

Forum Energie 2022

Energie, Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Hochschulen
und wissenschaftlichen Einrichtungen



HBC.
HOCHSCHULE
BIBERACH
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben durch Einsatz von Gebäudeautomation

Prof. Dr.-Ing. Martin Becker

Hochschule Biberach

Studiengang Energie-Ingenieurwesen

Master Gebäudeautomation (berufsbegleitend)

Institut für Gebäude- und Energiesysteme (IGE)

Fachgebiet MSR-Technik, Gebäudeautomation und Energiemanagement

Vorsitzender des VDI-TGA Fachausschusses Elektrotechnik und Gebäudeautomation (FA-ELT)

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (VDI-GBG)

These:

Wir befinden uns am Beginn von weitreichenden Transformationsprozessen

Die Welt in Transformationsprozessen, wie z.B.

- **Transformation der IuK-Systeme (Digitale Transformation, IoT, IoS, ...)**
- **Transformation der Energiesysteme (Energiewende, Klimaschutz, ...)**
- **Transformation zu „Klimaneutralität“ (Treibhausgas-neutral, CO₂-neutral, ...)**
- **.....**

-> Großer Einfluss auf die **Gebäude- und Energietechnik (bzw. Gebäudeenergietechnik)** im Allgemeinen
als auch auf die **Gebäudeautomation** im Speziellen

-> Betrifft **alle Phasen/Prozesse** für ein **nachhaltiges Bauen und Betreiben von Gebäuden** wie z.B.:
Planung, Ausführung, Inbetriebnahme, Wartung/Service/Inspektion, **Energiemanagement, Optimierte Betriebsführung, ...**

Viele, zum Teil gegenläufige Ziele ? – Wie passt das zusammen?

Nachhaltige Entwicklung

Nachhaltigkeit(-saspekte)

(Energie-)Versorgungssicherheit

Klimaschutz, Energiewende

Energie

Digitalisierung

Energieeffizienz

Daten- und Informationsmanagement

Energie- und Ressourcenmanagement

Inhalt

Forum Energie 2022

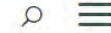
Energie, Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Hochschulen
und wissenschaftlichen Einrichtungen



- Gebäudetechnik und Gebäudeautomation im Kontext von aktuellen Transformationsprozessen
- Rolle der Gebäudeautomation für nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben
- Gebäude als System und Gebäude im System
- Von der Gebäude- und Energietechnik zur Gebäudeenergietechnik
- Bedeutung von Daten- und Informationsmanagement
- Rolle des Technischen Monitorings (TMon)
- Die Herausforderung „Klimaneutrale“ Gebäude und Quartiere (am Beispiel Hochschule Biberach)
- Bedeutung von Aus- und Weiterbildung
- Fazit und Ausblick

Rolle der Automatisierungstechnik für Klimaschutzziele

atp!info



Home » ZVEI: Automatisierung ist entscheidend für Klimaschutzziele

ZVEI: Automatisierung ist entscheidend für Klimaschutzziele

Kategorie: Wirtschaft & Unternehmen

Thema: Green Automation

Autor: Jonas Völker



Laut dem ZVEI liegt der Hebel zu einer klimafreundlichen Zukunft in der umfassenden Elektrifizierung und Digitalisierung. Foto: malp - stock-adobe.com

https://atpinfo.de/wirtschaft-und-unternehmen/zvei-automatisierung-ist-entscheidend-fuer-klimaschutzziele/?utm_source=Vulkan-Verlag+GmbH&utm_medium=email&utm_campaign=2021-12-02&utm_content=Mailing_13191641

[Abruf, 02.12.2021]

Einsparpotenziale in der Gebäude- und Energietechnik

Bereich	Maßnahmen z.B.	Einsparpotential in %	Amortisation in Jahren
Betrieb	Nutzerverhalten, Energiesparen „aktives“ Energiemanagement	5-20	0-5
Anlagentechnik	HLK, Kälte, Beleuchtung Regelung, Motoren, Antriebe, Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung	10-60	2-10
Gebäudehülle	Dämmung, Fenster, Wärmebrücken, Bauphysik	> 50	10 - 60

[Prof. Dr. Becker, IGE, HBC]

Wichtig: Technisches Monitoring (TMon) und speziell Energie-Monitoring
-> Werkzeug für Transparenz und gezielte Betriebsoptimierungen
-> Wichtig: Passendes Daten- und Informationsmanagement

EU-Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD)

19.6.2018

DE

Amtsblatt der Europäischen Union

L 156/75

RICHTLINIE (EU) 2018/844 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 30. Mai 2018

zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der
Richtlinie 2012/27/EU über Energieeffizienz

(Text von Bedeutung für den EWR)

Gründe für die aktuelle Änderung der Richtlinie, u.a.:

(37) Die *Gebäudeautomatisierung* und ... *Überwachung gebäudetechnischer Systeme* ... haben ein großes Potenzial, sowohl Verbrauchern als auch Unternehmen *kosteneffiziente Energieeinsparungen in erheblichem Umfang* zu bieten.

EU-Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD)

Neu in aktueller EPBD-Richtlinie seit 30.5.2018:

Artikel 14 bzw. Artikel 15 - Inspektion von Heizungsanlagen bzw. Klimaanlage

(4) Die Mitgliedstaaten legen Anforderungen fest, um sicherzustellen, dass Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung für eine Heizungsanlage oder eine kombinierte Raumheizungs- und Lüftungsanlage von mehr als 290 kW, sofern technisch und wirtschaftlich realisierbar, bis zum Jahr 2025 mit Systemen für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung ausgerüstet werden.

Die Systeme für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung müssen in der Lage sein,

- a) den Energieverbrauch kontinuierlich zu überwachen, zu protokollieren, zu analysieren und dessen Anpassung zu ermöglichen;
- b) Benchmarks in Bezug auf die Energieeffizienz des Gebäudes aufzustellen, Effizienzverluste von gebäudetechnischen Systemen zu erkennen und die für die Einrichtungen oder das gebäudetechnische Management zuständige Person über mögliche Verbesserungen der Energieeffizienz zu informieren; und
- c) die Kommunikation zwischen miteinander verbundenen gebäudetechnischen Systemen und anderen Anwendungen innerhalb des Gebäudes zu ermöglichen und gemeinsam mit anderen Typen gebäudetechnischer Systeme betrieben zu werden, auch bei unterschiedlichen herstellereigenen Technologien, Geräten und Herstellern.

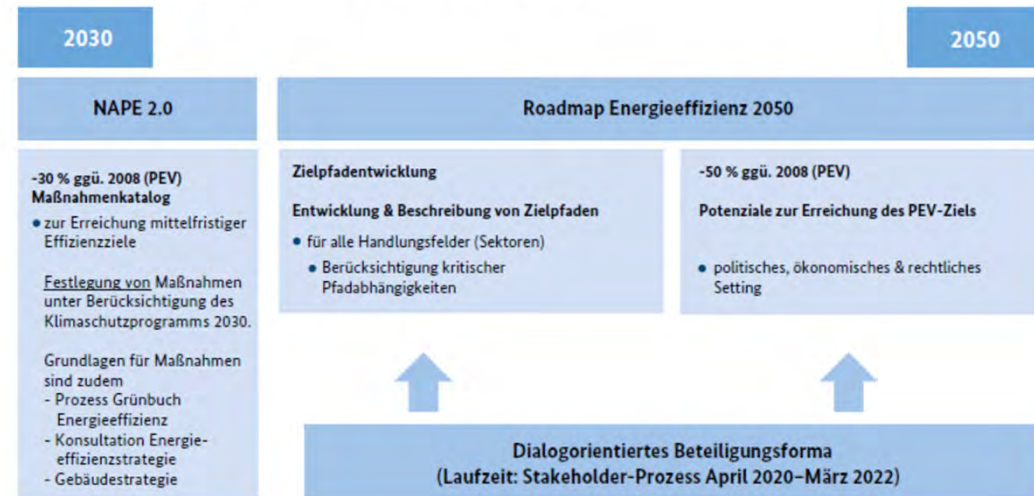
Nationale Umsetzung in D soll über das GEG erfolgen

Rolle der Digitalisierung zur verbesserten Energieeffizienz im Gebäudebetrieb

Roadmap Energieeffizienz 2050 -> 2045 !



Abbildung der Energieeffizienzstrategie 2050 der Bundesregierung



-> Querschnittsthema Energieeffizienz und Digitalisierung
 -> Sektor Gebäude -> Energieeffizienz in Gebäuden, u.a.

Dezember 2019

- Basiert auf Beschluss der Bundesregierung vom 18.12.2019
- Festlegung der Energieeffizienzziele 2030
- Durchführung des Dialogprozesses „Roadmap Energieeffizienz 2050“
- Erarbeitung von sektorübergreifenden Pfaden
- AG Industrie / Gebäude / Verkehr
- AG Qualifikation / Digitalisierung / Systemfragen

- xiv. Mindestausstattung von Zähler und Sensorik für neue Heizungen und Klima/Lüftungsanlagen
- xv. effizienzoptimierte Modellierung im Rahmen von Building Information Modeling (BIM)

Energieeffizienzstrategie der Bundesregierung - Roadmap 2045



30.6.2021

Zwischenbericht

Energieeffizienz für eine klimaneutrale Zukunft 2045

Roadmap Energieeffizienz 2045



Shutterstock/Mapics

Einige Aspekte zur Gebäudetechnik bzw. Gebäudeautomation

- Mindesteffizienzstandards im Gebäudebestand (MEPS)
- Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)
- Energieaudits in Gewerbe und Industrie umsetzen
- Förderung gezielt ausbauen -> Ausweitung der Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen im Klimaschutzprogramm 2030 für Gebäudebereich
- Digitalstrategie „Fit für Zero-Emissions“ u.a. in der Gebäude- und Energieforschung
- Dateninfrastruktur für Energieeffizienz-Geschäftsmodelle
- Energieeffiziente digitale Infrastruktur aufbauen
- Fachkräftestrategie „Klimaneutralität und Energieeffizienz“ für neue Aus- und Weiterbildungskonzepte sowie Berufsfelder
- Entwicklung neuer Schlüsselberufe und Qualifizierungsinitiativen mit neuen Zukunfts- und Energiekompetenzen
- Verbessertes Monitoring der Energieverbräuche und Visualisierung zur Schaffung von Transparenz
- Bedarfsprüfung, richtige Dimensionierung und Betriebsoptimierung
- Fordern (Ordnungsrecht) bei gleichzeitigem Fördern (Anreize) ermöglichen

Gebäude 2030 – Aktuelle Herausforderungen für die Gebäudeautomation

Gebäudeautomation Ausblick

Aktuelle Herausforderungen für die Gebäudeautomation

Genauso, wie die Gebäudetechnik insgesamt in den nächsten Jahren vor enormen Herausforderungen steht, wird sich auch die Gebäudeautomation vor dem Hintergrund der allgemeinen Entwicklungen der Informations- und Automatisierungstechnik und dem Einfluss von Industrie 4.0 massiv verändern – und zwar technologisch wie organisatorisch.

Einige Aspekte sollen im Folgenden hierzu exemplarisch herausgegriffen und näher erläutert werden. Diese werden unterteilt in interne, das heißt aus der Branche selbst kommende, und externe, sprich von äußeren Einflussgrößen getriebene Faktoren (Tabelle 1). Des Weiteren wird auf die besondere Bedeutung einer zielgerichteten Aus- und Weiterbildung im Bereich der Gebäudeautomation eingegangen.

Einflussgrößen von „außen“:
Digitalisierung, Internet of Things, Industrie 4.0, Data Mining etc. auf der einen Seite sowie Smart Grids, Smart Buildings und Smart Cities auf der anderen Seite kennzeichnen schlagwortartig aktuelle Entwicklungen, welche die „klassische“ Gebäudeautomation als Automatisierung der Gewerke innerhalb eines Gebäudes in den nächsten Jahren signifikant verändern werden. Technologisch lässt sich absehen, dass die Gebäudeautomation immer stärker

Autor



Prof. Dr.-Ing. Martin Becker
Hochschule Biberach,
Institut für Gebäude- und Energiesysteme

Aktuelle Einflussgrößen auf die Gebäudeautomation

Von Außen	Von Innen
• Digitalisierung	• BIM, Digitales Bauen
• Data Mining	• Smart Buildings
• Industrie 4.0	• Smart Cities
• Internet of Things (IoT)	• Smart Grids
• IT-Security	• Smart Metering
•	•

von den aktuellen Entwicklungen der modernen Informations- und Internet-technologien und den vielfältigen Methoden aus dem weiten Feld der allgemeinen Automatisierungstechnik im Kontext von Industrie 4.0 durchdrungen wird. Beispiele hierfür sind:

- Intelligente, busfähige Sensoren und Aktoren mit integrierten Überwachungs- und Diagnosefunktionen,
- IP- und webbasierte, frei programmierbare Automatisierungsgeräte,
- Einsatz von modell- und simulationsgestützten Automatisierungsstrategien wie zum Beispiel modellprädiktive Regelungen (MPC) oder selbstlernende Verfahren wie Neuronale Netze (NN),
- wissens- und/oder modellgestützte Algorithmen zur automatisierten Betriebsoptimierung sowie Fehlererkennung und Diagnose für verbesserte Service- und Wartungsprozesse.

Ebenfalls wichtigen Einfluss auf die Gebäudeautomation werden die verstärkte Einbindung von erneuerbaren und dezentralen Energiesystemen und die damit verbundenen Anforderun-

Übersicht zu aktuellen Entwicklungen in Gebäudeautomation

- Von der Gebäude- und Energietechnik zur „Gebäudeenergie-technik“
- Vom Gebäude zum „Gebäude als System“ (Gewerke übergreifende Betrachtung)
- Vom Gebäude zum „Gebäude im System“ (Smart Building im Smart Grid)
- Vom Lastmanagement zur „dezentralen Lastverschiebung“
- Von der „Einzelautomation“ zur „Systemautomation“
- Vom Gebäudemanagement zum Netzmanagement

Aktuelle Einflussgrößen auf die Gebäudeautomation

Von Außen	Von Innen
• Digitalisierung	• BIM, Digitales Bauen
• Data Mining	• Smart Buildings
• Industrie 4.0	• Smart Cities
• Internet of Things (IoT)	• Smart Grids
• IT-Security	• Smart Metering
•	•

Übersicht zu aktuellen Entwicklungen in Gebäudetechnik und -automation

- Von der Gebäude- und Energietechnik zur „Gebäudeenergie-technik“
- Vom Gebäude zum „Gebäude als System“ (Gewerke übergreifende Betrachtung)
- Vom Gebäude zum „Gebäude im System“ (Smart Building im Smart Grid)
- Vom Lastmanagement zur „dezentralen Lastverschiebung“
- Von der „Einzelautomation“ zur „Systemautomation“
- Vom Gebäudemanagement zum Netzmanagement

[Becker, M.: Aktuelle Herausforderungen für die Gebäudeautomation, HLH, Dez. 2017]

Systembetrachtungen:

- > Gebäude als System (Gewerke übergreifend)
- > Gebäude als System im System (Smart Buildings in Smart Grids)

Aspekte u.a.:

- > Von der Gebäude- und Energietechnik zur Gebäudeenergie-technik
- > Gebäudeautomation (Systemautomation) und Technisches Monitoring (TMon) als Teil einer Nachhaltigkeitsstrategie

Transformationspfad **Energiewende**

Von der **Gebäudetechnik** und **Energietechnik**
(therm./elektr. TGA-Systeme) (elektrisches Netz, Energieversorgung)

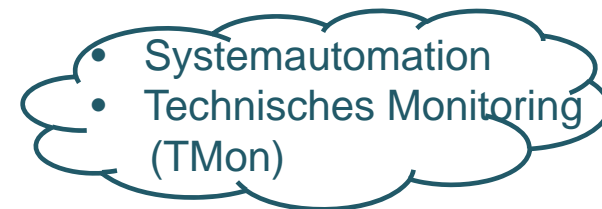
-> Gebäude als System **zur**
(Gewerke übergreifend)

Gebäude**energie**technik

(therm./elektr. TGA-Systeme) + Speicher (elektr./therm.) + Sektorenkopplung + Quartierslösungen

-> Gebäude als System im System

-> Smart Buildings in Smart Grids



Gebäudeenergietechnik im „Großen“ (Smart Building)

Was sind die Anforderungen an ein Smart Building und die Gebäudeautomation?

Gebäude als System

- *Digitales Planen, Bauen und Betreiben*
- *Building Information Modeling*
- *Gebäude 4.0*
- *Gebäudeautomation 4.0*
- *Gebäudeenergietechnik*
- *Nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben*
- *Neu: Arbeiten und Wohnen 4.0 in „Nach-Pandemie“ Zeit*
- *Neu: Klimaneutrale Gebäude*

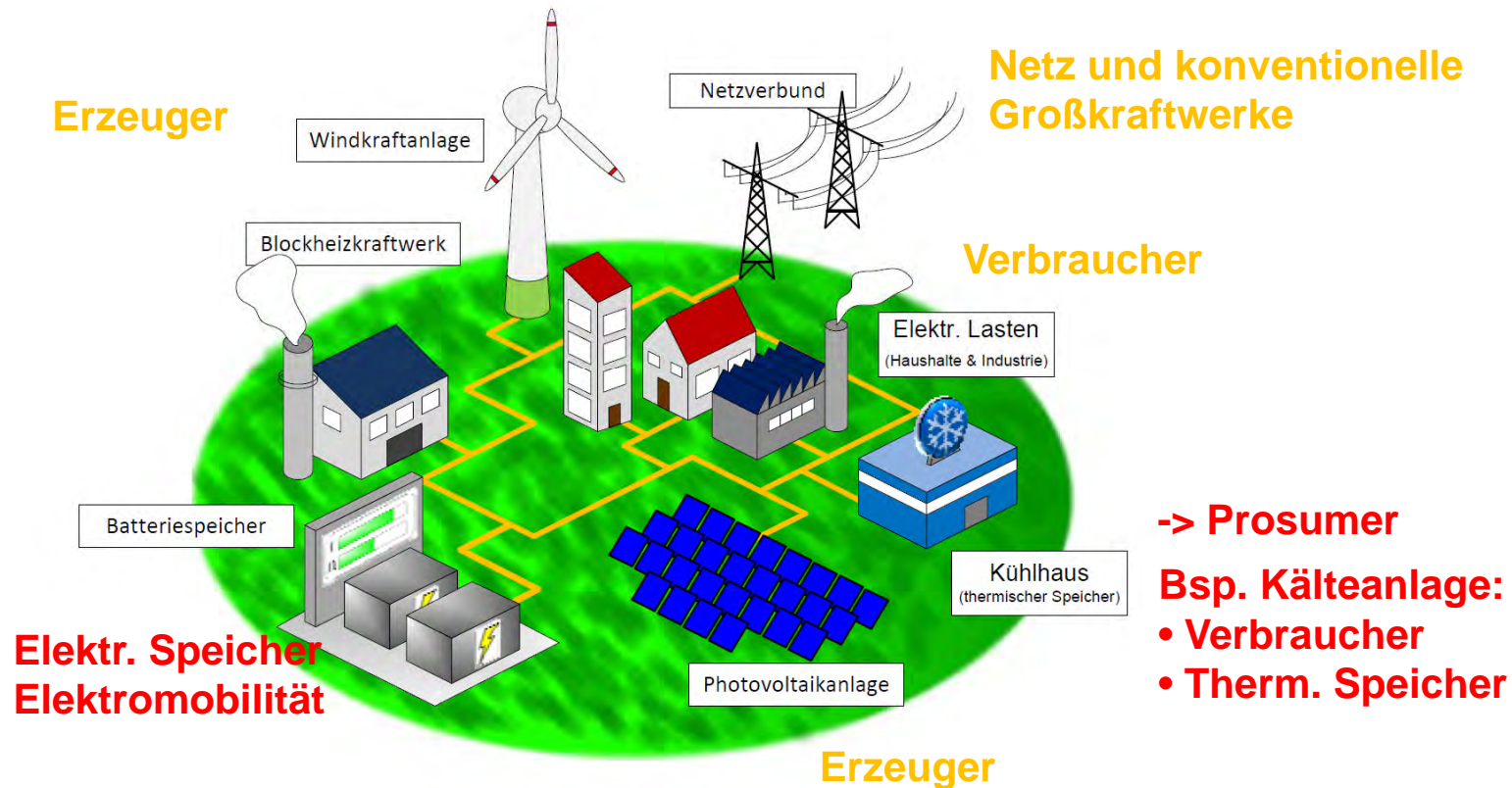


Gebäude im System

- *Digitalisierung*
- *Informationsmanagement*
- *Internet of Things (IoT)*
- *Industrie 4.0*
- *RAMI-Modell*
- *Smart Grids*
- *Smart Metering*
- *Smart City / Smart Region*
- *Neu: Klimaneutrale Quartiere und Regionen*

Transformationspfad *Energiewende*

Netz- und Energiemanagement zwischen Verbraucher, Erzeuger und Speicher

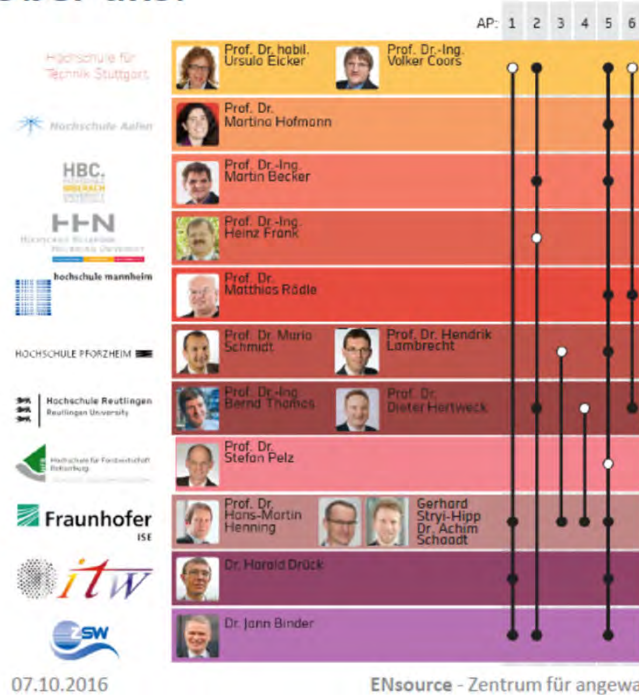


[Quelle: Jaworski, Becker: Hochschule Biberach, 2013]

Anwendungsbeispiel: Forschungs-Verbundprojekt ZAFH ENsource, Laufzeit 2015-2021



Über uns:



ENsource - Zentrum für angewandte Forschung Urbane ENergiesysteme und Ressourceneffizienz

Team ENsource:

- 8 Hochschulen für angewandte Wissenschaften
- 3 (außer-) universitäre Partner

und 12 Verbundpartner:

- 2 Kommunen
- 2 Regionalverbände
- 8 Unternehmen



[Quelle: Tagungsunterlagen zum 1. Konsortialtreffen, Stuttgart, Oktober 2016]



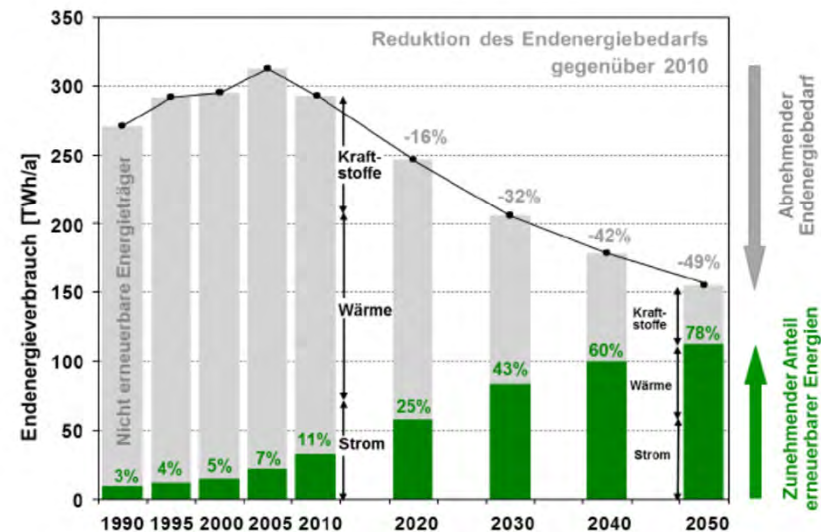
Anwendungsbeispiel: Forschungs-Verbundprojekt ZAFH ENsource



Ziele ENsource

Beschleunigung des Transformationsprozesses durch:

- Entwicklung von 3D-Energieplanungs- und Managementtools
- Entwicklung von Energiemanagement- und Informationstechnologien und Tools zur Flexibilisierung von Lasten und dezentraler Erzeugung
- Entwicklung von Strategien zur Energie- und Ressourceneffizienz
- Entwicklung neuer Geschäftsmodelle
- Analyse anhand konkreter Fallstudien

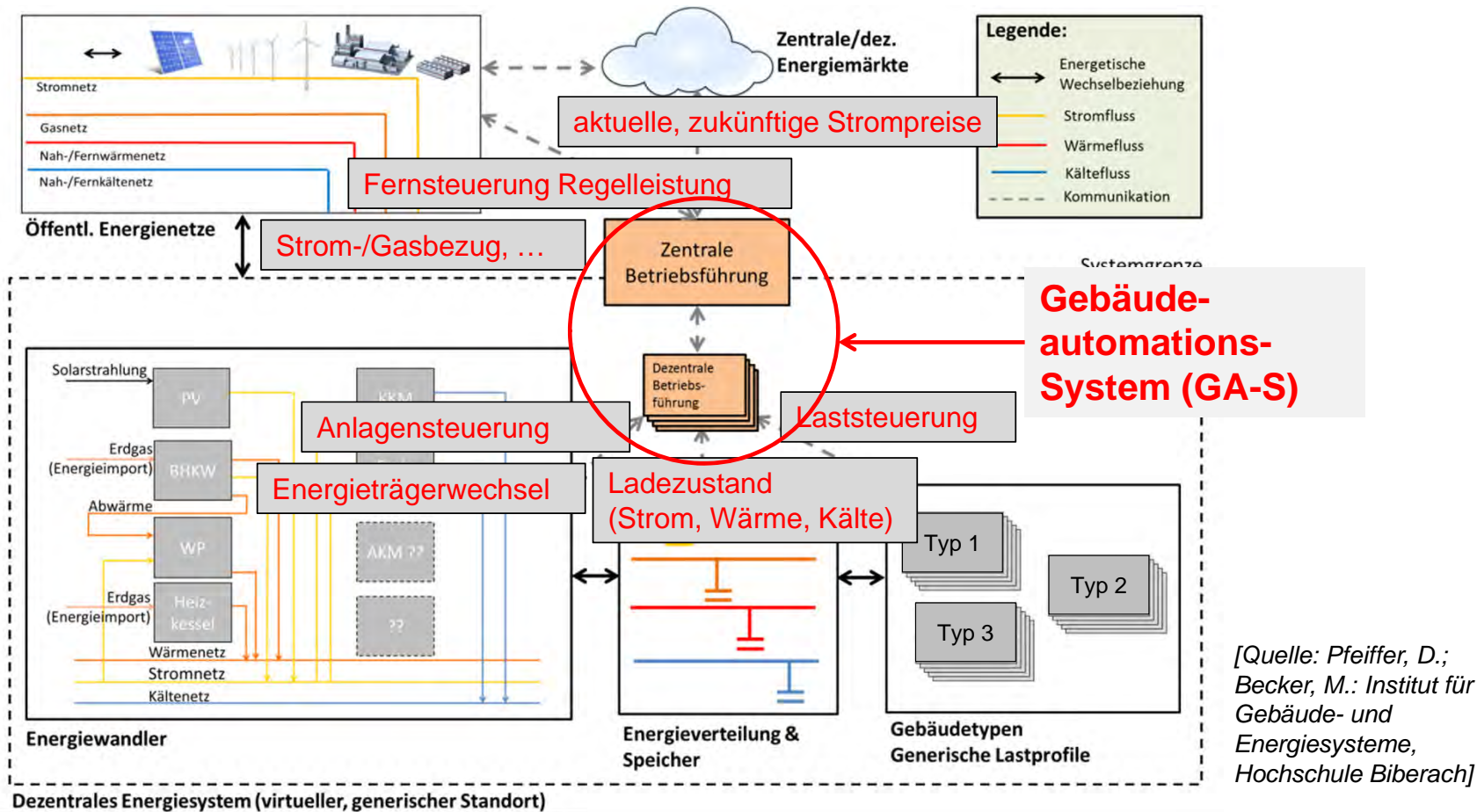


Aus dem integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept Baden-Württemberg;
Beschlussfassung vom 15. Juli 2014
Quelle: ZSW.

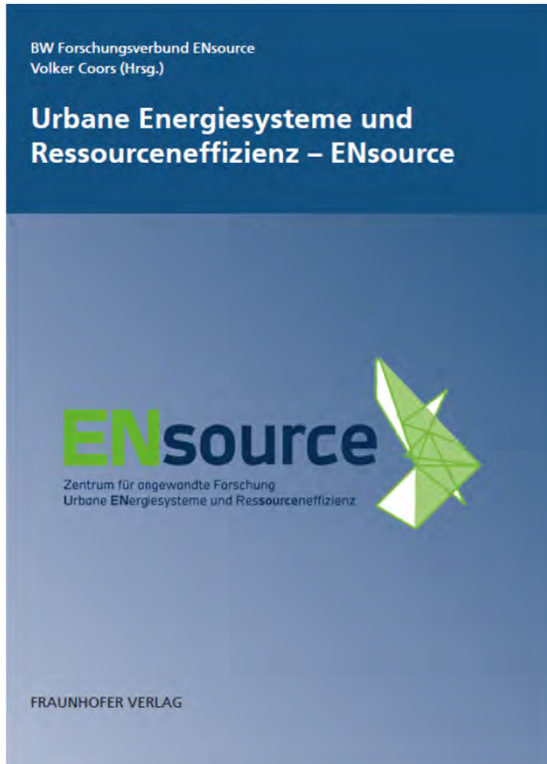
[Quelle: Tagungsunterlagen zum 1. Konsortialtreffen, Stuttgart, Oktober 2016]

Gebäudeenergie-technik im „Großen“ (Smart Buildings im Quartier/Campus)

Herausforderung an das dezentrale Energiemanagement



Anwendungsbeispiel: Forschungs-Verbundprojekt ZAFH ENsource, Laufzeit 2015-2021



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Einführung.....	9
ENsource-Tools und ENsource-Services	13
1 SimStadt	15
2 Klimaneutrale kommunale Energiesysteme mit dem Modell KomMod optimieren.....	21
3 Dynamische Energieversorgungsanalyse.....	27
4 Bedarfsgerechte Steuerung von KWK-Anlagen und Wärmepumpen	33
5 Übergeordnete Betriebsführung von Kälteanlagen.....	41
6 Quartierssteuerung – kooperatives Energiemanagement im Quartier	48
7 Mehrstufige Koordination von dezentralen Anlagensteuerungen im Quartier	55
8 Power-to-X-Prozesse als Energiespeicher und für eine nachhaltigere Mobilität und Industrie.....	62
9 Bioabfall-Energieertrag-Prognosemodell (BEP).....	70
10 Wirtschaftlichkeitsanalyse einer Power-to-Gas-Anlage bzw. einer Biogasanlage.....	77
11 Geschäftsmodellkonfigurator	82
12 Vergleichende Bewertung des Ressourcenaufwands urbaner Energiesysteme (ENsource-MöK).....	89
13 Berücksichtigung des Ressourcenaufwands bei der Energiesystemoptimierung	96
14 Serviceangebot	103
Fallstudien und Services durch Kopplung der Tools	109
A Fallstudie Rainau	111
B Fallstudie Mainau	119

5 Übergeordnete Betriebsführung von Kälteanlagen

Daniel Pfeiffer, Martin Becker

7 Mehrstufige Koordination von dezentralen Anlagensteuerungen im Quartier

Ruben Rongstock, Martin Becker, Jann Binder, Marouan Ben Elheni, Martin Hein, Daniel Pfeiffer, Bernd Thomas

C Fallstudie Schwieberdingen



Daniel Pfeiffer, Martin Becker

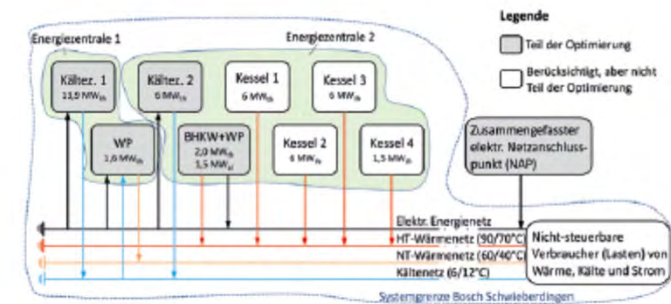


Bild 54 Schematische Betrachtung der Verbindung der beiden Energiezentralen mit den Verbrauchern und dem öffentlichen Stromnetz

Frei verfügbar unter: <https://doi.org/10.24406/ise-n-621593>

Inhalt

Forum Energie 2022

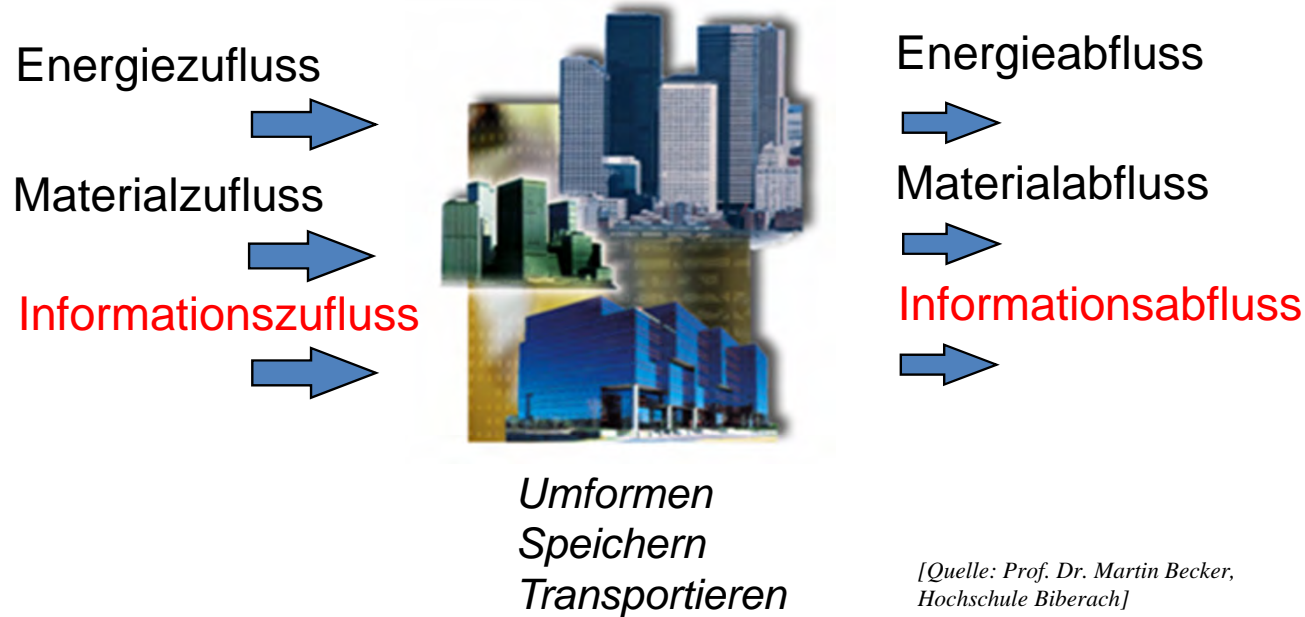
Energie, Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Hochschulen
und wissenschaftlichen Einrichtungen



- Gebäudetechnik und Gebäudeautomation im Kontext von aktuellen Transformationsprozessen
- Rolle der Gebäudeautomation für nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben
- Gebäude als System und Gebäude im System
- Von der Gebäude- und Energietechnik zur Gebäudeenergietechnik
- **Bedeutung von Daten- und Informationsmanagement**
- **Rolle des Technischen Monitorings (TMon)**
- Die Herausforderung „Klimaneutrale“ Gebäude und Quartiere (am Beispiel Hochschule Biberach)
- Bedeutung von Aus- und Weiterbildung
- Fazit und Ausblick

Grundverständnis Automatisierungstechnik / Gebäudeautomation

Gebäude als dynamischen Prozess verstehen



Wichtig: „Neue“ Ressource Information

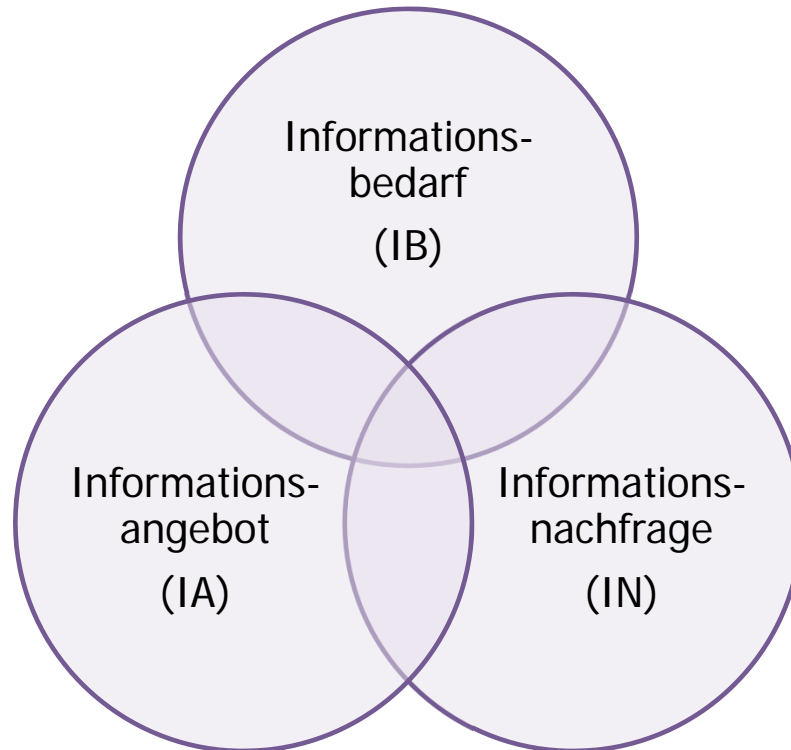
-> Informationsbedarf, Informationsangebot, Informationsmanagement !

Prinzip: „Weniger ist mehr“ -> Effektive Informationsnutzung

Bedeutung von Daten- und Informationsmanagement

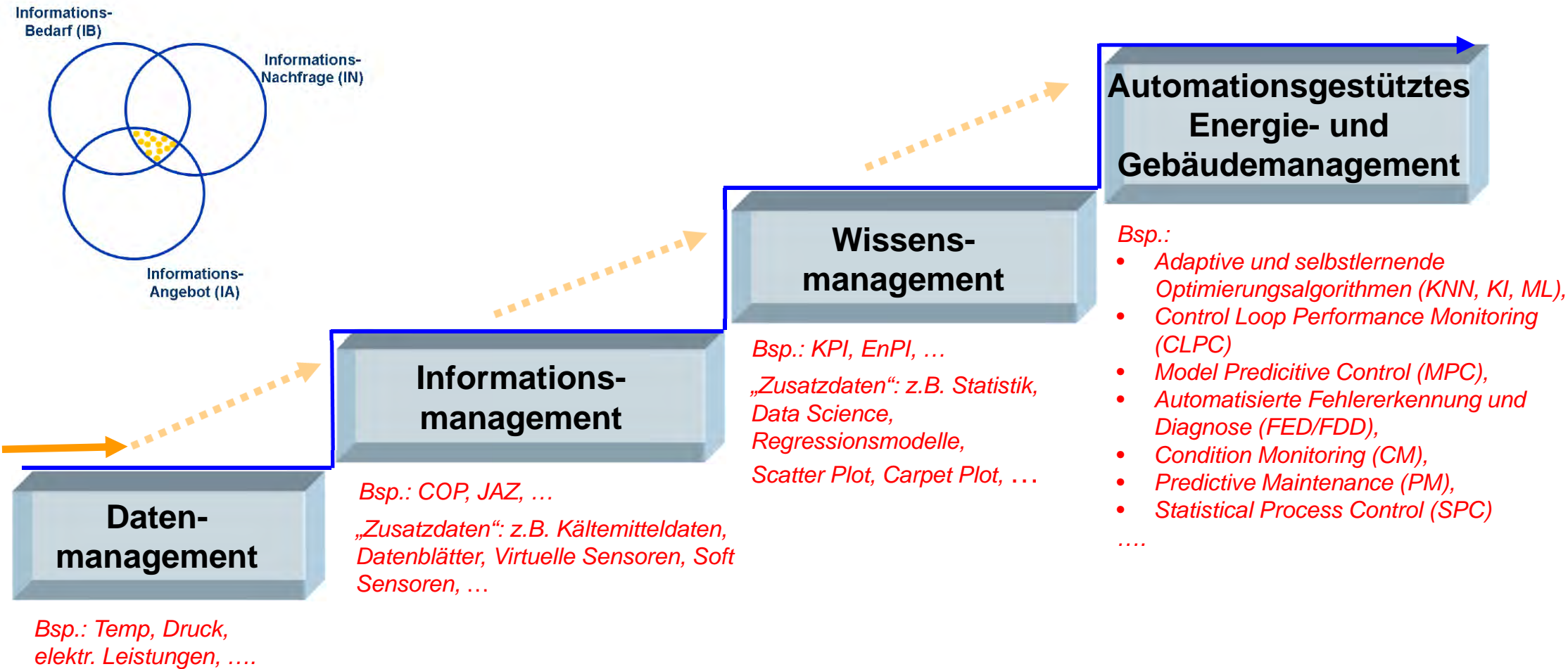
Daten und Informationen = kostbare und teure betriebliche Ressource

→ diese Ressource muss professionell organisiert werden

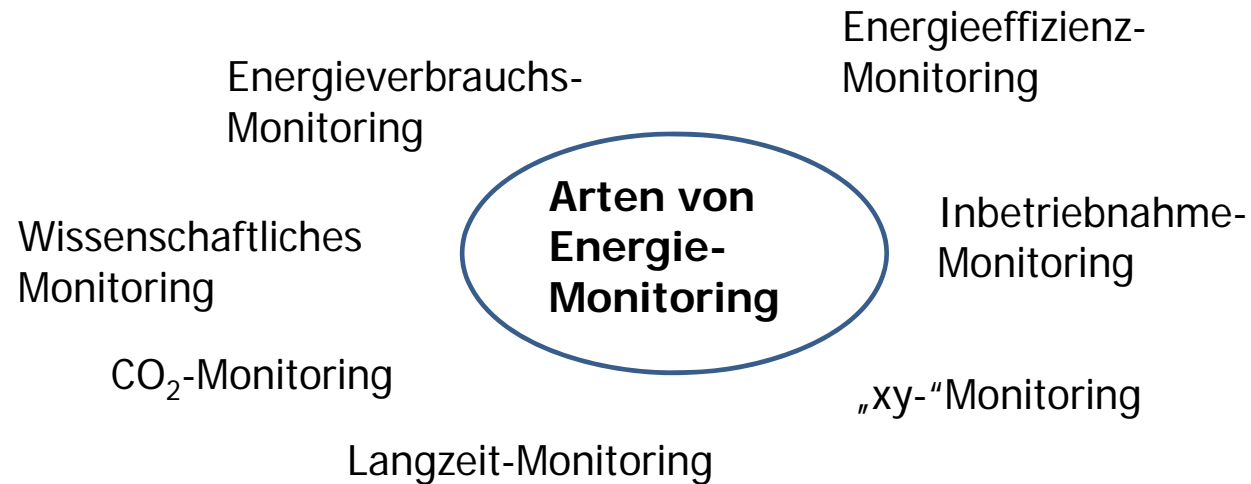


[Quelle: Prof. Dr. Martin Becker, Hochschule Biberach]

Vom Daten- über das Informationsmanagement zum automationsgestützten Wissensmanagement



Wichtig: Art und Umfang des Technischen Monitorings (TMon) definieren



Daher wichtig Art und Umfang an Monitoring definieren für:

- Ziele und Aufgaben
- Wege, Werkzeuge, Umsetzung
- Anwender-Zielgruppe

-> **Checkliste / Lastenheft !**
-> **Teil der Bedarfsplanung !**
(s. z.B. DIN 18205, VDI 3814-Blatt 2.1, VDI 6041, AMEV Empfehlung)

Art und Bestandteil des Technischen Monitorings (TMON)

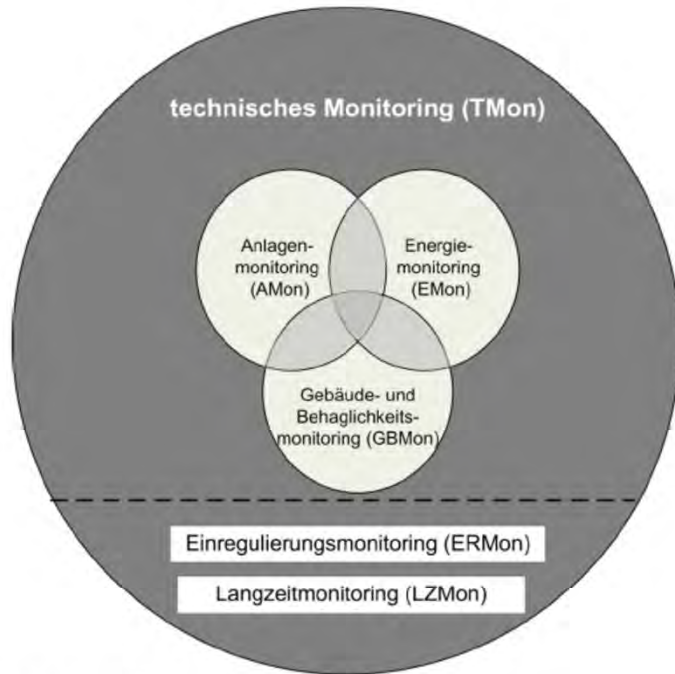


Bild 1. Gliederung des technischen Monitorings

[aus: Richtlinie VDI 6041 TMon]

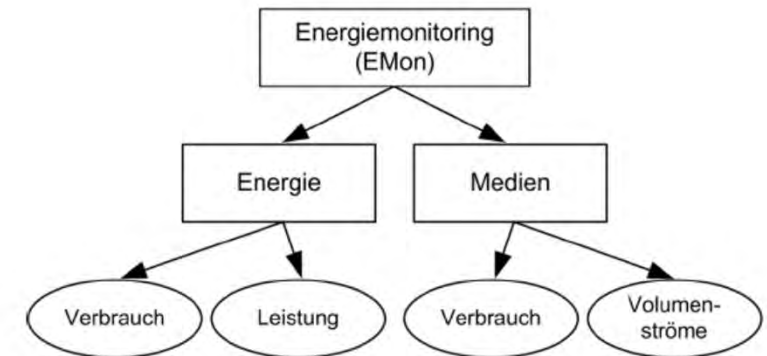


Bild 2. Bestandteile des Energiemonitorings

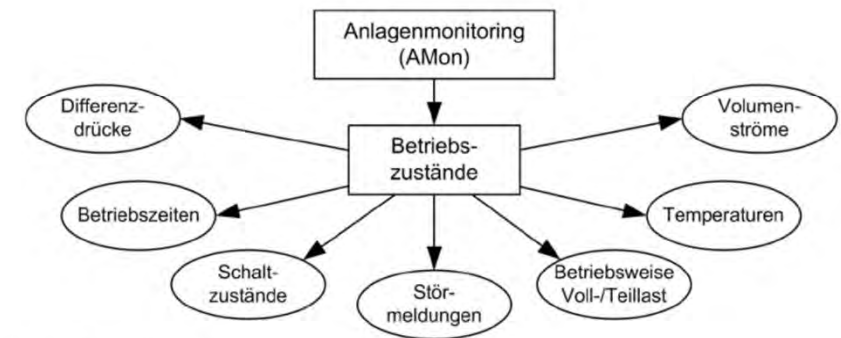


Bild 3. Komponenten im Anlagenmonitoring

Arten und Prozess des Monitorings

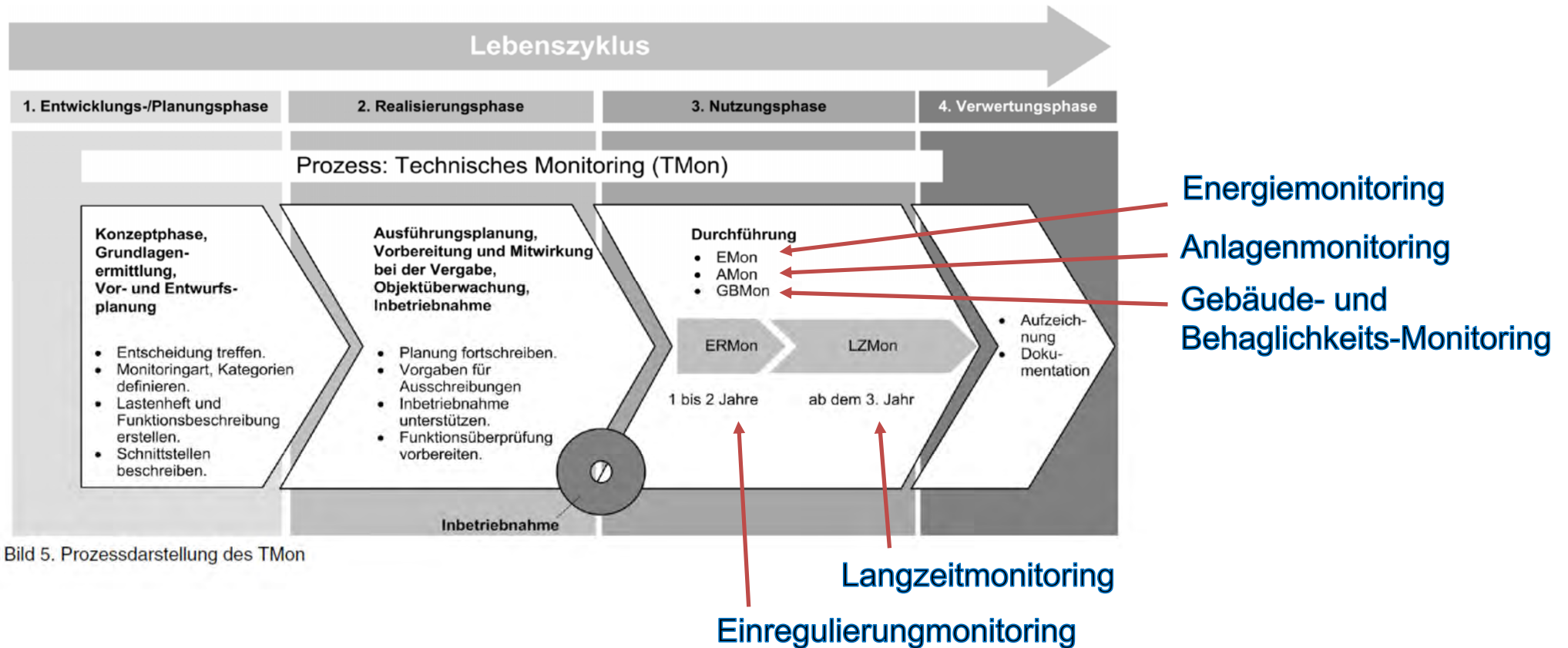


Bild 5. Prozessdarstellung des TMon

[aus: Richtlinie VDI 6041 TMon]

TMon als überlagerter Regelkreis

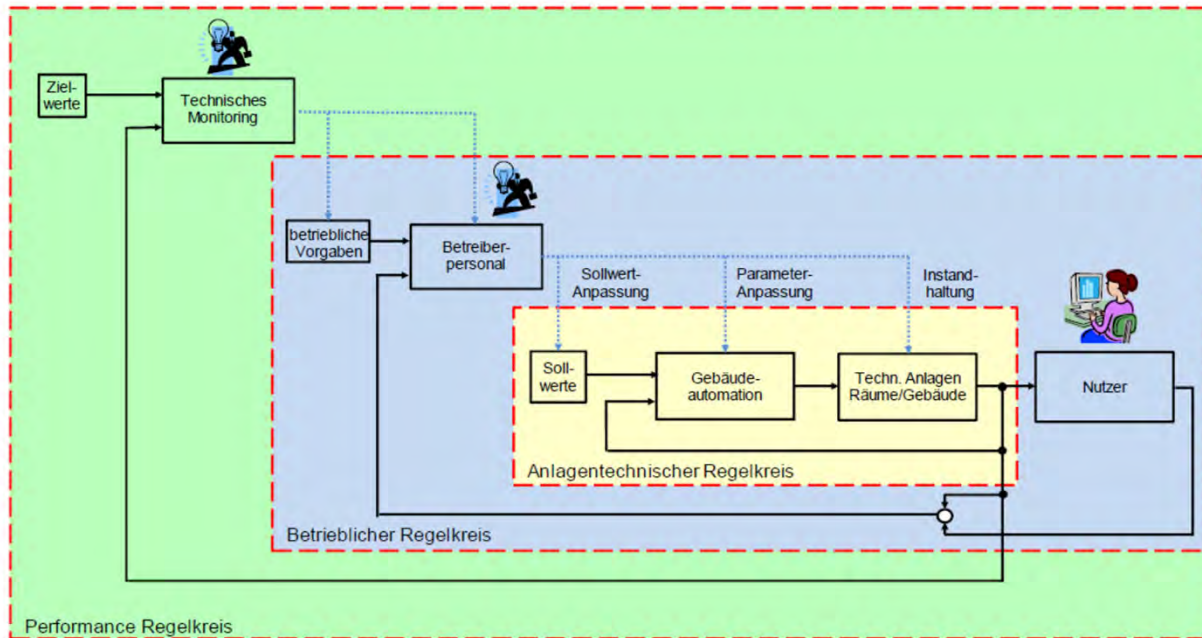
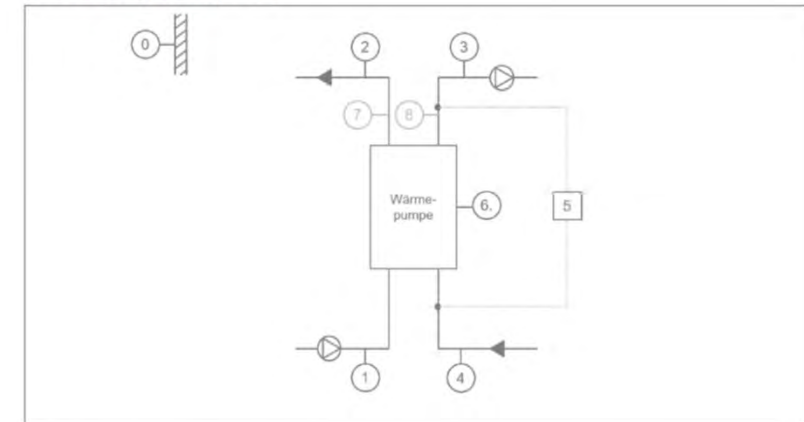


Abb. 2 TMon als übergeordneter Regelkreis

[aus: AMEV-Empfehlung TMon]

Mindestanforderungen an Prüfgrößen

C. Prüfumfang Wärmepumpe

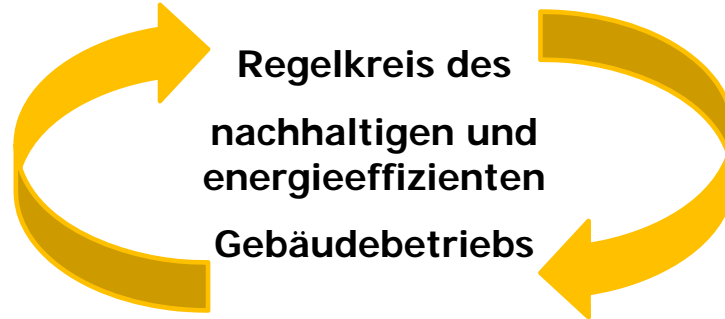
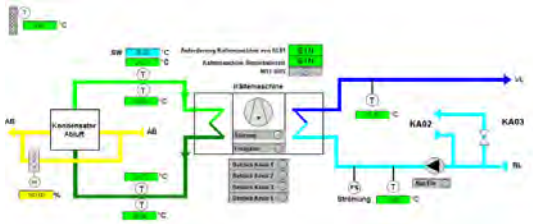
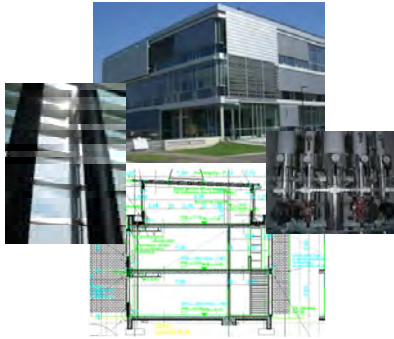


Nr.	Prüfgrößen Wärmepumpe (zu berücksichtigen ab einer Nennleistung > 50 kW _n)	Zielwert	Messung [Einheit]	Anmerkung
-	Arbeitszahl	Mindestwert	Berechnung [-]	Bewertung als Tages-, Monats- oder Jahreserte ggf. zusätzlich für die Regelung notwendige Umrechnungen, z.B. als gleitender Mittelwert
0	Außenlufttemperatur	-	Messung [°C]	Zielwert ggf. als Kennlinie mit Toleranz
1	Vorlauftemperatur primärseitig	Sollwert und Toleranz	Messung [°C]	Zielwert ggf. als Kennlinie mit Toleranz
2	Rücklauftemperatur primärseitig	Sollwert und Toleranz	Messung [°C]	Zielwert ggf. als Kennlinie mit Toleranz
3	Vorlauftemperatur sekundärseitig	Sollwert und Toleranz	Messung [°C]	Zielwert ggf. als Kennlinie mit Toleranz
4	Rücklauftemperatur sekundärseitig	Sollwert und Toleranz	Messung [°C]	Zielwert ggf. als Kennlinie mit Toleranz
5	Erzeugte Wärmemenge	Zielwert pro Jahr	Zählerstand [kWh]	Bewertung als Monats- oder Jahreserte
6.1	Verbrauch elektr. Energie	Maximalwert pro Jahr	Zählerstand [kWh]	Bewertung als Monats- oder Jahreserte
6.2	Betriebsmeldung	-	Messung [-]	(optional)
6.3	Betriebsstunden	Maximalwert	Zählerstand [h]	(optional) Bewertung als Wochen-, Monats- oder Jahreserte
7	Volumenstrom primärseitig	Sollwert und Toleranz	Messung [m³/h]	(optional)
8	Volumenstrom sekundärseitig	Sollwert und Toleranz	Messung [m³/h]	(optional)
-	Leistungszahl	Sollwert und Toleranz	Berechnung [-]	(optional) Zielwert ggf. als Kennlinie mit Toleranz, Verhältnis der abgegebenen thermischen Leistung bezogen auf die zugeführte elektrische Leistung

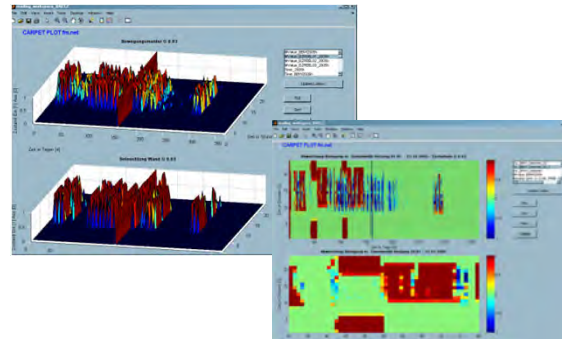
Nachhaltiges Energiemanagement und Technisches Monitoring (Tmon)

OPTIMIERUNG

- Kosten
- Effizienz
- Verfügbarkeit
- Emissionen



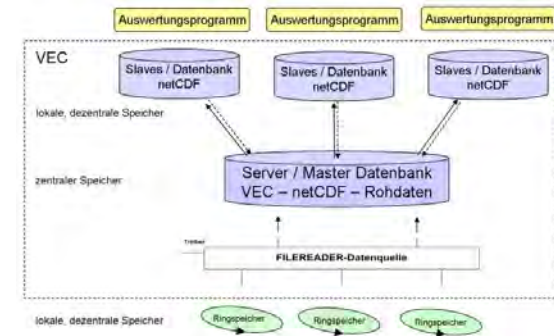
Regelkreis des nachhaltigen und energieeffizienten Gebäudebetriebs



[Quelle: Prof. Dr. Martin Becker, Hochschule Biberach]

DATENMANAGEMENT

- Datenerfassung
- Datenarchivierung



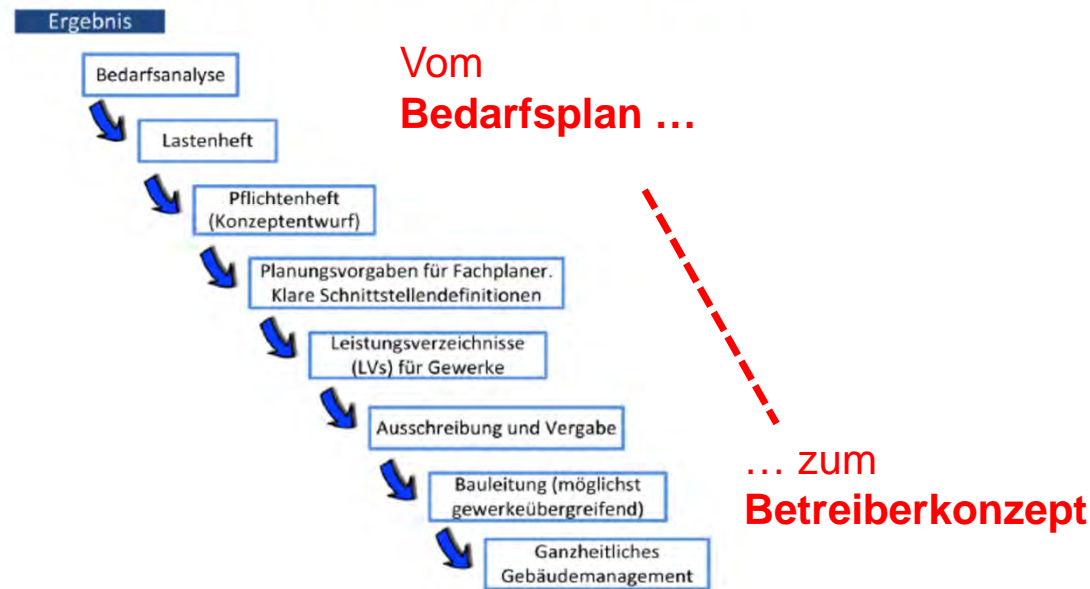
MONITORING

- Wärme/Kälte
- Klima/Lüftung
- Elektro
- Wasser/Abwasser
- Raumnutzung
- Nutzung(sprofile)

DIAGNOSE

- Visualisierung
- Energiekenngrößen
- Benchmarking
- Soll-/Ist-Vergleich
- Modellierung/Kennfelder
- „Energieampel/Energie-Cockpit “

Herausforderung verbesserte Engineering-Prozesse (Workflow)



*Wichtig !
Bedeutung von Daten und Information erkennen !
Neu: Aktives Daten- und Informationsmanagement*

*z.B. für
Automationsgestütztes Anlagen- und Energiemonitoring für Betriebsoptimierung, Fehlererkennung und Diagnostik (FED), Condition Monitoring, Predictive Maintenance, ...*

[Quelle: Becker, M.; Knoll, P.: Weißbuch Nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden durch Einsatz von Gebäudeautomation, Hochschule Biberach]

Inhalt

Forum Energie 2022

Energie, Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Hochschulen
und wissenschaftlichen Einrichtungen



- Gebäudetechnik und Gebäudeautomation im Kontext von aktuellen Transformationsprozessen
- Rolle der Gebäudeautomation für nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben
- Gebäude als System und Gebäude im System
- Von der Gebäude- und Energietechnik zur Gebäudeenergietechnik
- Bedeutung von Daten- und Informationsmanagement
- Rolle des Technischen Monitorings (TMon)
- **Die Herausforderung „Klimaneutrale“ Gebäude und Quartiere (am Beispiel Hochschule Biberach)**
- Bedeutung von Aus- und Weiterbildung
- Fazit und Ausblick

Rahmenbedingungen / Gesetzliche Vorgaben der EU und von Bund/Land

EU	European Green Deal	<ul style="list-style-type: none">• 55 % weniger Treibhausgasemissionen bis 2030 gegenüber dem Stand von 1990• Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis 2050• Erster Klimaneutraler Kontinent bis 2050
D	Klimaschutzgesetz des Bundes 2021	<ul style="list-style-type: none">• 65 % weniger Treibhausgasemissionen bis 2030 und• 88 % weniger Treibhausgasemissionen bis 2040 bezogen auf das Referenzjahr 1990• Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045
BW	Klimaschutzgesetz des Landes BW 2021	<ul style="list-style-type: none">• 65 % weniger Treibhausgasemissionen bis 2030 im Vergleich zu den Gesamtemissionen 1990• Netto-Treibhausgasneutralität bis 2040• Vorbildfunktion der öffentlichen Hand: Netto-Treibhausgasneutralität der Landesverwaltung bis 2030
	Energie- u. Klimaschutzkonzept für landeseigene Liegenschaften BW 2020-2050	<ul style="list-style-type: none">• 65 % weniger CO2-Emissionen bis 2030,• 80 % weniger CO2-Emissionen bis 2040 und• 90 % weniger CO2-Emissionen bis 2050 gegenüber dem Basisjahr 1990
	Hochschulfinanzierungsvereinbarung BW 2021-2025	<ul style="list-style-type: none">• 65 % weniger CO2-Emissionen in landeseigenen Gebäuden bis 2030 und• 80 % weniger CO2-Emissionen bis 2040 gegenüber 1990

[Quelle: Projektbüro Campusentwicklung, HBC]

Die Hochschule Biberach (HBC) auf dem Weg zu einem „Klimaneutralen Campus“

Ausgangspunkt / Eckpfeiler:

- Ziele der EU, Deutschland und Land Baden-Württemberg
- Entwicklung integrierter Klimaschutzkonzept
- Einrichtung Projektbüro Campuserwicklung
- Einstellung u.a. Klimaschutzmanagerin, Umweltmanagerin, ...
- **Eigenes Ziel: Netto-Treibhausgasneutralität bis 2040**
- **Besondere Rolle der Gebäudeautomation**
U.a. Projekt EnMa-HAW – Automationsgestütztes Energiemanagement für alle Hochschulen des Landes BW mit 4 Pilothochschulen, u.a. Hochschule Biberach



Aktuelles Projekt an HBC:

EnMa HAW– Konzept für eine automationsgestützte Verbrauchserfassung zur Optimierung des Energiemanagements an nicht-universitären Hochschulen

Motivation

- 4 Pilothochschulen Biberach, Offenburg, Furtwangen und Nürtingen/Geislingen mit Engagement im Bereich Energiemanagement (z.B. EMAS-Zertifizierung)
- Beitrag zu Ziel der HBC: Netto-Treibhausgasneutraler Campus bis 2040
- **Entwicklung und Umsetzung einer automationsgestützten Zählerinfrastruktur (HW, SW, Datenbank, standardisierte Prozesse) an vier Pilothochschulen**
- Einrichtung von „Energiezirkeln“ an Hochschulen
- Entwicklung eines Leitfadens für ein agiles Energiemanagement an HAWs
- **Übertragung der Konzepte und erzielten Umsetzungsergebnisse auf alle HAWs und auf Liegenschaften ähnlicher Größe und Nutzung in Baden-Württemberg**



Projektbearbeitung an HBC:
Prof. Dr.-Ing. Martin Becker
Dipl.-Ing.(FH) Peter Knoll
Chen Weicheng, B.Sc.

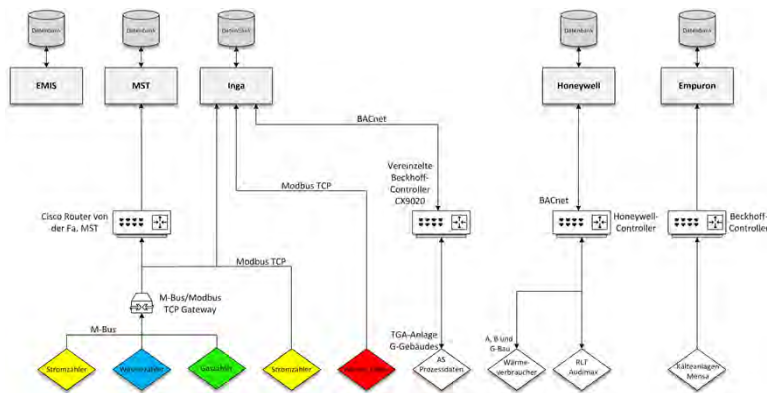
Laufzeit:
2019 - 2022



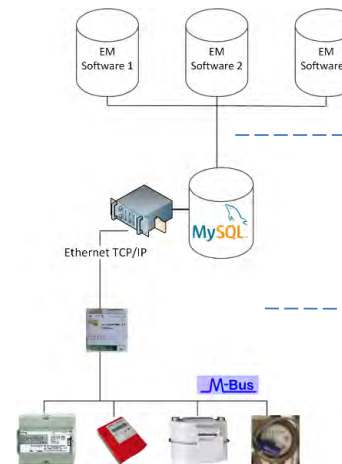
EnMa HAW– Konzept für eine automationsgestützte Verbrauchserfassung zur Optimierung des Energiemanagements an nicht-universitären Hochschulen

Problemstellung und Ziele

- Langjährig gewachsene Strukturen ohne gemeinsame Aufschaltung
→ Dies erschwert maßgeblich den Betrieb und die Energieanalysen
- Ein Hauptziel ist eine **standardisierte und automatisierte Ablage der Messdaten** in einer offenen Datenbank



IST- Zustand auf Campus Stadt der Hochschule Biberach.



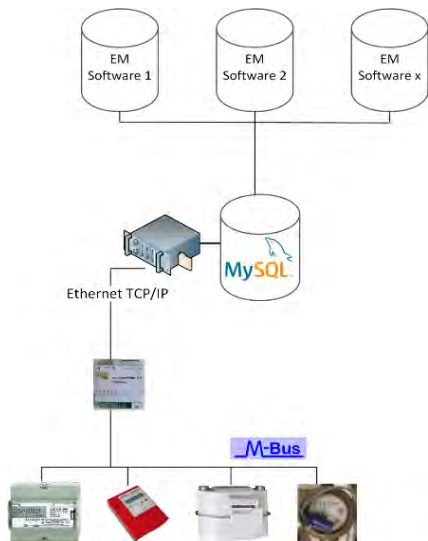
SOLL- Zustand auf Campus Stadt der Hochschule Biberach.

3: Monitoring mit verschiedenen Clients möglich

2: Archivierung in offener DB-Struktur mit standardisiertem Kennzeichnungssystem (KS)

1: Datenerfassung und lokale Speicherung in Smart Energy Box

EnMa HAW– Konzept für eine automationsgestützte Verbrauchserfassung zur Optimierung des Energiemanagements an nicht-universitären Hochschulen



SOLL- Zustand auf Campus Stadt der Hochschule Biberach.

Konzept ist für Erweiterung auf cloudbasierte Lösung für alle 24 HAW in BW vorgesehen

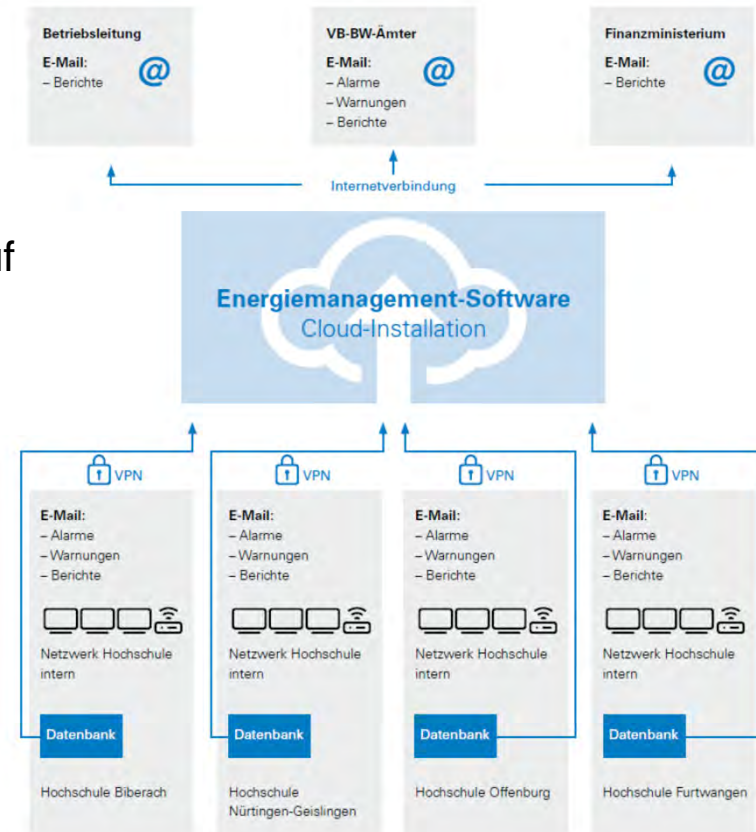


Abbildung 12: Veranschaulichung der Datenströme Energiemanagement-Software

EnMa HAW– Konzept für eine automationsgestützte Verbrauchserfassung zur Optimierung des Energiemanagements an nicht-universitären Hochschulen

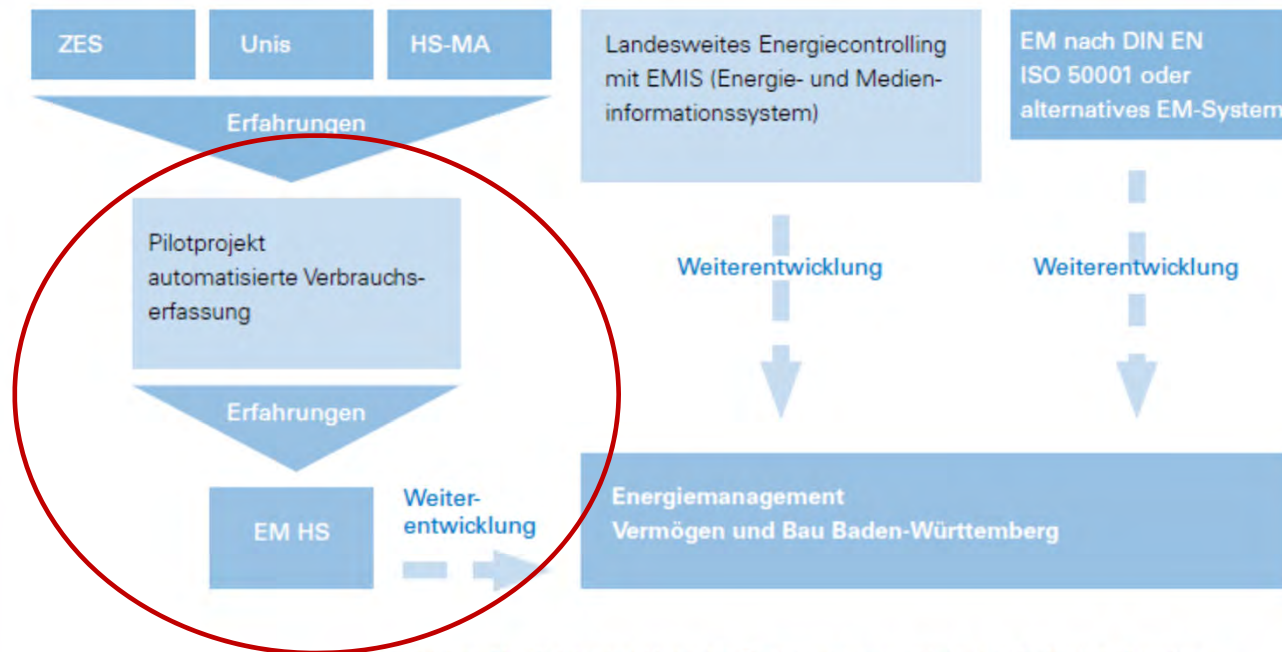
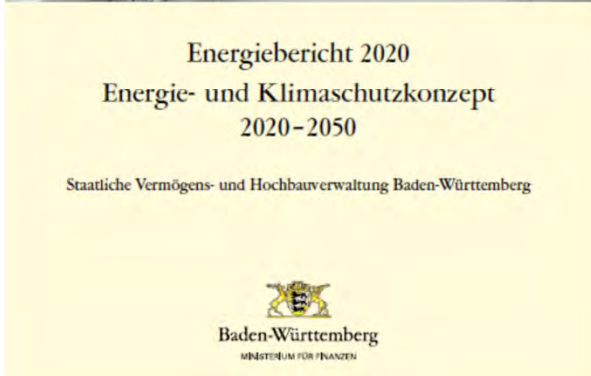


Abbildung 11: Weiterentwicklung des Energiemanagements im Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg



Die Themen:



Verbesserte Workflow-Prozesse in der Gebäudetechnik und Gebäudeautomation im Kontext der Transformationspfade Energiewende und Digitalisierung

Dipl.-Ing. (FH) **Peter Knoll**, Prof. Dr.-Ing. **Martin Becker**, Hochschule Biberach (HBC), Biberach

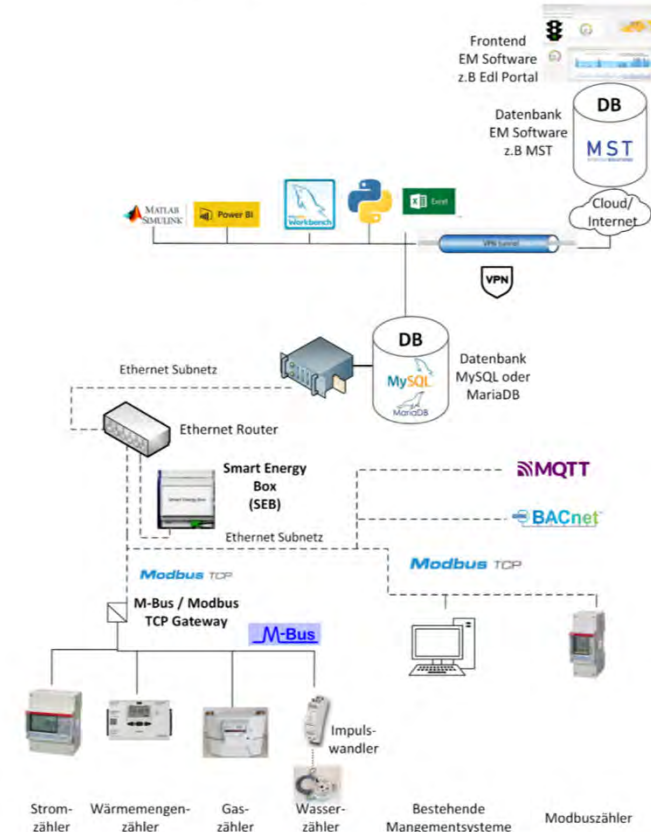


Abb. 3: Systemkonzept der Zählerstruktur mit Datenbank und Visualisierung [Bildquellen Zähler: Stark Elektronik GmbH]

Inhalt

Forum Energie 2022

Energie, Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Hochschulen
und wissenschaftlichen Einrichtungen



- Gebäudetechnik und Gebäudeautomation im Kontext von aktuellen Transformationsprozessen
- Rolle der Gebäudeautomation für nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben
- Gebäude als System und Gebäude im System
- Von der Gebäude- und Energietechnik zur Gebäudeenergietechnik
- Bedeutung von Daten- und Informationsmanagement
- Rolle des Technischen Monitorings (TMon)
- Die Herausforderung „Klimaneutrale“ Gebäude und Quartiere (am Beispiel Hochschule Biberach)
- **Bedeutung von Aus- und Weiterbildung**
- Fazit und Ausblick

Ziele u.a. :

- „Gap“ zwischen Planung und Ausführung sowie Ausführung und Betrieb reduzieren, Schnittstellen zwischen Planung und Ausführung verbessern
- Für die stark gestiegenen Anforderungen an Ausführung der Gebäudeenergie- und Gebäudeautomation im Handwerk sensibilisieren (Systemdenken verankern)
- Neues Bildungsmodell für das Handwerk entwickeln (Bachelor Professional, Master Professional)
- Neue Berufsbilder und –qualifikationen entwickeln am Beispiel der Ausbildungsberufe „Energie- und Gebäudetechnik“ und „Elektroniker für Gebäudesystemintegration“
- Entwicklung neuer Lehrformate (Online, Präsenz, Hybrid, ...)



Projektlaufzeit 10/21-09/24)
Projektträger: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF),
Bundesinstitut für Berufsbildung (bibb)

Master Gebäudeautomation (weiterbildend, berufsbegleitend) der Hochschulen Biberach und Münster, seit 2017

HBC.
HOCHSCHULE
BIBERACH
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

akademie
DER HOCHSCHULE BIBERACH

WEITERBILDUNG AN DER HOCHSCHULE BIBERACH

ENERGIE-INGENIEURWESEN

Gebäudeautomation

Master of Engineering, berufsbegleitend, ca. 2 Jahre
Sie wollen die Zukunft des effizienten Gebäudebetriebs mitgestalten? Im Masterstudiengang Gebäudeautomation lernen Sie alles, was Sie dazu benötigen - flexibel, praxisnah, berufsbegleitend.

 Jetzt bewerben →

**März 2023:
Start mit 7. Jahrgang**

Master Gebäudeautomation (weiterbildend, berufsbegleitend)
der Hochschulen Biberach und Münster, seit 2017

A-Semester	B-Semester	C-Semester	D-Semester
Grundzüge der Gebäudeautomation	Anlagen- und Raumautomation 1	Planungs- und Baurecht	Masterarbeit mit Kolloquium
Ausgewählte Kapitel der TGA	GA-Management	Integrale Planung	
Scientific Project Praxis & Seminar	Anlagen- und Raumautomation 2	Ausgewählte Kapitel der GA	
	Projekt- u. Qualitäts-Management	Gebäude-Informationstechnik	

Themen u.a.:

- Digitalisierung
- Energieeffizienz
- Energiewende/Klimaschutz
- Rolle der GA
- Nachhaltiges Planen, Bauen und Betreiben
- Gebäude als System
- Gebäude im System

Weitere Infos unter: www.master-ga.de

5. VDI-Fachkonferenz

Gebäudeautomation – intelligent und nachhaltig

Die Top-Themen:

- **Qualitätsmanagement für die Gebäudetechnik – Betreiberkonzept und Qualitätssicherung**
- **Aktuelles aus der GA-Normen- und Richtlinienwelt – Umsetzung der VDI 3814 in der Praxis**
- **BIM & Gebäudeautomation – Umsetzung und Aktivitäten**
- **Künstliche Intelligenz – Potenziale für das Technische Monitoring**
- **IT-Sicherheit und sichere Datenübertragung mit BACnet Secure Connect**
- **Cloud-Anwendungen und Digitaler Zwilling – Praxisbeispiele**

Bildquelle: © istock.com - metamorworks

+ buchbarer Spezialtag

Qualitätsmanagement für Gebäude: Technisches Monitoring und Inbetriebnahmemanagement

+ Parallele Veranstaltung

23. VDI-Kongress AUTOMATION – Leitkongress der Mess- und Automatisierungstechnik

+ Ihre Konferenzleitung

Prof. Dr.-Ing. Martin Becker VDI, Institut für Gebäude- und Energiesysteme, Hochschule Biberach

Prof. Dr.-Ing. Martin Höttecke VDI, Professor für MSR-Technik und Gebäudeautomation, FH Münster

„Nur der Wandel (Transformation) bleibt“



„Unser Kopf ist rund,
damit das Denken die Richtung ändern kann“

(Francis Picabia, 1879-1953)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Prof. Dr. Martin Becker, Hochschule Biberach
Hochschule Biberach
Institut für Gebäude- und Energiesysteme (IGE)
becker@hochschule-bc.de

