

# PROJEKTLEITUNGSTREFFEN

## Dokumentation des 13. Projektleitungstreffens

in Dresden und teils hybrid  
am 26.04.2023 – ganztägig und  
am 27.04.2023 – halbtags



# Programm

## Mittwoch, den 26. April 2023

- 09:30 Uhr**    **Begrüßung** durch die Koordinatorin der Wissenschaftlichen Begleitforschung Berit Müller und Annett Kühn vom BMWK
- 10:00 Uhr**    **Keynote Vortrag I:** Sensorik und Aktorik für einen wartungsarmen und ressourceneffizienten Betrieb für die Gebäude der Zukunft  
André Schneider, Volkhard Beyer, IIS/EAS
- 10:30 Uhr**    **Keynote Vortrag II:** Forschung für effiziente und klimaneutrale Wärmeversorgung - Ansätze aus Dresden  
Karin Rühling; Clemens Felsmann; Joachim Seifert, TU Dresden
- 11:15 Uhr**    **Keynote Vortrag III:**  
FLEX-G 4.0 - Cindy Steiner  
Sol4City - Bernd Hafner  
TransUrban.NRW - Christian Wilke
- 12:15 Uhr**    Mittagspause
- 13:15 Uhr**    **Aktuelles aus der Begleitforschung, Fragen, Diskussionen**  
Anna Bur; Janis Bergmann; Berit Müller
- 14:00 Uhr**    **Workshop I:** SIM-Vicus  
**Workshop II:** Simulation im Gebäudebereich  
**Workshop III:** KUEHA  
**Workshop IV:** (Fern)Wärmeversorgung  
**Workshop V:** Digitaler Betrieb von Quartieren  
**Workshop VI:** Legal Design  
**Workshop VII:** Hemmnisse
- 17:30 Uhr**    **Gallery Walk zu den Workshop-Ergebnissen**



# Programm

## Donnerstag, den 27. April 2023

- 09:10 Uhr**    **Labor-Touren**  
Betreut durch die DGS und IZES
  
- 11:30 Uhr**    **Poster-Pitches**
  
- 12:15 Uhr**    **Poster-Session**
  
- 14:15 Uhr**    **Ende der Veranstaltung**
  
- 15:30 Uhr**    **Führung beim Fraunhofer FEP**



## Begrüßung

Die Begrüßung seitens BMWK zum 13. Projektleitungstreffen im Rahmen der Forschungsinitiative Energiewendebauen wurde von Annett Kühn übernommen. Sie wies darauf hin, dass im laufenden 7. Energieforschungsprogramm bereits viele Hürden genommen und weitere identifiziert wurden. Die bisherigen vielversprechenden Forschungsleistungen für ein klimaneutrales und resilientes Energiesystem bis 2045 sollen nun auch im 8. Energieforschungsprogramm fortgeschrieben werden. Zu diesem Programm konnten Interessierte bis zum 27. März dieses Jahres an einer Umfrage teilnehmen. Insgesamt gab es 673 Teilnahmen, zwei Drittel davon waren Forschungseinrichtungen, das restliche Drittel bildeten Unternehmen und Verbände. Weiterhin wurden 30 Stellungnahmen eingereicht. Diese können unter folgendem Link eingesehen werden: [Konsultationsprozess](#)

Das gesamte Forschungsprogramm soll laut Frau Kühn „selbstlernend“ gestaltet werden, um auf dynamische politische und technologische Entwicklungen reagieren zu können. Im Rahmen dessen wird stets der Austausch mit den Forschenden gesucht werden.

Thematisch orientiert sich das 8. Energieforschungsprogramm an den energiepolitischen Zielen der Bundesregierung. Dabei wird insbesondere das Thema Wärmewende einen Schwerpunkt bilden. Hier liegen die Herausforderungen vor allem in der systemischen Einbindung und darin, klimaneutrale, kosteneffiziente und versorgungssichere Lösungen hochzuskalieren. An dieser Stelle wies sie noch einmal auf den Förderaufruf „Klimaneutrale Wärme und Kälte“ hin.

Derzeit wird mit Hochdruck an der Ausarbeitung des Programms gearbeitet, mit dessen Fertigstellung wird im Sommer gerechnet wird. Der Stand zum 8. Energieforschungsprogramm soll beim Symposium der Forschungsnetzwerke am 13. & 14.6. in Berlin präsentiert werden. Frau Kühn sprach sich dafür aus, dass die Forschungsnetzwerke und die Forschungsinitiative enger zusammenarbeiten und die Treffen der Forschungsinitiative auch dem Netzwerk geöffnet werden.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz macht sich dafür stark, die Nutzung der Erdwärme in Deutschland auszubauen. Derzeit gibt es nur 39 geothermische Anlagen zur Wärmeerzeugung in Deutschland. Ziel ist es daher, bis 2030 mindestens weitere 100 geothermische Projekte anzustoßen, an Wärmenetze anzuschließen oder für industrielle Prozesse nutzbar zu machen. Damit soll bis zum Jahr 2030 die derzeitige Einspeisung in Wärmenetze aus der mitteltiefen und tiefen Geothermie verzehnfacht werden. Derzeitig wird daran gearbeitet, Beschleunigungspotenziale zu identifizieren, Datenlagen des mitteltiefen und tiefen Untergrundes zu verbessern und eine Explorationskampagne durchzuführen. Für die Zukunft ist angedacht, einen Geothermiegipfel - analog zu den bereits existierenden Wärmepumpen- und PV-Gipfeln - einzuführen.



## Erster Tag

Begrüßung, Inputs und anschließende Diskussion



## Keynotes

<b>Keynote I</b>	<b>„Sensorik und Aktorik für einen wartungsarmen und ressourceneffizienten Betrieb für die Gebäude der Zukunft“</b>  André Schneider, Volkhart Beyer (Fraunhofer IIS/EAS)
<b>Keynote II</b>	<b>Forschung für effiziente und klimaneutrale Wärmeversorgung - Ansätze aus Dresden</b>  Prof. Dr.-Ing. Clemens Felsmann; Dr.-Ing. Karin Rühling; Prof. Dr.-Ing. habil. Joachim Seifert (TU Dresden)
<b>Keynote III</b>	<b>FLEX-G4.0</b>  Dr. Cindy Steiner, Stefan Hinze (Fraunhofer FEP)
	<b>Sol4City</b>  Bernd Hafner (Viessmann Climate Solutions SE)
	<b>TransUrban.NRW</b>  Christian Wilke (E.ON Energy Solutions GmbH)



## Keynote I

### Sensorik und Aktorik für einen wartungsarmen und ressourceneffizienten Betrieb für die Gebäude der Zukunft

Vortragender: André Schneider, Fraunhofer IIS, Dresden

[Link](#) zu den Präsentationsfolien

#### Folgende Fragen kamen in der anschließenden Diskussion auf:

Frage von Florian Hinze: Kann ein Taster als Energy Harvester mithilfe eines Lineargenerators realisiert werden? Wie kann man diese Komponente mechanisch optimieren (Rotationsbewegung)?

Antwort: Ich denke ja, da müssen wir die Uni Hannover befragen (z.B. Daniel Klaas). Da gibt es schon Möglichkeiten, aber da müssen wir uns noch spezialisieren, um die Anwendung im Projekt zu verwirklichen.

Frage von Carsten Beier: Wie bewerten Sie im Projekt die Energie- und Ressourceneffizienz?

Antwort: Ich würde nicht das eine gegen das andere ausspielen, sondern beides im Blick behalten. Das wichtige ist, dies im Zusammenhang zu denken und beides von Anfang an zu berücksichtigen. Erst auf Energieeffizienz schauen und dann die Ressourcen in den Blick nehmen. Die globalen Vorkommen des Materials sind sehr relevant.

## Keynote II

### Forschung für effiziente und klimaneutrale Wärmeversorgung - Ansätze aus Dresden

Vortragende: Karin Rühling, Clemens Felsmann und Joachim Seifert, TU Dresden

[Link](#) zu den Präsentationsfolien

#### Folgende Fragen kamen in der anschließenden Diskussion auf:

Frage: Der Begriff Open Source mit digitalen Zwillingen: Gibt es Erfahrungswerte, wie die Community aussieht?

Antwort von Joachim Seifert: Ja, es gibt die große Community Netzwerk 5G. In Paderborn gab es ein Treffen, wo sie den Begriff Open Source definiert haben. Mehr Klarheit reinbringen ist eine Challenge. Für die Sachen, die sie entwickeln, gibt es eine Community. Hier nehmen viele Universitäten teil. Im März hat sich eine große Community in Wien getroffen. Bei Open Source-Lizenzen muss sehr genau aufgepasst werden, welche verwendet werden sollten. Aufgrund der Datensicherheit ist es wichtig, dass die Community innerhalb von Deutschland agiert.

Frage: Findet bei zellulären Energiemanagementnetze eine Interaktion zwischen den Zellen statt?

Antwort von Joachim Seifert: Beim Energiemanagement in einer Zelle wird lokal Energie erzeugt und lokal verbraucht. Dabei wird zukünftig ein größerer Anteil benötigt. Hierfür muss ein Ausbau stattfinden.





### Keynote III

#### FLEX-G 4.0 - Technologien für innovative schaltbare Folien als Nachrüstlösung für energiesparende Fenster und Glasfassaden

Vortragende: Cindy Steiner, Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP

[Link](#) zu den Präsentationsfolien

#### Folgende Fragen kamen in der anschließenden Diskussion auf:

Frage: Wie verschwindet der Blaustich?

Antwort: Es gibt Überlegungen, den Farbstich durch andere Polymerschichten zu beseitigen. Dies ist jedoch nicht mehr innerhalb des Projektzeitraums möglich, aber eine Idee für zukünftige Projekte. Der Blaustich wirkt erst recht kühl, aber im Gebäude ist es nicht schlimm. Er hat den Vorteil einer Blendreduktion.

Frage: Elektrochrome Zellen auf dem Markt - Was ist der Unterschied zwischen dem, was es gibt und dem, was erforscht wird?

Antwort: Physikalisch ist es so, dass die elektrochrome Zelle außen immer Elektronen hat, dazwischen Ionenleiterschicht, hin und her von positiv und negativ, sodass die Ionen von einer Schicht in die andere transferiert werden können. Dadurch wird die Farbveränderung bewirkt. Es gibt eine Zusammenarbeit mit einer schwedischen Firma, die bereits erste Produkte auf dem Markt hat. Bei anderen Produkten ist ein Ausbau des Fensters notwendig. Innerhalb des Projektes soll kein Austausch stattfinden, sondern die Folie soll von außen aufgebracht werden.

Frage: Wie sieht es mit der Verwitterung in Bezug auf Mikroplastik aus?

Antwort: Wir haben eine Folie, die nicht degradiert, sondern versprödet. Es sind Schichten mit Kratz- und UV-Schutz. Rückstandsfreies Ablösen soll möglich sein und so einen Austausch ermöglichen.

Frage: Stellt die Teilverschattung der Folien eine Problematik dar?

Antwort: Durch eine Verschattung durch Jalousien oder Bäume verändert sich nicht die Leistung der Folie. Jedoch gibt es ein anderes Energieeinsparungspotenzial.

#### Sol4City - Entwicklung integrierter solarer Energieversorgungskonzepte für klimaneutrale Gebäude der Stadt der Zukunft

Vortragender: Bernd Hafner, Viessmann Climate Solutions SE

[Link](#) zu den Präsentationsfolien

#### Folgende Fragen kamen in der anschließenden Diskussion auf:

Frage: Ein PV-Anteil von 60 Prozent Strom soll gedeckt werden. Ist dies möglich?

Antwort: Die 60 Prozent werden in den Versuchsanlagen nicht garantiert gedeckt, aber mit



Batterie und der großen PV-Anlage hätten wir die 60 Prozent erreicht. Die 60 Prozent werden allein mit dem Dach nicht erreicht.

Frage: Wird bei einer Sanierung der Austausch des Heiznetzwerks vorausgesetzt?

Antwort: Ein Austausch kann ggf. sinnvoll sein und wird angeraten, ist aber keine Voraussetzung.

Frage: Wie lassen sich Eisspeicher im eng bebauten Innenstadtbereich einbringen?

Antwort: Es können Eisspeicher unter Parkplätzen, Innenhöfen oder in der Tiefgarage gebaut werden. Durch ein Kältenetz kann auch eine größere Entfernung zum Haus ermöglicht werden.

### **TransUrban.NRW - Visualisierung von Projektergebnissen zur Kommunikation und Akzeptanzsteigerung - Erfahrungen mit dem Planungstisch**

Vortragender: Christian Wilke, E.ON

[Link](#) zu den Präsentationsfolien

**Folgende Fragen kamen in der anschließenden Diskussion auf:**

Frage: Wie genau sehen die Vorschriften auf Basis der Primärenergie aus?

Antwort: Sektorengekoppelte Systeme - Es wird damit gerechnet, dass eine Kilowatt Stunde Strom aus dem Netz 860 Gramm CO<sub>2</sub> emittiert.

Frage: Dürfen keine aktuellen Daten verwendet werden?

Antwort: Nein. In den Berechnungsregeln sind wir noch 10 Jahre zurück.

Frage: Was sind die Wärmeentstehungskosten für den Kunden?

Antwort: Zwischen 70 und 90 Euro pro Megawattstunde.

Frage: Warum ist der Preis so günstig?

Antwort: 7-12 Cent pro Kilowattstunde. Hier ist eine Förderung drin.

Frage: Wie waren Ihre Erfahrungen?

Antwort: Systeme werden schrittweise in Betrieb genommen. Es gibt keine valide Antwort.



## Aktuelles aus der Begleitforschung, Fragen, Diskussionen

Vortragende: Berit Müller, DGS LV BB, Janis Bergmann, IOEW, Anna Bur, IZES gGmbH

Thema	Link zu den Präsentationsfolien
Aktuelles aus der Begleitforschung	<a href="#">Link</a>
Expertenbefragung 2022/23	<a href="#">Link</a>
Von Äpfeln und Birnen? Wie man digitale Anwendungen für alle begreifbar machen kann	<a href="#">Link</a>

Außerdem wurde sich zu folgenden, zukünftig stattfindenden Veranstaltungen ausgetauscht: der Workshop im Mai von Modul 5, das Monitoringforum in Wuppertal und die EWB-Stunde am 04.05.2023 um 10 Uhr.



## Workshops

<b>Workshop I</b>	<p><b>Simulationsmodelle im Bauwesen unter Verwendung der innovativen open-source Simulationssoftware SIM-VICUS</b></p> <p>Dipl.-Ing. Stephan Hirth, Dipl.-Ing. Dirk Weiß, M.Sc. Hauke Hirsch (TU Dresden)</p>
<b>Workshop II</b>	<p><b>Simulation im Gebäudebereich - Standardisierte Schnittstelle für Analysemodelle von Anlagen- und Gebäudekomponenten für BIM-basierte Planung und Betrieb</b></p> <p>Dipl.-Ing. André Schneider, Dipl.-Ing. Elisabeth Eckstädt, Dipl.-Ing. Chenzi Huang (EAS IIS Fraunhofer)</p>
<b>Workshop III</b>	<p><b>KUEHA - Kühlen mit Bestandsheizungsanlagen</b></p> <p>Dr. André Kremonke (TU Dresden)</p>
<b>Workshop IV</b>	<p><b>Pfade zur Klimaneutralität in der (Fern)Wärmeversorgung</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Clemens Felsmann (TU Dresden), Dipl.-Ing. Volkmar Braune (Ohra Energie GmbH, Dr.-Ing. Lars Haupt (TU Dresden), Béla Hambuch (WOGETRA eG), Michael Wyrobek (Kermi GmbH), Manuel Kornmacher (MAURER Energie- und Ingenieurleistungen GmbH &amp; co. KG DZH-SCHEPITZ), Dipl.-Ing. Andrea Meinzenbach (TU Dresden), Dr.-Ing. Alf Perschk</p>
<b>Workshop V</b>	<p><b>Langfristiger und skalierbarer digitaler Betrieb von Quartieren – auch über das Projekt hinaus</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Rita Streblow, Felix Rehmann (TU Berlin, Begleitforschung Digitalisierung)</p>
<b>Workshop VI</b>	<p><b>Wirksamere Transparenzmaßnahmen durch Legal Design: Welche datenschutzrechtlichen Transparenzpflichten gibt es und wie lassen sie sich vertrauensfördernd umsetzen?</b></p> <p>Valentin Rupp, Isabel Kiefaber, Maximilian v. Grafenstein (UdK Berlin Career College)</p>
<b>Workshop VII</b>	<p><b>Hemmnisse auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand</b></p> <p>M.Sc. Florian Hinze (DGS LV BB, Begleitforschung MonDoWi)</p>

## Workshop I

### Simulationsmodelle im Bauwesen unter Verwendung der innovativen open-source Simulationssoftware SIM-VICUS

Am 26. April 2023 fand in Dresden ein zukunftsweisender Workshop auf dem Energiewende Bauen Projektleitungstreffen statt, der sich auf die innovative, open-source Simulationssoftware SIM-VICUS konzentrierte. Ziel des Workshops war es, Forscher, Ingenieure und andere Interessierte mit den neuesten Fortschritten in der Modellierung und Parametrisierung von Simulationsmodellen für die thermische Gebäude- und Netzsimulation vertraut zu machen. Ein besonderer Schwerpunkt lag dabei auf detaillierten Themen wie der Parametrisierung von Fußbodenheizungen, der Berechnung von Verschattungen und der Generierung von Ausgaben. Darüber hinaus wurden Methoden zur schnellen Erstellung und zum raschen Importieren von

Welche Probleme treten häufig in Werkzeugen auf, die sie nutzen?

Langsame/Veraltete Oberflächen

4

Datenflüsse (IFC-Import/Export)

6

Komplexe Geometrieabbildung nicht möglich

3

Prüfbarkeit der Modellierung

6

Zu komplizierte Anwendbarkeit/Nutzbarkeit

6

Sonstiges (bitte auf nächster Seite notieren)

Simulationsergebnisse zu ungenau

Simulationsdauer zu langsam

Keine ausreichende Dokumentation

5

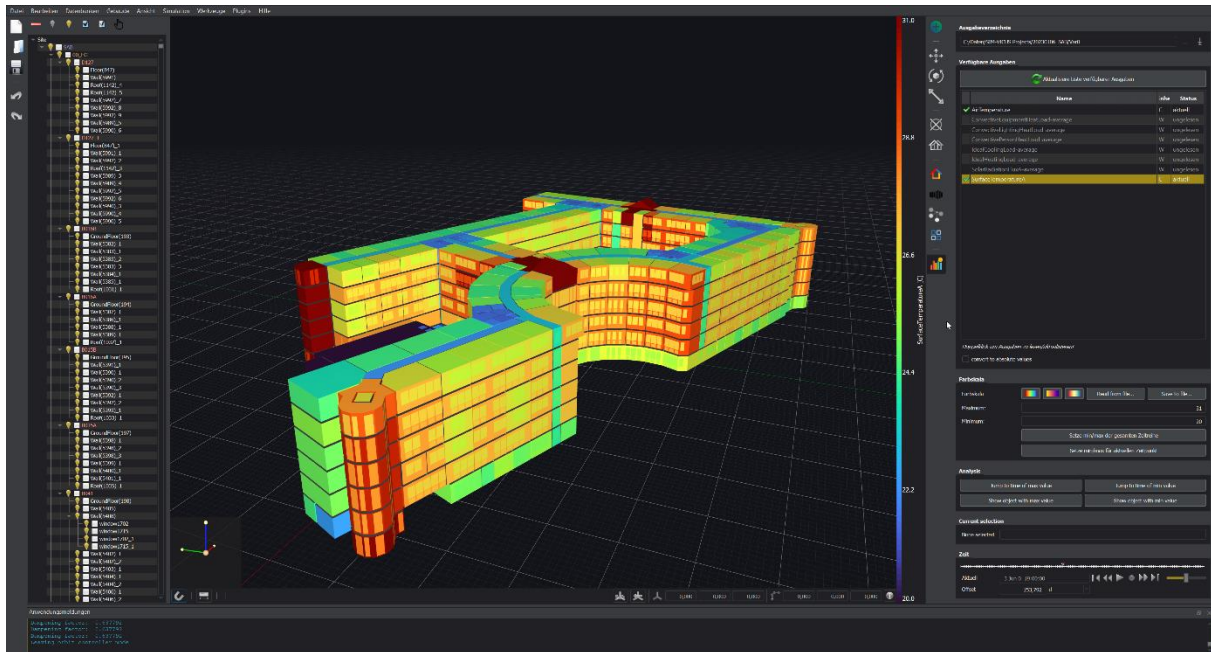
Geometrien vorgestellt. Die Vielfalt und Tiefe der behandelten Themen spiegeln die wachsenden Möglichkeiten der Simulationsmodelle im praxistauglichen Einsatz wider.

Ebenso bedeutsam war der partizipative Aspekt des Workshops. Das Plenum erörterte, wie Simulationsmodelle effektiver in die Praxis integriert und ihre Nutzung gefördert werden kann, um die Qualität der Planung zu verbessern und die Energiewende im Gebäudesektor zu unterstützen. Ein Schlüsselinstrument zur Förderung dieses Ziels war eine Online-Umfrage, die auf der Website der SIM-VICUS veröffentlicht wurde (<https://sim-vicus.de>).

Die Teilnehmer des Workshops betonten das enorme Potenzial, das in der Anwendung solcher Modelle zur Unterstützung der Energiewende liegt. Es wurde deutlich, dass eine größere Verbreitung und Akzeptanz dieser Technologien ein wichtiger Schritt zur Förderung einer

nachhaltigeren und energieeffizienteren Bauindustrie ist.

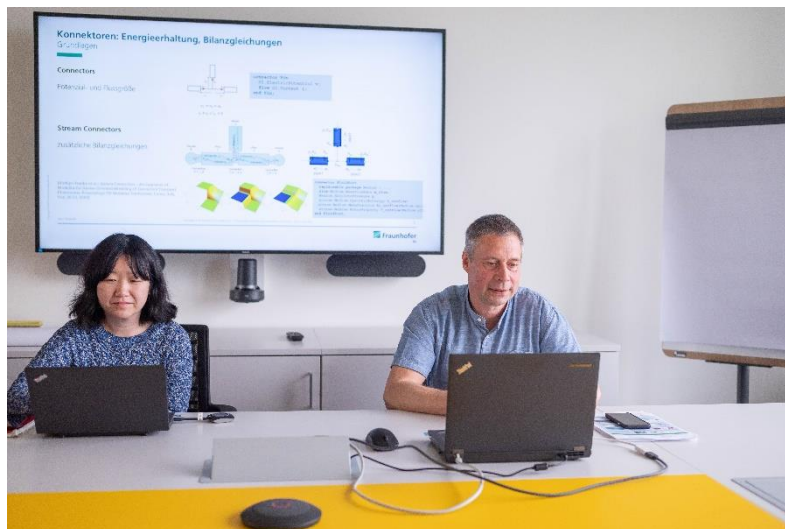
Insgesamt trug dieser Workshop dazu bei, den wissenschaftlichen Austausch zu fördern und das Verständnis für die Möglichkeiten und Herausforderungen bei der Anwendung von Simulationsmodellen in der thermischen Gebäude- & Netzsimulation zu vertiefen. Der Austragungsort Dresden bot dabei eine inspirierende Kulisse für diese wichtige Diskussion.



## Workshop II

### Simulation im Gebäudebereich

Laut aktuellen Aussagen des Umweltbundesamtes vom März 2022 macht allein die Raumwärme rund 70% des Energieverbrauchs in privaten Haushalten aus. Im Bereich öffentlicher und kommerziell genutzter Gebäude liegt der Anteil der für Raumwärme benötigten Energie bei etwa 50%. Es liegt insofern auf der Hand, neben kurz- und mittelfristigen energetischen Sanierungsmaßnahmen vor allem auch die Planung und den Entwurf neuer Gebäude im Zeitalter der Digitalisierung grundlegend fit zu machen für die Zukunft. Die Betrachtung des zu erwartenden Ressourcenbedarfs muss bereits in frühen Bauplanungsphasen fester Bestandteil der Prozesse sein. Ganz wesentlich kann hierbei eine konsequent BIM-gestützte Gebäude-modellierung in Verbindung mit der Modellierung und Simulation von Steuerungs- und Anlagenkomponenten beitragen. So kann frühzeitig festgestellt



werden, in welchen Gebäudeteilen welcher Energiebedarf zu erwarten ist und wo gegebenenfalls durch geeignete Planungs- und Entwurfsentscheidungen Potenzial zur Reduktion des künftigen Energiebedarfs genutzt werden kann.

Im Workshop „Simulation im Gebäudebereich“ wurde beim 13. Projektleitungstreffen Energiewendebauen in Dresden im Bereich der multiphysikalischen Simulation die objektorientierte Modellierungssprache Modelica vorgestellt. Erläutert und diskutiert wurden dabei insbesondere die mathematischen und numerischen Grundlagen der Modellierungskonzepte und die Möglichkeiten, diese am Beispiel einer gekoppelten Gebäude- und Anlagensimulation mit Hilfe der sprachlichen Mittel von Modelica umzusetzen. Vorgestellt wurden zahlreiche auf Modelica aufbauende Modellbibliotheken für den Gebäudebereich sowie etablierte kommerzielle und frei verfügbare Simulationswerkzeuge. Am Beispiel der Simulation einer Wärmeversorgung für ein Einfamilienhaus wurde mit Hilfe des Modelica-Simulators Dymola demonstriert, wie vorgegebene Werte zum Heizkomfort durch angepasste Regelung eingehalten und dabei der notwendige Energiebedarf minimiert werden kann.

In einem zweiten Workshopteil wurde mit dem Functional Mockup Interface (FMI) eine elegante Möglichkeit skizziert, Modelle aus unterschiedlichen Domänen (Anlage, Steuerung/Regelung, ...) zu koppeln und im Rahmen einer Co-Simulation zu simulieren. Dabei wurde auf aktuelle Entwicklungstrends eingegangen.

Der Workshop bot Gelegenheit, sowohl Fragen zu den Grundlagen der Simulation physikalischer Systeme wie auch Erfahrungen bei der Anwendung für Gebäude und Quartiere zu diskutieren. Vertieft wurde das Verständnis für die Anwendung geeigneter Modelle, Bibliotheken und Werkzeuge im Bereich des Digitalen Bauens.

Am Workshop nahmen insgesamt 15 Teilnehmerinnen und Teilnehmer teil.

## Workshop III

### KUEHA – Kühlen mit Bestandheizungsanlagen

#### Inhaltliche Einordnung des Workshops

Der Workshop war auf nachstehende Themen ausgerichtet:

- o Notwendigkeit von Lösungen zur sommerlichen Raumkühlung im Gebäudebestand
- o Kühlung mit Freien Heizflächen – Effekte, Herausforderungen und Lösungen
- o Möglichkeiten zur Erhöhung der Kühlwirkung Freier Heizflächen
- o Regelung und Steuerung
- o Erfahrungsberichte
- o Monitoring
- o Aktuelle und geplante Umsetzungen

Im Rahmen des Workshops wurden zunächst ausgewählte Ergebnisse aus dem Projekt KUEHA vorgestellt. Anschließend wird ein Ausblick auf das Folgeprojekt KUEHASystem gegeben.

#### Methodik

Das Projektteam stellte Pakete von Einzelthemen im Rahmen von kurzen Präsentationen vor. Die sich jeweils anschließende gemeinsame Diskussion nahm die vorgestellten inhaltlichen Schwerpunkte auf. Unterstützt wurde dies durch die Auswertung zwischenzeitlich durchgeführter Online-Umfragen (siehe Abb. 1).



Abb. 1: Einladung zur Online-Umfrage (ausgewähltes Beispiel)





## Beteiligte Einrichtungen und Unternehmen

Neben der TU Dresden als Ausrichter waren VertreterInnen nachstehender Einrichtungen und Unternehmen am Workshop beteiligt.

- o ANWISA GmbH gebäude & energie,
- o Bundesinstitut für Bau, Stadt- und Raumforschung (BBSR) / TU Berlin,
- o Berliner Hochschule für Technik,
- o DZH Schepitz GmbH / Maurer Energie- und Ingenieurdienstleistungen GmbH & Co. KG (in Vertretung),
- o Fraunhofer Institut IIS/ EAS,
- o Kermi GmbH,
- o Ohra Energie GmbH,
- o Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung,
- o RWTH Aachen,
- o siz energie+,
- o TU Darmstadt,
- o TU Dresden,
- o Universität Kassel,
- o WOGETRA e.G.,

## Agenda

Slot 1 ab 14:00 Uhr

- Block 1:       Kühlen mit Freien Heizflächen  
                  André Kremonke (TU Dresden)
- Block 2:       Erfahrungsbericht: Optimieren der Energieströme im Verwaltungs-  
                  gebäude eines Energieversorgungsunternehmens  
                  Volkmar Braune (Ohra Energie GmbH)
- Block 3:       Erfahrungsbericht: Brunnenwasser als Wärmesenke  
                  Lars Haupt (TU Dresden)
- Block 4:       Demonstrationsgebäude WOGETRA  
                  Béla Hambuch (WOGETRA e.G.), André Kremonke (TU Dresden)
- Block 5:       Erfahrungsbericht: aktuelle und geplante Umsetzungen  
                  Béla Hambuch (WOGETRA e.G.)

Pause (15:30 – 15:45 Uhr)

Slot 2 ab 15:45 Uhr

- Block 1: Wärmepumpeneinsatz in Bestandswohngebäuden  
Michael Wyrobek (Kermi GmbH)
- Block 2: KUEHA - Planung eines Demonstrationsvorhabens  
Manuel Kornmacher (MAURER Energie- und Ingenieurleistungen GmbH & co. KG DZH-SCHEPITZ)
- Block 3: Entwurf einer webbasierten Kommunikationsplattform zur Vermittlung von Projektergebnissen  
Andrea Meinzenbach (TU Dresden)
- Block 4: Monitoring als Entwicklungswerkzeug  
Alf Perschk (TU Dresden)

## Inhalte und Ergebnisse aus der gemeinsamen Arbeit im Workshop

Nach der Begrüßung und gemeinsamen Vorstellung erläutert Dr. Kremonke den Ablauf und die Methodik des Workshops. Daran schließt sich die gemeinsame inhaltliche Arbeit an. Aktueller Erkenntnisstand bei der Umsetzung eines Kühlbetriebes unter Nutzung von Bestandheizungsanlagen – *André Kremonke (TU Dresden)*

Slot 1 / Block 1

Die Diskussion basiert auf der Vorstellung der Ergebnisse aus dem Projekt KUEHA (<https://kueha.mw.tu-dresden.de/de/>). Abbildung 2 zeigt die im Projekt bearbeiteten Schwerpunkte.

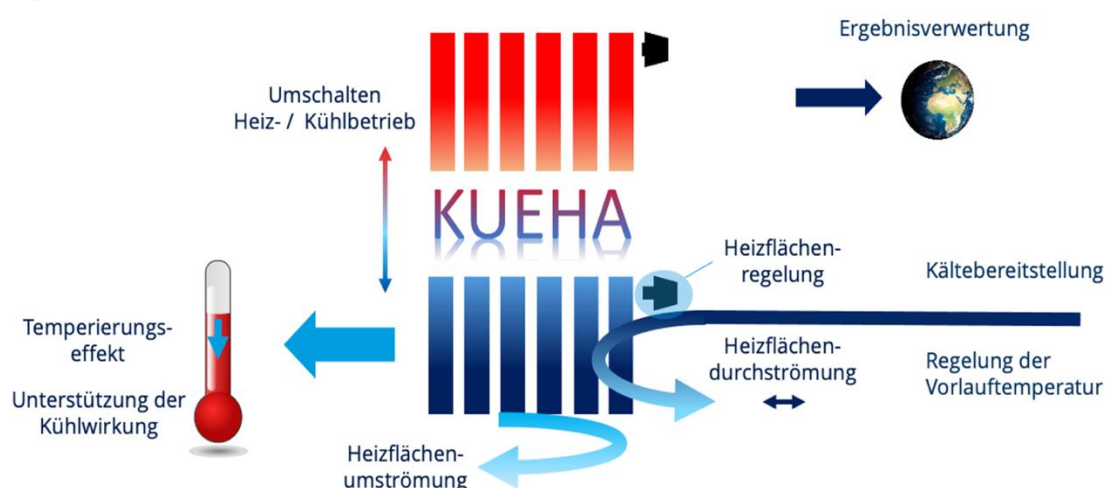


Abb. 2: Untersuchungsschwerpunkte im Förderprojekt KUEHA

(EnOB: Kueha - Erprobung und Demonstration einer neuartigen Systemlösung zur sommerlichen Raumkühlung unter besonderer Berücksichtigung von Energieeffizienz und Praxistauglichkeit (Laufzeit: 06/2017-05/2020))



Herausgearbeitet wurden nachstehende Punkte:

- o Die Notwendigkeit zur Bereitstellung von Lösungen für die zunehmende Problematik der sommerlichen Überhitzung von Bestandswohngebäuden in urbanen Gebieten.
- o Dies betrifft vor allem die oberen Stockwerke und insbesondere nachträglich ausgebaute Dachgeschosswohnungen im Rahmen früherer Förderprogramme zur Bereitstellung von zusätzlichem Wohnraum.
- o Diskutiert wurden Möglichkeiten zur Reduzierung der thermischen Lasten auf Grundlage einer Online-Umfrage.
  - Dabei wurde insbesondere die Möglichkeit von Wärmedämmmaßnahmen diskutiert. Diese werden mitunter zur Problemlösung empfohlen, können aber bei anhaltenden Hitzeperioden zu einer Verschärfung der Situation führen, da sich die Speichermassen aufheizen und die Wärmeabgabe an die äußere Umgebung reduziert wird.
  - Eine zusätzliche Möglichkeit ist die Dach- und Fassadenbegrünung, da dadurch die Wärmebelastung durch direkte Solarstrahlung reduziert wird und ein Kühleffekt über Verdunstungskühlung erreicht werden kann.
  - Umluftkühlgeräten (Klimasplitgeräte) wurde die niedrigste Priorität zugewiesen. Ebenso gibt es ein klares Votum gegen Passivität („Warten wir ab...“).
  - Priorisiert werden die Möglichkeiten zur Kühlung mit Bestandheizungsanlagen und mit Flächenheiz- und -kühlsystemen. Letztere können in Bestandswohngebäuden meist nur mit hohem Aufwand nachgerüstet werden.
- o Bestandheizungsanlagen in Mehrfamilienhäusern sind meist mit Freien Heizflächen (Plattenheizkörpern) ausgestattet. Wegen der geringen Übertemperatur ist die Kühlleistung stark begrenzt. Die TU Dresden hat dennoch nachgewiesen, dass sich ein spürbarer Kühleffekt einstellt, wenn Kühlperioden sicher erkannt werden und innerhalb einer Kühlperiode durchgängig und unregelmäßig bei frei schwingender Raumtemperatur gekühlt wird. Das Temperaturabsenkpotenzial ist von vielen Parametern (z.B. Höhe der Wärmebelastungen, Größe der installierten Heizflächen, Speichermasse des Baukörpers, ...) abhängig und kann daher nicht allgemeingültig quantifiziert werden.
- o Insbesondere ist die relative Zu- oder Abnahme der Kühlwirkung sehr stark von der Kühlmitteltemperatur abhängig. Wird diese konsequent in die Nähe der Taupunkttemperatur abgesenkt, kann die Kühlleistung deutlich gesteigert werden. Wie die Umfragen hinsichtlich realisierbarer Kühlmitteltemperaturen zeigen, werden die Möglichkeiten meist unterschätzt (siehe Abb. 3).

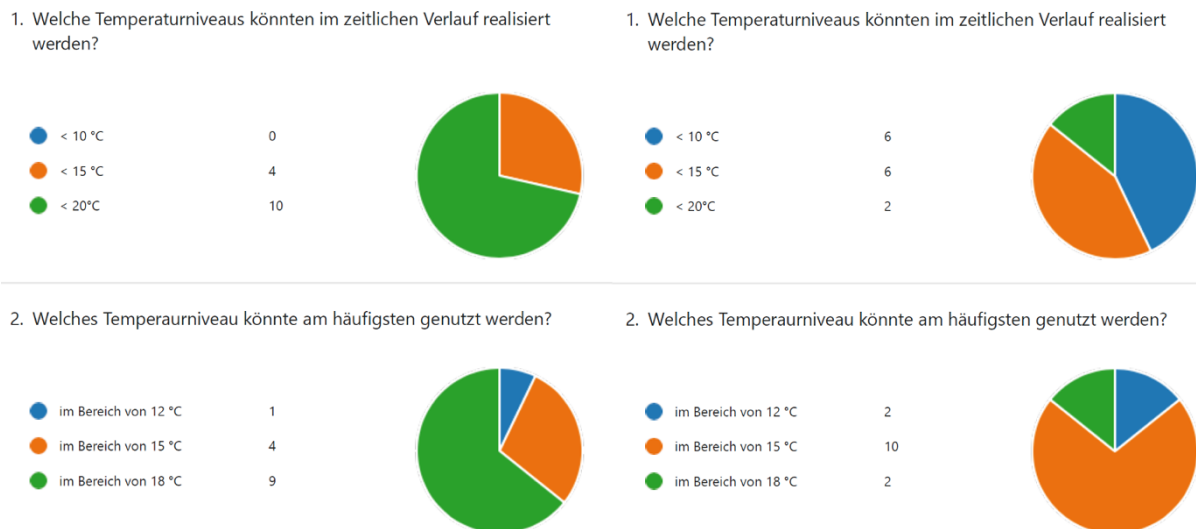


Abb. 3: Umfrageergebnisse zu realisierbaren Kühlmitteltemperaturen (*links*: vor der Vorstellung der Projektergebnisse / *rechts*: nach Vorstellung der Projektergebnisse)

- o Die Möglichkeit, dass sich innerhalb der Heizflächen während des Kühlfalles in einzelnen Anwendungsfällen thermisch bedingte Kurzschlussströmungen einstellen können, ist kein grundsätzliche Einsatz-Hinderungsgrund.
- o Hinsichtlich der luftseitigen Umströmung stellen sich Effekte ein, welche der Quelllüftung ähneln.
- o Freie Heizflächen werden meist über Thermostatregelventile geregelt. Im Sommerfall würde eine ansteigende Raumtemperatur zur Reduzierung des Kühlmittelstromes und damit zu einer Begrenzung der Kühlwirkung führen. Daher ist es erforderlich, den Thermostaten (nicht das Ventil) gegen einen Thermostaten mit einer Einstellung für den Kühlbetrieb auszutauschen. In dieser Einstellung ist der Thermostat entriegelt. Ein solcher Thermostatkopf wird von einem Projektpartner angeboten. Alternativ sind auch Adapter erhältlich.
- o Eine deutliche Steigerung der Kühlleistung lässt sich durch eine Lüfterunterstützung Freier Heizflächen erzielen.

Erfahrungsbericht 1: Optimieren der Energieströme im Verwaltungsgebäude eines Energieversorgungsunternehmens – *Volkmar Braune (Ohra Energie GmbH)*  
 Slot 1 / Block 2

Im Bericht werden Erfahrungen mit der Kühlung von Büroräumen (Kühlung über Freie Heizflächen und Deckenkühlsegel in ausgewählten Räumen) im eigenen Verwaltungsgebäude

vermittelt. Ein wesentlicher Inhalt des Berichtes ist die Optimierung der Wärme- und Kältebereitstellungsanlage. Dabei erfolgt die Wärmebereitstellung über ein Mikro-BHKW-

(Grundlast) und ein Gas-Brennwertgerät (Spitzenlast). Für die Kältebereitstellung wird die Abwärme des BHKW von einer Adsorptionskältemaschine genutzt. Bei ausreichend tiefen Außentemperaturen kann die Kältebereitstellung (vor allem nachts) auch über Freie Kühlung erfolgen. Die Spitzenlastabdeckung erfolgt über eine Gasmotor-Wärmepumpe. Im Erfahrungsbericht liegt der Schwerpunkt in der Laufzeitmaximierung des BHKW (siehe Abb. 4).

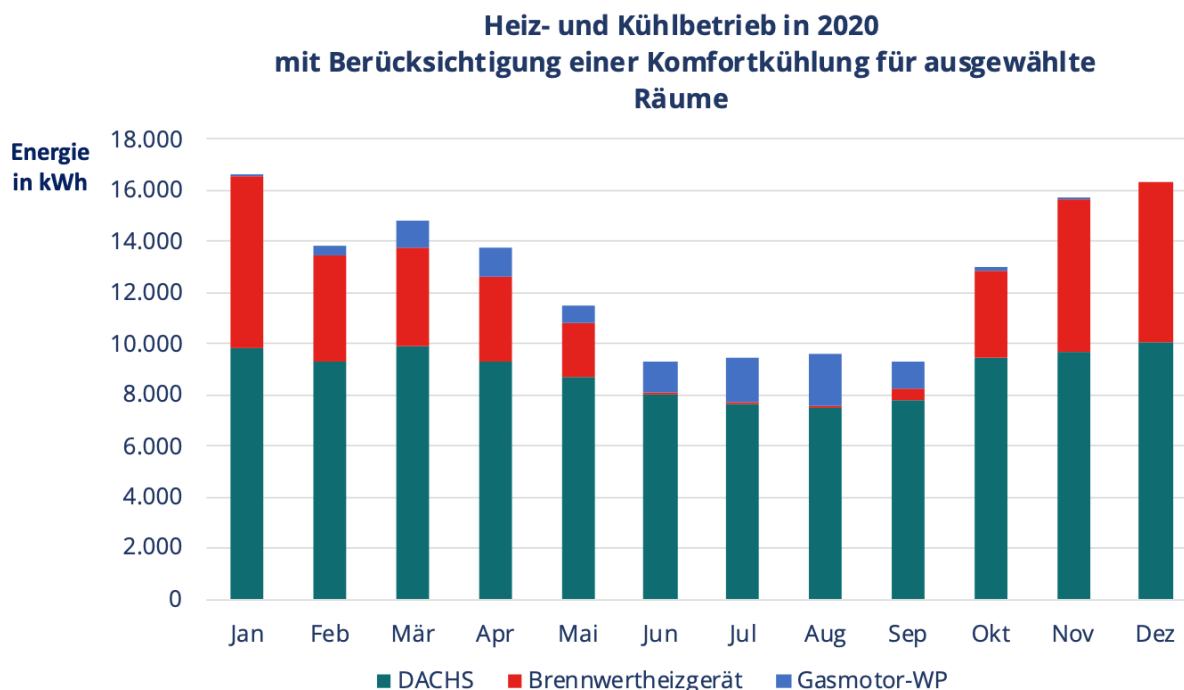


Abb. 4: Das Mikro-BHKW kann ganzjährig betrieben werden, da mit dessen Abwärme eine Adsorptionskältemaschine angetrieben werden kann.

Herausgearbeitet wurden nachstehende Punkte:

- o Mit der Umsetzung konnte während der Sommermonate die thermische Behaglichkeit in den Büroräumen deutlich verbessert werden.
- o Die Komponenten zur Wärme- und Kältebereitstellung wurden aus der Sicht eines Gasversorgungsunternehmens ausgewählt. Eine wesentliche Motivation bestand im Sammeln von Betriebserfahrungen im eigenen Verwaltungsgebäude. Über den Vergleich der Effizienz mit anderen Systemen konnte daher nicht berichtet werden.
- o Mit der Kühlung über Freie Heizflächen kann ein erheblicher Teil des Kühlenergiebedarfes gedeckt werden. Der in den Kühlperioden durchgängige Kühlbetrieb ermöglichte eine Maximierung der Laufzeit des Mikro-BHKW. Gegenüber den ursprünglich prognostizierten Betriebsstunden (ohne Kühlbetrieb) konnte die Laufzeit deutlich auf nahezu 8000 h erhöht werden.



- o Die vergleichsweise komplexe Steuerung und Regelung der Gesamtanlage wurde durch das beauftragte Gebäudeautomations-Unternehmen trotz detaillierter Vorgaben zunächst nicht optimal umgesetzt. Die erforderlichen Optimierungen konnten erst auf Grundlage eines separaten Monitorings identifiziert werden. Hierbei zeigte sich, dass ein Fehlverhalten der Anlage auch dann vorliegen kann, wenn die Versorgungsaufgabe (z.B. Kühlung der Büroräume) unauffällig erfüllt wird.

#### Erfahrungsbericht 2: Brunnenwasser als Wärmesenke – *Lars Haupt (TU Dresden)*

Slot 1 / Block 3

Im Bericht werden Erfahrungen mit dem Kühlen über Freie Heizflächen sowie mit der Ertüchtigung, dem Genehmigungsverfahren und dem Betrieb zweier Brunnen als Wärmesenke vermittelt. Das Vorhaben ordnet sich in die Sanierung eines Dreiseitenhofes ein, welche inzwischen abgeschlossen ist. Die Erfahrungen werden weniger aus Sicht der Wissenschaft, sondern vor allem aus der Nutzerperspektive geschildert. Hinsichtlich der Sensibilisierung spezieller Problemstellungen erfolgt gleich zu Beginn des Berichtes eine Online-Umfrage, welche am Ende der Präsentation aufgelöst wurde.

Herausgearbeitet wurden nachstehende Punkte:

- o Die behördlichen Anforderungen bei der Erschließung der Wärmesenke und der Anforderungen an örtliche Gegebenheiten wie Grundwassertiefe, Fließrichtung, Ergiebigkeit, baulicher Zustand, parallele Nutzungen (Gartenbewässerung), ...
- o Zur Erfüllung behördlicher Anforderungen der Absicherung der Funktionalität und zur wissenschaftlichen Beobachtung wurde die Wärmesenke einem Monitoring unterzogen.

Dies beinhaltet:

- Die Messung der Lufttemperatur über der Wasseroberfläche.
- Die Messung der Wassertemperatur.
- Die Messung des Wasserstandes.
- o Hierbei konnten für diesen speziellen Einsatzfall Erfahrungen bei der Temperaturmessung und bei einem für diesen Einsatzfall entwickelten Ultraschall-Sensor zur Wasserstandsmessung gewonnen werden. Neben der Messgenauigkeit betrifft dies vor allem die Robustheit gegenüber Imponderabilien, wie beispielsweise wasserstandsabhängige Funkreichweite, dem Betrieb bei stark schwankenden Temperaturen und sehr hoher Luftfeuchtigkeit sowie der Aktivität von Insekten und Kleintieren.
- o Eine weitere wesentliche Erfahrung ist die Realisierung des Wassermanagements hinsichtlich der Gewährleistung der Gartenbewässerung als Parallelnutzung und der Vermeidung einer Brunnenimplosion durch eine zu starke Absenkung des Wasserspiegels (siehe auch Abb. 5).



Abb. 5: Ultraschallsensor zur Messung des Wasserstandes (Eigenentwicklung)

- o Dabei hat sich gezeigt, dass für diesen Anwendungsfall die Verwendung einer Tauchpumpe zwar grundsätzlich möglich und hinsichtlich der Geräuschemissionen und Betriebssicherheit (keine „Ansaugproblematik“) optimal ist. Jedoch sind in dem erforderlichen Leistungsbereich keine geeigneten Pumpen verfügbar. So muss die eingesetzte Pumpe hydraulisch sehr stark eingedrosselt und intermittierend betrieben werden, um ein zu starkes Absenken des Wasserstandes zu vermeiden. Mit einer an den thermisch wirksamen Massestrom angepassten Pumpe könnten die Betriebskosten deutlich verringert werden.
- o Die raumseitige Wirkung der Kühlung wurde sehr positiv empfunden, insbesondere dann, wenn der Kühlbetrieb mit den Möglichkeiten der äußeren Verschattung und einer Nachtlüftung kombiniert wurde.
- o Bei der Installation ist konsequent zu beachten, dass alle Leitungswege bis nach dem Mischer für die taupunkttemperaturgeführte Bereitstellung der Kühlmitteltemperatur sorgfältig diffusionsdicht gedämmt werden müssen. Anderenfalls kommt es sehr schnell zu Korrosionserscheinungen infolge einer sich einstellenden Tauwasserbildung.

Vorstellung von Demonstrationsgebäuden aus dem aktuellen Forschungsvorhaben

*KUEHASystem – Béla Hambuch / André Kremonke (WOGETRA e.G. / TU Dresden)*

Slot 1 / Block 4

Im aktuellen Verbundvorhaben KUEHASystem soll die Ganzjahresbetrachtung (Heizen und Kühlen) im Vordergrund in größeren Demonstrationsvorhaben erprobt werden. Neben der Bereitstellung einer Kühlfunktion steht die Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vordergrund. Mit der Vorstellung der Demonstrationsgebäude erfolgt der inhaltliche Übergang zu den aktuellen Arbeiten im Verbundvorhaben KUEHASystem. Die Vorstellung beschränkt sich auf die drei von der WOGETRA e.G. eingebrachten Demonstrationsgebäude (siehe Abb. 6).



Abb. 6: Demonstrationsgebäude der WOGETRA e.G.

Darüber hinaus werden weitere Gebäude in den Feldtest einbezogen. Mit einem 1960 errichteten Mehrfamilienhaus, welches 1992 einer Komplexsanierung unterzogen wurde, einer Lückenbebauung aus dem Jahr 1997 und dem Verwaltungsgebäude aus der Gründerzeit, wurden Gebäude verschiedener Nutzung, Baualtersklassen und Wärmebereitstellungsanlagen (Ölkessel, Gaskessel und Fernwärme) ausgewählt.

Erfahrungsbericht 3: Aktuelle und geplante Umsetzungen – *Béla Hambuch (WOGETRA e.G.)*  
Slot 1 / Block 5

Mit der Forderung zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, der Bereitstellung von zusätzlichem und dem Erhalt von langfristig bezahlbarem Wohnraum steht die deutsche Wohnungswirtschaft aktuell vor großen Herausforderungen. Der Bericht gibt ausgewählte Erfahrungen der WOGETRA e.G. im Spannungsfeld zwischen politischen und kommunalen Anforderungen, den wirtschaftlichen Möglichkeiten und den mietrechtlichen Randbedingungen wieder.

Im Erfahrungsbericht wurden nachstehende Punkte herausgearbeitet:

- o Hinsichtlich der politischen Rahmenbedingungen ist die WOGETRA e.G. in das Bestreben eingebunden, dass die Stadt Leipzig als Modellkommune bereits im Jahr 2030 die Klimaneutralität erreicht haben möchte.
- o Bei der Umsetzung von Modernisierungsvorhaben sind mietrechtliche Regularien zu beachten, welche sowohl die Möglichkeiten von finanziellen Umlagen als auch Einspruchsmöglichkeiten der Mieter beinhalten. Finanzielle Umlagen unterliegen Kappungsgrenzen und konkurrieren mit der Anforderung nach langfristig bezahlbarem Wohnraum.
- o Die Finanzierung von Modernisierungsvorhaben stellt für ein Unternehmen der Wohnungswirtschaft eine Herausforderung dar, so dass die Inanspruchnahme von Fördermittelprogrammen i.d.R. eine Voraussetzung für Umsetzungen ist.





- o Grundsätzlich ist die Bereitschaft der Mieter für Veränderungen zur Verbesserung des Klimaschutzes vorhanden. Dies ist eine gute Voraussetzung dafür, dass die erforderliche Mitwirkung und Duldung von Maßnahmen, trotz der im Mietrecht verankerten starken Position der Mieter, auf Grundlage einer zielführenden Kommunikation eingeworben werden kann und muss. Hierbei ist insbesondere die wirtschaftliche Situation der Mieter in den jeweiligen Quartieren zu berücksichtigen.
- o Aus anlagentechnischen Modernisierungsmaßnahmen resultieren zunehmend komplexere Versorgungssysteme. Eine optimierte Betriebsweise kann häufig nur auf Grundlage eines Monitorings erreicht werden. Hierbei werden schnell datenschutzrechtliche Anforderungen berührt, welche ebenfalls die Einwilligung der Mieter erfordern.
- o Weitere Herausforderungen resultieren aus der Komplexität des Planungsablaufes, der Berücksichtigung von Genehmigungsverfahren und den im Planungs- und Umsetzungsprozess auftretenden Unwägbarkeiten.

Wärmepumpeneinsatz in Bestandswohngebäuden – *Michael Wyrobek (Kermi GmbH)*

Slot 2 / Block 1

Das größte Potenzial zur Minimierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Wohngebäudebereich besteht bei den Bestandswohngebäuden. Diese sind oft mit Freien Heizflächen ausgestattet, welche mit hohen Systemtemperaturen betrieben werden. Auch wenn Wärmepumpen mittlerweile zunehmend höhere Vorlauftemperaturen bereitstellen können, sind entsprechende Umrüstungen wegen des deutlich erhöhten Strombezuges suboptimal.

Herausgearbeitet wurden nachstehende Punkte:

- o Der Wärmepumpeneinsatz in (älteren) Bestandswohngebäuden erfordert oft eine einfache Lösung für den Austausch der vorhandenen Heizflächen gegenüber Heizflächen mit erhöhter Leistung. Es kann davon ausgegangen werden, dass eine Nachrüstung mit Flächenheizsystemen aus baulichen und Kostengründen scheitert und daher die Akzeptanz dazu meist nicht gegeben ist.
- o Erfahrungen zeigen, dass für eine deutliche Absenkung der Systemtemperaturen meist ein Teilaustausch der Heizflächen ausreicht.
- o Kermi hat entsprechende Austauschheizflächen entwickelt. Die Leistungserhöhung (siehe Abb. 7) wird über Axiallüfter erreicht, welche den verfügbaren Bereich im oberen Teil des Heizkörpers nahezu vollständig einnehmen. Die Lüfter schalten sich selbsttätig ein und aus und werden drehzahlregelt betrieben. Dafür werden die Heizflächentemperatur und die Temperatur der in die Heizfläche einströmenden Luft ausgewertet. Ein manuelles Ausschalten der Lüfter ist möglich.



Abb. 7: Leistungserhöhung mittels Lüfterunterstützung  
(Systemtemperaturen 45/35/20 °C – ausgewähltes Beispiel)

- o Die Heizflächen besitzen die Standardabmessungen, so dass ein Austausch auch ohne Veränderungen am Rohrnetz erfolgen kann. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, dass auch die Befestigungssysteme wiederverwendet werden können.
- o Der Betrieb der Lüfter ist sehr geräuscharm. Aus der Praxis sind bisher keine Beschwerden hinsichtlich störender Geräusche bekannt. Erfahrungen mit anderen Anwendungen aus dem Wohnbereich zeigen, dass allein das wahrnehmbare Geräusch bei Musikern als störend empfunden werden könnte.
- o Die Wärmepumpenheizkörper haben das gleiche Erscheinungsbild wie andere Kermin-Heizflächen aus den gleichen Design-Linien, so dass sie sich bei einer Mischinstallation optisch unauffällig einfügen.
- o Die Erhöhung der Wärmeleistung ist signifikant. Bei gleicher Ansichtsfläche ist eine Leistungssteigerung um 45 % bzw. 80 % (mit Veränderung der Bautiefe) möglich. Beispielhaft wurde gezeigt, dass sich so eine Absenkung der Vorlauftemperatur von 11 K bzw. 17 K realisieren lässt.

Planung eines Demonstrationsvorhabens – *Manuel Kornmacher (MAURER Energie- und Ingenieurleistungen GmbH & co. KG DZH-SCHEPITZ) – vertreten durch André Kremonke (TU Dresden)*

Slot 2 / Block 2

Vorgestellt werden Ergebnisse aus der Vor- und Ausführungsplanung (siehe Abb. 8) zur Umsetzung des bereits vorgestellten Demonstrationsvorhabens der WOGETRA e.G., einschließlich des aktuellen Bearbeitungsstandes.

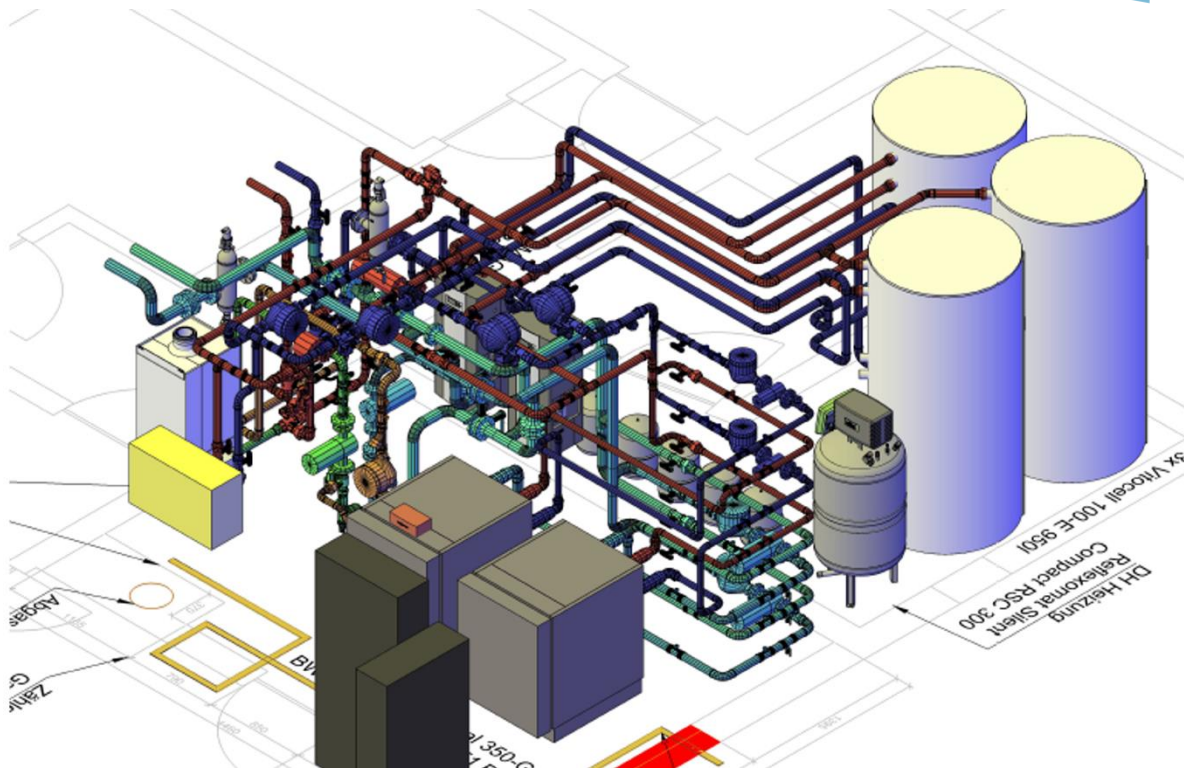


Abb. 8: 3-D-Heizraumplanung

Herausgearbeitet wurden nachstehende Punkte:

- o Bei der Umrüstung größerer Bestandswohngebäude muss berücksichtigt werden, dass vorab meist eine Bestandsaufnahme erforderlich ist, weil die Dokumentationen zu Gebäude und Anlage häufig lückenhaft sind.
- o Die Festlegung einer Variante für die Wärme- und Kältebereitstellung erfolgte auf Grundlage eines Variantenvergleichs. Die Bewertung berücksichtigt die Gesamtkosten, die CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Umsetzbarkeit. Hinsichtlich der Umsetzbarkeit erfolgte eine deutliche Abstufung der Systeme mit einer Außenaufstellung von Wärmeübertragern wegen des dafür erforderlichen Platzbedarfes und der Schallemissionen. Umgesetzt wird eine Variante mit einem Sole-Wasser-Wärmepumpensystem und einem Gas-Brennwert-Heizgerät zur Spitzenlastabdeckung. Der Einsatz der Komponenten erfolgt bivalent-parallel. Das Wärmepumpensystem besteht aus einer Master-Slave-Lösung. Für die Aufteilung der Leistung der Kaskade hat sich die Anlagen- und Gebäudesimulation als hilfreich erwiesen.
- o Im betrachteten Anwendungsfall wird die Systemtemperatur auf 55 °C abgesenkt. Hierfür müssen im nachträglich ausgebauten Dachgeschoss alle Heizflächen (20 Stck.) ausgetauscht werden. In den verbleibenden „Regelgeschossen“ besteht ein Austauschbedarf von 27 Heizflächen. Insgesamt sind im Gebäude 212 Heizkörper verbaut. Treppenhäuser und Keller sind unbeheizt. Die Austauschrate in den „Regelgeschossen“ entspricht den Erfahrungen aus anderen Untersuchungen. Mit Blick auf den sommerlichen Kühlfall erfolgt der Austausch aller Heizflächen.



- o Dabei werden in den Komforträumen (Schlafzimmer, Kinderzimmer, Wohnzimmer) lüfterunterstützte Heizflächen (Kermi x-flair) eingesetzt. Aus Vergleichsgründen werden jedoch nur in ca. der Hälfte der Wohnungen lüfterunterstützte Heizflächen eingesetzt. In allen Wohnungen werden in den Komforträumen, in unmittelbarer Nähe zu den Heizflächen, Steckdosen für den Lüfterbetrieb installiert. Der Aufwand dafür ist vertretbar, da der elektrische Anschluss von benachbarten Steckdosen abgegriffen werden kann.
- o Herausforderungen im Rahmen der technischen Umsetzung können sein:
  - ein ausreichendes Potenzial der Geothermienutzung und der Aufwand zu dessen Bestimmung,
  - die Bereitstellung eines ausreichenden elektrischen Anschluss für den Antrieb der Wärmepumpe,
  - die Genehmigung und die Bereitstellung eines Gasanschlusses,
  - die räumliche Unterbringung der Wärme- und Kältebereitstellungsanlage sowie

die Sicherstellung einer ausreichenden Wärmeversorgung während des Anlagenumbaus

Entwurf einer webbasierten Kommunikationsplattform zur Vermittlung von Projektergebnissen – *Andrea Meinzenbach (TU Dresden)*

Slot 2 / Block 3

Die TU Dresden hat im Rahmen der Dokumentation und Verwertung des abgeschlossenen Förderprojektes KUEHA eine Projekthomepage aufgesetzt. Diese bedarf einer deutlichen Überarbeitung, um den erweiterten Inhalten und Ansprüchen des aktuellen Projektes KUEHASystem gerecht zu werden. Zu den wesentlichen neuen Inhalten soll eine Möglichkeit zur Beantwortung signifikanter Fragestellungen und eine Möglichkeit zur Abschätzung des zu erwartenden Kühleffektes bereitgestellt werden.

Herausgearbeitet wurden nachstehende Punkte:

- o Im Rahmen der Projektarbeit wurde festgestellt, dass immer wieder ähnliche Fragestellungen und mitunter auch Vorbehalte an das Projektteam herangetragen wurden. Solche Fragestellungen sollen zukünftig kanalisiert und in einem speziellen Bereich der Projekthomepage (KUEHABlog) einer Beantwortung zugeführt werden. Die Bereitstellung eines Forums wurde nach eingehender Diskussion verworfen, da der daraus resultierende Betreuungsaufwand vom Projektteam nicht geleistet werden kann.
- o Eine immer wieder geäußerte und sehr nachvollziehbare Fragestellung betrifft den erzielbaren Kühleffekt Freier Heizflächen. Da es sich um einen Temperierungseffekt mit frei schwingender Raumtemperatur handelt, ist dieser von der erzielbaren Leistung der Heizflächen, der speicherwirksamen Massen des Gebäudes und dessen Einrichtung, den inneren und äußeren Wärmebelastungen und vielen weiteren Größen abhängig und kann daher vorab nur mit Hilfe von Simulationsrechnungen abgeschätzt werden. Hierfür ist

jedoch viel Erfahrung und ein hoher Zeitaufwand erforderlich. Um diese Möglichkeit auch Laien zu erschließen, soll eine einfach zu konfigurierende Funktionalität (SmartSim) bereitgestellt werden (siehe Abb. 9). Hierbei soll der Anwender die Möglichkeit erhalten, aus fertigen Simulationsmodellen ein Modell auszuwählen zu können, welches dem von ihm betrachteten realen Gebäude am ehesten entspricht. Über die Auswahl eines überschaubaren Parametersatzes soll das Gebäudemodell dem realen Gebäude weiter angenähert werden können. Dabei sind hinsichtlich der Durchführung und Auswertung der Simulation sind zwei grundsätzliche Probleme absehbar:

1. Insbesondere bei der Simulation von Mehrfamilienhäusern können sehr viele Ausgabewerte generiert werden. Die Fokussierung auf wesentliche, für den Anwender hilfreiche Aussagen erfordert eine Bewertung verschiedener Kennziffern hinsichtlich ihrer Relevanz. Diesbezüglich wurde per Online-Umfrage ein Feedback eingeholt. Das Projektteam geht davon aus, dass dies ein erfolgversprechender Ansatz für die Entwicklung einer aussagekräftigen Ergebnisdarstellung ist.
2. Da die Simulation das Anlagen- und Gebäudeverhalten detailliert abbildet, resultieren hieraus signifikante Rechenzeiten. Zur Abschätzung tolerierbarer Rechenzeiten wurde eine Online-Umfrage durchgeführt. Deren Auswertung zeigt, dass offenbar auch längere (realistische) Rechenzeiten von Anwendern toleriert werden.

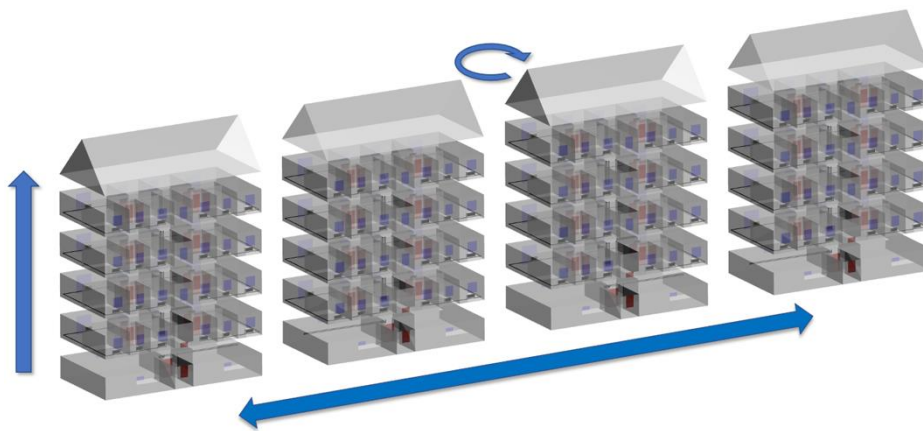


Abb. 9: Erstellung skalierbarer Anlagen- und Gebäudemodelle (Beispiel MFH\_2)

Monitoring als Entwicklungswerkzeug – *Alf Perschk (TU Dresden)*

Slot 2 / Block 4

Aus zeitlichen Gründen (bereits der Beginn des Workshops hatte sich um ca. 20 min verzögert) konnte Block 4 nicht behandelt werden. Dies wird zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt, wenn in der dann aktuellen Projektphase das Monitoring im Vordergrund steht.



## Zusammenfassung

Eine erste Zusammenfassung des Workshops wurde zum Gallery-Walks anhand der Agenda und der Ergebnisse aus der Online-Umfrage vorgestellt.

Der Workshop ermöglichte es dem Projektteam, die Ergebnisse aus dem ersten Förderprojekt (KUEHA) im Teilnehmerkreis zu diskutieren und das weitergehende Vorhaben (KUEHASystem) vorzustellen. Die Diskussionen waren rege und sehr zielführend. Das Projektteam fühlt sich in seiner bisherigen Arbeit bestätigt. Die gewonnenen praktischen Ergebnisse und Erfahrungen zeigen, dass auch mit Freien Heizflächen ein spürbarer Kühleffekt erzielt werden kann, wenn die Kühlphasen sicher erkannt werden können und der Kühlbetrieb durchgängig mit taupunkttemperaturgeführter Vorlauftemperatur, bei frei schwingender Raumtemperatur erfolgt. Die hierfür erforderlichen Regel- und Steuerungsfunktionen wurden erfolgreich erprobt. Nun steht im aktuellen Vorhaben die ganzjährige Systembetrachtung in größeren Demonstrationsvorhaben im Vordergrund. Hierfür konnte das Projektteam wichtige Anregungen für die weitere Projektarbeit mitnehmen. Dazu gehört insbesondere das konstruktive Feedback zur geplanten Verwertung von Projektergebnissen über die Plattformen KUEHABlog und SmartSim.

## Projektpartner





## Workshop IV

### Pfade zur Klimaneutralität in der (Fern)Wärmeversorgung

Eine Dokumentation zu diesem Workshop steht noch nicht zur Verfügung.

## Workshop V

### Langfristiger und skalierbarer digitaler Betrieb von Quartieren

#### Einleitung und Struktur des Workshops

Die Begleitforschung Energiewendebauen – Modul Digitalisierung und die beiden Reallabore TransUrban.NRW und SmartQuart organisieren seit 2021 eine gemeinsame Workshopreihe. Die Veranstaltung fand nun das erste Mal im Rahmen des Projektleitungstreffen statt. In dieser Reihe werden verschiedene Aspekte zum Thema Planung und Betrieb von Quartieren diskutiert. Im Fokus des Workshops im Rahmen des 13. Projektleitungstreffen stand die Fragestellung: *Wie kann ein langfristiger und skalierbarer digitaler Betrieb von Quartieren- auch über das Projekt hinaus gelingen?*



Abbildung 1 Die Teilnehmenden in der Diskussion

Durch den Workshop führten Sarah Henn (SmartQuart, E.ON Energy Research Center – Lehrstuhl für Gebäude und Klimatechnik), Thomas Schreiber (TransUrban.NRW, E.ON Energy Research Center – Lehrstuhl für Gebäude und Klimatechnik), sowie Felix Rehmann und Prof. Dr.-Ing. Rita Streblov (beide Begleitforschung Energiewendebauen Modul Digitalisierung, TU Berlin / Einstein Center Digital Future). Drei Referenten

berichteten von ihrer Erfahrung: Nuno Mateus von EDP, Dr. Jan Meyer von fortiss und Tobias Blacha von avacon. Neben den Impulsen gab es eine gemeinsame Diskussion, an der etwa 20 Personen teilnahmen. Nach einer Begrüßung durch Prof. Rita Streblov begann der erste Vortrag.

#### Lessons learnt from Smart2B project: The EDP Approach

Nuno Mateus von der Energias de Portugal (EDP) berichtet in seinem Vortrag davon, wie sich sein Unternehmen aufgestellt hat, um die Ergebnisse aus Forschungsprojekten besser skalieren zu können. Hierfür gibt er Beispiele aus dem Projekt Smart2B (<https://smart2b-project.eu/>). Ziel des Projektes ist es existierende Gebäude intelligenter („smart“) zu machen. Hierfür muss die bereits vorhandene Technik ertüchtigt werden, um Regelungen, Nutzenden Interaktion via Plattformen und weitere Services zu ermöglichen.



Bei der Skalierung der Ergebnisse hilft ein modularer Aufbau der Technik, wie es bei der Plattformentwicklung üblich ist. Weiterhin sind wichtige Schritte aus prozessualer und organisatorischer Sicht zu beachten. Die EDP hat dafür ein vierstufiges Verfahren. In einem ersten Schritt bildet sich ein EDP internes Konsortium, welches ähnliche Interessen hat. Diese werden in einem zweiten Schritt in konkrete Anforderungen weiterentwickelt, welche in eine für die Unternehmensstrategie notwendigen Produkt münden. Basierend darauf erfolgt der dritte Schritt, die Festlegung einer Strategie für den Antrag. Es werden entsprechende Förderprogramme und Partner identifiziert, sowie mögliche Piloten, um die Produktidee zu testen. Ist das Projekt genehmigt, erfolgt die vierte Stufe. In der Durchführung werden Ergebnisse entwickelt, welche in die einzelnen Unternehmensbereiche integriert werden. Für die EDP stellen Forschungsprojekte dementsprechend eine wichtige Komponente zur Weiterentwicklung des Produktportfolios dar.

### Daten im Quartier – Erkenntnisse aus dem MEMAP Projekt

Dr. Jan Meyer von der fortiss blickt 18 Monate nach Projektende auf die Ergebnisse des MEMAP Projektes zurück. MEMAP (<https://memap-projekt.de/>) ist ein Akronym für Multi-Energy-Management and Aggregation Plattform und das Projekt adressierte Planung und Betrieb von Quartieren. Die Plattform ist beispielhaft in Abbildung 2 dargestellt.

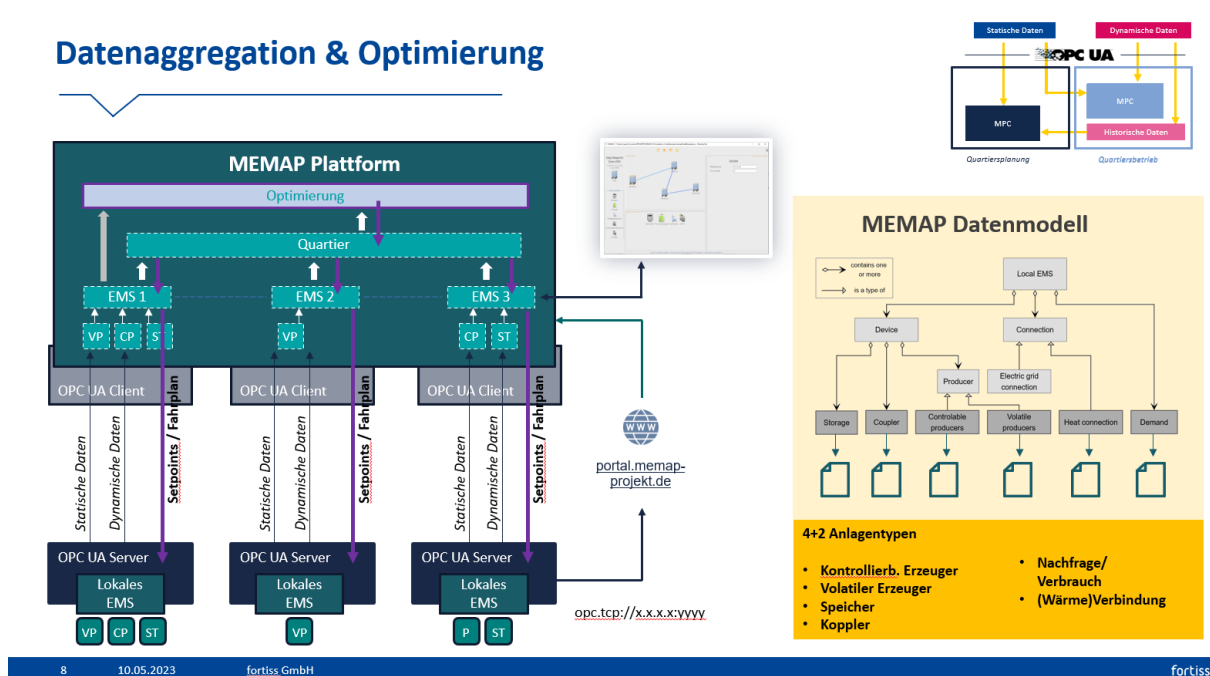


Abbildung 2 Darstellung MEMAP Plattform



Die Erkenntnisse und Ergebnisse aus dem Projekt konnten sowohl intern als auch extern weiterverwendet werden. Grundlage hierfür sind eine standardisierte und datenbasierte Planung und Modellierung. Insbesondere die möglichst einmalige Erhebung von statischen Daten (bspw. für die Planung) macht Prozesse effizient, so Dr. Mayer. Für solche Prozesse sollte, wenn möglich die gleiche offene Datenbasis und Methodik verwendet werden.

Die Erkenntnisse zur Planung von Quartieren werden aktiv in mindestens zwei Projekten weiterentwickelt und übertragen.

In etwin.BY ( <https://www.fortiss.org/forschung/projekte/detail/etwinby> ) wird ein digitaler Energiezwilling des Landes Bayern erstellt. Hierfür werden die LoD2 Gebäudedaten verwendet. Ein weiteres Projekt nutzt nicht direkt die Plattform, sondern die gewonnenen Erkenntnisse zur Strukturierung von Daten. Die Ergebnisse zum Betrieb von Quartieren wurden weiterhin in Standardisierungsinitiativen (EN 50491-12-2) und zwei Folgeprojekten, sowie einem Labor an der TU München verstetigt. Dabei ist es aus Sicht von fortiss wichtig, dass die Bausteine welche in Projekten entwickelt worden sind in weiteren Projekten verwendet und somit weiterentwickelt werden.

In einer anschließenden Diskussion wird die Bedeutung von Standards sowohl für die einheitliche Planung, sowie für den netz- als auch systemdienlichen Betrieb geäußert. Dabei wird der Hinweis geäußert, nicht nur zwischen statischen und dynamischen Daten zu unterscheiden, sondern zusätzlich (aus einer Datenschutzperspektive) zwischen solchen Daten, die nach außen gegeben werden sollen / müssen und denjenigen, welcher innerhalb einer Optimierung bleiben können. Als Beispiel werden die Einstellungen zur Raumtemperatur genannt.

### Diskussion – Hemmnisse und Lösungen

In einer etwa einstündigen Diskussion berichten die Teilnehmenden von ihren Erfahrungen rund um das Thema Betrieb von Quartiersenergiemanagementsystemen. Dabei werden verschiedene Hemmnisse für die Skalierung und den Übergang von Projekt in den Betrieb identifiziert. Diese sind zusammengefasst in Tabelle 1 Im Workshop identifizierte Hemmnisse enthalten.

In der Diskussion zeigt sich, dass es verschiedene Herausforderungen für die Skalierung von Quartiersenergiemanagementsysteme gibt. Es wird zunächst deutlich, dass es aktuell an einer klaren Rechtsgrundlage und technologischen Standards für die Umsetzung fehlt. Insbesondere Fragen der Haftung und des Datenschutzes müssen noch geklärt werden.

Gleichzeitig wird betont, dass Energy Communities zukünftig neue Geschäftsmodelle eröffnen können und es daher wichtig ist, einzelne Erfahrungen an verschiedenen Quartieren und Forschungsprojekten zu sammeln. Die Erkenntnisse aus den Projekten helfen, einzelne Effekte zu lernen und den Umbau von Strukturen in Unternehmen anzustoßen. Ein Teilnehmer spricht davon, dass Unternehmen solches Wissen nutzen können, um einen first-mover-advantage zu realisieren. Ähnlich zur Liberalisierung des Regelenenergiemarktes, wo diejenigen Unternehmen



gute Chancen haben werden, welche zuerst am Markt sind, sobald es flexible Preise und Energie Communities gibt.

Dabei müssen solche Lösungen aber auch klare Mehrwerte für den Betrieb aufzeigen, damit die Kunden und Nutzenden sie annehmen. Eine geäußerte Idee ist ein Dashboard mit wichtigen Kennzahlen für das Betriebsteam. Das kann eine hilfreiche Unterstützung sein und so die Akzeptanz neuer Lösungen steigern. Gemeinsam entwickelte Lösungen helfen dabei den Bruch zwischen Forschung, Gebäude- und Energieanlagenbetreiber zu überwinden und nach einem Projekt den Übergang in den Betrieb zu erleichtern.

In der Diskussion wird die Meinung geäußert, dass die aktuellen Konzepte eventuell auch nur Übergangslösungen sein könnten, die nicht zwangsläufig 30 Jahre halten müssen, da es unterschiedlichen Lebenszyklen zwischen Software (teilweise Monate bis Jahre), Gebäudetechnik (Jahre bis Jahrzehnte) und Gebäuden gibt (mehrere Jahrzehnte). Das heißt, das eventuell nicht die heutigen Lösungen für eine Übertragung in andere Quartiere gebaut werden müssen. Forschungsprojekte seien nun mal individuell.

Tabelle 1 Im Workshop identifizierte Hemmnisse

Kategorie an Hemmnissen	Diskutierte Hemmnisse
Technologisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Heterogenität von Protokollen</li> <li>- Hoher Implementierungs-, Wartungs- und Betriebsaufwand</li> <li>- Kontinuierlicher Remote-Betrieb muss gesichert sein, d.h. Anlagen müssen sich Fernwarten lassen und in den Originalzustand zurücksetzen lassen</li> <li>- Lösungen und dementsprechend Energiekonzepte sind immer einzigartig</li> </ul>
Geschäftsmodelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschäftsmodelle basieren auf internen Lösungen, die als „unsere“ Lösung angesehen werden</li> <li>- Henne-Ei-Problem zwischen ausstehenden Anpassungen und bereits entwickelten Lösungen</li> <li>- Flexible Preise fehlen, welche Anreize für Bereitstellung von Flexibilitäten geben</li> </ul>
Regulatorisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fehlender diskriminierungsfreier Zugang kleiner Energiegemeinschaften</li> <li>- Haftungsfragen ungeklärt bei Steuerung von Anlagentechnik</li> <li>- Datenschutz – ursprünglicher Zweck (Abrechnung) ungleich neuem Zweck (Optimierung)</li> <li>- Besitzverhältnisse</li> <li>- Aktuell wenig Planungsgrundlage aufgrund sich häufig ändernder Gesetze</li> <li>- Fehlende Regularien für Energie Communities</li> <li>- Netzentgelte für Eigennutzung im Quartier</li> </ul>
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mangelnde Absprache zwischen Betrieb und Forschung</li> <li>- Unterschiedliche Lebensdauer von Systemen</li> <li>- Internes Rechtemanagement führt zu Unklarheiten bei Datenzugriffen</li> <li>- Updatefähigkeit von Geräten muss gewährleistet sein</li> <li>- Gebäude(-technik) und Wärmenetze in unterschiedlichem Besitz</li> <li>- Personalfuktuation in Forschungsprojekten und Unternehmen</li> </ul>

Anschließend werden Hilfestellungen diskutiert, die dabei helfen könne erfolgreiche Lösungen umzusetzen:

- Nutzende in Betriebsstrategien einbinden, sodass diese ökonomischen und ökologischen Mehrwerte erfahren
- Raum für Austausch zwischen dem Entwicklungsteam des Energiemanagementsystems und dem Betreiberteam des Quartiers vorsehen
- Die Nutzung von Baukastenlösungen (bspw. Nutzung vorhandene Bibliotheken zur Modellierung) reduziert den Entwicklungsaufwand



- Betreiberteams können Experten als Berater zur Seite gestellt werden, welche bei der Umsetzung von Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz unterstützen
- Es sollte ein starker Fokus ( zum Beispiel in Form eines eigenen Arbeitspaketes) auf die Inbetriebnahme der entwickelten Lösungen gelegt werden, bei denen ein Transfer der im Projekt erarbeitenden Lösungen in den Regelbetrieb stattfinden kann
- Die Nutzung von Personas<sup>1</sup> für das Quartier und das Management des Quartiers hilft besser zugeschnittene Lösungen zu entwickeln
- Fernzugriffe auf die Lösungen müssen gesichert sein, dass bspw. ein Reset auf die Ursprungs-Einstellung möglich ist

## Quartiersprojekte: Übergang von Forschung in die Praxis

Tobias Blacha von der avacon berichtet aus dem Projekt TransUrban.NRW ( <https://www.reallabor-transurban-nrw.de/> ) und seinem persönlichen Übergang von einem Forschungsinstitut zu einem Energieversorger. Dabei geht er im Besonderen darauf ein, wie die in der Forschung entwickelten Methoden in der Praxis Anwendung finden können.

Beispielsweise wurde in dem Projekt ein neues Konzept entwickelt, um das Geothermiefeld im Quartier Seestadt Mönchengladbach über einen See zu regenerieren. Hierfür wurde in einem wissenschaftlichen Prozess ein Modell entwickelt, was nun die praktische Umsetzung unterstützt. Solche Prozesse fordern einen hohen Abstimmungs- und Koordinierungsbedarf zwischen dem Quartiersentwickler und dem Energiesystembetreiber, da Arbeiten nur gemeinsam vorgenommen werden können.

Um solche komplexen Projekte durchführen zu können, hilft die vorherige Erfahrung als wissenschaftlicher Mitarbeiter. Das gewonnen Wissen zur Modellierung von Wärmenetzen kann so effizient aus der Forschung in die Praxis überführt werden. Da die vorher entwickelten Bibliotheken Open-Source sind (u.a. AixLib), können diese nun weiter genutzt werden und die Verwendung innerhalb der avacon etabliert werden.

## Verabschiedung

Prof. Streblov verabschiedet die Teilnehmenden und fasst den Workshop noch einmal zusammen. Damit Forschungsprojekte und die daran entwickelten Technologien in Unternehmen auch nach einem Projektabschluss Verwendung finden, müssen diese sich in das Produktportfolio integrieren. Es benötigt Personen die idealerweise schon im Projekt Erfahrung mit den Technologien sammeln können. Hierfür müssen die Technologien aber zugänglich sein, bspw. auf Github veröffentlicht. Weiterhin ist es auch für Forschungsinstitutionen wichtig, Bausteine über mehrere Projekte hinweg zu verwenden. Insbesondere wiederkehrend benötigte Daten und Methoden zu deren Verarbeitung sollten wiederverwendet werden, damit Projektergebnisse skalieren können.

---

<sup>1</sup> Persona ist eine Methode aus dem Marketing und der (digitalen) Produktentwicklung. Hier werden Nutzende symbolisch beschrieben, um Anforderungen besser beschreiben zu können.

## Workshop 6

### Wirksamere Transparenzmaßnahmen durch Legal Design: Welche datenschutzrechtlichen Transparenzpflichten gibt es und wie lassen sie sich vertrauensfördernd umsetzen?

#### Workshopleitung:

Max v. Grafenstein, Valentin Rupp, Isabel Kiefaber

#### Bericht:

Ziel des Workshops war es, die Komplexität einer guten Informationsarchitektur im Rahmen einer Datenschutzerklärung zu vermitteln, einen gemeinsamen Einstieg in das Erstellen einer funktionierenden Datenschutzerklärung zu finden und den Workshopteilnehmenden Materialien für die weiterführende Ausarbeitung einer Datenschutzerklärung an die Hand zu geben.

<b>Erster Teil: Input der UdK Berlin (25-30 min)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Was ist das Transparenzgebot und wo ist es in der DSGVO zu finden?</li> <li>2. Die verschiedenen Schutzrichtungen des Transparenzgebots</li> <li>3. Abgrenzung: Informationspflicht und Auskunftsrecht</li> <li>4. Einwilligungsmanagement</li> <li>5. Der Mehr-Ebenen-Ansatz</li> <li>6. Positiv-Beispiele: Datenschutzhinweise; Verwendung von Icons und Farben; Personenprofile</li> </ol>
<b>Zweiter Teil: Designe deine eigenen Datenschutzhinweise (60 min)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung und Bildung von Praxisbeispielen (10 min)</li> <li>2. Assessment der verschiedenen Praxisbeispiele (15 min)</li> <li>3. Anwendung in Baukasten (25 min)</li> <li>4. Präsentation von drei Beispielen (10 min)</li> </ol>

Abb. 1: Agenda

Im einem zweiten, interaktiven Workshopteil wurden die Teilnehmenden aufgefordert, mithilfe eines zu diesem Zweck vorbereiteten Miroboards ein eigenes Praxis-Beispiel einer Datenverarbeitung zu definieren (z.B. aus dem eigenen Projekt) und die dabei verfolgten Zwecke, die für diese Zwecke verwendeten Daten sowie die Empfänger der Daten zu bestimmen. In diesem Rahmen sollte bereits bestimmt werden, welche Risiken für die Rechte Betroffener aus der Datenverarbeitung resultieren können.

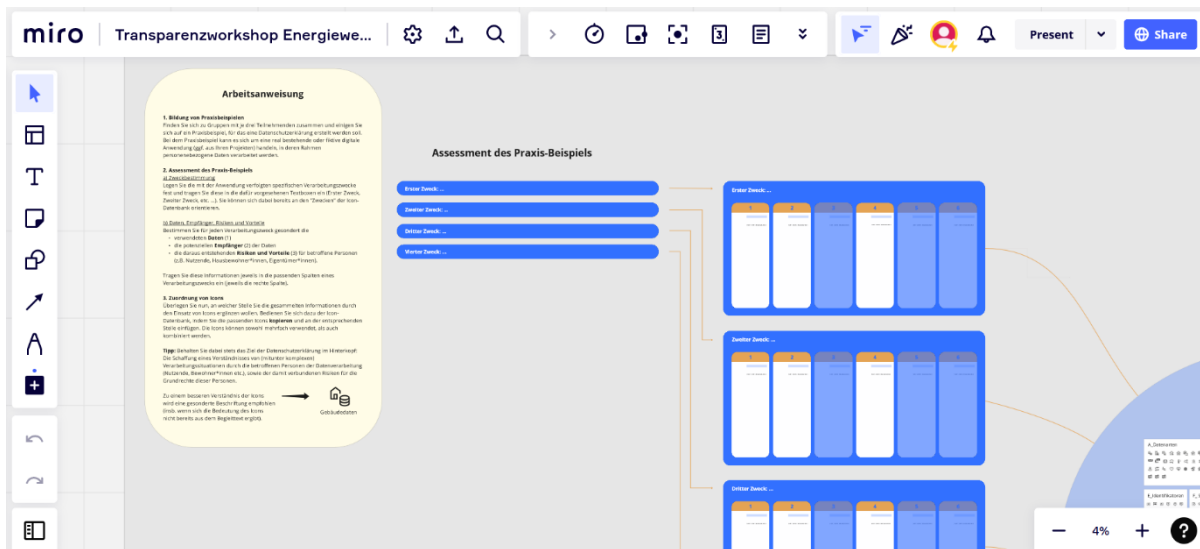


Abb. 2: Ausschnitt aus dem Miroboard - Erstellung eines Praxisbeispiels

Nach diesem "Datenschutz-Assessment" sollten die Teilnehmenden mithilfe eines vorbereiteten "Baukastens" eine eigene Datenschutzerklärung für das von ihnen erdachte Praxisbeispiel erstellen und dabei überlegen, wie diese Datenschutzerklärung durch das Integrieren von Icons eine effektive Informationsvermittlung an die betroffenen Personen bezüglich des jeweiligen Praxisbeispiels ergänzt werden kann. Zu diesem Zweck wurde das im Rahmen des Projektes entstandene Iconset zur Verfügung gestellt, sodass die Teilnehmenden die passenden Icons auswählen und an die aus ihrer Sicht sinnvolle Stelle schieben konnten.

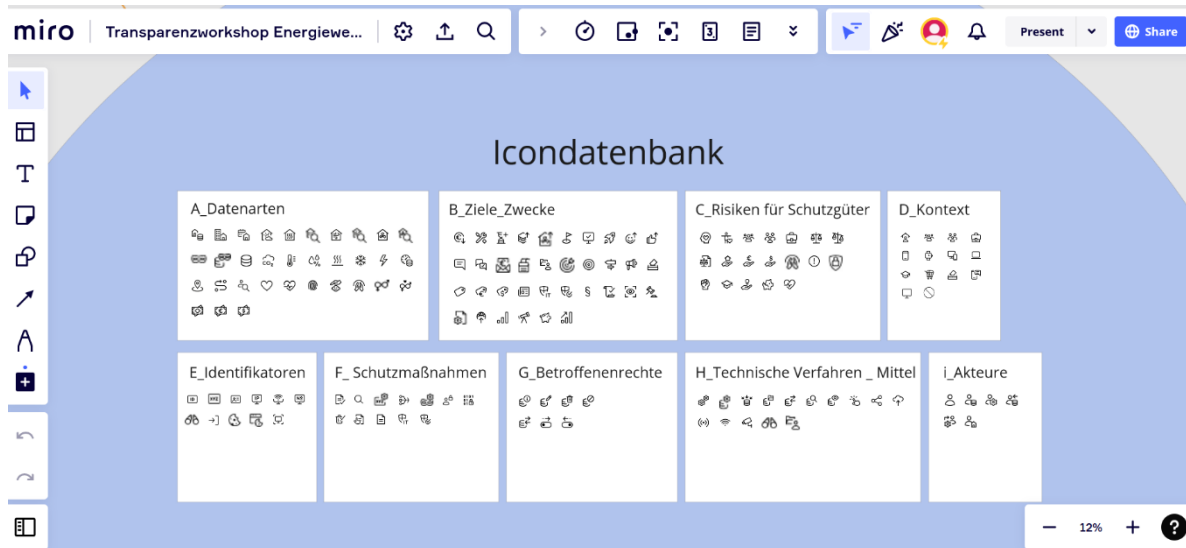


Abb. 3: Icondatenbank

Schließlich wurden die Ergebnisse präsentiert und diskutiert.





## Workshop 7

### Hemmnisse auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand

Der Workshop fand am 27.04.2023 im Rahmen des 13. Projektleitungstreffens der Forschungsinitiative Energiewendebauen in Dresden am Fraunhofer IIS statt und dauerte 70 min.

Teilgenommen haben:

Marwa	Maghnie	<a href="mailto:marwa.maghnie@eoner.rwth-aachen.de">marwa.maghnie@eoner.rwth-aachen.de</a>	BAWebConTest	RWTH Aachen University, E.ON Energy Research Center
Robert	Manig	<a href="mailto:Robert.Manig@dbi-gruppe.de">Robert.Manig@dbi-gruppe.de</a>	GEoQart	DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH
Florian	Hinze	<a href="mailto:fhi@dgs-berlin.de">fhi@dgs-berlin.de</a>	mondowi	DGS-BB
Berit	Müller	<a href="mailto:bf-ewb@hs-bochum.de">bf-ewb@hs-bochum.de</a>	MonDoWi	DGS
Janis	Bergmann	<a href="mailto:janis.bergmann@ioew.de">janis.bergmann@ioew.de</a>	SubWW 2.0; Begleitforschung	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
Anna	Bur	<a href="mailto:Bur@izes.de">Bur@izes.de</a>	MonDoWi	IZES gGmbH
Isabel	Kiefaber	<a href="mailto:i.kiefaber@udk-berlin.de">i.kiefaber@udk-berlin.de</a>	03EWB004C	UdK Berlin
Valentin	Rupp	<a href="mailto:v.rupp@udk-berlin.de">v.rupp@udk-berlin.de</a>	WenDE	UdK Berlin
Ralf	Becker	<a href="mailto:ralf.becker@gia.rwth-aachen.de">ralf.becker@gia.rwth-aachen.de</a>	energyTWIN; N5GEH_LocI4AR; GeoWaermeWende	RWTH Aachen
Dominik	Aimer	<a href="mailto:dominik.aimer@th-rosenheim.de">dominik.aimer@th-rosenheim.de</a>		Technische Hochschule Rosenheim
Constanze	Marambio	<a href="mailto:c.marambio@fz-juelich.de">c.marambio@fz-juelich.de</a>		Projekträger Jülich

Karsten	Neumann	<a href="mailto:k.neumann@fh-westkueste.de">k.neumann@fh-westkueste.de</a>		ITE, Fachhochschule Westküste
Cindy	Steiner	<a href="mailto:Cindy.Steiner@fp.fraunhofer.de">Cindy.Steiner@fp.fraunhofer.de</a>	FLEX-G 4.0	Fraunhofer FEP
Maximilian	von Grafenstein	<a href="mailto:m.von-grafenstein@udk-berlin.de">m.von-grafenstein@udk-berlin.de</a>		UdK Berlin
Markus	Wirnsberger	<a href="mailto:dominik.aimer@th-rosenheim.de">dominik.aimer@th-rosenheim.de</a>		Technische Hochschule Rosenheim
Tim	Rist	<a href="mailto:tim.rist@ise.fraunhofer.de">tim.rist@ise.fraunhofer.de</a>		Fraunhofer ISE

## Ablauf

Der Workshop wurde von Florian Hinze geleitet. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V., Landesverband Berlin Brandenburg, und arbeitet in der Begleitforschung der Forschungsinitiative Energiewendebauen im Modul 1/5 für Monitoring und Dokumentation.

Der erste Teil des Workshops bestand in einer [Powerpoint-Präsentation](#) der laufenden [EWB-Studie](#) „Hemmnisse auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand“. In dieser Studie werden die wichtigsten Hürden aufgelistet, die eine Versorgung der Gebäude mit erneuerbaren Energien, die Senkung von deren Energiebedarf, die Nutzung der Gebäude als Energiespeicher etc. behindern. Die EWB-Studie nimmt sich die Studie „[Hemmnisse und Hürden für die Photovoltaik](#)“ der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin zum Vorbild und übernimmt teilweise deren Methoden. In beiden Studien werden die Hemmnisse in rechtliche, technische und sozioökonomische eingeteilt.

Alle sind herzlich dazu eingeladen, sich an der EWB-Studie zu beteiligen! Sie können beispielsweise selbst Hemmnisse und Vorschläge zu deren Abbau eintragen oder sich am Reviewprozess beteiligen.

Nach der Präsentation stellten die Teilnehmenden Fragen zu konkreten Hemmnissen, zur Methodik der Studie etc.

Im Anschluss wurden drei Gruppen gebildet, jeweils eine für die rechtlichen, technischen und sozioökonomischen Hemmnisse. Es gab bspw. Diskussionen darüber, wie Anreize dafür geschaffen werden können, dass die Gebäude möglichst sinnvoll als thermische Speicher verwendet werden. Davon gibt es bisher zu wenige. Weil die Energielieferanten, Netzbetreiber, Planende, Bauunternehmen, Gebäudeeigentümer- und Nutzende meistens unterschiedliche Unternehmen und Personen sind, die zu wenig miteinander kommunizieren, die aber nur gemeinsam die Nutzung der Speicher umsetzen können, bleiben die Potenziale meist ungenutzt.



Exemplarisch sei hier das Problem genannt, dass Solaranlagen häufig morgens die Speicher füllen und diese dann mittags voll sind, sodass die Solaranlagen ab mittags wieder einspeisen. Dadurch wird morgens Strom aus fossilen Brennstoffen erzeugt und die ohnehin große Erzeugungsspitze am Mittag noch weiter vergrößert. Als Problem wurden auch die hohen Abgaben und Steuern auf Strom genannt, die Speicherlösungen verteuern (siehe Hemmnis 6 in der Präsentation). Eine Lösungsmöglichkeit dafür wäre bspw. eine Abschaffung der Stromsteuer und eine Flexibilisierung der Netzentgelte, sodass netzdienliches Verhalten belohnt wird. Die Diskussionsergebnisse wurden auf Poster und Karteikarten niedergeschrieben.

## Ergebnisse

Am Ende wurden die Ergebnisse zusammengetragen und in der großen Gruppe präsentiert. Es wurde beispielsweise angemerkt, dass es für kaum ein Gebäude die Möglichkeit gibt, es als Teil eines Smart Grids zu steuern. Auch die Normen für die zentrale Trinkwasserspeicherung, die Temperaturen von mehr als 60°C erfordern, seien ein Problem.

Die Gruppe Janis Bergmann (IÖW), Prof. Dr. Petra Schweizer-Ries und Cornelius Sternkopf beschäftigte sich mit den sozioökonomischen Hemmnissen. Sie erwähnte die finanziellen Möglichkeiten, die Kreditwürdigkeit, die Akzeptanz bei Heizungsbauer\_innen und den Baukostenanstieg.

Nach dem Workshop wurden die Ergebnisse teilweise digitalisiert und die Studie um die Vorschläge der Teilnehmenden ergänzt.

**Workshop 7**  
Hemmnisse – klimaneutraler Gebäudebestand

**Sozioökonomische Rahmenbedingungen**

Janis Bergmann (IÖW)  
Petra Blausaen-Pick  
Corinna Mandt

Finanzielle Möglichkeiten/Kreditwürdigkeit

Unzureichende Fördermittel für energetische Sanierung  
→ keine Wirtschaftlichkeit  
→ gilt insbesondere für Eigentümern mit geringem Einkommen

Bankkostenanstieg

• Abrechnungs- / Heizplausibilien

Keine rechtlichen Möglichkeiten für die Stellung von Gebäuden als Teil eines Smart Grids (Nutzung als Speicher, Active Grid, etc.)

Normen für Dämmung  
Trennwandspandern (>60°C, Maximaldämm E585)

Kein atomares Strom

Keine sinnvolle Speicherung  
normales Speicher erfüllt nicht eingepreist

technische Hemmnisse → (2)

Steuerungen nicht für komplexe Haustechnische Probleme ausgelegt

Komponenten nutzen/haben keine Standardisierten Schnittstellen (Hersteller, Betreiber kann vorschreiben)

• BIM / open-BIM in der TGA

• ist Ressourcenverbrauch ein Thema, das hierin der Studie adressiert werden soll? Wenn ist das eigentlich ein Hemmnis?  
→ Def. "treibhausgasneutral" im Sinne der Studie

• Bauteilzerlegung dauert

• um Förderungsprojekt in Bestandses. etwas einbauen schwierig → hohe Hürden bei nicht-Hafling Demonstrationenprojekten



## Zweiter Tag

Führung, Inputs und Diskussion



## Labor-Touren zu 4 Themen in 4 Gruppen

### Aufbau der Stationen

Lab-Tour: Station A

Fraunhofer IIS/EAS, Dresden, Münchner Straße 16 Experimentierhalle, B-0.06

Ansprechpartner:

Jan Bräunig <[jan.braeunig@eas.iis.fraunhofer.de](mailto:jan.braeunig@eas.iis.fraunhofer.de)>

Elisabeth Eckstädt <[elisabeth.eckstaedt@eas.iis.fraunhofer.de](mailto:elisabeth.eckstaedt@eas.iis.fraunhofer.de)>

#### Experimentierhalle mit Klimakammer und HIL-Prüfstand

Ein wesentlicher Fokus am Fraunhofer IIS/EAS ist die Datenakquisition von Fehlerbildern im Labor. So werden dort typische Fehlerbilder, insbesondere von Wärmepumpen, reproduziert und deren Auswirkung analysiert. Dazu wurde ein HARDWARE-IN-THE-LOOP (HIL)-Prüfstand in Betrieb genommen, der aus einem adaptiven Simulationsmodell Zustände (Gebäudedaten und -verhalten) in ein reales Wärme- und Kälte-Aufbereitungssysteme überträgt, so dass die Komponenten unter realen Bedingungen getestet werden können. Ein wesentlicher Bestandteil der Versuchsanlage ist eine Klimakammer, welche Wetterbedingungen am Wärmepumpenaußengerät nachbildet. Die Analysen umfassen neben den Fehlerdiagnosen, konkret wie erkennt man ungünstige Parameter und Fehlerzustände mit der in der Heizungsanlage serienmäßig verbauten Sensorik, auch Potenzialbetrachtungen zu Lastverschiebungen.

Bezug zum Energiewendebauenprojekt SHANGO:

Ziel von SHANGO (Smarte Heizungs-ANlaGen-Optimierung) ist es, die Effizienz dieser Heizungsanlagen zu verbessern: So soll durch die smarte Identifizierung und Eliminierung von Effizienzräubern langfristig der Energieverbrauch und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduziert werden.

Um dieses Ziel zu erreichen, haben sich drei Branchen-Experten für das Projekt zusammengeschlossen:

- Das Fraunhofer IIS/EAS als Forschungspartner mit Data-Science-Fokus und Versuchsanlagen,
- Bosch Thermotechnik (TT) als europäischer Marktführer für Heiztechnik, sowie
- GreenPocket als Spezialist für Energiemanagement-Software.



Im Projekt werden vorhandene Sensoren und Kommunikationsmöglichkeiten von hybriden und vernetzten Heizungsanlagen sowie externe Datenquellen für ein ständiges Monitoring und Optimieren des Betriebs genutzt. Die verschiedenen Phasen des Wissensgenerierungsprozesses werden unter dem Einsatz von Machine-Learning-Verfahren realisiert. Die Erkenntnisse sollen im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses in den Prozess eingespielt werden. Dadurch sollen Optimierungspotenziale erschlossen und ausgeschöpft werden, um die Energiewende voranzutreiben.

## Lab-Tour: Station B

**Fraunhofer IIS/EAS, Dresden, Münchner Straße 16 Messraum 3, B-1.13**

Ansprechpartner:

André Schneider <[andre.schneider@eas.iis.fraunhofer.de](mailto:andre.schneider@eas.iis.fraunhofer.de)>

Volkhard Beyer <[volkhard.beyer@eas.iis.fraunhofer.de](mailto:volkhard.beyer@eas.iis.fraunhofer.de)>

### **Messlabor Datenaggregation/-analyse/-visualisierung**

In der Gruppe "Computational Analytics" des Fraunhofer IIS/EAS werden KI-basierte Analysemodelle für Anwendungen im Gebäudebereich und in der Industrie entwickelt. Zu den Zielen gehören die Steigerung der Energieeffizienz und die Vermeidung von Fehlern und Systemausfällen.

Im Labor werden im Bereich der Aggregation von Monitoringdaten (z.B. Gebäudedaten) unterschiedliche TGA- und Steuerkomponenten bzgl. der Schnittstellen untersucht und es werden Softwarekomponenten für die fortlaufende Datenerfassung entwickelt. Weiteres Ziel ist die Erprobung unterschiedlicher Visualisierungsmöglichkeiten für Daten und Analyseergebnisse.

Bezug zu den Energiewendebauprojekten FMI4BIM und ENDEMAR:

Im bereits abgeschlossenen Projekt FMI4BIM wurden modellbasierte Ansätze für den Einsatz von Simulation in frühen Gebäudeplanungsphasen entwickelt. Für die Parameteradaption sind hierbei Monitoringdaten aus realen Gebäuden relevant.

Im laufenden Projekt ENDEMAR werden zur Verbesserung der Energieeffizienz und der Wartungsfreiheit von Gebäudetechnikkomponenten innovative Ansätze in den Bereichen Funkkommunikation, Ultra-Low-Power-Technik und Energy Harvesting entwickelt. Im Labor werden ausgewählte Komponenten dazu untersucht und für den Einsatz in einem Demonstratorgebäude (Forschungsbau SCALE, Hannover) vorbereitet.



## Lab-Tour: Station C

**TU Dresden, Zentrum für Energietechnik (ZET), Helmholtzstraße**

Ansprechpartner:

Karin Ruehling <[karin.ruehling@tu-dresden.de](mailto:karin.ruehling@tu-dresden.de)>

Praxisnahe Forschung an der Schnittstelle Fernwärmenetz/Gebäudeenergieversorgung betreiben die Techniker und Wissenschaftler des Fachbereichs Wärmeversorgung im Komplex R des Zentrums für Energietechnik ZET der TU Dresden. Überwiegend wird in direkter Interaktion mit dem Dresdner Fernwärme-Primärnetz gearbeitet. Kernthemen sind dabei Einspeisung volatiler thermischer Energie am Beispiel der Solarthermie, effiziente Wärmespeicherung, Digitalisierung von Hausstationen und Optionen zur Senkung des Temperaturniveaus der Trinkwassererwärmung. Gebäudeintegrierte Photovoltaik sowie Erdwärmesonden als Basis für Wärmepumpentests runden das Portfolio ab.

## Lab-Tour: Station D

**TU Dresden, Combined Energy Lab, Merkel-Bau, Helmholtzstraße**

Ansprechpartner:

Karin Ruehling <[karin.ruehling@tu-dresden.de](mailto:karin.ruehling@tu-dresden.de)>

Die Professur für Gebäudeenergietechnik und Wärmeversorgung betreibt eine komplexe Versuchsstandsordnung aus Innenklimaraum + Außenklimaraum, Energiepark und Niederspannungsemulator mit der die signifikantesten Wechselwirkungen im Gebäudebereich bis hin zum vorgelagerten elektrischen Niederspannungsnetz nachgebildet werden kann. Die Versuchsstandsordnung befindet sich im Merkelbau der TU Dresden und ist unter dem Namen Combined Energy Lab (CEL) in der Fachwelt bekannt. Untersuchungsschwerpunkt sind Aspekte zur thermischen und hygienischen Behaglichkeit, die Analyse von Wärmepumpen und Lüftungssystemen sowie die Wechselwirkung von schalbaren Komponenten mit dem elektrischen Niederspannungsnetz. Zusätzlich dient der Versuchsstand der Entwicklung von Mess- und Digitalisierungskonzepten.





Folgende Fragen sind während der Führung aufgekommen:

#### **Photogrammetrie mithilfe einer Drohne**

Frage 1: Wie hoch ist der Automatisierungsgrad von der Aufnahme der Gebäudeaußenhaut mit einer Drohne und der Erstellung eines 3-D-Modells?

Antwort 1: Der Automatisierungsgrad ist derzeit noch sehr gering und liegt bei etwa 20%.

Frage 2: Kann man mit dieser Technik auch Innenräume vermessen?

Antwort 2: Das ist prinzipiell möglich, man nutzt dazu aber in der Regel entsprechende 3-D-Laserscanner.

#### **Klimakammer im Fraunhofer IIS**

Frage 1: Wie werden Fehler beim Testen von Wärmepumpen definiert?

Antwort 1: Bosch hat die häufigsten Fehlerfälle aus dem Feld zusammengetragen.

## Poster-Pitches

Block	Projekt	Link zur Posterpräsentation
A Fassaden- Gebäudehülle	ESTATE	<a href="#">Link</a>
	Fachwerk 2.0	
	SLIM	
B Softwaretools	EISKIG	
	ENDEMAR	
	QuaSi_II	
	N5GEH-Skamo	
	EnEff-Ice	
	SmartBioGrid	
	VEProB	
C Wärme- /Kälteversorgung und Speicher	EFFICIENT_PIT	
	Windheizung 2.0	
	GEoQart	
	HP-BIG	
	WoSta4.0	
	H2-Quartier	
	SubWW2	



## Poster-Session

Posternummer	Projekt	Link zum Poster
A-1	ESTATE	<a href="#">Link</a>
A-2	Fachwerk 2.0	<a href="#">Link</a>
A-3	SLIM	<a href="#">Link</a>
B-1	DIGiHAST	<a href="#">Link</a>
B-2	SmartBioGrid	<a href="#">Link</a>
B-3	Sol-FWK	<a href="#">Link</a>
B-4	QuaSi	<a href="#">Link</a>
B-5	-	-
B-6	EnEff-Ice	<a href="#">Link</a>
B-7	VEProB	<a href="#">Link</a>
B-8	EISKIG	<a href="#">Link</a>
B-9	iNEP	<a href="#">Link</a>
B-10	BAWebConTest	<a href="#">Link</a>
C-1	EFFICIENT_PIT	<a href="#">Link</a>
C-2	Windheizung 2.0	<a href="#">Link</a>
C-3	GEoQart	<a href="#">Link</a>
C-4	HP-BIG	<a href="#">Link</a>
C-5	WoSta4.0	<a href="#">Link</a>
C-6	H2-Quartier	<a href="#">Link</a>
C-7	SubWW2	<a href="#">Link</a>
C-8	ImpactGas	<a href="#">Link</a>
C-9	ENDEMAR	<a href="#">Link</a>



## Feedback der Teilnehmenden zum 13. Projektleitungstreffen

Projekte aus der Praxis sind abgeschreckt, weil sie sich nicht angesprochen fühlen durch den Titel „Projektleitungstreffen“.

Die Veranstaltungsseite Innoecos ist nicht über Google zu finden und nicht intuitiv bedienbar.

Die Veranstaltungen sind nicht über den Aktuelles-Teil der Homepage zu finden.

Die Poster-Session war im Programm erst sehr spät (2.Tag) angesetzt. Da hier viele Gespräche entstanden sind, sollte die Poster-Session früher stattfinden.



## Impressum

Herausgeber: Wissenschaftliche Begleitforschung Energiewendebauen  
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie Landesverband Berlin  
Brandenburg e.V.D  
Erich-Steinfurth-Straße 8  
10243 Berlin

E-Mail: BF-EWB@dgs-berlin.de  
Internet: energiewendebauen.de  
Autoren: Wissenschaftliche Begleitforschung Energiewendebauen

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Bildquellen wenn nicht explizit anders angegeben Wissenschaftliche Begleitforschung Energiewendebauen.

Für den Inhalt und das Bildmaterial der einzelnen Beiträge tragen allein die Autoren die Verantwortung.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.