

Zwischenbericht 2 – Januar 2006

ZE: ennovatis GmbH 04463 Großpösna	Förderkennzeichen: 0329828F
Vorhabensbezeichnung: KENWO - Entwicklung eines K ostengünstigen E nergiemanagements für W ohn- und B ürogebäude auf Basis optimierter Energiekonzepte	
Laufzeit des Vorhabens: 01.12.2004 – 30.11.2007	
Berichtszeitraum: 01.07.2005 – 31.12.2005	

1 Wissenschaftlich – technische Ergebnisse

Ziel des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens KENWO ist die Einführung konkreter, ganzheitlicher und optimierter Energiekonzepte in praktischen Anwendungen weiter voranzubringen. Die Umsetzung der Energiekonzepte soll mittels eines kostengünstigen Energiemanagementsystems überwacht und dadurch nachhaltig gestaltet werden. An Hand ausgewählter Gebäude werden verschiedene Aspekte dieses Ansatzes erprobt und Erfahrungen mit einer praxisingerechten Umsetzung gesammelt.

Wir haben für Entwicklung und nachhaltige Umsetzung ganzheitlicher und optimierter Energiekonzepte 5 Handlungsfelder identifiziert:

- I. Energiekonzepte mit den Schritten
 - Grundlagen
(Bestandsaufnahme, Anforderungen, ...)
 - Maßnahmenplan
(Vorschläge, Kostenschätzungen, ...)
 - Integrierte Prioritäten- und Zeitplanung
 - Erfolgskontrolle nach Durchführung der Maßnahmen
(Soll-/Ist-Vergleiche, Energieausweise, ...)
- II. Energiecontrolling
 - mit den Schritten
 - (z.B. technischer Zustand, Regelkurven, ...)
 - Aufbau einer Messinfrastruktur für eine differenzierte Erfassung und Dokumentation
 - Monitoring des Energieverbrauchs und der Kosten
 - Und den Zielen
 - einer zeitnahen und verursachergerechten Messung und Dokumentation der Verbräuche
 - Halten des Energieverbrauchs und der -kosten innerhalb vorgegebener Soll-Werte
 - Fehlentwicklungen, Störungen und Risiken frühzeitig erkennen
 - Eingreifen mit gezielten Maßnahmen
- III. Betriebsführung mit Maßnahmen wie
 - Durchführung von Inspektions- und Wartungsarbeiten
 - Kontrolle der Beleuchtungsstärken
 - Abschaltung oder Einschränkung der Beheizung in untergeordneten oder nicht genutzten Räumen
 - Anpassung der Betriebsparameter
- IV. Energiebeschaffung, Abrechnung und Vertragsmanagement zur
 - wirtschaftliche Gestaltung der Tarifmodelle
 - Überprüfung der Rechnungen
 - Anpassung an Änderungen bei Anlage, Nutzung etc.
 - kontinuierliche Vertragsüberwachung
- V. Beeinflussung Nutzerverhalten etwa durch
 - Fortbildung des technischen Betriebspersonals

- Schaffung von Anreizsystemen
- Mitarbeiterworkshops zur Energieeinsparung
- Implementierung eines Vorschlagswesens

Diese Handlungsfelder werden in unseren Arbeiten immer wieder und in unterschiedlicher Weise angesprochen werden. Im Berichtszeitraum wurden dazu die folgenden Hauptergebnisse erzielt:

1. Serie 1 der Smartbox entwickelt, produziert und in Gebäuden installiert
2. Internetseite mit Produktbeschreibungen eingerichtet (Entwurf M1)
3. Initialisierung aller Demonstrationsvorhaben
4. Installation von Datenübertragungsmodul Smartbox in ersten Demonstrationsvorhaben

2 Stand des Vorhabens

Die Arbeiten werden in drei Phasen mit insgesamt 16 Arbeitspunkten durchgeführt:

AP	Bezeichnung	Soll	ist
Entwicklungsphase			
AP 1	Entwicklung des Datenübertragungsmoduls	12/04-05/06	fertig
AP 2	Energieampel Wohngebäude	03/05-05/07	iA
AP 3	Schulungskonzept Energieampel Wohngebäude	09/05-08/07	iA
AP 4	Entwicklung der Workflows Erstellung eines Energiekonzeptes	07/05-05/07	iA
AP 5	Energieampel Bürogebäude	12/05-06/07	iA
AP 6	Entwicklung der Workflows Kurzzeitmessung	07/05-07/07	iA
AP 7	Entwicklung der Workflows Langzeitmessung	08/05-07/07	iA
Erprobungsphase			
AP 8	Demonstrationsvorhaben Wohngebäude	11/05-06/07	iA
AP 9	Demonstrationsvorhaben Bürogebäude	11/05-06/07	iA
AP10	Demonstrationsvorhaben öffentliche Liegenschaften	11/05-06/07	iA
AP11	Demonstrationsvorhaben Energiekonzepte	11/05-06/07	iA
AP12	Demonstrationsvorhaben Langzeitmessung	11/05-06/07	iA
Auswertephase			
AP13	Aufbau eines Vertriebsnetzes	01/05-11/07	iA
AP14	ennovatis Service Center	01/05-11/07	iA
AP15	Internet Präsentationen der Ergebnisse von Demoprojekten	07/07-08/07	iA
AP16	Abschlussbericht	09/07-11/07	

Im Berichtszeitraum wurde entsprechend dem Arbeitsplan an allen AP's gearbeitet. Unser Hauptaugenmerk galt dem AP1. Es konnte eine in den Projekten einsetzbare Version der ennovatis Smartbox entwickelt und produziert werden, auf der aufbauend die weiteren APs angegangen wurden. Im Einzelnen wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

AP 1 Entwicklung des Datenübertragungsmoduls

Aufbauend auf den im Antrag beschriebenen Entwürfen konnte ein erster Prototyp eines Datenübertragungsmoduls entwickelt werden. Er erhielt den Namen ennovatis Smartbox und ist in den folgenden **Abbildung 1** und **Abbildung 3** in den beide Ausführungen für Nichtwohngebäude und Wohngebäude dargestellt. Details findet man auf der KENWO Homepage (siehe AP 15)



Abbildung 1 Aufbau der ennovatis Smartbox für Nichtwohngebäude

Inzwischen wurden ca. 200 Geräte dieses Typs für den Einbau in den Demonstrationsvorhaben und weiteren Projekten der ennovatis (etwa den Schulen des PPP Offenbach) beauftragt. Die Arbeiten zu diesem AP sind damit abgeschlossen. Die Weiterentwicklung der Smartbox erfolgt im Rahmen der routinemäßigen Entwicklungsarbeiten von ennovatis.

AP 2 Energieampel Wohngebäude

Die Energieampel Wohngebäude entwickelte sich zu einem durchgängigen System zur Erfassung und Überwachung der Energie- und Wasserverbräuche (Heizung, Strom, Wasser). Die mit der Energieampel verbundenen Leistungen sind modular strukturiert und bieten Lösungen für Planung, Installation, Gerätetechnik und Software für das Gebäude-Energiemanagement. Im ersten Schritt visualisiert unsere Softwarelösung Energieverbräuche und liefert konkrete Ansatzpunkte für Einsparpotentiale für den Betreiber (Energiemanager) und die Nutzer (Mieterportal). Es entsteht ein professionelles Energieberichtswesen, welches, kontinuierlich archiviert, die historische Entwicklung der Energieverbräuche darstellt. In weiteren Schritten können auf dieser Basis beispielsweise automatische Grenzwertüberwachungen zur frühzeitigen Erkennung von Störungen konfiguriert oder Planvarianten zur Abschätzung rentabler Investitionen entwickelt werden.

Nach unserem Vorgehensmodell wird das Energiemanagement auf ein Objekt bezogen durchgeführt. D.h. es werden die Energieverbräuche an den zentralen Energieübergabestationen erfasst und ausgewertet. Optional kann auch die einzelne Wohnungs- bzw. Nutzereinheit in der Einzelauswertung betrachtet werden. Voraussetzung ist, dass die Messtechnik für Wasser, Wärme (Warmwasser) und ggf. Strom die entsprechenden Optionen für Schnittstellen bzw. Telegramme für die Verbrauchswerte besitzt, die wir mit unserer Smartbox / Software verarbeiten können.

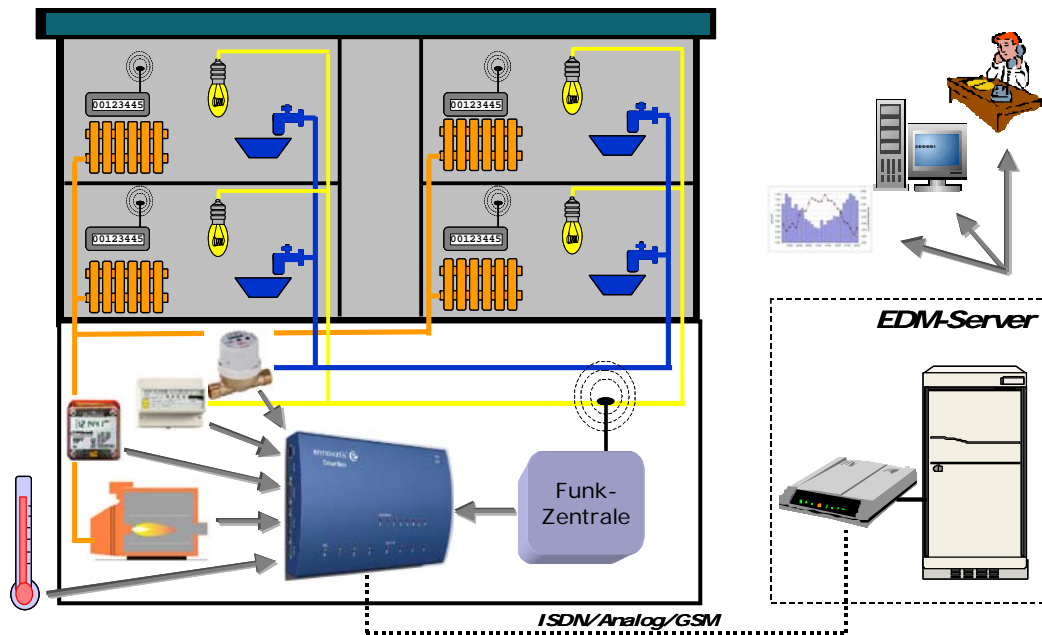


Abbildung 2: Energieampel für die Wohnungswirtschaft – Smartbox, Funk und Mieterportal

Primär für den Einsatz in Wohngebäuden wurde eine zweite Version der Smartbox entwickelt. Sie zeichnet sich durch eine ansprechendere Gestaltung aus, bietet aber weniger Platz für den Einbau individueller Optionen. In Kombination mit funkbasierten, elektronischen Heizkostenverteilern (Minol) ermöglicht diese Version der ennovatis Smartbox die tagesaktuelle Erfassung und Visualisierung der Verbräuche einzelner Wohn- bzw. Nutzeinheiten mit den entsprechenden Visualisierungs- und Auswertemöglichkeiten für Verwalter und Mieter. Vergleichbar der Verbrauchsanzeige für Benzin im Auto ist damit erstmals eine kostengünstige Möglichkeit gegeben, die Nutzer auch im Wohngebäudebereich zeitnah über ihr Verbrauchsverhalten zu informieren und Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung einzuleiten („Energieampel für Wohn- und Bürogebäude“). Diese Version wird in 2006 vor allem im Wohnungsbau zum Einsatz kommen. Für Anfang 2007 ist eine Überarbeitung der Oberfläche entsprechend den in AP 3 entwickelten methodisch didaktischen Konzepten und den im Einsatz erzielten Erfahrungen geplant. Ebenfalls als Folge der Lerneffekte ist geplant, das Preis Leistungsverhältnis derart zu verbessern, dass die Energieampel auch in kleineren Wohneinheiten zum Einsatz kommen kann.

Smartbox: Technische Daten	
Eingänge	8 x analoger Eingang 8 x Temperaturen (Pt 1000) 8 x digitaler Eingang (Puls/Status/Tarif)
Schnittstellen	Modem / ISDN / GSM / Bluetooth Ethernet / RS 232 / RS 485
Speicher	2 MB Flash Datenspeicher
Leistungsverbrauch	< 2,5 W
Watchdog	ja
Echtzeituhr (RTC)	ja
optional	
M-BUS	450 Endgeräte (Pegelwandler)
Relais	4 x Relais-Ausgang 2,5 kVA
Eingänge	4 x 230 V, 50 Hz
Speichererweiterung	Compact Flash Card

Abbildung 3: Technische Daten der ennovatis Smartbox

AP 3 Schulungskonzept Energieampel Wohngebäude

Wer Energiekosten senken möchte, muss wissen, wo sie entstehen. Die Energieampel Wohngebäude ist das erste ausgereifte und zugleich kostengünstige System zur energetischen Überwachung und Bewertung von Gebäuden und Liegenschaften. Die Gebäudebetreiber werden in die Lage versetzt, die Kosten nicht nur an ihre Gebäudenutzer zu verteilen. Die ennovatis Produkte ermöglichen es dem Gebäudetreiber vielmehr, den Energieverbrauch seiner Gebäude zu kontrollieren, zu analysieren und zu optimieren und damit nachhaltig zu senken.

Für die Gebäude- und Wohnungsnutzer hat das den in Zeiten steigender Energiepreise wichtigen Vorteil, dass Energieverluste, Abweichungen vom Normalverbrauch und Einsparpotentiale zeitnah transparent werden. Durch diese unmittelbare Rückmeldung werden sie in die Lage versetzt, ihr Verhalten den Erfordernissen anzupassen, ggfs sinnvolle Korrekturen an Anlagen, Verträgen, etc. vorzunehmen und die Energiekosten proaktiv zu reduzieren.

Dies benötigt Schulung und Schulungsunterlagen. Solche Unterlagen wurden bisher für den internen Gebrauch entwickelt. Sie werden zunächst für die Schulungen im Rahmen der Projekte verwendet und dabei auf ihre Tauglichkeit überprüft. Das im Vorhaben zu entwickelnde Schulungskonzept Energieampel Wohngebäude wird daraus extrahiert werden.

AP 4 Entwicklung der Workflows Erstellung eines Energiekonzeptes

Mit ennovatis EnEV+ werden wir im Q1/2006 eine Profilösung für die Erstellung der Energiepässe für Nicht-Wohngebäude nach der neuen Norm DIN V 18599 in unsere Produktpalette aufnehmen.

Basierend auf unserer langjährigen Erfahrung im Bereich der Berechnung und Simulation von Mehrzonen-Modellen bietet ennovatis EnEV+ insbesondere folgende Highlights:

- Energetische Bewertung nach DIN V 18599 für Wohn- und Nicht-Wohngebäude
- Mehrzonenmodell nach Nutzungsrandbedingungen DIN V 18599
- anwenderfreundliche grafische Gebäudeeingabe und -zonierung in 3D
- Anlagentechnik unter Berücksichtigung von Heizung, Klima, Lüftung, Trinkwasser und Beleuchtung
- Energiepasserstellung nach den gesetzlichen Vorgaben

Mit der Umsetzung der DIN V 18599 (sie erfolgt außerhalb dieses Vorhabens gemeinsam mit dem FhG IBP) wird es erstmals möglich sein eine gemeinschaftliche Bewertung des Baukörpers, der Nutzung und der Anlagentechnik unter Berücksichtigung der gegenseitigen Wechselwirkungen durchzuführen. Dies ermöglicht gleichzeitig einen vereinfachten Einstieg in die Entwicklung von gebäudespezifischen Energiekonzepten.

An Hand der Demoprojekte erarbeiten dazu konkrete Vorschläge. Folgendes Schema hat sich bisher bewährt:

- Erstellung eines Energiepasses
 - Begehung des Gebäudes
 - Gebäudeaufnahme und -analyse
 - Erstellung des Energiepass durch Betrieb des Modells unter Standardbedingungen
- Erstellung eines Energiekonzeptes
 - Detaillierung des Gebäudemodells entsprechend den Erkenntnissen der Energiepassanalyse
 - Betrieb des Modells unter aktuellen meteorologischen und nutzen Bedingungen
 - Festlegung von „Energiekontrollbereichen“
 - Datenerfassung durch die Erfassung vorhandener Haupt- und Zwischenzähler, eventuell Einbau zusätzlicher Sensoren (z.B. Außen-Temperatur)

- Zusammenführung aller Messdaten auf ein zentrales System und Vergleich mit Bedarfssimulationen
- Variantenbildung zur Auffindung des optimalen Energiekonzeptes
- Kurzzeitmessungen zur Überprüfung des Energiekonzeptes
 - Siehe AP 6
- Langzeitmessungen als Basis der Nachhaltigen Umsetzung des Energiekonzeptes
 - Siehe AP 7
- Ergebnis
 - zeitnahe und verursachergerechte Messung und Dokumentation der Verbräuche
 - zeitnahe und verursachergerechte Berechnung des Bedarfes
 - Möglichkeit des Vergleichs von Bedarf und Verbrauch über innovatis Controlling
 - Zusätzliche Entwicklung von Fault Detection and Diagnosis Methoden

AP 5 Energieampel Bürogebäude

Unter der Energieampel Bürogebäude verstehen wir ein Energiemanagement System, das seinen Betreiber darin aktiv unterstützt, den Energieverbrauch eines Gebäudes nachhaltig zu minimieren. Folgende Schritte zur Einrichtung und Nutzung eines Energiemanagements werden in diesem AP überprüft:

1. Grobanalyse Gebäudebestand

- Zusammenstellung des Gebäudebestandes (allg. Daten)
- Ermittlung Kennwerte aus Flächen (BGF) und Energieverbräuchen (Jahresabrechnungen) sowie der spezifischen Nutzung (Belegung, Nutzungszeiten, sonstiges)
- Internes Benchmark und Vergleich Ages-Kennwerte o.ä.
- Feststellung, ob Gebäude saniert werden sollen bzw. Nutzungsänderung geplant
- Feststellen, ob im Gebäude GLT, DDC o.ä. vorhanden
- ➔ Auswahl der Gebäude die für ein Energiemanagement in Frage kommen

2. Feinanalyse Gebäude

- Pläne, techn. Dokumentation, Anlagen-Schemen sowie Vertragsdaten (Energieversorger) anfordern
- Begehung des Gebäudes mit detaillierter Fotodokumentation (mit Hausmeister bzw. techn. Leiter) und Feststellung bisheriger Energiesparmaßnahmen
- Begutachtung der baulichen Strukturen sowie der bauphysikalischen Eigenschaften (Gebäudehülle) bzw. vorhandener Verbindungs- und Versorgungskanäle
- Erstellung des Anlagenschemas (interne und externe Wärme-, Strom- und Wasserverteilung) sowie der vorhandenen Energieträger (Wer ist Eigentümer der Anlage?, Wie und wo wird abgerechnet?, Wird Energie erzeugt?)
- Aufnahme der vorhandenen Zählerstruktur (Haupt-, Unter- bzw. Nebenzähler) und Prüfung auf vorhandene Schnittstellen (automatische Auslesung: Art, Adresse, Wertigkeit usw.)
- Prüfung der Kommunikationsmöglichkeiten (Modem, TCP/IP, PC/Direkt)
- Erstellung eines Datenerfassungskonzeptes sowie Prüfung der Anbindung vorhandener Datenquellen (GLT, DDC o.ä.), Festlegung Standort des Datenloggers
- Angebotsphase Elektroarbeiten und Zählerwechsel bzw. -ausrüstung (Eigentümer bzw. Stadtwerke)
- ➔ Installation Datenerfassungsstruktur und –system (Austausch der Zähler im Sommerhalbjahr vorteilhaft)

3. Inbetriebnahme Controlling

- Konfiguration und Programmierung des Datenerfassungssystem (Datenlogger)
- Festlegung des Ausleseintervalls für die einzelnen Datenkanäle

- Installation der Controllingsoftware sowie eines Backup-Systems zur Datensicherung
- Konfiguration der Kommunikation sowie des Ausleseintervalls des Datenloggers
- ➔ Inbetriebnahme Datenerfassung

4. Analyse und Auswertung der Daten (event. Begehung des Gebäudes)

- Zyklische Aufnahme der Daten sowie Kontrolle auf Plausibilität (z.B. Zählerfaktoren, Fehler usw.)
- Feststellung der Hauptverbraucher sowie ggf. weitere Aufschaltung von Daten (z.B. Unterzählungen)
- Erste Bewertung der Daten (Feststellung grober Mängel)
- Einrichtung von automat. Grenzwertüberwachung und ggf. Störmeldungen
- Ggf. Begehung des Gebäudes unter Nutzungsbedingungen und hohem Energieverbrauch (z.B. Heizung bei AT < 0°C)
- Gespräch mit Hausmeister bzw. techn. Leiter (Regelungsstrategien, Eingriffe, Nutzerverhalten)
- Einrichtung eines Portals zur Darstellung der Medienverbräuche
- ➔ erste Schwachstellenanalyse und Abstellung grober Mängel

5. Maßnahmen

- Langzeitanalyse des Energieverbrauchs
- Modellierung des Gebäudes und Berechnung/Simulation des Energiebedarfs aufgrund der Nutzung (DIN V 18599/VDI 2067)
- Analyse der Maßnahmen zur Energieeinsparung
- Erstellung eines Konzeptes für investive und nicht-investive Maßnahmen mit Wirtschaftlichkeitspotenzial und Umsetzungszeitraum
- Konzepte zur Nutzermotivation bzw. -kontrolle (Energieampel)
- ➔ Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung

6. Analyse und Bewertung der Maßnahmen

Schritte hier noch offen

AP 6 Entwicklung der Workflows Kurzzeitmessung

Folgende Schritte werden zur Zeit untersucht und erprobt:

- Analyse des energetischen Verhaltens des Gebäudes mit Hilfe einer 3D Simulation (z.B. aus Energiepass)
- Identifikation der energetischen Schwachstellen
- Entwicklung eines Energiekonzeptes
- Festlegung der zu überprüfenden Parameter
- Sammeln von Mess- und Zählerdaten über die ennovatis smartbox
- Analyse der Daten über das Simulationsmodell

Die zu überprüfenden Parameter sind aus den Analysen zu bestimmen. Nur diejenigen Parameter sind auszuwählen, die nach den Analysen einen größeren Einfluss haben.

AP 7 Entwicklung der Workflows Langzeitmessung

Folgende Schritte werden zur Zeit untersucht und erprobt:

- Reduktion des 3D Modells auf Minimalzahl von Zonen
- Anpassung des Modells an den Verbrauch
- Bestimmung der Daten, die zur Überwachung einer Einheit zur Verfügung stehen (in der Regel Zählerdaten und Außentemperatur)
- Installation der nötigen Messgeräte und Zählererweiterungen
- Sammeln von Mess- und Zählerdaten über die ennovatis smartbox
- Analyse der Daten über das Simulationsmodell unter Einschluss von Fehlererkennung

AP 8 Demonstrationsvorhaben Wohngebäude

Folgende Schritte werden zur Zeit untersucht und erprobt:

- Entwicklung vereinfachter Modelle zur Beschreibung des energetischen Verhaltens des Gebäudes (z.B. Energiepass auf Basis der Verbräuche)
- Analyse der Verteilung der Verbräuche der Wohneinheiten – Entwicklung von gebäudespezifischen Verbrauchskennzahlen
- Sammeln von Mess- und Zählerdaten über die ennovatis smartbox
- Einrichtung eines Mieterportals über das die die Verbräuche bewertet werden (zu hoch – durchschnittlich – niedrig)
- Für die Mieter Vorschläge zur Verhaltensänderung
- Für die Eigentümer Vorschläge zur energetischen Sanierung

Die Anwendung erfolgt im Rahmen von 3 Demonstrationsvorhaben (AP 8.1 – AP 8.3)

AP 8-1 Wohngebäude Minol Ulm

Dieses Gebäude wurde von den Partnern kostenneutral zusätzlich mit in das Arbeitsprogramm mit aufgenommen, da es kurzfristig zur Einrichtung einer Energieampel zur Verfügung stand. Das Gebäude umfasst 45 Wohneinheiten, die zum größten Teil vermietet sind. Als Mieter treten neben Privatpersonen auch kleinere Firmen auf. Daten werden seit November 2005 erfasst und sind passwordgeschützt unter <http://www.kenwo.de/onlinedaten/> verfügbar. Einen Eindruck vom gegenwärtigen Stand der Seite gibt Abbildung 4

Wohngebäude Ulm - Gesamtverbräuche

Auswahl:

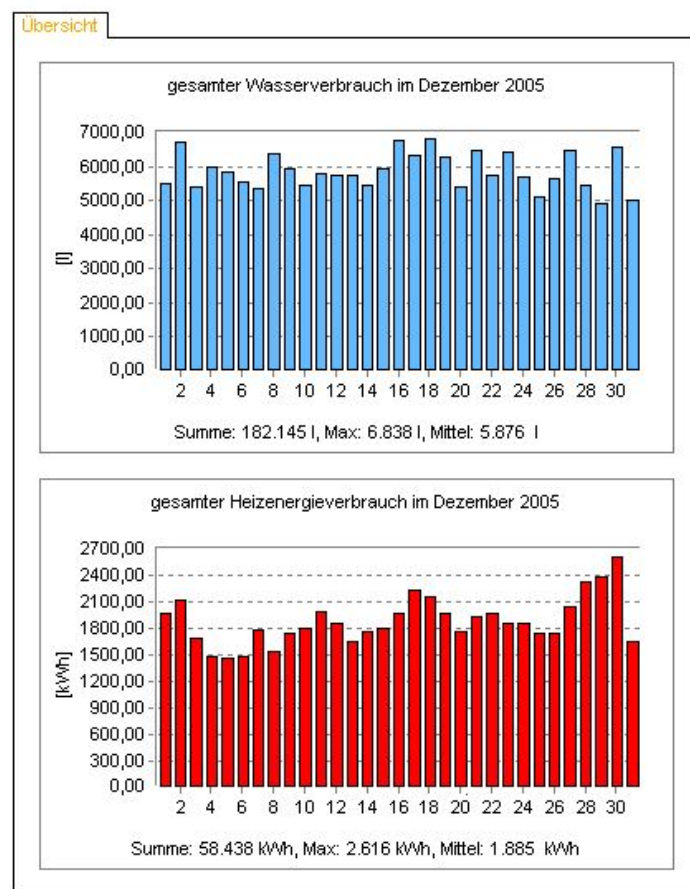


Abbildung 4 Verbrauchsdaten des Demogebäudes Ulm im Dezember 2005

Um diese Verläufe zu erklären sind weitere Analysen nötig. Insbesondere wäre es interessant die Verteilung der Verbräuche über den Wohneinheiten zu betrachten. Solche Analysen sind in Vorbereitung. Aus Datenschutzgründen werden ihre Ergebnisse aber nur anonymisiert dargestellt werden. Ein Beispiel dafür gibt die folgende Abbildung. Sie zeigt die relativen Wärmeverbräuche einer Wohneinheit im Verhältnis zum mittleren Verbrauch des Gebäudes. Man sieht Abweichungen bis zu 60%, was auch von anderen Liegenschaften bekannt ist. Die in AP 3 beschriebene Kombination der ennovatis Smartbox mit funkbasierten, elektronischen Heizkostenverteilern wird es erlauben, den Mietern anzubieten, diese Unterschiede auf Basis der Messungen in einzelnen Räumen und mit einer hohen zeitlichen Auflösung zu interpretieren. Das eröffnet den Unternehmen der Wohnungswirtschaft ganz neue Perspektiven für Dienstleistungen und wird – ganz im Sinne der Bundesregierung und ihrer Effizienzprogramme - wesentlich zu einer effektiveren Nutzung von Energie im Wohnungswesen beitragen

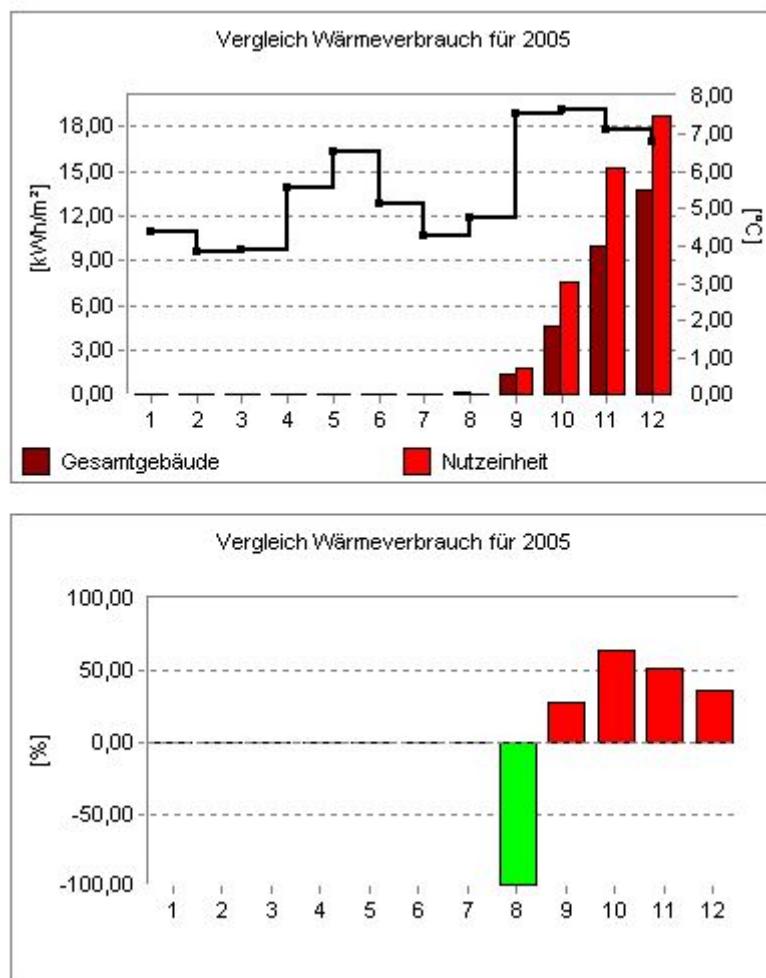


Abbildung 5 Wohnungsampel für Wohngebäude - Prototyp

AP 8-2 Wohngebäude Minol Stuttgart

Mit den Arbeiten wird begonnen, sobald erste Erfahrungen aus AP 8.1 vorliegen

AP 8-3 Mehrfamilienwohnhaus Wismar

Mit den Arbeiten wird begonnen, sobald erste Erfahrungen aus AP 8.1 vorliegen

AP 9 Demonstrationsvorhaben Bürogebäude

Folgende Schritte werden zur Zeit untersucht und erprobt:

- Develop detailed model to describe energetic behaviour of building

- Installation der nötigen Messgeräte und Zählererweiterungen
- Sammeln von Mess- und Zählerdaten über die DDC oder ein ennovatis smartbox Cluster
- Install KENWO cluster to collect meter and sensor readings
- Install VEC control to monitor building
- During operation VEC control will indicate ways for better operation
- The energy manager has to decide which measure should be taken

AP 9-1 Bürogebäude Grugapark

Mit dem Partner HOCHTIEF wurde das konkrete Vorgehen im Demonstrationsvorhaben Grugapark festgelegt. Mit den Vorarbeiten für die Datenerfassung wurde begonnen. Für dieses Gebäude wird im Rahmen der Erprobung der neuen DIN V 18599 ein Energiepass erstellt. Mit der Entwicklung des dafür nötigen Gebäudemodells wurde begonnen.

AP 9-2 Bürogebäude Stadtwerke Leipzig

Das Projekt wird gemeinsam mit unserem Servicepartner SWL durchgeführt. Die SWL sind auch Eigentümer des Gebäudes. Mit der Vorbereitung wurde Ende 2005 begonnen.

AP10 Demonstrationsvorhaben öffentliche Liegenschaften

AP 10-1 Fachbereichsgebäude der FH Wismar

An der Uni Wismar werden 4 Gebäude untersucht. Zur Auswahl stehen

Haus 1 – Hauptgebäude, Dieses Gebäude verfügt über einen sanierten wie einen unsanierten Teil. Außerdem steht eine Komplettsanierung in Aussicht

Haus 16 und Haus 17 – hierbei handelt es sich um zwei baugleiche und nutzungsähnliche Gebäude, von denen eins vollständig saniert ist und das Andere sich weitestgehend im Originalzustand befindet

Haus 23 a – der Bibliotheksneubau mit seinen großen Glasfassaden und umfangreicher Gebäudetechnik lassen hier interessante Ergebnisse und damit verbunden deutliche Optimierungsmöglichkeiten erwarten

Haus 7 – der Neubau für die Studiengänge Architektur, Innenarchitektur und Design weist eine beinahe 24h-Nutzung auf, sowie ebenfalls große Glasfassaden und Klimatechnik

Hier werden erste Ergebnisse für das Hauptgebäude der Hochschule (Haus 1) vorgestellt.

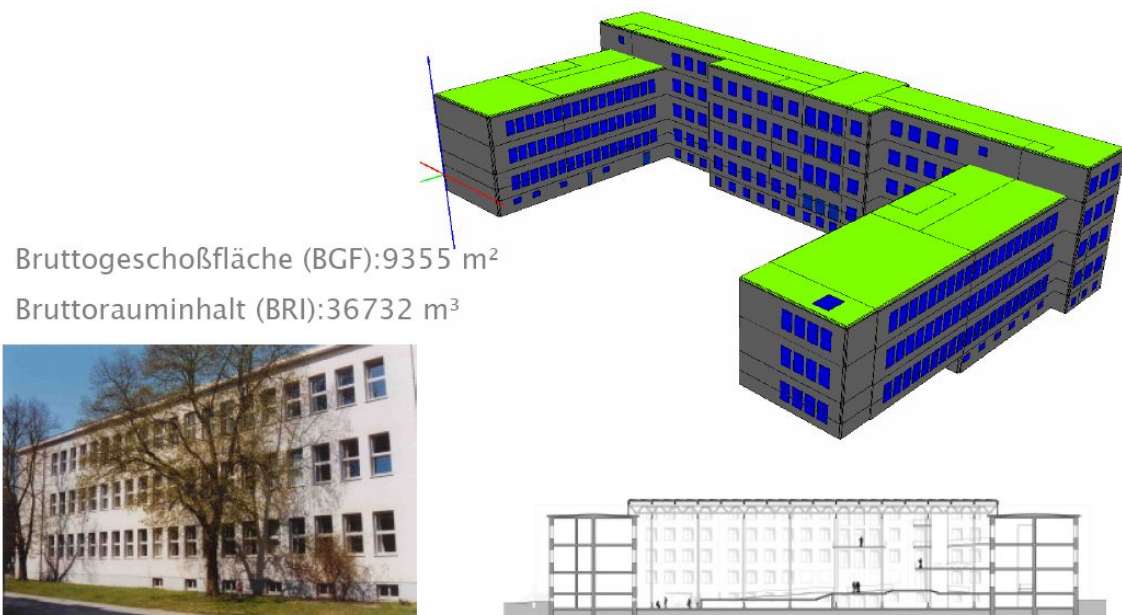


Abbildung 6 Das Hauptgebäude der Hochschule Wismar und sein CADdict Modell

Flächen und Volumen	
	Haus 1
Grundfläche	2150,00 m ²
Bruttogrundfläche (BGF)	9314,00 m ²
Beheizte Bruttogrundfläche	0,00 m ²
Beheiztes Volumen	36677,00 m ³

Verbrauch			
	2001	2002	2003
Strom:	205.140 kWh/a	213.600 kWh	217.080 kWh
Wasser:	1.265 m ³	1.202 m ³	1.397 m ³
Heizung:	810.340 kWh/a	785.836 kWh/a	842.804 kWh/a

Abbildung 7 Grunddaten und Verbräuche des Hauptgebäudes der Hochschule Wismar

Hochschule Wismar - Haus 1

Auswahl:

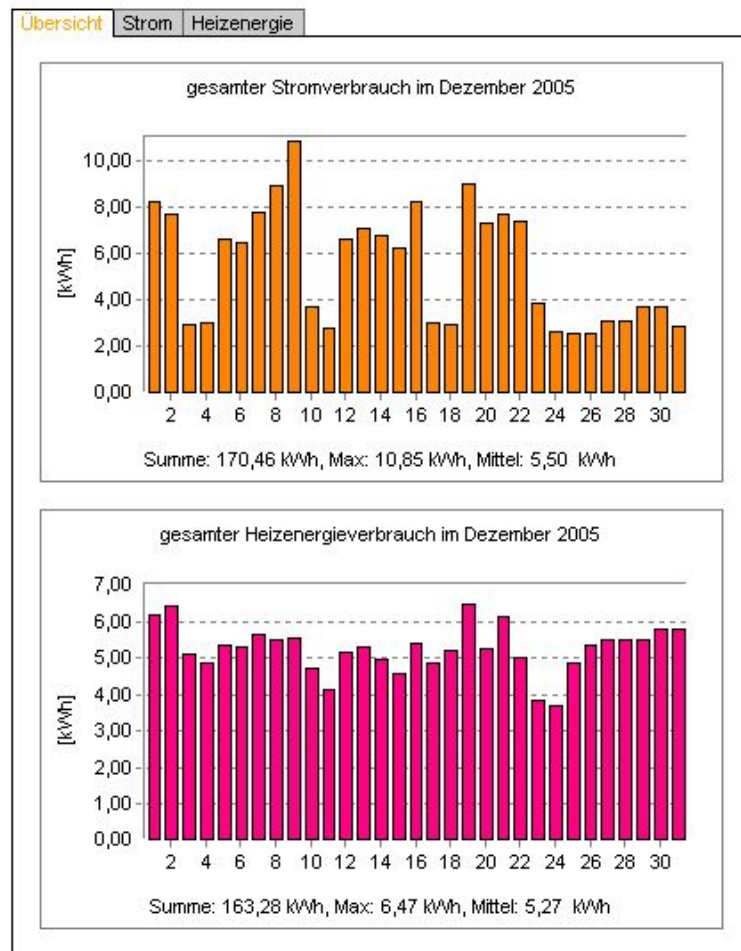


Abbildung 8 Verbräuche im Haus 1 der Hochschule Wismar im Dezember 2005

Man sieht sofort, dass Nutzung und Heizenergieverbrauch nur schlecht korreliert sind. Allein durch Absenkung der Temperaturen an Wochenenden und an Feiertagen lassen sich mehr Kosten einsparen, als die Einrichtung eines Energiemanagement Systems verursachen würde..

AP 10-2 Die Schulgebäude des Landkreises Ludwigslust

Die Schulsituation im Landkreis Ludwigslust unterliegt zur Zeit großen Änderungen. Schulen werden zum Teil geschlossen oder mit anderen Schulen zusammengelegt. Das führt zu sehr starken Nutzungsänderungen und macht frühere Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz zum Teil gegenstandslos. In dieser Situation erweist sich unser Ansatz als besonders hilfreich. Mit dem Partner wurde im Berichtszeitraum das konkrete Vorgehen im Demonstrationsvorhaben Schulen festgelegt. Gleichzeitig wurden auf Wunsch des Landratsamtes weitere öffentliche Gebäude mit in das Paket der Demonstrationsvorhaben aufgenommen, das zur Zeit etwa 19 Gebäude unterschiedlichster Komplexität umfasst. Mit den Vorarbeiten für die Datenerfassung wurde begonnen. Erste Smartboxen wurden im Schulkomplex Goethe Gymnasium, in der Allgemeinen Förderschule, in der Kreisvolkshochschule und im Landratsamt installiert. Insgesamt werden in den nächsten Monate folgende Schulen aufgeschaltet und über die onlinedaten Seite beschrieben

Die aktuelle Gebäudeliste umfasst folgende Schulkomplexe

- Goethe Gymnasium Ludwigslust
- Kreisvolkshochschule Ludwigslust
- Pestalozzi Förderschule Ludwigslust
- Gymnasium Wittenburg
- Gymnasium Boizenburg
- Förderschule Boizenburg
- Gymnasium Dömitz
- Berufliche Schule Ludwigslust
- Berufliche Schule Hagenow
- Individuelle Lebensbewältigung Hagenow
- Gymnasium Boizenburg

Die Arbeiten sind am Goethe Gymnasium besonders weit fortgeschritten. Der Komplex umfasst 4 Gebäude. Ihre Lage und ihre Grunddaten sind in den folgenden Abbildungen beschrieben

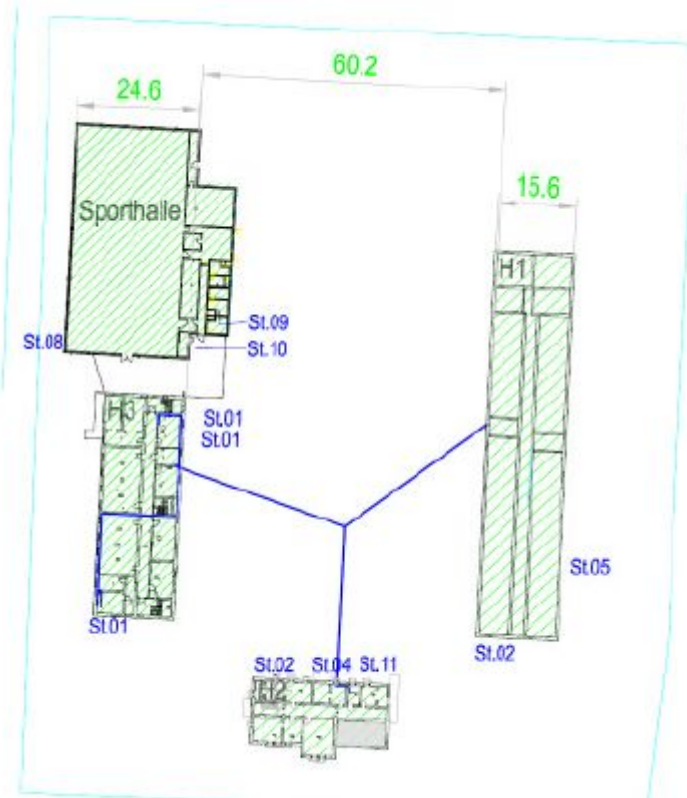


Abbildung 9: Plan des Komplexes Goethe Gymnasium Ludwigslust

Flächen und Volumen						
	Haus 1	Haus 2	Haus 3	Sporthalle	Foyer	SUMME
Grundfläche	1233,00 m ²	370,00 m ²	702,65 m ²	533,20 m ²	260,00 m ²	3.099 m²
Bruttogrundfläche (BGF)	5754,41 m ²	1664,45 m ²	2576,62 m ²	665,00 m ²	260,00 m ²	10.920 m²
Beheizte Bruttogrundfläche	5754,41 m ²	1664,45 m ²	2576,62 m ²	665,00 m ²	260,00 m ²	10.920 m²
Beheiztes Volumen	19576,96 m ³	5646,35 m ³	8528,41 m ³	5332,00 m ³	1976,00 m ³	41.060 m³

Verbrauch					
	2001	2002	2003		
Strom:	86.120 kWh/a	89.326 kWh	x		
Wasser:	650 m ³	926 m ³	x		
Heizung:	649.000 kWh/a	704.100 kWh/a	x		

Abbildung 10 Grunddaten des Komplexes Goethe Gymnasium Ludwigslust

Erste Messergebnisse vom Hauptstromzähler findet man im folgenden Bild. Auch daraus ist ein erhebliches Einsparpotential etwa durch Nachtabsenkung zu erkennen. Weitere Potentiale ergeben sich durch die Anpassung des Betriebes an den aktuellen Bedarf.

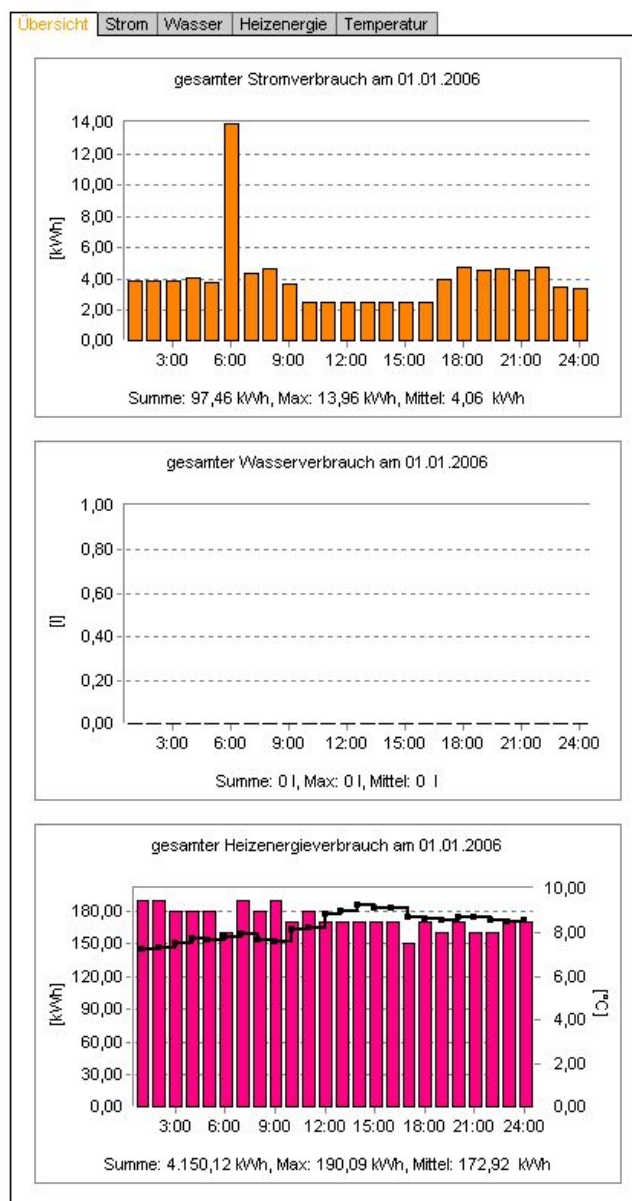


Abbildung 11: Gemessene Verbräuche Goethe Gymnasium Ludwigslust

Bisher wurden folgende Gebäude im Landkreis Ludwigslust mit einer automatischen Datenerfassung ausgerüstet:

- Pestalozzi Förderschule Ludwigslust
- Kreisvolkshochschule
- Landratsamt Ludwigslust

Daten werden sobald verfügbar (Problematik Zählertausch durch örtliches EVU) aufgeschaltet.

Für die individuelle Lebensbewältigung Hagenow wurde nach der Gebäudeaufnahme ein erstes Gebäudemodell erstellt. Die berechneten Energiebedarfswerte werden nach der Installation der Datenerfassung mit den tatsächlichen Verbräuchen verglichen und ausgewertet.

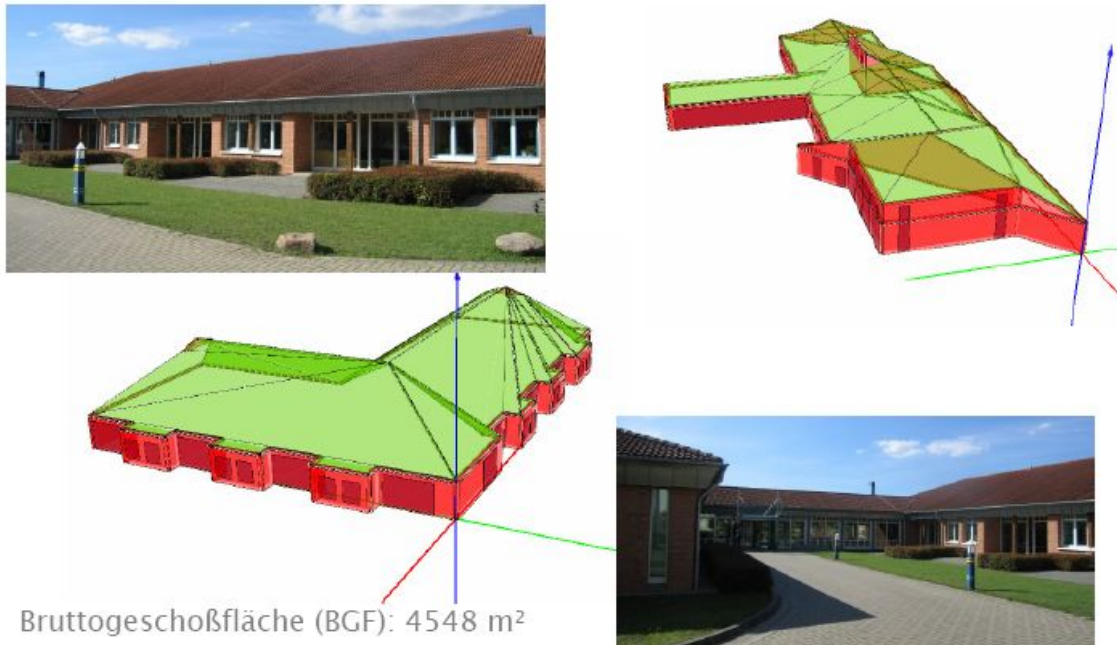


Abbildung 12: Individuelle Lebensbewältigung Ludwigslust Gebäude und Gebäudemodelle

AP 10-3 Weitere Gebäude des Landkreises Ludwigslust

Der Landkreis hat einige weitere Gebäude, bei denen er Energiemanagement einführen will. Im Rahmen dieses Vorhabens wollen wir folgende Liegenschaften mit untersuchen:

- Kreiskrankenhaus Hagenow
- Landratsamt Ludwigslust

Für das Landratsamt wurde mit den Arbeiten begonnen.

Zu den weiteren KENWO Objekten die sich derzeit in Arbeit befinden, zählen die Berufliche Schule Hagenow sowie die individuelle Lebensbewältigung Hagenow. Anschließend werden dann wahrscheinlich das Gymnasium Wittenburg und das Gymnasium Boizenburg begonnen.

AP11 Demonstrationsvorhaben Energiekonzepte- ausgewählte Gebäude aus EnSan

Alle in diesem AP behandelten Gebäude sind schon aus EnSan Projektmitteln mit hervorragender Messtechnik ausgerüstet. Diese soll jetzt durch Energieampeln ergänzt werden um an unterschiedlichen Nutzergruppen die Potentiale der Energieampel zu zeigen

AP 11-1 Kindertagesstätte Plappersnut, Wismar

Die Kindertagesstätte Plappersnut ist als Gewinner des Bauphysik-Preises 2005 des Ernst & Sohn Verlages für besondere Planungsleistungen auf den Gebieten Wärme-, Feuchte-,

Schall und Brandschutz ein besonders attraktiver Partner. Wir planen im Frühjahr 2006 mit der Datenaufnahme zu beginnen.

AP 11-2 Solarzentrum Mecklenburg Vorpommern in Wietow

Das Solarzentrum Mecklenburg Vorpommern ist neu in unsere Liste der Demoprojekte aufgenommen worden. In ihm sind eine Vielzahl neuartiger Techniken installiert, so dass Energiemanagement hier besonders anspruchsvoll zu werden verspricht. Wir planen im 2. Quartal 2006 mit der Datenaufnahme zu beginnen.

AP12 Demonstrationsvorhaben Langzeitmessung

Optimierte Energiekonzepte müssen nicht nur erstellt sondern auch immer wieder überprüft und an wechselnde Nutzungen angepasst werden. Dies muss mit wenig Aufwand möglich sein. In diesem AP wird gezeigt werden, wie dies mit Hilfe der im Vorhaben entwickelten Hard- und Softwarekomponenten erreicht werden kann. Dabei wird insbesondere auch die Idee der Energieampel für Hausmeister experimentiert.

Wir haben dazu mit einer Reihe von Verbrauchsmessungen schon in der Heizperiode 2005/2006 begonnen, so dass wir für diese Gebäude Im Rahmen des Vorhabens Daten von mindestens 2 Heizperioden erhalten werden. Diese Daten werden als Basis der Arbeiten zu diesem AP herangezogen.

AP13 Aufbau eines Vertriebsnetzes

Der Aufbau des Vertriebsnetzes verläuft planungsgemäß. Im Berichtszeitraum wurden dazu weitere Mitarbeiter eingestellt

AP14 ennovatis Services

Aus den bisherigen Erfahrungen wissen wir, dass wesentliche Hürden für die Einführung von Energiemanagement die Anfangsinvestitionen und der Zeitmangel der Fachkräfte (soweit vorhanden) sind. Mit ennovatis Services und dem neuen Berufsbild des Energiemanagers sind sowohl die systemtechnischen wie auch die fachlichen und betriebswirtschaftlichen Voraussetzungen für die Qualifizierung von Fachleuten geschaffen, die sowohl die Dienstleistungsbereiche Energiemanagement und Energieberatung als auch den Vertrieb der Produkte der ennovatis abdecken können und damit diese Hürden bei potentiellen Endkunden beseitigen. Potentielle ennovatis Services Partner sind insbesondere bestehende mittelständische Unternehmen wie zum Beispiel Ingenieurbüros und vergleichbare Unternehmen und/oder Abteilungen im Bereich der Elektro- und Automatisierungstechnik sowie der Gebäudesystem-technik.

Die Gewinnung von Service Partnern gestaltet sich erwartungsgemäß. Im Jahr 2005 konnten mit 12 deutschen und 6 österreichischen Unternehmen Service Partnerschaften abgeschlossen werden. Die aktuelle Liste der Service Partner findet man über die ennovatis homepage unter ennovatis Services. Zur Unterstützung der Partner wurde ein Extranet eingerichtet. In ihm können passwortgeschützt Informationen ausgetauscht und unterstützende Materialien heruntergeladen werden. (<http://www.ennovatis.de/extranet>)

AP15 Internet Präsentationen der Ergebnisse von Demoprojekten

Für das Projekt wurde eine Internetseite eingerichtet (<http://www.kenwo.de/>). Dort findet man unter Infomaterial alle im Umfeld des Projektes entstandenen Veröffentlichungen und Berichte. Ferner sind für EnSan Partner relevante Produktinformationen eingestellt und Ergebnisse der Demoprojekte – soweit verfügbar – zeitnah abrufbar.

Onlinedaten findet man schon aktuell unter <http://www.kenwo.de/onlinedaten/> Die meisten der Daten sind offen zugänglich. Wo – vor allem aus Personenschutzgründen notwendig – wurde ein Passwortschutz eingeführt.

Die Fachhochschule Aachen verwendet die ennovatis Internet Technologien zur Darstellung der Verbrauchsdaten ihres Energiemanagement Systems „Visual Building System“ <http://www.vbs.fh-aachen.de/vec/eup70/index.html>

AP16 Abschlussbericht

Zur Vorbereitung des Abschlussberichtes wurden erste Dokumentationen erstellt. Sie werden über die KENWO Homepage veröffentlicht.

3 Erreichung der Ziele des Vorhabens

Die Aussichten auf Erreichen der Ziele des Vorhabens innerhalb des angegebenen Kostenrahmens haben sich im Berichtszeitraum nicht geändert.

4 Relevante F+E Ergebnisse Dritter

Im Rahmen von Projektsitzungen des EU Vorhabens BRITTA und des IEA annex46 haben finnische Partner ein Produkt der Firma comsel (www.comsel.com) angekündigt, das ähnliche Eigenschaften wie die Smartbox haben wird. Konkrete Daten des neuen Produktes stehen noch nicht zur Verfügung. im Rahmen des Projektes IEA annex46 ENerGo wird eine engere Zusammenarbeit stattfinden.

5 Änderungen in der Zielsetzung

Es sind keine Änderungen in der Zielsetzung notwendig

6 Fortschreibung des Verwertungsplanes

Der Verwertungsplan ist 12 Monate nach Beginn des Projektes in seiner ursprünglichen Formulierung gültig

Im Bereich der Wohnungswirtschaft werden auf Basis der ennovatis Smartbox in 2006 neue Geschäftsmodelle entwickelt.

Die Einführung des Energiepasses für Nichtwohngebäude wird wir als eine gute Basis für die nachhaltige Senkung des Energieverbrauches solcher Gebäude mittels Energie-Management zu nutzen versuchen.

7 Verwertung der Ergebnisse im Rahmen von IEA Annex 46

Im November 2004 wurde die Vorphase des Annex 46 Holistic Assessment Tool-kit on Energy Efficient Retrofit Measures for Government Buildings (EnERGo) eingerichtet. Der Annex soll 4 Subtasks enthalten, die in der folgenden Abbildung etwas näher beschrieben sind:

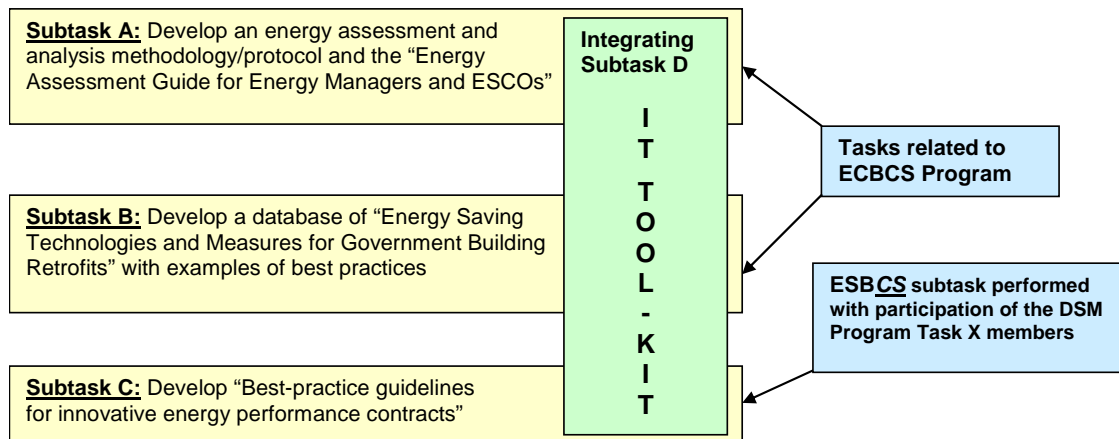


Abb. 7: Struktur des IEA Annex 46 EnERGo

Auf Grund der vielfältigen Gemeinsamkeiten bietet es sich an, die Ergebnisse des Projektes KENWO auch als Beiträge zum Annex 46 zu nutzen. Ennovatis hat dafür einen Vorschlag erarbeitet, aus dem das Projekt KENWOtwoEnERGo resultierte. Projektbeginn ist –Dezember 2005. Das erste Expertenmeeting des Annex 46 findet im Januar 2006 in Chicago statt. Die Arbeiten zum neuen Projekt werden ab Juli 2006 in eigenen Berichten dargestellt. Bis dahin werden wichtige Ergebnisse über die KENWO homepage mitgeteilt werden.

8 Vorträge, Veröffentlichungen, Dokumente und Internetauftritte

8.1 Vorträge zum Projekt KENWO

F. Schmidt, Cost effective energy management on the basis of sustainable energy concepts, EnERGo 2nd planning workshop, Berlin, Mai 2005

F. Schmidt, Planned contributions of ennovatis to **EnERGo** based on ennovatis business model on Cost effective energy management on the basis of sustainable energy concepts EnERGo 3rd planning workshop, Helsinki, Oktober 2005

F. Schmidt, Contracting für Jedermann – Energiemanagement auf neuen Wegen, IAIB Tagung Public Private Partnership, Heiligendamm Mai 2005

R. Christiansen, Landrat Landkreis Ludwigslust Der flächendeckende Einsatz von intelligenten Energiemanagementsystemen und deren Nutzen für die Anwender, IAIB Tagung Public Private Partnership, Heiligendamm Mai 2005

F. Schmidt, Energy management in hospitals, Health care management, Karlsruhe, June 2005

F. Schmidt, Datenerfassung als Basis für professionelles Energiemanagement am Beispiel des Projektes CAMPUS, Heusenstamm, Nov. 2005

H. Plath, KENWO Projekt – Landkreis Ludwigslust, 1. Erfahrungsaustausch der ennovatis Service Partner, Stuttgart, Oktober 2005

H. Plath; 10. Schweriner Wissenschaftstage, Schwerin 21.09.2005 „Energiemanagement – Ausstieg aus der Kostenspirale“

8.2 Vorträge, in denen KENWO Ergebnisse erwähnt werden

J. Pietilinen EU FP6 Eco-Buildings Projects Berlin, Nov. 2005

U. Eicker, Innovations in Building Management Systems, EU FP6 Eco-Buildings Projects Berlin, Nov. 2005

U. Eicker, Nachhaltiges Planen und Betreiben von Gebäuden durch simulations und automationsgestütztes Facility Management, FM.net Projekt der Fachhochschule Stuttgart, Nov. 2005-12-05

8.3 Dokumentationen im Umfeld von KENWO

Ennovatis Brochüren auf der ennovatis Homepage unter Produkte

8.4 Internetauftritte

Ennovatis homepage <http://www.ennovatis.de>

KENWO homepage <http://www.kenwo.de>

KENWO Online Server <http://www.kenwo.de/onlinedaten/>

8.5 Messeauftritte des IAIB mit KENWO Präsentation

Cebit 2005, Hannover

2. Multi-Media-Messe Wismar, 27. April 2005, TFZ Wismar, Alter Holzhafen 19

10. Schweriner Wissenschaftstage, Schwerin 21.09.2005

GEFMA Stammtisch des Regionalkreises MV, 26.10.2005, Wismar

Kooperationsbörse des Landes Mecklenburg Vorpommern: Wirtschaft trifft Wissenschaft, Wismar 02.11.2005

8.6 Universitäre Arbeiten und Veröffentlichungen

H. Plath, Energiesparen wird serienreif, Facility Management 1/2006

Steffen Dürner, Modellbasiertes Energiemanagement im Rahmen des Facility Management, DA Jan. 2006

S. Günther Aufbau und Einführung eines Kommunalen

Energiemanagements(KEM), dargestellt am Beispiel einer Gemeinde in Nordrhein-Westfalen September 2005, Lehrstuhl für Baubetrieb und Gebäudetechnik Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

M. Schmidt, K. Stergiaropoulos, F. Schmidt, CAMPUS - Energie- und

Gebäudemanagement im Campus Pfaffenwald und seine Auswirkungen auf die Effizienz der Energieerzeugung, LHR-1-05, April 2005