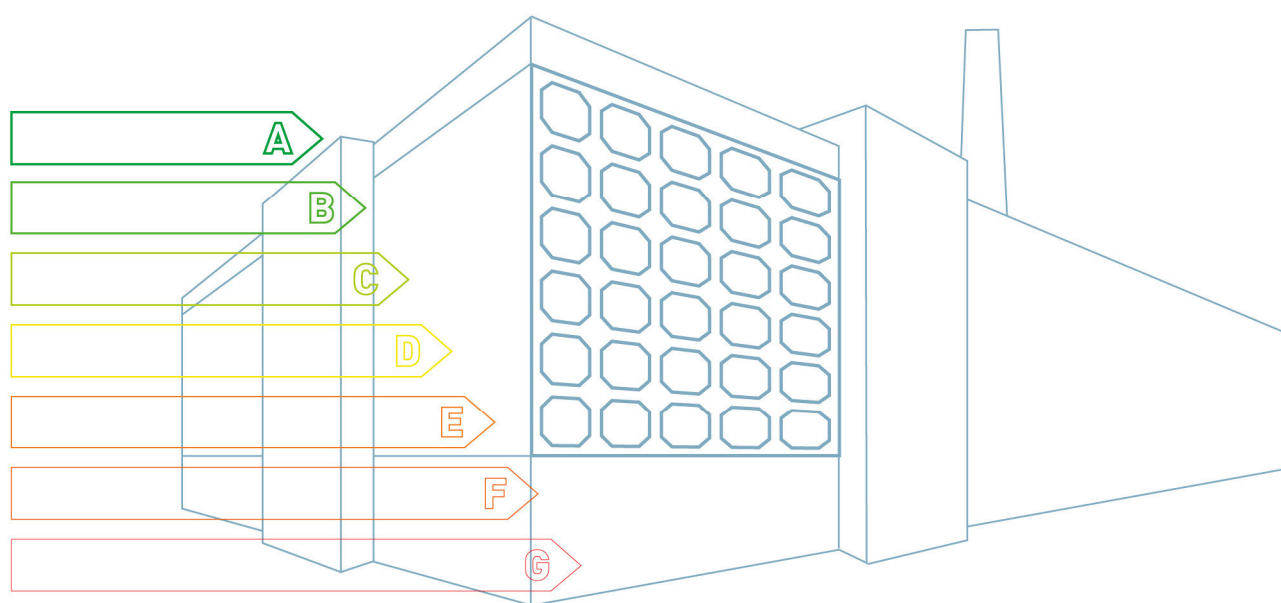




Intelligente Energiemanagementsysteme für Klein- und Mittelbetriebe mit bestehender Infrastruktur



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 „Neue Energien 2020“. Mit diesem Programm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, durch Innovationen und technischen Fortschritt den Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem voranzutreiben.

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

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

Theresia Vogel
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

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

Ingmar Höbarth
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

Inhaltsverzeichnis

<u>KURZFASSUNG.....</u>	<u>2</u>
<u>SUMMARY.....</u>	<u>3</u>
<u>1 EINLEITUNG</u>	<u>4</u>
1.1 AUFGABENSTELLUNG	4
1.2 SCHWERPUNKTE	4
1.3 EINORDNUNG IN DAS PROGRAMM	5
1.4 METHODIK UND AUFBAU.....	6
<u>2 INHALT.....</u>	<u>7</u>
<u>3 ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN</u>	<u>10</u>
3.1.1 LEITFADEN „INTELLIGENTES ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM“	10
3.1.2 10 PILOTBETRIEBE DER MODELLREGION „STEIRISCHES VULKANLAND“	13
3.1.3 MARKTRECHERCH „AUTOMATISCHES ENERGIEMONITORINGSYSTEM“	14
3.1.4 MODULANALYSE	15
3.1.5 UMSETZUNGSKONZEPTE FÜR DIE KMUS.....	16
3.1.6 KONZEPT „ENERGIEMANAGEMENT NAVIGATOR“	18
3.2 SCHLUSSFOLGERUNGEN	19
<u>4 AUSBLICK UND EMPFEHLUNGEN.....</u>	<u>21</u>
<u>5 ABBILDUNGSVERZEICHNIS</u>	<u>22</u>

Kurzfassung

Das Interesse von Betriebsverantwortlichen kleiner- und mittlerer Unternehmen (KMU) ein Energiemanagementsystem einzuführen und dadurch Einsparpotentiale zu erkennen ist sehr groß. Allerdings sind kostengünstige und technisch einfache Komplettpakete gefragt. Auf Grund der unterschiedlichsten Anforderungen bei Gewerbebetrieben sind einheitliche Lösungen kaum zu realisieren. System- und Komponentenanbieter sind prinzipiell für individuelle Anforderungen in der Lage technische Lösungen zu bieten. Diese sind in der Regel aber sehr kostenintensiv und werden daher bei KMU kaum eingesetzt.

Üblicherweise gibt es bei KMU keinen fachkundigen Energiebeauftragten und daher auch nur ein sehr bescheiden ausgeprägtes Wissen über den tatsächlichen Energieverbrauch im Unternehmen. Energieverbräuche werden oftmals nur geschätzt und liefern daher keine brauchbare Entscheidungsgrundlage für energierelevante Entscheidungen. Erschwerend kommt hinzu, dass bei KMU zumeist nur ein Zähler pro Medium vorhanden ist und somit die Verbrauchsaufteilung auf einzelne Verbraucher nur schwer möglich ist. Oft sind für energietechnische Optimierungen aber detaillierte Informationen (z.B. Lastprofile) erforderlich. Darüber hinaus ist es oftmals auch nicht möglich/bzw. erwünscht vorhandene Zähleinrichtungen zu tauschen bzw. ist der Tausch mit unverhältnismäßig hohen Investitionskosten verbunden.

Automatisierte Energiemonitoringsysteme bieten eine geeignete Abhilfe und liefern minutengenaue Informationen über Leistung, Verbrauch und Zeitpunkt der Energienutzung. Im Wesentlichen kann bei der Wahl eines geeigneten Energiemonitoringsystems zwischen „direkten“ (Impulssignal oder mittels M-Bus Daten) und „optischen“ Systemen unterschieden werden. Bei „direkten“ Systemen werden die notwendigen Komponenten verkabelt und fix in die vorhandene Infrastruktur eingebunden. Bei der optischen Datenerfassung wird eine optische Einheit am vorhandenen Zähler montiert und so ein Eingriff in die bestehende Infrastruktur vermieden. Zu beachten ist, dass diese Einheiten meist frei zugänglich und somit auf Störfälle (z.B. Verrücken der optischen Einheit) anfällig sind. Auch für eine nur zeitlich befristete Installation (z.B. Prozessoptimierung) ist das „optische“ System gut geeignet.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Bereitschaft und das Bewusstsein für die Wichtigkeit von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei den KMU vorhanden ist. Die große Vielzahl unterschiedlicher Systeme hinsichtlich Hardware und Softwarelösungen und der draus resultierenden mangelnden Kombinierbarkeit (Problem der Schnittstellen), keine einheitliche - und für alle installierten unterschiedlichen Zähleinrichtungen einsetzbare - kompakte Gesamtlösung sowie deren Investitionskosten verhindert bis dato eine breite Umsetzung von intelligenten Energiemanagementsystemen.

Summary

The responsible persons of small and medium-sized companies are very interested in implementing energy management systems and thereby detecting the saving potentials. But low-priced and technically easy complete packages are required. Cause of totally different requirements of the businesses standardized solutions are hard to realize. System providers are able to find technical solutions for individual requirements. But this individuality is generally very expensive and therefore not used often in small and medium-sized companies.

Generally a small and medium-sized company has no responsible person for energy and therefore just a moderate knowledge about the actual energy use in the company. Very often the energy consumptions are just estimated. So they do not create a useful basis for decisionmaking for energy relevant decisions. An aggravating factor is that in small and medium-sized companies there is very often just one energy meter per medium. Consequently the distribution on the individual consumers is not really possible. Very often detailed informations (e.g. load profile) are necessary for energetic optimizations. Furthermore often it is not possible or desired to change existing energy meters or the exchange is combined with huge costs. Automatic energy monitoring systems provide an adequate remedy and offer exact informations about power, consumption and time of energy use. For choosing the adequate energy monitoring system one can distinguish between “direct” (pulse signal or M-Bus data) or “optical” systems. With “direct” systems the components are integrated in the existing infrastructure in a fixed way. For the optical data collection an optical unit is installed in front of the existing meter. In that way an intervention in the existing infrastructure can be avoided. Attention should be paid to the fact, that in most cases the units are freely accessible and therefore they are prone to have disturbances (e.g. relocate of the optical unit). Also for a temporary installation (e.g. process optimization) the “optical” system is suitable.

In summary the conclusion is that the small and medium-sized companies have the willingness and the awareness for taking actions for increasing the energy. Reasons that a broad implementation of intelligent energy management systems is still avoided is the variety of different systems concerning hard- and software solutions. The outcome of this is the insufficient compatibility (problem of interfaces). Other reasons are: no standardized complete packages for the different installed energy meters and also the high costs.

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Intelligentes Energiemanagement ist eine wirkungsvolle Maßnahme zur Verbesserung der Energieeffizienz in Unternehmen. Durch automatisierte digitale Ables-, Monitoring-, Alarmerungs- und Auswertungssysteme wird die Bewusstheit der Betreiber im Umgang mit Energieträgern gesteigert, nachhaltige Kostensenkungen ermöglicht und somit ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet.

Bei der Neuinstallation von Energieversorgungssystemen in Klein- und Mittelbetrieben kommen intelligente Energiemonitoringsysteme bereits vielfach zum Einsatz. Große Potenziale für den Einsatz von solchen Systemen (und damit für die Ausnutzung der darin liegenden Vorteile) liegen jedoch bei Unternehmen mit bestehender Infrastruktur (mehr als 80% der insgesamt 250.000 Klein- und Mittelbetriebe in Österreich werden auch noch in 10 Jahren über die gleiche Energieinfrastruktur verfügen!). Dort ist bis dato aufgrund der unterschiedlichsten Arten von Zählern (analoge, digitale,...) und Medien (Wärme, Wasser, Strom,...) an den verschiedensten räumlich verteilten Positionen im Unternehmen der Betrieb eines automatischen Energiemonitoringsystems kaum möglich. In diesem Projekt sollen konkrete Lösungsansätze für die Realisierung eines automatischen Energiemonitoringsystems zur Einführung eines intelligenten Energiemanagementsystems bei bestehender Energie-Infrastruktur erarbeitet werden. Ebenso soll eine ökonomische Aussage hinsichtlich der Investitionskosten und der zu erwartenden Einsparungen getroffen werden können.

1.2 Schwerpunkte

Durch das vorliegende Projekt soll eine signifikante Einsparung an Energie und Emissionen bei Gewerbebetrieben (KMUs) erreicht werden. Mit Hilfe eines intelligenten Energiemanagementsystems soll v.a. bei bestehender Infrastruktur (Energieverbrauchszähler) in den Betrieben der tatsächliche Energieverbrauch kontinuierlich (bis zu Minutenwerte, falls erforderlich auch sekundengenau) erfasst, analysiert und visualisiert werden. Andererseits soll dem verantwortlichen Betriebsleiter das verfügbare Einsparpotential benutzerfreundlich, leicht verständlich und kontinuierlich dargestellt werden.

Im Rahmen dieses vorliegenden Projektes wird eine Systemkombination erarbeitet, welche es ermöglicht ein Energiemanagementsystem unter Abdeckung aller oben genannten Bereiche in KMUs einzuführen. Dieses System reicht von der automatisierten Datenerfassung über die Auswertung mit Berichtsgenerierung bis hin zu Überwachungsfunktionen, wobei insbesondere auch Möglichkeiten für mobile Applikationen erarbeitet werden.

Auf Basis dieses Wissens soll ein Umdenkprozess bei den verantwortlichen Personen stattfinden (Bewusstseinsbildung) und gleichzeitig wertvolle Informationen zur Energieverbrauchsoptimierung durch Fachkräfte (Energieberater) liefern. Energieeinsparmaßnahmen sind leichter zu eruieren und umzusetzen. Durch rein organisatorische Maßnahmen im Betrieb wird ein Energieeinsparpotential von bis zu 15% erwartet. Bei einer weiteren Optimie-

nung am Energiesystem eines Betriebes durch investive Maßnahmen sind Einsparungen von bis zu 50% möglich.

1.3 Einordnung in das Programm

Das Projekt liefert einen wertvollen Beitrag zum Programmziel „Effizienter Energieeinsatz“. Durch die Energiemanagementsysteme werden Lösungen für Gewerbebetriebe (KMUs) entwickelt, die es ermöglichen, theoretische Energieeinsparpotentiale auch praktisch umzusetzen.

Als Modellregion für die Projektdurchführung wurde die Region Steirisches Vulkanland gewählt. Das Steirische Vulkanland verfügt über eine „Energievision 2025“ welche u.a. die eigene Energieversorgung in den Bereichen elektrischer Strom, Raumwärme und Treibstoff bis zum Jahr 2025 anstrebt. Zahlreiche Initiativen im Steirischen Vulkanland konzentrieren sich auch die massive Reduktion des Energiebedarfs und die Erhöhung des Anteils eigener Energieressourcen.

Durch spezielle Energiemanagementsysteme wird eine massive Einsparung von Energie und Ressourcen durch verbraucherseitige Maßnahmen und einer Sensibilisierung von Unternehmen im Umgang mit Energie erreicht. Als wesentliche „Ressource“ der Zukunft wird die nicht verbrauchte Energie gesehen. Energie, die nicht verbraucht wird, muss auch nicht umgewandelt werden. Deshalb konzentriert sich das vorliegende Projekt auf die Reduktion/Einsparung von Energie, hier schwerpunktmäßig bei KMUs.

Durch die leicht verständliche Visualisierung der Struktur des Energieverbrauchs (Spitzenverbräuche, Lastganglinien, etc.) und der damit zusammenhängenden Kosten im Unternehmen wird ein wichtiges Wissen bei den Betriebsverantwortlichen generiert. Dies erhöht das Verbraucherbewusstsein hinsichtlich Energieverwendung und initiiert Maßnahmen für die Verringerung des Energieverbrauchs. Mit diesem Wissen und der erforderlichen Sensibilisierung wird der UnternehmerIn ein wichtiges Instrument zur effizienteren Gestaltung verschiedener Betriebsabläufe zur Verfügung gestellt. Die Unternehmen werden zur Einführung eines Energiemanagement motiviert, das sich vor allem in Bewusstseinsbildung und Erhöhung der Ressourcen – und Energieeffizienz widerspiegelt. Nach der Einführung eines Energiemanagementsystems kann sichergestellt werden, dass es durch verbraucherseitige Maßnahmen zu einer Reduktion des Energiebedarfs kommt. Durch die Erarbeitung der einzelnen Energiemanagementsysteme ist eine Optionenvielfalt für die Installation in den Unternehmen gegeben. Die einzelnen Systeme können in weiterer Folge auch für Privathaushalte und öffentliche Institutionen adaptiert werden.

Mit dem Wissen über die Verbräuche im Betrieb werden die Zusammenhänge zwischen Produktionsabläufen und Energieverbrauch für die Betriebsverantwortlichen verständlich. Dadurch wird ein wichtiger Beitrag zur Erhöhung der Technologie- und Klimakompetenz bei KMU gefördert. Durch den energieeffizienten Betrieb der Anlagen erarbeiten sich die einzelnen Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil durch verbesserte Ressourceneffizienz. Betriebe werden zusätzlich motiviert Mitarbeiter einzuschulen und die Energieeffizienz im ganzen Unternehmen zu leben.

Durch die Erhebung des „Status-Quo“ bei Verbrauchern (Klein- und Mittelbetrieben) und Systemanbietern wird die interdisziplinäre Kooperation verstärkt, sowie die Weiterentwicklung von bestehenden Technologien zur Marktreife stimuliert.

1.4 Methodik und Aufbau

Um die Anforderungen an ein intelligentes Energiemanagementsystem zu erkennen, wurde ein Leitfaden erstellt. Dieser Leitfaden beinhaltet alle Anforderungen und notwendige Lösungswege um von der Datenerfassung über die Auswertung, Visualisierung bis hin zu Alarmfunktionen zu kommen.

Basierend auf einer Marktrecherche wurden die am Markt verfügbaren Technologien und Systeme erhoben (Internet- u. Telefonrecherche, Vor Ort Recherche,...).

Die Ergebnisse der Marktrecherche (vorhandene Systeme, Technologien und Anbieter) wurden inkl. Kontaktadresse und Ansprechpartner in einer Anbieterliste zusammengefasst.

10 ausgewählte Musterbetriebe aus der Modellregion Steirisches Vulkanland werden als Referenzbetriebe in die Entwicklungsarbeit eingebunden. Dadurch wird an Hand konkreter Betriebe zielgruppenspezifisch und praxisnah die vorliegende Projektarbeit erstellt.

Basierend auf der bestehenden Energieverbrauchsinfrastruktur der Musterbetriebe und der am Markt angebotenen Hard- und Softwarelösungen werden für die Musterbetriebe mögliche Energiemanagementkonzepte erstellt.

Durch eine geschickte Kombination bereits am Markt verfügbarer Produkte (Hard- und Software) soll ein intelligentes neues Gesamtsystem entstehen. Ziel hierbei ist es, eine oder mehrere Varianten für die Installation eines intelligenten Energiemanagementsystems zu finden, ohne bzw. so wenig wie möglich in die bestehende Infrastruktur einzugreifen. Jedes dieser Konzepte bietet eine Gesamtlösung von der automatischen Datenerfassung und –übertragung über die automatische Auswertung, Visualisierung und Analyse bis hin zu möglichen automatischen Alarmierungs- und Steuerungsfunktionen. Speziell die Möglichkeiten für den Einsatz von mobilen Applikationen, wie handheld PC's bzw. Smart-Phones, werden erarbeitet.

Neben den technischen Umsetzungsmöglichkeiten enthalten diese Konzepte auch Grobkostenschätzungen für die Installation bzw. den laufenden Betrieb.

2 Inhalt

In der ersten Phase des Projekts wurden im Rahmen von Projektpartnerworkshops und unter Einbeziehung eines Best Practice Beispiels ein Leitfaden „Intelligentes Energiemanagementsystem“ erstellt. Dieser Leitfaden beinhaltet alle Anforderungen an die Hard- und Software um bei bestehender Energieverbrauchsinfrastruktur nachträglich ein automatisches Energiemonitoringsystem in KMUs einführen zu können. Folgende Aufgabenstellung wurde als Grundlage der Workshops herangezogen:

- Welche Medien werden verwendet?
- In welchem Messrhythmus sollen die Daten erfasst werden?
- Wie soll die Datenerfassung- bzw. –übertragung aussehen?
- In welcher Qualität müssen die Daten für den Betreiber bereitstehen?
- Wann, wie, wo und welche Daten sind für den Betreiber wichtig?
- ...

Daraus ergaben sich folgende Module (Abbildung 2.1), die für ein automatisches Energiemonitoringsystem betrachtet und deren Anforderungen erarbeitet wurden.

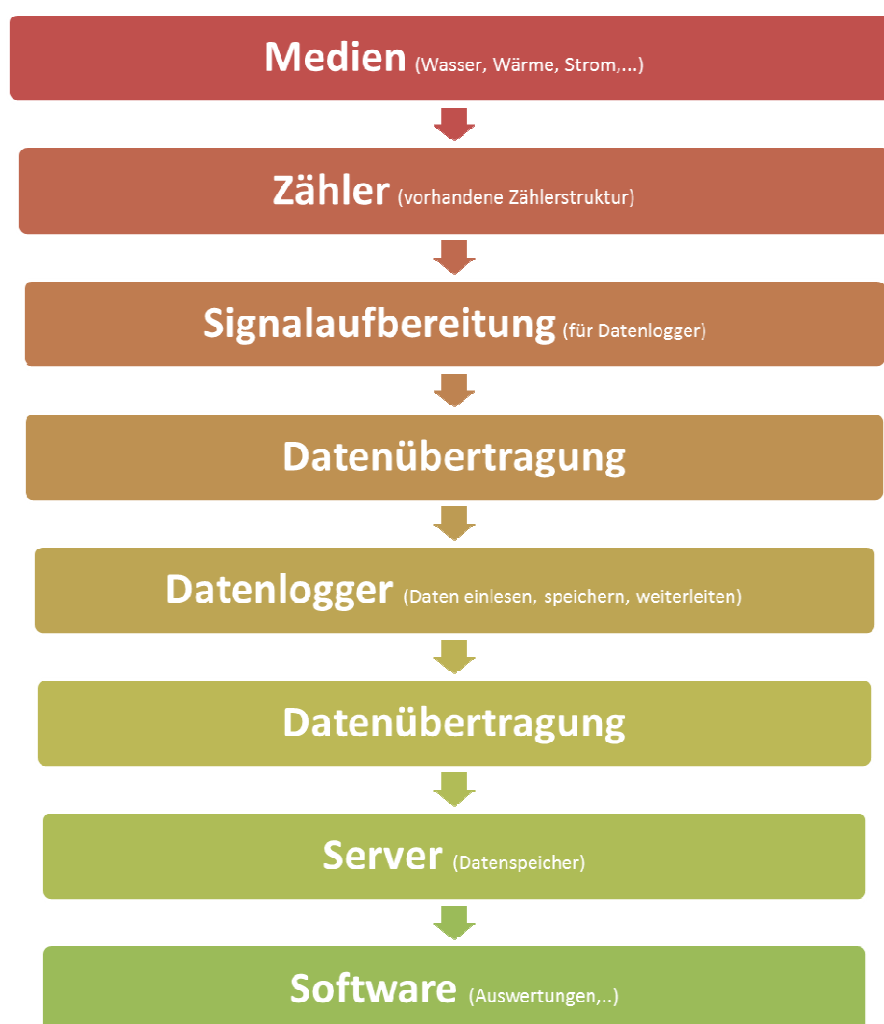


Abbildung 2.1: Module "Automatisches Energiemonitoringsystem"

Zu Beginn des zweiten Arbeitspaketes wurden 10 Musterbetriebe aus der Modellregion Steirisches Vulkanland ausgewählt. Im Zuge einer Vorselektion wurden rund 20 relevante Unternehmen ausgewählt und telefonisch kontaktiert. Die 10 teilnehmenden Betrieben ergaben einen guten Branchenmix und so können die Ergebnisse einfach für andere KMUs adaptiert werden. Folgende Branchen wurden für die Erhebungen herangezogen: Textilmanufaktur, Fleischerei, Hotel/Gasthaus, Tischlerei, Brauerei, Gemeinde.

Basierend auf den Ergebnissen des ersten Arbeitspaketes wurde ein Erhebungsbogen „Energieinfrastruktur in Betrieben“ erarbeitet. Die dazu definierte Gliederung ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

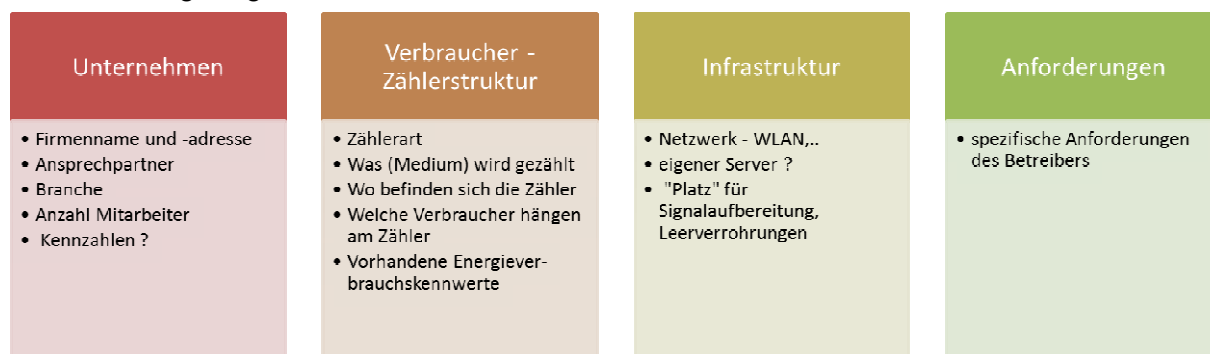


Abbildung 2.2: Gliederung Erhebungsbogen „Energieinfrastruktur in Betrieben“

Mit dem Erhebungsbogen als Grundlage wurde in den 10 ausgewählten Pilotbetrieben die Energieinfrastruktur erhoben, dokumentiert und ausgewertet.

Anhand dieser Ergebnisse und der im Leitfaden erarbeiteten Anforderungen an die einzelnen Systeme wurden vorhandene, projektrelevante Hard- und Softwarekomponenten im Rahmen einer Marktrecherche ermittelt und dokumentiert. Unter anderem wurden folgende Themen dabei recherchiert:

- Themenblock 1: Unternehmen
 - Firma, Adresse, Branche, Ansprechpartner
- Themenblock 2: Signalaufbereitung
 - Datenerfassung, Datenformat, Datenübertragungsformat, Arten von Signalaufbereitungssystemen, Kosten
- Themenblock 3: Datenlogger
 - Eingangsformate, Anzahl der Eingänge, Datenübertragungsformat, Interface, Individuelle Einstellungsmöglichkeiten, Alarmierungsfunktion, Open Source, Montagemöglichkeit, Kosten
- Themenblock 4: Software
 - Auswertungen, Datenexport, Alarmfunktion, Virtuelle Zähler, Editierbarkeit der Daten, frei definierbare Medien/Einheiten/Faktoren, WEB Interface, Zählerbeschränkung, Betriebskosten

Hierbei wurden die Systeme und Technologien anhand von Internet- und Telefonanfragen recherchiert. Alle so ermittelten Unternehmen wurden in einer Datenbank zusammengefasst und liegt unter anderem bei den Projektpartnern auf.

Als weiterer Schritt wurde anhand der Ergebnisse aus den ersten drei Arbeitspaketen eine fiktive Musteranforderung (siehe Abbildung 2.3) an die Anbieter erstellt, in dem alle in den KMUs erhobenen Gegebenheiten berücksichtigt wurden.

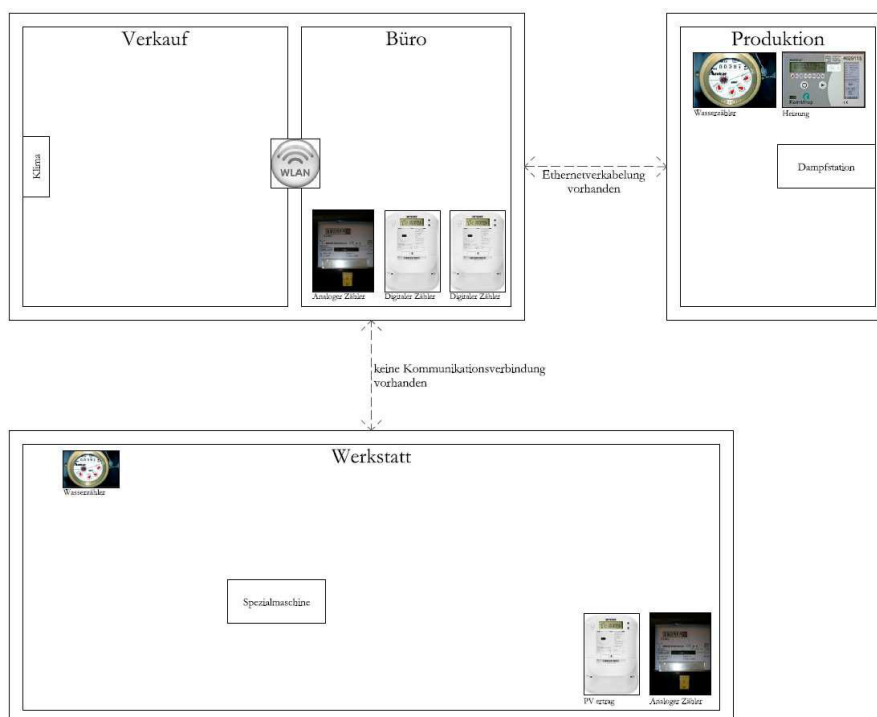


Abbildung 2.3: Musteranforderung

Mit diesen erarbeiteten Anforderungen wurden von den Ansprechpartnern der erhobenen Anbieter Lösungsvarianten und Kosten eingeholt. Alle eingegangenen Angebote wurden analysiert, verglichen und auf die einzelnen KMUs umgelegt.

Für jeden der 10 Pilotbetriebe wurden Variantenvergleiche durchgeführt und eine Grobkostenschätzung erstellt. Diese Ergebnisse wurden zu individuellen Berichten für jedes einzelne KMU zusammengefasst und gliedern sich wie folgt:

- Projektbeschreibung
- Dokumentation der Bestandserhebung mit Schema der Ausgangssituation
- Schema des Lösungsansatzes und Beschreibung der Komponenten, Variantenvergleiche
- Umsetzungsempfehlungen
- Resümee
- Firmenverzeichnis der verglichenen Anbieter

Um die Ergebnisse bestmöglich auf weitere Betriebe anwenden zu können wurde ein Konzept für einen „Energiemanagement Navigator“ erstellt. Alle in diesem Projekt erarbeiteten Erkenntnisse fließen in dieses Konzept ein um nach Umsetzung dieses Navigators auf einfache Art und Weise die bestmögliche Umsetzungsvariante für die Einführung eines intelligenten Energiemanagementsystems zu bekommen.

3 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

3.1.1 Leitfaden „Intelligentes Energiemanagementsystem“

Im Arbeitspaket 1 wurde der Leitfaden „Intelligentes Energiemanagementsystem“ im Rahmen von Expertenworkshops erarbeitet. Die verschiedensten Arten von Medien und deren Erfassung ist ebenso Teil des Leitfadens wie die Datenübertragung, die notwendige Qualität der Daten und auch wann, welche Daten zur Verfügung stehen müssen.

Nachfolgend sind jene Zähleinrichtungen dargestellt, die bei KMUs für die verschiedensten Medien eingesetzt werden könnten:

Wärmemengenzähler:

Die Erfassung der Energieverbräuche wird in der Regel bei allen Energieformen in kWh gemessen. Für die Messung der verbrauchten Energie werden Wärmemengenzähler eingesetzt. Diese Zähleinrichtungen sind Stand der Technik und am Markt vorhanden.

Es gibt hier ausreichend Anbieter für elektronische Wärmemengenzähler, mit welchen die Verbrauchsdaten ermittelt und ausgewertet werden können. Der Einbau solcher Zähler ist technisch nicht sehr aufwendig und daher kostengünstig.



Gaszähler:

Im Wesentlichen wird zwischen Einrohr- und Zweirohrgaszähler unterschieden. Gaszähler, welche beispielsweise bei der Energie-Steiermark eingesetzt werden, sind mit einem Anschluss für eine elektronische Abnahme der Messdaten ausgestattet. Durch den Aufbau eines Reed Kontaktes in die Messeinrichtung werden die Zählerdaten mittels Impulse übertragen.



Ölmengenzähler:

Diese Zähler sind in allen Größen mit Abnahmekontakten für die Auswertung der Zählerdaten am Markt verfügbar. Sollte diese Verbrauchszähler nicht vorhanden sein, sind sie leicht und kostengünstig nachzurüsten.



Stromzähler:

Zurzeit ist es nur erschwert möglich die Zählerdaten automatisch von einem bestehenden Stromzähler des EVUs kostengünstig abzunehmen. Die meisten eingesetzten Stromzähler sind größtenteils ohne elektronische Messeinrichtung ausgestattet. Bei elektronischen Zähleinrichtungen stößt man meistens auf Ablehnung des EVUs, die Gründe sind meist die leichte Manipulation des Zählwerkes. Es ist der Einbau von elektronischen Subzählwerken erforderlich. Diese Subzähleinrichtungen sind kostengünstig und leicht zu installieren.



Wasserzähler:

Wasserzähler sind in allen Größen mit Abnahmekontakten für die Auswertung der Zählerdaten am Markt verfügbar. Überwiegend sind mechanische Zähler im Einsatz. Mit dem Einverständnis des WVUs sind diese Zähler leicht und kostengünstig auf digitale Zähler (zur Einbindung ins Monitoringssystem) nachzurüsten.



Abwasserzähler:

Abwassermengenmessungen sind mit induktiven Durchflussmessern möglich. Diese Messeinrichtungen sind mit elektronischen Messeinrichtungen am Markt verfügbar und somit ist eine automatische Datenerfassung ohne Nachrüstung möglich.



Treibstoffmengenerfassung:

Die automatische Treibstoffmengenerfassung ist durch am Markt befindliche elektronische Zapfsäulen oder durch Ölmengenmesser möglich.



Folgende Medien müssen für ein Energiemonitoringsystem in Betracht gezogen werden:

- Strom
- Wärme
- Wasser
- Zähler für alternative Energien

Die Anforderungen an die einzelnen Module wurden in Rahmen von Arbeitssitzungen unter den Projektpartnern diskutiert und zum Leitfaden zusammengefasst.

Um die einzelnen Anforderungen festlegen zu können wurden vorab die notwendigen Bedingungen an die Software diskutiert – diese Mindestanforderungen und Kriterien an die Software sind:

- Auswertungen
 - Grafische und tabellarische Darstellung
 - Frei definierbare Berichtserstellung (welche Zähler, welcher Zeitraum,...)
 - Definierbare Berichte, die regelmäßig und automatisch versandt werden
- Datenexport (Grafik in .pdf, Tabellarisch in .csv,...)
- Alarmfunktion
 - Bezogen auf den Verbrauch
 - Frei definierbare Schwellwerte
 - Automatische akustische und optische Benachrichtigung (Email, SMS, Telefon,...)
- Laufende Kosten (Betriebskosten)
- Virtueller Zähler bzw. Zähler zu Bereichen zusammenfassbar
- Automatisch eingelesene Daten müssen editierbar sein

- Frei definierbare Medien, Einheiten, Faktoren
- WEB-Interface
- Keine Zählerbeschränkung
-

Weitere, nicht unbedingt erforderliche, Anforderungen sind:

- Betriebsmanagement
 - Hinterlegen von Dokumenten
 - Verwendung als Wartungs- und Instandhaltungstool
 - Steuerung der einzelnen Geräte
 - Einbindung in vorhandene Systeme (z.B. Gebäudeleittechnik)
- Smart-Phone Tauglichkeit

Die Anforderung an den Server ist es, die notwendige freie Speicherkapazität für die Daten und Software, zur Verfügung zu stellen. Weiters muss in regelmäßigen Abständen eine Sicherung der Daten durchgeführt werden.

Mindestanforderungen an die Datenübertragung (zum Datenlogger und vom Datenlogger zum Server) sind:

- Sichere Datenübertragung (Datensicherheit)
- Verkabelte / kabellose Übertragung

Welches Übertragungssystem zum Einsatz kommt, bzw. in welchem Übertragungsintervall die Daten übermittelt werden müssen, hängen sehr stark von den betreiberspezifischen Anforderungen.

Die Anforderungen an den Datenlogger ergeben sich ebenfalls aus den Vorgaben des Betreibers bzw. der Vorschläge von Experten. Es müssen jedoch folgende Mindestanforderungen erfüllt werden:

- Einlesen von Daten in verschiedenen Formaten (wie z.B. MBUS, S0-Impuls,..)
- Weiterverarbeitung der Daten (speichern, weitersenden,..)
- Möglichkeit der Erweiterung (weitere Eingänge aufschalten,..)
- Individuelle Einstellungen der Übertragungs- und Speicherintervalle
- Alarmierungsfunktion bei Störungen am Ein- bzw. Ausgang
 - Daten speichern bis zur nächsten Übertragung
 - Automatische wiederkehrende Übertragungsversuche bis zur nächsten Übertragung

Mindestanforderungen an die Signalaufbereitung für den Datenlogger sind:

- Vorhandene Zähler- bzw. Infrastruktur verwenden
- Umwandlung der Zählerstände in weiterverarbeitbare Signale für den Datenlogger

Die Anforderungen an den Meßrhythmus bzw. welche Informationen die Verantwortlichen in den einzelnen KMUs benötigen kann nur vor Ort mit den Ansprechpartnern diskutiert und beschlossen werden. Prinzipiell kann festgestellt werden, dass je geringer der Zeitabstand

zwischen den einzelnen Messungen ist, desto detaillierter können die Auswertungen strukturiert werden. Ein Nachteil hierbei ist jedoch, dass nicht benötigte Daten Speicherplatz am Server verbrauchen.

3.1.2 10 Pilotbetriebe der Modellregion „Steirisches Vulkanland“

Im Zuge einer Vorauswahl wurden aus einem Branchenmix rund 20 relevante Unternehmen der Modellregion „Steirisches Vulkanland“ (79 Gemeinden) ausgewählt, welche im Anschluss daran telefonisch kontaktiert wurden. Nachdem mit den Verantwortlichen der einzelnen Unternehmen die Ziele des Projektes besprochen wurden nahmen folgende 10 Pilotbetriebe am Projekt teil:

- 2 Unternehmen im Bereich Fleischerei
- 2 Unternehmen im Bereich Textilmanufaktur
- 2 Unternehmen im Bereich Hotel/Gasthaus
- 2 Unternehmen im Bereich Tischlerei
- 1 Unternehmen aus dem Bereich Brauerei
- 1 Gemeinde

Parallel zur Auswahl der Betriebe wurde auch ein Erhebungsbogen „Energieinfrastruktur in Betrieben“ erstellt. Dieser gliedert sich in die Themenblöcke Unternehmen, Verbraucher – Zähler – Energie, Infrastruktur und sonstige Anforderungen:

- Themenblock 1: Unternehmen
 - Firma, Adresse, Branche, Ansprechpartner, Anzahl Mitarbeiter, Betriebskennzahlen
- Themenblock 2: Verbraucher – Zähler – Energie
 - Zählertyp, Medium, Standort, Verbraucher, Energiekennwerte, Zählerstand, Sonstiges
- Themenblock 3: Infrastruktur
 - Netzwerk, Eigener Server, Sonstiges
- Themenblock 4: Sonstige Anforderungen
 - Spezielle Anforderungen des Betreibers

Folgende Infrastruktur lässt sich aus den Erhebungen der Musterbetriebe gesammelt ableiten:

- Analoge und digitale Stromzähler, analoge Wasserzähler, digitale Wärmemengenzähler
- Standorte der Zähler (Keller, EG, OG, Zählerschrank, frei zugänglich,...)
- Netzwerke (verkabelt, WLAN,..) größtenteils in den KMUs vorhanden
- Keine eigene Zählung von Großverbrauchern

3.1.3 Marktrecherche „Automatisches Energiemonitoringsystem“

Anhand der Ergebnisse der KMU-Erhebungen und der im Leitfaden erarbeiteten Anforderungen an die einzelnen Systeme wurden vorhandene, projektrelevante Hard- und Softwarekomponenten im Rahmen einer Marktrecherche ermittelt und dokumentiert. Die folgende Abbildung 3.1 zeigt die erarbeitete Struktur der Marktrecherche:

Unternehmen	Signalaufbereitung	Datenlogger	Software
- Firmenname und -adresse - Ansprechpartner	- Datenerfassung - Datenformat - Datenübertragungsformat - Arten von Signalaufbereitungssystemen - Kosten	- Eingangsformate - Anzahl Eingänge - Datenübertragungsformat - Interface - Individuelle Einstellung der Zeitintervalle - Alarmierungsfunktion im Störfall - Open Source - Montagemöglichkeit (Design, Integrierbarkeit) - Kosten	- Auswertungen - Datenexport - Alarmfunktionen - Virtuelle Zähler / Bereiche - Editierbarkeit der Daten - Frei definierbare Medien, Einheiten, Faktoren - WEB Interface - Zählerbeschränkung - Betriebskosten - Betriebsmanagement

Abbildung 3.1: Struktur Marktrecherche

Im Rahmen einer Internet- und Telefonrecherche wurden rund 40 Unternehmen (siehe Abbildung 3.2) gefunden, die projektrelevante Systeme und Technologien anbieten. Es gibt sicher noch eine große Anzahl weiterer Unternehmen die dieselben Systeme und Technologien anbieten, die Erfassung all dieser Anbieter wäre nicht möglich und deshalb wurde die Recherche auf die 40 Unternehmen beschränkt.

Firmenname	Firmenadresse	Land	Ansprechpartner	Telefon	email	homepage
A D E S Echtzeitdatenverarbeitungssysteme	Wagramer Straße 252, 1220 Wien	A	Dipl.-Ing. Leopold Wagner	+43 / 12034526	software@ades.at	www.ades.at
EKS - Huter KG	Unterfeld 299, 6426 Roppen	A	Huter Roman, Firmeninhaber	+43 / 54176300	office@huter-energie.at	www.huter-energie.at
GO Data GmbH	Markt 14, 8102 Semriach	A	Georg Oberth	+43 / 312720550	info@godata.at	www.godata.at
h.p. bischof energie management systeme	Illar 12, 6822 Sattels	A	Hans-Peter Bischof	05524 2348	office@hpbischof.at	www.hpbischof.at
IntelliHome Automatisierungstechnik GmbH	Fladnitz 150, 8322 Studenzen	A	Ing. Günter Fuchs	03115 423030	office@intellihome.at	www.intellihome.at
Landis-Gyr GmbH	Altmanndorfer Straße 76, 1120 Wien	A	Johann Crapka	+43 (0) 8122 022 21	johann.crapka@landisgyr.com	www.landisgyr.at
LeP Lehotzki electronic Products GmbH	Berlagasse 45, Top2/2, 1210 Wien	A	Hr. Lehotzki	+43 / 12789013	lep@lehotzki.at	www.lehotzki.at
LUF CONTROLS Gebäudetechnik GmbH & CO	Fürbergstrasse 18-20, 5020 Salzburg	A	Harald Leismüller	+43 / 6235 / 20092	office@luf.at	www.luf.at
Sauper Umweltdatechnik	Koschatstrasse 131, 9020 Klagenfurt	A	Eckhard Sauper	+43 / 463 / 57101	office@sauper.at	www.sauper.at
SIEMENS AG Österreich	Siemensstraße 90, 1230 Wien	A	Gernot Schwarz	+43 (0) 5 1707 32213	gernot.schwarz@siemens.com	www.siemens.at/bt
ubitronix system solutions gmbh	Softwarepark 35/2, 4232 Hagenberg	A		07236 3343 310	office@ubitronix.com	www.ubitronix.com
Actaris Development Germany GmbH	Hardeckstraße 2, 185 Karlsruhe	D		0721 5981 - 0	postoffice@karlsruhe-actaris.com	www.actaris.de
AE-SYSTEME	Am Güterbahnhof 15, 31303 Burghof	D	Hans-J. Walter, Verkauf	+49 / 51368021339	l.walter@terminal-systems.de	www.terminal-systems.de
ahlandorf huggenberg gbr	Maximilianstraße 8, 82319 Starnberg	D		+49 / 8151550090	info@huggenberg.com	www.huggenberg.com
Axotec Technologies GmbH	Sudetenstraße 88, 82538 Geretsried / Ger	D		+49 / 8171 921920	info@axotec.de	www.axotec.de
Berg Energiekontrollsysteme GmbH	Fraunhoferstr. 22, 82152 Martinsried	D		+089 / 379160-0	info@berg-energie.de	www.berg-energie.de
denro AG	Rosa-Luxemburg Str. 29, 07973 Greiz	D		+49 / 3661458667	sales@denro.com	www.denro.com
Device GmbH	Thieshofer Straße 16, 21438 Brackel	D	Oliver Lang, Geschäftsführer	04185-5833-0	info@device.de	www.device.de
Döbelt Datenkommunikation	Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin	D		030 / 46307616	info@döbelt.de	www.döbelt.de
ELV Elektronik AG	26787 Leer	D		0491/6008-245	über Kontaktformular der Homepage	www.elv.de
E-Senza Technologies GmbH	Blarerstraße 56, 78462 Konstanz	D		+49 / 7531365 99 10	info@e-senza.de	www.e-senza.de
EMU Elektronik AG	Jöchlweg 4, CH-6340 Baar	CH	Severin Koller	+41 / 41811 02 20	severin.koller@emug.ch	www.emug.ch
esotec gmbh	Ziegelhofstraße 234, 79110 Freiburg	D	Kai Rohloff	+49 / 76145366040	www.esotec.de	www.esotec.de
Gesytec GmbH	Pascalstraße 6, 52076 Aachen	D	Rudolf Thieles, Vertrieb	+49 / 2408944341	info@gesytec.de	www.gesytec.de
HSG-IMIT Institut für Mikro- und Information	Wilhelm-Schickhard-Str. 11, 78052 Villingen	D		+49 / 7721943-0	info@hsg-imit.de	www.hsg-imit.de
INGA mbH	Wehler Weg 14, 31785 Hameln	D	Dipl.-Ing. Horst Zacharias	+49 / 51 5194 51-0	info@inga-hameln.de	www.inga-hameln.de
Ingsoft GmbH	Landgrabenstraße 94, 90443 Nürnberg	D		+49 / 911430879-0	mail@ingsoft.de	www.ingsoft.de
ITF-EDV Fröschl GmbH	Hauserbachstraße 8-10, 93194 Waldenba	D		+49 / 9464 / 94 00-0	Vertrieb@ITF-EDV.de	www.itf-edv.de
Jean Müller GmbH	H.J.-Müller-Straße 7, 65343 Eltville am Rh	D		+49 / 6123604-0	sales@jeanmueller.de	www.jeanmueller.de
MEDATEC	Didierstraße 44, 35460 Staufenberg	D	Dipl.-Ing. Wolfgang Dietz	+49 / 640691240	über info bei MEDATEC	www.medatec.com
Metz CONNECT	Schulweg 3, 82392 Habach	D	Paul Herrmann	+49 / 88471393	pherrmann@metz-connect.com	www.metz-connect.com
Ocb Printing for Professionals	Siemensallee 2, 85586 Poing (München)	D	Competence Center Süd	08121 / 725200	info@ocb.com	www.ocb.com
Pericom AG		D		+49 / 773497021	info@pericom.biz	www.pericom.biz
Promoveo Technology	Hildstraße 20, 76571 Gaggenau	D		+49 / 722566777	info@promoveo-technology.com	www.promoveo-technology.com
PT Energiemanagement	Am Becketal 17, 28755 Bremen	D	Carl Thielen, Geschäftsführer	0421 / 669077	kontakt@pt-energiemanagement.de	www.pt-energiemanagement.de
SAE-ELEKTRONIK GmbH & Co. KG	Im Gewerbegebiet Pech 14, 50767 Köln	D		+49 / 221 / 5 98 08 - 0	info@sae.de	www.sae.de
SILENT SOFT	Gewerbegebiet Gerlingen, 82216 Maisach	D	Christian Kirchdorfer	+49 / 8142 / 66987	kirchdorfer@silentsoft.com	www.silentsoft.com
STV Electronic GmbH	Hellweg 203 - 205, 33758 Schloß-Holte	D	Erwin Stadler, Geschäftsführer	+49 / 5207 9131-0	info@stv-automation.de	www.stv-automation.de
Tixi.Com GmbH	Karmeliterweg 114, 13463 Berlin	D		+49 / 3040608-300	Sales@Tixi.Com	www.Tixi.Com

Abbildung 3.2: Liste der Systemanbieter

Im Zuge dieser Erhebungen konnte festgestellt werden, dass der Zugriff auf eine WEB-basierende Software mittels Smart-Phone keinerlei Probleme darstellt. Weiters sind die meisten Komponentenhersteller auch bereit ihre Schnittstellenprotokolle an jene von ande-

ren Anbietern anzugleichen, um somit auch mit den Technologien und Systemen von Marktbegleitern kompatibel zu sein.

Als Zusammenfassung der Erhebung in den KMUs wurde eine fiktive Musteranforderung (siehe Abbildung 2.3) an die Anbieter übermittelt, in dem alle in den KMUs erhobenen Gegebenheiten berücksichtigt wurden. Diese Anforderung wurde per Email an die Ansprechpartner der recherchierten Unternehmen gesandt.

Trotz mehrmaliger Kontaktaufnahme antworteten lediglich 5 Anbieter auf diese Anfrage. Basierend auf den so ermittelten Kosten wurde für jeden Pilotbetrieb ein individuelles Konzept mit Grobkostenschätzung erstellt.

3.1.4 Modulanalyse

Basierend auf die System- und Technologierecherche ergaben sich im Rahmen der Modulanalyse 2 verschiedene Arten der automatischen Datenerfassung:

- System „Direkt“:

Bei diesem System muss das zu erfassende Zählersignal für den Datenlogger in einer bestimmten Signalform (S0-Impuls, M-Bus,...) vorliegen. Hierfür muss der Zähler einen Ausgang für das jeweilige Signal besitzen. Sollte ein Zähler installiert sein der keinen solchen Ausgang hat (z.B. analoge Zähler) muss nach dem bestehenden Zähler ein Subzähler mit passendem Ausgang installiert werden.



Bei der Umsetzung mit M-Bus wird der tatsächliche Zählerstand an den Datenlogger übermittelt.

Bei der Umsetzung mit Impulssignal wird der Verbrauch an den Datenlogger gesendet, der diesen dann zum aktuellen Zählerstand addiert. Der Datenlogger dient somit als Datenzwischenspeicher welcher zu bestimmten Zeiten die Daten dann an den Server übermittelt.

- System „Optisch“:

Bei diesem System wird die optische Einheit direkt am bestehenden Zähler montiert und erfasst so den Zählerstand, der an einen Datenlogger weitergeleitet (z.B. mittels Kabel, Funk,...) weitergeleitet wird. Voraussetzung für dieses System ist, dass der Zählerstand am Zähler permanent sichtbar ist bzw. der bestehende Zähler einen optischen Impulsausgang besitzt.



Analog zum System „Direkt“ wird der optisch erfasste Zählerstand direkt an den Datenlogger übermittelt. Bei einem vorhandenen optischen Ausgangssignal wird ebenfalls der Zählerstand an den Datenlogger gesendet. Die so aufbereiteten Daten werden wieder zu vorgegebenen Zeiten an den Server gesendet.

Im Zuge der KMU-Erhebungen wurde festgestellt, dass sinnvollerweise das Erfassungsintervall und die erforderlichen Daten gemeinsam von Energieexperten (z.B. Energieagenturen) und Betriebsverantwortlichen festgelegt werden sollte.

Alle recherchierten Anbieter senden die Daten über Internet an ihren Server. Ein Großteil der betrachteten KMUs verfügt bereits über ein EDV-Netzwerk, das für die Datenübertragung vom Datenlogger zum Datenserver herangezogen werden kann. Sollte ein KMU noch über kein solches Netzwerk verfügen sind alle Hersteller in der Lage eines aufzubauen. Ebenfalls kann ein betriebseigener EDV-Server zur Datensicherung verwendet werden.

Die gesammelten Daten werden in einer Datenbank des Anbieters gesammelt und in die Software eingebunden. Alle Softwarelösungen der einzelnen Anbieter erfüllen die Kriterien, die im Leitfaden erarbeitet wurden. In den meisten Fällen kann übers Internet weltweit auf die Software und somit auf die Daten zugegriffen werden – dies ist auch über handheld PC's und Smart-Phones möglich.

Auf Grund der erarbeiteten Mindestanforderungen an das automatische Energiemonitoringsystem und der Marktrecherche wird festgestellt, dass alle Systemanbieter Produkte und Lösungen für alle Gegebenheiten (Infrastruktur der KMUs vor Ort) liefern können.

3.1.5 Umsetzungskonzepte für die KMUs

Für jeden der 10 Pilotbetriebe wurden Variantenvergleiche durchgeführt und eine Grobkostenschätzung erstellt. Diese Ergebnisse wurden zu individuellen Berichten für jedes einzelne KMU zusammengefasst.

Neben Umsetzungsempfehlungen, einer allgemeinen Beschreibung des Energiemonitoringsystems und Firmendaten bzw. Kennzahlen wird die Istsituation der Energiezähler- und Netzwerkinfrastruktur beschrieben und grafisch dargestellt. Eine solche Istsituation ist in der folgenden Abbildung am Beispiel einer Modemanufaktur dargestellt:

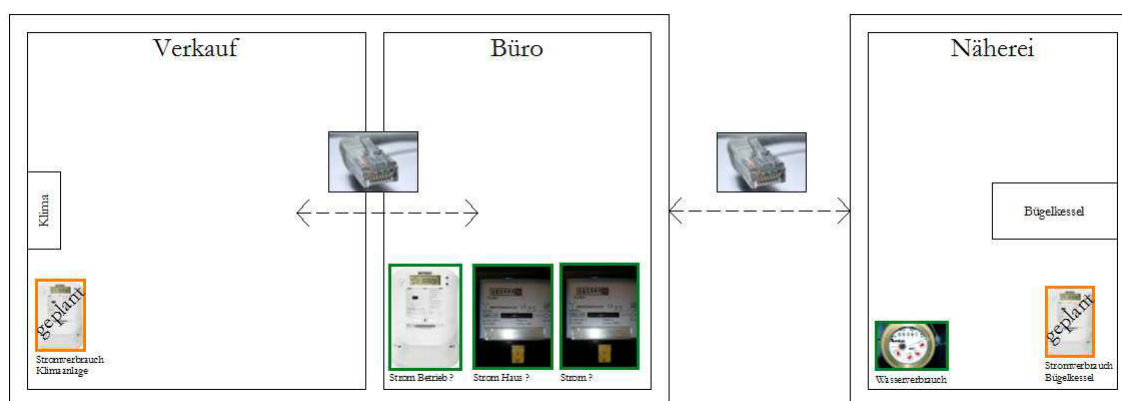


Abbildung 3.3: Schema der bestehenden Verbrauchszähler und Netzwerkinfrastruktur

Weiters werden im Bericht für die KMUs die einzelnen Varianten verglichen und ein Schema mit den notwendigen Komponenten abgebildet.

Nachfolgend werden die Varianten für eine Modemanufaktur verglichen und dargestellt. Für den Variantenvergleich wurden 6 Systemlösungen herangezogen, von denen Investitionskosten bekannt sind. Die Kosten beinhalten Hardware – und Softwarekosten, Kleinmaterial- und Installationskosten und verstehen sich als Netto-Grobkosten.

Variante 1 & 2 – Anbieter A:

In der Variante 1 wird mit S0-Impulsen und in der Variante 2 mit Datenübertragung mittels M-Bus gearbeitet. Für beide Varianten müssen Subzähler mit den entsprechenden Signalausgängen für die Weiterverarbeitung der Daten installiert werden. Da bei Modemanufaktur ein EDV-Netzwerk mit Internetanbindung zur Verfügung steht, wird der Datenlogger in dieses Netzwerk eingebunden. Dieser speichert die Daten zwischen und sendet diese zu definierten Zeitpunkten an den EDV-Server der Fa. TIXI. Weiters wird der kundenseitige EDV-Server zur Datensicherung herangezogen.

Die Auswertungen erfolgen über die webbasierende Software des Anbieters. Die Vorteile der webbasierenden Software sind die ständige automatische Softwareaktualisierung und die Möglichkeit des weltweiten Zugriffs (z.B. mittels Smartphone) auf die Daten des Energiemonitorings (passwortgeschützt).

Die Kosten der Varianten 1 u. 2 belaufen sich auf rund € 3.800,-- (zzgl. 20% USt.).

Variante 3: Anbieter B

Bei dieser Variante wird mit S0-Impulsen gearbeitet. Bei diesem Anbieter müssen alle Komponenten – von der erforderlichen Hardware bis hin zur Software – selbst ausgewählt und das optimale Paket selbst zusammengestellt werden. Neben den Subzählern werden auch hier der Datenlogger und die Software benötigt. Ein Unterschied zu den anderen Varianten ist, dass hierbei der kundenseitige Server als Datenspeicher verwendet wird und die Software auch auf den Kundenrechnern liegt. Dadurch ergibt sich der Nachteil, dass der Zugriff von extern auf die Software und somit auf die entsprechende Auswertung nur erschwert möglich ist.

Weiters gibt es nur bedingt Support bzw. muss die Hardware selbständig installiert und die Software parametrisiert werden. Als Vorteil sind hier die günstigen Anschaffungskosten zu erwähnen.

Die Kosten der Variante 3 belaufen sich auf rund € 2.600,-- (zzgl. 20% USt.).

Variante 4 & 5: Anbieter C & D

Beide Systemanbieter bieten Systeme mittels S0-Impulsen an. Der technische Aufbau ist ident mit der Variante 1. Die Kosten belaufen sich auf rund € 4.700,-- (zzgl. 20% USt.) bzw. € 3.850,-- (zzgl. 20% USt.).

Variante 6: Anbieter E

Anbieter E bietet eine optische Variante an, bei der anstelle der Subzähler optische Ablesereinheiten installiert werden, die den Zählerstand erfassen und mittels Internetanbindung an eine zentrale Datenbank senden. Die Einbindung der Ausleseseinheiten erfolgt über das kun-

densseitige EDV-Netzwerk. Die Daten werden am Server des Anbieters gespeichert und können auch hier am kundenseitigen Server als Sicherheitskopie abgelegt werden.

Die Kosten belaufen sich auf rund € 2.350,-- (zzgl. 20% USt). Bei dieser Variante ist zu beachten, dass hier laufende monatliche Gebühren für die Nutzung der Software hinzukommen. Diese belaufen sich auf € 5,50 (zzgl. 20 % USt.) pro Zählpunkt.

Abschließend werden die Investitionsgrobkosten der einzelnen Anbieter in einem Diagramm gegenübergestellt. Abbildung 3.4 zeigt den Kostenvergleich:

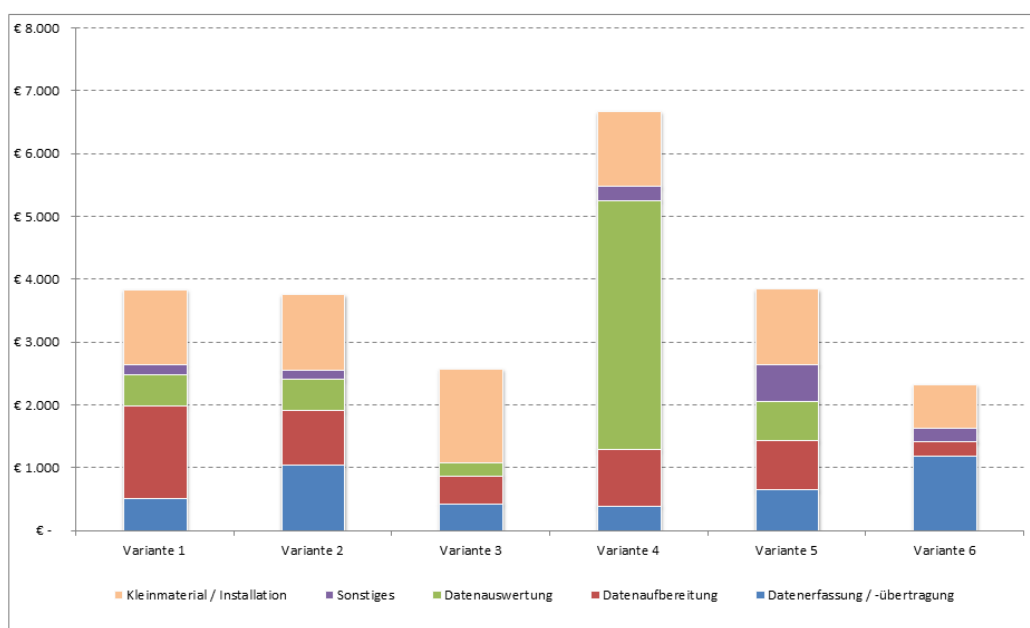


Abbildung 3.4: Investitionskosten der untersuchten Varianten

Eine Zusammenfassung und die Kontaktadressen der Anbieter schließen die individuellen Berichte der KMUs ab.

3.1.6 Konzept „Energiemanagement Navigator“

Der „Energiemanagement Navigator“ stellt ein Dienstleistungsangebot für z.B. Energieagenturen dar um das Thema intelligentes Energiemanagement bei einzelnen Betrieben umsetzen zu können. Er stellt eine Art Diagnosetool dar, um für die jeweiligen Anforderungen einzelner KMUs ein bestmögliches Energiemanagementsystem zu konzipieren und umzusetzen.

Das im Rahmen dieses Projektes entwickelte Konzept beinhaltet die Basis für eine mögliche Online-Version dieses Navigators. Eine Hardcopy-Version als Analyseinstrument zur Unterstützung für BeraterInnen bei Betrieben vor Ort könnte ebenfalls aus dem Konzept abgeleitet werden.

Der „Energiemanagement Navigator“ deckt folgende Bereiche ab:

- Unternehmensgrunddaten
- Verbraucher

- Zähler und Standorte und Verbrauch
- Allgemeine Fragen zum Bewusstsein über den Energieverbrauch im Unternehmen
 - Wissen Sie über die größten Verbraucher in Ihrem Betrieb Bescheid?
 - Kennen Sie das Energieeinsparpotenzial in Ihrem Betrieb?
 - Wissen Sie welche Wirkung eine XY%ige Einsparung in Ihrem Betrieb hat?
 - Betreiben Sie bereits Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs in Ihrem Unternehmen?
- Betreiben Sie in Ihrer Firma einen eigenen EDV-Server?
- Besteht in Ihrem Unternehmen ein EDV-Netzwerk?
- Wirft mögliches Einsparpotenzial in kWh als auch Kosten aus.

Weiters ermöglicht er die Einschätzung der Energiesituation in einem Betrieb (offline als auch online) und bietet eine effiziente Möglichkeit Lösungsansätze zu erarbeiten und umzusetzen. Dieses vorliegende Konzept muss noch verfeinert und programmiertechnisch umgesetzt werden. Dennoch sollte der „Energiemanagement Navigator“ einen wichtigen Beitrag dazu liefern, um den Zugang zu KMU für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen zu erleichtern.

3.2 Schlussfolgerungen

Das Interesse von Betriebsverantwortlichen Kleiner- und mittlerer Unternehmen (KMU) ein Energiemanagementsystem einzuführen und dadurch Einsparpotentiale zu erkennen ist sehr groß. Allerdings sind kostengünstige und technisch einfache Komplettpakete gefragt. Auf Grund der unterschiedlichsten Rahmenbedingungen und den daraus resultierenden Anforderungen bei Gewerbebetrieben sind einheitliche Lösungen kaum zu realisieren. System- und Komponentenanbieter sind prinzipiell für alle individuellen Anforderungen in der Lage technische Lösungen zu bieten. Diese sind in der Regel aber sehr kostenintensiv und werden daher bei KMUs kaum eingesetzt.

Üblicherweise gibt es bei KMUs keinen fachkundigen Energiebeauftragten und daher auch nur ein sehr bescheiden ausgeprägtes Wissen über den tatsächlichen Energieverbrauch im Unternehmen. Energieverbräuche werden oftmals nur geschätzt und liefern daher keine brauchbare Entscheidungsgrundlage für eventuelle energierelevante Entscheidungen. Erschwerend kommt hinzu, dass bei KMU zumeist nur ein Zähler pro Medium (Strom, Wärme, Wasser,...) vorhanden ist und somit die Aufteilung des Verbrauchs auf einzelne Verbraucher nur sehr schwer möglich ist. Oft sind für energietechnische Optimierungsarbeiten aber detaillierte Informationen, wie beispielsweise Lastprofile, erforderlich. Darüber hinaus ist es oftmals auch nicht möglich/bzw. erwünscht vorhandene Zähleinrichtungen zu tauschen bzw. ist der Tausch mit unverhältnismäßig hohen Investitionskosten verbunden.

Automatisierte Energiemonitoringsysteme bieten eine geeignete Abhilfe und liefern minutengenaue Informationen über Leistung, Verbrauch und Zeitpunkt der Energienutzung.

Im Wesentlichen kann bei der Wahl eines geeigneten Energiemonitoringsystems zwischen „direkten“ (Zählerdatenauslesung als Impulssignal oder mittels M-Bus Daten) und „optischen“

Systemen unterschieden werden. Bei „direkten“ Systemen werden die notwendigen Komponenten verkabelt und fix in die vorhandene Infrastruktur eingebunden. Bei der optischen Datenerfassung wird eine optische Einheit (z.B. Kamera) am vorhandenen Zähler montiert und so ein Eingriff in die bestehende Infrastruktur vermieden. Dadurch werden auch die Installationskosten niedrig gehalten. Zu beachten ist, dass diese Einheiten meist frei zugänglich und somit auf Störfälle (z.B. Verrücken der optischen Einheit) anfällig sind.

Auch für eine nur zeitlich befristete Installation (z.B. zur Prozessoptimierung) ist das „optische“ System gut geeignet.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Bereitschaft und das Bewusstsein für die Wichtigkeit von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei den KMUs vorhanden ist. Die große Vielzahl unterschiedlicher Systeme hinsichtlich Hardware und Softwarelösungen und der daraus resultierenden mangelnden Kombinierbarkeit (Problem der Schnittstellen), keine einheitliche - und für alle installierten unterschiedlichen Zähleinrichtungen einsetzbare - kompakte Gesamtlösung sowie deren Investitionskosten verhindert bis dato eine breite Umsetzung von intelligenten Energiemanagementsystemen.

Die Erarbeitung einer Standardisierung der Vorgehensweise bei der Implementierung von automatischen Energiemonitoringsystemen als Grundlage für ein intelligentes Energiemanagementsystem auf Basis der Erkenntnisse aus diesem Projekt ist daher empfehlenswert. Ähnlich dem Energieausweis bei Gebäuden, könnte der Energiemanagement Navigator eine solche Standardisierung bewerkstelligen und so von der Analyse bis zur Umsetzung einen transparenten Ablauf beschreiben. Ein solches Vorgehen schafft Vertrauen bei den Betriebsverantwortlichen (Vergleichbarkeit) und bietet beratenden Einrichtungen (z.B. Energieagenturen) ein Instrument für den besseren Zugang zu den Betrieben. Diese Standardisierung kann als „Richtschnur“ für die Abwicklung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in Klein- und Mittelbetrieben dienen.

4 Ausblick und Empfehlungen

Mit den im Projekt entwickelten Ergebnissen (Erhebungsbogen „Energieinfrastruktur in Betrieben“, Marktrecherche,...) können Energieagenturen, Energieberater aber auch System- und Komponentenanbieter arbeiten. Der „Energiemanagement Navigator“ könnte nach detaillierter Ausarbeitung, ähnlich dem Energieausweis für Gebäude, österreichweit Energieberatern als Analyse- und Planungstool für die Verbesserung der Energieeffizienz in Klein- und Mittelbetrieben zur Verfügung gestellt werden.

KMU könnten ein temporär anwendbares Messsystem nutzen um ihre Optimierungspotentiale im Betrieb analysieren zu können. Durch den zukünftigen vermehrten Einsatz von intelligenten Zählern (v.a. Stromzähler) wird die Basis für ein automatisches Energiemonitoringsystem geschaffen. Wenn die Kunden der EVUs dann auch die vorhandenen Schnittstellen verwenden dürfen, ist ein solches System kostengünstiger und einfacher zu installieren.

Diese intelligenten Zähler sind in Zukunft auch ein Teil von intelligenten Energienetzen (Smart Grids), die alle Teilnehmer des Energiesystems miteinander verbinden. Es wird immer mehr verteilte Erzeugungsanlagen bei den Stromkonsumenten geben die den selbst erzeugten Strom in das Stromnetz einspeisen. Mit dem Einsatz von intelligenten Zählern und einem Monitoringsystem ist es in Zukunft möglich, das Verbraucherverhalten aktiv zu steuern und den Einsatz von erneuerbarer Energie zu optimieren.

Basierend auf der positiven Bereitschaft der Verantwortlichen in den KMUs wäre es angebracht, automatisches Energiemonitoring als Basis für ein intelligentes Energiemanagementsystem österreichweit in KMUs einzuführen. Jeder Betrieb soll und kann durch die Projektergebnisse Transparenz über die Einsatzmöglichkeiten erhalten.

Begleitend und beratend sollen Energieberater bei der Umsetzung einbezogen werden. Diese geschulten Berater erkennen das Einsparungspotential und können zusammen mit den Verantwortlichen Optimierungen vornehmen.

Als Marktvision kann die breite Einführung von intelligenten Energiemanagementsystemen bei ca. 200.000 Klein- und Mittelbetrieben in ganz Österreich gesehen werden. Ähnlich dem „Energieausweis für Gebäude“, könnte der „Energiemanagement Navigator“ die Standardisierung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in Betrieben übernehmen.

Ökonomische Potenziale würden sich dadurch ergeben für:

- Energieberatungseinrichtungen: Energieberater könnten die gesamte Analyse, Planung und Umsetzung in Betrieben begleiten.
- Komponentenerzeuger und Lösungsanbieter: Für Lösungsanbieter (siehe Liste der Systemanbieter) ergibt sich ökonomisches Potenzial im Verkauf und der Installation ihrer Komponenten und Systeme.
- Klein- und Mittelbetriebe: Durch die Sichtbarmachung von Einsparpotenzialen und die Durchführung von Optimierungsmaßnahmen ist es möglich, dass Betriebe nachhaltig ihre Betriebskosten verringern.

Eine seriöse Bezifferung der ökonomischen Potenziale ist in dieser Phase noch nicht möglich.

5 Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 2.1: MODULE "AUTOMATISCHES ENERGIEMONITORINGSYSTEM"	7
ABBILDUNG 2.2: GLIEDERUNG ERHEBUNGSBOGEN „ENERGIEINFRASTRUKTUR IN BETRIEBEN“	8
ABBILDUNG 2.3: MUSTERANFORDERUNG	9
ABBILDUNG 2.4: STRUKTUR MARKTRECHERCHE	14
ABBILDUNG 2.5: LISTE DER SYSTEMANBIETER.....	14
ABBILDUNG 2.6: SCHEMA DER BESTEHENDEN VERBRAUCHSZÄHLER UND NETZWERKINFRASTRUKTUR.....	16
ABBILDUNG 2.7: INVESTITIONSKOSTEN DER UNTERSUCHTEN VARIANTEN	18

LEITFADEN

„Intelligentes Energiemanagementsystem“



Intelligente Energiemanagementsysteme für KMU's mit bestehender Infrastruktur

FFG: 825610

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen „Neue Energien 2020“ durchgeführt.

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation	3
2	Ausgangssituation	3
2.1	Welche Daten sind für KMU's wichtig	3
2.2	Welche Zähleinrichtungen können für die verschiedenen Energieformen in das System eingebunden werden.....	4
3	Anforderungsprofil.....	6
3.1	Software / Server	7
3.2	Weitere Kriterien	8
3.2.1	Datenübertragung	8
3.2.2	Datenlogger	8
3.2.3	Signalaufbereitung	9
4	Erhebungsbogen „Energieinfrastruktur in Betrieben“	9
5	Marktrecherche.....	10
6	Lösungskonzept – Energiemonitoring in KMUs	11
6.1	Ausgangslage Betrieb	11
6.2	Erforderliche Systeme und Technologien	11
6.3	Umsetzungsvarianten.....	11
7	Best Practice Beispiel - Wasserversorgung GSO	13
7.1	Einleitung	13
7.1.1	Modul 1: Übertragungsdaten und Aufzeichnungen:.....	13
7.1.2	Modul 2: Wartungsaufzeichnungen:	14
7.1.3	Modul 3: Dokumentation:	14
7.2	Betriebssystem.....	14
8	Abbildungsverzeichnis	21

Der Leitfaden „Intelligentes Energiemanagementsystem“ enthält alle Anforderungen und notwendigen Schnittstellen an ein automatisches Energiemonitoringsystem - von der Datenerfassung bis hin zu Alarmierungs- und Wartungsfunktionen – um ein Energiemanagementsystem einführen zu können. Die Mindestanforderungen wurden im Rahmen eines Expertenworkshops diskutiert und festgelegt.

1 Motivation

Intelligentes Energiemanagement ist eine wirkungsvolle Maßnahme zur Verbesserung der Energieeffizienz in Unternehmen. Durch automatisiertes Energiemonitoring - digitale Ables-, Monitoring-, Alarmierungs- und Auswertungssysteme - wird die Bewusstheit der Betreiber im Umgang mit Energieträgern gesteigert, nachhaltige Kostensenkungen ermöglicht und somit ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Da die Datenerfassung die wichtigste Komponente im Energiemanagementsystem darstellt, befasst sich dieser Leitfaden mit den Anforderungen an dieses automatische Monitoringsystem.

Bei der Neuinstallation von Energieversorgungssystemen in Klein- und Mittelbetrieben kommen intelligente Energiemanagementsysteme bereits zum Einsatz.

Große Potenziale für den Einsatz von intelligenten Energiemanagementsystemen (und damit für die Ausnutzung der darin liegenden Vorteile) liegen jedoch bei Unternehmen mit bestehender Infrastruktur (mehr als 80% der insgesamt 250.000 Klein- und Mittelbetriebe in Österreich werden auch noch in 10 Jahren über die gleiche Energieinfrastruktur verfügen!). Dort ist bis dato aufgrund der unterschiedlichsten Arten von Zählern (analoge, digitale,...) und Medien (Wärme, Wasser, Strom,...) an den verschiedensten räumlich verteilten Positionen im Unternehmen der Betrieb eines automatischen Energiemonitoringsystems kaum möglich. In diesem Projekt sollen konkrete Lösungsansätze für die Realisierung eines solchen Monitoringsystems bei bestehender Infrastruktur erarbeitet werden. Ebenso soll eine ökonomische Aussage hinsichtlich der Investitionskosten und der zu erwartenden Einsparungen getroffen werden können.

Durch ein intelligentes Energiemanagementsystem im Betrieb sind Energieeinsparungen von bis zu 15% möglich. Bei einer weiteren Optimierung am Energiesystem eines Betriebes, z.B. durch investive Maßnahmen, sind Einsparungen von bis zu 50% möglich.

2 Ausgangssituation

2.1 Welche Daten sind für KMU's wichtig

Welche Medien bzw. Daten sind für KMU's wichtig und was wollen die Verantwortlichen über Ihre Verbräuche wissen?

- Verbrauch von Energieträger (Öl, Gas, Biomasse,...)
- Wärmemengen für die Raumbeheizung
- Wärmemengen für die Produktion von Produkten
- Erneuerbare Energie (Thermische Solaranlage, Wärmepumpe usw.)
- Energiebedarf Strom für
 - Beleuchtung
 - Produktion
 - Kühlung und Klimanlagen

- Zu- und Abluftanlagen
- Verwaltung (EDV)
- Wasserbedarf
- Treibstoff für Fahrzeuge
- ...

All diese Medien würden für die Betriebsverantwortlichen von mehr oder weniger großer Bedeutung sein. Im Rahmen des vorliegenden Projektes sollen vorab aber nur jene Verbraucher erfasst werden, für die auch eine Zähleinrichtung vorhanden ist.

2.2 Welche Zähleinrichtungen können für die verschiedenen Energieformen in das System eingebunden werden

Wärmemengenzähler:

Die Erfassung der Energieverbräuche wird in der Regel bei allen Energieformen in kWh gemessen. Für die Messung der verbrauchten Energie werden Wärmemengenzähler eingesetzt. Diese Zähleinrichtungen sind Stand der Technik und am Markt vorhanden.

Es gibt hier ausreichend Anbieter für elektronische Wärmemengenzähler, mit welchen die Verbrauchsdaten ermittelt und ausgewertet werden können. Der Einbau solcher Zähler ist technisch nicht sehr aufwendig und daher kostengünstig.



Gaszähler:

Im Wesentlichen wird zwischen Einrohr- und Zweirohrgaszähler unterschieden. Gaszähler, welche beispielsweise bei der Energie-Steiermark eingesetzt werden, sind mit einem Anschluss für eine elektronische Abnahme der Messdaten ausgestattet. Durch den Aufbau eines Reed Kontaktes in die Messeinrichtung werden die Zählerdaten mittels Impulse übertragen.



Ölmengenzähler:

Diese Zähler sind in allen Größen mit Abnahmekontakten für die Auswertung der Zählerdaten am Markt verfügbar. Sollte diese Verbrauchszähler nicht vorhanden sein, sind sie leicht und kostengünstig nachzurüsten.



Stromzähler:

Zurzeit ist es nur erschwert möglich die Zählerdaten automatisch von einem bestehenden Stromzähler des EVUs kostengünstig abzunehmen. Die meisten eingesetzten Stromzähler sind größtenteils ohne elektronische Messeinrichtung ausgestattet. Bei elektronischen Zähleinrichtungen stößt man meistens auf Ablehnung des EVUs, die Gründe sind meist die leichte Manipulation des Zählwerkes. Es ist der Einbau von elektronischen Subzählwerken erforderlich. Diese Subzähleinrichtungen sind kostengünstig und leicht zu installieren.



Wasserzähler:

Wasserzähler sind in allen Größen mit Abnahmekontakten für die Auswertung der Zählerdaten am Markt verfügbar. Überwiegend sind mechanische Zähler im Einsatz. Mit dem Einverständnis des WVUs sind diese Zähler leicht und kostengünstig auf digitale Zähler (zur Einbindung ins Monitoringsystem) nachzurüsten.



Abwasserzähler:

Abwassermengenmessungen sind mit induktiven Durchflussmessern möglich. Diese Messeinrichtungen sind mit elektronischen Messeinrichtungen am Markt verfügbar und somit ist eine automatische Datenerfassung ohne Nachrüstung möglich.



Treibstoffmengenerfassung:

Die automatische Treibstoffmengenerfassung ist durch am Markt befindliche elektronische Zapfsäulen oder durch Ölmengensmesser möglich.



3 Anforderungsprofil

Im folgenden Abschnitt werden die einzelnen Anforderungsprofile der einzelnen Schnittstellen beschrieben. Die folgende Abbildung zeigt die einzelnen Module eines automatischen Monitoringsystems:

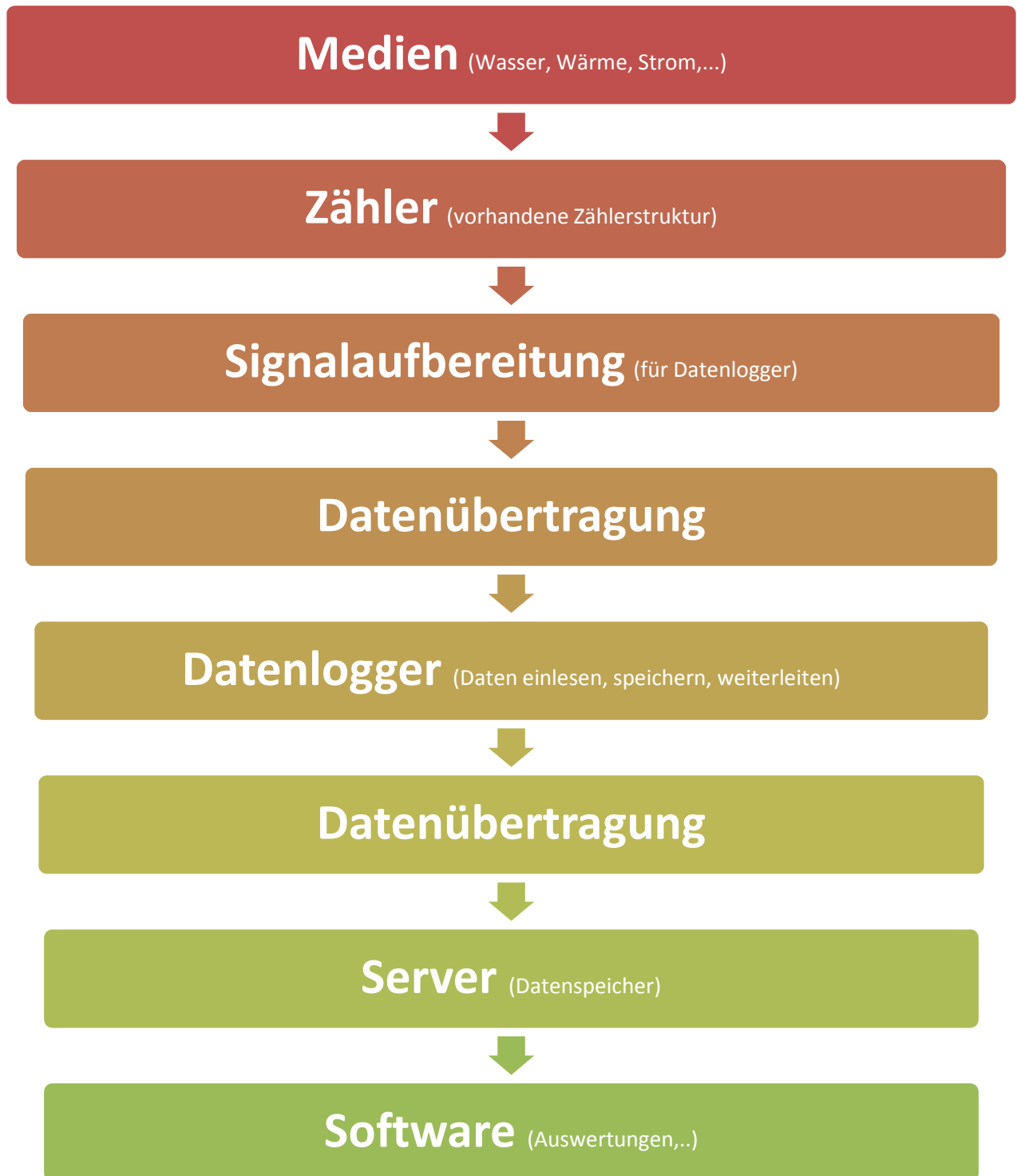


Abbildung 3.1: Prinzipschaubild "Automatisches Energiemonitoringsystem"

3.1 Software / Server

Die **Mindestanforderungen** an die Software der automatischen Datenerfassung für ein intelligentes Energiemanagementsystem sind:

- Auswertungen
 - Grafische und tabellarische Darstellung
 - Frei definierbare Berichtserstellung (welche Zähler, welcher Zeitraum,...)
 - Definierbare Berichte, die regelmäßig und automatisch versandt werden
- Datenexport (Grafik in .pdf, Tabellarisch in .csv,...)
- Alarmfunktion
 - Bezogen auf den Verbrauch
 - Frei definierbare Schwellenwerte
 - Automatische akustische und optische Benachrichtigung (email, SMS, Telefon,...)
- Laufende Kosten (Betriebskosten)
- Virtueller Zähler bzw. Zähler zu Bereichen zusammenfassbar
- Automatisch eingelesene Daten müssen editierbar sein
- Frei definierbare Medien, Einheiten, Faktoren
- WEB-Interface
- Keine Zählerbeschränkung

Weitere, nicht unbedingt erforderliche, **Anforderungen** sind:

- Betriebsmanagement
 - Hinterlegen von Dokumenten
 - Verwendung als Wartungs- und Instandhaltungstool
 - Steuerung der einzelnen Geräte
 - Einbindung in vorhandene Systeme (zb. Gebäudeleittechnik)
- Smart-Phone Tauglichkeit

Die Anforderung an den Server ist es, die notwendige freie Speicherkapazität für die Daten und Software, zur Verfügung zu stellen. Weiters muss in regelmäßigen Abständen eine Sicherung der Daten durchgeführt werden können.

3.2 Weitere Kriterien

Prinzipiell ergeben sich die Anforderungen an die Hardware aus den Vorgaben des Betreibers, der vorhandenen Infrastruktur im Betrieb und den zuvor unter Kapitel 3.1 beschriebenen Mindestanforderungen.

Um den Betreiber die optimale Lösung bieten zu können, werden die Technologien und Systeme nach folgenden Kriterien bewertet:

- Einbindung der vorhandenen Infrastruktur vor Ort
- Verwendung von vorhandenen Technologien und Systeme
- Wirtschaftlichkeit der Technologien und Systeme

3.2.1 Datenübertragung

Mindestanforderungen an die Datenübertragung (zum Datenlogger und vom Datenlogger zum Server) sind:

- Sichere Datenübertragung (Datensicherheit)
- Verkabelte / kabellose Übertragung

Welches Übertragungssystem zum Einsatz kommt, bzw. in welchem Übertragungsintervall die Daten übermittelt werden müssen, hängen von den betreiberspezifischen Anforderungen (siehe 2.1. ab).

3.2.2 Datenlogger

Die Anforderungen an den Datenlogger ergeben sich aus den Vorgaben des Betreibers bzw. der Vorschläge von Energieexperten. Es müssen jedoch folgende **Mindestanforderungen** erfüllt werden:

- Einlesen von Daten in verschiedenen Formaten (wie zB. MBUS, S0-Impuls,..)
- Weiterverarbeitung der Daten (speichern, weitersenden,..)
- Möglichkeit der Erweiterung (weitere Eingänge aufschalten,..)
- Individuelle Einstellungen der Übertragungs- und Speicherintervalle
- Alarmierungsfunktion bei Störungen am Ein- bzw. Ausgang

- Daten speichern bis zur nächsten Übertragung
- Automatische wiederkehrende Übertragungsversuche bis zur nächsten Übertragung

3.2.3 Signalaufbereitung

Mindestanforderungen an die Signalaufbereitung für den Datenlogger sind:

- Vorhandene Zähler- bzw. Infrastruktur verwenden
- Umwandlung der Zählerstände in weiterverarbeitbare Signale für den Datenlogger

Wie und in welchem Format die Daten schlussendlich zur Verfügung stehen müssen, ergibt sich aus den oben beschriebenen Anforderungen.

4 Erhebungsbogen „Energieinfrastruktur in Betrieben“

Ziel ist es, die vorhandene Infrastruktur in den Betrieben als Basis für ein automatisches Energiemonitoringsystem und somit für das intelligente Energiemanagementsystem heranzuziehen. Diese wird mittels dem Erhebungsbogen „Energieinfrastruktur in Betrieben“ erhoben und dokumentiert. Der Erhebungsbogen wird wie folgt gegliedert:



Abbildung 4.1: Struktur Erhebungsbogen „Energieinfrastruktur in Betrieben“

5 Marktrecherche

Vorhandene, projektrelevante, Hard- und Softwarekomponenten (siehe Abbildung 3.1: Prinzipschaubild "Automatisches Energiemonitoringsystem") werden im Rahmen einer Marktrecherche ermittelt und dokumentiert. Die einzelnen Technologien und Systeme werden nach folgendem Schema strukturiert:



Abbildung 5.1: Struktur Marktrecherche

6 Lösungskonzept – Energiemonitoring in KMUs

Basierend auf Erhebungen und der Recherche ergeben sich Lösungsansätze, die zu optimierten Lösungskonzepten zusammengefasst werden.

6.1 Ausgangslage Betrieb

Im Rahmen von vor Ort Begehungen, werden alle relevanten Informationen zur Ist-Situation des Energiemanagements erhoben.

- Medien
- bisheriger Energieverbrauch
- vorhandene Zähler
- Betriebskosten,..

Die Erhebungen werden mittels des unter Kap.3 beschriebenen Erhebungsbogens durchgeführt und ausgewertet.

6.2 Erforderliche Systeme und Technologien

Im Rahmen einer Marktrecherche (siehe Kap. 5) werden Systeme und Technologien angeführt, die es ermöglichen ein automatisches Energiemonitoringsystem als Basis für ein intelligentes Energiemanagementsystem in den Betrieben einzuführen. Neben den Unternehmen mit Ansprechpartner werden v.a. die Kosten und Eigenschaften der einzelnen Komponenten dokumentiert:

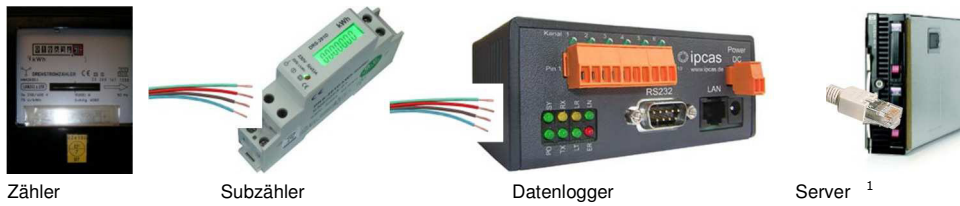
- Signalaufbereitungssysteme
- Installationen zur Datenübertragung
- Datenlogger
- Datenübertragung
- Server und Auswertungssoftware

6.3 Umsetzungsvarianten

Zur Einführung eines automatischen Energiemonitoringsystems sind prinzipiell 2 Systeme zu unterscheiden:

- System „**Direkt**“:
Bei diesem System muss das zu erfassende Zählersignal für den Datenlogger in einer bestimmten Signalform (S0-Impuls, M-Bus,..) vorliegen. Hierfür muss der Zähler einen Ausgang für das jeweilige Signal besitzen. Sollte ein Zähler installiert sein der

keinen solchen Ausgang hat (z.B.: analoge Zähler,..) muss nach dem bestehenden Zähler ein Subzähler mit passendem Ausgang installiert werden.



Bei der Umsetzung mit M-Bus wird der tatsächliche **Zählerstand** an den Datenlogger übermittelt.

Bei der Umsetzung mit Impulssignal wird der **Verbrauch** an den Datenlogger gesendet, der diesen dann zum aktuellen Zählerstand addiert. Der Datenlogger dient somit als Datenzwischenspeicher welcher zu bestimmten Zeiten die Daten dann an den Server übermittelt.

- System „**Optisch**“:

Bei diesem System wird die optische Einheit direkt am bestehenden Zähler montiert und erfasst so den Zählerstand, der an einen Datenlogger weitergeleitet (z.B. mittels Kabel, Funk,..) weitergeleitet wird. Voraussetzung für dieses System ist, dass der Zählerstand am Zähler permanent sichtbar ist bzw. der bestehende Zähler einen optischen Impulsausgang besitzt.



Analog zum System „Direkt“ wird der optisch erfasste **Zählerstand** direkt an den Datenlogger übermittelt.

Bei einem vorhandenen optischen Ausgangssignal wird ebenfalls der **Zählerstand** an den Datenlogger gesendet. Die so aufbereiteten Daten werden wieder zu vorgegebenen Zeiten an den Server gesendet.

¹ Alle Bilder sind Symbolbilder; Quelle: Internet

7 Best Practice Beispiel - Wasserversorgung GSO



Systembeschreibung Datenübertragungsmodul

7.1 Einleitung

Die zentrale Erfassung von Energieverbrauchsdaten sind bei KMU's aufgrund der steigenden Kosten in der Produktion von großer Bedeutung. Um die aufgewendete energieoptimal und ressourcenschonend einsetzen zu können ist es erforderlich, die Energiemengen und Energieströme genau zu kennen. Unabhängig von der Produktionssparte werden in jedem Betrieb Wärmeenergie, Wasser- und Abwasser, Treibstoff sowie Strom eingesetzt.

Der Wasserverband Grenzland Südost betreibt solche Datenübertragungen und Datenauswertungen für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Gemeinden. Die Daten wie Wassermengen, Förderdrücke und Wasserstandsdaten werden erfasst und von den einzelnen Bauwerken an den Zentralserver des Wasserverbandes mittels GPRS oder GSM übermittelt und ausgewertet. Der Zugang zu den Daten für die Gemeinden erfolgt über Internet und sind jederzeit von dieser zu visualisieren.

Das eingesetzte System besteht aus drei Modulen:

7.1.1 Modul 1: Übertragungsdaten und Aufzeichnungen:

Die Verbrauchsdaten werden im Stundenintervall aufgezeichnet und ausgewertet. Weitere Auswertungen wie Nachtverbrauch, Wasserstände und Wasserdrücke werden ebenfalls aufgezeichnet und ausgewertet. Diese Auswertungen sind in einem Tages-, Monats- und Jahresintervall abrufbar. Durch die laufende Überwachung der Wasserverbräuche ist sichergestellt, dass die Wasserverluste in den Gemeinden gering gehalten werden können. Dadurch ist sichergestellt, dass eine ressourcenschonende und nachhaltige Wasser- und Abwasserwirtschaft gegeben ist.

7.1.2 Modul 2: Wartungsaufzeichnungen:

Sämtliche gesetzliche und betriebsbedingte Wartungsarbeiten werden vom System vorgegeben und sind mit einer Zeitroutine versehen. Das Wartungspersonal wird dadurch vom System geleitet und auf die erforderlichen Tätigkeiten aufmerksam gemacht. Sämtliche Wartungsaufzeichnungen werden im System geführt und sind jederzeit abrufbar bzw. mit den Zeitaufwendungen nachvollziehbar. Die Störmeldungen erfolgen mittels SMS an den jeweiligen Bereitschaftsdienst.

7.1.3 Modul 3: Dokumentation:

Alle für den Betrieb einer Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsanlage erforderlichen Aufzeichnungen wie Bescheide, Trinkwasseruntersuchungen, Technische Dokumentationen, Produktkataloge, Arbeitsanweisungen und Wartungsschecklisten sind über das System für die jeweilige Gemeinde abrufbar.

7.2 Betriebssystem

Das bei GSO eingesetzte System TAS X30 zeichnet sich durch seine Kompaktheit und Vielseitigkeit aus. Die Kompaktbauform ermöglicht eine wirtschaftliche und effiziente Einbindung von verteilt gelegenen technischen Anlagen. Das TAS X30 übernimmt die Aufgaben der Überwachung, Alarmierung, Steuerung und Datenerfassung sowie das Fernwirken in einer Hardware.

Zur Alarmierung steht die eigens entwickelte Sprachtechnologie zur Störmeldeübertragung in natürlicher Sprache auf Telefon bzw. Handy oder Textmeldungen (SMS, Fax, usw.) zur Verfügung. Neu ist die Sprachansage über das integrierte Voice over IP (VoIP) Modul über Breitbandanschlüsse. Die umfassende Alarmierungsfunktion bietet zusätzlich die Möglichkeit einer Dienstplanalarmierungen sowie einer Diensthabendenauswahl.

Durch die verfügbaren Kommunikationsmedien, wie GSM, GPRS und Analog ist es je nach Standortumgebung individuell einsetzbar. Alle Modemtechnologien sind im TAS integriert, wodurch kein zusätzlicher Platzbedarf durch externe Modems usw. besteht. Weiters ist die Kommunikationstechnik auch an die interne Notstromversorgung angekoppelt, was einen wichtigen Sicherheitsaspekt darstellt.

Das TAS X30 bietet durch die zahlreichen Schnittstellen (RS232, RS422, Ethernet, Can-Bus) vielseitige Kopplungsmöglichkeiten. Durch vordefinierte herstellerbezogene Protokolle (Siemens, Moeller usw.) sowie offene Protokolle (Modbus, CANopen, SNMP) können Fremdsysteme leicht angekoppelt werden. Als ein wichtiges Übertragungsprotokoll wurde das IEC 60870-5-104 integriert.

Durch das integrierte SPS-Modul im Kompaktgerät sind eigene Steuerungsaufgaben programmierbar.

TAS-Systeme können beliebig vernetzt werden, wobei durch den Einsatz der RSE datavoice technology (Datenübertragung im Sprachkanal) oder des GPRS große Kostenvorteile gegenüber der herkömmlichen Datenübertragung erreicht werden.

Die gesamte TAS-Serie beinhaltet eine hochwertige integrierte Notstromversorgung, die dem Betreiber die volle Sicherheit bei Stromausfällen bietet. Die Alarmierung sowie die Ansteuerung wichtiger Komponenten sind während der Überbrückungszeit voll gegeben.



Abbildung 7.1: TAS X30

Die Alarm- bzw. Datenerfassung kann über die eigenen Hardwareeingänge oder über die zahlreichen Schnittstellen erfolgen.

Dabei können die zugebrachten Daten als digitale Werte auf Störung oder Betriebsmeldung, Zählwerte auf Werteüberschreitung und Messwerte auf Über- oder Unterschreitung von Grenzwerten überwacht werden.

Weiters können digitale Befehle bzw. Steuerfunktionen durch die Relaisausgänge ausgegeben werden.

Das TAS X30 bietet die Möglichkeit digitale Eingänge, Analogwerte und Zählwerte auch über Schnittstellen zuzubringen. Über die Schnittstellen können bis zu 64 Digitalwerte, 16 Zählwerte und 16 Analogwerte zugebracht werden. Nachfolgend erfahren Sie welche Schnittstellen zur Verfügung stehen und über welche Protokolle die Daten zugebracht werden können.

Bei der Verarbeitung der digitalen Eingangskontakte und der Analogwerte die über Schnittstellen zugebracht werden, wird gleich vorgegangen wie bei den physikalischen Kontakten.

Nachfolgende Übersicht zeigt die Gesamtheit der möglichen Zubringungsvarianten zum TAS. Die zugebrachten Werte und Kontakte werden im TAS verarbeitet und je nach Funktionalität verarbeitet.

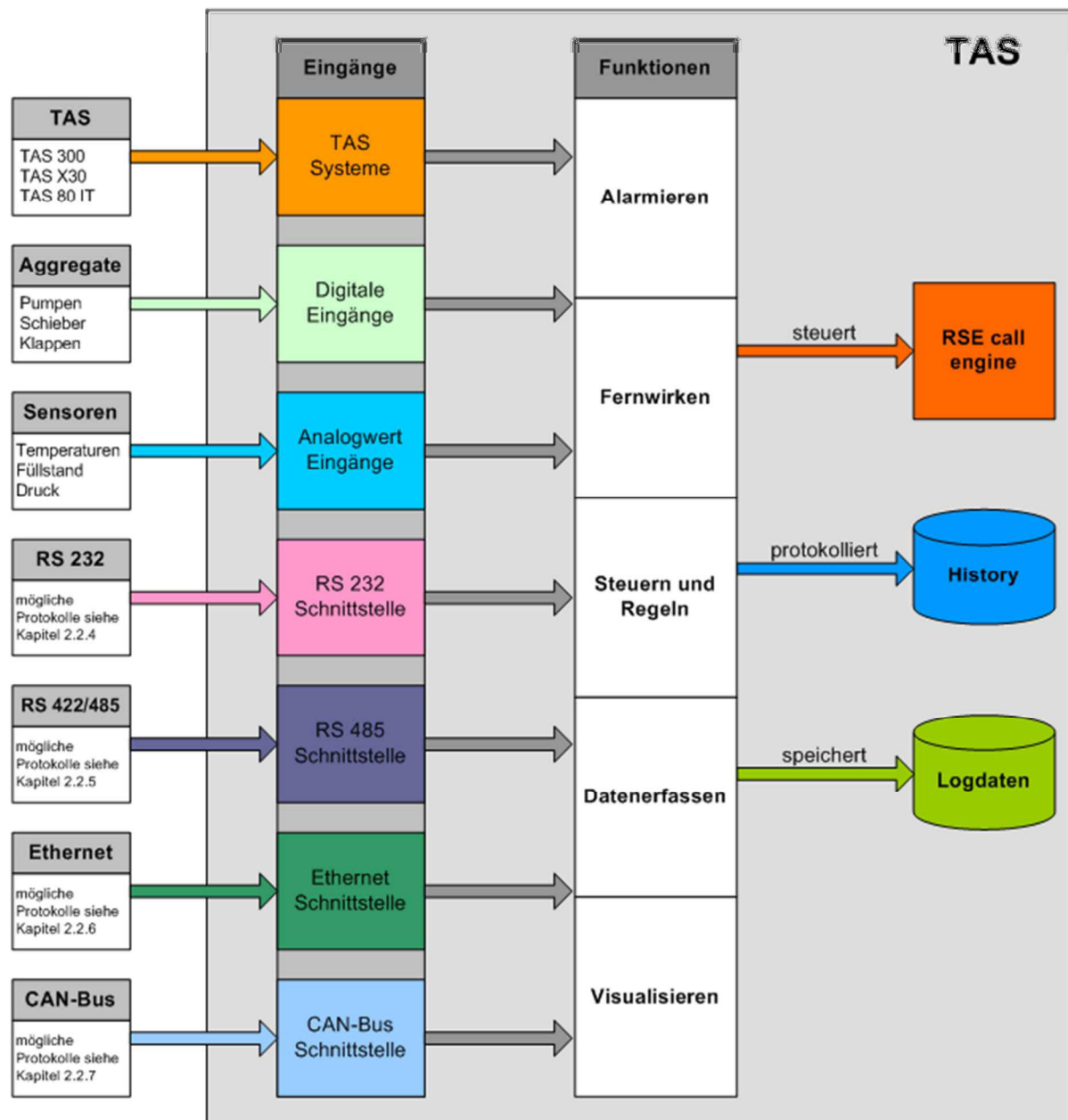


Abbildung 7.2: Systemschaubild TAS-System

Mit dem TAS ist es möglich Betriebsdaten aufzuzeichnen und diese auf verschiedenste Weise weiterzuverarbeiten. Durch den Daten-Zwischenpuffer des TAS wird eine lückenlose Datenaufzeichnung gewährleistet.

Die Datenerfassung erfolgt dabei mit Zeitstempel und eignet sich z.B. für die Aufzeichnung von Betriebsdaten (Zähl- und Messwerte) wie Betriebsstunden, Schaltspiele, Niveaus, Temperaturen, Wasserzähler.

Die interne Speicherkapazität des TAS umfasst 10.000 Datensätze im nicht-flüchtigen Speicher. Der Datenspeicher kann mit einer 2GB SD-Karte auf bis zu 100 Mio. Datensätze erweitert werden.

Die Daten können folgendermaßen weiterverarbeitet werden:

- Speicherung geordnet in einer Datenbank
- Visualisierung der Daten
- Auswertungsmöglichkeiten (z.B. Excel basierende Berichte)
- internetbasierendes Berichtswesen

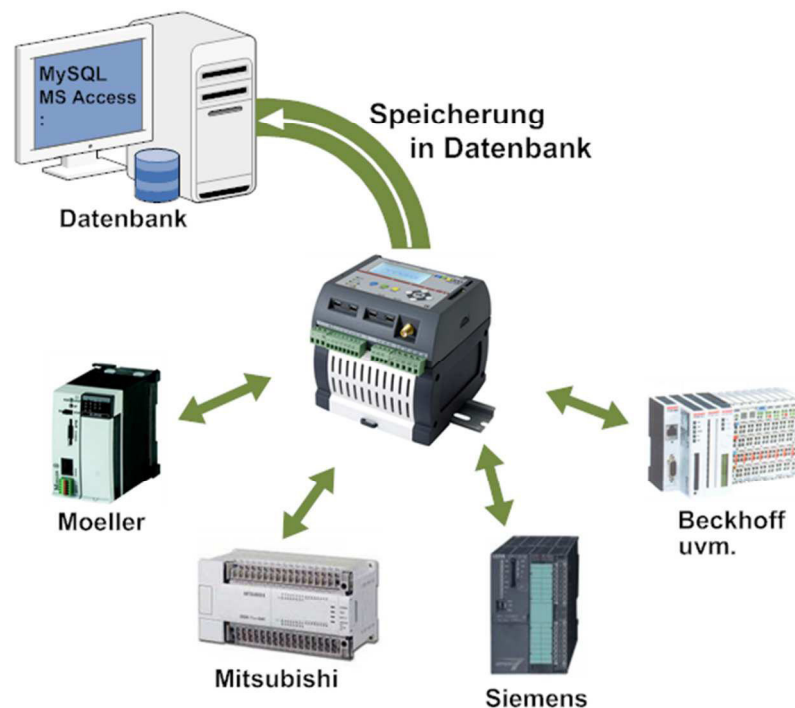


Abbildung 7.3: Datenerfassung und -übermittlung

In der History, die über das TAS-View 2000 aufrufbar ist, werden die letzten 2.000 Ereignisse, wie Einträge für Transfer, Stör- und Systemmeldungen im nichtflüchtigen Speicher aufgezeichnet. Die Aufzeichnung erfolgt dabei mit Zeitstempel. Die Einträge sind chronologisch nach Auftrittszeit geordnet.

Die Visualisierung MLS - Mikroleitsystem ermöglicht die detaillierte Darstellung ihrer Anlagen oder ihres Verbandsgebietes. Die Visualisierungsparameter können leicht und komfortabel erstellt und geändert werden. Visualisieren Sie ihre Anlagen möglichst detailgetreu mit all ihren Aggregaten, Sensoren usw.. Durch die Mehrebenen-gliederung wird eine Visualisierung ausgehend vom Übersichtsbild mit Unterkarten und Detailbildern möglich.

Die Visualisierung steht als MLS für -Vor-Ort Leitstellen und als Web-MLS für den internet-basierten Zugriff über einen Webbrowser zur Verfügung.

Neben der grafischen Visualisierung der Gesamtanlagen stehen im MLS und dem Web-MLS folgende Funktionen zur Verfügung:

- Meldebuch
- Berichtswesen
- Grafische Auswertung
- Alarmliste
- Diensthabendenauswahl
- Wartungsmodul

Mit der TAS Zentrale ist die Einbindung von Außenstationen an eine übergeordnete Stelle möglich. Das Fernwirkssystem besteht aus einer Zentrale, die über unterschiedliche Medien im Wählverkehr, Standleitungen oder IP basierenden Netzwerken, die dazugehörigen Außenstationen einbindet. Diese Funktion wird vom TAS 300 übernommen.

Zur Kommunikation zwischen den Außenstationen und der Zentrale stehen dieselben Kommunikationsmedien wie unter Kapitel 7.2 beschreiben zur Verfügung.

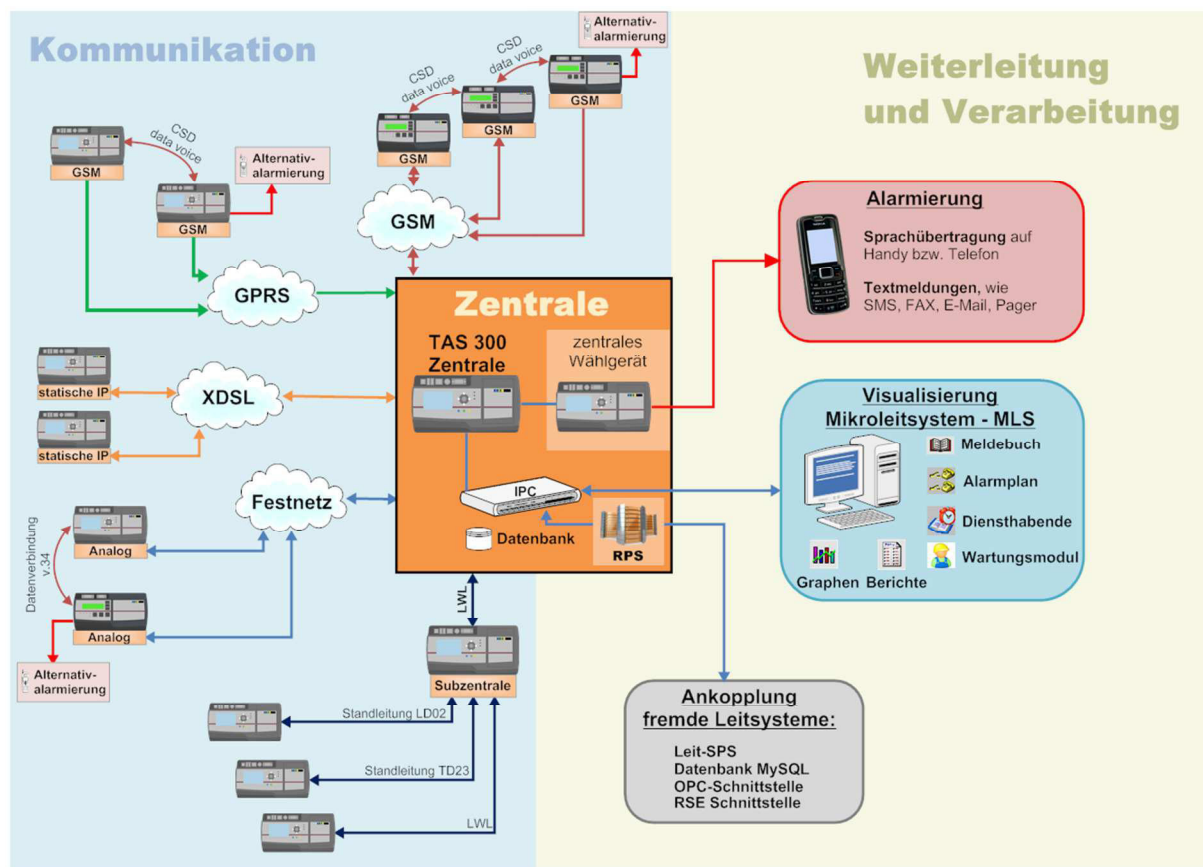


Abbildung 7.4: Kommunikationsvarianten

Funktionen der Zentrale sind:

- Entgegennahme von Alarmen und Betriebsmeldungen der Außenstationen
- Weiterleitung von Alarmen der Außenstationen in Form von SMS oder durch Sprachruf an den aktuellen Diensthabenden
- Visualisierung von Alarmen und Betriebsmeldungen der Außenstationen
- Archivieren von Betriebsmeldungen der Außenstationen

- Kommunikationsüberwachung mit Betriebszustandsabfrage
- Alternative Alarmierung bei Kommunikationsstörung zur Zentrale
- Übergabe der Alarme und Betriebsmeldungen von der Zentrale an fremde Leitsysteme

Zu den Stärken des Systems zählen:

- Dezentrale Intelligenz, d.h. bei Kommunikationsstörung zur Zentrale werden Störungen direkt von der Außenstation alarmiert.
- Trennung der Funktionen der Zentrale und des zentralen Wählgeräts um Verzögerungen bei der Alarmierung durch eine belegte Verbindung zu verhindern.
- Vielseitige Einbindungsmöglichkeiten von Außenstationen.

Von der Zentrale werden sämtliche aufgezeichnete Daten der Außenstationen geordnet in einer Datenbank gespeichert. Diese Daten stehen zentral am Leitstellen-PC zur Verfügung. Diese werden zur Visualisierung der Anlage sowie für grafische Auswertungen und Berichte verwendet.

Folgende Daten werden archiviert:

- archivierte Alarme
- Betriebsdaten (Zähl- und Messwerte) z.B. Betriebsstunden,

Folgende Vorteile ergeben sich durch die zentrale Datenarchivierung:

- Speicherung geordnet in einer Datenbank
- lückenlose Datenaufzeichnung der gesamten Anlagen
- Visualisierung der Daten
- Auswertungsmöglichkeiten (z.B. Excel basierende Berichte)
- Export im Excel-Format möglich

Zur Parametrierung der TAS Systemparameter steht das Programm TAS-View 2000 zur Verfügung. Alle Parameter des Systems können über eine komfortable Benutzeroberfläche am PC lokal über Schnittstelle oder über ein Modem als Fernzutritt konfiguriert werden.

Weiters besteht die Möglichkeit sämtliche aktuelle Zustände der Alarmeingänge, Analog- und Messwerte abzurufen. Für die lokal im Gerät gespeicherten Daten ist es möglich einen Graphen aufzurufen und den Verlauf der einzelnen Werte nach zu verfolgen. Die verwendete Software weist weitere folgende Funktionen auf:

- strukturierter und benutzerfreundlicher Aufbau der Menüfenster nach Funktionen
- Konfiguration sämtlicher Systemparameter des TAS
- Umfangreiche Analysemenüs (Ereignisspeicher, Statusanzeigen, ...)
- Kommunikation lokal über Schnittstelle oder über Fernwartungszugriff per Modem
- Up- und Downloadfunktion zur Sicherung und Aufspielen der Systemparameter

Zur Diagnose und Test des Systems stehen im TAS-View 2000 folgende Servicetools zur Verfügung:

- History
Ereignisspeicher der letzten 2000 Bewegungen mit Zeitstempel
Alarm kommt/geht, Übertragungen mit Ergebnis, Diensthabendenwechsel,
Ablage im nicht flüchtigen Speicher
- Werkzeuge
Abbildstatus von digitalen Eingängen, Ausgängen, Analogeingänge abrufbar,
Testfunktionen, z.B. Auslösen einer Sprach- oder SMS-Alarmierung
- Toolbox
Debug-Informationen
z.B. Anzeige der Feldstärke und Fehlerrate bei GSM
Schnittstellenstatus, RX/TX-Counter
- Graph
variable Anzeige von digitalen Signalen oder Messwerten
als Kurven, Balken oder Zahlenreihen

Der Vorteil bei diesem System ist, dass mit den dargestellten Messeinrichtungen eine lückenlose Auszeichnung und Auswertung der Energieströme für den Betrieb möglich ist. Der Zugang zu den Daten für den Betreiber ist über das Internet möglich. Es entstehen dem Betreiber keine Hard- bzw. Softwarekosten für die Datenaufzeichnung und Datenauswertung. Der Betrieb und die Übertragungskosten sind mit einer jährlichen Provydinggebühr abgedeckt.

Die notwendigen Messeinrichtungen sind im Betrieb einzurichten und zu verkabeln. Das sind einmalige Betriebsausgaben die abhängig von der Betriebsgröße und von der Betriessparte je nach Übertragungsumfang anfallen.

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1: Prinzipschaubild "Automatisches Energiemonitoringsystem"	6
Abbildung 4.1: Struktur Erhebungsbogen „Energieinfrastruktur in Betrieben“	9
Abbildung 5.1: Struktur Marktrecherche	10
Abbildung 7.1: TAS X30	15
Abbildung 7.2: Systemschaubild TAS-System	16
Abbildung 7.3: Datenerfassung und -übermittlung	17
Abbildung 7.4: Kommunikationsvarianten.....	18

Konzept „Energiemanagement- Navigator“



Intelligente Energiemanagementsysteme für KMU's mit bestehender Infrastruktur

FFG: 825610

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen „Neue Energien 2020“ durchgeführt.

Inhalt

1	Motivation	3
2	Ausgangssituation	3
3	Konzept „Energiemanagement-Navigator“	4
4	Abbildungsverzeichnis	9

Das Konzept „Energiemanagement-Navigator“ enthält Mindestanforderungen und notwendige Schnittstellen an ein automatisches Energiemonitoringsystem um ein Energiemanagementsystem einführen zu können. Dieses vorliegende Konzept muss im Rahmen der programmiertechnischen Umsetzung (nicht Teil dieses Projektes) noch verfeinert werden.

1 Motivation

Intelligentes Energiemanagement ist eine wirkungsvolle Maßnahme zur Verbesserung der Energieeffizienz in Unternehmen. Durch automatisierte digitale Ablese-, Monitoring-, Alarmerungs- und Auswertungssysteme wird die Bewusstheit der Betreiber im Umgang mit Energieträgern gesteigert, nachhaltige Kostensenkungen ermöglicht und somit ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet.

Bei der Neuinstallation von Energieversorgungssystemen in Klein- und Mittelbetrieben kommen intelligente Energiemanagementsysteme bereits vielfach zum Einsatz.

Große Potenziale für den Einsatz von intelligenten Energiemanagementsystemen (und damit für die Ausnutzung der darin liegenden Vorteile) liegen jedoch bei Unternehmen mit bestehender Infrastruktur (mehr als 80% der insgesamt 250.000 Klein- und Mittelbetriebe in Österreich werden auch noch in 10 Jahren über die gleiche Energieinfrastruktur verfügen!). Dort ist bis dato aufgrund der unterschiedlichsten Arten von Zählern (analoge, digitale,...) und Medien (Wärme, Wasser, Strom,...) an den verschiedensten räumlich verteilten Positionen im Unternehmen der Betrieb eines intelligenten Energiemanagementsystems kaum möglich. In diesem Projekt sollen konkrete Lösungsansätze für die Realisierung eines intelligenten Energiemanagementsystems bei bestehender Infrastruktur erarbeitet werden. Ebenso soll eine ökonomische Aussage hinsichtlich der Investitionskosten und der zu erwartenden Einsparungen getroffen werden können.

Durch ein intelligentes Energiemanagementsystem im Betrieb sind Energie-Einsparungen von bis zu 15% möglich. Bei einer weiteren Optimierung am Energiesystem eines Betriebes, z.B. durch investive Maßnahmen, sind Einsparungen von bis zu 50% möglich.

2 Ausgangssituation

Das Konzept „Energiemanagement Navigator“ dient als Dienstleistungsangebot für z.B. Energieagenturen um das Thema intelligentes Energiemanagement bei einzelnen Betrieben umsetzen zu können. Er stellt ein Diagnosetool dar, um für die jeweiligen Anforderungen einzelner KMUs eine als Basis für ein Energiemanagementsystem notwendige automatische Energieverbrauchserfassung zu konzipieren und umzusetzen.

Das im Rahmen dieses Projektes entwickelte und hier folgende Konzept beinhaltet eine mögliche Online-Version dieses Navigators. Eine Hardcopy-Version als Analyseinstrument zur Unterstützung für BeraterInnen bei Betrieben vor Ort könnte ebenfalls aus dem Konzept abgeleitet werden.

Der „Energiemanagement Navigator“ wird die Bereiche System- und Komponentenanbieter, Systemlösungen und Daten zum KMU beinhalten.

Weiters ermöglicht der Navigator die Einschätzung der Energiesituation in einem Betrieb (offline als auch online) auf Basis von Fragen zum Bewusstsein über den Energieverbrauch und bietet eine effiziente Möglichkeit Lösungsansätze zu erarbeiten und umzusetzen. Dieses vorliegende Konzept muss noch verfeinert und programmiertechnisch umgesetzt werden. Dennoch sollte der „Energiemanagement-Navigator“ einen wichtigen Beitrag dazu liefern um den Zugang zu KMU's für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen zu erleichtern.

Mit den Ergebnissen (Variantenvergleich, Kosten, Einsparpotentiale,..) sind die Verantwortlichen in der Lage ein automatisches Energiemonitoringsystem einzuführen.

3 Konzept „Energiemanagement-Navigator“

Der „Energiemanagement-Navigator“ sollte folgende Struktur aufweisen:

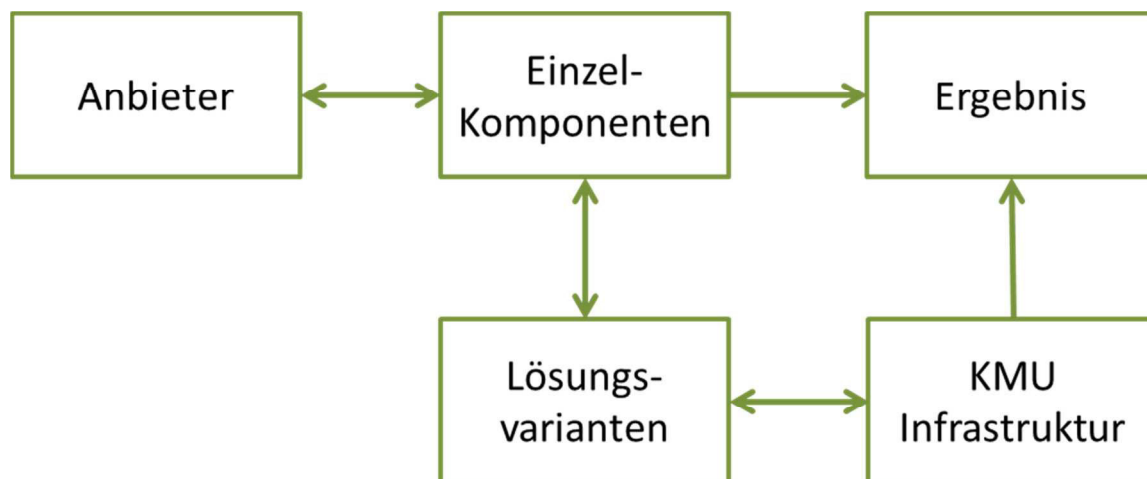


Abbildung 3.1: Blockschaubild "Energiemanagement Navigator"

Als Basis muss eine detaillierte Anbieterdatenbank (System- und Komponentenanbieter) dem Navigator hinterlegt sein. Diese Datenbank gliedert sich wie folgt:

- Anbieter
 - Firmenname, Adresse
 - Kontakt, Ansprechperson
- Systeme
 - Komponenten: Hierbei ist es wichtig, dass Kenngrößen hinterlegt sind, wann welche Komponente verwendet werden kann.
 - Kosten (Kauf- und/oder Mietmöglichkeiten)
 - Besondere Merkmale der einzelnen Komponenten

Um die Daten immer am aktuellen Stand zu halten ist es notwendig diese laufend zu aktualisieren. Vor allem diese ständige Aktualisierung der einzelnen Komponenten liefert einen großen Beitrag zur Qualität der Ergebnisse.

Die im Leitfaden „Intelligentes Energiemanagement“ erarbeiteten Anforderungen an die einzelnen Komponenten und Anbieter (siehe Abbildung 3.2) dienen hierbei als Grundlage:



Abbildung 3.2: Anforderungen an Marktrecherche

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wurden Lösungsansätze für die Einführung eines automatischen Energiemonitoringsystems als Basis für ein Energiemanagementsystem erarbeitet. Dabei haben sich im Wesentlichen 2 Systeme herauskristallisiert:

- System „Direkt“:
Bei diesem System muss das zu erfassende Zählersignal für den Datenlogger in einer bestimmten Signalfom (S0-Impuls, M-Bus,...) vorliegen. Hierfür muss der Zähler einen Ausgang für das jeweilige Signal besitzen. Sollte ein Zähler installiert sein der keinen solchen Ausgang hat (z.B. analoge Zähler) muss nach dem bestehenden Zähler ein Subzähler mit passendem Ausgang installiert werden.



Bei der Umsetzung mit M-Bus wird der tatsächliche Zählerstand an den Datenlogger übermittelt.

Bei der Umsetzung mit Impulssignal wird der Verbrauch an den Datenlogger gesendet, der diesen dann zum aktuellen Zählerstand addiert. Der Datenlogger dient somit als Datenzwischenspeicher welcher zu bestimmten Zeiten die Daten dann an den Server übermittelt.

- System „Optisch“:

Bei diesem System wird die optische Einheit direkt am bestehenden Zähler montiert und erfasst so den Zählerstand, der an einen Datenlogger weitergeleitet (z.B. mittels Kabel, Funk,..) weitergeleitet wird. Voraussetzung für dieses System ist, dass der Zählerstand am Zähler permanent sichtbar ist bzw. der bestehende Zähler einen optischen Impulsausgang besitzt.



Analog zum System „Direkt“ wird der optisch erfasste Zählerstand direkt an den Datenlogger übermittelt. Bei einem vorhandenen optischen Ausgangssignal wird ebenfalls der Zählerstand an den Datenlogger gesendet. Die so aufbereiteten Daten werden wieder zu vorgegebenen Zeiten an den Server gesendet.

Es muss jedenfalls garantiert werden, dass neue Varianten softwaremäßig leicht in den Navigator eingebunden werden können.

Für den Navigator müssen die für die einzelnen Systemlösungen notwendigen Komponenten detailliert dargestellt werden. Somit muss eine softwareseitige Verbindung zwischen den Komponenten der einzelnen Anbieter und den Lösungsvarianten hergestellt werden.

Basierend auf den entwickelten Erhebungsbogen „Energieinfrastruktur in Betrieben“ werden dann die Daten des KMU erhoben und in den Navigator eingegeben. Hierzu ist es wichtig eine übersichtliche und leicht verständliche Eingabemaske zu erstellen. Je detaillierter diese Erhebungen vor Ort sind – und somit die Eingaben in den Navigator – desto einfacher und

¹ Alle Bilder sind Symbolbilder; Quelle: Internet

genauer können vom System dann die Lösungen erarbeitet werden. Folgende Daten werden bei den Erhebungen in den KMUs eine wesentliche Rolle spielen:

- Unternehmensgrunddaten
 - Firma
 - Branche
 - Adresse mit Ansprechpartner
 - „Energie“-Verantwortlicher
 - KMU seitige Anforderungen
- Zähler
 - Art des Zählers
 - Medium
 - Zählerstandort
- Großverbraucher
 - Standort
 - Energieverbrauch
 - Betriebszeiten
- Betreiben Sie in Ihrer Firma einen eigenen EDV-Server?
- Besteht in Ihrem Unternehmen ein EDV-Netzwerk?
- ...

Basierend auf diesen Eingaben wird automatisch ein Blockschaltbild über die Ausgangssituation im KMU generiert.

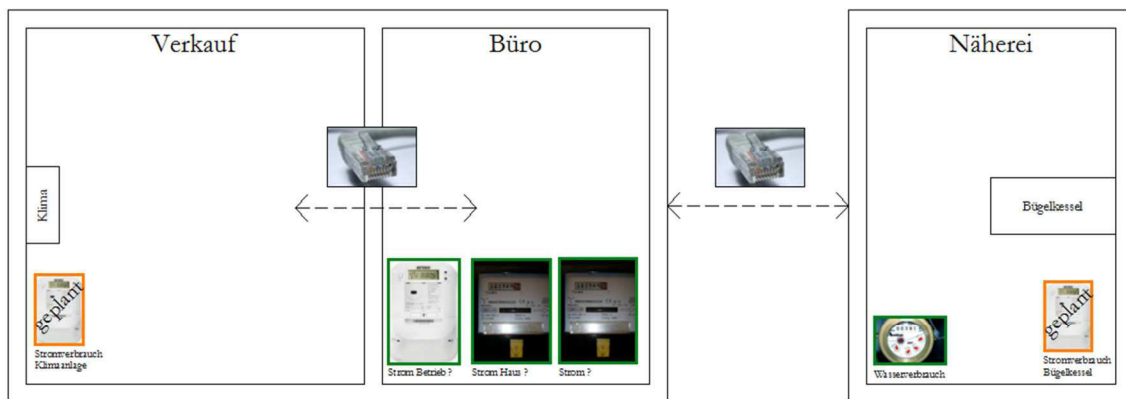


Abbildung 3.3: Beispiel Blockschaltbild Infrastruktur

Neben der Erhebung zur vorhandenen Infrastruktur sollten auch allgemeine Daten zum Bewusstsein über den Energieverbrauch im Unternehmen erhoben werden:

- Was sind die größten Verbraucher in Ihrem Betrieb – wissen Sie über dessen Verbräuche Bescheid?
- Wie würden Sie das Energiepotential in ihrem Unternehmen einschätzen?
- Wissen Sie welche Wirkung eine XY%ige Einsparung in Ihrem Betrieb hat?

- Betreiben Sie bereits Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs in Ihrem Unternehmen?

Diese Informationen werden in den Navigator eingepflegt und dienen somit als Grundlage für die Ergebnisse. Die Erhebungen und somit die Voraussetzungen in den KMU bestimmen welche Systemlösung angewendet wird und welche Komponenten somit zur Umsetzung notwendig sind.

Aus den Eingaben zur bestehenden Energiezähler-Infrastruktur und den daraus resultierenden Systemlösungen werden die Ergebnisse für die KMU generiert. Folgende Ergebnisse sind für die Betriebsverantwortlichen relevant:

- Variantenvergleiche der Anbieter
 - Stückliste der Komponenten
 - Eventuelle Darstellung von Vor- und Nachteilen
- Gesamtkosten
 - Darstellung möglicher Kauf- und/oder Mietvarianten
 - Kostenvergleich der einzelnen Varianten

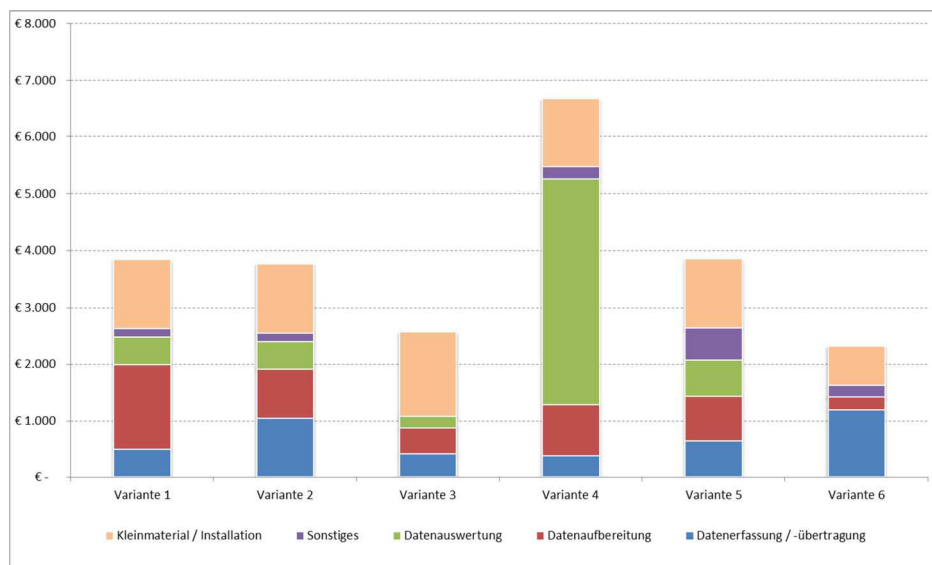


Abbildung 3.4: Beispiel Kostenvergleich

Die Ausgabe des möglichen Einsparpotenzials in kWh und auch Kosten stellt eine weitere wichtige Kenngröße dar.

Der Verantwortliche im KMU soll mit diesen Ergebnissen ein automatisches Energiemonitoringsystem einführen können. Als Unterstützung bei der Umsetzung sowie als Begleitung während des Betriebs sollten hierbei Energieberater hinzugezogen werden.

4 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 3.1: Blockschaubild "Energiemanagement Navigator"	4
Abbildung 3.2: Anforderungen an Marktrecherche.....	5
Abbildung 3.3: Beispiel Blockschaubild Infrastruktur	7
Abbildung 3.4: Beispiel Kostenvergleich.....	8

IMPRESSUM

Verfasser

Lokale Energieagentur – LEA GmbH

Hannes Heinrich
Auersbach 130, 8330 Feldbach
Tel.: 0043-3152-8575-500
Fax: 0043-3152-8575-510
Email: office@lea.at

Projektpartner

Wasserverband Wasserversorgung
Grenzland Südost

Bahnhofstraße 20b, 8350 Fehring
Tel.: +43 (0) 3155 5104
Fax: +43 (0) 3155 5104 44
E-Mail: office@wasserversorgung.at

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber

Klima- und Energiefonds
Gumpendorfer Straße 5/22
1060 Wien
office@klimafonds.gv.at
www.klimafonds.gv.at

Disclaimer

Die Autoren tragen die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieses Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise die Meinung des Klima- und Energiefonds wider.

Der Klima- und Energiefonds ist nicht für die Weiternutzung der hier enthaltenen Informationen verantwortlich.

Gestaltung des Deckblattes

ZS communication + art GmbH