



ISE



ISE



Jahresbericht

Institut für Strukturleichtbau und
Energieeffizienz gGmbH

2021



ISE



ISE



Jahresbericht 2021

Herausgeber
Institut für Strukturleichtbau und Energieeffizienz

1 Vorwort	1
2 Das Institut	2
Mitgliedschaften	
3 ISE	3
Umsatz	
Mitarbeiter	
4 Projekte 2021	4

5 Labore 23

- Schadstofflabor
- Solarlabor
- Energiemanagementlabor
- Energieeffizienzlabor

6 Publikationen 33

7 Standort und Kontakt 34

1. Vorwort

Das Titelbild für den Jahresbericht 2021 wurde in Anlehnung an eine Schöpfung der Natur gewählt und symbolisiert die Leichtigkeit und Energieeffizienz in einer wundervollen, grazilen und ästhetischen Art und Weise – den Schmetterling.

Leicht ist der Schmetterling, damit er fliegen kann und sich effizient durch die Luft trägt. Sein Energieverbrauch wird auf natürliche Weise reduziert.

Diese objektiven Eigenschaften erstaunen.

Eine derartige Schönheit und Effektivität ist es, wonach die Mitarbeiter unseres Institutes täglich streben und mit kreativen Lösungen sich anzunähern versuchen.

Dazu wird intensive Materialforschung und insbesondere interdisziplinäre Anwendungsforschung auf den Gebieten des Leichtbaus im Bauwesen sowie im Schiffsbau betrieben.

Der Leichtbau ist infolge optimalen Materialverbrauchs von Haus aus mit dem Begriff der Energieeffizienz verbunden.

Flugzeuge erfordern extremen Leichtbau zur Gewährleistung ihrer Funktion. Brückentragwerke führen durch die Anwendung von Leichtbauprinzipien zu großen Spannweiten. Leichte Schiffe und andere Transportmittel ermöglichen höhere Wirtschaftlichkeit bei der Anwendung von Leichtbauprinzipien und reduzieren den Energieverbrauch für ihre Bewegung.

Die Vision des Institutes für Strukturleichtbau und Energieeffizienz gGmbH ist es, durch interdisziplinäre Kooperation den Energie- und Ressourcenverbrauch bei hoher funktionaler Komfortabilität durch anwendungsnahe Forschung hauptsächlich in den Bereichen Bauwesen und Schifffahrt zu minimieren.

Damit leistet das Institut seit jeher einen Beitrag zu der in der breiten Öffentlichkeit angekommenen Notwendigkeit der Reduzierung des Verbrauchs natürlicher Ressourcen bei weiterer Verbesserung des Lebensstandards der Gesellschaft.

Energieeffiziente industriell [vorgefertigte Gebäude für das Wohnen und das Gewerbe](#) und autonome [Binnenschiffe](#) mit erheblich reduzierter Anforderung an körperlich schwere Arbeit sind repräsentative Beispiele dafür.

Ein wichtiges Ergebnis der anwendungsnahen interdisziplinären Forschung ist die dadurch gewonnene und immer weiter zu qualifizierende Erfahrung in der Koordinierung umfangreicher Kooperationsforschungsprojekte.

Aus dieser fachgebietsübergreifenden Forschungstätigkeit resultieren ständig neue innovative und kreative Anregungen.

Das ISE als Mitgliedsunternehmen des ZUSE Verbandes kann sich bei seiner Arbeit auf die Kooperation mit den Mitgliedsinstituten dieses Verbandes stützen und arbeitet zielgerichtet mit universitären Forschungsinstituten und anderen Forschungseinrichtungen sowie KMU zusammen.

Wir freuen uns nach Überwindung temporär belastender Umstände auf eine weitere wachsende Kooperation mit den Unternehmen und Forschungspartnern des eigenen Landes, aber auch mit [internationalen Forschungspartnern](#) und Unternehmen auf eine gemeinsame Arbeit an den dringend zu lösenden Aufgabenstellungen unserer Zeit.




Dr.-Ing. Peter Kaufmann,
Geschäftsführer

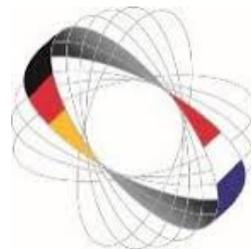



Dipl.-Ing. (BA) Gregor Kaufmann,
Geschäftsführer

2. Das Institut

Mitgliedschaften ISE / Gesellschafter

Das ISE sowie die Gesellschafter sind in den nachstehenden Organisationen tätig.

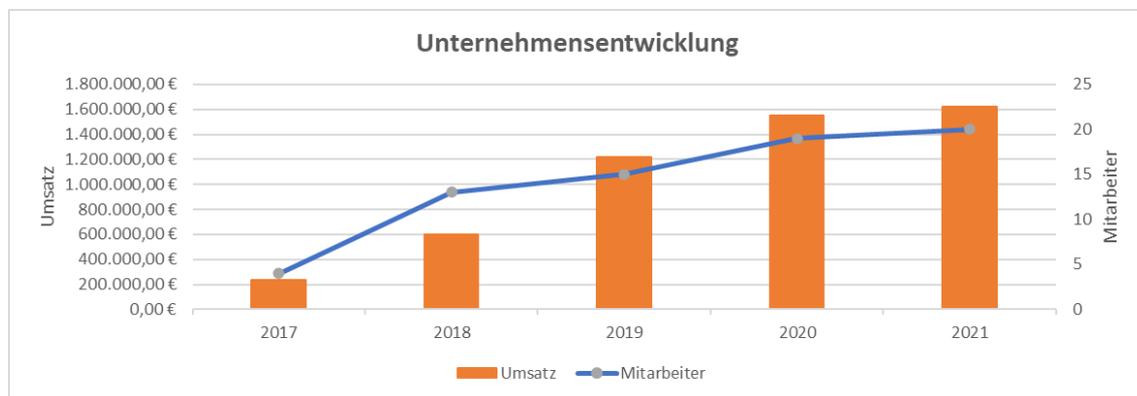


3. ISE 2021

Umsatz und Mitarbeiter

Jahr	Umsatz
2017	237.580,94 €
2018	602.692,58 €
2019	1.218.986,53
2020	1.553.643,27
2021	1.624.049,38 €

Jahr	Mitarbeiter
2017	4
2018	13
2019	15
2020	19
2021	20



4. Projekte

Abgeschlossene FuE Projekte 2021

Kurztitel	Titel	Konsortium
Smartmodule	Produkt- und Verfahrensentwicklung zur industriellen Fertigung smarterer, nachhaltiger, modularer Leichtbaugebäude mit hohem Vorfertigungsgrad, hoher Energieeffizienz und hohem Nutzerkomfort SmartModuLe	ISE Institut für Strukturleichtbau und Energieeffizienz gGmbH BICOBA Bismarker Containerbau GmbH LF ELEKTRO GmbH ELEKTROTECHNIK BRÜCKL Eltec Brückl GmbH bäder-heizsysteme- schneider
Opus	Produkt- und Verfahrensentwicklung eines innovativen offenzelligen PUR Schaumes, neuer superleichter hochdämmender kostengünstiger Vakuumisolationselemente und Entwicklung von Lösungen für ausgewählte Anwendungsfälle für Bauwesen und Kühllogistik OPUS	ISE Institut für Strukturleichtbau und Energieeffizienz gGmbH Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung, e. V. Vaku-Isotherm GmbH ECO°COOL GmbH
FA-VIP	Produkt- und Verfahrensentwicklung zur Herstellung und Anwendung nachhaltiger und kostengünstiger hochwärmedämmender vakuumisolierter Bauelemente unter Verwendung innovativer Filterasche-Stützkern im Bauwesen und Apparatebau - FA-VIP	ISE Institut für Strukturleichtbau und Energieeffizienz gGmbH TU Dortmund Vaku-Isotherm GmbH HSI Turbinenstahlbau Dresden-Übigau GmbH
CoolCraneControl	Produkt- und Verfahrensentwicklung einer innovativen hochgedämmten Kransteuerzentrale CoolCraneControl	ISE Institut für Strukturleichtbau und Energieeffizienz gGmbH KRAFOTEC GmbH Sika Werke GmbH
EnCa	Produkt- und Verfahrensentwicklung eines energieeffizienten, hochgedämmten Innenausbau-elementes im Anwendungsfall Caravandämmung – EnCa	ISE Institut für Strukturleichtbau und Energieeffizienz gGmbH Schürer Industrietorbau e.K.

SmartModuLe

Titel: Produkt- und Verfahrensentwicklung zur industriellen Fertigung **smarter**, nachhaltiger, **modularer** Leichtbauegebäude mit hohem Vorfertigungsgrad, hoher Energieeffizienz und hohem Nutzerkomfort – SmartModuLe
Produkt- und Verfahrensentwicklung zur industriellen Fertigung **smarter**, nachhaltiger, **modularer** Leichtbauegebäude mit hohem Vorfertigungsgrad, hoher Energieeffizienz und hohem Nutzerkomfort – **SmartModuLe**

Laufzeit: 03/2019 - 06/2021

Kennzeichen: ZF4574603LL9

Projektträger:

[AiF Projekt GmbH](#)

ZIM

Verbundvorhaben



Konsortium:

[ISE Institut für Strukturleichtbau und Energieeffizienz gGmbH](#)



[BICOBA Bismarker Containerbau GmbH](#)



[LF ELEKTRO GmbH](#)



[ELEKTROTECHNIK BRÜCKL Eltec Brückl GmbH](#)



[bäder-heizsysteme-schneider](#)

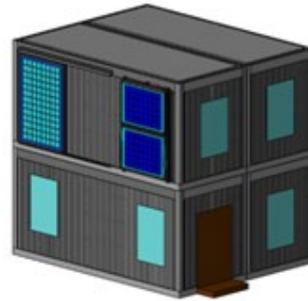


Gesamtziel des Vorhabens war die Entwicklung innovativer Produkte und Verfahren zur industriellen Fertigung smarter modularer Leichtbauegebäude auf Containerbasis mit hohem Vorfertigungsgrad, hoher Energieeffizienz und hohem Nutzerkomfort als Wohn- und Nutzgebäude bei gutem Preis-Leistungs-Verhältnis

- Hierfür entwickelte das ISE das funktional-konstruktive Gesamtkonzept sowie das autonom energetisch optimierende und kostengünstige Regelungssystem für optimale Energieeffizienz und akustisch passiv / aktive Schallschutzsysteme für mod. Leichtbauegebäude.

- Elektrotechnik Brückl entwickelte ein standardisiertes, Sensoren integrierendes Steuerungs-, Erfassungs- und Regelungs-Systemelement für moderne Leichtbauegebäude.

- Für die kosten- und zeiteffiziente Verkabelung und einheitliche flexible wettergeschützte Kopplung der Leichtbaugebäude entwickelte LF Elektro ein Elektro- und IT- Leitungs- und Kopplungssystem.
- Das TGA-Unternehmen Schneider entwickelte Lösungen zur Gewährleistung hohen Nutzerkomforts bei maximaler Energieeffizienz unter den spezifischen bauphysikalischen Bedingungen leichter Gebäude.
- Bicoba entwickelte bauphysikalisch optimierte Baugruppenkonstruktionen und daraus abgeleitete kosteneffiziente Fertigungs- und Montagetechnologien für anforderungsgerechte modulare Leichtbaugebäude.

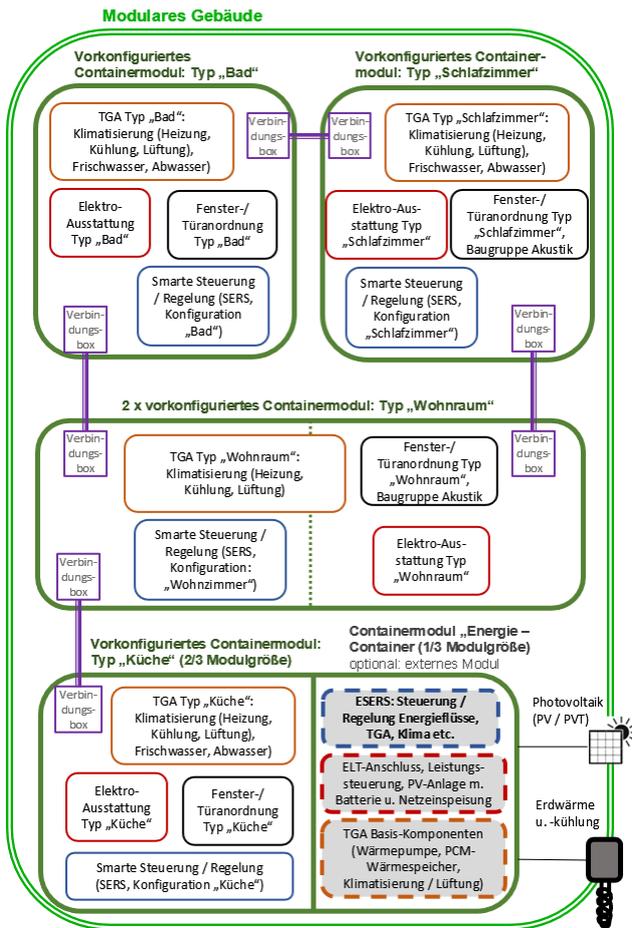


Die mit dem Projekt beabsichtigte Produktentwicklung bestand in der Entwicklung energieeffizienter, kostengünstiger, modularer und komfortabler Leichtbaugebäude auf Containerbasis mit smarter Gebäudeautomation sowie der dafür erforderlichen technologischen Verfahrensentwicklung für die effiziente industrielle Vorfertigung.

Um die prinzipbedingten Vorteile containerbasierter modularer Leichtbaugebäude optimal nutzen zu können und möglichst schnell, höhere Marktanteile zu erringen, ist eine Kombination von hochwertigem und individuellem Erscheinungsbild, sehr guter Energieeffizienz und hohem Wohnkomfort einerseits und möglichst niedrigen Kosten bzw. hervorragendem Preis-Leistungs-Verhältnis andererseits zwingend erforderlich und war damit die Zielvorgabe für technische Entwicklungen und neue oder weiterentwickelte Fertigungstechnologien im vorgelegten Verbundprojekt.

Der modulare Leichtbau stellt im Grundsatz eine Schlüsseltechnologie zur Realisierung hoher wirtschaftlicher Potentiale mit kurzfristiger Kapazitätsanpassung, Ressourcenschutz und Material-, Energie- und Kosteneffizienz im Gebäudesektor dar. Gegenüber dem konventionellen Massivbau können prinzipiell nachstehende Vorteile realisiert werden:

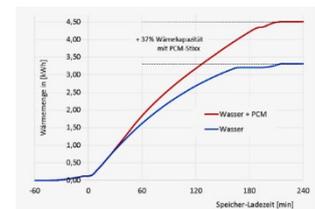
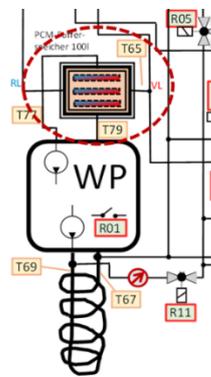
- deutlich geringere Baukosten
- geringere Bauzeit vermindert Kredit- und Mietkosten
- hoher Vorfertigungsgrad und damit einhergehende kurze Montagezeiten vor Ort
- Nachhaltigkeit durch Leichtbau und möglichen Einsatz recycelter Materialien
- verbesserte prinzipbedingte Resistenz gegenüber Baumängeln (keine Baufeuchte/ Trockenbau)
- Erfüllung EnEV und DGNB-Richtlinien
- überdurchschnittlich hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Windlasten und mechanischen Schwingungen (bei entsprechender Auslegung z.B. resistent gegenüber leichten Erdbeben)
- mehrfache Nutzung
- schnelle Demontage



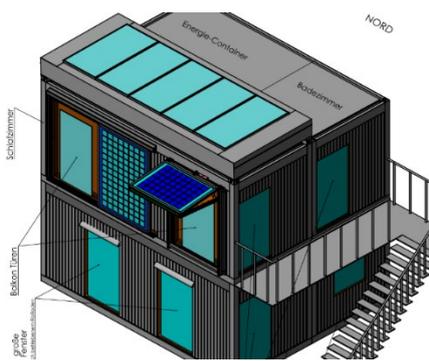
Entwicklung modularer Leichtbaugebäude auf Containerbasis



ESERS- Installation im Energiecontainer



PCM-Pufferspeicher



Demonstratorgebäude: links Konzept, rechts Realisierung

OPUS

Titel: Produkt- und Verfahrensentwicklung eines innovativen offenzelligen **PUR-Schaumes**, neuer superleichter hochdämmender kostengünstiger Vakuumisolationselemente und Entwicklung von Lösungen für ausgewählte Anwendungsfälle für Bauwesen und Kühllogistik – **OPUS**

Laufzeit: 07/2019 - 06/2021

Kennzeichen: 16KN080520

Projekträger:

[VDI/VDE](#)

[Innovation +](#)

[Technik GmbH;](#)

ZIM

Verbundvorhaben

Konsortium:

[ISE Institut für](#)

[Strukturleichtbau und](#)

[Energieeffizienz gGmbH](#)

[Bayerisches Zentrum für](#)

[Angewandte](#)

[Energieforschung, e. V.](#)

[Vaku-Isotherm GmbH](#)

[ECO°COOL GmbH](#)

VDI | VDE | IT



ZAE BAYERN



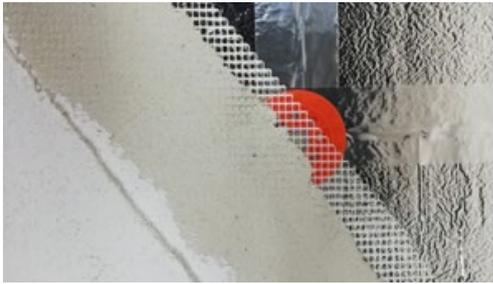
ECO°COOL

Das F&E-Vorhaben OPUS war ein Verbundvorhaben und ging aus der Arbeit im Kooperationsnetzwerk „KN – INNODAEMM“ hervor.

Im Fokus der Forschungsarbeiten standen die Entwicklung eines offenporigen Polyurethan-Schaums und dessen Einsatz als Stützkern in Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP). Neben den Produkten PUR-Schaum und PUR-VIP sollten einerseits die Verfahren zu deren Herstellung entwickelt und andererseits Lösungskonzepte für Anwendungsfälle im Bereich Bauwesen (Außendämmung) und Transportwesen (Thermo-Transportbox) erarbeitet werden. Die einzelnen Entwicklungsschritte griffen dabei stark ineinander, sodass eine Bearbeitung in enger kooperativer Zusammenarbeit der beteiligten Projektpartner erfolgte.

Das im Projekt zu entwickelnde OPUS-VIP zeichnet sich gegenüber dem Stand der Technik durch eine geringe Dichte von ca. 120 kg/m³, eine geringe Wärmeleitfähigkeit von ca. 4 mW/mK und eine

Lebensdauer von ca. 20 Jahren aus. Die zu entwickelnden Anwendungsfälle ermöglichen leichte hochdämmende Lösungen.



Außendämmung



Thermotransportbox

Auf dem Markt verfügbare Lösungen der Wärmedämmung von Außenwänden weisen erhebliche Nachteile auf. Daraus ergab sich das Erfordernis der Entwicklung einer neuen Lösung in der Form, als dass eine vorgehängte Fassade ohne Hinterlüftung mit nachstehenden Vorteilen zu entwickeln war:

- platzsparende Bauweise durch Verwendung hochdämmender VIP
- geringe Wärmebrücken infolge des Einsatzes leichter OPUS-VIP-Elemente und damit kleinerer ausführbarer Verankerungen sowie der Möglichkeit der Minderung des Gesamtaufbaus und damit der zu übertragenden Windlasten
- Beibehaltung der Vorteile der vorgehängten hinterlüfteten Fassade:
 - Trennung der Funktionen Wetterschutz und Wärmedämmung
 - ästhetischer Gebäudeabschluss

Die Projektbearbeitung begann mit der Entwicklung der Verfahren zur Herstellung der erforderlichen Schaumstrukturen. Anschließend erfolgte die Entwicklung einer Konfektionierungs- und Fertigungstechnologie zur Herstellung der hochdämmenden leichten OPUS-VIP unter besonderer Berücksichtigung des Trocknungs- und Evakuierungsprozesses. Für die Anwendungsentwicklung im Bauwesen und in der Kühllogistik wurden Sandwich- und Fügetechnologien entwickelt, sowie Montagetechnologien zur Anbringung der Hochleistungsdämmung an Gebäudeaußenwänden und Technologien zur Fertigung der Thermoboxen.

Die Festlegung relevanter Produkteigenschaften erfolgte je nach angestrebtem Anwendungsfall nach Vorgaben der eingebundenen Anwender des Konsortiums. Das neue OPUS-VIP kann in zahlreichen Anwendungen u.a. im Bauwesen und Kühllogistik, aber auch in Bereichen des Fahrzeugbaus, der Kühltankenelemente (LNG), Flugzeugbau etc. eingesetzt werden.

Mit dem FuE-Vorhaben wurden folgende Eigenschaften angestrebt:

- Wärmeleitfähigkeit λ ca. 0,004 W/(m K),
- Dichte OPUS-VIP ca. 120 kg/m³ (Vgl. dazu am Markt befindliches VIP ca. 220kg/m³),
- Lebensdauer ca. 20 Jahre infolge Einsatzes innovativer Gettermaterialien sowie Entwicklung einer effizienten Trocknungstechnologie,
- nicht toxisch und inert gegen Umwelteinflüsse,
- Flexibilität der Ausführung (auch 3D-Elemente), endkonturnahe Fertigung.

- λ -Wert $< 0,14 \text{ W/K}$ bei erheblich verbesserten Nutzvolumen im Vergleich zu Boxen gemäß Stand der Technik,
- größeres Nutzvolumen der Thermobox durch Verwendung von hochdämmenden OPUS-VIP und Sandwichbauweise,
- Gewichtsreduktion im Vergleich zu Boxen mit VIP Stand der Technik um ca. 30 %,
- Erhöhung der Standzeiten für einen Transport ohne aktive Kühlung.

Lösungskonzepte zur Schaumentwicklung, VIP-Herstellung, Anwendungsfall Bauwesen und Anwendungsfall Thermobox wurden erarbeitet.

In Simulationen konnten die erforderlichen Schaumparameter zur Erreichung einer minimalen Wärmeleitfähigkeit ermittelt werden. Es konnten PUR-VIP mit einer Wärmeleitfähigkeit deutlich unterhalb des Stands der Technik hergestellt werden. Das entwickelte Lösungskonzept für den Bereich Bauwesen bestand aus einer vorgehängten, nicht hinterlüfteten Fassade. Diese wurde als Demonstrator mit in Blech eingeschlagenen PUR-VIP realisiert und vermessen. Die hohe Wärmedämmung und der positive Effekt der ruhenden Luft zwischen Dämmung und Wetterschale konnte nachgewiesen werden. Für den Anwendungsfall Transportwesen wurden mehrere Thermoboxen als Einweg- und Mehrwegbox entwickelt und in Form von Demonstratoren realisiert. Diese zeigten eine überragende Isolierleistung mit einer Temperaturstabilität von deutlich mehr als 100 Stunden, was eine wesentliche Verbesserung gegenüber einer vergleichbaren herkömmlichen Box entspricht.



Bau des Demonstrators „OPUS-Fassade, nh-VHF“, ausgewählte Arbeitsschritte

Vergleich der Temperaturverläufe durch die OPUS nh-VHF und die klassische MiWo-VHF



Zusammengesetzte Demonstrator-Mehrwegbox „Sandwichbox“ ohne und mit Bestückung

FA-VIP

Titel: Produkt- und Verfahrensentwicklung zur Herstellung und Anwendung nachhaltiger und kostengünstiger hochwärmedämmender vakuumisolierter Bauelemente unter Verwendung innovativer Filterasche-Stützkern im Bauwesen und Apparatebau – **FA-VIP**

Laufzeit: 01/2020 - 12/2021

Kennzeichen: 16KN080528

Projekträger:

[VDI/VDE](#)

[Innovation +](#)

[Technik GmbH;](#)

ZIM

Verbundvorhaben

Konsortium:

[ISE Institut für](#)

[Strukturleichtbau und](#)

[Energieeffizienz gGmbH](#)

VDI | VDE | IT



[TU Dortmund](#)

tu technische universität
dortmund

[Vaku-Isotherm GmbH](#)



[HSI Turbinenstahlbau](#)

[Dresden-Übigau GmbH](#)



Ziel des Vorhabens war die Entwicklung innovativer nachhaltiger kostengünstiger hochdämmender Vakuum-Dämmelemente mittels des Einsatzes von Filterasche als Stützkernmaterial sowie der Entwicklung innovativer hochdämmender Bauelemente unter Anwendung der zu entwickelnden Vakuumdämmelemente in ausgewählten Anwendungsfällen aus den Bereichen Bauwesen und Apparatebau.

-Hierfür wurde aufbauend durch numerische und labortechnische Untersuchungen der TU Dortmund ein Stützkerngemisch auf Basis von nachhaltiger Filterasche untersucht und validiert.

-Mit Hilfe dieses Stützkerns entwickelte die Vaku-Isotherm GmbH VIP-Elemente sowie die dafür erforderliche Fertigungstechnologie.

-Im Bereich der Anwendungsentwicklung wurden durch die Forschungseinrichtung ISE Anwendungskonzepte im Bauwesen wie der Außenwanddämmung sowie der Schwerlastfußbodendämmung erarbeitet.

- Das KMU HSI Turbinenstahlbau Dresden-Übigau GmbH entwickelte einen hochgedämmten LNG-Tank.



Aufbereitete Filterasche



Vakuum-Isolationspaneel



LNG-Tank

Eine Energieeinsparung im Gebäudesektor kann einerseits durch die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien und andererseits durch die Minderung der Energieverluste, jedoch im Wesentlichen durch die Minderung der Wärmeverluste mittels effizienter Wärmedämmung erreicht werden.

Den steigenden Anforderungen zur Senkung des Energieverbrauchs durch Verbesserung der Wärmedämmung ist bei Einsatz konventioneller Massendämmstoffe des Stands der Technik (bspw. Mineralwolle, EPS, o. Ä.) nur durch hohe Materialdicken des Dämmmaterials realisierbar. Damit geht bspw. im Bauwesen viel Wohn- bzw. Nutzraum verloren und es entstehen zunehmend konstruktive Probleme infolge immer größer werdender Dämmstoffdicken. Zur Überwindung der konstruktiven Schwierigkeiten konventioneller Dämmstoffe sind auf dem Markt bereits hochdämmende Materialien verfügbar, die bislang jedoch nur einen Nischenplatz im Dämmbereich einnehmen, beispielsweise für Denkmalsanierungen im Bauwesen (aufgrund Platzmangels für den Fall der Innendämmung) oder für den Transport von temperatursensitiven Produkten wie in der medizinischen Logistik (vakuVIP Controlled Thermobox). Es handelt sich dabei um Vakuum-isolierte Paneele (kurz VIP). Diese werden in Form von Platten produziert.

Im Wesentlichen werden VIP mit einem Stützkern aus pyrogener Kieselsäure angeboten. Diese VIP mit Stützkernen aus pyrogener Kieselsäure zeichnen sich durch eine Wärmeleitfähigkeit von ca. 5 mW/mK und einer prognostizierten Gebrauchsdauer von ca. 60 Jahren aus. Die Defizite der am Markt verfügbaren VIP mit einem Stützkern aus pyrogener Kieselsäure sind:

- vergleichsweise hohe Kosten des VIP (60 €/m² bei d = 20 mm)
- hoher Anteil „grauer Energie“
- eingeschränkte Temperaturbeständigkeit –50 °C bis 90 °C
- Alterung des Stützkernmaterials (Agglomeration der Kieselsäure)
- kein nachhaltiger Produktlebenszyklus (keine Herstellung aus Recyclingmaterial)

Zur Überwindung der Defizite wurden im Projekt alternative Stützkernmaterialien untersucht, mit wesentlich geringeren Anteilen an grauer Energie in Form von Reststoffen. Im Preisvergleich der Stützkernmaterialien pyrogene Kieselsäure zu beispielsweise Braunkohlenfilterasche durch vollständige bzw. teilweise Substitution zeigte sich ein signifikantes Einsparpotential. Das Produkt

wies ähnliche Eigenschaften wie herkömmliche VIP beim Einsatz auf und kann zudem ca. 29 % preiswerter im Vergleich zu VIP mit pyrogenem Kieselsäurekern gefertigt werden. Die vielseitigen Anwendungen und das dementsprechende Potential zeigen den Marktbedarf auf.

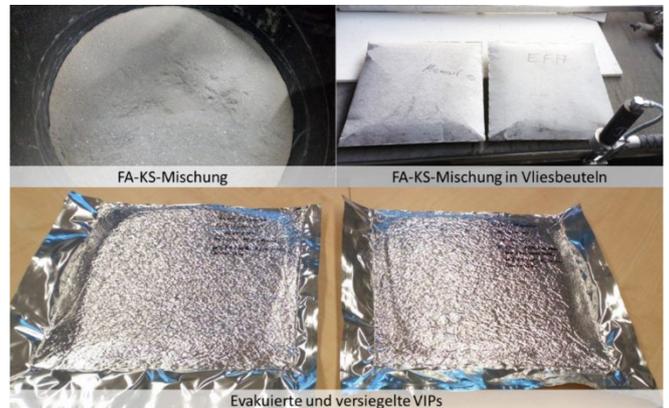
Im Rahmen der Projektbearbeitung wurden Verfahren zur Herstellung des VIP mit ausgewählten Filteraschen/-gemischen als Stützkern entwickelt sowie deren Anwendung für ausgewählte Bereiche im Bauwesen und Apparatebau nachgewiesen.

Es erfolgte die laborverfahrenstechnische Nachweisführung für die Herstellbarkeit eines Filterasche-Stützkerns. Neben der Wärmeleitfähigkeit von evakuiertem VIP wurden Kerneigenschaften wie Dichte und Biegespannung bei unterschiedlichen Presskräften untersucht. Konzeptionelle Lösungen wurden in Demonstrator-konzepte Bodendämmplatte (für Bauwesen) und Doppelhüllbehälter (für Apparatebau) überführt.

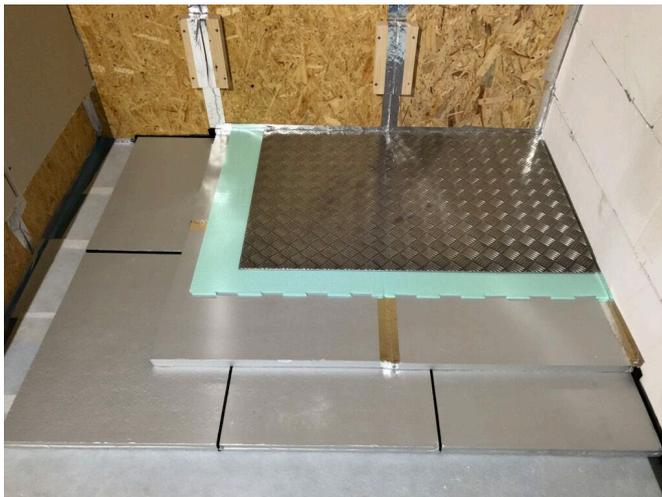
Flugasche aus Kohlekraftwerken oder aus Reishülsen ist ein Abfallprodukt, das normalerweise deponiert wird, wodurch VIP mit flugaschehaltigen Kernen nachhaltiger ist als herkömmliches VIP aus pyrogener Kieselsäure.



Stützkern-VIP-Herstellung Labor TU Dortmund



VIP-Herstellung Vaku-Isotherm



Demonstrator Bodendämmung Herstellung ISE



Demonstrator Speicherbau Herstellung HSI

CoolCraneControl

Titel: Produkt- und Verfahrensentwicklung einer innovativen hochgedämmten Kransteuerzentrale - **CoolCraneControl**

Laufzeit: 01/2020 - 12/2021

Kennzeichnung: 16KN080539

Projekträger:

[VDI/VDE](#)

[Innovation +](#)

[Technik GmbH;](#)

ZIM

Verbundvorhaben

Konsortium:

[ISE Institut für](#)

[Strukturleichtbau und](#)

[Energieeffizienz gGmbH](#)

[KRAFOTEC GmbH](#)

[Sika Werke GmbH](#)

VDI | VDE | IT



KRAFOTEC
KRANBAU WITTENBERG
SIKA WERKE

Ziel des Vorhabens war die Entwicklung einer energieeffizienten und hochgedämmten Kransteuerzentrale für Portal-/Brückenkranen, welche starken äußeren thermischen Einflüssen ausgesetzt sind.

Hierfür erfolgte

- durch den Entwicklungspartner KRAFOTEC die Entwicklung innovativer Fertigungstechnologien zur Einbindung aktiver und passiver Bauelemente zur Steigerung der Energieeffizienz von Kransteuerzentralen
- durch ISE die Entwicklung energieeffizienter Kühltechnologien sowie die Integration passiver Kühlelemente auf PCM-Basis
- durch die Sika Werke Leipzig GmbH die Entwicklung innovativer Strahlungsschilde zur Minderung des Strahlungswärmeeintrages in Kransteuerzentralen

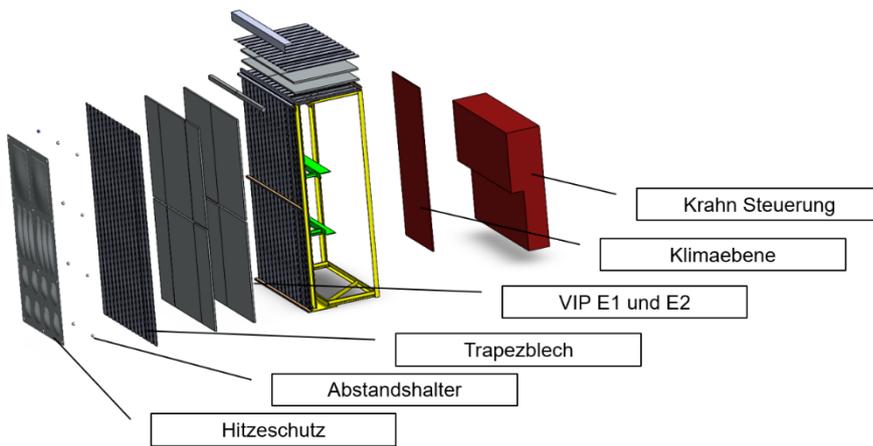


Ausführungsbeispiel einer Kransteuerzentrale des Antragstellers KRAFOTEC

Die Ausgangssituation des Vorhabens war gekennzeichnet durch das Erfordernis einer energieeffizienten und thermisch hochgedämmten Kransteuerzentrale (Schaltschrank) und ergab sich aus dem Bedarf der zwingend erforderlichen Kühlung der Steuer- und Leistungselektronik in Einsatzbereichen wie Stahlwerken, Gießereien, Chemiewerken, aber auch in Papierfabriken und allgemein in Bereichen, in denen die Kransteuerzentrale starker Temperaturstrahlung ausgesetzt ist. Hohe Temperaturen, Staub, Feuchtigkeit und Ölnebel sind Standzeit verkürzende Faktoren sensibler Elektrotechnik. Ein Ausfall dieser Technik der Kransteuerzentrale bedingt einen Ausfall des Krans, führt zu Produktionsausfällen und generiert hohe Folgekosten. Die Abmessungen der Kransteuerzentralen nehmen dabei typischerweise Größen von Übersee-Containern an.

Die mit dem Vorhaben angestrebten relevanten Ziele waren:

- Reduzierung der notwendigen elektrischen Energie für die Klimatisierung der Steuerzentrale und somit Reduzierung der Betriebskosten durch Senkung des elektrischen Energiebedarfs durch die Hochwärmedämmung in Kombination mit dem zu entwickelnden Strahlungsschutzschild
- Einsatz von aktiven Kühlgeräten mit Drehzahlregelung für längere Standzeiten der elektrischen und elektronischen Bauteile und einer energieeffizienten Kühlung, sowie die Untersuchung des Einsatzes von passiven Kühlungen
- Vermeidung von Kondensatbildung in der Steuerzentrale durch Einsatz von Feuchtefühlern und Lufttrocknern besonders bei Einsatzbereichen mit Umgebungstemperaturen oberhalb der Schaltschranktemperatur (ca. 35 °C)
- gezielte Kühlluftführung zur Minderung von Wärmestaus bei Komponenten mit großen/massiven Gehäusen
- passgenaue Filterung der zur Klimatisierung benötigten Zuluft hinsichtlich Partikelgröße und/oder elektrischer Leitfähigkeit der Partikel unter Überwachung des Druckverlustes und Einleiten entsprechender Gegenmaßnahmen (Abreinigung, Wechsel, ...)
- Kälterückgewinnung aus der Abluft
- Puffer für Ausfall Klimatisierung (Einbringung einer hohen thermischen Last ins System)



Demonstrator-Baugruppen



Schutzschild Demonstrator von vorn

Seitenansicht



Realisierter Wandabschluss außen



*Schildprobe:
Beschichtungstechnologie durch
Wasserbenetzte Oberfläche links:
Probe benetzt ohne Beschichtung;
rechts: Probe benetzt mit
Beschichtung*

EnCa

Titel: Produkt- und Verfahrensentwicklung eines energieeffizienten, hochgedämmten Innenausbauendes im Anwendungsfall Caravandämmung – **EnCa**

Laufzeit: 01/2020 - 12/2021

Kennzeichen: 16KN080542

Projekträger:

[VDI/VDE](#)

[Innovation +](#)

[Technik GmbH;](#)

ZIM

Verbundvorhaben

Konsortium:

[ISE Institut für](#)

[Strukturleichtbau und](#)

[Energieeffizienz gGmbH](#)

[Schürer Industrietorbau](#)

[e.K.](#)

VDI | VDE | IT



Die angestrebten technischen Funktionalitäten des FuE-Vorhabens bestanden in der Entwicklung einer multifunktionalen energieeffizienten Innenausbauplatte mit energetisch aktiven und passiven Elementen sowie der Entwicklung von technischen Lösungen zum Einsatz dieser Platten im Caravanbau. Die angestrebte hohe Energieeffizienz, welche mittels der Kombination aktiver (energieeffiziente Kühlung) und passiver (Hochwärmedämmung) Maßnahmen erreicht wird, führt zu einem erheblich reduzierten Energieverbrauch des Caravans, wodurch sich einerseits Treibhausgasemissionen vermindern lassen und andererseits im Falle der Übertragung der Lösungen auf Wohnmobile, ein erheblicher Beitrag zur Reichweitenverlängerung im Sinne der E-Mobilität geleistet werden kann.

Hierfür entwickelte das ISE die energieeffiziente Innenausbauplatte und Schürer Industrietorbau GmbH die Anwendungsentwicklung zur Fertigung und Montage eines energieeffizienten Caravans.



Caravanaufbau am Beispiel links Unimog (Individualausbau JOKO Wohnmobil) rechts Offroad-Wohnkabine (Moser Fahrzeugsonderbau)

Die Ausgangssituation des Vorhabens für die Entwicklung energieeffizienter, hochgedämmter Innenausbauerelemente ergab sich aus dem Bedarf nach energieeffizienten und platzsparenden

Innendämm-Bauelementen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch Minimierung von Energieverlusten beispielsweise im Einsatz mobiler Lösungen wie Caravan oder Wohnmobilen mit dem Ziel eines hohen Nutzerkomforts (behagliche Temperaturen im Inneren unabhängig von externen klimatischen Bedingungen) bei maximaler Energieeffizienz.

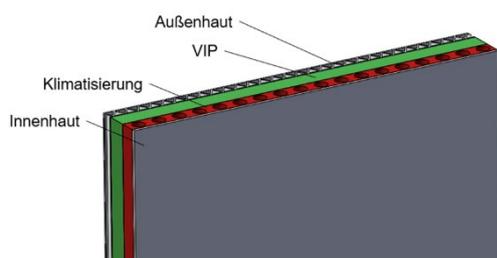
Im Rahmen dieses FuE-Projektes wurden Lösungen zur Minimierung der Wärmeverluste (durch Raumwärme) der Caravanaußenwände entwickelt. Hierfür sollte die Entwicklung eines energieeffizienten, hochgedämmten Innenausbau-elementes erfolgen.

Damit wurde die Grundlage geschaffen, die Defizite des technologischen Aufbaus konventioneller Caravans und mobiler Heime zu überwinden mit dem Ziel der Steigerung der Behaglichkeit und des Nutzerkomforts bei maximaler Energieeffizienz. Die sich damit ergebenden Alleinstellungsmerkmale in Form der wesentlich verbesserten Wärmedämmung durch den Einsatz Hochwärmedämmung sowie der energieeffizienten Klimatisierung ermöglichen dem beteiligten Unternehmen Schürer ein neues innovatives Produkt mit dem Ziel der Umsatzsteigerung.

Im Fokus der Forschungsarbeiten stand die Produkt- und Verfahrensentwicklung eines energieeffizienten, hochgedämmten Innenausbau-elementes im Anwendungsfall Caravandämmung.

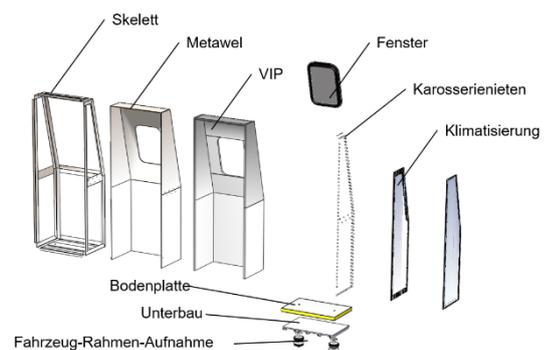
Folgende Vorteile wurden im ausgewählten Lösungskonzept gegenüber dem Stand der Technik gesehen:

- Sandwich Bauweise
- Hochdämmende Wärmeisolierung zum Erreichen der Zielstellung von U-Wert 0,1 W/(m²K)
- Wandaufbau sehr schlank und stabil
- Geringe Wärmebrücken
- Einfache Herstellung des Verbundsystems



Wandaufbau mit einem hochdämmenden Sandwichelement

Demonstrators als CAD-Modell



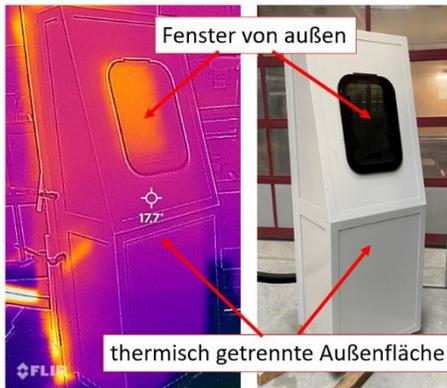
Baugruppen des finalen



Angeschlossene Staukastenklimaanlage



Finaler Demonstrator, links Außenansicht, Mitte Innenansicht, rechts angeschlossene Staukastenklimaanlage am Klimatisierungspanel



Klimatisierungserprobung aufheizen, links Wärmeverteilung von außen, rechts Wärmeverteilung von innen

Im durch ISE entwickelten Ausbauelement wurde zur Steigerung der Energieeffizienz neben dem Einsatz hochdämmender VIP-Elemente eine aktive Klimatisierungsebene im Wandaufbau integriert. Dadurch wird einerseits ein Wärmeverlust nach außen (im Winterfall) minimiert und andererseits das Prinzip der energieeffizienten Strahlungsklimatisierung ermöglicht. Im Anwendungsfall energieeffizienter Caravan konnte dadurch eine Minderung des Gesamtenergieverbrauchs von 50% erreicht werden. Auch der angestrebte „schlanke Wandaufbau“ von unter 40 mm wurde mit dem entwickelten hochgedämmten Wandsystem für Fahrzeuge realisiert. Die für den Wandaufbau angestrebte recycelfähige Bauweise ermöglicht eine Materialtrennung und anschließende Wiederverwertung der Teilwerkstoffe.

Wissens- und Transferprojekt

WTT Parkhaus

Titel: Entwicklung temporärer Parkhäuser

Laufzeit: 01/2021 – 12/2021

Projektnummer: WTT31/20

Projektträger:

[Investitionsbank](#)

[Sachsen-Anhalt;](#)

WTT Wissens-

Technietransfer



Investitionsbank
Sachsen-Anhalt

Konsortium:

[ISE Institut für](#)

[Strukturleichtbau und](#)

[Energieeffizienz gGmbH](#)



ISE

[Stahlbau GmbH](#)

[Heenemann & Sohn](#)



Die wissenschaftlich-technischen Arbeitsziele des Technologietransfers sind begründet in der Übertragung des beim Technologiegeber vorhandenen Know-hows einer wissenschaftlichen Lösung für temporäre Bauwerke und Leichtbauelementen. Dazu erfolgen in Kooperation zwischen Technologiegeber und Technologienehmer die Entwicklung, der Bau und die Beprobung des Prototyps.



Temporäres Parkhaus in Amsterdam

© <https://www.modupark.com/projects/temporary-car-park-at-the-district-court-of-amsterdam/>

Die technischen Arbeitsziele ergeben sich damit wie folgt:

- Entwicklungen zur Überführung des zu transferierenden Knowhows in die mit dem Transfer angestrebte Prototypenlösung
- Prototypfertigung und -Beprobung

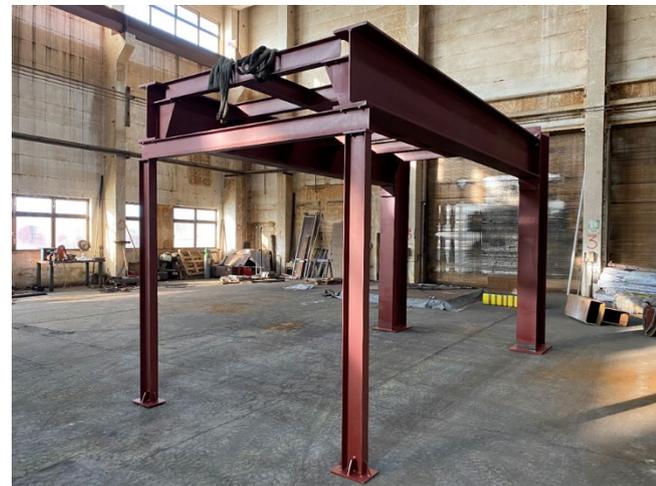
Die Innovation besteht in der Entwicklung eines Prototyps einer mobilen Bauwerkslösung am Beispiel eines temporären Parkhauses. Wesentliche Eigenschaften von mobilen bzw. temporären Bauwerken sind leichte Demontierbarkeit und wiederholte Montagefähigkeit.

Das Know-how stellt die wesentliche Grundlage für die Entwicklung eines Prototyps eines temporären Parkhauses beim Antragsteller dar. Hierfür sind Teillösungen zur Skelettkonstruktion, Deckenplatten und Hüllelemente, sowie das Gesamtgebäude zu entwickeln und zu erproben. Die wesentlichen Vorteile des zu entwickelnden Prototyps in Form eines temporären Parkhauses sind:

- deutlich geringeres Gewicht der Deckenplatten im Vergleich zu Stahlbetonkonstruktionen
- deutlich verkürzte Montagezeit im Vergleich zu Stahlbetonkonstruktionen durch wesentlich leichtere Fundamentierung sowie Tragskelettkonstruktion
- geringere Kosten im Vergleich zu Stahlbetonkonstruktionen infolge des Leichtbaus
- Möglichkeit der Beheizbarkeit und Mehrfunktionalität der Fahrbahnplatten
- Übertragbarkeit der Konstruktion auf weitere mobile Bauwerke



Auflager
Längsträger
Gitterrost
Stützen



Gefertigter Prototyp

Prototyp ohne Fahrbahnplatten



Blick von oben auf die Fahrbahnplatten



Blick von unten auf die Fahrbahnplatten



Stoßgestaltung

Fahrbahnplatten



Findler Prototyp

5. Labore

Schadstofflabor

Mit zwei Feststoff-Feuerungsanlagen, zugehöriger Messtechnik sowie einem Modell-Warmwasserspeicherkreislauf bildet das Rauchgaslabor vielseitige Möglichkeiten Analysen, Messungen und Untersuchungen im Themenbereich Emissionsminderung durchzuführen. Das Labor entstand in Rahmen des für das ISE ersten FuE-Vorhabens zum Thema Emissionsminderung.







Solarlabor mit Energiemanagementlabor

Mit der Schaffung des Solarlabors auf dem Dach des Institutsgebäudes wird die innovative Leistungsfähigkeit des Instituts nachhaltig gestärkt und die Entwicklung neuer, marktorientierter Erzeugnisse und Verfahren unterstützt.

Das im Rahmen der Investition errichtete Solarlabor zielt dabei auf den Aufbau eines Ver-Sachstandes zur Entwicklung, Beprobung und Validierung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz vorzugsweise leichter Gebäude im Dach- und Fassadenbereich mit hohem Glasanteil auf. Im Detail sollen dabei zu entwickelnde moderne energieeffiziente Verschattungsmöglichkeiten mit hohem Wärmedämmvermögen (Fensterläden) mit PV-Funktionalität, diverse energiewandelnde Bauelemente für Wand und Fassade (PV, ST und PVT), unterschiedliche Bauformen von Fassaden in Kombination mit innovativen Werkstoffen (Vakuumisolierung, PCM) bspw. als vorgehängte nicht-hinterlüftete Fassade sowie weitere Energieeinsparmaßnahmen mittels des Einsatzes zu untersuchender Absorberfolien zum Einsatz für den Wärmeschutz und die Energierückgewinnung in Kombination mit innovativen Energiespeichern und TGA-Lösungen untersucht werden.

Mit dem errichteten Solarlabor werden demnach wesentliche Grundlagen geschaffen, das vorhandene Know-how im Bereich der Energieeffizienz von Gebäuden auszubauen und als Kompetenzfeld im Profil des Instituts zu integrieren. Neben der Schaffung der Untersuchungsvoraussetzungen zur Absicherung der experimentellen Untersuchungen im Rahmen laufender sowie zu beantragender FuE-Vorhaben wird dem Institut die Möglichkeit gegeben, Monitoring-Projekte für die Überführung eigener Forschungsergebnisse in Produkte durchzuführen.

Mit der Schaffung des Lastmanagementlabors und der dazugehörigen Komponenten wird die innovative Leistungsfähigkeit des Instituts nachhaltig gestärkt und die Entwicklung neuer, marktorientierter Erzeugnisse und Verfahren unterstützt.

Dabei wurde mit der Entwicklung und Aufbau des Labors die Grundlage geschaffen, Energiemanagementsysteme zu entwickeln, welche Subsysteme (Batteriemanagementsystem, Wärmepumpenregelung, Ladesäulenmanagement) und Schnittstellen zu externen Systemen (Wetterdaten, Strommarktdaten, Verbraucherprofile) integrieren, überwachen und die Gesamtsystemperformance optimieren. Unterstützt werden diese Systeme durch die Möglichkeit simulationsgestützte Auslegedaten zu ermitteln.

Das Labor schafft die Möglichkeit der Darstellung und Beprobung unterschiedlicher Anlagenkonfigurationen wie beispielsweise hybride Anlagentechnik (Inselfähigkeit/Notstrombetrieb), sektorengerkoppelte Energiesysteme mit Fokus auf die übergeordnete Anlagenkommunikation und Power-to-X Konzepte.

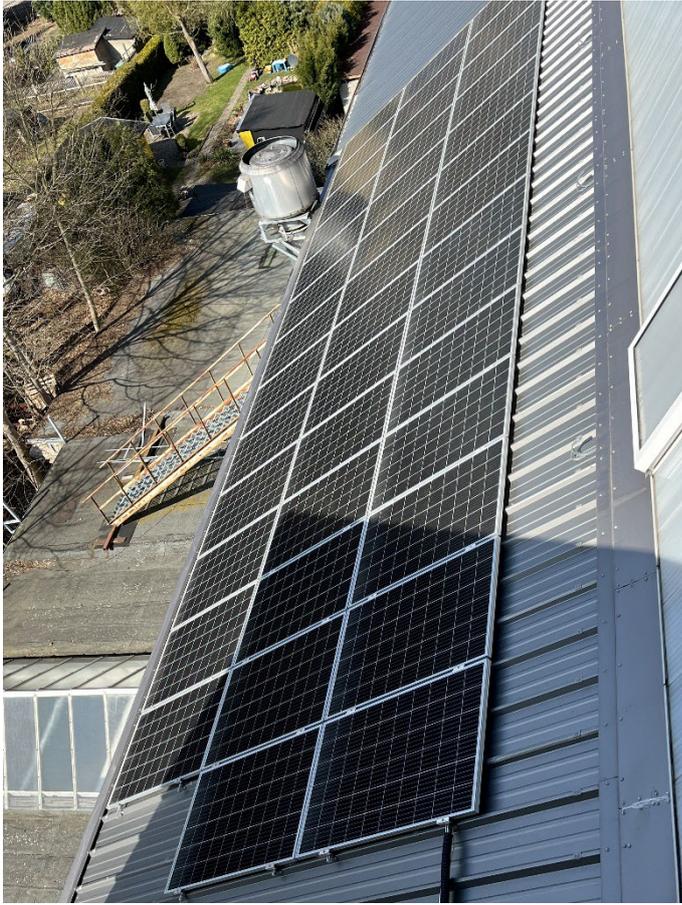
Weiterhin hat das Institut Lösungen zur Durchführung von Simulation von Erzeugungs- und Verbrauchsprofilen erhalten, was für die Ermittlung von Nutzerprofilen im Bereich der Entwicklung energieeffizienter Lösungen essentiell ist.

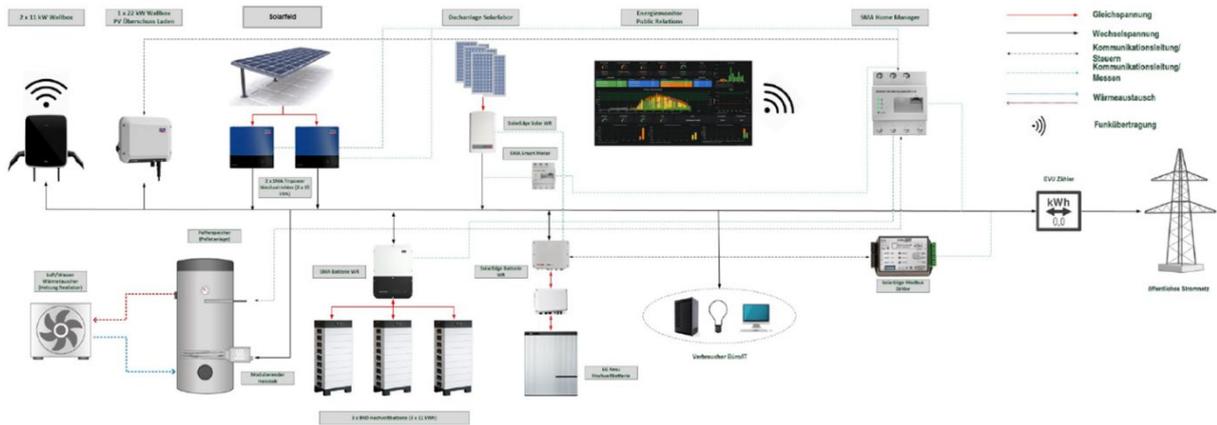
Durch die Investition wird das Institut in die Lage versetzt netzdienliche Betriebskonzepte zu entwickeln und zu erproben, wobei beispielsweise „Peakshaving“ (Lastspitzenmanagement) zur Entlastung der Verteilnetze, Lastmanagement Ladeinfrastruktur sowie Bereitstellung von Regel- und Blindleistung eine wesentliche Rolle spielen.

In Kombination mit dem bereits bestehenden Solarlabor wurden grundlegende Mess- und Diagnoseverfahren im Bereich Erneuerbare Energien- und Automatisierungstechnik installiert, so dass das Institut unter realen Bedingungen Erfahrungen sammeln kann, um die richtigen Skalierungseffekte beim Übergang vom Labormaßstab zur Demonstrations-/Pilotanlage abzuleiten.

Eine weitere Zielstellung des Labors besteht in der Abbildung von Modellszenarien für die zukünftige Energieversorgung sowie der Konzeptionierung von gewerblichen Quartierslösungen vor dem Hintergrund sektorengerkoppelter Energietechnologien (Mobilität/Strom/Wärme/Kälte).

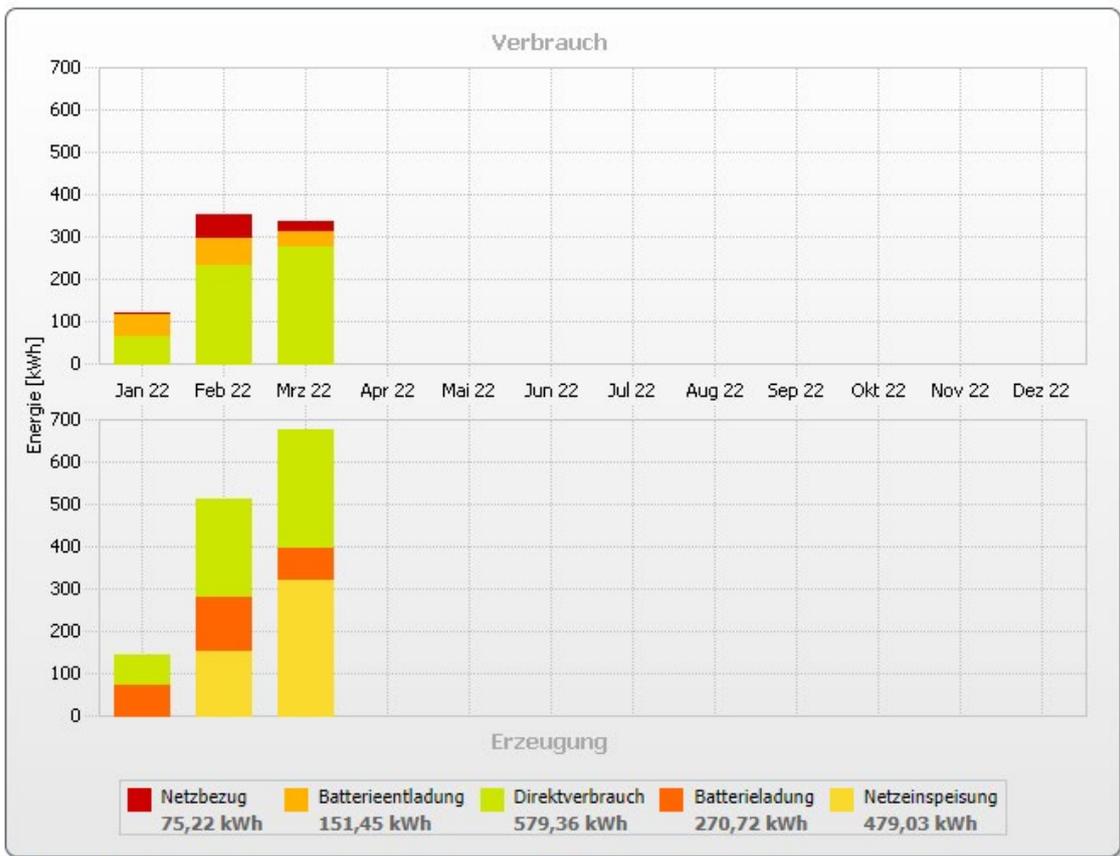






Energiebilanz

Aktuell Tag Monat **Jahr** Gesamt



Detailansicht

2022

Bilanz

Energieeffizienzlabor

Das Energieeffizienzlabor ist Standort unterschiedlicher Teststände sowie Materiallager.





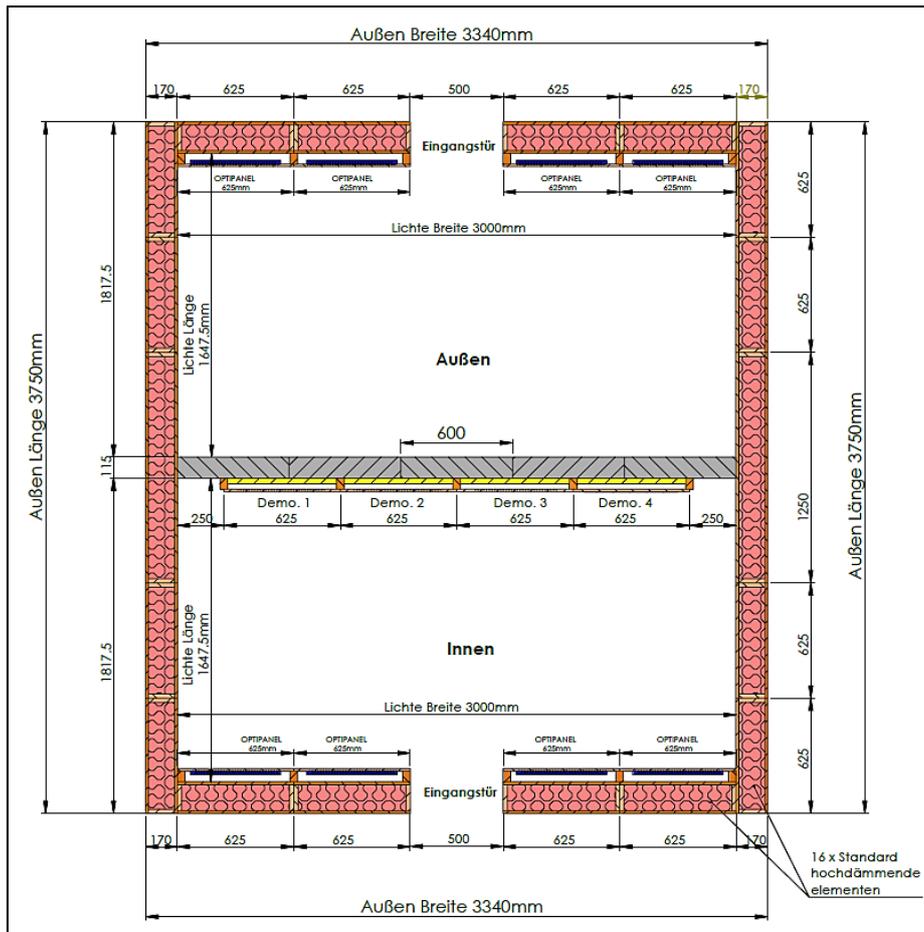


Abbildung 1: Klimakammer mit angebrachten und installierten Demonstratoren auf der Innen (Warm)-Seite für Vorversuche



6. Publikationen

Buildings (MDPI) 08 | 2021

Published: 18 August 2021

[„Strategies of Design Concepts and Energy Systems for Nearly Zero-Energy Container Buildings \(NZECEBs\) in Different Climates“](#)

Authors:

Johannes Koke ^{1,*}, André Schippmann ¹, Jingchun Shen ², Xingxing Zhang ², Peter Kaufmann ³ and Stefan Krause ³

¹ Faculty of Management, Culture and Technology, Campus Lingen, University of Applied Sciences Osnabrueck, 49809 Lingen, Germany; andre.schippmann@gmail.com

² Energy and Community Building, Dalarna University, 791 88 Falun, Sweden;

jih@du.se (J.S.); xza@du.se (X.Z.)

³ Institut für Strukturleichtbau und Energieeffizienz gGmbH, 09113 Chemnitz, Germany; p.kaufmann@institut-se.de (P.K.); s.krause@institut-se.de (S.K.)

* Correspondence: j.koke@hs-osnabrueck.de; Tel.: +49-591-80098-730

12. Freiburger Crashworkshop, 23./24.09.2021, Freiberg

[„Anwendungsgerechte leichte Explosionsschutzlösungen für die Absorption kurzzeitdynamischer Belastungen“](#)

Autoren:

Dipl.-Ing. Gregor Kaufmann, Institut für Strukturleichtbau und Energieeffizienz gGmbH, 09113 Chemnitz

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Krause, Institut für Strukturleichtbau und Energieeffizienz gGmbH, 09113 Chemnitz

Autonomous Inland & Short Sea Shipping Conference, 2nd & 3rd November 2021, Duisburg

[„Development of an Advanced, Efficient and Green Intermodal System with Autonomous Inland and Short Sea Shipping – AEGIS“](#)

Authors:

Stefan Krause¹, Lisa Wurzler¹, Ørnulf Jan Rødseth², Odd Erik Mørkrid², Kay Fjørtoft², Harilaos N. Psaraftis³

¹ Institut für Strukturleichtbau und Energieeffizienz, Germany

² SINTEF Ocean, Trondheim, Norway

³ Technical University of Denmark

7. Standort und Kontakt

Jahresbericht 2021



Institut für Strukturleichtbau und
Energieeffizienz gGmbH

Limbacher Straße 56 09113 Chemnitz

 +49 (0) 371 33800 0

 ise@institut-se.de

 institut-se.de



ISE

