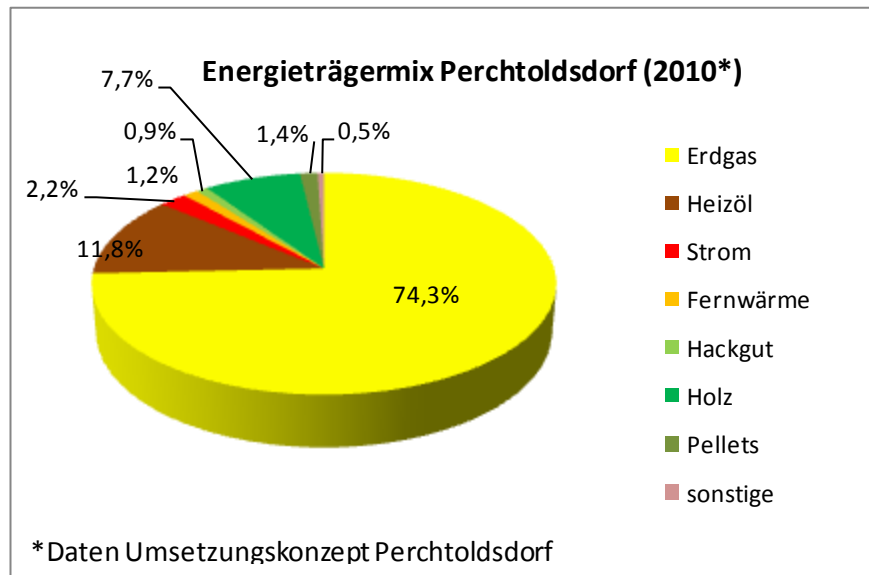


Abbildung 2.: Energieträgermix (exkl. Verkehr)

1.1.2 CO₂-Bilanz 2010

Die folgende Abbildung zeigt die CO₂-Emissionen von Perchtoldsdorf. Es zeigt sich, dass die Haushalte & öffentliche Anlagen mit ca. 45,7% die meisten Emissionen verursachen, gefolgt vom Verkehr mit 27.253 t, den Betrieben mit 16.171 t. Die gesamten CO₂-Emissionen belaufen sich auf 79.986 t.

CO ₂ -Bilanz Perchtoldsdorf		
	2010	Anteil
Haushalte & öffentliche Anlagen	36.562	45,7%
Betriebe	16.171	20,2%
Gesamt (exkl. Verkehr)	52.733	65,9%
Verkehr	27.253	34,1%
Gesamt	79.986	100,0%

Tabelle 3: CO₂-Bilanz Perchtoldsdorf 2010

Die nachstehende Abbildung zeigt die prozentuelle Verteilung der CO₂-Emissionen.

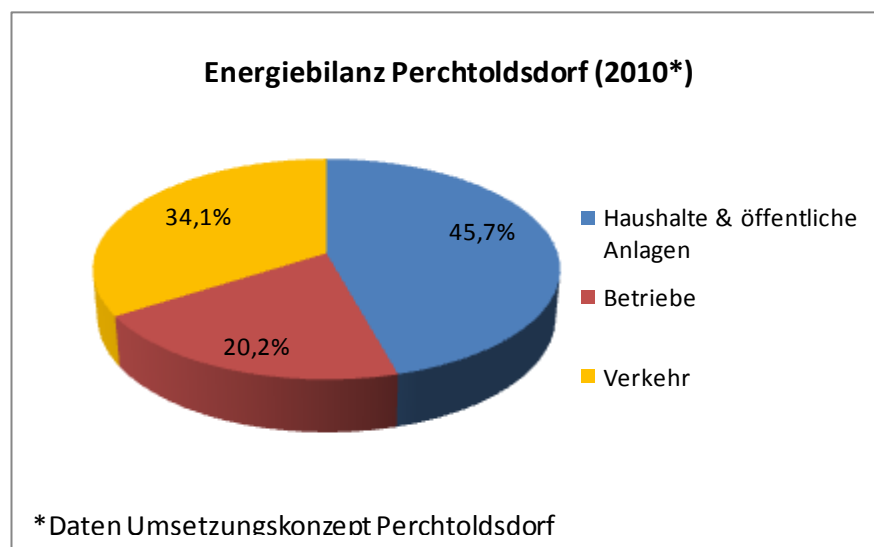


Abbildung 3: CO₂-Emissionen nach Sektoren

1.1.3 Energiepolitische Rahmenbedingungen

Durch das Projekt SmartSuburb und ein in Perchtoldsdorf durchgeführtes Projekt im Rahmen der Klima- und Energiemodellregionen wurde die Marktgemeinde Perchtoldsdorf in die Lage versetzt, klar definierte Ziele (-80% CO₂-Emissionen bis ins Jahr 2050) zu erreichen, die bisherigen Aktivitäten zu bündeln und einen Energiemanager einzusetzen, der die Umsetzung der definierten Maßnahmen sicherstellt.

Bereits im Jahre 2009 wurde ein Energiekonzept durch die „Energieagentur der Regionen“ erstellt, das durch ein weiteres Umsetzungskonzept der Energiemodellregion aus dem Jahr 2011 vervollständigt wurde.

Aufgrund der bisherigen Tätigkeiten ist Perchtoldsdorf in Bezug auf Maßnahmen zur Treibhausgasemission in der Region vergleichsweise am weitesten fortgeschritten und steht an der Schwelle zur groß angelegten Implementierung.

Für die Umsetzung von Maßnahmen und der Schaffung neuer Netzwerke und Synergien in der Modellregion ist der Energiemanager der Gemeinde Perchtoldsdorf verantwortlich, der sich sowohl um die Betreuung der Bevölkerung, die Schaffung neuer Geschäftsbeziehungen sowie um die Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen kümmert. Damit wird Perchtoldsdorf die Möglichkeit gegeben, die angrenzenden bzw. ähnlich strukturierten Gemeinden an dem bereits erworbenen und im Rahmen dieses Projektes umgesetzten Wissen teilhaben zu lassen und die Resultate in bezug auf Klimaschutz und die regionale Wertschöpfung zu multiplizieren.

1.2 Brunn am Gebirge

Die Marktgemeinde Brunn am Gebirge liegt im Süden von Wien und erstreckt sich von den östlichen Ausläufern der nördlichen Kalkalpen in die Niederung des Wiener Beckens.

In der Gemeinde leben mehr als 10.000 Einwohner. Auf Grund der Nähe zu Wien, der guten wirtschaftlichen Entwicklung und der ausgebauten Infrastruktur verzeichnet die Gemeinde seit Jahrzehnten stetigen Zuzug, der zu anhaltendem Bevölkerungszuwachs führt. Die gute Verkehrsanbindung im Schnittpunkt der A2, A21 und der S1 erhöht die Attraktivität als Wohngemeinde wie als Betriebsstandort.

Im 18. Jahrhundert entstanden - neben dem die Gemeinde bis dahin dominierenden Weinbau - mehrere Ziegeleien und die Brunner Brauerei. Brunn am Gebirge ist bis heute geprägt von starker wirtschaftlicher Entwicklung auf der einen Seite und andererseits vom traditionellen Weinbau, der noch immer Teil der Brunner Identität ist.

Wasser war für Brunn am Gebirge immer schon bestimmend für die Wahl des Gebietes der Besiedelung, die Struktur des Ortes, für die Namensgebung, das wirtschaftliche Leben und das Wohlergehen der Brunner Bevölkerung.

Durch die geringe Flächenausdehnung von nur rund 726 Hektar entsteht auf Grund des stetigen Zuzugs und der Ansiedlung von Betrieben erheblicher Druck auf die verbliebenen Grünlandreserven. Der Bevölkerungsanstieg und die Betriebsansiedlungen stellen aber auch eine Herausforderung für den Ausbau der Infrastruktur dar.

1.2.1 Screening Strategie & Projekte

Die Attraktivität der Stadt zeigt sich u.a. im stetigen Zuzug an Wohnbevölkerung in den letzten Jahren. Derzeit leben 11.095 Personen in der Gemeinde Brunn am Gebirge.

1.2.2 Energiebilanz

Die Endenergiebilanz 2010 für die Gemeinde Brunn am Gebirge ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Der Endenergieeinsatz betrug dabei 347.499 MWh.

Es entfielen 105.865 MWh auf private Haushalte und Landwirtschaft, 82.074 MWh auf Industrie und Gewerbe, 44.975 MWh auf Handel & Dienstleistungen, 5.957 MWh auf öffentliche Einrichtungen und 1.703 MWh auf „Sonstige“.

Energiebilanz 2010 (Basisdaten 2008)			
	Strom MWh	Wärme MWh	Gesamt GWh
private Haushalte und Landwirtschaft	17.315	88.549	105.865
Industrie & Gewerbe	30.000	52.074	82.074
Handel & Dienstleistungen	15.000	29.975	44.975
Öffentliche Anlagen	2.174	3.784	5.957
Sonstige	341	1.362	1.703
Gesamt exkl. Verkehr	64.830	175.743	240.573
Verkehr		106.926	106.926
Gesamt inkl. Verkehr	64.830	282.669	347.499

Tabelle 4: Energiebilanz Brunn am Gebirge

Die folgende Abbildung zeigt die prozentuelle Verteilung der Energie auf die einzelnen Sektoren. Der größte Anteil von 30,8% entfällt auf den Verkehr, gefolgt von 30,5% Haushalten, 23,6% Industrie und Gewerbe, 12,9% Handel & Dienstleistungen, 1,7% öffentliche Einrichtungen und 0,5% „Sonstige“.

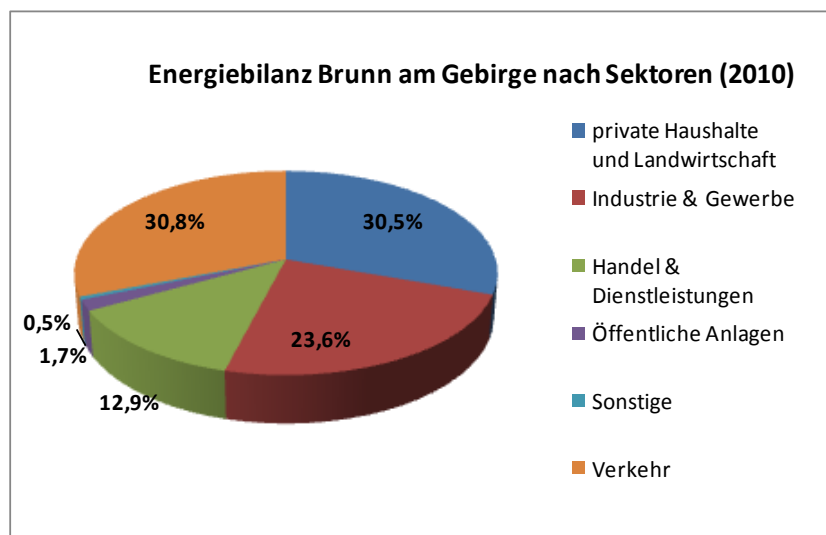


Abbildung 4: Energiebilanz Brunn am Gebirge nach Sektoren

Beim Einsatz nach Energieträgern kann man festhalten, dass Erdgas aus fossilen Energieträgern in Relation zu anderen Energiequellen dominiert. Erdgas hat einen Anteil von 45,7% vom Gesamtenergieeinsatz.

Die Energie, die aus erneuerbare Energiequellen hergestellt wird, hat einen Anteil von 14,4% (größter Anteil Fernwärme mit ca. 9,6%). Der für die Heizung verwendete Strom beläuft sich auf 26,4% am Gesamtenergieeinsatz.

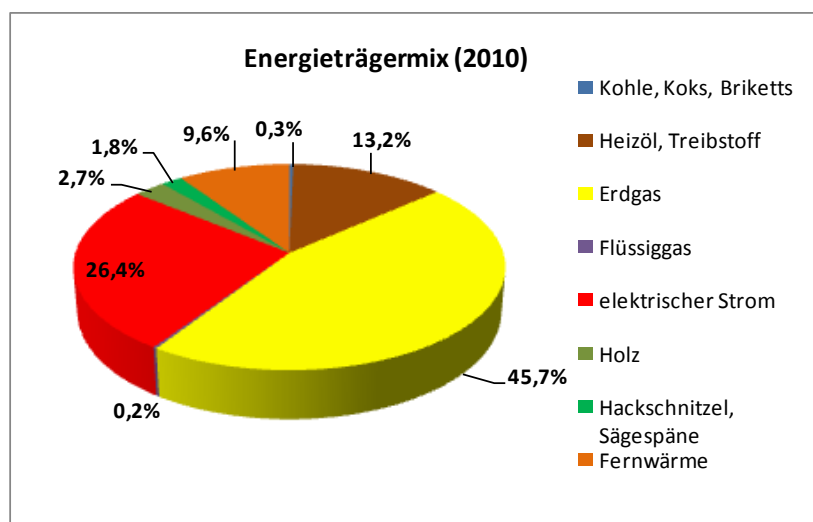


Abbildung 5.: Energieträgermix (inkl. Strom)

1.2.3 CO₂-Bilanz 2011

Die folgende Abbildung zeigt die CO₂-Emissionen von Brunn am Gebirge. Es zeigt sich, dass der Verkehr mit 30.795 t die meisten Emissionen verursacht, gefolgt von den Haushalten und Landwirtschaft mit 25.898 t, der Industrie & Gewerbe mit 21.456 t, dem Handel & Dienstleistungen mit 13.186 t, öffentlichen Anlagen 1.668 t und „Sonstige“ mit 450 t. Die gesamten CO₂-Emissionen belaufen sich auf 93.453 t.

CO ₂ -Bilanz Brunn am Gebirge 2010		
	2010	Anteil
Haushalte und Landwirtschaft	25.898	27,7%
Industrie & Gewerbe	21.456	23,0%
Handel & Dienstleistungen	13.186	14,1%
Öffentliche Anlagen	1.668	1,8%
Sonstige	450	0,5%
Gesamt (exkl. Verkehr)	62.658	67,0%
Verkehr	30.795	33,0%
Gesamt	93.453	100,0%

Tabelle 5: CO₂-Bilanzen Brunn am Gebirge 2010

Die nachstehende Abbildung zeigt die prozentuelle Verteilung der CO₂-Emissionen.

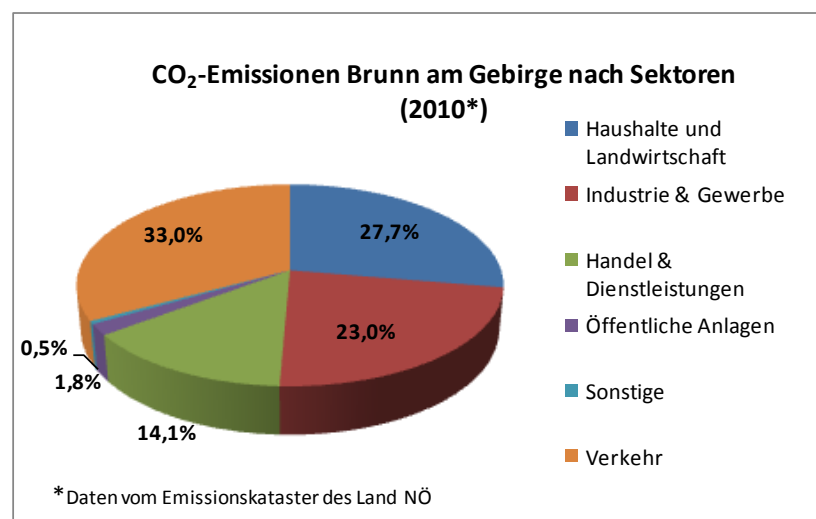


Abbildung 6: CO₂-Emissionen nach Sektoren

In der nächsten Tabelle sind Emissionen nach den Energieträgern auf gesplittet.

CO ₂ -Bilanz (in t)										
	Kohle, Koks, Briketts	Heizöl, Treibstoff	Erdgas	Flüssiggas	elektrischer Strom	Holz	Hackschnitzel, Sägespäne	Fernwärme	Gesamt	%
Haushalte und Landwirtschaft	280	4.439	12.791	77	8.311	0	0	0	25.898	27,7%
Industrie & Gewerbe	2	1.530	5.501	24	14.400	0	0	0	21.456	23,0%
Handel & Dienstleistungen	4	3.054	2.916	11	7.200	0	0	0	13.186	14,1%
Öffentliche Anlagen	0	124	772	0	771	0	0	0	1.668	1,8%
Sonstige	1	114	169	2	164	0	0	0	450	0,5%
Verkehr	0	30.795	0	0	0	0	0	0	30.795	33,0%
Gesamt	287	40.055	22.150	115	30.846	0	0	0	93.453	100,0%

Tabelle 6: Jährlicher CO₂-Ausstoß in t – Brunn am Gebirge 2010

1.2.4 Energiepolitische Rahmenbedingungen

Durch das Projekt SmartSuburb und das Projekt im Rahmen der Klima- und Energiemodellregionen wurde die Marktgemeinde Brunn am Gebirge nun in die Lage versetzt klar definierte Ziele (-80% CO₂-Emissionen bis ins Jahr 2050) zu erreichen, die bisherigen Aktivitäten zu bündeln und einen Energiemanager einzusetzen, der die Umsetzung der definierten Maßnahmen sicherstellt.

Mit der Erstellung des Energieentwicklungsplans (Energiekonzept) wurde ein Überblick über alle energiebezogenen Themen geschaffen und darauf aufbauend die zukünftig erforderlichen Maßnahmen in ein Gesamtkonzept eingebunden, das sowohl die bestmögliche Schonung der Natur berücksichtigte, als auch den Anforderungen der Bewohner und der Betriebe an die Infrastruktur gerecht wurde.

B.4 Methodische Vorgehensweise

2 Methodik

Das folgende Bild gibt einen Überblick über das Konzept der "SmartSuburb":

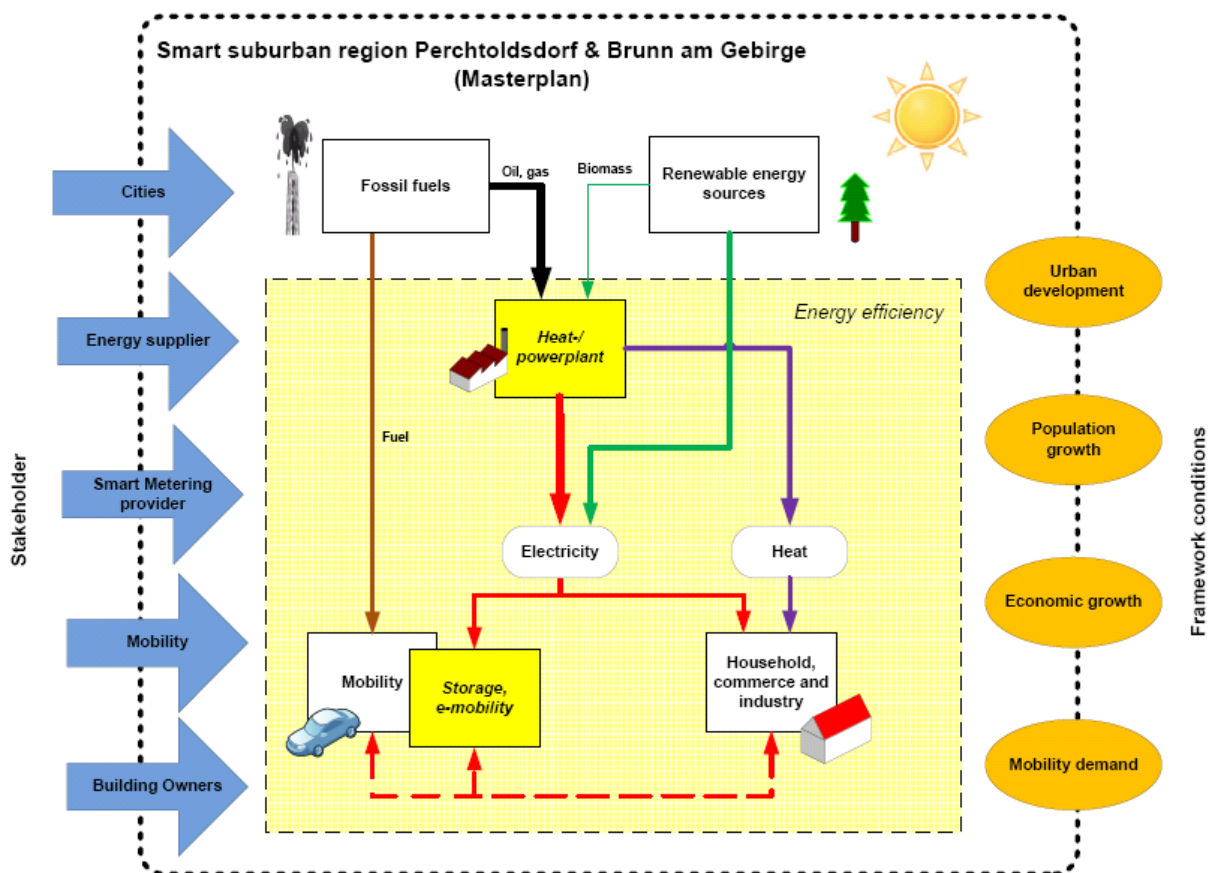


Abbildung 7: Konzept der Smart Suburban Region Perchtoldsdorf & Brunn am Gebirge

2.1 Methodischer Ansatz

Die SmartSuburb Konzept konzentriert sich auf folgende Aspekte:

- Nachhaltige Energie- und Treibhausgasbilanz thermischer Energie, Kraft und Mobilität
- Intelligente und systemorientierte Lösungen zur Optimierung der bestehenden Energiesysteme
- Optimierung des Modal-Split - vor allem die Integration der Elektromobilität (z.B. Elektrofahrzeuge, Motorroller, ...)
- Nutzung der neuesten Technologien
 - Implementierung von erneuerbaren Energiequellen - wie z.B. Photovoltaik oder Biogas

- Energieeffizienz (z.B. die Sanierung von Gebäuden, die Optimierung der Energieversorgung und -verteilung,...)
- Soziale und organisatorische Innovationen, wie z.B. Beteiligungsmodelle, gute Regierungsführung und die dezentrale Erzeugung
- Beitrag zur ökologischen Nachhaltigkeit
- Integration aller relevanten Akteure
- Verbreitung und Sensibilisierung

2.2 Konzept

Das SmartSuburb Konzept zielt darauf ab, größere Demonstrations- und Pilotprojekte zu initiieren und einen Business-Plan zu entwickeln, die in einem zweiten Aufruf des Programms FIT4SET umgesetzt werden können. Das Konzept deckt Themen wie Kommunikation, Networking, Storage ab und stellt eine Schnittstelle zwischen Mensch und Technologie- und Stromerzeugung (siehe nächste Abbildung) dar.

„Smart suburban region Perchtoldsdorf & Brunn am Gebirge“ Demo-project

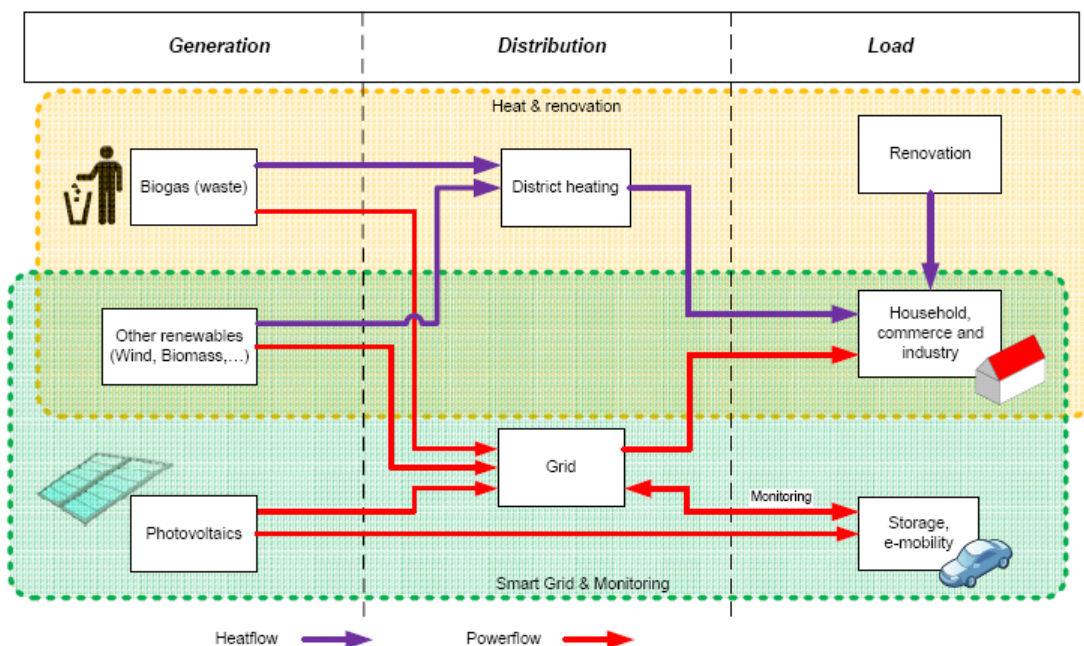


Abbildung 8: Struktur des Demonstrationsprojektes SmartSuburb

Vorteile des Projekts:

- Innovatives und umfassendes Konzept einer Smart City
- Mehr saubere und grüne Energiequellen im Brennstoff-Mix - erheblich verbessert Energieleistung bei gleichzeitiger Optimierung der Vorteile für die Umwelt
- Mehr Auswahl bezüglich wann, wieviel und welche Art von Energie die Verbraucher verwenden

- Ein digital verbesserter, widerstandsfähiger und stabiler Raster, das weniger anfällig für Ausfälle ist und die Zuverlässigkeit der Stromversorgung erhöht
- Mehr Energieeffizienz und Möglichkeiten zur Energieeinsparung für Verbraucher

3 Stakeholderdefinition

Die Integration der Stakeholder ist ein wichtiger Weg zur erfolgreichen Erstellung und Umsetzung von SmartSuburb. Die Akteure sind Projektpartner und Gemeinden, die aktiv an der Entwicklung der SmartSuburb Region beteiligt sind sowie die Unternehmen, die an der Implementierung einer Smart City mitwirken wollen. Die folgenden Unternehmen, wissenschaftliche Partnern und öffentlichen Akteure sind Teil des Konsortiums:

- ConPlusUltra GmbH – Konsortialführer, Koordination und Entwicklung der Projekt-Strategie und des Stakeholder-Prozesses
- Energy Changes - Energietechnik Analyse, Entwicklung von Smart-Technologie Ansätzen, Networking
- Güssing Energy Technologies - Scientific Partner, Entwicklung und Evaluierung von Smart-Technologie Ansätzen
- Im-plan-tat - Regionaler Planner, sozioökonomische und Stadtentwicklungsperspektiven, Networking
- GVA Mödling - Erfahrung auf dem Gebiet Abfall- und Umwelt, starker Partner der Gemeinden in der Region und involviert in Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit, Networking
- Gemeinde Perchtoldsdorf – begünstigte Gemeinde, aktiv im Gemeinde-Stakeholder-Prozess und der Öffentlichkeitsarbeit, Projektumsetzung
- Gemeinde Brunn am Gebirge - begünstigte Gemeinde, aktiv im Gemeinde-Stakeholder-Prozess und der Öffentlichkeitsarbeit, Projektumsetzung

Im Zuge der Projektdurchführung wurden in diversen Workshops die Implementierung von verschiedensten Technologien (z.B.: Straßenbeleuchtung, E-Mobilität, Energieeinsparung in Gebäuden) mit lokalen Unternehmen und gemeinsam mit den Gemeinden und Projektpartnern diskutiert.

Die folgenden Technologien wurden mit folgenden Unternehmen diskutiert:

- Elektromobilität – Fa. Europcar
- Energieeffizienz in Gebäuden – Fa. Energiecomfort
- Straßenbeleuchtung – Fa. Swarco Futurit
- Smart Metering / Stromtankstellen – Fa. Schrack
- Photovoltaik – Fa. 10 hoch 4
- Fernwärme und Solarthermie – EVN

Mit all den genannten Firmen wurden Workshops durchgeführt (siehe dazu auch Tätigkeitsbericht Kapitel 4 Verwertung) und die Auslegung/Dimensionierung, Finanzierung möglicher Demonstrationsprojekte besprochen.

4 Technologieoptionen

4.1 Energieeffizienz

Rund 30% des Energiebedarfs wird allein für die Bereitstellung thermischer Dienstleistungen in Gebäuden benötigt. Unter Berücksichtigung der Umwandlungs- und Verteilungsverluste sind rund 40% des Energiebedarfs von der thermischen Qualität der Gebäude und der Supply Chain der benötigten Energie abhängig. Obwohl diese Zahlen nach der geographischen Lage und dem Alter der Bausubstanz variieren, zeigen Erfahrungswerte aufgrund von Renovierungsarbeiten in der Regel ähnliche Werte:

- Verbesserung der thermischen Qualität von Gebäuden hat eine hohe Priorität:
Der Trend zu Niedrigenergie- und Passivhaus (und sogar Plus-Energie-) Standards durch eine Komplett-Umbau führt zu Energieeinsparungen zwischen 60% und 90% und die Entwicklung einer Perspektive für Smart-Metering-Geräte und der Überwachung des Nutzerverhaltens.
- Verwendung von erneuerbaren Energien für den verbleibenden Energiebedarf:
Erst nach einer Komplett-Renovierung kann ein Wechsel des Heizsystems auf erneuerbaren Energien empfohlen werden.
- Potenziale für hocheffiziente Gebäude und ihre Integration in die lokalen Netze werden identifiziert

SmartSuburb wird auch nach Möglichkeiten suchen, das große Potenzial der Energieeffizienz in Gebäuden und öffentlichen Einrichtungen - zum Beispiel das technische Potenzial zur Optimierung der Straßenbeleuchtung oder andere Großverbraucher- zu verwirklichen.

Im Bereich der Energieeffizienz wird im Kapitel „Machbarkeitsstudie“ eine theoretische Abschätzung des Einsparungspotentials für die Gemeinden Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf vorgenommen.

4.2 Erneuerbare Energien

Im Bereich der erneuerbaren Energien sollen verschiedenste Technologien zum Einsatz kommen um den Energiebedarf der Zukunft (2050) abdecken zu können. Folgende Technologien sind hier zu erwähnen, deren Umsetzung im Zuge des Projektes untersucht wurde:

- Biomasse/Biogas
- Geothermie
- Photovoltaik
- Fernwärme
- Windkraft

Die Gemeinden Perchtoldsdorf und Brunn am Gebirge befinden sich in einer Konzeptphase mit dem Ziel, Strom aus Biogas zu erzeugen und Wärme mittels Fernwärme bereitzustellen.

Zur solarthermischen und photovoltaischen Nutzung wurden geeignete Dachflächen (von Niedrigenergiehäusern) auf ihr Potential hin untersucht. Die erzeugte Energie soll in erster Linie dafür verwendet werden den internen Bedarf abzudecken, kann aber auch in das öffentliche Wärme- und Stromnetz eingespeist werden. Die produzierte Energie könnte zum Aufladen der Batterien von E-Fahrzeugen in der Stadt eingesetzt werden. Andere Technologien, die für mögliche Anwendungen beurteilt werden sollten sind Tiefengeothermiebohrungen und kleine Windkraftanlagen (z.B. in Gebäude integriert).

4.3 Verteilnetze – Smart Grids

Smart Grid integriert sämtliche Akteure auf dem Strommarkt durch das Zusammenspiel von Erzeugung, Speicherung, Netzmanagement und Verbrauch in ein Gesamtsystem. Unter Smart Grid versteht man die Vernetzung der Stromverbraucher und der Erzeuger untereinander um über eine dezentrale Steuerung die Elektrizitätsversorgung und den Verbrauch zeitlich zu optimieren. Die Erzeugung von Strom kann von den Kontrollsystemen gesteuert und Netzüberlastungen so vermieden werden, da stets nur so viel Strom produziert wird wie benötigt.

Die Stromspeicherung, die aufgrund der schwankenden Erzeugung unerlässlich ist, wird teilweise mit Hilfe von Speicherkraftwerken wie Pumpspeicherkraftwerken realisiert.

Für die Verbraucher ist eine wesentliche Änderung der Einbau von sog. „Smart Metern“. Smart Meter sind Zählgeräte zur Erfassung des Energieverbrauchs in kurzen Zeitintervallen, wobei die Verbrauchswerte an Ausgabegeräte übertragen werden. Ihre Kernaufgaben sind Fernauslesung und die Möglichkeit kurzfristig schwankende Preise innerhalb eines Tages realisieren zu können. Dazu müssen aber alle analogen Zähler gegen neue digitale Zähler ausgetauscht werden. Die Datenübertragung zwischen den einzelnen Komponenten läuft in Pilotprojekten meist über Modem, wodurch Verbesserungspotenzial entsteht.



Ein Smart Grid beinhaltet ein intelligentes Monitoring-System, das alle Stromflüsse im System überwacht. Wenn Strom am billigsten ist kann der Benutzer das „intelligente Netz“ so einstellen, dass ausgewählte Haushaltsgeräte, wie Waschmaschinen oder bestimmte Prozessabläufe in einer Fabrik, die zeitlich flexibel laufen können, Zugriff auf Strom haben. In Spitzenzeiten könnten die ausgewählten Geräte ausgeschaltet werden. Dies ermöglicht eine bessere Leistung und Nutzen der Planung. Eine Online-Monitoring-Plattform zeigt dem Anwender verschiedene Parameter wie selbst hergestellte und verwendete Energie, eingesparte CO₂-Emissionen und Informationen über die E-Fahrzeuge (Position, Ladezeit ...).

Ein positiver Effekt von Demand Side Management für den Kunden ist der niedrigere Preis für die verbrauchte Energie.

Ein weiteres Konzept, um Lastspitzen zu vermeiden, ist das Vehicle to Grid (V2G) System. In diesem System wird gespeicherte Energie in E-Fahrzeugen für die Spitzenlast eingesetzt und, wenn die Nachfrage geringer ist, die Batterien der E-Fahrzeuge günstig wieder aufgeladen. Die Innovation dieses Ansatzes ist die enge Zusammenarbeit zwischen den Kraftwerken, dem Netz, der Speicherung und den Verbrauchern. E-Mobilität mit dem V2G-Konzept ist daher eine wichtige Schnittstelle.

B.5 Ergebnis Visionsentwicklung

5 Vision SmartSuburb bis 2050

Die Vision - ein gemeinsames Vorgehen der beiden Gemeinden Perchtoldsdorf & Brunn am Gebirge mit dem Ziel, eine Smart City-Region zu werden.

Aufgrund ihrer besonderen Bedingungen und der günstigen geographischen Lage haben die Gemeinden Perchtoldsdorf und Brunn am Gebirge das Potenzial, ein Best-Practice Beispiel für "smart cities" oder eine "smart suburban Region" zu werden und wertvolle Erfahrungen für andere Umlandgemeinden in der Region zu sammeln.

Die bisherigen Ansätze von Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf in Bezug auf Analyse und Planung der Stadtentwicklung, Infrastruktur und Energie, waren bislang so ausgerichtet, dass nur singuläre Maßnahmen identifiziert und umgesetzt wurden.

Dennoch ist die aktuelle Situation in beiden Gemeinden ähnlich wie in vielen anderen umliegenden Dörfern und Gemeinden:

- Das Verhältnis der verfügbaren Ressourcen im Vergleich zur Einwohnerzahl ist gering;
- hohe Nachfrage nach Mobilität - wenn auch über eine relativ gut entwickelten öffentlichen Verkehrsanbindung - aufgrund eines hohen Anteils an Pendlern;
- hohe Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen mit einem niedrigen Niveau an zentralen Heizungs- und Kühlsystemen;
- relativ große Zahl an historischen Gebäuden mit einem hohen Energieverbrauch, aus ökonomischen Gründen (hohe Sanierungskosten) relativ geringes Potenzial für thermische Optimierung;

Die große Herausforderung und zugleich Chance ist darin zu sehen, dass zwei (und eventuell mehr) Gemeinden mit unterschiedlich starker Stakeholder-Involvierung und Erfahrung im näheren Umkreis von Brunn bzw. Perchtoldsdorf die Möglichkeit zur Zusammenarbeit haben und von den Erfahrungen der anderen profitieren können. Es bietet sich die Möglichkeit, weitere Kommunen und wichtige Akteure aus Politik, dem privaten Bereich und auf betrieblicher Ebene zu gewinnen und zu Partnern in einem gemeinsamen Prozess mit einem gemeinsamen Ziel - die Energiesysteme und die städtische Infrastruktur zu restrukturieren - werden zu lassen.

Ziel des Konzeptes der SmartSuburb ist es, eine konkrete Vision und Demonstration für integrierte Ansätze über gemeinsame Aktivitäten für (erneuerbare) Energieproduktion, Energieeffizienz und Mobilität zu erarbeiten um fit für die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu sein und dazu beizutragen, die Ziele des SET-Plans zu erreichen.

Die Vorgabe der EU-Kommission besagt, dass die Treibhausgasemissionen bis 2050 um 80 Prozent gegenüber 1990 zu senken sind. Je länger mit dem Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO₂-armen Wirtschaft gewartet wird, desto höher werden die Kosten, die durch den Klimawandel verursacht werden. Das CO₂-Reduktionsziel kann einerseits durch die Weiterentwicklung bewährter Technologie, die es bereits heute gibt und zusätzlich durch neu zu entwickelte Technologien erreicht werden. Des Weiteren kann durch den reduzierten Energiebedarf (Energieeffizienzsteigerungen – Energieeffizienzrichtlinie 2011 der EU-Kommission) und dem erhöhten Anteil erneuerbarer Energien eine größere Unabhängigkeit der EU von Energieimporten erzielt werden. Dies würde wiederum die Anfälligkeit für Ölpreisschocks mindern, das Wachstum stimulieren, bestehende Arbeitsplätze erhalten und neue Arbeitsplätze schaffen.

Basierend auf diesem Hintergrund wird in diesem Projekt für die Region Brunn-Perchtoldsdorf eine Roadmap zur Erreichung dieser übernationalen Ziele erstellt.

Es wurden dabei die erhobenen Daten (aus den Energiekonzepten) herangezogen und die möglichen Energieeinsparungspotentiale sowie die Erneuerbaren Energiepotentiale in beiden Gemeinden abgeschätzt und zusammengeführt.

Region Brunn am Gebirge & Perchtoldsdorf Übersicht

Die folgende Graphik zeigt die prognostizierten CO₂-Emissionen bis ins Jahr 2050 für Wärme und Strom unter der Annahme dass die CO₂-Emissionen um 80% gesenkt werden.

Es ist ersichtlich, dass die Emissionen aus der Wärmeerzeugung stärker zurückgehen werden als jene der Stromerzeugung. Dem zugrunde liegt die Annahme, dass der motorisierte Verkehr zum Großteil durch Elektromobilität abgedeckt wird.

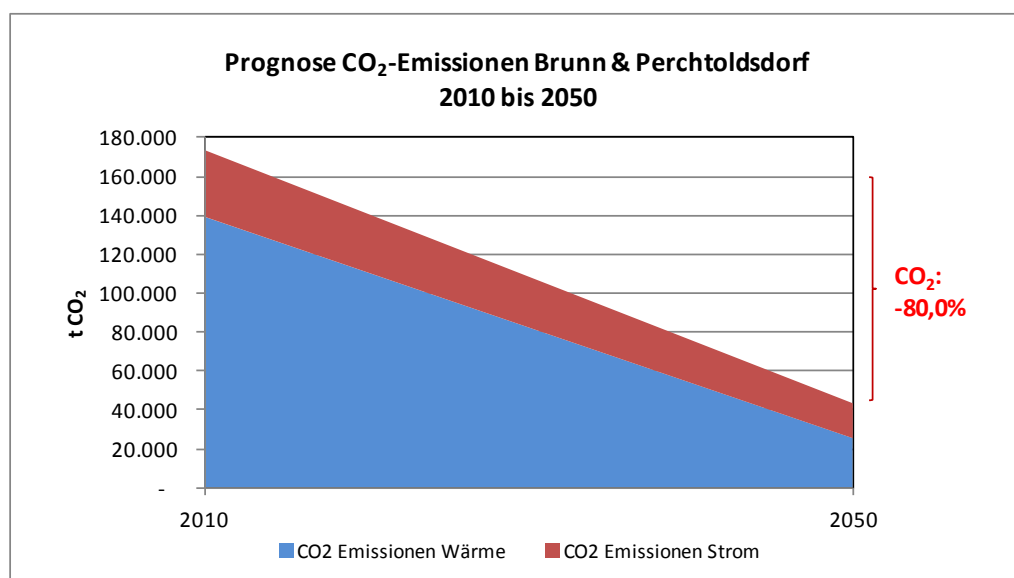


Abbildung 9: Roadmap CO₂-Reduktion SmartSuburb 80% bis 2050

Die folgende Graphik zeigt den Gesamtenergiebedarf von Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf bis ins Jahr 2050. Dabei sinkt der Energiebedarf von ca. 681 GWh aufgrund von Energieeffizienzmaßnahmen auf ca. 552 GWh. Der Anteil der Wärme sinkt dabei von ca. 571 GWh auf ca. 408 GWh, im Gegensatz zum Strombedarf, der durch die E-Mobilität von ca. 110 GWh auf 143 GWh steigt, der größtenteils durch erneuerbare Energien abgedeckt werden soll.

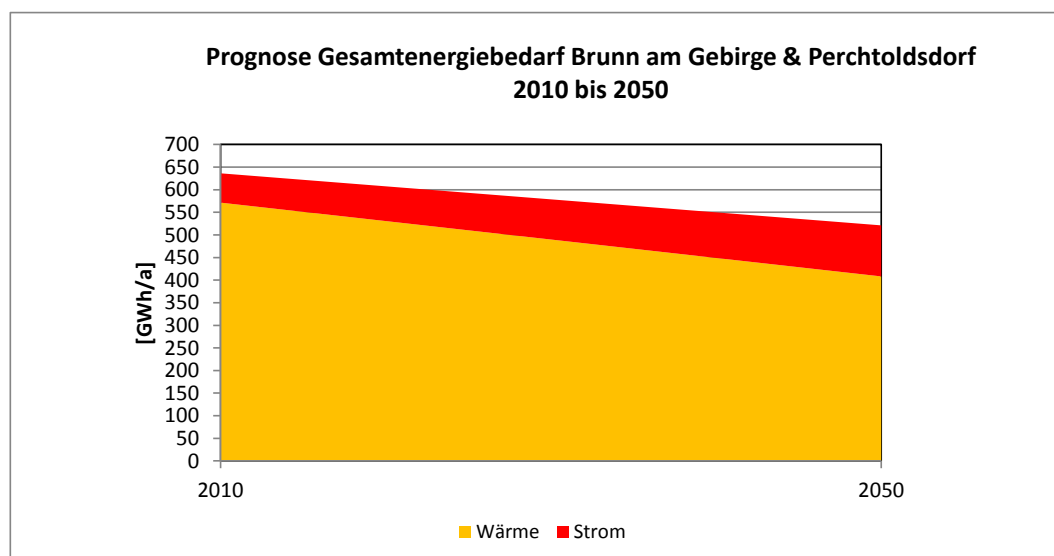


Abbildung 10: Roadmap Gesamtenergiebedarf (Strom & Wärme) bis 2050 (inkl. Effizienzsteigerungen)

Die folgende Graphik zeigt den Anteil der Erneuerbaren Energien gemessen am Gesamtenergiebedarf. Daraus ist ersichtlich, dass im Jahr 2050 von den 552 GWh in etwa 379 GWh durch Erneuerbare Energien abgedeckt werden kann (Geothermie, PV, Biomasse/Biogas, Fernwärme).

Im Vergleich zum Jahr 2010 sinkt der Energieverbrauch von ca. 670 GWh auf 552 GWh, was einer Reduktion von ca. 18% entspricht (ca. 0,5%/Jahr). Der Rückgang des Energieverbrauchs resultiert aus den folgenden Maßnahmen:

- Sanierung der Gebäude in Brunn & Perchtoldsdorf
- Energieeffizientere Straßenbeleuchtung
- Energieeinsparung in den Haushalten (z.B.: energieeffiziente Geräte, EDV, elektronische Medien,...)
- Treibstoffeinsparung beim Verkehr (Umstellung auf E-Mobilität anteilsmäßig gemäß österr. Energie & Klimastrategie)

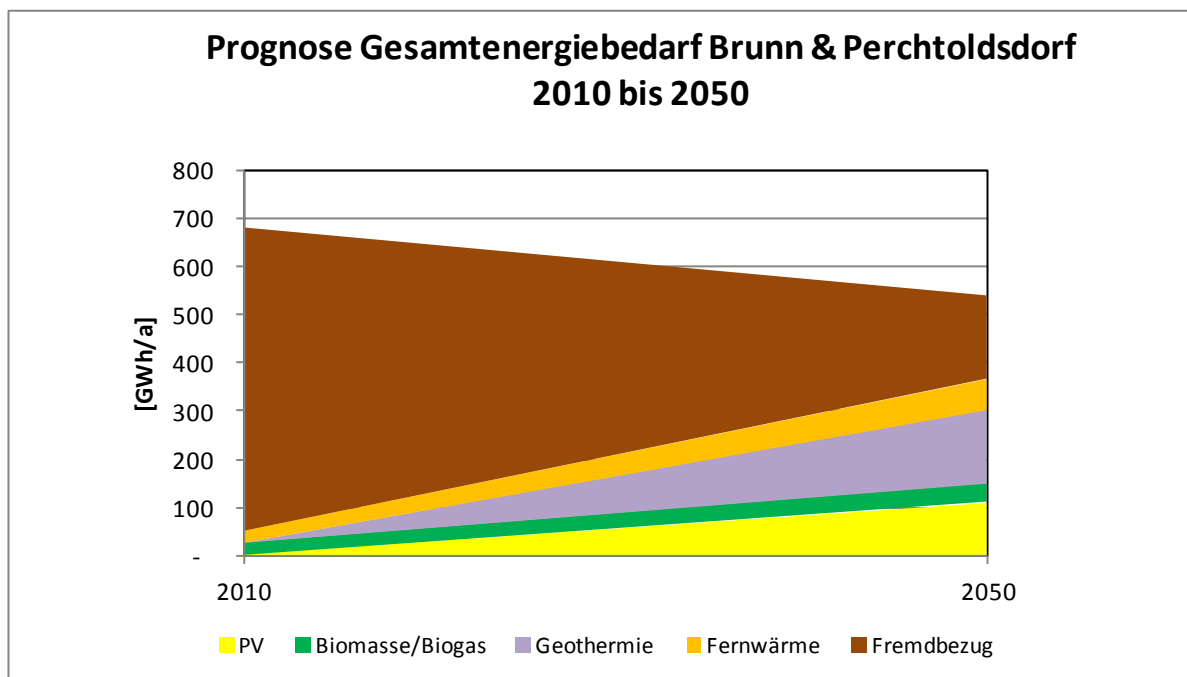


Abbildung 11: Roadmap Energieträger bis 2050 (inkl. Effizienzsteigerungen)

B.6 Ergebnis Roadmap

In der Roadmap für Brunn & Perchtoldsdorf werden die Technologien im Bereich **Energieeffizienz**, **erneuerbare Energien** und **Vernetzung** nach den folgenden Aspekten aufgelistet und anschließend einer Bewertung (Technologieranking) unterzogen.

- Zieldefinition der Technologie
- Technologiebeschreibung
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Wirtschaftliche Rahmenbedingungen
- Chancen / Risiko

Zusätzlich wurden die einzelnen Technologien für Brunn & Perchtoldsdorf in einem Technologieranking nach Kriterien bewertet und die vielversprechendsten Technologien in der nächsten Stufe (Demonstrationsprojekt) detailliert betrachtet (Energie- / CO₂-Einsparung, technische Auslegung, Wirtschaftlichkeitsberechnung, Businessplan, Planungsablauf).

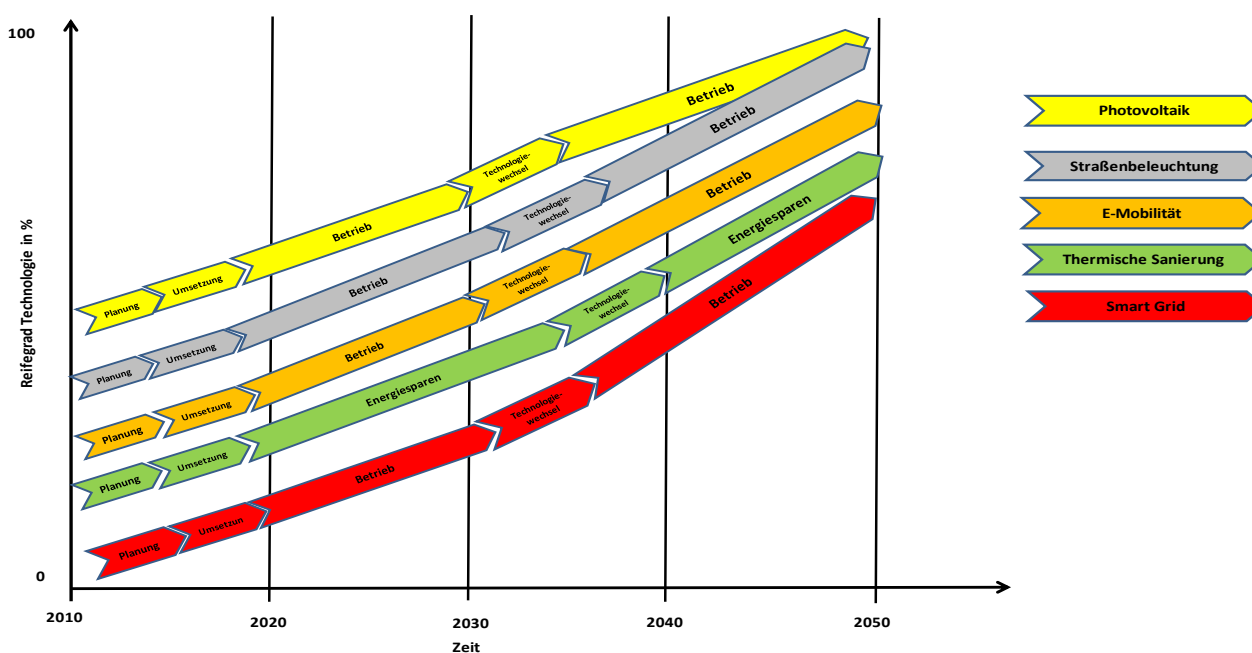


Abbildung 12: Roadmap Technologien Smart Suburb

6 Machbarkeitsstudien

6.1 Gebäudeeffizienz

Zielsetzung:

Die Zielsetzung im Bereich Gebäudeeffizienz ist eine deutliche Anhebung der Sanierungsrate von derzeit jährlich 1% auf 3% des Gebäudebestandes und mittelfristig auf 5%, um das hohe Potential der Energieeffizienz und Minderung der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor tatsächlich zu nutzen.

Gebäudetechnologie:

Dem Gebäudebereich kommt für die Erreichung der klima- und energiepolitischen Zielsetzungen Österreichs eine zentrale Rolle zu. Der Gebäude-Anteil an den Treibhausgasemissionen von 16% und am energetischen Endverbrauch – auf die privaten Haushalte entfallen 25% - verdeutlichen den Stellenwert. Bisherige energetische Verbesserungen sind weitgehend dem Neubaubereich zuzuschreiben. Ein hohes Potential für energetische Verbesserungen liegt jedoch in der thermischen Sanierung des Gebäudebestands, und hierbei insbesondere bei Ein- und Zweifamilienhäusern. Diese nehmen gemäß Daten aus der Gebäude- und Wohnungszählung etwa 75% des Gesamtbestandes ein.

In Gebäuden sind vor allem die Energiedienstleistungen

- Temperierung der Gebäude (Heizen und Kühlen)
- Warmwasserbereitstellung
- Kochen
- Beleuchtung der Räume
- Kommunikation und Unterhaltung

zu erbringen.

Die Temperierung der Gebäude wird durch den Heizwärmebedarf, gegebenenfalls den Kühlbedarf für den Bereich der Nicht-Wohngebäude (NWG), in kWh/m²a, bezogen auf die Nutzfläche, dargestellt. Über den Heizenergiebedarf werden der Warmwasserwärmebedarf und die Verluste des Heizungs- und Warmwassersystems bestimmt. Der Endenergiebedarf schließt neben dem Heizenergiebedarf (ggfls. Kühlenergiebedarf bei NWG) auch den Energiebedarf für Beleuchtung sowie den Haushaltsstrombedarf in Wohngebäuden (WG) und den Betriebsstrombedarf bei NWG mit ein. Insbesondere der Bedarf an Heizwärme, Warmwasser, aber auch der Bedarf für Beleuchtung und Kommunikation, sind stark vom Benutzerverhalten abhängig.

Thermische Sanierung nach Niedrigenergiestandard stellt eine Gesamtsanierung mit den Maßnahmen Fassadensanierung - bestehend aus Fenstertausch und Dämmung der Fassade inkl. Sockel - Dämmung des Daches bzw. der obersten Geschoßdecke und Dämmung der Kellerdecke dar. Vorangegangene Untersuchungen haben gezeigt, dass thermische Sanierungen nach Niedrigenergiestandard beim derzeit gegebenen technischen Standard und aktuellen Kosten die wirtschaftlich günstigste Variante darstellen.

Diese Themengebiete werden nachfolgend genauer untersucht, wobei dabei stets die Vernetzung mit den Themenfeldern Smart Grids, Stromnetze, Energieerzeugung im Blickfeld gehalten werden.

Energieeffizienzsteigerung von Gebäuden in Perchtoldsdorf:

Bei der Potentialabschätzung für eine Energieeffizienzsteigerung des Gebäudebestandes in Perchtoldsdorf wurden neben den statistischen Daten gemäß NÖ Gemeindestatistik auch die ermittelten Bestandsdaten aus der Fragebogenaktion der Energieagentur der Regionen (EAR) im Rahmen des Energiekonzeptes für die Marktgemeinde Perchtoldsdorf 2009 zugrundegelegt. Fehlende Daten, insbesondere im Bereich Nichtwohngebäude wurden aufgrund von Erfahrungswerten ergänzt und ausgehend von den Bestands- und den Verbrauchsdaten das Einsparpotential für den Gebäudebereich ermittelt.

Art des Gebäudes	Gebäudeanzahl	Anteil in %
Bestand insgesamt (2001)	4.691	100,0
Wohngebäude	3.970	84,6
E+ZFH	3.528	75,2
1 od. 2 Wohnungen	3.528	
MFH	442	9,4
3 bis 10 Wohnungen	374	
11 od. mehr Wohnungen	61	
Wohngebäude von Gemeinschaften	7	
Nichtwohngebäude	721	15,4
Hotel oder ähnliche Gebäude	37	0,8
Bürogebäude	73	1,6
Gebäude des Groß- oder Einzelhandels	54	1,2
Gebäude des Verkehrs- oder Nachrichtenwesens	4	0,1
Werkstätte, Industrie- oder Lagerhalle	102	2,2
Gebäude für Kultur/Freizeit/Bildung/Gesundheitswesen	22	0,5
<i>Summe</i>	292	6,2
Sonstige Gebäude ¹⁾	429	9,1

Tabelle 7: Gebäudestatistik Perchtoldsdorf

Gebäudestruktur und Wärmebedarf nach BP			
(Raumwärme, Warmwasser) nach Erhebung (EAR, 2009)			
Gebäudetyp	Beheizte Fläche	Heizenergiebedarf	
EFH	in m ²	in kWh/m ² .	in MWh/a
vor 1919	102.503	239	24.498
1919-44	73.355	208	15.258
1945-60	41.489	204	8.464
1961-80	187.016	203	37.964
1981-90	68.953	180	12.412
1991-2000	25.894	155	4.014
2001-2008	13.465	102	1.373
EFH	512.675	184	103.983
MFH	222.861	130	28.905
WG gesamt	735.536		132.888

Tabelle 8: Heizenergiebedarf nach Bauperioden

Für die ausgewiesenen Gebäudekategorien und unter Berücksichtigung der erhobenen Verbrauchsdaten nach Bauperioden wurde eine Hochrechnung des Heizwärmebedarfes (HWB) und des Heizenergiebedarfes (HEB) für den Gebäudebestand sowie für Sanierungen nach Bauordnung und nach Niedrigenergie-Standard vorgenommen. Der Heizenergiebedarf weist neben dem Heizwärme- auch den Warmwasserbedarf aus. Als durchschnittlicher Heizenergiebedarf für Perchtoldsdorf wurden bei E+ZFH 184 kWh/m².a, bei MFH 130 kWh/m².a und bei NWG 180 kWh/m².a herangezogen.

Die Hochrechnung ermöglicht einen Vergleich der Einsparungspotentiale der für die thermische Sanierung angewandten Baustandards. Als Grundlage dienten die OIB-Richtlinie 6, Energieeinsparung und Wärmeschutz, Oktober 2011, die Mindestanforderungen nach NÖ Bauordnung 1996, LGBl. 8200 in der derzeitigen Fassung sowie die NÖ Wohnungsförderungsrichtlinie 2011. Es wurde mit einem durchschnittlichen Heizwärmebedarf für den Baustandard von 70 kWh/m².a und für den Niedrigenergiestandard von 48 kWh/m².a (bei E+ZFH) und von 42 kWh/m².a (bei MFH, NWG) gerechnet.

Unter der Voraussetzung, dass sämtliche Gebäude der Bauordnung entsprechen, beträgt das **Einsparpotential** aus der thermischen Sanierung rund **64%**.

In der folgenden Tabelle ist das Ergebnis der Gebäudeuntersuchungen, gesplittet in einzelne Gebäudekategorien und mit einbezogenem Warmwasserbedarf, dargestellt.

Hochrechnung Heizenergiebedarf in MWh/a	Bestand	Sanierung nach	
		Bauordnung	NE-Standard
Ein-/Zweifamilienhaus	103.983	33.878	23.230
Mehrfamilienhaus	28.905	14.727	8.836
Summe Wohngebäude	132.888	48.604	32.066
Nichtwohngebäude	26.280	8.176	4.906
gesamt	159.168	56.780	36.972
Einsparpotential in %		64%	77%

Tabelle 9: Berechnung Heizenergiebedarf und Sanierungspotential

In der nachstehenden Graphik ist der Energiebedarf nach Gebäudekategorien gesplittet dargestellt. Dabei zeigt sich, dass das größte Einsparungspotential bei den Wohngebäuden erreicht werden kann. Das gesamte Einsparungspotential bei den Gebäuden beläuft sich auf ca. **102.387 MWh**.

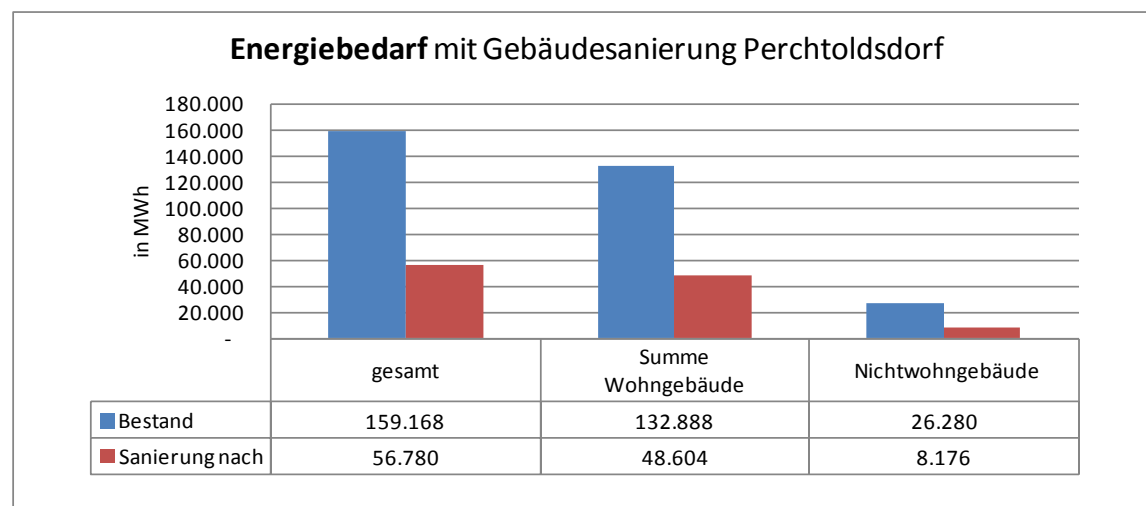


Abbildung 13: Energiebedarf vor- und nach Gebäudesanierung Perchtoldsdorf

Für die Berechnung der CO₂-Reduktion wurde der Emissionsfaktor von Erdgas herangezogen, da der Großteil der Gebäude mittels Erdgas beheizt wird.

Daraus ergibt sich bei 102.388MWh ein **Einsparungspotential von ca. 20.678 t CO₂**.

Energieeffizienzsteigerung von Gebäuden in Brunn am Gebirge:

Im Zuge der Betrachtung der Struktur und des Bestandes der Gebäude in Brunn am Gebirge wurde das Sanierungspotential erhoben.

Der größte Anteil des Energieverbrauchs wird für Gebäude benötigt. Eine Situation, die energiepolitisch nicht hinnehmbar ist. Dementsprechend kommt auch die EU-Gebäuderichtlinie Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) 2010 zu dem Ergebnis, dass Energiesparen im Bereich der Gebäude einschließlich der enthaltenen Anlagentechnik unumgänglich ist.

Aus diesem Grunde wurden die Energieeffizienzsteigerungspotentiale in Gebäuden erhoben.

Ausgehend von vorhandenen Gebäude-Bestandsdaten gemäß NÖ Gemeindestatistik, die auf den statistischen Daten der Gebäude- und Wohnungszählung 2001 der Statistik Austria basieren, sowie

unter Heranziehung von Schätzungen bei fehlender Datengrundlage, insbesondere im Bereich Nichtwohngebäude, wurden die Einsparungspotentiale für den Gebäudebereich berechnet.

Es wurde eine Hochrechnung des Heizwärmebedarfes (HWB) für den Gebäudebestand sowie für Sanierungen nach Bauordnung und nach Niedrigenergie-Standard vorgenommen. Als durchschnittlicher Heizwärmebedarf (HWB) wurden bei E+ZFH 250 kWh/m².a, bei MFH 140 kWh/m².a und bei NWG 180 kWh/m².a gemäß eines österreichweiten Durchschnitts über alle Bauperioden herangezogen.

Die Hochrechnung ermöglicht darüber hinaus einen Vergleich der Einsparungspotentiale der für die thermische Sanierung angewandten Baustandards. Als Grundlage dienten die OIB-Richtlinie 6, Energieeinsparung und Wärmeschutz, Oktober 2011, die Mindestanforderungen nach NÖ Bauordnung 1996, LGBl. 8200 in der derzeitigen Fassung sowie die NÖ Wohnungsförderungsrichtlinie 2011. Es wurde mit einem durchschnittlichen Heizwärmebedarf für den Baustandard von 70 kWh/m².a und für den Niedrigenergiestandard von 48 kWh/m².a (bei E+ZFH) und von 42 kWh/m².a (bei MFH, NWG) gerechnet.

Unter der Voraussetzung, dass sämtliche Gebäude der Bauordnung entsprechen, beträgt das Einsparpotential rund 71% beträgt.

In der folgenden Tabelle ist das Ergebnis der Gebäudeuntersuchungen, gesplittet in einzelne Gebäudekategorien, dargestellt.

Hochrechnung Heizwärmebedarf in MWh/a	Bestand	Sanierung nach	
		Bauordnung	NE-Standard
Ein-/Zweifamilienhaus	53.598	12.006	8.233
Mehrfamilienhaus	25.245	10.098	6.059
Summe Wohngebäude	78.842	22.104	14.291
Nichtwohngebäude	28.350	8.820	5.292
gesamt	107.192	30.924	19.583
Einsparpotential in %		71%	82%

Tabelle 10: Berechnung Sanierungspotential

In der nachstehenden Graphik ist der Energiebedarf nach Gebäudekategorien gesplittet. Dabei zeigt sich, dass, das größte Einsparungspotential bei den Wohngebäuden besteht.

Das gesamte Einsparungspotential bei den Gebäuden beläuft sich auf ca. **81.647 MWh**.

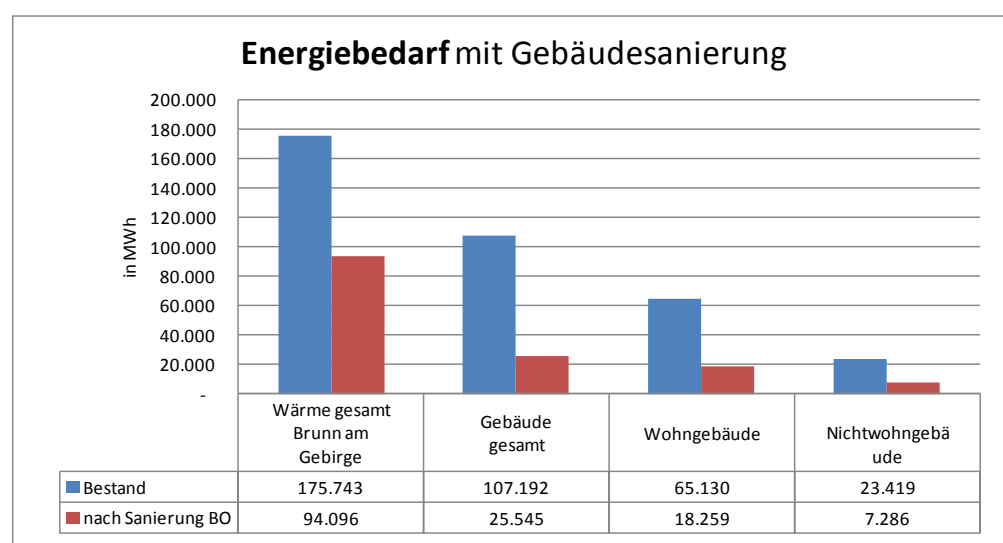


Abbildung 14: Energiebedarf vor- und nach Gebäudesanierung Brunn am Gebirge

Für die Berechnung der CO₂-Reduktion wurde der Emissionsfaktor von Erdgas herangezogen, da der Großteil der Gebäude mittels Erdgas beheizt wird.

Daraus ergibt sich bei 81.647 MWh ein **Einsparungspotential von ca. 16.489 t CO₂** (gesamte CO₂-Emissionen liegen bei ca. 62.658 t – exkl. Verkehr)

Rechtliche Rahmenbedingungen:

Eine wesentliche Komponente bei der Sanierung von Gebäuden stellt der Denkmalschutz, vor allem im Altbestand von Ortskernen, dar.

Die energetische Sanierung von historischen Gebäuden erfordert eine intensive Auseinandersetzung mit dem überlieferten Bestand, der Baukonstruktion und den bauphysikalischen Eigenschaften des Gebäudes und muss insbesondere auf die Nutzung des Objektes sowie das Nutzerverhalten im Objekt abgestimmt werden. Ein weiteres wesentliches Kriterium im Hinblick auf eine langjährige Schadensfreiheit ist der Einsatz möglichst konformer Baumaterialien.

Die Erhaltung der historischen Bausubstanz erfordert von allen Beteiligten eine langfristige Perspektive. Die Modernisierung der erhaltenswerten Gebäude führt aufgrund der Auflagen der Denkmalpflege üblicherweise zu Verteuerungen im Vergleich zu Neubauten, thermischer Sanierung und /oder Adaptierung der Gebäude. In Bezug auf die Fördermöglichkeiten von Bund und Land werden historische Bauten jedoch nicht bevorzugt behandelt. Hier sind dringend gemeinsame Anstrengungen für die Erhaltung des historischen Bestandes zu unternehmen, um im Sinne der Landes-Energiestrategie von NÖ eine ökologisch hochwertige, dem Denkmal- und Ensembleschutz und gleichzeitig den Erfordernissen zeitgemäßer Wohnbedürfnisse entsprechende Sanierung zu ermöglichen.

Chancen/Risiken:

Im Gebäudesektor zeigt sich das folgende Stärken/Schwächen Profil: für die Optimierung des Gebäudebestands:

STÄRKEN	SCHWÄCHEN
• Hohe Energieersparnis • Verbesserung der Wohnqualität • Wertsteigerung der Immobilie • Geringe Betriebskosten • Verbesserung der Optik • Gebäudequalitäten werden bewertbar und vergleichbar gemacht	• Wirtschaftlichkeit der Sanierung verbesserungsbedürftig • Hoher Investitionsbedarf

Tabelle 11: Stärken/Schwächen Analyse Gebäudesektor

6.2 Straßenbeleuchtung

Zielsetzung:

Zur Reduktion des Energieverbrauchs in Bereich der Straßenbeleuchtung ist der Austausch der bestehenden öffentlichen Straßenbeleuchtung gegen intelligente und energieeffiziente Systeme bzw. eine entsprechende Adaption nötig. Im Folgenden wird der Austausch des Leuchtmittels selbst bzw. die gesamte Technologie genauer betrachtet. Weiters wird das bestehende Regelungskonzept analysiert, das bei Bedarf adaptiert bzw. getauscht werden soll.

Technologie:

In der öffentlichen Straßenbeleuchtung kommt zum Großteil die ineffiziente und umweltschädigende Hochdruckquecksilberdampf Lampe als Leuchtmittel zum Einsatz. Ihre Verwendung ist allerdings rückläufig, da sie gemäß EU-Richtlinien zu ersetzen sind und nach und nach von der Niederdrucknatriumdampf Lampe und anderen alternativen Technologien (in der Zukunft v.a. LED) ersetzt wird. In nachfolgender Tabelle sind die einzelnen Technologien genauer beschrieben.

Lampentyp	Licht- ausbeute [lm/W]	Leistung [W]	Lebensdaue r [h]	a) Ra [-]	Dimm- barkeit [%]
Hochdruckquecksilberdampf Lampe (HPM)	30-60	80-1.000	9.000	40-69	20
Halogenmetall Dampf Lampe (MH)	70-120	50-400	500-15.000	60-95	60
Hochdrucknatriumdampf Lampe (HPS)	50-150	100-1.000	< 16.000	20- 89	35
Niederdrucknatriumdampf Lampe (LPS)	70-200	18-180	> 15.000	< 20	35
Leuchtstoff Lampen (FL)	45-104	30-60	8.000-50.000	40-98	
LED	40-80	28-200	10.000- 50.000	b) 70- 90	Bis 0

Tabelle 12: Gegenüberstellung der verschiedenen Leuchtmittel

a) Ra...Farbwiedergabeindex: Der Farbwiedergabeindex ist ein System mit der sich die Qualität der Farbwiedergabe von Lichtquellen bewerten lässt. Die Bewertungsskala reicht von (20 bis 100)

b) Bezogen auf weiße LEDs

Je nachdem, wo die Straßenbeleuchtung zum Einsatz kommt, sind gewisse Kriterien zu erfüllen. Aus diesem Grund wurden für die einzelnen Lampentypen eine Bewertung für

- **Beleuchtung einer Anliegerstraße (Nebenstraße)**
- **Beleuchtung einer Hauptstraße**

durchgeführt.

In folgender Tabelle sind die Leuchtmittel je nach Eignung für eine Anliegerstraße bewertet worden. Die Punktevergabe und die Gewichtung der Parameter sind im Annex genauer aufgeschlüsselt.

Gegenüberstellung der Leuchtmittel Anliegerstraße																		
Leuchtmittel	Energieverbrauch			Kosten			technische Anwendbarkeit			Umweltbelastung			Sicherheit /Lichtemission			Wertung		Priorität
	Punkte	Gewichtung	Wert	Punkte	Gewichtung	Wert	Punkte	Gewichtung	Wert	Punkte	Gewichtung	Wert	Punkte	Gewichtung	Wert	Summe	Reihenfolge	
Hochdruckquecksilberdampflampe (HPM)	1	30	30	5	20	100	5	15	75	1	15	15	1	20	20	240	7	C
Halogenmetaldampflampe (MH)	3	30	90	4	20	80	5	15	75	1	15	15	1	20	20	280	6	B
Hochdrucknatriumdampflampe (HPS)	3	30	90	3	20	60	4	15	60	3	15	45	3	20	60	315	3	B
Niederdrucknatriumdampflampe (LPS)	4	30	120	3	20	60	4	15	60	3	15	45	4	20	80	365	2	A
Leuchtstofflampen (FL)	2	30	60	3	20	60	3	15	45	4	15	60	3	20	60	285	4	B
Kompaktleuchtstofflampen (CFL)	2	30	60	3	20	60	3	15	45	4	15	60	3	20	60	285	4	B
LED	5	30	150	2	20	40	5	15	75	4	15	60	3	20	60	385	1	A

Punktevergabe:
 5 hoch
 4
 3 mittel
 2
 1 niedrig

Priorität A: >360
 Priorität B: 280 - 360
 Priorität C: < 280

Tabelle 13: Bewertung der Leuchtmittel - Anliegerstraße

Laut der durchgeführten Bewertung ist eine Beleuchtung mit LED bei der Beleuchtung von Nebenstraßen bzw. Anliegerstraßen zu favorisieren, obwohl diese in den meisten Fällen mit höheren Kosten verbunden ist. Knapp dahinter liegt die Niederdruckdampflampe und auf dem letzten Platz liegt die veraltete und ineffiziente Hochdruckquecksilberdampflampe, die nicht mehr verwendet werden sollte.

In nachstehender Tabelle sind die Leuchtmittel je nach Eignung für eine Hauptstraße bewertet worden.

Gegenüberstellung der Leuchtmittel Hauptstraße																		
Leuchtmittel	Energieverbrauch			Kosten			technische Anwendbarkeit			Umweltbelastung			Sicherheit /Lichtemission			Wertung		Priorität
	Punkte	Gewichtung	Wert	Punkte	Gewichtung	Wert	Punkte	Gewichtung	Wert	Punkte	Gewichtung	Wert	Punkte	Gewichtung	Wert	Summe	Reihenfolge	
Hochdruckquecksilberdampflampe (HPM)	1	30	30	5	20	100	5	15	75	1	15	15	1	20	20	240	7	C
Halogenmetaldampflampe (MH)	3	30	90	4	20	80	5	15	75	1	15	15	1	20	20	280	6	B
Hochdrucknatriumdampflampe (HPS)	3	30	90	3	20	60	5	15	75	3	15	45	3	20	60	330	2	B
Niederdrucknatriumdampflampe (LPS)	4	30	120	3	20	60	5	15	75	3	15	45	4	20	80	380	1	A
Leuchtstofflampen (FL)	2	30	60	3	20	60	3	15	45	4	15	60	3	20	60	285	4	B
Kompaktleuchtstofflampen (CFL)	2	30	60	3	20	60	3	15	45	4	15	60	3	20	60	285	4	B
LED	5	30	150	2	20	40	1	15	15	4	15	60	3	20	60	325	3	B

Tabelle 14: Bewertung der Leuchtmittel - Hauptstraße

In dieser Bewertung für die Hauptstraßen liegt die Niederdruckdampflampe knapp vor ihrer Hochdruck Variante. Die LED schneidet in diesem Vergleich schlechter ab da es zurzeit keine für die Beleuchtung von Hauptstraßen geeigneten LED Systeme auf dem Markt gibt.

Das Prinzip der zukünftigen Straßenbeleuchtung mit LED:

Bei der Beleuchtung mit LEDs besteht das Problem, dass eine einzelne LED einen sehr kleinen Lichtstrom erzeugt. Für einen hohen Lichtstrom müssen eine Vielzahl von LEDs in einem Modul zusammengefasst werden (siehe Abbildung 15).



Abbildung 15: LED – einzelne Module (Lindemuth, 2011)

Verfahren zur Leistungsabsenkung:

Je nach verwendeter Technologie können verschiedene Verfahren angewendet werden:

- Leistungsreduktion bei 50 Hz Basisfrequenz : Bei Betrieb mittels eines konventionellen elektromagnetischen Vorschaltgerätes (KVG) kann die Helligkeitssteuerung über:
 - Eine Absenkung der Netzspannung durch einen Stelltransformator erfolgen
 - Eine Impulsweitensteuerung (Phasenanschnitt, Phasenabschnitt)
 - Impedanzvariation (2- Stufen- KVG)
- Leistungsreduktion bei höheren Frequenzen: Bei Betrieb mittels eines konventionellen elektromagnetischen Vorschaltgerätes (KVG) kann die Helligkeitssteuerung über:
 - Impulsweitensteuerung, meist bei 130-150 Hz Basisfrequenz
 - Frequenzmodulation meist bei 300 bis 600 kHz Basisfrequenz
- Schaltungsarten:
 - Tageslichtabhängige Schaltungen: Dämmerungsschalter kombiniert mit lichtempfindlichen Empfängern kombiniert. Die Schaltung erfolgt meistens über eine Rundsteuerungsanlage.
 - Tageslichtunabhängige, zeitlich festgelegte Schaltungen: Schaltuhren oder Schaltprogramme.
 - Bedarfsgesteuerte Beleuchtung: Bei diesem Verfahren wird die Anlage z.B. über eine Anwesenheitssensorik gesteuert oder über SMS bzw. Anruf (durch den zahlenden Bürger über eine Flatrate). Das Prinzip ist in Abbildung 16 dargestellt.

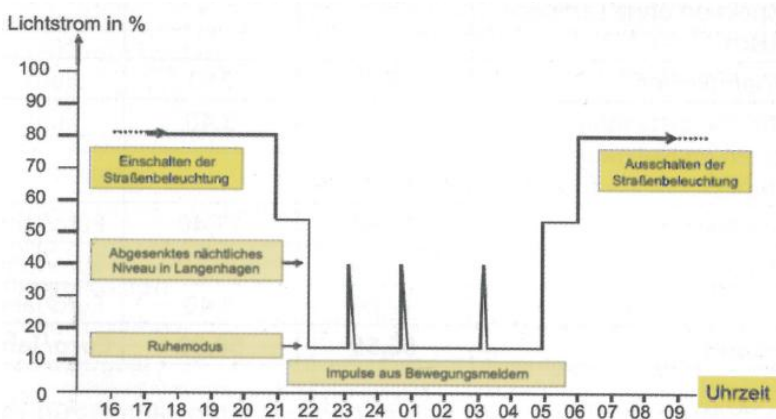


Abbildung 16: Lichtverlauf mit LED (Bressem, 2011d)

Während der Nachtstunden sinkt der abgegebene Lichtstrom auf 15 %, nur bei tatsächlichem Bedarf wird zusätzliches Licht zur Verfügung gestellt. Dieses System funktioniert allerdings nur in Kombination mit LED da bei Gasentladungslampen eine Änderung der Eingangsparameter eine signifikante Auswirkung auf Lichtstrom und Farbwiedergabe hat.

Bei Steuerung von Gasentladungslampen müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Entladungslampen sind für optimale Betriebsbedingungen ausgelegt → verändert man die Lampenleistung wird auch immer der Lichtstrom reduziert
- Lichtstromreduzierung → Veränderung der Lampen Charakteristika

- Leistungsreduzierung → Verringerung der Lichtausbeute → Schlechtere Farbwiedergabe
- Einige Lampentypen können nicht gesteuert werden da sie eine gewisse Anforderung an die Spannungsqualität stellen

Neben den oben genannten Möglichkeiten gibt es noch andere Alternativen zur Energieeinsparung:

- Abschaltung einer Lampe bei zweilampigen Systemen
- Nutzung der Anzapfung des Vorschaltgerätes
- Fahrbahnaufhellung
- Teilabschaltung

Wirtschaftliche Bewertung:

In der folgenden Tabelle sind die Kosten der einzelnen Technologien aufgelistet. Wie zu erwarten sind die Kosten für die Anwendungsmöglichkeiten mit LED am höchsten.

Lampentyp	Leistung [W]	Kosten [€]	Spez. Kosten [€/W]
Hochdruckquecksilberdampf Lampe	80-1.000	8-53	0,053-0,1
Halogenmetall Lampe	50-400	30-80	0,2-0,6
Hochdrucknatrium Lampe	100-1.000	15-74	0,074-0,15
Niederdrucknatrium Lampe	18-180	22-42	0,23-1,22
Leuchtstoff Lampen (FL)	30-60	5-20	0,17-0,33
LED- Modul (gesamter Lampenkopf)	28-200	400-1.000	5-14
LED Ersatzleuchtmittel	27	100	3,7

Tabelle 15: Gegenüberstellung der Kosten für die einzelnen Lampentypen

In Abbildung 17 sind die einzelnen möglichen Modernisierungsschritte der Beleuchtung dargestellt.

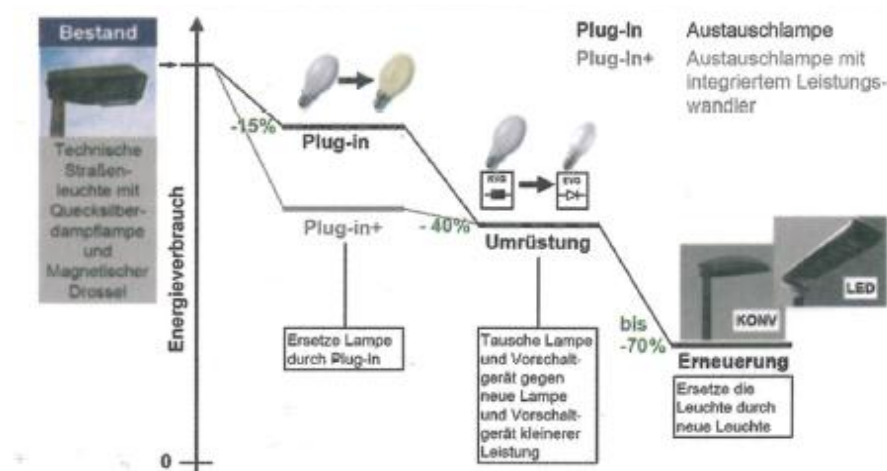


Abbildung 17: Schritte zur Senkung des Energieverbrauchs in der Straßenbeleuchtung (Birkhofer, 2011a)

Bei der Umrüstung können drei Methoden zur Anwendung kommen:

- **Plug-In:** Wechsel auf eine Alternativlampe, die in der bestehenden Leuchte betrieben werden kann.
- **Umrüstung des Elektroblocks:** Übergang auf eine moderne hocheffiziente Lampe gleichen oder besseren Lichtstroms wie die Originallampe und Einbau eines Vorschaltgerätes der entsprechenden geringeren Leistung.
- **Erneuerung:** Austausch der kompletten Technologie

In nachstehender Tabelle sind die einzelnen Modernisierungsschritte wirtschaftlich bewertet worden.

Maßnahme	Plug-In	Umrüstung des E- Blocks	Erneuerung
Energieeinsparung¹	-10 %	-40 %	-60 %
Payback²	0 Jahre	3 Jahre	7 Jahre
Kaufmännisch optimale Lösung bei Restbetriebszeit²	0-3 Jahre	3-15 Jahre	Über 15 Jahre
Kaufmännisches Fazit	Lösung ohne Investition, aber mit schlechter Rentabilität	Lösung mit geringer Investition und sehr guter Rentabilität	Lösung mit höchster Investition, die sich erst ab einer Restbetriebszeit von 15 Jahren auszahlt

Tabelle 16: Modernisierungsschritte im wirtschaftlichen Vergleich (Birkhofer, 2011b)

¹Ohne Berücksichtigung von Nachtabenkungsbetrieb

²Am Fall der energetischen Modernisierung einer Kofferleuchte mit 125 W Quecksilberdampflampe durch eine Hochdrucknatriumdampflampe Plug-In, Umrüstung auf Matte Halogenmetallampflampe/EVG oder neue Leuchte mit klarer Halogenmetallampflampe/EVG

Chancen/Risiken:

Für die Implementierung eines neuen Straßenbeleuchtungskonzepts wurde die folgende SWOT-Analyse durchgeführt:

Stärken wissenschaftlich interessant hohes Energieeinsparpotential Unterstützung der Gemeinde	Schwächen Austausch auf innovative Technologie mit Zusatzkosten verbunden Innovative Technologie teilweise noch nicht Stand der Technik
Chancen Förderung neue Technologie Erprobung unter realen Bedingungen Entlastung der Umwelt Thema Energieeffizienz wird immer Bedeutsamer Vorreiterrolle	Risiken nicht Akzeptanz in der Bevölkerung Ignoranz bezüglich des Themas Effizienz bei den Entscheidungsträgern

Abbildung 18: SWOT Analyse Straßenbeleuchtung

6.3 Photovoltaik

Zielsetzung:

Mit Hilfe von Photovoltaik-Technologie soll die Möglichkeit geschaffen werden, vor Ort Strom zu erzeugen. Das Ziel für die Smart Suburban Region Perchtoldsdorf / Brunn am Gebirge ist nun, möglichst viel Strom aus Eigenproduktion in den beiden Gemeindegebieten zu nützen.

Perchtoldsdorf:

Wie im Energiekonzept Perchtoldsdorf aus dem Jahr 2009 festgehalten, beträgt die Globalstrahlung in Perchtoldsdorf 1.114 kWh/m²a. Durch die 150.000 m² Dachflächen auf Wohngebäuden in der Gemeinde ergibt sich ein Potential von rund **19.000 MWh/a** aus der Photovoltaiktechnologie.

Brunn am Gebirge:

Für Brunn am Gebirge wurden ebenfalls Potentiale aus der PV-Technologie ermittelt. Es wurden alle verfügbaren Dachflächen (Wohngebäude, Nicht-Wohngebäude sowie Industrie) berücksichtigt. Für Brunn am Gebirge ergibt sich ein Potential von rund **17.700 MWh/a** an Photovoltaiktechnologie.

Technologie:

Die drei gebräuchlichsten Anlageformen sind: die Anlage am Dach, an der Fassade oder die Freiflächenanlage. Solardächer und Fassaden werden Vorzugsweise hinterlüftet ausgeführt, was pro Jahr bis zu 10 % mehr Ertrag verspricht. Die Hinterlüftungsebene sollte dabei nicht weniger als 10 cm betragen, ideal wären 15 cm.

Dachanlage:

Bei Dachneigungen von 20 bis 50 Grad werden die Solarmodule in der Regel parallel zur Dachfläche montiert. Der Vorteil der Satteldachanlage ergibt sich aus der Nutzung einer im Grunde brach liegenden Fläche, die zudem schon die geeignete Schräge hat. Die parallele Montage hat neben der konstruktiven Effizienz durchaus auch eine optische Qualität.

Fassadenanlage:

Eine Fassadenanlage ist fester Bestandteil des Gebäudegesichtes. Sie sollte demnach behutsam als Gestaltungselement in das Design der Architektur integriert werden. Senkrecht angebracht, gegen Süden orientiert und ausreichend hinterlüftet reduziert sich der Ertrag auf 70 % gegenüber Solarmodulen die 30 Grad geneigt und etwa als Vordach zur Eingangstür eine bauliche Funktion haben. Senkrechte Fassadenmodule gegen Südosten oder Südwesten bringen nur noch 65 % Energieausbeute.

Freiflächenanlage:

Freiflächenanlagen sind Photovoltaikanlagen, die nicht am Gebäude, sondern auf einer freien Fläche installiert sind. Eine Freiflächenanlage kann starr montiert oder der Sonne nachgeführt installiert werden.

Gebäudeintegrierte Photovoltaikanlage:

Gebäudeintegrierte Photovoltaik (GIPV) ist die konstruktive Integration der photovoltaischen Zellen in die Gebäudehülle. Hier produzieren die Solarmodule nicht nur Strom, sondern übernehmen gleichzeitig eine Gebädefunktion wie Wetterschutz, Sonnenschutz oder andere konstruktive Aufgaben.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Genehmigungen und Bescheide:

Zum einen ist zu unterscheiden, ob eine neue Anlage in Betrieb genommen oder eine alte Anlage ausgetauscht wird. Weiters ist die Unterscheidung zwischen einem gewerblichen Betrieb und einem Privathaushalt zu treffen.

Wird von Privaten der Tausch einer bestehenden Anlage auf eine neue durchgeführt oder eine neue Anlage aufgestellt erfordert dies eine schriftliche Anzeige bei der zuständigen Gemeinde. Diese beinhaltet:

- Angabe über den Austausch der stromerzeugenden Anlage
- Kopien der Planungsunterlagen
- Zertifikat des installierenden Unternehmens der Anlage
- Nach der Fertigstellung ist noch ein Prüfbericht abzugeben.

Plant ein gewerblicher Betrieb, eine neue Anlage aufzustellen, ist ein Baubescheid der zuständigen Bezirkshauptmannschaft bzw. des Magistrats vorzulegen.

Bei einem Austausch reicht wiederum eine Anzeige bei der jeweiligen Gemeinde. Die Anzeige muss die oben angeführten Dokumente enthalten.

Für PV-Anlagen gibt es grundsätzlich 2 unterschiedliche Formen von öffentlicher finanzieller Unterstützung:

- Investitionsförderung
- Ökostromtarif

Einspeisevergütung gemäß Ökostromgesetz und zugehörigen Verordnungen und ein fest vereinbarter Tarif über eine Laufzeit von 13 Jahren.

Der Ökostromtarif für ins Netz eingespeisten Strom aus genehmigten Ökostromanlagen wird jährlich in der Ökostromverordnung festgesetzt. Dieser Tarif gilt für ein bestimmtes Jahr. Wenn der Förderwerber einen Zuschlag aus diesem bekommt, wird der Tarif für jenes Jahr angenommen, in welchem der Förderwerber sein Projektvorhaben eingereicht hat. Dieser zugesagte Tarif gilt dann für die folgenden 13 Jahre.

Danach wird der eingespeiste Strom (Überschuss, der nicht im Betrieb verbraucht wird) mit dem Marktpreis vergütet, der derzeit bei etwa 8 Cent/kWh liegt und aus heutiger Sicht stetig steigen wird.

Wirtschaftliche Bewertung

Grundsätzlich gilt: Statische (nicht nachgeführte) PV-Anlagen sind wartungsarm, ihre Wirtschaftlichkeit hängt von folgenden Parametern ab:

- Investitionskosten je kWp
- Förderzuschuss
- Vergütung für die produzierte Energie bzw. Kosteneinsparung durch Reduktion von Energiezukauf
- Jahresvolllaststunden

Der Betrieb einer Photovoltaikanlage ist von einigen standortspezifischen Parametern abhängig:

- Unbeschattet (maximale Jahresanzahl an Sonnenstunden)
- Azimutausrichtung nach Süden oder Südwesten
- Ideale Neigung zum durchschnittlichen Sonnenstand

Im Vergleich zu anderen Anlagen zur Energieerzeugung erfordert der Betrieb von PV-Anlagen nur wenige Wartungstätigkeiten. Werden diese nicht durchgeführt, reduziert dies den Jahresertrag um bis zu 20%. Diese betrieblichen Faktoren sind:

- Regelmäßige Schneeentfernung im Winter
- Entfernung von anhaftendem Laub
- Einschalten nach Ausfall
- Rechtzeitiges Wechseln von Wechselrichtern (Wechselrichter haben eine kürzere Lebensdauer als die PV-Module)

Werden diese Tätigkeiten durch einen gewerblichen Betreiber durchgeführt und nicht durch einen privaten Eigentümer, fallen in der Regel (geringe) Personalkosten an.

Die Investitionskosten für eine PV-Anlage samt sämtlicher NebenkompONENTEN und Netzanschluss belaufen sich - abhängig von den standortspezifischen Bedingungen sowie der Qualität der Anlage – auf 2.300 €/kWp bis 3.000 €/kWp.

Grundsätzlich wird durch die Photovoltaikanlagen-Produzenten eine 20-jährige Garantie gegeben, der Wirkungsgrad der Anlage nimmt jedoch jedes Jahr etwas ab. Hier gibt es Auskünfte von einer Leistungsfähigkeit nach 20 Jahren zwischen 80% und 95% der Anfangsleistung.

Chancen/Risiken

Im Bezug auf die Photovoltaiktechnologie ergeben sich für die Smart Suburban Region Perchtoldsdorf / Brunn am Gebirge beträchtliche Chancen einer CO₂-Einsparung.

Eine dieser Chancen besteht in der lokalen Stromerzeugung, die die regionale Wertschöpfung durch die Einbindung von regionalen Betrieben erhöhen würde.

Ebenso kann durch die Erzeugung von Ökostrom eine CO₂-Reduktion geschaffen werden. Unter anderem würde eine gewisse Unabhängigkeit in der Energieversorgung der beiden Gemeinden durch die Eigenproduktion von Strom entstehen.

Die Anwendung von Photovoltaiktechnologie kann nicht nur die Eigenversorgung der Haushalte oder der öffentlichen Gebäude der Smart Suburb Area betreffen, sondern auch das Mobilitätsverhalten der BürgerInnen der beiden betroffenen Gemeinden. Lokal produzierter Strom eröffnet die Möglichkeit Stromtankstellen zu versorgen. Dies könnte - mit Hilfe von Initiativen zur Bewusstseinsbildung in der regionalen Bevölkerung bezüglich Elektromobilität - ebenso dazu beitragen CO₂ einzusparen.

6.4 Biomasse

Zielsetzung

Ein wesentliches Einsatzgebiet der Biomasse ist der Fernwärmeausbau in den beiden Gemeinden. Der Biomasseanteil sollte in beiden Gemeinden erhöht werden, es steht jedoch nicht genug Anbaufläche bzw. Potential an Biomasse zur Verfügung.

Biomasse kann aus anderen Umlandgemeinden zugekauft und damit der Ausbau eines Fernwärmenetzes gefördert werden.

Perchtoldsdorf:

Lt. Berechnungen aus dem im Jahr 2009 entstandenen Energiekonzept Perchtoldsdorf besteht die Möglichkeit, rund **3.200 MWh pro Jahr** Eigenversorgung an Wärme aus dem Gemeindegebiet zu beziehen. Ein Teil der vorgeschlagenen Fernwärme lässt sich durch gemeindeeigenes Brennholz abdecken. Wie zuvor erwähnt, müssten die restlichen Mengen aus den Umlandgemeinden bezogen werden.

Brunn am Gebirge:

Laut aufbereiteten Gemeindedaten von Brunn am Gebirge (ermittelt durch das Land Niederösterreich), wäre es in Brunn am Gebirge aufgrund der vorhandenen Waldflächen möglich, **34 MWh pro Jahr** an Wärme zu erzeugen. Diese Menge ist vernachlässigbar. Somit ist vor allem bei dieser Technologie einerseits eine starke Zusammenarbeit beider Gemeinden und die Zulieferung aus Umlandgemeinden nötig.

Technologie

Die in der Biomasse gespeicherte Sonnenenergie kann in vielfältiger Form genutzt werden – zur Wärmeproduktion, zur Herstellung von Biokraftstoffen, zur Stromerzeugung.

Wesentlichen Anteil hat der Einsatz von Biomasse in der Erzeugung von Prozesswärme – vor allem in der Papier- und Zellstoffindustrie und in der holzbe- und -verarbeitenden Industrie. Die in der Papier- und Zellstoffindustrie als Nebenprodukt anfallenden Ablaugen stellen ebenfalls einen erneuerbaren Energieträger dar. Neben der anfallenden Rinde werden diese Ablaugen, die im Wesentlichen aus dem gelösten Holzbestandteil Lignin bestehen, in Ablauge- und Wirbelschichtkesseln zumeist zur Deckung des Eigenbedarfs an Strom und Raumwärme und vor allem des betrieblichen Prozesswärmebedarfs eingesetzt.

Die Wärme, die bei der Verbrennung von fester Biomasse entsteht, wird zur Dampferzeugung zum Antreiben einer Turbine für die Stromproduktion verwendet. Es bestehen auch andere Verfahren zur Elektrizitätserzeugung aus Biomasse wie zum Beispiel: der ORC (Organic-Rankine-Cycle), der Stirlingmotor und die Holzvergasung). Durch eine KWK (Kraft-Wärme-Kopplung) kann bei den oben angeführten Prozessen sowohl die Wärme als auch der Strom genutzt werden.

Biomasse wird üblicherweise in Kraftwerken verbrannt. Diese unterteilen sich in wie folgt:

- Biomasseheizkraftwerke
- Biomassekraftwerke und
- Biomasseheizwerke.

In Biomassekraftwerken steht die Erzeugung von elektrischer Energie durch die Verbrennung der Biomasse im Vordergrund. Biomasseheizwerke stellen reine Wärme zur Verfügung.

Biomasseheizkraftwerke stellen sowohl elektrische wie auch Wärmeenergie zur Verfügung (KWK).

Anlagentypen sind Biomasse-Dampfkraftwerke, ORC-Anlagen und thermische Biomassevergaseranlagen. Die Wärme aus Biomasseheizkraftwerken (BHKW) wird als Fern- bzw. Nahwärme oder als Prozesswärme genutzt.

Für die Verbrennung in Biomassewerken wird feste Biomasse als Rohstoff herangezogen.

Moderne Biomassekraftwerke (mit Zwischenüberhitzung) können einen elektrischen Bruttowirkungsgrad von bis zu 37% erreichen. Dies zeigt, dass ca. 60 Prozent der Energie als Wärmeenergie verloren gehen. Diese Wärmeenergie kann aber mittels KWK-Technologie als Nah- oder Fernwärme genutzt werden. Mit der KWK-Technologie kann ein Wirkungsgrad (elektrisch und thermisch) von bis zu 85 Prozent erreicht werden.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Ökostromgesetz:

Die Erzeugung von Strom wird in Österreich nach dem Ökostromgesetz gefördert. Der Einspeisetarif hängt jedoch vom Jahr der Inbetriebnahme, der Art des eingesetzten Brennstoffes und von der elektrischen Engpassleistung ab.

Zum einen ist zu unterscheiden, ob man eine neue Anlage in Betrieb nimmt oder eine alte Anlage austauscht, weiters wird zwischen Gewerbebetrieben und privaten Haushalten unterschieden.

Wird von Privaten der Tausch einer bestehenden Anlage auf eine neue durchgeführt oder eine neue Anlage aufgestellt muß bei der zuständigen Gemeinde eine schriftliche Anzeige gemacht werden.. Diese beinhaltet:

- Angabe über den Austausch der wärmeerzeugenden Anlage
- Kopien der Planungsunterlagen
- Zertifikat des installierenden Unternehmens der Anlage
- Nach der Fertigstellung ist noch ein Prüfbericht (Kaminbefund) abzugeben.
- Plant ein gewerblicher Betrieb, eine neue Anlage aufzustellen, muß ein Baubescheid der zuständigen Bezirkshauptmannschaft bzw. des Magistrats vorgelegt werden.

Bei einem Austausch reicht wiederum eine Anzeige bei der jeweiligen Gemeinde. Die Anzeige muss die oben angeführten Dokumente enthalten.

Wirtschaftliche Bewertung

Eine allgemeine Kostenabschätzung für die Biomassetechnologie lässt sich nur schwer treffen, da sie von vielen unterschiedlichen Parametern abhängt wie zum Beispiel:

- der benötigten Nennwärmeleistung
- dem einzusetzenden Energieträger
- der Montageart
- Zusatzausführungen wie z.B.: einem integrierten Wassertank usw.

Im Folgenden werden für zwei Energieträger spezifische Investitionskosten grob dargestellt.

Pellets:

Die spezifischen Investitionskosten für Biomasse-Heizkessel für Pellets können mit einer Nennwärmeleistung von 14,5 bis 29,8 Kilowatt zwischen 246,64 € und 466,44 € betragen.

Holzvergaser:

Die spezifischen Investitionskosten für Biomasse-Heizkessel für Stückgut können mit einer Nennwärmeleistung von 16 bis 23 Kilowatt zwischen 166,67 €/kW und 368,75 €/kW betragen.

Auch die spezifischen Investitionskosten für Heizwerke sind wiederum von verschiedenen Parametern abhängig, sie können sich bei einem Biomasseheizkraftwerk mit einer Nennleistung von 550 kW auf 500 bis 600 Euro/kW_{thermisch} belaufen.

Chancen/Risiken

Der Einsatz von Biomasse bietet verschiedene Chancen für die Smart Suburban Region Perchtoldsdorf / Brunn am Gebirge, birgt aber auch Risiken.

Die Chancen beziehen sich nicht nur auf die Einspeisung in ein Fernwärme- bzw. Nahwärmenetz. Die Nutzung von Biomasse im Allgemeinen ist als Alternative zu fossilen Brennstoffen sehen und trägt somit auch dazu bei, die bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen entstehenden Treibhausgase verringern.

Risiken für die Nutzung dieser Technologie ergeben sich nicht nur aus dem zu geringen Potential an Biomasse in den beiden Gemeindegebieten. Hier müsste somit Biomasse aus den Umlandgemeinden bezogen werden. Die Nutzung der Biomassevorkommen aus der angrenzenden Region spielt diesbezüglich eine wichtige Rolle. Je regionaler die Ressourcen bezogen werden, desto geringer sind die Transportdistanzen. Können Rohstoffe nicht regional zugekauft werden, vergrößern sich die Transportdistanzen und damit der CO₂-Ausstoß.

Durch wiederkehrende LKW-Anlieferungen von Biomasse könnten sich Anrainer, die beim Genehmigungsverfahren Parteistellung und Einspruchsmöglichkeit haben, belästigt fühlen. Eventuelle Proteste der Anrainer könnten den Betrieb des Heizwerks beeinträchtigen.-

6.5 Biogas

Zielsetzung

Errichtung und Betrieb einer gemeinschaftlich genutzten Biogasanlage zur Vergärung des Strauch- und Grünschnitts der Gemeinde Mödling.

Technologie

Bei der Vergärung biogener Stoffe lassen sich zwei Hauptverfahren unterscheiden

- Nassvergärung
- Trockenvergärung

Bei der Nassvergärung handelt sich um ein Verfahren zur Verarbeitung von pumpfähigen Materialien. Der Trockensubstanzanteil innerhalb des Fermenters erreicht maximal 15%. Bei der Trockenvergärung hingegen werden Stoffe vergärt deren Trockensubstanzgehalt über 15% liegt. Beiden Technologien ist gemein, dass sie sowohl mesophil (Temperatur im Fermenter liegt zwischen 35- 45 °C) als auch thermophil (Temperatur im Fermenter liegt zwischen 45- 55 °C) betrieben werden können. Welche Technologie letztendlich zum Einsatz kommt entscheiden der jeweilige Substratmix und die Substrateigenschaften.

Verstromung:

- Gasmotor,
- Mikrogasturbine
- ORC- Prozess in Frage

Welcher Prozess Anwendung findet hängt im hohen Masse von der Biogasqualität und dessen Menge ab.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Vor dem Hintergrund, dass in Europa die Energiegewinnung aus Abfall verstärkt unterstützt wird, muss die österreichische Rechtssituation für Abfallanlagen überdacht und die energetische und stoffliche Verwertung von biogenem Abfall in Biogasanlagen aufgewertet werden. Im österreichischen „Ökostromgesetz“ werden in erster Linie die Bedingungen und die Höhe der Einspeisetarife für aus Biogas produziertem elektrischen Strom geregelt, in zweiter Linie finden sich auch erste Ansätze für die Regelung der Gasnetz-Einspeisung von auf Erdgasqualität aufbereitetem Biogas in das österreichische Erdgasnetz. So ist die Ökostromabwicklungsstelle dazu verpflichtet, für Strom aus Gasmotoren (BHKWs) denselben Tarif zu bezahlen, gleichgültig ob diese direkt bei der Biogasanlage betrieben werden oder ob das Biogas aufbereitet, eingespeist und dezentral bei anderen Abnehmern zur Erzeugung von Ökostrom genutzt wird. In dieselbe Kerbe schlägt der Technologiebonus von zwei Cent pro Kilowattstunde, der bezahlt wird, wenn das Biogas auf Erdgasqualität aufbereitet wird. Im Falle der Co-Fermentation von „nicht landwirtschaftlichen Substraten“ (also auch Abfällen) wird der Ökostromtarif um 20% reduziert, sobald geringste Mengen dieser Stoffströme eingesetzt werden. Dieser Passus kann in der Praxis dazu führen, dass auf eine ordnungsgemäße Abfallbehandlung (z. B. Hygienisierung) aus Kostengründen verzichtet wird und möglichst viele kostengünstige Substrate – Abfälle – eingesetzt werden.

Biogasgülle bezeichnet den Gärrest aus landwirtschaftlichen Biogasanlagen (mit nachwachsenden Rohstoffen betrieben), Gärrückstand ist Gärrest von (auch) mit Abfällen betriebenen Biogasanlagen. Beide Gärreste dürfen laut Gesetzeslage in der Landwirtschaft als Dünger ausgebracht werden, als Düngemittel in Verkehr gebracht werden darf nach DüngemittelVO jedoch nur Biogasgülle. Das gesammelte Datenmaterial zeigt jedoch, dass sowohl Gärrückstand als auch Biogasgülle die geforderten Grenzwerte nach der DüngemittelVO in der Regel erfüllen.

Durch die Einführung eines Zertifizierungssystems könnte die Qualität der Gärreste aus Biogasanlagen global gesichert und überprüft werden. Bei Erfüllen der Qualitätskriterien ist eine gleichwertige Verwendung der Gärreste – unabhängig davon ob sie aus Abfällen oder aus NAWAROs stammen – möglich. Eine rechtliche Besserstellung von Gärrückstand wird in den meisten Fällen auch eine finanziell attraktivere Situation für Abfallvergärungsanlagen schaffen.

Zur Zeit ist die Kompostierung rechtlich praktisch die einzige Möglichkeit, um Gärrückstand (also Gärrest aus Abfall) wieder als Wertstoff in Umlauf zu bringen.

Die Co-Vergärung von Abfällen in NAWARO-Anlagen zeigt reale Konkurrenzsituation bzw. das mögliche Neben- und Miteinander von Kläranlagen und Biogasanlagen auf. In diesem Zusammenhang gibt es für jede Variante sinnvolle Konzepte, die jedoch immer auch eine Untersuchung der lokalen Rahmenbedingungen bzw. des Gesamtkonzeptes sowie der einzusetzenden Substrate bedingen.

Genehmigungsverfahren:

Die Situation bezüglich der Anlagengenehmigung in Österreich stellt sich als nicht zufriedenstellend heraus. Weder ist die Dauer der Verfahren einheitlich und kalkulierbar, noch sind die Zuständigkeiten der einzelnen Behörden klar geregelt. Häufig sind die Behörden auch aufgrund unzureichend klarer bzw. nicht eindeutiger Aussagen des Gesetzgebers in ihrer Handlungsfähigkeit blockiert. Vor allem in Bezug auf die Definition von „nicht landwirtschaftlichen Substraten“ könnten Positivlisten hier hilfreich sein.

Wirtschaftliche Bewertung

Erzeugung Strom und Wärme:

Die spezifischen Investitionskosten einer mit Mais oder Gras betriebenen Biogasanlage betragen je nach verwendeter Technologie 4.500 und 6.000 Euro pro Kilowatt elektrisch (€/kW_{el}) bezogen auf eine Anlagengröße von ca. 1.000 kW_{el}. Die Kosten teilen sich auf etwa 60% für die gesamte Vergärung und

etwa 40% für das BHKW auf. Laut Ökostromverordnung liegen die zu erzielenden Wärmepreise bei durchschnittlich etwa 24 Euro pro Megawattstunde (€/MWh) ab Flansch BHKW. Die Wärmenutzung entscheidet daher oft über die Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage. Der Standort der Anlage ist aufgrund der Wärmenutzung von Bedeutung. Lange Anschlussleitungen der Fernwärme sollten verhindert werden. Hierbei liegen die Kosten der Fernwärmetrasse, je nach Gelände, bei etwa 250 bis 450 Euro pro Meter (€/m)

Erzeugung von Biomethan und Einspeisung in Erdgasnetz:

Die Investitionskosten für die Odorierung können mit € 10.000 (bei 100 m³ Biomethan pro Stunde) bis € 30.000 (bei 1.000 m³ Biomethan pro Stunde) angenommen werden, die Investitionskosten einer Übernahmestation samt Qualitätskontrolle ohne Gaschromatograph betragen € 50.000. Die Investitionskosten können für einen Produktgasvolumenstrom zwischen 70 und 400 Nm³/h als konstant angesehen werden. Wird ein Gaschromatograph eingesetzt, muss mit Mehrkosten von rund € 20.000 gerechnet werden.

Die Verbrauchskosten setzen sich aus den Kosten für die Odorierung von € 30 pro Jahr und aus den Wartungskosten von € 5.000 pro Jahr zusammen. Die Wartungskosten resultieren aus der Kalibrierung des Gaschromatographen. Der Stromverbrauch der Übernahmestation ist mit 1.000 kWh/Jahr anzusetzen. Die Betriebskosten können über den Produktgasvolumenstrom von 70 bis 400 Nm³/h als konstant angenommen werden. Eine Abhängigkeit der Betriebskosten von der Anlagenkapazität ergibt sich dann, wenn eine Verdichtung notwendig ist.

Chancen/Risiken

Stärken wissenschaftlich interessant nachhaltige Energieerzeugung	Schwächen hohe Investitionskosten Qualität des Substrates Gasmenge
Chancen Förderung und Weiterentwicklung der Technologie Erprobung unter realen Bedingungen Entlastung der Umwelt Alternative zur Kompostierung und Verbrennung	Risiken Anrainerproblem geringe Förderung

Abbildung 19: SWOT Analyse Biogas

6.6 Tiefengeothermie

Zielsetzung

Die tiefengeothermischen Energiequellen im Wiener Becken stellen ein großes Potential sowohl für die (kommunale) Wärmeversorgung als auch für die Stromproduktion dar. Um die Versorgungssicherheit der wachsenden Umlandgemeinden von Wien nachhaltig, importunabhängig und klimaneutral zu gewährleisten ist die Nutzung dieses Potential zu untersuchen.

Technologie

Tiefengeothermie ist die Nutzung der im Erdinneren als Wärme gespeicherten Energie zur Wärme- und/oder Stromerzeugung ohne Einsatz von Wärmepumpen. Die Wärmespeicher (Gestein oder wasserführende Schichten) in Schichten über 1000 m Tiefe, in denen die Wärme auf einem Temperaturniveau größer 60°C vorliegt, werden über Tiefenbohrungen erschlossen. Meist wird bis in Tiefen jenseits von 3000 m gebohrt, um höhere Temperaturen nutzen zu können. Bei geringeren Tiefen wird von oberflächennaher Geothermie gesprochen, die meist nur der Wärmeversorgung mit Hilfe von Wärmepumpen dient.

Die folgende Abbildung zeigt, dass das technische Potential für Geothermie im Wiener Becken für energetische Nutzung geeignet ist.

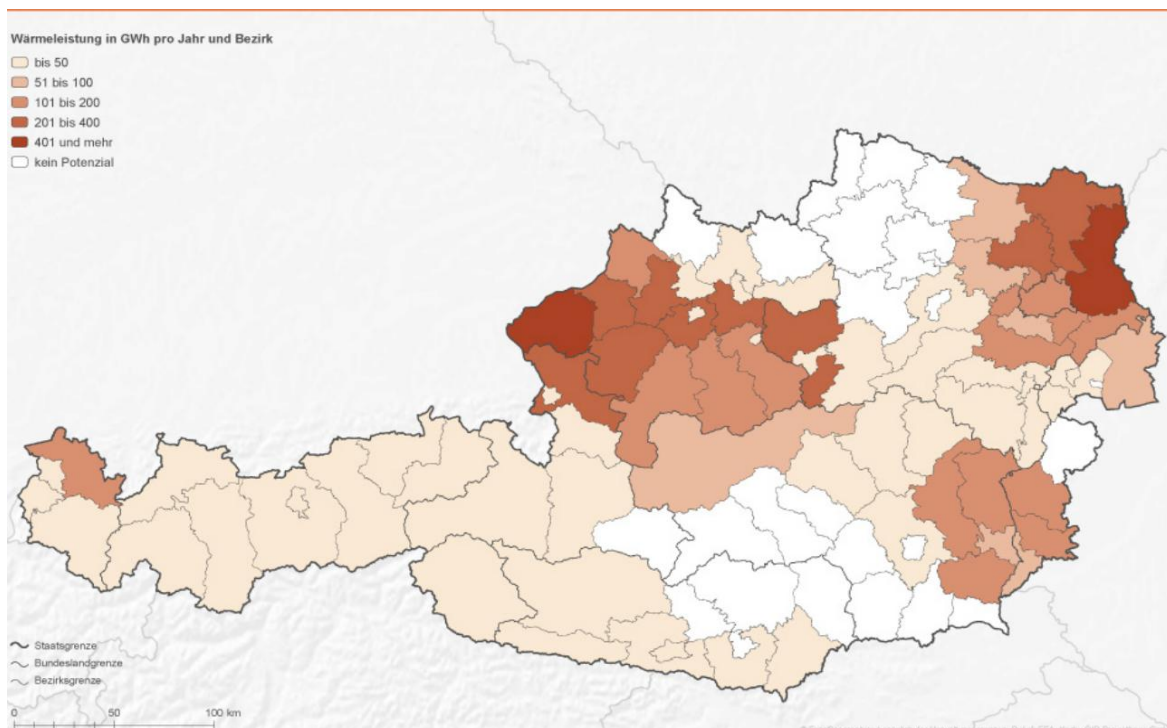


Abbildung 20: Reduziertes technisches geothermisches Energiepotential (Regio Energy)

Geothermische Energiequellen sind als erneuerbare Energiequellen einzustufen. Sie zeichnen sich durch hohe Verfügbarkeit aus, die nicht eigens gespeichert werden muss. Dadurch kann große Versorgungssicherheit (vollkommen unabhängig von Klima, Witterung, Jahres- oder Tageszeit) gewährleistet werden.

Aufgrund der niedrigen Betriebskosten und des Wegfalls von Brennstoffkosten einerseits und der hohen Verfügbarkeit (über 8000 Volllaststunden im Jahr) eignen sich Geothermieranlagen für die Grundlastabdeckung.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Errichtung und Betrieb eines Geothermie-Heiz(kraft)werks unterliegen der folgenden Legislatur:

- Wasserrecht
- Mineralrohstoffgesetz
- Gewerberecht
- Baurecht

Skizze des Projektablaufs:

1. Geologische Gutachten: Potentialanalyse
2. Machbarkeitsstudie und Wirtschaftlichkeitsbewertung
3. Standortwahl: geeignet hinsichtlich der Quelle (Temperaturniveau und Bohrungstiefe, ...) und hinsichtlich der Einspeisung in ein Nahwärmenetz
4. Sicherung der Bohrrechte
5. Genehmigungsverfahren
6. Errichtung (Bohrungen, Bau der Anlage, Bau bzw. Anbindung an Wärmenetz)

Wirtschaftliche Bewertung

Investition:

Die spezifischen Investitionskosten eines Geothermieheizkraftwerks liegen im Bereich von 5.000 bis 8.000 EUR/kWel. Die Kosten variieren stark, beispielhaft seien hier genannt:

- 5 Mio. Euro für das Heizkraftwerk in mit einer elektrischen Leistung von 1 MW in Altheim (5.000 EUR/kWel)
- 21 Mio. Euro für das Heizkraftwerk mit einer elektrischen Leistung von 3 MW in Landau (7.000 EUR/kWel)
- 40 Mio. Euro für ein Heizkraftwerk mit einer elektrischen Leistung von 5 MW (8.000 EUR/kWel).

Wirtschaftlichkeit:

Niedrige Betriebskosten (Wegfall von Brennstoffkosten) und hohe Verfügbarkeit ermöglichen, dass sich die hohe Investition in 5-10 Jahren amortisieren (Schätzung aufgrund der oben angegebenen Kosten, vorausgesetzt die Strom- und Wärmeabnahme ist ganzjährig gewährleistet).

Chancen/Risiken

Vorteile:

- regenerative Wärme- und Stromversorgung, die im Gegensatz zur Sonnen- und Windenergie permanent zur Verfügung steht (Grundlasteignung).
- keine Brennstoffe nötig:
 - keine Brennstoffkosten, daher niedrige Betriebskosten
 - keine Transporte
 - keine Abgase, keine Schornsteine
- geringer Flächenbedarf
- CO₂-Reduktion
- Unabhängigkeit der Energieversorgung
- bei Verstromung: Möglichkeit der Versorgung von E-Fahrzeugen (dann wird auch Mobilität CO₂-frei)
- hohe Akzeptanz der Bevölkerung (v.a. wegen Wegfall von Transporten und Abgasen/Schornsteinen!)

Risiken:

- geologisches Risiko (Temperatur bzw. Ergiebigkeit des Thermalwassers geringer als erwartet) kann durch gründlichen Voruntersuchungen reduziert werden.
- bohrtechnisches Risiko (Schaden an der Bohranlage) kann an das Bohrunternehmen ausgelagert werden.
- anlagentechnischen Risiken (Gasgefährdung, Korrosion)
- Risiko von seismischen Aktivitäten: kleine Erdbeben wurden im Fall des Einpressens von Wasser in trockenen Gesteinsschichten bei manchen Projekten beobachtet, z.B. in Unterhaching (D) oder in Landau (D).

Ausblick:

In Anbetracht der hohen Investitionskosten liegt ein Zusammenschluss mehrerer Gemeinden (ev. mit Wien) nahe, um in enger Zusammenarbeit mit einem großen Energieversorger ein derartiges Vorhaben realisieren zu können.

Die Einspeisung in ein (bereits vorhandenes) Wärmenetz bietet die Möglichkeit, das Wärmenetz auszubauen bzw. zu verdichten und nachhaltig mit erneuerbarer und CO₂-freier Energie zu speisen.

6.7 Elektromobilität

Zielsetzung

- Klimaschutz durch Ausbau der erneuerbaren Energien u.a. zur Bereitstellung von Strom für Elektromobilitätsangebote
- Integration der E-Mobilität in ein nachhaltiges Verkehrssystem - E-Mobilität als Teil einer intermodalen Wegekette
- Verringerung der Verkehrsbelastung (u.a. Luftschadstoffemissionen) und des Verkehrslärms durch gesteigerten Anteil an E-Fahrzeugen
- Verknüpfungsstellen zwischen öffentlichen Verkehrsmitteln und E-Mobilitätsangeboten schaffen
- Ladeinfrastruktur soll verstärkt im privaten und beruflichen Umfeld geschaffen werden, Ladestationen in Parkgaragen – Ladeinfrastruktur in Kombination mit öffentl. Personenverkehr (P&R) + Abstellflächen schaffen
- E-Mobilität für Jedermann begreifbar machen – Testmöglichkeiten, Bewusstseinsbildung, „Schnupperangebote“ zum Kennenlernen von und für erleichterten Zugang zur E-Mobilität
- Mobilitätsangebote für die Zurücklegung der letzten Meile schaffen – Potentiale im Bereich der E-Mobilität überprüfen
- Allgemeine Bewusstseinsbildung: Vorbilder schaffen (Gemeindefahrzeuge, Taxis, Zustellverkehr, etc.). Multiplikatorenwirkung – Mehrfachnutzung von e-Mobilen forcieren (das Stehzeug wird zum Fahrzeug!)
- Langfristig: Anteil an E-Mobilen im Untersuchungsgebiet steigern
- Wartung der Elektromobile sichern, Serviceangebote schaffen
- Langfristig: StVO: reservierte Parkplätze/Ladeinfrastruktur, Gratis Parken für E-Autos, Verkehrszusatzzeichen für E-Auto Parkflächen, etc.

- E-Mobilität (Altersklassen übergreifend) in Verkehrserziehung einbinden (Fahrsicherheitstraining, Rettungsorganisationen, etc.)

Rechtliche Rahmenbedingungen

- Fehlen einheitlicher Vorschriften: Derzeit kein einheitliches Regelwerk für Erzeugung von Fahrzeugen, Ladestationen, Bestimmungen für Fahrzeugsicherheit, Bestimmungen für Ökostrom an Ladestationen, etc
- internationale Abstimmung (Normen) in vielen Bereichen notwendig
- finanzielle Förderungen auf Gemeinde- / Landes- / Bundesebene
- nicht-finanzielle Anreize schaffen: Ausnahmen von Fahrverboten, Verkehrsbeschränkungen, Benutzung von reservierten Parkplätzen, etc.
- Finanzielle Ausgleichsmaßnahmen schaffen (NOVA, CO₂ Abgaben, Motorbezogene Versicherungssteuer neubemessen, etc.)
- Mobilitätslösungen mit Trennung Eigentum/Nutzung schaffen - Anreizsysteme
- Förderung der ÖV Nutzung im Berufs-, Pendlerverkehr
- Forcierung der Umsetzung von Ladestationen im privaten Bereich – in Abstimmung mit Wohnbauträgern

Wirtschaftliche Bewertung

- Aktuell noch hohe Anschaffungskosten i.Vgl zu einem konventionellen Fahrzeug – in Abhängigkeit der Preisentwicklung der Energiekosten
- Betriebskosten geringer bei E-Autos; wartungsarme Fahrzeuge
- Verleihsysteme: weder Anschaffungs- noch Betriebskosten sind hier das ausschlaggebende Faktum, sondern generell die Kostendeckung über mittel-/langfristige Kundenbindung.
- Offene Frage – zukünftige Handhabung der umweltrelevanten Kosten (Schadstoffemissionen, Lärm, Flächenbedarf)

SWOT-Analyse

- Umsetzung eines E-Bike Verleihs – hierfür sind die Zielgruppen in erster Linie zu ermitteln und festzulegen. Erst dann ist die Auslegung eines Verleihsystems vorzunehmen – Abstimmung mit dem örtlichen bzw. regionalen Tourismus (Wienerwald Tourismus)
- Test E-Auto in der Gemeinde – Vorzeigefunktion von Institutionen der öffentlichen Hand; nutzerübergreifende Mehrfachnutzungen von E-Mobilen (Gemeinden, Stadt-Umland-Management)
- Förderung der Umsetzung von Ladeinfrastruktur im Wohnbau – Wohnbauträger sollen dazu aktiviert werden, bei Neubauten von Tiefgaragen Ladeinfrastruktur einzuplanen (Anschlüsse, Kabelkanäle, individuelle Abrechnungssysteme je Stellplatz); bei bestehenden Tiefgaragen
- Umsetzungsvorschläge für die Nachrüstung mit Stromleitungen, Steckdosen und Zählern) – in den Gemeinden aktive Wohnbauträger
- Ladeinfrastruktur an Standorten anbieten, wo Langsamladung möglich ist (längere Standzeiten) – damit wird eine Vollladung ermöglicht; Schnellladungen gewährleisten keine Vollladung!
- „Nutzen statt Besitzen“ – Vorzeigebispiele von Nutzerübergreifenden Lösungen sind der Öffentlichkeit zu präsentieren, um Nachahmung erzielen zu können – hierfür ist eine andere Ladeinfrastruktur anzubieten, als bei Einfachnutzung der E-Mobile!

- Mit der Steigerung des Anteils von Elektromobilität im Radverkehr wird die Durchschnittsgeschwindigkeit gesteigert – entsprechende Adaptionen bei Fahrradwegen, und – Radstreifen; Kreuzungsbereichen (Sichtbeziehungen) wie Kurvenradien sind vorzunehmen
- Fahrradsicherheitstrainings für alle Altersgruppen sind anzubieten (Schülerinnen und Schüler, Pensionistinnen und Pensionisten, ...) – Verhaltensänderungen sind zur Gewährleistungen der Sicherheit im Verkehrsbereich anzudenken; entsprechende Informationen weiterzugeben (Praxistrainings)
- Straßenraumgestaltung – Fahrbahnbelege speziell auf Radwegen müssen der erhöhten Geschwindigkeit (ca. 18 km) angepasst werden, Schlaglöcher absolut vermieden werden.
- Im gemischten Verkehr werden die Überholmanöver von ElektrofahrradfahrerInnen längere Dauer in Anspruch nehmen (weil Geschwindigkeit der Elektrofahrräder höher ist) – entsprechende Einsichträume bzw. Fahrerverhalten bei Kfz-LenkerInnen sind einzufordern.
- Sichere Ab- und Einstellangebote für Elektrofahrräder sind anzubieten – diebstahlsicher und witterungsgeschützt.

6.8 Smart Grid

Zielsetzung

Die aktuelle Situation im Bereich der elektrischen Energieversorgung ist durch Bestrebungen gekennzeichnet, den CO₂-Ausstoß zu reduzieren, die Importunabhängigkeit zu steigern und die Energieeffizienz und den Anteil an erneuerbarer Energieträger zu erhöhen. In diesem Kontext werden intelligente Stromnetze zukünftig einen wesentlichen Beitrag zur Aufrechterhaltung oder Verbesserung der heutigen Versorgungssicherheit und der Energie- und Kosteneffizienz des Netzbetriebes leisten.

Während bislang Stromnetze mit zentraler Stromerzeugung dominieren, geht der Trend hin zu dezentralen Erzeugungsanlagen, sowohl bei der Erzeugung aus fossiler Primärenergie durch kleine KWK-Anlagen als auch bei der Erzeugung aus erneuerbaren Quellen wie bei Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen und Biogasanlagen. Dies führt zu einer wesentlich komplexeren Struktur, primär im Bereich der Lastregelung, der Spannungshaltung im Verteilnetz und der Aufrechterhaltung der Netzstabilität. Kleinere, dezentrale Erzeugeranlagen speisen im Gegensatz zu mittleren bis größeren Kraftwerken auch direkt in die unteren Spannungsebenen wie das Niederspannungsnetz oder das Mittelspannungsnetz ein. All diese Aspekte sind in einem Smart Grid zu vernetzen.

Technologie

„Das Smart Grid basiert auf einem intelligenten System, das es ermöglicht, energie- und kosteneffizient zwischen einer Vielzahl von Verbrauchern, Erzeugern und in Zukunft auch verstärkt Speichern ein Gleichgewicht herzustellen. Dieses Gleichgewicht wird durch das Management von Energieerzeugung, Energiespeicherung, Energieverbrauch und dem Stromnetz erreicht.“ (Lugmaier et al., 2010)

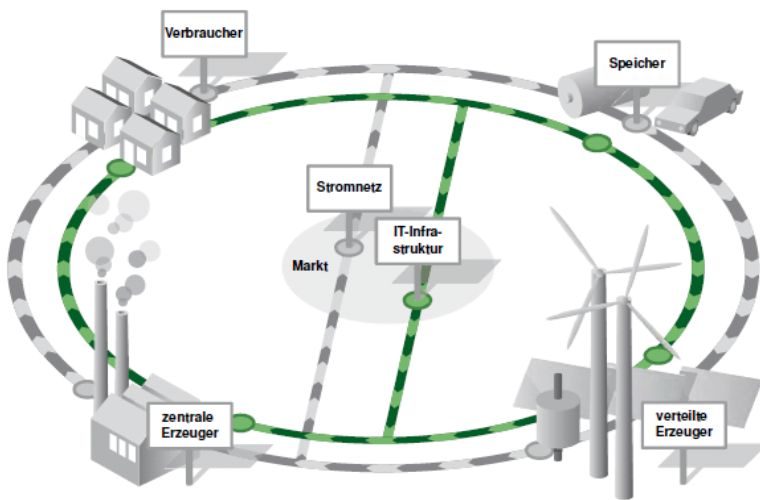


Abbildung 21: Smart Grids sind Stromnetze, welche durch ein abgestimmtes Management mittels zeitnaher und bidirektionaler Kommunikation zwischen Netzkomponenten, Erzeugern, Speichern und Verbrauchern einen energie- und kosteneffizienten Systembetrieb für zukünftige Anforderungen unterstützen. (Lugmaier et al., 2010)

Demand Side Management (DSM) oder Laststeuerung bezeichnet die Steuerung der Stromnachfrage bei Abnehmern in Industrie, Gewerbe und Privathaushalten. Als Anreize zur Beeinflussung werden spezielle Stromtarife wie beispielsweise Niedertarifstrom in nachfrageschwachen Zeiten angeboten, zu Zeiten hoher Stromnachfrage bzw. geringer Stromerzeugung kommt es zu einer Verteuerung der Stromkosten.

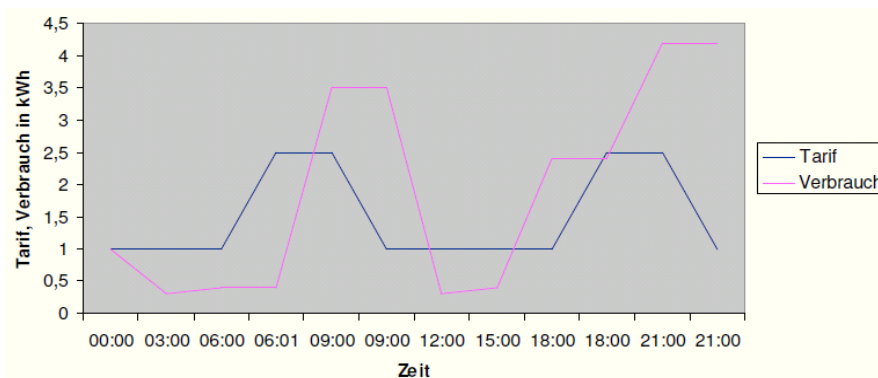


Abbildung 22: Tagesansicht Tarifmodell Vergleich mit Ist-Verbrauch

Rechtliche Rahmenbedingungen

Für ein Smart Grid System sind die folgenden rechtlichen Rahmenbedingungen von Bedeutung:

- Gesetze
 - Elektrotechnikgesetz
 - Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (ELWOG)
 - Regulierungsbehördengesetz
 - Ökostromgesetz
- Verordnungen
 - Systemnutzungstarifverordnungen

- Produktdeklaration Strom
- Marktregeln
 - Allgemeine Bedingungen
 - Technische Organisatorische Regeln
 - Sonstige Regeln

Folgende Entscheidungen sind zum Thema Smart Grid noch zu treffen:

- Die Genehmigungsverfahren für neue Leitungen dauern unter den geltenden Rahmenbedingungen extrem lang und sind kostenintensiv (Planung/Genehmigung).
- Das bestehende Planungs- und Genehmigungsrecht führt nicht zur notwendigen Rechtssicherheit für die Netzbetreiber und zur Akzeptanz des Netzausbaus durch Bürger und Politik.
- Eine deutlich besser abgestimmte Planung zwischen den öffentlichen Planungsträgern, Anlagenbetreibern und Netzbetreibern könnte den Ausbau der regenerativen Energieerzeugung beschleunigen.

Wirtschaftliche Bewertung

Nachfolgend eine finanzielle Grob-Abschätzungen bezüglich eines Smart Grid Systems:

1) Investitionskosten

- Für die Umsetzung der „Implementierungsstrategie Smart Grids Austria“ für F&E und Demonstrationsprojekte werden bis 2020 Kosten von ca. 290 Millionen Euro erwartet.
- Für Förderstellen wurden Gesamtkosten von ca. 150 Millionen Euro bis 2020 errechnet, wobei mehr als die Hälfte davon bis 2015 erforderlich ist, in den Folgejahren jedoch auf Grund der technologischer Marktreife der Produkte ein Rückgang der Förderkosten für Smart Grids erwartet wird.
- Für die relevanten Akteure (Technologieunternehmen, Energiewirtschaftsunternehmen) bedeutet dies einen Eigenbeitrag von ca. 140 Millionen Euro bis 2020 (ca. 50% der Gesamtkosten).
- Durchschnittlich werden laut dieser Abschätzung bis 2020 jährlich etwa 14 Mio. Euro an Fördermitteln für F&E und Demonstrations- / Leuchtturmprojekte im Bereich Smart Grids benötigt.

2) Betriebskosten

Neben der Modernisierung der Infrastruktur und Dienstleistungen in der Energieversorgung ermöglichen Smart Grids außerdem eine Senkung der Betriebskosten sowie ein verbessertes Service für die Kunden. Erste Erfahrungsberichte zeigen, dass die Kunden positiv reagieren.

Ein Energieversorgungsunternehmen im Westen der USA erzielte kürzlich Erfolge durch den Einsatz der Advanced Metering Infrastructure (AMI), einer Kernkomponente der aufkommenden Smart Grids. Das Unternehmen schloss im ersten Jahr über vier Millionen AMI-Abonnements ab und sparte im Außendienst sowie bei der Produktion und Lieferung von Energie Kosten in Millionenhöhe ein.

3) Zusatzkosten

- Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) wird manchmal auch als Deckbegriff definiert, der jegliches Kommunikationsinstrument oder Kommunikationsanwendung beinhaltet, inklusive Radio, Fernsehen, Mobiltelefone ("Handys"), Hardware und Software für Computer und Netzwerke, Satellitensysteme, etc. sowie die verschiedenen Dienstleistungen und Anwendungen, die mit diesen Dingen verbunden sind.
- Ein „intelligenter“ Zähler (auch Smart Meter genannt) ist ein Zähler für Energie, der entsprechend der Definition des § 21b Abs. 3a und 3b EnWG dem jeweiligen Anschlussnutzer den tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit anzeigt. Ein intelligenter Zähler kann die Daten automatisch an das Energieversorgungsunternehmen übertragen.

Chancen/Risiken

Die folgende Tabelle zeigt die Chancen und Risiken nach Schlüsselfaktoren im Bereich Smart Grids.

Schlüsselfaktor	Chancen	Risiken
Anteil der regenerativen Energien	• Smart Grid bleibt Zeit zur Entwicklung	• Keine Einhaltung inter-/nationaler Ziele • Keine Kompensation von Atomausstieg • Abhängigkeit vom Öl • Smart Grid nicht notwendig
Quantitativer Nutzen	• Geringe Verwendung von (Finanz-) Ressourcen • Zielgerichtete Projekte zur Erhöhung des Einsparpotenzials	• Interesse an Smart/Grid geht verloren • Keine Förderung von grüner Technologie • Weniger Nachhaltigkeit
Investitionsvorhaben	• Nachfrage schafft den Markt • Zielgerichtete Investitionen • Effiziente Geräte machen weitere Investitionen nötig	• Keine Netzanpassung • Keine Effizienzpotenziale • Keine Kundenaufklärung • Keine Marktdynamik
Verfügbarkeit von Standards	• Markt entwickelt nachhaltige Standards • Zukünftige Geräte kompatibel	• Hohe Preise • Investitionsunsicherheit • Marktbarrieren • Barrieren zwischen Wirtschaft und Politik
Funktionsumfang des Smart Grid	• Zielgruppendefinition um Luxussegment • Fokussierte, ausgereifte Lösungen	• Hohe Investitionskosten • Weniger Effizienzpotenziale • Mangelnder IKT-Ausbau • Nicht Massenmarktauglich
Vernetzung zu anderen Diensten	• Fokussierung auf Smart Home • Fokussierung aus Smart Metering	• Kein Gesamtsystem, kein Smart Grid • Marktbarrieren, weniger Akteure • Smart Metering ist Grenzen unterworfen • Nicht Massenmarktauglich
Gesetzliche Regulierung	• Nur sinnvolle Vorhaben werden gefördert	• Zaghafte Vorgehen verursacht Unsicherheit • Smarte Technologien haben geringe Priorisierung

Einstellung zur Datenspeicherung	• Keine unausgereifte Technologie kommt zum Einsatz • Verständnis für den Kunden wächst	• Nicht rationale Diskussion kann Durchdringung verhindern • Hoher Aufklärungsbedarf
Liberalisierung der Strommärkte	• Spezialisierung • Transparenz • Vertrauensbildung	• Nischenlösungen • Gewinneinbrüche • Keine Massendurchdringung
Kommerzieller Stromhandel	• Lastflusssteuerung • Einsparpotenziale können an Verbraucher weiter gegeben werden	• Intransparenz • Preismanipulation • Festhalten an Altbewährtem
Staatliche Anreize und Subventionen	• Fokussiertes Vorgehen • Synergiepotenziale mit Unternehmensprojekten • Marktadäquate Lösungen	• Keine Wachstumsdynamik • Verteilungskämpfe • Weniger Ressourcen für breit angelegte Initiativen
Bedrohung durch Cyber-Spione	• Ständige Alarmbereitschaft • Optimierungspotenzial	• Kein Schutz für Anbieter & Nachfrager • Keine Vertrauensbildung • Instabilität der Systeme

Tabelle 17: Chancen und Risiken Smart Grids (Roy, 2010)

7 Wissenschaftliches Monitoring

Zusammenfassung:

Um die Region Perchtoldsdorf-Brunn zu einer Vorreiterregion im Umfeld der „Smart Cities“ werden zu lassen ist es einerseits erforderlich, bereits heute verfügbare Technologien auf dem Stand der Technik zu implementieren und weiters neuere Ansätze mit geringeren Technologiereifegrad zu demonstrieren und mit zu entwickeln.

Die in der Folge dargestellten Fakten sind das Ergebnis eines iterativen Prozesses zur Ermittlung der Kennzahlen.

Zunächst wurden verschiedene Technologien vom Konsortium identifiziert um mit all dem auf dieser Stufe verbundenen Ungenauigkeiten gereiht zu werden. Dabei wurden im AP2 und AP3 die im Kapitel „Bewertung – wissenschaftliche Grundlage und Methodik“ angeführten Faktoren einheitlich für alle Technologien ausgewählt, um die Technologien vergleichbar zu machen und eine weitere Auswahl zu treffen.

Dieser ersten Abschätzung folgte eine wissenschaftliche SWOT-Analyse in AP3, um die Auswirkungen des Einsatzes erneuerbarer Energieträger auf Zuverlässigkeit und Ertrag zu bewerten. Der Schwerpunkt dieser wissenschaftlichen SWOT Analyse lag auf dem Kosten/Nutzen Verhältnis, das heißt es soll mit einem möglichst geringen Risiko das größte Maß an CO₂-Einsparungen und Effizienzsteigerung erreicht werden.

Im wissenschaftlichen Monitoring des AP4 wurde eine wirtschaftliche Bewertung der zuvor entwickelten Technologien durchgeführt, um die Basis zur Entwicklung des Businessplans zu schaffen.

Bewertung – wissenschaftliche Grundlage und Methodik

Zur Reihung der unterschiedlich weit entwickelten Technologien stellt die Bewertung des Technologiereifegrades das zentrale Element des wissenschaftlichen Monitorings dar.

Die Einstufung erfolgt auf Basis der in der folgenden Tabelle von der Güssing Energy Technologies weiterentwickelten Skala des Technologiereifegrades, wie er in fast identischer Form vom US.Department of Energy, der NASA und weiteren Institutionen angewendet wird.

TRG	Definition	Beschreibung
1	Beobachtung und Beschreibung des Funktionsprinzips	Niedrigste Stufe: Übergang von Grundlagen- zu angewandter Forschung (Zeit bis zur Marktreife 8-15 Jahre)
2	Beschreibung der Anwendung einer Technologie	Erste Stufe der Experimentellen Entwicklung einzelner Elemente des Gesamtprozesses beginnt. Erste Ergebnisse bestätigen die Funktionstüchtigkeit der in der Grundlagenforschung entwickelten Technologie.
3	Nachweis der Funktionstüchtigkeit einer Technologie	Die Funktionstüchtigkeit von einzelnen Einheiten des Gesamtprozesses wird in ersten Versuchen der experimentellen Entwicklung bestätigt. (Zeit bis zur Marktreife 5-13 Jahre)

4	Versuchsaufbau im Labor	Erste Laboranlage demonstriert die Funktionstüchtigkeit des Gesamtprozesses.
5	Versuchsaufbau in Einsatzumgebung	Erweiterter Labor-Versuchsaufbau mit simulierter Einsatzumgebung demonstriert die Funktionstüchtigkeit des Gesamtprozesses.
6	Versuchsaufbau / Prototyp in Einsatzumgebung	Eine wesentliche weiter entwickelte Laboranlage wird entweder in der tatsächlichen Zielumgebung, oder in einer nachgebildeten Laborumgebung erfolgreich demonstriert.
7	Prototyp im Einsatz	Ein Prototyp wird unter realistischen Einsatzbedingungen erfolgreich demonstriert. (Zeit bis zur Marktreife 1-5 Jahre)
8	Demonstrationsanlage im Einsatz	Demonstrationsanlage mit Nachweis der Funktionstüchtigkeit im Einsatzbereich.
9	Serienanlage im Einsatz	Verbesserungen des Prototypen führen zum erfolgreichen Betrieb der ersten Serienanlage. Der Stand der Technik gilt ab dieser, bzw. der TRG8 als erreicht.

Neben diesen - aus dem Innovationsmanagement bekannten Kennzahlen - wurden die Potentiale eingeführt, und zwar sowohl für die Energieeffizienz als auch für die CO₂-Einsparungen.

Diese Indikatoren basieren auf statistisch gesammelten Daten der Güssing Energy Technologies sowie einer mathematischen Verknüpfung derselben und resultieren in einer Bewertung zwischen 1 und 5 nach dem inversen Schulnotensystem (1: geringes Potential; 5; hohes Potential). Diese Indikatoren stellen das Optimierungspotential der nächsten Jahre während der geplanten Umsetzung dar. Das bedeutet, dass diejenigen Zielwerte Eingang finden, die unter Berücksichtigung der „learning curves“ in den Zeiträumen bis zur Implementierung zu erwarten sind.

Als letzter Indikator, der in der beschriebenen Form für dieses Projekt entwickelt wurde, wurde das absolute technische Optimierungspotential eingeführt. Absolut deshalb, weil die angegebenen Werte die absolute Verbesserung für das Potential der Energieeffizienz in Prozent angibt. Technisch deshalb, weil gewisse Technologien zwar schon am Markt erhältlich sind, aber durch die flächendeckende Verbreitung Gewinne lukrieren, die in weitere Entwicklung fließen und damit die Ergebnisse der Produkte verbessern.

Im Falle der thermischen Sanierung ist es etwa vorhersehbar, dass die derzeit auf der Stufe der experimentellen Entwicklung befindlichen Forschungsprojekte in Zukunft zu Plusenergiehäusern führen, die Energie erzeugen anstatt zu verbrauchen. In solchen Fällen sind Verbesserungspotentiale um über 100% möglich.

Einerseits beinhaltet das die technische Weiterentwicklung. Andererseits auch die wirtschaftliche Optimierung. Diese beiden Faktoren bilden eine weitere Basis zur Bewertung der verschiedenen verfügbaren Technologien in der Technologiebewertungsmatrix.

Ergebnisse:

Maßnahme/ Technologie	Thermische Sanierung
Technologiereifegrad	9: konventionelle thermische Sanierung (5-7 für Konzepte des Aktivhauses)
Potential Energieeffizienz	1 für konventionelle thermische Sanierung; wie nach dieser Tabelle ausgeführt ist das realistische Potential dieser Maßnahme derzeit sehr gering, auf jeden Fall im unteren Bereich der Skala. Grundsätzlich ist jedoch hohes Potential vorhanden, speziell wenn Demonstrationsanlagen im Bereich des Aktivhauses implementiert werden sollen. 2-5 für Konzepte des Aktivhauses; Bisher im Bereich der Forschung vorgestellte Systeme sind in der Lage sogar Energie zu produzieren anstatt zu verbrauchen (Hauskraftwerk).
Potential Red. CO ₂ -Emiss.	Weitgehend linear zu den ausgeführten Einsparungen
Absolutes techn. Optimierungs- potential	30%: konventionelle thermische Sanierung 150%: (5-7 für Konzepte des Aktivhauses)

Wie beschrieben ist das realistische Potential einer konventionellen thermischen Sanierung auf dem Stand der Technik gering. Wie bereits ebenfalls in diesem Bericht erwähnt wird eine mittelfristige Erhöhung der Sanierungsrate auf 5% angestrebt.

Zum realistischen Einsparungspotential der thermischen Sanierung wurden schon sehr konkrete Voruntersuchungen durchgeführt, die bis zur Befragung im Jahr 2009 in Perchtoldsdorf zurückgehen, bei der energiebezogene Daten von 790 Haushalten in Perchtoldsdorf eingeholt wurden (entspricht einer Rücklaufquote von 12,6%). Auf Basis dieser Daten wurden weitere Berechnungen zur Bestimmung des realistischen Einsparungspotentials durchgeführt, die folgendes interessante Ergebnis an den Tag brachten.

Nachfolgend wird lediglich die Auswertung der Privathaushalte dargestellt.

Ein Großteil der Häuser wurde in Jahren errichtet, die traditionell ein hohes Einsparungspotential bei einer nunmehrigen thermischen Sanierung bieten.

Alter der Gebäude in Jahren	Anteil
vor 1919	6,8%
1919 - 1960	17,2%
1960 - 1990	53,5%
nach 1990	22,6%

Energiekennzahlen der Wohngebäude	kWh/m ² *a
EKZ vor 1919	205
EKZ 1919 - 1960	182
EKZ 1960 - 1990	179
EKZ nach 1990	130

Durch bereits erfolgte thermische Sanierungen ist der derzeit angewandte technische Standard statistisch nachgewiesen. Bei gleichbleibender Technologie können bei der Realisierung folgender Sanierungsmaßnahmen aller Gebäude relativ geringe Einsparungspotentiale realisiert werden.

Wärmesparpotentiale der Haushalte [MWh]		
Gebäudebaujahr	Teildämmung auf Volldämmung	Keine Dämmung auf Volldämmung
vor 1919	1.044	3.430
1919-1960	4	2.945
1961-1989	3	7.910
nach 1990	1	3.660
Gesamt	1.051	17.945

Weitere 2.550 MWh können durch Fenstertausch und weitere 4.330 MWh durch einen Heizkesseltausch realisiert werden.

Die Summe der aus den dargestellten Maßnahmen realisierbaren Sparpotentiale bei den Wohngebäuden der Gemeinde Perchtoldsdorf beträgt 25.876 MWh und entspricht ca. 17,9% des Wärmebedarfs der Haushalte.

Diese ernüchternde Zahl kann aber auch nur dann erreicht werden, wenn 100% der Häuser auf diesen beschriebenen Standard gebracht werden.

Eindeutige wissenschaftliche Empfehlung in diesem Bereich ist es daher, einen besseren Standard bei der thermischen Sanierung von Gebäuden in Perchtoldsdorf zu implementieren, das heißt Forschungsprojekte mit innovativen Ansätzen zu realisieren und die Demonstration in der Region stattfinden zu lassen.

Maßnahme/ Technologie	LED Straßenbeleuchtung
Technologiereifegrad	9: weitgehend entwickelt, neue Systeme mit geringeren TRG sind derzeit ebenfalls in Entwicklung

Potential Energieeffizienz	4: sehr hoch
Potential Red. CO ₂ -Emiss.	4: linear zu den Energieeinsparungspotentialen
Absolutes techn. Optimierungspotential	40%: für bereits am Markt erhältliche Systeme, bis zu 70% für neu zu entwickelnde Systeme mit geringeren TRG
Maßnahme/ Technologie	e-mobility
Technologiereifegrad	9: es sind bereits Serienfahrzeuge auf dem Markt 3-8: für innovative Konzepte, vor allem im Bereich der Einzelkomponenten, wie Speichersystemen, usw.
Potential Energieeffizienz	4: großes Energieeinsparungspotential durch unterschiedliche Wirkungsgrade von Verbrennungs- zu Elektromotor und Fahrverhalten.
Potential Red. CO ₂ -Emiss.	4: Nur signifikante CO ₂ -Einsparungen, wenn erneuerbare Energieträger zum Einsatz kommen (Vehicle to Grid)
Absolutes techn. Optimierungspotential	30%: für bereits am Markt erhältliche Systeme, 50% für neu zu entwickelnde Systeme mit geringeren TRG

Maßnahme/ Technologie	Vehicle To Grid
Technologiereifegrad	8: es wurden bereits Prototypen und Erstserien gefertigt 3-7: sehr innovative Konzepte, auch in Kombination mit Hauskraftwerken sind bereits in Entwicklung
Potential Energieeffizienz	5: großes Energieeinsparungspotential durch Nutzung bisher ungenutzter Energien. Senkung der Netzverluste durch dezentrale Lösungen, etc..
Potential Red. CO ₂ -Emiss.	1: Nur signifikante CO ₂ -Einsparungen, wenn erneuerbare Energieträger zum Einsatz kommen, in Österreich wird aber ein hoher Anteil des Stroms und in manchen Bundesländern bis zu 100% aus erneuerbarer Energie gewonnen.
Absolutes techn. Optimierungspotential	40%: für bereits am Markt erhältliche Systeme, 60% für neu zu entwickelnde Systeme mit geringeren TRG

Maßnahme/ Technologie	Smart metering
Technologiereifegrad	9: es sind bereits einige Demoregionen installiert 5-8: sehr innovative Konzepte in Kombination mit Werkzeugen zur Änderung des Nutzerverhaltens sind in Entwicklung
Potential Energieeffizienz	2: tatsächliche CO ₂ -Einsparungen hängen von der tatsächlichen Netzsituation ab (Erzeuger, Verbraucher, Lastgänge - weitere Untersuchungen in der Region erforderlich)

Potential Red. CO ₂ -Emiss.	2: CO ₂ -Einsparungen weitgehend linear zur Effizienz
Absolutes techn. Optimierungspotential	15%: für bereits am Markt erhältliche Systeme, höher für neu zu entwickelnde Systeme mit geringeren TRG

Maßnahme/ Technologie	Photovoltaik
Technologiereifegrad	9: Photovoltaikanlagen sind bereits flächendeckend integriert. 6-8: für innovative Technologien, Dünnschicht, etc.
Potential Energieeffizienz	1: bezogen auf Fläche 5: bezogen auf Primärenergiebedarf
Potential Red. CO ₂ -Emiss.	5: 100% erneuerbare Energie, trotzdem hoher Aufwand bei der Herstellung, unter Berücksichtigung der LCA daher 4
Absolutes techn. Optimierungspotential	5%: für bereits am Markt erhältliche Systeme, bis zu 10% für neu zu entwickelnde Systeme mit geringeren TRG

Maßnahme/ Technologie	Biogas
Technologiereifegrad	9: Biogasanlagen sind seit langem Stand der Technik 5-8: innovative Ansätze zur Erhöhung der Effizienz, Aufschluss von Cellulose, Hydrolyse,... sind in Entwicklung 9: für Aufbereitungsanlagen zur Herstellung von Erdgas aus Holz.
Potential Energieeffizienz	4: verglichen mit Kurzumtrieb oder Wald
Potential Red. CO ₂ -Emiss.	5: 100% erneuerbare Energie, unter Berücksichtigung der LCA ca. 3 – 4, (Lachgas, Dünger, Transport,...)
Absolutes techn. Optimierungspotential	20%: für bereits am Markt erhältliche Systeme, 20-50% für Systeme mit innovativen Ansätzen

Maßnahme/ Technologie	Wind
Technologiereifegrad	9: große Windparks bereits flächendeckend implementiert 7-9: für Kleinwindkraftanlagen y 200 kW
Potential Energieeffizienz	3: bezogen auf Windenergie 5: bezogen auf den Ersatz fossiler Energieträger
Potential Red. CO ₂ -Emiss.	5
Absolutes techn.	10%: Windkraftanlagen sind weitgehend ausgereift. Die große

Optimierungs- potential	Herausforderung liegt beim Lastmanagement im Stromnetz bei der Einspeisung. Bis zu 30% bei Kleinwindkraftanlagen;
----------------------------	---

Maßnahme/ Technologie	Holzartige Biomasse
Technologiereifegrad	9: für Biomasseheizwerke und Kraft Wärme Kopplungen 3-9: für die Herstellung von Treibstoffen und anderen Energieträgern.
Potential Energieeffizienz	5: durchwegs sehr hohe Gesamtwirkungsgrade 2: bezogen auf Fläche
Potential Red. CO ₂ -Emiss.	5: direkter Ersatz von fossilen Energieträgern
Absolutes techn. Optimierungs- potential	5% für Biomasseheizwerke und -kraftwerke auf dem Stand der Technik (bezogen auf den Gesamtwirkungsgrad), Optimierungspotentiale von bis zu 50% für Anwendungen, bei denen ein spezielles Produkt entwickelt werden soll, wie Strom, Benzin, Diesel, Erdgas, Wasserstoff,...

Maßnahme/ Technologie	Tiefengeothermie
Technologiereifegrad	9: zahlreiche Anlagen sind bereits in Betrieb, einige in Deutschland, Branau-Simbach, eine Tiefengeothermie Anlage mit einer thermischen Leistung von 30 MW in der letzten Ausbaustufe wird derzeit in Wien Aspern errichtet.
Potential Energieeffizienz	3: bezogen auf den Gesamtwirkungsgrad 5: bezogen auf den Ersatz fossiler Energieträger
Potential Red. CO ₂ -Emiss.	5: ideale Möglichkeit um den Heizenergiebedarf und den damit verbundenen Gasverbrauch zu verringern
Absolutes techn. Optimierungs- potential	10% bei höheren Vorlauftemperaturen, jedoch existiert ein nicht zu vernachlässigendes Umsetzungsrisiko, das heißt es kann passieren, dass die Quelle trotz einwandfreier Vorbereitungsarbeiten nicht wie gewünscht ergiebig wird. Ein weiteres Risiko entsteht durch die Notwendigkeit einer Schluckbohrung. So wurde etwa eine Anlage in Fürstenfeld/Stmk. aus Gründen einer nicht funktionierenden Schlucksonde stillgelegt.

Maßnahme/ Technologie	Fernwärme
Technologiereifegrad	9: gut erprobte Technologie, welche in den letzten Jahren auch erheblich weiter entwickelt und effizienter gestaltet wurde. 8: für erweiterte thermische Speichersysteme oder die Integration von großflächigen thermischen Solarkollektoren in das Fernheizwerk.
Potential Energieeffizienz	5: effizienter Einsatz von Energie durch ausgereifte Regelmechanismen und Anpassung an den aktuellen Lastgang.

Potential Red. CO ₂ -Emiss.	2-5: abhängig vom eingesetzten Primärenergieträger, grundsätzlich bietet die Fernwärme aber eine gute Gelegenheit, um die Abwärme von KWK's, BHKW's, usw. zu nutzen und damit den Gesamtwirkungsgrad zu erhöhen.
Absolutes techn. Optimierungspotential	20%: weitere Verringerung der heutzutage durchschnittlich auftretenden Verluste, bis zu 40% beim Einsatz von Niedertemperaturfernwärmenetzen.

Diese Ergebnisse belegen eindrucksvoll, dass in jedem Fall weiterer Entwicklungsaufwand erforderlich ist, um die gesteckten Ziele zu erreichen.

Neben diesen rein wissenschaftlichen und technologischen Bewertungen sind folgende Rahmenbedingungen ausschlaggebend zur Identifikation des Demonstrationsprojektes und Erstellung des Businessplans:

- rechtliche Rahmenbedingungen (Genehmigungen, Auflagen, Anrainer)
- Verfügbarkeit von Ressourcen (Kapital, Wind, Biomasse, Fläche, Wald, etc.)
- Wirtschaftlichkeit

Diese Parameter wurden zusammen mit weiteren Faktoren zu einer Entscheidungsmatrix zusammengeführt, um schlussendlich das aussichtsreichste Demoprojekt zu identifizieren.

8 Technologieranking

Im folgenden Technologieranking wurden die einzelnen, im Zuge von SmartSuburb identifizierten Technologien nach ihrer Priorität kategorisiert. Es wurde ein Bewertungsschema entwickelt, das eine Beurteilung nach den Kriterien

- Höhe der Energie & CO₂-Einsparung
- Kosten/Nutzen –Verhältnis für die Region
- Regionale Wertschöpfung
- Umsetzungswahrscheinlichkeit

ermöglicht. Diese Bewertung ist unabhängig von der tatsächlichen Durchführung einzelner Technologien zu sehen. Sie dient dazu, die prognostizierten Effekte nach den Kriterien CO₂-Einsparung, Kosten sowie volkswirtschaftliche Effekte zu beschreiben und Anhaltspunkte zu liefern, welche Technologie für ein Smart Energy Demo-Projekt die höchste Wirkung zeigen. Unabhängig davon sind bestimmte Technologien einfacher umzusetzen und werden daher schneller implementiert.

Zur Bewertung der Technologien wurde ihnen eine Gewichtung beigemessen (CO₂-Einsparung - 30%, Kosten/Nutzen - 30%, regionale Wertschöpfung - 20% und Umsetzungswahrscheinlichkeit - 20%). Die Relevanz jedes Kriteriums für die bestimmten Maßnahmen wurde mit Punkten von 5 (hohe Relevanz) bis 1 (niedrige Relevanz) bewertet. Die Gewichtung wurde mit den Punkten multipliziert und die Werte je Kriterium für jede Technologie addiert. Daraus ergibt sich eine Matrix, wobei für die Technologien mit den höchsten Punkten (> 400 Punkte) die Priorität A vergeben wurde. Desweiteren wurden noch Prioritäten B und C festgelegt. Die Matrix ist in folgender Tabelle dargestellt.

Technologieranking															
Technologie	CO ₂ -Einsparung			Kosten/Nutzen			regionale Wertschöpfung			Umsetzungs-wahrscheinlichkeit			Wertung		Priorität
	Punkte	Gewicht ung	Wert	Punkte	Gewicht ung	Wert	Punkte	Gewicht ung	Wert	Punkte	Gewicht ung	Wert	Summe	Reihen-folge	
Smart Metering / Monitoring	3	30	90	5	30	150	5	20	100	5	20	100	440	1	A
Photovoltaik 3 Gemeindeobjekte	4	30	120	4	30	120	4	20	80	5	20	100	420	2	A
Straßenbeleuchtung	3	30	90	4	30	120	5	20	100	5	20	100	410	3	A
Gebäudeeffizienz	5	30	150	3	30	90	5	20	100	3	20	60	400	4	A
Elektromobilität	4	30	120	4	30	120	5	20	100	3	20	60	400	4	A
Tiefengeothermie	5	30	150	2	30	60	4	20	80	3	20	60	350	6	B
Biogas	4	30	120	2	30	60	4	20	80	2	20	40	300	7	B
Biomasse	4	30	120	2	30	60	3	20	60	2	20	40	280	8	C

Punktevergabe:

- 5 hoch
- 4
- 3 mittel
- 2
- 1 niedrig

Priorität A: >400
 Priorität B: 300 bis 400
 Priorität C: >300

Tabelle 18: Technologieranking Brunn am Gebirge & Perchtoldsdorf

Aus der oben ersichtlichen Tabelle wurden die Technologien nach folgender Priorität gereiht:

Priorität A:

- Vernetzung / Smart Grid (440)
- Photovoltaik (420)
- Straßenbeleuchtung (410)
- Gebäudeeffizienz/Sanierung (400)
- Elektromobilität (400)

Priorität B:

- Tiefengeothermie (350)
- Biogas (300)

Priorität C:

- Biomasse (280)

B.7 Ergebnis Maßnahmenplan

9 Demonstrationsprojekt

9.1 Straßenbeleuchtung

Bei der Straßenbeleuchtung werden bestehende Beleuchtungszüge in Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf ausgetauscht und durch eine effiziente Beleuchtung ersetzt. Die folgende Tabelle zeigt eine Auflistung aller in Brunn am Gebirge befindlichen Straßenbeleuchtungstypen (Liste der genauen Straßenzüge befindet sich im Anhang):

Straßenbeleuchtung Brunn am Gebirge						
Strasse	Zierkandelaber 1xHQL 80W-AK81	Schirmenleuchte 1x125W-AK89	Kandelaber 1x80W	LAN 2x40W	KK Leuchten 1x80W	Kugelleuchte 1x80W
Anzahl Leuchten	209	510	250	208	357	595
Gesamtanzahl Leuchten	2129					
Systemleistung je Leuchte in [Watt]	96	150	96	96	96	96
installierte Leistung in W	20.064	76.500	24.000	19.968	34.272	57.120
Gesamtleistung in kW	231,9					
Betriebsstd. (lt. Angabe Gemeinde)	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200
Stromverbrauch gesamt in kWh	84.269	321.300	100.800	83.866	143.942	239.904
	974.081					

Tabelle 19: Straßenbeleuchtung Brunn am Gebirge (Anzahl Leuchten, Energiebedarf)

Basierend auf der oben abgebildeten Tabelle wurde von einem Lichtplaner die folgende Abschätzung hinsichtlich des Energieeinsparungspotentials vorgenommen.

Leuchtentausch Brunn am Gebirge						
Strasse	Zierkandelaber 1xHQL 80W-AK81	Schirmenleuchte 1x125W-AK89	Kandelaber 1x80W	LAN 2x40W	KK Leuchten 1x80W	Kugelleuchte 1x80W
Leuchtentausch	209	458	250	23		595
Gesamtanzahl Tausch Leuchten	1535					
Systemleistung je Leuchte in [W]	96	150	96	96	96	96
installierte Leistung zu tauschende Leuchten in [W]	20.064	68.700	24.000	2.208	0	57.120
Gesamtleistung in kW	172,1					
Stromverbrauch gesamt in kWh	84.269	288.540	100.800	9.274	0	239.904
	722.786					
Straßenbeleuchtung auf LED						
LED Leuchten Systemleistung	22	38	22	22	-	22
LED installierte Leistung	4.598	17.404	5.500	506		13.090
Gesamtleistung in kW	41,1					
Betriebsstd. (lt. Angabe Gemeinde)	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200
Stromverbrauch gesamt in kWh	19.312	73.097	23.100	2.125	0	54.978
	172.612					
Energieeinsparung						
Einsparung in kWh	64.957	215.443	77.700	7.148	0	184.926
	550.175					
Stromeinsparung in €/a (Strompreis 0.1264 €/kWh)	69.542					

Tabelle 20: Einsparungspotential Leuchtentausch auf LED (1.535 Leuchten)

Aufgrund der enormen Einsparung (ca. 69.542 €/a), die sich alleine für die Marktgemeinde Brunn am Gebirge ergibt sollte der Austausch der alten Leuchten (die teilweise noch aus der Nachkriegszeit stammen) sobald wie möglich vollzogen werden. Da neben dem Leuchten auch die Verkabelung zu erneuern ist, soll auch die Systemimplementierung von Smart Meters durchgeführt werden.

Auch in Perchtoldsdorf ist der Energiebedarf für die Straßenbeleuchtung relativ hoch, was auf die veralteten Technologien und auf die installierten Leuchtmittel zurückzuführen ist. Eine detaillierte Erhebung des Leuchtenbestands wurde erst kürzlich von der Gemeinde in Auftrag gegeben, diese soll Rückschlüsse auf konkrete Umsetzungspotentiale und daraus resultierender Energieeinsparungen liefern.

Durch den Austausch der ineffizienten Beleuchtungstechnologien wird durch die Reduktion der CO₂-Emissionen maßgeblich zur Erreichung der klimapolitischen Ziele beigetragen. Der Stromverbrauch könnte gesenkt werden, was gleichzeitig eine Betriebskostensparnis für die Gemeinde bedeutet. Weiters ergeben sich durch die längere Lebensdauer enorme Einsparungspotenziale im Bereich der Wartung sowie der Instandhaltung. Eine bessere Farbwiedergabe bewirkt wiederum eine Erhöhung der Verkehrssicherheit. Aber auch die ökologischen Randbedingungen werden dadurch wesentlich verbessert. Das Licht dorthin zu bringen, wo es gebraucht wird, spart nicht nur Energie, sondern schont die Umwelt (z.B. nachtaktive Insekten) und vermeidet unerwünschte Lichtimmissionen bei Anrainern.

Als Erstmaßnahme sind in der Gemeinde die einzelnen Lichtpunkte, die Schaltstellen, die Art des Leuchtmittels und die Leistung zu erheben, um die Ist-Situation darstellen zu können. Weiters werden die tatsächlichen Strom- und Wartungskosten in den einzelnen Gemeinden erhoben. Im Anschluss daran wird ein Sanierungskonzept erarbeitet, in dem das Einsparpotenzial beim Energieverbrauch bei gleichzeitiger CO₂-Reduktion und Reduktion der Wartungskosten aufgezeigt wird. Zusätzlich soll auch die Verbesserung der Lichtqualität mit der damit verbundenen Steigerung der Verkehrssicherheit aufgezeigt werden.

9.2 Thermische Gebäudesanierung

Grund für das Projekt:

Der Sektor „private Haushalte“ ist sowohl bei Wärme und Strom als auch bei Treibstoffen der größte Energieverbraucher.

Ohne Effizienz und Sparsamkeit der privaten Haushalte im Umgang mit Energie, vor allem im Bereich der Mobilität, ist das Ziel der Reduktion der CO₂-Emissionen um 80% bis 2050 nicht erreichbar.

Erhobene Zeigefinger und Moralpredigten helfen nicht. Die Machbarkeit von Effizienzmaßnahmen muss demonstriert werden, die Vorteile müssen aufgezeigt werden, der neue Umgang mit Fragen des Energieverbrauchs als „erstrebenswert“ („in“, „cool“, „geil“, „hip“, ...) verstanden bzw. empfunden werden.

Das Smart Suburban Modell „Energieeffizientes Wohnen“:

- Identifikation der BewohnerInnen mit dem Projekt (die „Vorzeige-Hausgemeinschaft“ als eine neue „Elite“) bzw. der BenutzerInnen (LehrerInnen, SchülerInnen, Eltern) mit der „Vorzeige-Schule“
- Multiplizierbarkeit: Vorbildwirkung für andere Hausgemeinschaften, Siedlungen bzw. Schulen

Energieautarke, -effiziente Wohngebäude/Schulgebäude durch Verknüpfung von

- Integration erneuerbarer Energiequellen
- Energiebuchhaltung und Monitoring,
- E-Mobilität
- Energiecoaching für BewohnerInnen/BenutzerInnen

Ziel:

- Datenerfassung, Testfeld für Smart Metering
- Bewohner/BenutzerInnen zu energiebewusster Lebensweise anregen
- Sanierung des Gebäudes getragen durch BewohnerInnen oder durch Contractingmodell, das über Gebühreneinhebungen der Gemeinde gesichert wird und damit für den Contractor (EVU?!) attraktiver wird (Kundenbindung und sichere Einnahmen)
- Vorbildwirkung – Multiplizierung - Schneeballeffekt

Details:

- Suche von 1-2 repräsentative Objekten
- Geeignete Gebäude:
 - Mehrfamilienhäuser

- Einfamilienhäuser
- Mehrere Schulen sollen PV-Anlagen bekommen (schon eingereicht)
Kombination mit Bildungsprogramm, Workshops für Schüler, Lehrer Eltern.
Öffentlichkeitswirksamkeit!
- Energieverbrauchserhebung (spezifische Raumwärme, Heizwärme, Strom, Wasser) durch Smart Metering: kurze Messintervalle, damit auch Spitzen erfasst werden können
Dauer der Datenerhebung: 1 Jahr
- Mobilitätsbedarfserhebung: Wofür wird wann welches Verkehrsmittel genutzt?
Treibstoffverbrauch? Wie sinnvoll wäre ein E-Fahrzeug?
- E-Autos zur freien Verfügung während der Projektlaufzeit, danach kostengünstige Übernahmeangebote
- Gemeinschafts-E-Fahrzeug(e): Auto, Fahrrad
- Energiecoaching: Infoveranstaltungen für die BewohnerInnen/BenutzerInnen (Exkursionen, Expertenvorträge, ...)
- Konditionierung des Heizsystems
- Thermische Sanierung mit Passivhauskomponenten
- Einsatz energieeffizienter Haushaltsgeräte, Beleuchtungskörper
- Stromerzeugung mittels PV- und Kleinwindkraft-Anlagen
Bausteinmodell für BewohnerInnen/Bürgerbeteiligung?
Was passiert, wenn jemand auszieht?
- Wärmeerzeugung mit solarthermischen Anlagen

9.3 Elektromobilität

In Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf spielt der Verkehr eine wesentliche Rolle, wie auch der Energiebilanz zu entnehmen ist. Aus diesem Grund wurde in einem Expertenworkshop über die Zukunft des Verkehrs debattiert und Anstrengungen in Richtung Elektromobilität unternommen. Im Zuge der Diskussion mit den Gemeindevertretern sowie der Firma Europcar wurden die folgenden Projektvorschläge eingebracht, die in der Gemeinde realisiert werden sollen:

- **Öffentlichkeitsarbeitsprogramm / Marketingpaket** Brunn-Perchtoldsdorf: Schnupperangebot für Private in Form einer Marketingkooperation zwischen Brunn/Perchtoldsdorf und Europcar: Gemeinde stellt Parkflächen für E-Fahrzeuge zur Verfügung: 1-2 E-Fahrzeuge könnten dadurch von Europcar auf zentralen Plätzen / Parkdecks zum Verleih angeboten werden – Car-sharing zwischen den Gemeinden möglich; (Europcar bietet weiß lackierte E-Autos an, die mit Gemeindelogos beklebt werden könnten.)
E-Mobilität im Rahmen von Testtagen anbieten; (soll im Verbund zwischen Brunn und Perchtoldsdorf realisiert werden)
- **E-Fahrzeuge für die Wirtschaftshöfe** der Gemeinden anschaffen, die sowohl von den Gemeinden genutzt als auch von Privaten ausgebaut werden können (f. größere Transporte);
- **Gemeindeinternen Fuhrpark** umrüsten (Zustellverkehr, Essen auf Rädern, etc.)

All diese Vorschläge sollen im Zuge von Smart Energy Demo umgesetzt werden.

Bezüglich der Implementierung von Elektromobilität könnten von Europcar die Fahrzeuge zur Verfügung gestellt werden (Service, Mietbetrieb, Versicherung, Vermietung,...).

Die beiden Gemeinden würden die notwendigen Parkflächen zur Verfügung stellen. Brunn am Gebirge

plant im nächsten Jahr den Bau eines Parkdecks hinter dem Gemeindeamt, in dem die notwendige Ladeinfrastruktur integriert werden könnte. Dazu wurden mit dem Unternehmen Schrack, das im Bereich der Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen positioniert ist, Gespräche über eine mögliche Kooperation aufgenommen.

Neben 2-spurigen Elektrofahrzeugen werden aber auch die einspurigen E-Fahrzeuge (E-Mopeds, E-Bikes, etc.) eine wichtige Rolle im Bereich der E-Mobilität in Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf spielen.

Ein wesentlicher Aspekt wird dabei dem Bereich „Monitoring“ der E-Mobilität zukommen, der zum einen das Benutzerverhalten der Benutzer aufzeichnen soll und zum anderen die Grundlage für die Entwicklung neuer Mobilitätsmodelle beisteuern soll. Insgesamt wird durch die Vernetzung der E-Mobilität der Sektor Verkehr im Demo-Projekt mitefassen!

9.4 Photovoltaik

Die Gemeinden Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf wollen einen Teil ihrer öffentlichen Gebäude mit Photovoltaik bestücken. Dabei wurde im Zuge der ersten Phase von SmartSuburb eine Begehung der potentiellen Standorte für Photovoltaik in den Gemeinden vorgenommen und die folgende Machbarkeitserhebung für jeweils 3 Standorte in Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf durchgeführt. Im Zuge der weiteren Erhebung werden (wurden) die folgenden Aktivitäten vorgenommen:

- detaillierte Erhebung der verfügbaren Dach- und Freiflächen
- Vor-Ort Besichtigung von potentiellen Anlagenstandorten
- Hinzunahme eines Fachplaners für PV-Anlagen
- Entwicklung eines Beteiligungsmodells
- Unterstützung bei der Abwicklung (z.B.: über die OeMAG)

Photovoltaik "SmartSuburb"								
Art des Gebäude	Dachfläche	Gebäudeausrichtung		Gesamt	Fläche	Abschattung	Spitzenleistung	erzielbare Strommenge
	m ²	Fläche S						
		%	m ²	%	m ²	%	kWp	kWh
								tCO ₂
Gemeindegebäude Brunn am Gebirge								
Festsaat	140	100%	140	100%	140	0%	20	19.000
Heimathaus	140	100%	140	100%	140	0%	20	19.000
Feuerwehr	140	100%	140	100%	140	0%	20	19.000
Gemeindegebäude Perchtoldsdorf								
gesamte Gemeindegebiet	3700	100%	3700	100%	3700	0%	529	502.143
Gebäude insgesamt	4.120		4.120		4.120		589	559.143

Tabelle 21: Machbarkeitsstudie Photovoltaik in Brunn am Gebirge & Perchtoldsdorf

Aus der oben abgebildeten Tabelle ist ersichtlich, dass die Spitzenleistung der Anlagen in Summe ca. 590 kW_{peak} bzw. daraus in etwa **559.143 kWh** Strom erzeugt werden können. Damit soll der Strom für die Straßenbeleuchtung erzeugt werden. Insgesamt können dadurch ca. **212,5 t CO₂** eingespart werden.

9.5 Umsetzungsplan

Die folgende Tabelle zeigt den Arbeits- und Zeitplan des Demonstrationsprojekts „STEPS“.

Die Laufzeit des Projekts erstreckt sich über 2 Jahre (von Juni 2012 bis Mai 2014) und beinhaltet die folgenden Arbeitspakete/Umsetzungsschritte

- die Planungsphase
- Errichtung & Umsetzung
- Wissenschaftliches Monitoring
- Dissemination
- Projektmanagement

Der vorliegende Arbeits- und Zeitplan untergliedert sich weiters wie folgt:

Demo-Project "Smart Suburban STEPS"																																												
realisation planning	2012						2013												2014												2015													
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5								
WP1: planning phase																																												
1.1: planning of street lighting																																												
1.1.1.: survey of changing street lighting systems																																												
1.1.2.: planning of cabling, changing of lamps, luminous, luminous pylon																																												
1.1.3.: planning connection of smart grid (cabling, modules, reconstruction)																																												
1.2: energy efficiency of buildings																																												
1.2.1.: feasibility study																																												
1.3: e-mobility																																												
1.3.1. e-mobility concept for Brunn & Perchtoldsdorf																																												
1.4: planning Photovoltaic plant																																												
1.2.1.: estimation of roof area (Potential)																																												
1.2.2.: layout planning (position of roof, PV-modules, cabling, inverter, electricity meter)																																												
1.2.3.: planning of smart metering (cabling, moduls, reconstruction)																																												
1.5: Smart Metering																																												
1.3.1.: planning connection Smart Metering concept, layout planning moduls, data transfer)																																												
1.3.1.: data preparation (visualization, preparation, potential connection for extension -> other technologies)																																												
WP 2: realisation phase																																												
2.1: street lighting																																												
2.1.1.: building works for cabling																																												
2.1.2.: erection of luminous und pylons (including lamps)																																												
2.1.3. smart meter devices (modules, cabling)																																												
2.2: energy efficiency in buildings																																												
2.2.1.: rehabilitation of 2 buildings in Brunn & Perchtoldsdorf																																												
2.2.2: smart metering devices																																												
2.3: e-mobility																																												
2.3.1.: investment 2 e-cars in brunn & perchtoldsdorf															</																													

Abbildung 23: Zeit- und Arbeitsplan „Smart Suburban STEPS“

9.6 Finanzierungskonzept

9.6.1 Straßenbeleuchtung

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten für die Neuerrichtung, Erweiterung oder Sanierung der Straßenbeleuchtung, wie beispielsweise der Kauf, Leasing, Lichtpunkt-Service und wie eben erwähnt Contracting und Intracting.

Da Kauf und Leasing bei den meisten Anschaffungen oft angewendet werden, sollen nun jene Möglichkeiten der Finanzierung von Straßenbeleuchtungen kurz erklärt werden, die noch nicht so verbreitet sind, und zwar das so genannte Lichtpunkt-Service und das Straßenbeleuchtungs-Con- und Intracting.

Das so genannte Lichtpunkt-Service beruht darauf, dass der Gemeinde für einen jährlichen Pauschalbetrag die Dienstleistung „Licht“ zur Verfügung gestellt wird. Diese Dienstleistung beinhaltet sowohl Beratung und Planung als auch die Umsetzung – entweder Neuerrichtung der Straßenbeleuchtung oder Sanierung – sowie die Finanzierung, Energielieferung und auch Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen.

Beim Lichtpunkt-Service erhält also die Gemeinde die Dienstleistung Licht und zahlt dafür pro Lichtpunkt einen jährlichen Pauschalbetrag. Als vorteilhaft stellt sich die Auslagerung der gesamten Verantwortung dar, da alle Aufgaben vom entsprechenden Unternehmen übernommen werden. Ein nachteiliger Aspekt beim Lichtpunkt-Service ist, dass die Gemeinde mit dieser Variante eine langfristige Bindung im Bezug auf die Energielieferung eingeht und während dieser Zeit keine Möglichkeit hat zu einem eventuell günstigeren Versorger zu wechseln.

Straßenbeleuchtung Con- und Intracting

Beim Straßenbeleuchtungs-Contracting erneuert, optimiert und finanziert ein Dienstleistungsunternehmen die Anlage und kümmert sich über den vereinbarten Vertragszeitraum um die Wartung und den Betrieb. Der Contractor gibt dazu eine Kosten- und Einspargarantie. Bei dieser Möglichkeit ist für die Gemeinde einerseits die Verantwortung und auch ein eventuelles Risiko ausgelagert, da der Contractor für eine exakt vordefinierte Energieeinsparung garantiert und haftet.

Beim Intracting handelt es sich, wie zuvor bereits erwähnt, quasi um die Umsetzung eines Contracting-Modells in Eigenregie. Diese Variante ist nur umsetzbar, wenn eine entsprechende Bauabteilung vorhanden ist, die über die erforderlichen Kapazitäten bei Personal und Know-How verfügt. Genau wie bei einem Kauf werden beim Intracting direkt Mittel gebunden und die Vorteile der Auslagerung von Verantwortung und Risiken wie beim Contracting ist nicht gegeben.

9.6.2 Photovoltaik

Die Finanzierung der Photovoltaik-Anlage auf den gemeindeeigenen Dächern erfolgt über ein Contracting-Modell, bei dem der Eigenfinanzierungsanteil mit xx% der Gemeinden Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf gering gehalten wird. Dabei wurde im Zuge der Diskussionen (Workshops, Gebäudeerhebung für PV) mit dem Unternehmen „10 hoch 4“ Kontakt aufgenommen, das die Photovoltaik-Anlage installieren und betreiben soll.

9.6.3 Smart Metering

Die Komponenten für das Smart Metering sind zu 100% innovative Mehrkosten, die über das Förderprogramm „Smart Energy Demo -2.Call“ abgedeckt werden.

9.6.4 Elektromobilität

Eine mögliche Finanzierungsform für Elektrofahrzeuge wäre das Leasing. Diesbezüglich wurden im Projektteam bereits Gespräche zwischen der Gemeinde und E-Mobilitätsanbietern aufgenommen.

9.6.5 Gebäudesanierung

Für die Sanierung von möglichen Objekten könnte das Modell des Energieeinsparungscontractings zum Tragen kommen.

B.8 Ausblick

Stellen Sie hier insbesondere die geplanten weiteren Schritte zur Umsetzung von Vision, Roadmap und Maßnahmenplan (z.B. Teilnahme an weiteren Ausschreibungen) sowie die erarbeiteten Konzepte für Demonstrationsvorhaben dar.

Wie bereits eingangs erwähnt konnten im Zuge des Projekts Smart Suburb zahlreiche neue Erkenntnisse auf verschiedensten Ebenen gewonnen werden, die in Demonstrationsprojekten umgesetzt werden sollen.

Durch die Definition einer gemeinsamen Vision / Strategie von Smart Suburb wurde der Rahmen geschaffen, in dem die verschiedensten Technologien (wie Energieerzeugung, -verteilung, Netze, E-Mobilität) realisiert werden können (Erstellung einer Roadmap). Nun gilt es diesen Schwung der ersten Phase zu nutzen und gemeinsam in konkreten Projekten die Vision einer „smarten City“ zu verwirklichen.

Um diesen Prozess in Gang zu halten bzw. neue Anreize zu schaffen sollen weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten unterstützend wirken. Das Projektkonsortium beabsichtigt, bei einer möglichen 3. Ausschreibung von FIT 4 SET einzureichen um neue Impulse zu setzen.

Vorerst wird an der Umsetzung von Projekten gearbeitet um die Gemeinden Brunn am Gebirge / Perchtoldsdorf „FIT 4 SET“ zu machen.

Basierend auf dem oben durchgeführten Ranking werden die Maßnahmen

- **S**traßenbeleuchtung
- **T**hermische Sanierung
- **E**lektromobilität
- **P**hotovoltaik,
- **S**mart Grid

die der Priorität A zugereicht wurden, in einem Demonstrationsprojekt untersucht und in den folgenden Kapiteln genauer untersucht. Daraus abgeleitet ergibt sich das **Demo-Projekt „STEPS“, in weiterer Folge auch „Smart Suburban STEPS“** genannt.

Das folgende Businessmodell stellt die Grundlage für die Implementierung des Vernetzungsprojekts der Straßenbeleuchtung, Tiefengeothermie, Elektromobilität, Photovoltaik und Smart Grid dar.

Die Gemeinden Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf wollen ihre Straßenbeleuchtungszüge erneuern, da diese zum Teil über 50 Jahre im Einsatz sind. Zum einen sollen dabei die bestehenden Leuchtmittel (Mix aus Quecksilberdampflampen, Natriumdampflampen,..) auf die neue LED –Technologie umgerüstet werden, und zum anderen auch die bestehenden elektrischen Leitungen und Lichtmasten erneuert/ausgetauscht werden.

Basierend auf der Erneuerung der Straßenbeleuchtung wurde überlegt, den Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung zu überwachen (Monitoring) und den „restlichen“ Energiebedarf so weit wie möglich mittels erneuerbarer Energien (Photovoltaik) abzudecken.

Diese Vernetzung der einzelnen Technologien und darüber hinaus auch der Impuls der durch die geplante Realisierung des Projektvorhabens die Zusammenarbeit zwischen den beiden Gemeinden verstärkt, sollen in einem herzeigbaren Demonstrationsprojekt münden.

In der Umsetzung dieses Projektvorhabens sollen die folgenden Partner involviert werden:

- Marktgemeinde Brunn am Gebirge
- Marktgemeinde Perchtoldsdorf
- Ausführende Unternehmen für Straßenbeleuchtung (bzw. Planer)
- Stromnetzbetreiber (Wien Energie)
- Photovoltaik Planungsbüro (10 hoch 4)
- Ausführendes Unternehmen Photovoltaik
- Smart Grid Systemanbieter (Schrack)
- Tiefengeothermie (EVN)
- Projektleitung & -begleitung

Sowohl die Marktgemeinde Brunn am Gebirge als auch die Gemeinde Perchtoldsdorf haben beschlossen, die Straßenbeleuchtung zu erneuern und Photovoltaikanlagen zu errichten (genaue Größe der PV-Anlagen stehen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest, sie werden sich aber in einem Rahmen von jeweils unter 100 kW bewegen).

Beide Gemeinden wollen dieses Projekt nützen, um den sparsamen Umgang mit Energie in die Bevölkerung zu tragen und das Bewusstsein für erneuerbare Energien zu stärken.

9.7 Monitoring und Vernetzung (Smart Region)

Das Monitoring und die Vernetzung der beiden Technologien (Straßenbeleuchtung und Photovoltaik) mittels Smart Metering stellen den Hauptfokus dieses Projekts dar.

Das Monitoring beziehungsweise die zugrundeliegenden Schnittstellen sollen so konzipiert sein, dass sie auch für die Zukunft erweiterbar sind (open source system).

Damit soll gewährleistet werden, dass neue Technologien an das bestehende System gekoppelt und vernetzt werden können.

Das Ziel des Demonstrationsprojekts in Brunn am Gebirge und Perchtoldsdorf ist:

- Vernetzung der wesentlichen nationalen Akteure im Bereich intelligenter Stromnetze („Smart Grids“) aus Industrie, Energiewirtschaft und Forschung.
- Darauf aufbauend werden die für die koordinierte und zielorientierte F&E, Demonstration und Markteinführung relevanten Parameter für Smart Grids definiert, abgestimmt, bekannt gemacht und deren Umsetzung unterstützt.
- Letztlich ist es das Ziel, die österreichische Wettbewerbsfähigkeit und Systemkompetenz der Energie- und Kommunikationsindustrie in Kooperation mit der heimischen Elektrizitätswirtschaft zu stärken und damit hochqualifizierte Arbeitsplätze zu schaffen und zu erhalten.

A. Literaturverzeichnis

- Lindemuth F. (2011): LED-Licht für Walsleben Ost: Eine Pilot-Beleuchtungsanlage in LED-Technik für einen Autobahn-Parkplatz. In Lindemuth, F. (Hrsg.): Straßen- und Außenbeleuchtung, EW Medien und Kongress GmbH, Frankfurt am Main, S. 70
- Bressem, J. (2011d): LED in der Straßenbeleuchtung schon heute eine wirtschaftliche Alternative? In Lindemuth, F. (Hrsg.): Straßen- und Außenbeleuchtung, EW Medien und Kongress GmbH, Frankfurt am Main, S. 62
- Birkhofer, H.-P. (2011a): Die ErP-Richtlinie und ihre Auswirkungen auf die Öffentliche Außenbeleuchtung. In Lindemuth, F. (Hrsg.): Straßen- und Außenbeleuchtung, EW Medien und Kongress GmbH, Frankfurt am Main, S. 18
- Birkhofer, H.-P. (2011b): Die ErP-Richtlinie und ihre Auswirkungen auf die Öffentliche Außenbeleuchtung. In Lindemuth, F. (Hrsg.): Straßen- und Außenbeleuchtung, EW Medien und Kongress GmbH, Frankfurt am Main, S. 20
- Rucker, G.; Weindl, C.; Wirth, E. & Wirth D. (2007): Technologieleitfaden-Beleuchtung, <http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energieplanung/sep/pdf/technologieleitfaden-beleuchtung.pdf>, abgerufen am 09.03.2012
- Roy, D. T. (2010): Smart Metering und Smart Grid im Jahre 2025, Books on Demand GmbH, Norderstedt, S. 65
- Lugmaier, et al. (2010): Roadmap Smart Grids Austria, Lugmaier, A.; Brunner, H.; Prügler, W.; Glück, N.; Kupzog, F.; Fechner, H.; Tauschek, U.; Rieder, T.; Derler, K. & Mühlberger, T.; u.a., http://www.nachhaltigwirtschaften.at/edz_pdf/20100618_smartgrids_roadmap_austria.pdf, abgerufen am 09.03.2012

IMPRESSUM

Verfasser: ConPlusUltra GmbH

Andreas Karner
Burggasse 116, 1070 Wien
Telefon: 05-9898240
E-Mail: andreas.karner@conplusultra.com

**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.

Weder der Klima- und Energiefonds noch die Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) sind für die Weiternutzung der hier enthaltenen Informationen verantwortlich.

Gestaltung des Deckblattes:

ZS communication + art GmbH