



Wissensvermittlung im „Demonstrations- und Kompetenzzentrum Nullemissionsplanung“

Unterstützung für die Immobilienwirtschaft



Abbildung 1 Das Demonstrationszentrum "Nullemissionsplanung"

Initiatoren:

green with IT GbR Verena Weiß und Jörg Lorenz

Adresse: Hugentottenstr. 14, 34466 Wolfhagen



Projekt: Kompetenz- und Demonstrationszentrum Energieeffizienz

Inhalt

| | |
|---|---|
| 1. Vorhabenbeschreibung..... | 3 |
| 1.1. Zielstellung und Objektbeschreibung Nullemissionsplanung | 3 |
| 1.2. Strategische Allianz als Wirtschaftspartner-Netzwerk | 7 |
| 2. Inhalte | 9 |
| 3. Weiterbildungs-Punkte..... | 10 |
| 3.1. Themenfeld Weiterentwicklung von Lernlaboren und Prozesswerkstätten | 10 |
| 3.2. Umsetzungsplan..... | 10 |
| 3.3. Eingebettete Maßnahmen..... | 10 |
| 4. Das Netzwerk der Beteiligten Industrieunternehmen..... | 11 |
| 4.1. Beteiligte Firmen als Konsortialpartner | 11 |
| 4.2. Beteiligte Hochschulen, Institute und Akademien | 11 |
| 4.3. Beteiligte Architekten- und Ingenieurkammern | 11 |
| 4.4. Beteiligte Handwerkskammern..... | 11 |
| 4.5. Thematisches Zusammenwirken der Baukomponenten | 11 |
| 5. Kontext- Abbildung thematischer Grundlagen im Demonstrationszentrum | 12 |
| 5.1. Hebel und Einbettung in ein Kompetenz-Netzwerk | 14 |
| 6. Alleinstellungsmerkmale des Zentrums | 14 |
| 7. Kosten je teilnehmendem Unternehmen | 15 |
| Abkürzungen..... | 16 |
| Abbildungen..... | Fehler! Textmarke nicht definiert. |



1. Vorhabenbeschreibung

1.1. Zielstellung und Objektbeschreibung Nullemissionsplanung

In der Gemeinde Wolfhagen in Nordhessen entsteht ein Kompetenz- und Weiterbildungszentrum für die Wissensvermittlung über innovative, digital gestützte Heizwärme-Energieeffizienzmaßnahmen und Klimapfad-Gestaltung. Durch den **aktiven Verbau abgestimmter Komponenten im Baukörper** soll dies zu einem „Demonstrationszentrum“ als „lebendes Labor“ mit angegliederter CO₂-Akademie erweitert werden. Interessierten Anwendern der Immobilienwirtschaft, Ingenieuren, Architekten, Handwerkern sowie deren Landeskammern und Bildungsbeauftragten soll hier ein Wissenszentrum zur Information über die [Gestaltung klimaneutraler Wärmeplanung¹](#), den Optionen der kommunalen Wärmeplanung und der software-gestützten Klimapfad-Gestaltung geboten werden. Partnern aus der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, aus der Aus-, Fort- und Weiterbildung, Industrie und dem Dienstleistungsgewerbe wird ein zielgerichteter, thematisch auf den Klimawandel eingebetteter Zugang zu Umsetzungsdetails der **Nullemissionsplanung in Gebäuden und Quartieren** geboten. Fokussiert wird dies auf das Thema Heizenergie, den digital gestützten energetischen Gestaltungsrahmen der Anlageneffizienz, die Dekarbonisierung und die Optionen für jedermann bei Fragen zu Bestands- und Neuplanungen. Hier soll

- kommunalen und genossenschaftlichen Bauherren,
- Planern,
- Handwerkern,
- Energieexperten,
- Multiplikatoren der Wissenschaft und Politik sowie
- Fachjournalisten

ein Kompetenzzentrum „zum Anfassen“ angeboten werden, in welchem die Digitalisierung der Energieeffizienz in Kombination mit der Dekarbonisierung ein Gesicht erhält.

Planungsrechner für die Nullemissions-Gestaltung von Gebäuden und Quartieren



Abbildung 2 Komponenten für Nullemissions-Strategien, Quelle: CO2zero

¹ BMWi-Ergebnispapier „[Dialog klimaneutrale Wärme 2045](#)“



Neue Technologien können im vor Ort verbauten Zustand und das Wechselspiel der Funktionen live erfahren werden. Standard-Komponenten werden verbaut und sinnvolle Extensionen zur Skalierbarkeit aus einem präzise beschriebenen Gebäude heraus dargestellt. Dies wird nach den Kriterien der Strom-, der Anlagen-, der Heizungstechnologie und der neuen Daten-Kommunikationswege differenziert und soll den Übertrag auf eigene Projekte ermöglichen und erleichtern.

Ein Anlagen- und datentechnisches Konzept wurde parallel erstellt und als Download angeboten:

[Nullemissionsplanung](#)

Ziel ist es, Nullemissions-Inhalte für die interessierten Unternehmen und Bildungsträger bereit zu stellen, auszuwerten, in Klimapfade zu übertragen und daraus vollmarktwirtschaftliche Projekt-Vorlagen sowie auch Umsetzungs-Projekte selbst zu generieren. Dazu werden aus dem Kompetenzzentrum heraus Kommunen und Immobilienwirtschaft sowie Bildungspartner bei der Planung innovativer Sanierungs- und Instandsetzungskonzepte unterstützt. Neue Curricula und das spezielle Fachwissen über digital gestützte Effizienz- und Dekarbonisierungs-Maßnahmen sowie die Anwendung von Klimapfad-Werkzeugen als „Software as a Service“ (SaaS) werden vermittelt; konkrete Umsetzungsprojekte angeregt. Anhand exemplarisch verbauter, unter einem Energie-Managementssystem wirkender Anlagenkomponenten aus

- Wärmeerzeugung und Verteilung
- Stromerzeugung und -verteilung
- Datenquellen/senken und -verteilung

sollen Beispiele als Planungsanregungen für Folgeprojekte und zur Weiterentwicklung von Curricula für alle Bildungsebenen wirken. Bereits während der Umbaumaßnahmen sollen interessierte Unternehmen die Gelegenheit erhalten, alle Einzelheiten der Gestaltung und des Betriebes aktiv mitzuerleben, Planung und Umsetzung von Beginn an mitzuverfolgen und die so demonstrationsfähig erstellten Technologien als lebende Vorbilder für eigene Nullemissions-Planungen zu nutzen.

Die belegbare Fläche des Demonstrationszentrums besteht aus zwei großen Seminarräumen im EG und einem großen angrenzenden Veranstaltungsraum mit veranstaltungs-typischen Grundausstattungen wie Glasfaser-Webanbindung mit WLAN, Konferenz- und Veranstaltungs-Ausstattung, Catering-Service sowie Übernachtungs-Optionen. Das Zentrum wurde behindertengerecht umgebaut, so dass der barrierefreie Zutritt gewährleistet ist inkl. Behinderten-WC.



Abbildung 3 Erdgeschoss- Darstellung, Quelle: green with IT

Die praxisorientierte Darstellung von sofort umsetzbaren Nullemissionskonzepten in Verknüpfung mit thermoökonomischen Methoden und deren Einbettung in den Klimapfad ganzer Portfolien sind die Schwerpunkte des Projektes. Im Fokus ist dabei die

- konsequente Anwendung technologieoffener, multipler Einspeisung und Verteilung in Wärmenetze mit regenerativen Energien von der Luft-Wärmepumpe über die tiefe (letztere als skalierte Schemaplanung) bis zur oberflächennahen Geothermie-Nutzung, 5 GDHC-Technologien, Abwärme und Solarthermie.
- Klimapfad-, Monitoring- und Abrechnungswerkzeuge zur Digitalisierung
- Verteilung von Verbrauchstransparenz durch nutzerindividuelle Zustellung von grafisch ergänzten Wärme-Verbrauchsvisualisierungen auf Basis sicherer IKT-Infrastrukturen
- Mieter- und Endverbraucher-App's.

Dies erfolgt durch die Verknüpfung innovativer Baukomponenten mit Informations-, Kommunikations- und Steuerungsschnittstellen. Geformt wird das Zentrum von vielen innovativen Gestaltern



der Heizwärme-Effizienz und der Dekarbonisierung von Gebäude-Heizsystemen mit den Schwerpunktthemen:

- Innendämm-Systeme in unterschiedlichen Varianten
- Klimapfad-Werkzeuge als „Software as a Service“ (SaaS) zur eigenen Portfolio-Gestaltung
- Energie-Monitoring
- Anlagen-Monitoring
- Smart Meter Gateways und CLS-Rückkanalnutzung
- Nullemissions-Heizsysteme nach Ziffern 13,15 und 16 der Tabelle in [Anlage 9 des GEG²](#)
- Metering- und Submetering-Systeme
- API's und App's zur Kommunikation von Heizwärme-Verbräuchen
- IT-geführte Lösungen zur Verbesserung der Heizenergie-Bilanz von Gebäuden

Demonstriert werden verbaute nachhaltige Lösungen im Sinne der langfristigen Klimaziele im Kontext. Die Basis dazu bildet eine kaiserliche Schule in Vollziegel-Mauerwerksbauweise aus dem Jahr 1896, die unter Denkmalschutz steht. Diese wird komplett energetisch angepasst, sprich umgebaut. Eine Energiesimulations-Berechnung der hier verbauten Komponenten wurde parallel erstellt.

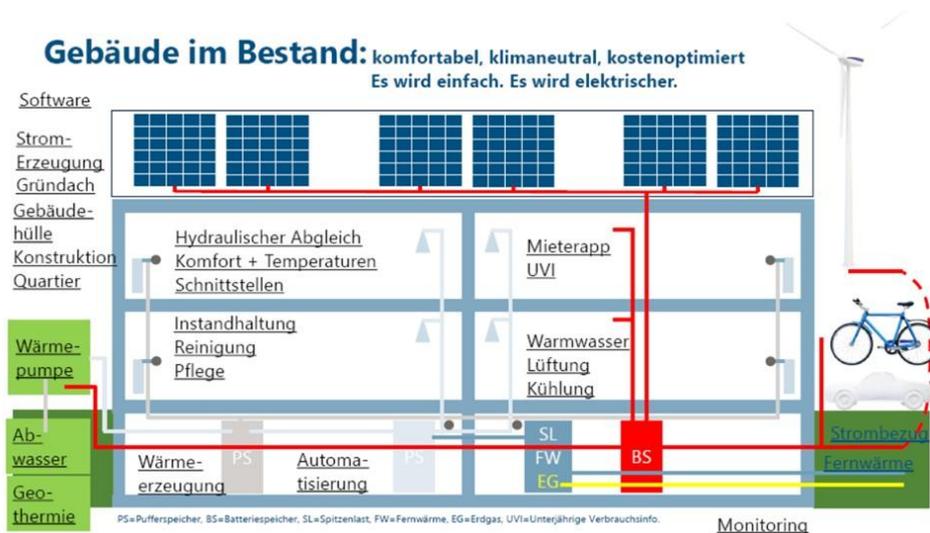


Abbildung 4 Komponenten zur kooperativen Nullemissions-Wirkung im Kontext, Quelle: HOWOGE

Am Baukörper des Demonstrationszentrums sind die Grund-Voraussetzungen zur gesamtenergetischen Gestaltung zum Nullemissions-Haus mit den größten Herausforderungen für Bauherren offenbar. Da der Nullemissions-Status aufgrund von Denkmal-Auflagen (es handelt sich um ein eingetragenes Einzel-Denkmal) nicht mit Standard-Außendämm-Maßnahmen der Hüllfläche energetisch verbessert werden kann, kommen hier innovative Ideen zum Einsatz, deren Einsparerfolge

² Gebäude-Energiegesetz, Anlage 9, [Definition von CO₂-Gewichtsäquivalenten](#)



in [langjährigen Vor-Versuchen dokumentiert](#) sind³ und nun durch ergänzende Dekarbonisierungsmaßnahmen zu einem nachvollziehbaren und praktikablen Nullemissions-Planungshorizont vollendet werden.

Bei der Umsetzung digitaler Energieeffizienz-Innovationen werden einige altgewohnte Prozesse aufgelöst und mit innovativen Prozessen völlig neu aufgestellt. Diese sogenannten Disruptionen sollen im Zentrum live für alle zukünftigen Interessenten erfahrbar sein. Daher wird ein deutlicher Schwerpunkt auf die „Demonstration“ solcher Verfahren im Rahmen eines „lebenden Labors“ mit lebenden Exponaten“ gelegt.

Die Ansätze dazu sind vorerprobt und von der Deutschen Immobilienwirtschaft mit dem [DW-Zukunftspreis 2021](#) sowie dem [EUROPE HOUSING Preis 2021](#) ausgezeichnet worden. Außerdem wurde das Vorprojekt vom BMWi als [„ausgezeichnetes Reallabor 2022“](#) prämiert. Im nun beschriebenen neuen Kommunikationszentrum sollen diese systemischen Komponenten zum Einsatz kommen und durch Dekarbonisierungs-Komponenten ergänzt werden.

Das Vorhaben ist deswegen besonders als „best practice“ geeignet, weil hier speziell die Optionen digital gestützter und dazu dekarbonisierender Technologien im Alltag live zusammenwirken und deren Zusammenspiel selbst bilanziert und im Web verfolgt werden kann. Daraus folgert: Live vor Ort erleben und/oder die dahinter stehenden Technologien in Online-Kursen erlernen passt ziel führend zusammen.

1.2. Strategische Allianz als Wirtschaftspartner-Netzwerk

Die „digitale Systemintegration“ auf Basis der neuen Effizienztechnologien wird für ein Wirtschafts- und Bildungspartner-Netzwerk des Demonstrationszentrums Nullemissionsplanung geschaffen. Dieses Partnernetzwerk besteht aus Akteuren, die großen Weiterbildungsbedarf zu diesem Thema haben oder an der Vervollkommnung solcher Lösungen sowie an Curricula arbeiten. Die Modul-Handbücher führender Hochschulen und Lehrstühle werden dafür herangezogen und unter der Leitung führender Lehrstuhl-Inhaber zur Überarbeitung neuer Curricula verwendet.

Bildungspartner, Kammern, Verbände, Bauherren und Planer sollen hier eine zentrale Sammelstelle finden, die deren jeweils individuellen Projektbedürfnisse analysiert, bewertet und Unterstützung bei der Integration neuer digitaler Technologien leistet. Dabei ist es wichtig, dass diese Komponenten die Wechselwirkung mit weiteren digitalen Technologien zum einem „erfolgreichen Ganzen“ unter Beweis stellen.

Dazu werden Erfolgsbeispiele aus ersten Pilotprojekten der vergangenen Jahre herangezogen und die anerkannten Einspar-Technologien im Wirkungsverbund eingebaut und zur permanenten Demonstration vorgehalten. Ergänzt werden die verbauten Energieerzeugungs- und -verteilungsanlagen mit dekarbonisierenden Komponenten. Dies sind Heizungstechnologien, die auf die neuen 0-Berechnungswerten für CO₂-Gewichtsäquivalente referenzieren. In den Tabellenzeilen der Anlage 9 des GEG sind folgende Grundlagen für CO₂ in Gramm je Einheit gesetzlich festgelegt:

³ [Ergebnisbericht 2016-2020 green with IT](#)



| Nummer | Kategorie | Energieträger | Emissionsfaktor [g CO ₂ -Äquivalent pro kWh] |
|--------|---|--|--|
| 1 | Fossile Brennstoffe | Heizöl | 310 |
| 2 | | Erdgas | 240 |
| 3 | | Flüssiggas | 270 |
| 4 | | Steinkohle | 400 |
| 5 | | Braunkohle | 430 |
| 6 | Biogene Brennstoffe | Biogas | 140 |
| 7 | | Biogas, gebäudenah erzeugt | 75 |
| 8 | | Biogenes Flüssiggas | 180 |
| 9 | | Bioöl | 210 |
| 10 | | Bioöl, gebäudenah erzeugt | 105 |
| 11 | | Holz | 20 |
| 12 | | netzbezogen | 560 |
| 13 | Strom | gebäudenah erzeugt (aus Photovoltaik oder Windkraft) | 0 |
| 14 | | Verdrängungsstrommix | 860 |
| 15 | | Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme | 0 |
| 16 | | Erdkälte, Umgebungskälte | 0 |
| 17 | Wärme, Kälte | Abwärme aus Prozessen | 40 |
| 18 | | Wärme aus KWK, gebäudeintegriert oder gebäudenah | nach DIN V 18599-9: 2018-09 |
| 19 | | Wärme aus Verbrennung von Siedlungsabfällen (unter pauschaler Berücksichtigung von Hilfsenergie und Stützfeuerung) | 20 |
| 20 | Nah-/Fernwärme aus KWK mit Deckungsanteil der KWK an der Wärmeerzeugung von mindestens 70 Prozent | Brennstoff: Stein-/Braunkohle | 300 |
| 21 | | Gasförmige und flüssige Brennstoffe | 180 |
| 22 | | Erneuerbarer Brennstoff | 40 |
| 23 | Nah-/Fernwärme aus Heizwerken | Brennstoff: Stein-/Braunkohle | 400 |
| 24 | | Gasförmige und flüssige Brennstoffe | 300 |
| 25 | | Erneuerbarer Brennstoff | 60 |

Abbildung 5 Grundlagen zur CO₂-Bewertung der Heizerzeugung in Gebäuden

Ohne eine konsequente Verfolgung der hier mit „0“ angegebenen Werte der Zeilen 13 und 15 ist eine Gestaltung von Gebäuden zum Nullemissions-Haus nicht denkbar. Daher wird der Ansatz gewählt, gezielt die gebäudenah erzeugten Heizquellen der Geo-, Solarthermie- und Umgebungswärme sowie zum Pumpenbetrieb die Photovoltaik einzusetzen.



Führende Immobilien-Verbände wie der GdW reflektieren dies in deren Publikationen:

| Energieträger | DIN V 18599-1:2018-09 | GEMIS | ETS Standardfaktoren | Nationaler Emissionshand-del | GEG | GdW-Defaultwert | GdW-Defaultwert |
|--|-----------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|
| | THG. mit Vorketten | THG mit Vorketten | CO ₂ ohne Vorketten | CO ₂ ohne Vorketten | THG mit Vorketten | CO ₂ ohne vorketten | THG mit Vorketten |
| Erdgas | 240,0 | 250,0 | 201,6 | 201,6 | 240,0 | 201,6 | 240,0 |
| Heizöl | 310,0 | 319,0 | 266,4 | 266,4 | 310,0 | 266,0 | 310,0 |
| Flüssiggas | 270,0 | 277,0 | 237,6 | 238,7 | 270,0 | 238,0 | 270,0 |
| Steinkohle | 400,0 | 441,0 | 342,0 | | 400,0 | 342,0 | 400,0 |
| Braunkohle | 430,0 | 679,0 | 356,4 | | 430,0 | 356,0 | 430,0 |
| Biogas | 120,0 | | | | 140,0 | 0,0 | 140,0 |
| Bioöl | 190,0 | | | | 210,0 | 0,0 | 210,0 |
| Holz | 40,0 | 27,0 | | | 20,0 | 0,0 | 20,0 |
| Erneuerbare Wärme (Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme) | 0,0 | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Erneuerbare Kälte (Erdkälte, Umgebungskälte) | 0,0 | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Abwärme aus Prozessen | 40,0 | | | | 40,0 | 0,0 | 40,0 |

Abbildung 5:Nullemissions-Einordnung nach GdW, Quelle: GdW

2. Inhalte

Auf Basis eines zentrumseigenen zentralen Veranstaltungstools sollen Präsenzveranstaltungen, Webinare und virtuelle Themenveranstaltungen für und zusammen mit Bildungsinstituten durchgeführt werden. Den Beteiligten wird es ermöglicht, unter Zuhilfenahme dieses Tools und mit Unterstützung des Demonstrationszentrums eigene Veranstaltung mit ihren Kernprodukten und -services durchzuführen. Das Zentrum stellt dazu die administrativen Werkzeuge inkl. fachlicher Betreuung zur Verfügung.

Allen beteiligten Unternehmen sollen ferner die Option eingeräumt werden, selbst

- Demonstrations-Workshops physisch im Zentrum durchzuführen (Gruppenveranstaltungen)
- Hybride Veranstaltungen durchzuführen
- das Zentrum als Tagungsort und Treffpunkt zu nutzen.

Das Zentrum wird Themen-Veranstaltungen, Webinare und Workshops zu Querschnittsthemen zusammen mit Vertretern der Bildungsinstitute, der Wissenschaft, Immobilienwirtschaft und der Multiplikatoren aus Kammern und Verbänden durchführen.



3. Weiterbildungs-Punkte, Inhalte Wissenstransfer

In Zusammenarbeit mit Kammern und Bildungsträgern werden konkrete Bildungspunkte identifiziert, die den Teilnehmern zusätzliches Wissen aus den themenspezifischen Transfer-Inhalten einbringen.

Die Informationen zu Anwendungen erfolgreicher und zur Info vorgehaltener „best practices“ werden den einschlägig interessierten Multiplikatoren aus Wirtschaft und Wissenschaft zugänglich gemacht. So sollen Folgequartiere angeregt und erweiterte Projektgrundlagen ausgerollt werden. Hier soll das Zusammenwirken einzelner Technologien, die Verbrauchstransparenz, die Vernetzung verschiedener Infrastrukturen, regulatorische Innovationen und neue Rollen für Energiewirtschaft und Gesellschaft in Quartieren ausprobiert werden. Damit soll eine breite Akzeptanz für die klimaorientierte Verknüpfung zwischen Forschung und Breitenanwendung von Energieinnovationen an Gebäuden (bis hin zu Denkmälern) geschaffen werden. Bestehende Hemmnisse bei der breitflächigen Realisierung nahezu klimaneutraler Gebäuden sollen abgebaut werden.

Unsere Umsetzungsschritte dienen auch der Markteinführung innovativer Lösungen mit begleitendem Wissenstransfer. Unsere Netzwerkpartner verfügen über das Wissen weitgehend vorentwickelter Technologien und Verfahren und können damit technische, ökonomische und gesellschaftliche Umsetzungsbarrieren überwinden.

3.1. Themenfeld Weiterentwicklung von Lernlaboren und Prozesswerkstätten

Das Demonstrationszentrum ist als außerschulischer und -universitärer Lernort Wissens- und Experimentierkurse zu CO₂zero-Zielen sowie Nullemissionsplanungen für die Wohnungs- und Immobilienwirtschaft, für Handwerk und Wissenschaft konzipiert. Das pädagogische Konzept sieht vor, dass alle Inhalte und Simulationen einen engen Bezug zum Thema Klimawandel haben. Reine webbasierte und ergänzend auch hybride Seminare erreichen bundesweite Interessenten. Weiterhin wird der Ausbau praxisnaher Weiterbildungen in Wachstumsbranchen zur Qualifizierung von Fachkräften integriert.

3.2. Umsetzungsplan

Ein Umsetzungsplan wird mit allen Mitwirkenden abgestimmt. Basis ist die Nutzung des Zentrums zu Zielen der Information, Aus-, Fort- und Weiterbildung. Dies steht allen beteiligten und Inputliefernden Unternehmen offen, die sich als „Teil eines Ganzen“ sehen, ihre Lösungen einbauen und sich in die gemeinsamen Wissensvermittlung einreihen. Komplexe Webinar-Inhalte aus allen Disziplinen des Demozentrums können gemeinsam geplant, mit Bildungspunkten versehen und angeboten werden.

Bildungsinstitute können das Zentrum für eigene Zwecke nutzen und dabei Inhalte mit eigenen Curricula vermitteln.

3.3. Eingebettete Maßnahmen

Die bauliche Umsetzung aller Maßnahmen wurde detailliert auf Basis einer Vorberechnung aller Maßnahmen als Energiesimulation geplant. Wir verweisen auf die hier vorgestellten technischen Kontext-Darstellungen.



4. Das Netzwerk der Beteiligten Industrieunternehmen

4.1. Beteiligte Firmen als Konsortialpartner

1. Akotec Produktionsgesellschaft mbH Angermünde, Katrin Sprenger (Solarthermie)
2. Beenic Building Information GmbH Greifswald, Rainer Wiggers (telemetrische Sammelnoten/Licht)
3. Calsitherm redstone GmbH & Co. KG Bremen, Alexander Range, Innendämmung)
4. CO2zero Akademie c/o CO2zero e.V. in Kooperation mit DSC Consulting GmbH
5. Elmatic GmbH Berlin, Martin Kuhl (Cloud)
6. Fraunhofer IEE, Kassel, Dr. Dietrich Schmidt (Leiter Wissenschaft)
7. green with IT Nordhessen GbR, Verena Weiß (Koordination)
8. KUGU Home GmbH Berlin, Christopher von Gumpenberg (Submetering)
9. Lackmann GmbH Co KG Münster, Jürgen Blümer (SMGW, CLS-Technologie)
10. Perinet GmbH Berlin, Björn Engelbert (hybrides Single Pair Ethernet, Edge Computing)
12. Peter Aqua FR GmbH Berlin, Michael Mainau (Kalkverhinderungs-System)
13. SMA Niestetal David Rey Delgado, Dirk Schlote (Wechselrichter)
14. urban energy GmbH Berlin, Linus Lawrenz (Portfolio-Optimierung)
15. Viessmann AG Allendorf Marco Ohme, Sven Blöcher (Heizerzeuger)

4.2. Beteiligte Hochschulen, Institute und Akademien

1. Helmholtz-Gesellschaft, GFZ Potsdam, Abt. 4.8 Tiefengeothermie
2. TU Darmstadt, Institut für angewandte Geowissenschaften, Prof. Dr. Ing. Ingo Sass
3. Montan-Universität Georg Agricola Leoben, Prof. Dr. Ing. Bodo Lehmann
4. Europäisches Bildungszentrum der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft Bochum, Bianca Skottki
5. Kompetenzzentrum Energieeffizienz durch Digitalisierung (KEDi) Halle, Dr. Markus Rackel

4.3. Beteiligte Architekten- und Ingenieurkammern

Auf der Ebene der Länder-Kammern werden Erfahrungen aus aktuellen Projekten, neue und zukunftsfeste Technologien der Dekarbonisierung und der Digitalisierung aufbereitet und in neue Curricula übertragen. Zu den Zukunfts-Technologien der Nullemissionsplanung werden Bildungspunkte abgestimmt und an die Teilnehmer ausgereicht. Grundlage dafür sind die Modul-Handbücher aus der universitären Lehre und die Abstimmung mit den Kammern.

4.4. Beteiligte Handwerkskammern

Gleichermaßen werden an den Schnittstellen zwischen den Gewerken neue Inhalte gewerkeübergreifend abgestimmt und ebenfalls in neue Curricula übertragen. Zu den Zukunfts-Technologien der Nullemissionsplanung werden ebenfalls Bildungspunkte abgestimmt und an die Teilnehmer ausgereicht. Grundlage dafür sind Praxis-Anforderungen aus der Immobilienwirtschaft sowie aus den Handwerks-Akademien.

4.5. Thematisches Zusammenwirken der Baukomponenten

Das Zusammenwirken aller energieeffizienten und dekarbonisierenden Komponenten ist äußerst komplex. Die in der „Nullemissionsplanung“ aufgeführten Darstellungen ergeben eine erste Übersicht über das thematische Zusammenwirken der einzelnen Komponenten.

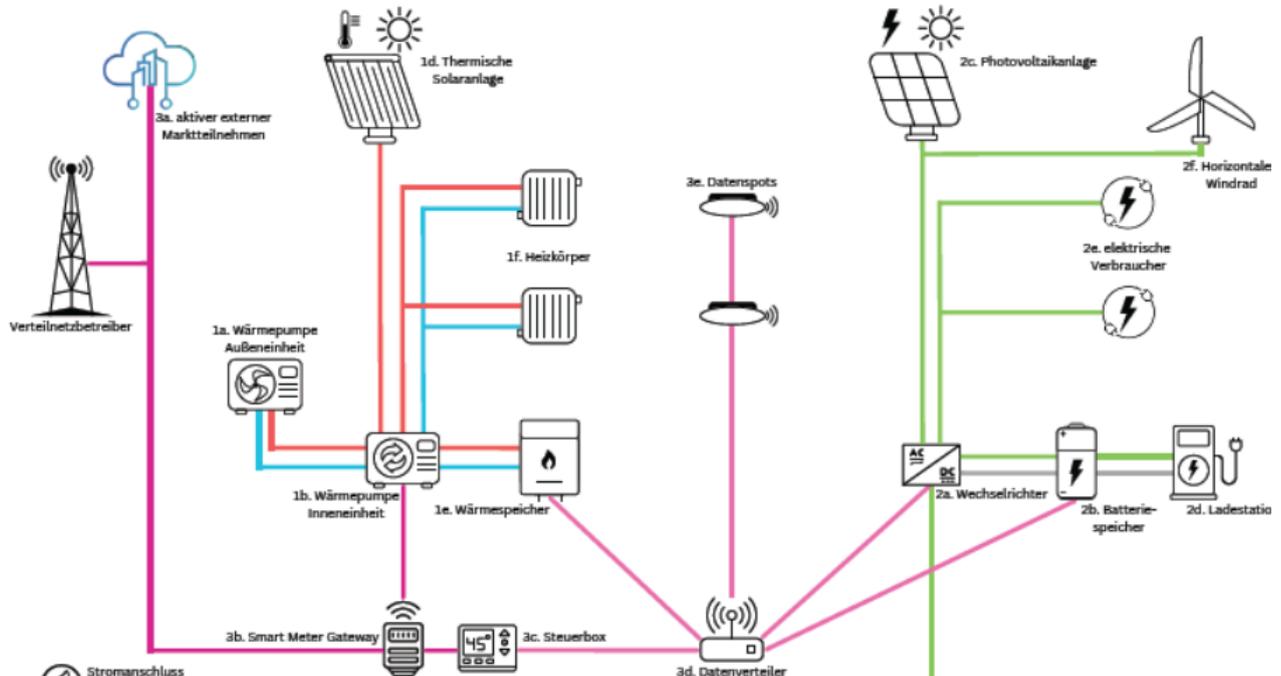


Abbildung 6 Wechselspiel der Komponenten aus Wärme, Strom und Digitalisierung

5. Kontext- Abbildung thematischer Grundlagen im Demonstrationszentrum

Als „Fundament“ der Digitalisierung haben technologieunabhängige und gewerke-übergreifende Lösungen der CO₂-neutralen Heizenergiebereitstellung, der digitalen Vernetzung – und auch deren Schutz und hohe Verfügbarkeit – eine exponierte Bedeutung für die erfolgreiche Digitalisierung der Energiewende. All diese Technologien werden repräsentativ im Demonstrationszentrum im Wechselspiel mit Bau-Innovationen umgesetzt und dienen auch dem Wissenstransfer für weitere Interessierte.

Die zentrale Herausforderung des Demonstrationszentrums ist es, den potenziellen Anwendern der Zukunft das Zusammenspiel der mit der Heizwärme verbundenen vielfältigen Technologien im System zu demonstrieren, Praxisbeispiele in Klimapfad-Projekten zu zeigen und die zur Umsetzung erforderlichen Wissensinhalte zu vermitteln. Die Anwendung und Weiterentwicklung von Materialien, Komponenten und Einzeltechnologien soll nachvollziehbar die Integration in ein energetisches Gesamtsystem mit praxisorientierten Softwares für die THG-Gesamt-Bilanzierung ganzer Portfolios fördern. Kommunen und Versorgernetze erhalten praxisgerechte Inhalte und auch Fördergegenstände für die Zukunftsfähigkeit unserer Energiewirtschaft.

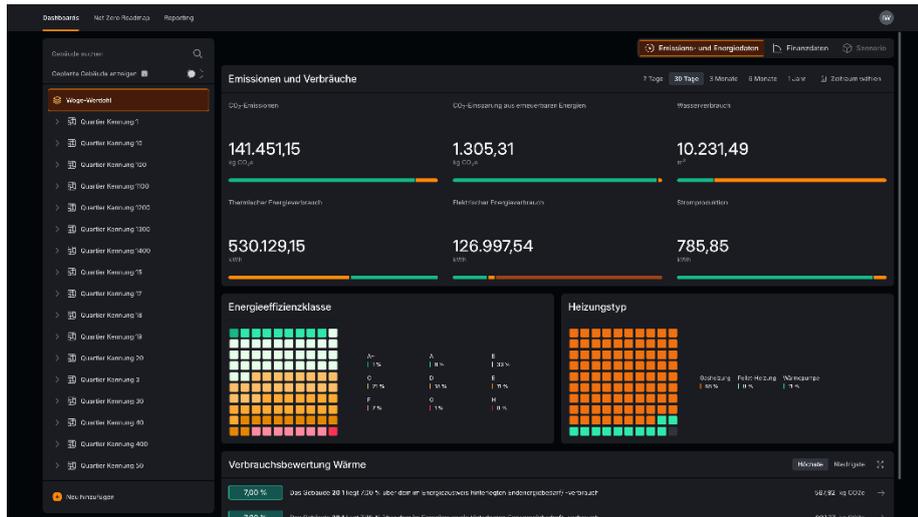


Abbildung 6 Digitalisierungs-Grundlagen aus Abrechnungstabellen, Quelle: urban energy

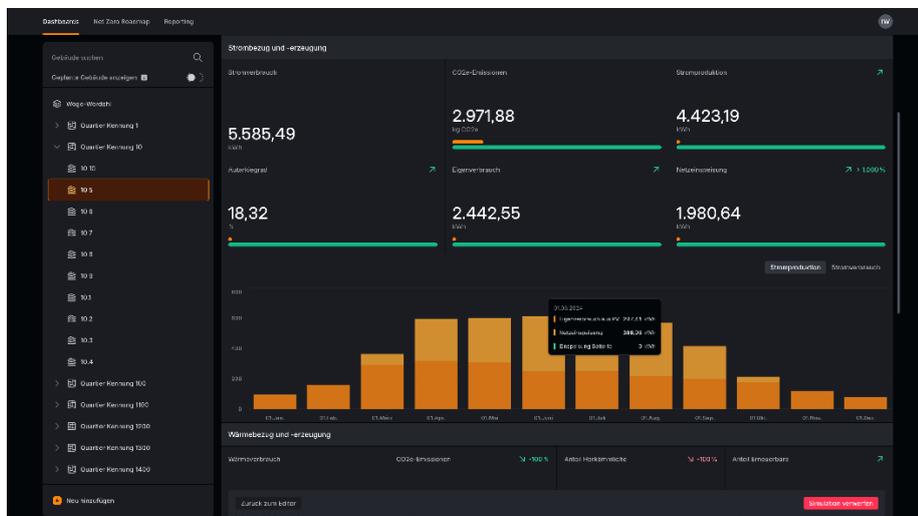


Abbildung 7 Wärme- und Strom als Basis für Klimapfad-Dokumentationen

Neben der Verminderung von Klimabelastung und -schädigung sowie dem Erhalt wichtiger Ressourcen für nachfolgende Generationen senkt eine Steigerung der Stoff- und Energieeffizienz die **Betriebskosten der Bestände**. Die nachhaltige Stärkung des Wirtschaftsstandortes Deutschland führt durch verbesserte (Aus-) Bildungsmöglichkeiten zu einer langfristigen Sicherung des Wohlstandes. Aufgrund der im Projekt konzipierten Methoden des maschinellen Lernens in Kombination mit dem Einsatz von Umweltmanagement-Tools und intelligenter Hardware können zusammenfassend folgende umweltrelevante Maßnahmen erreicht bzw. zu deren Optimierung maßgeblich beigetragen werden:

- Visualisierung und gesamtenergetische THG-Darstellung ganzer Portfolios mit skalierbaren Softwares
- Kontinuierliche Vernetzung sowie Implementierung von Algorithmen des maschinellen Lernens in Kombination mit Energiemanagementsystem zur Ursachenanalyse des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen.
- Energieeinsparung durch intelligente Steuerung von Wärme, Belüftung und Beleuchtung.
- Einfache Anpassbarkeit abweichender Anforderungen und Übertragbarkeit in anderen Quartiertypen, Branchen, Integration sozialer und gesellschaftlicher Ziele in das Gesamtkonzept



- Verbesserung sozialer Bedingungen für die Einführung digital gestützter Effizienzinhalt
- Förderung der Qualifizierung von Fachkräften sowie des wissenschaftlichen Nachwuchses durch Weiterbildung im Lernzentrum (Lebendes Labor).

5.1. Hebel und Einbettung in ein Kompetenz-Netzwerk

In Pilotprojekten und Demonstrationszentren werden gesellschaftliche Übergangsprozesse exemplarisch umgesetzt, bewertet und weiterentwickelt. Während andere Anwendungsformate im Wechselspiel von Forschung und Praxis eine Kontinuität höchstens auf Seiten der Wissenschaft erreichen, bieten Demonstrationszentren die Möglichkeit, unterschiedliche, auch nichtwissenschaftliche Akteure über einen längeren Zeitraum hinweg einzubeziehen und deren marktwirtschaftliches Handeln über öffentlichkeitswirksame Maßnahmen zu fördern

Die tiefhängenden Früchte komplexer Einspar-Optionen in Quartieren spiegeln sich in aktuellen Berechnungsgrundlagen der Heizwärme zunehmend – in allen nicht-fossilen Anwendungen inkl. der Tiefengeothermie wider. In unserem Kompetenz- und Demonstrationszentrum sollen neuartige digitale Prozesse sichtbar werden, welche sich die Optionen des BEW und BEG, hier: Effizienz-Förderungen zunutze machen. Neben den ökonomischen und ökologischen Aspekten werden auch die sozialen und institutionellen Faktoren in die umzusetzenden Anwendungsfälle integriert, um einen ganzheitlichen Transformationsforschungsprozess widerzuspiegeln.

6. Alleinstellungsmerkmale des Zentrums

Unser Kompetenz- und Demonstrationszentrum zeigt mit allen baulichen Details das Wechselspiel vieler digitaler Effizienztechnologien und dekarbonisierender Schritte in einem vorhandenen, aus energetischer Sicht typischen Bestandsgebäude (ganz schwierig: auch Denkmal). Die Umsetzung erfolgt nun mit gering investiven Mitteln hin zu einem Nullemissions-Gebäude. Dies ist ein Alleinstellungsmerkmal für das geplante Kommunikations- und Demonstrationszentrum. Dabei sollen nur geringe Hüllflächen-Dämmungen zum Einsatz kommen. Alle Komponenten wurden in einer Gebäude-Simulation stufenweise eingesetzt, um die einzelnen Wirkungen jeder Maßnahme additiv zu evaluieren, bis letztendlich ein Nullemissions-Gebäude aus dem Denkmal konstruiert worden ist.

Die Kernkompetenz orientiert sich zukünftig am Leitmotiv „energieoptimierte und klimaneutrale Gebäude der Zukunft“. Die Minderung des Primärenergiebedarfs, die Integration erneuerbarer Energien und die damit einhergehende drastische Reduktion von Treibhausgasemissionen bei Herstellung, Betrieb, Modernisierung und Rückbau von Gebäuden werden in den Mittelpunkt gestellt.

Die Alleinstellungsmerkmale des Zentrums bündeln sich in den Kernthemen

- Kostenreduktion durch Komponenten hocheffizienter, innovativer Technologien, insbesondere für energetische Modernisierungen, unter anderem durch innovative Herstellungsmethoden, automatisierte Verfahren und industrielle Fertigung,
- integrierte Gebäudekonzepte und smarte Energiemanagementsysteme im Kontext lokaler Energieversorgungssysteme und die sinnvolle Einbindung als Energiesenke, Energiequelle oder Energiespeicher (Prosumer), – Weiterentwicklung, Optimierung und Erprobung innovativer Materialien und Komponenten,
- Erhöhung der (Betriebs-)Sicherheit,
- Weiterentwicklung von Technologien zur Nutzung regenerativer mit dem Ziel verbesserter Wirtschaftlichkeit,
- Entwicklung von gebäudeintegrierter Solarthermie und Photovoltaik sowie gekoppelter photovoltaisch-thermischer Systeme,



- Weiterentwicklung von Wärmepumpen mit Schwerpunkt auf niedrigen Temperaturniveaus des Heizungs-Vorlaufs, weiteren Effizienzsteigerungen und Kostensenkung,
- innovative Planungs-, Bau- und Betriebsmethoden, insbesondere digitales Planen, Bauen und Betreiben.

Die Digitalisierung, dazu die Einführung von digitalen Zwillingen wird beim Bau und Betrieb von Gebäuden von systemischer Bedeutung sein, denn über die Vernetzung der Komponenten und Nutzer werden bisher ungenutzte Effizienzpotenziale erschließbar. Hierbei sind Datenschutz und Datensicherheit beim Umgang mit Nutzerdaten und einfache Bedienbarkeit ebenso wichtig wie die Betriebszuverlässigkeit einzelner Anlagen und der vernetzten Systeme. In diesem Kontext sind auch Technologien zur Erfassung, Speicherung und Übertragung von Daten in Verbindung mit der Weiterentwicklung des anbindungsfähigen Building Information Modelling (BIM) mit frei zugänglichen Schnittstellen von Relevanz.

Für die Entwicklung und Erprobung von Verfahren zur ganzheitlichen Bilanzierung und Optimierung sowie zur Simulation und Modellierung von Sanierungspfaden wird die Verknüpfung von Informations-, Kommunikations- und Steuerungsschnittstellen mit Planungswerkzeugen und Werkzeugen zur integralen Planung und beim Betrieb von Gebäuden wichtiger Anwendungsgegenstand. Hier wird sich das Demozentrum auch um Förderprojekte bewerben und an Reallaboren teilnehmen.

7. Kosten je teilnehmendem Unternehmen

Das Demonstrationszentrum wird vom Verein green with IT als nordhessische Ausgründung geplant und konstituiert. Planungs- und Allgemekosten trägt der Verein. Der Baukörper wird vom Verein bzw. der green with IT GbR eingebracht. Die GbR trägt bauliche „Sowieso“-Kosten, die im Zuge einer Gesamtanierung unerlässlich sind; aber mit dem Demonstrationszentrum inhaltlich keine Gemeinsamkeiten haben:

- Dämmarbeiten an Innenwand, Keller- und Dachflächen
- Umglasung der schlecht isolierten Fensterscheiben
- Bauplanungs- und leitungskosten

Kosten entstehen den teilnehmenden Partnern der Immobilienwirtschaft wie folgt:

- Tagesmiete Raum- oder Webinar-Nutzung sowie Seminar-Umsetzungen
- Catering
- Erarbeitung von Curricula für gemeinsam durchgeführte Seminare und Webinare

Kosten entstehen den teilnehmenden Weiterbildungs-Partnern wie folgt:

- Individuelle Planungskosten für das jeweilige Weiterbildungs-Ziel
- Miete für Raum- und/oder Webinar-Nutzung
- Catering
- Teilnahmegebühren oder anteilige Gebühren nach Absprache bzw. pauschale Gebühren bei einer kostenfreien Veranstaltung in der Außenwirkung



Abkürzungen

| Abkürzung | Erläuterung |
|-----------|---|
| API | Application Programming Interface (Schnittstelle) |
| B2B | Business-to-Business |
| B2C | Business-to-Consumer |
| BPL | Broadband over power lines |
| BSI | Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik |
| CLS | Controllable-Local-System |
| DHH | Doppel-Haus-Hälfte |
| EED | Energy Efficiency Directive |
| EMS | Energy Management System |
| EnEV | Energieeinsparverordnung |
| EPBD | Energy Performance of Buildings Directive |
| ERP | Enterprise Resource Planning |
| GEG | Gebäudeenergiegesetz |
| HAN | Home Area Network |
| IKT | Informations- und Kommunikationstechnik |
| iMSys | intelligenter Mess-Systeme |
| IT | Informationstechnik |
| KI | Künstliche Intelligenz |
| LAN | Local Area Network |
| LoRaWAN | Long Range Wide Area Network |
| MFH | Mehrfamilienhaus |
| MUC | Multi Utility Controllern |
| PLC | Powerline Communications |
| RH | Reihen-Haus |
| RLT | Raum-Luft-Temperatur |
| SMGW | Smart Meter Gateway |
| SRI | Smart Readyness-Indikatoren |
| TRL | Technology Readiness Level |
| WAN | Wide Area Network |
| WE | Wohneinheiten |