



JAHRESBERICHT
2018|19
BAUPHYSIK URBANER OBERFLÄCHEN



Fraunhofer IBP
1929–2019

70 JAHRE
FRAUNHOFER
70 JAHRE
ZUKUNFT
#WHATSNEXT



Der Inhalt des Jahresberichts bezieht
sich auf das Geschäftsjahr 2018.
www.ibp.fraunhofer.de



Das bauphysikalische Wirkpotenzial urbaner Oberflächen ganzheitlich zu erschließen, ist für die Lebens- und Umweltqualität in Städten ein großer Gewinn. In vielen wegweisenden Vorhaben und Projekten erforscht und entwickelt das Fraunhofer IBP dazu tragfähige Lösungen.

NACHHALTIGE LEBENS- UND UMWELTQUALITÄT IN STÄDTEN

Ministerialrat Dipl.-Ing. Hans-Dieter Hegner, Kurator des Fraunhofer IBP,
im Gespräch mit Prof. Dr. Philip Leistner und Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer



1



2

Hegner: Der Aufwärtstrend der Bauwirtschaft hält weiter an. Gleichzeitig befindet sich die Traditionsbranche in einem gravierenden Wandel. Mit welchen wichtigsten Entwicklungen sehen Sie den Sektor in den kommenden Jahren konfrontiert?

Leistner: Ich sehe mehrere richtungsweisende Entwicklungstendenzen: Urbanisierung, Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung sowie Digitalisierung. Die rasch voranschreitende Urbanisierung erfordert neue Planungs- und Bauausführungsprozesse und eine Nutzungsweise, die auf Optimierung und Steigerung der ökonomischen Potenziale eines Gebäudes ausgerichtet sind. Eine weitere Steigerung der Effizienz auf allen Ebenen und ein schonender Umgang mit unseren Ressourcen ist dringend geboten, auch in Hinblick darauf, dass der Bau-sektor eine der rohstoffintensivsten Branchen ist.

Die aktuelle Sandknappheit verdeutlicht, wie drängend inzwischen die Rohstofffrage geworden ist. Was die Digitalisierung der Baubranche betrifft, ist diese in vollem Gange. Es geht jedoch um viel mehr als um Building Information Modeling (BIM). Robotik auf Baustellen und im Fertigungsprozess bergen weitere Potenziale für Produktivität und Rentabilität. Die intelligente Baustelle 4.0 vernetzt Gewerke und Maschinen und ermöglicht den mobilen Baustelleneinsatz. So lassen sich beispielsweise per 3D-Druck Bauteile vor Ort maßgeschneidert drucken und an Ort und Stelle verbauen. Mit der Digitalisierung werden vielfach neue, bisher noch nicht gedachte Verfahren und Produktlösungen entstehen.

Hegner: Mit Blick auf die genannten Trends, wo sehen Sie dringenden Handlungsbedarf?

Sedlbauer: Die Menschheit steht an einem Scheideweg. Es muss uns gelingen, die großen Herausforderungen wie Klimawandel, Urbanisierung oder Mobilität mit ganzheitlichen Lösungen zu meistern. Dafür bleibt uns nur wenig Zeit.

Ich erachte eine integrale dynamische Forschung für wichtig, um komplexe Fragen zu beantworten und kohärente Ansätze für Ökosysteme und Umwelt zu finden.

Hegner: Welche Rolle spielt das Fraunhofer IBP in dieser Umbruchsituation?

Leistner: Seit nunmehr 90 Jahren forscht das Fraunhofer IBP anwendungsorientiert über herausragende Themen – zum Wohle des Einzelnen, der Gesellschaft und der Umwelt. In anspruchsvollen Projekten und disziplinübergreifenden Vorhaben arbeiten wir mit Unternehmen und Partnern Seite an Seite. Entwicklungen voranzutreiben und sie dem Markt verfügbar zu machen, ist eines unserer vorrangigen Ziele, die wir gemeinsam mit unseren Kunden angehen. Das »Effizienzhaus Plus« ist ein Beispiel von vielen für die gelungene Markt-Etablierung einer Technologie in großem Stil.

Hegner: An welchen marktfähigen Technologien und Lösungen forscht und entwickelt das Fraunhofer IBP aktuell?

Sedlbauer: Die große Bandbreite der Forschungsthemen ist ein Markenzeichen des Fraunhofer IBP. Mit der Eröffnung des Kompetenzzentrums Planen und Bauen im Jahr 2018 haben wir die digitale Zukunft auch für kleine und mittlere Unternehmen der Baubranche eingeläutet. Für mehr Lebens- und Umweltqualität in Städten forschen unsere Expertenteams im Verbund mit Forschungsinstituten, Unternehmen und Kommunen an der bauphysikalischen Gestaltung urbaner Oberflächen. Eine Plusenergiehaus-Siedlung dient als »Living Lab«, in dem wir unterschiedliche klima- und ressourcenschonende Produkte und Dienstleistungen entwickeln und erproben.

Im Projekt »Stadtquartier 2050« forschen wir in Modellquartieren an klimaneutraler Energieversorgung. Wie Wüstensand als Baustoff »umfunktioniert« werden kann – denn die abgeschliffene runde Form der Sandkörner macht diese als stabilen Baustoff ungeeignet – wird in unseren Laboren ebenso erforscht wie ein Recyclingverfahren von Altbeton. In der Wirkungsstätte Joseph von Fraunhofers in Benediktbeuern sorgt ein Umbau für neuen Glanz der »Alten Schäferei«. In einer »Gläsernen Baustelle« präsentieren wir dort der Öffentlichkeit Musterlösungen, wie unser baukulturelles Erbe und historische Bausubstanz erhalten werden kann.

Hegner: Wie ist Ihr Blick auf die Zukunft?

Leistner: Nachhaltiges Denken und Handeln nimmt uns alle in die Pflicht. Was die Situation des Fraunhofer IBP betrifft, so ist diese antizyklisch geprägt. Geht es der Bauwirtschaft gut, steht die Bauforschung mehr im Hintergrund und umgekehrt. Wir mussten in den vergangenen Jahren deshalb unsere Anstrengungen weiter intensivieren, um erfolgreich zu bleiben.

Für die wirkungsvollen Kooperationen und das entgegengebrachte Vertrauen in vielen wegweisenden Projekten danken wir unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, unseren Fördergebern und Partnern.

1 Prof. Dr. Philip Leistner, geschäftsführender Leiter des Fraunhofer IBP.
2 Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer, Leiter des Fraunhofer IBP.

INHALT

Kuratorium	8
Organigramm	10
Personal und Finanzen	11
Highlightprojekte	13
Abteilungsprojekte	28
Geschäftsfelder, Innovationszentren und Allianzen	48
Namen, Daten und Ereignisse	54
Wissenschaftliches Profil	58
Die Fraunhofer-Gesellschaft	60
Impressum	62

KURATORIUM

Dipl.-Ing. Thomas Blinn

Kuratoriumsvorsitzender (bis 30. Juni 2018) –
Geschäftsführender Gesellschafter der Hatex GmbH, Moers

Jan Buck-Emden

Kuratoriumsvorsitzender (ab 1. Juli 2018) –
Vorsitzender der Geschäftsführung hagebau
Handelsgesellschaft für Baustoffe GmbH, Soltau

Dipl.-Ing. Sabine Djahanschah

Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Abteilung Umwelttechnik,
Referat Architektur und Bauwesen, Osnabrück

Dipl.-Oek. HSG Max Duttlinger

(bis 30. Juni 2018) Unternehmensberatung: Menschenorientiertes
Führungssystem, Marketing & Vertrieb, Stühlingen; Ehren-
präsident des Economic Clubs, Zürich

Prof. Dr. Bettina Fischer

Professur für Marketing und Unternehmensführung, Business
School Wiesbaden der Hochschule Rhein-Main, Wiesbaden;
Leitung des Research Center Nation Branding, Hochschule
RheinMain, Wiesbaden

Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus

Professur für Energiemanagement in der Immobilienwirtschaft,
Hochschule Ruhr West, Mülheim; EBZ Business School – Univer-
sity of Applied Sciences, Bochum

MinRat Dipl.-Ing. Hans-Dieter Hegner

Vorstand Bau der Stiftung Humboldt Forum im Berliner Schloss,
Berlin

Helmut Hilzinger

Geschäftsführer der hilzinger Holding GmbH, Fenster-
und Türenwerk, Willstätt

Dr. Stefan Hofmann

Vorstand der Gips-Schüle-Stiftung, Stuttgart

Dipl.-Ing. Wolfgang Maier-Afeldt

Aufsichtsrat der Gips-Schüle-Stiftung, Stuttgart

Gabriele Maschke

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau
Baden-Württemberg; Referat 34, Rohstoffwirtschaft
und Ressourcensicherung, Stuttgart

Dipl.-Betriebswirt Klaus Niemann

Geschäftsführer »niemann.consulting«; ehemaliger Leiter der
WOLFEN Bautechnik/Henkel AG & Co. KGaA, Wächtersbach;
ehemaliger Vorstandsvorsitzender des Industrieverbands
Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahnen DUD e. V., Darmstadt;
Vorstandsmitglied des Industrieverbands Kunststoffe (IVK),
Frankfurt; stellvertretender Vorsitzender der Nationalen
Marketinginitiative »Aktion DACH«, Köln

Mathias Rauch

Abteilungsleiter Fraunhofer EU-Büro Brüssel, Fraunhofer-
Gesellschaft für angewandte Forschung e. V., Brüssel

Jochen Renz

Geschäftsführer der Renz GmbH System Komplettbau,
Aidlingen

Dr.-Ing. Thomas Scherer

Stellvertretender Kuratoriumsvorsitzender –
Vizepräsident der Airbus Deutschland GmbH, Hamburg

Mag. Dr. Heimo Scheuch

(bis 30. Juni 2018) Vorstandsvorsitzender
der Wienerberger AG, Wien

Dipl.-Ing. (FH) Gerd Stotmeister

Mitglied des Aufsichtsrats der STO Management SE; ehem.
Vorstand Technik der Sto AG, Stühlingen

Dipl.-Kfm. Dipl.-Phys. Christian Wetzel

Aufsichtsratsvorsitzender CalCon Deutschland AG, München

Dr. Bernd Widera

Ehemaliges Mitglied des Vorstands der RWE Deutschland AG,
Essen

MR Dr. Stefan Wimbauer

Leiter des Referats Angewandte Forschung, Clusterpolitik
im Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur,
Verkehr und Technologie, München

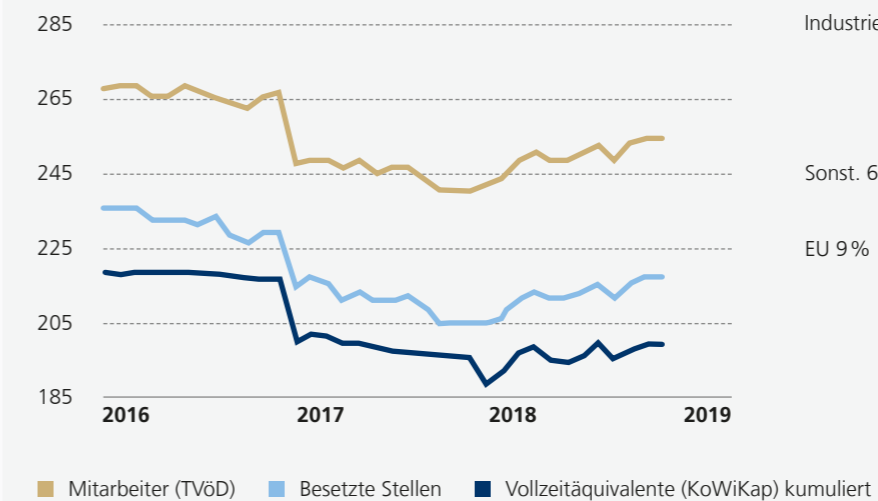
Dipl.-Phys. Michael Wörtler

(bis 30. Juni 2018) Vorstandsvorsitzender der Saint-Gobain
Isover G+H AG, München; Vorsitzender der Fachvereinigung
Mineralfaserindustrie (FMI); Frankfurt; Vorstand des
Forschungsinstituts für Wärmeschutz e. V. (FIW), München

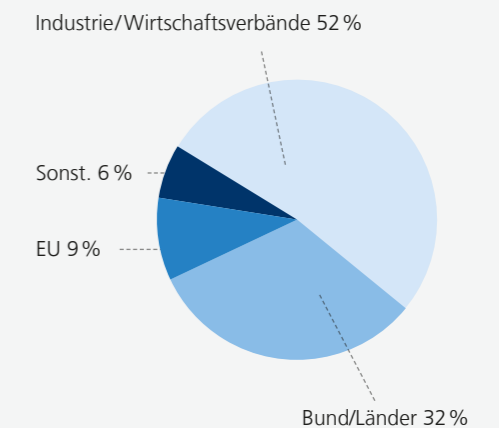


Stand: 1. Mai 2019

Personelle Entwicklung des Fraunhofer IBP



Externe Finanzierungsquellen



Personalentwicklung

Am 31. Dezember 2018 standen am Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP in Stuttgart und seinen Institutsteilen Holzkirchen und Nürnberg 254 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (Stammebelegschaft, ohne wissenschaftliche Hilfskräfte und Auszubildende) unter Vertrag. Entgegen dem Trend der Vorjahre ist ein planmäßiger Zuwachs um 4,0 auf 199,7 Vollzeitäquivalente zu verzeichnen. Der Frauenanteil betrug dabei 38 Prozent.

Finanzentwicklung

Der Betriebshaushalt stieg im Berichtsjahr auf ein Volumen von 25,2 Mio € (Vorjahr: 24,3 Mio €). Hierbei blieb der Personalaufwand trotz zunehmender Personalressourcen nahezu konstant bei 16,8 Mio € (Vorjahr: 16,6 Mio €). Eine signifikante Steigerung um 0,7 Mio € auf 8,4 Mio € ist bei den Sachkosten gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Planmäßig wurde der Aufwand im Investitionshaushalt

ohne Baumaßnahmen auf 1,1 Mio € (Vorjahr: 0,5 Mio €) angehoben. Dieser setzte sich zusammen aus einerseits vom Fraunhofer-Vorstand anteilig finanzierten strategischen sowie andererseits (anteilig) extern finanzierten Investitionen mit und ohne Projektbezug.

Die externen Erträge betrugen im Haushaltsjahr 2018 in Summe 17,7 Mio €, welches eine Steigerung in Höhe von 0,7 Mio € entspricht. Mit 9,2 Mio € stellen die Wirtschaftserträge die Hauptfinanzierungsquelle dar. Hierbei ist eine Zunahme um rund 1,0 Mio € gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Der Anteil der Wirtschaftserträge zum Betriebshaushalt (rhoWi) erhöhte sich von 34,0 auf 36,7 Prozent.

Ebenfalls konnte bei den öffentlichen Erträgen eine Steigerung um 0,5 Mio € auf 5,7 Mio € erzielt werden. Es wurden ferner Erträge aus EU-finanzierten Forschungsvorhaben von 1,7 Mio € (Vorjahr: 1,9 Mio €) sowie sonstige Erträge in Höhe von 1,1 Mio € (Vorjahr: 1,7 Mio €) realisiert.



HIGHLIGHTPROJEKTE

Kulturerbe-Forschung, Mineralische Werkstoffe und Baustoffrecycling

Aus der Vergangenheit lernen 14

Akustik

Mit Schallschutz Energie einsparen 16

Energieeffizienz und Raumklima

Sanierungskosten ermitteln 18

Ganzheitliche Bilanzierung

Nachhaltiger Pflanzenschutz 20

Hygrothermik

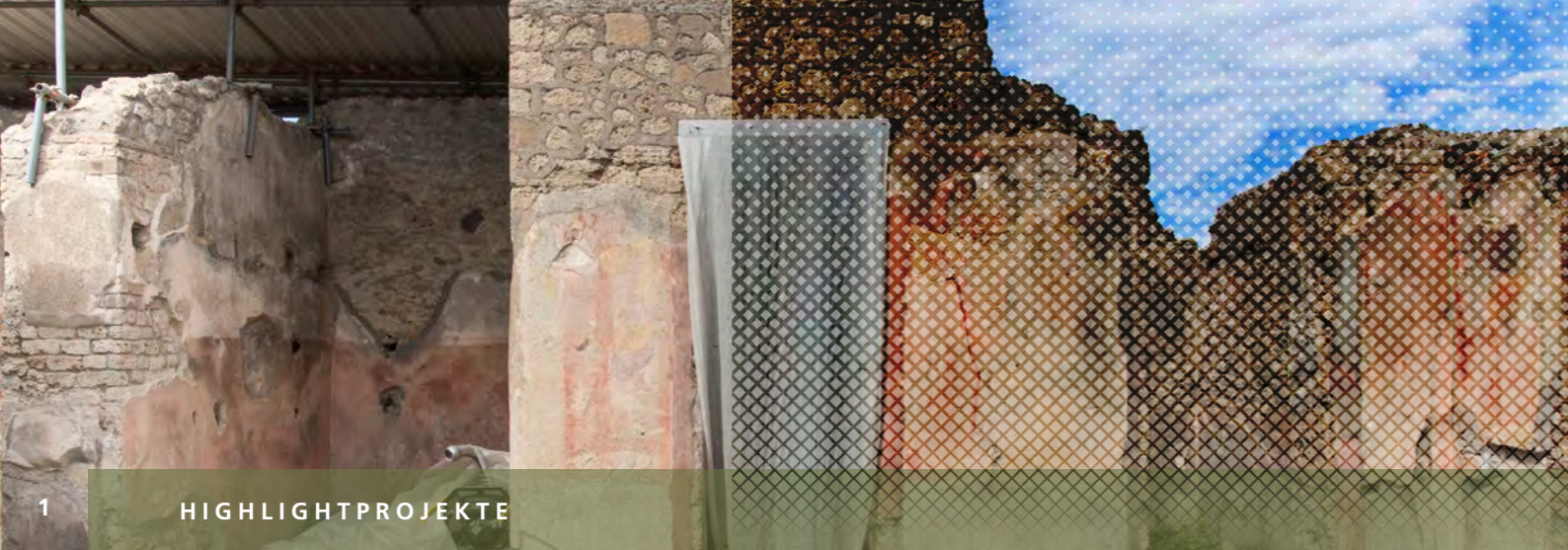
Stadtklima im Wandel 22

Mineralische Werkstoffe und Baustoffrecycling

Schallabsorber optimieren 24

Umwelt, Hygiene und Sensorik

Fresh Aircraft – FACTS 26



HIGHLIGHTPROJEKTE

KULTURERBE-FORSCHUNG,
MINERALISCHE WERKSTOFFE UND BAUSTOFFRECYCLING

AUS DER VERGANGENHEIT LERNEN

POMPEJI ALS RESTAURIERUNGSARCHIV UND AUSSTELLUNGLABOR

Antike Stätten zu erhalten und mit ihnen sorgsam umzugehen – das ist eine der großen Herausforderungen unserer Zeit. Wo könnte das besser gehen als in Pompeji? Schließlich ist dies die antike Stadt, die weltweit am vollständigsten erhalten ist und die somit über ein sehr reiches bauliches Kulturerbe verfügt, das es zu bewahren gilt.

Wissenschaftliche Analyse der eingesetzten Restaurierungsverfahren

Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP und das Kunsthistorische Institut in Florenz – Max-Planck-Institut (KHI) haben daher nun ihre technologische Kompetenz und ihre kunst- und kulturwissenschaftliche Expertise zusammengeführt: Das Kooperationsprojekt, das im Sommer 2015 startete, soll das Verständnis zum Umgang mit Denkmälern erhöhen und das monumentale Erbe nachhaltig schützen. Dabei analysiert das interdisziplinäre Forscherteam die Verfahren, mit denen

die pompejanischen Originale restauriert wurden, und prüft deren Dauerhaftigkeit. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Untersuchung von Architekturoberflächen und Mörteln.

Pompeji als Archiv der Geschichte

Kunsthistorisch gesehen ist Pompeji ein Archiv der Geschichte – genauer gesagt: der Geschichte der Restaurierungen seit dem 18. Jahrhundert samt dem jeweiligen zeit-, wissens- und technikhistorischen Kontext. Die Forscherinnen und Forscher führen die bislang verstreuten oder noch nicht gehobenen Quellen und Materialien zur 250-jährigen Restaurierungs- und Musealisierungsgeschichte in Pompeji zusammen, analysieren sie wissenschaftlich und erforschen sie. Damit schaffen sie zugleich eine Wissensbasis, um neuartige Restaurierungsmaterialien und innovative Ansätze für die historische Erforschung Pompejis zu entwickeln. Denn Pompeji ist nicht einfach eine

ausgegrabene historische Stadt, die durch den berühmten Vulkanausbruch im Jahr 79 verschüttet wurde, sondern ein Neben- und Übereinander zahlreicher Restaurierungen und musealer Neukonfigurationen. Das Projektteam gewinnt somit Erkenntnisse dazu, wie die antike Stätte seit dem 18. Jahrhundert gestaltet und geformt wurde. Diese will es in Kooperationen mit weiteren Partnern einbringen – und so die Grundlage dafür legen, dass die Stadt weiter aufgearbeitet und museal vermittelt werden kann.

Rekonstruktion der Mörtelrezepturen

Sollen die pompejanischen Wandmalereien dauerhaft erhalten werden, sind optimal angepasste Restaurierungsmörtel notwendig. Wie sind die Baustoffe gemischt? Diese Frage können Verfahren aus der modernen Baustoffforschung wie Raman-Spektroskopie, Micro-CT, hochauflösende 3D-Bildgebung und computergestützte, statistische Analysen großer Datenmengen beantworten – kombiniert mit traditionellen Methoden der Mörtelanalyse. Und zwar bis in den Partikelbereich genau. Das Forscherteam kann somit die Rezepturen der Mörtel, die in früheren Restaurierungsphasen in Pompeji verwendet wurden, rekonstruieren und bewerten. Die gewonnenen Ergebnisse bilden die Grundlage, um neue Restaurierungsmaterialien für eine nachhaltige Konservierung zu entwickeln.

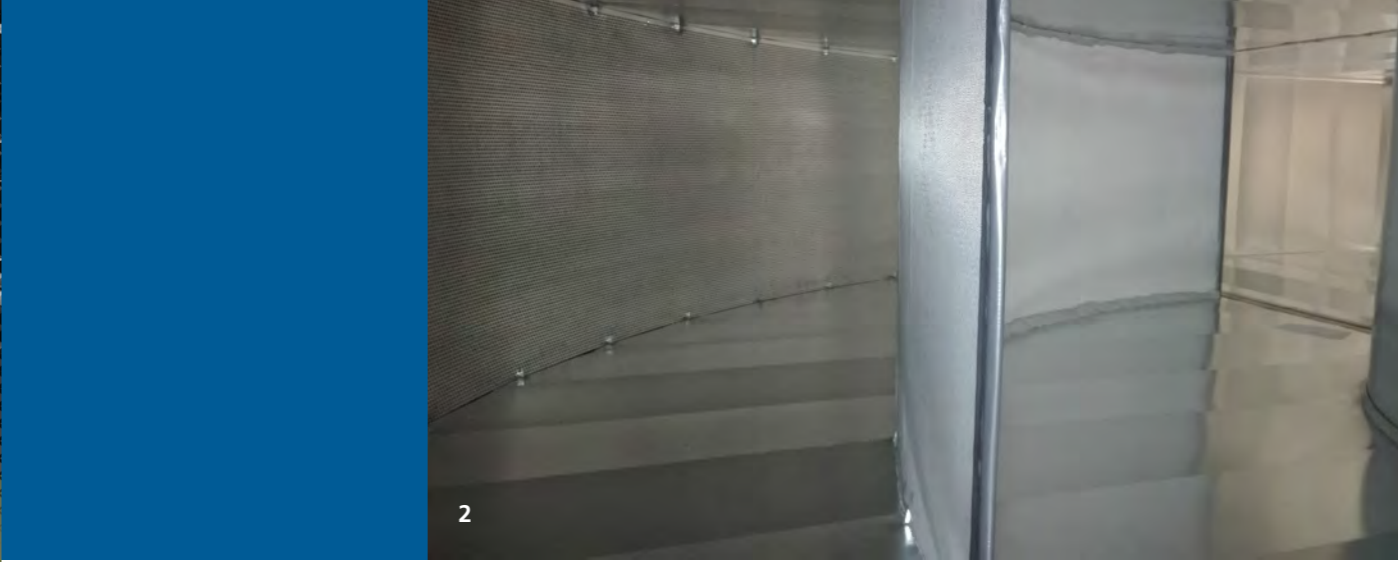
1 Ansicht eines Cubiculum in der Casa dei Postumii in Pompeji, mit restaurierten originalen Wandputzen.

2 Mikroskopischer Dünnschliff eines zweischichtigen historischen Restaurierungsmörtels aus Pompeji.

3 Restauratorinnen und Archäologin bei der Untersuchung der historischen Restaurierungsmaterialien in einem Haus in Pompeji.

Ansprechpartner

Dr. Ralf Kilian
Telefon +49 8024 643-285
ralf.kilian@
ibp.fraunhofer.de



HIGHLIGHTPROJEKTE

AKUSTIK

MIT SCHALLSCHUTZ ENERGIE EINSPAREN

SCHALLSCHUTZ ENERGETISCH EFFIZIENT GESTALTEN

Sei es beim Absaugen von Luft aus Räumen oder beim kontrollierten Luftaustausch in der Werkhalle: Prozesslufttechnische Anlagen sind sehr laut – die Anforderungen in puncto Lärmemissionen und Schallschutz werden daher zunehmend strenger. Zwar reduzieren die eingesetzten Schalldämpfersysteme den Lärm, allerdings verursachen sie auch Druckverluste. Das heißt: Der Energieverbrauch der Anlagen steigt, die Betriebskosten erhöhen sich, die Umweltbilanz wird belastet. Ein Forscherteam des Fraunhofer IBP möchte den Spieß nun umdrehen – und mit dem Schallschutz auch Energie einsparen.

Energieverbrauch und Betriebskosten

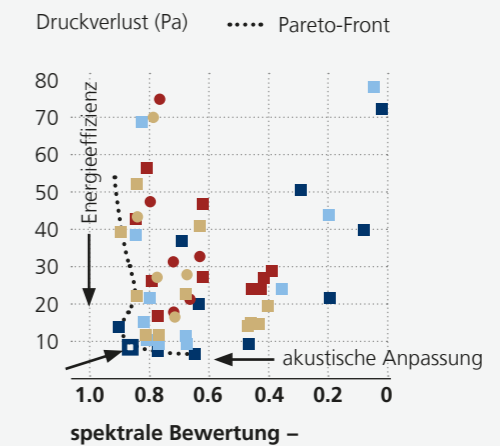
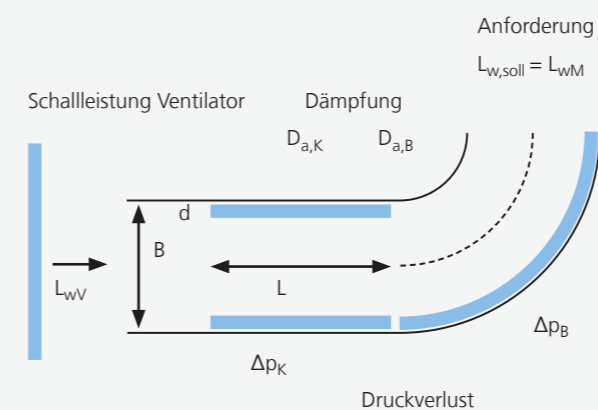
Ein Schalldämpfer im Kanal ist ein Strömungshindernis und erzeugt damit höhere Druckverluste. Die Ventilatoren müssen daher eine höhere Leistung erbringen und brauchen dazu mehr Energie. Es müssen nicht nur die Herstellungs- und Anschaffungskosten der schalldämpfenden Einbauten bezahlt werden, sondern auch die laufenden Kosten, die je nach Anlage sehr hoch sein können. Es bestehen also Wechselwirkungen zwischen akustischer, energetischer und ökonomischer Effizienz.

Konzept der verteilten Dämpfung

Lange schalldämpfende Randauskleidungen erzeugen in geraden Kanalstücken deutlich geringere Druckverluste als Kulissenschalldämpfer – das zeigten die Forscherinnen und Forscher am Fraunhofer IBP in dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Projekt EnEAS. Allerdings dämpfen die Randauskleidungen Lärm höherer Frequenzen nicht so effektiv. Üblicherweise werden dafür Kulissenschalldämpfer mit geringer Spaltbreite eingesetzt. Aber je enger der freie Kanalquerschnitt wird, desto größer die Druckverluste.

Wie lassen sich Kanal-Umlenkungen akustisch optimal gestalten – samt einer hochfrequenten Dämpfung – mit gleichzeitig geringem Druckverlust? Dies untersuchte das Wissenschaftlerteam im Rahmen des Projekts systematisch. Es kombinierte dabei zwei Ansätze: Gerade Kanäle wurden mit schalldämpfenden Randauskleidungen versehen, Kanalbögen dagegen akustisch optimiert ausgestaltet (siehe Bild 1 und 2). Auf diese Weise konnten die Forscher ein akustisches Gesamtkonzept entwickeln, das im gesamten Frequenzbereich wirksam ist und

Mathematische Darstellung der Wechselwirkung zwischen akustischer und energetischer Effizienz



■ Kanal mit Absorber ■ Kanal mit Bogen 25 mm Absorber
■ Kanal mit Bogen ■ Kanal mit Bogen 50 mm Absorber

deutlich geringere zusätzliche Druckverluste erzeugt. Damit ist dieses Konzept sowohl akustisch als auch energetisch und ökonomisch optimiert.

Ergebnisse

Für die Optimierung beschrieb das Forscherteam des Fraunhofer IBP die Wechselwirkung zwischen akustischer und energetischer Effizienz mathematisch. Dies erlaubte es, die akustische Wirksamkeit und den erzeugten Druckverlust der jeweiligen Einbauten zu beurteilen und beide Anforderungen gewichtet zu optimieren.

Die Punkte in der Graphik (rechts) zeigen den vorab berechneten Lösungsraum. Jeder Punkt repräsentiert eine schalldämpfende Konfiguration, welche die akustischen Anforderungen erfüllt. Dabei gilt: Je näher die Lösung am Ursprung liegt, desto niedriger ist der Druckverlust und umso besser die Dämpfung. Verglichen mit konventionellen Schalldämpferlösungen lassen sich im Durchschnitt 10 bis 15 Prozent Energie einsparen. Fazit: Sind die akustischen Einbauten gut gestaltet, gelingt die Energieeinsparung.

1 Beispiel für ein Kanalsystem prozesslufttechnischer Anlagen.

2 Foto eines akustisch wirksamen Kanalbogens im Prüfstand des Fraunhofer IBP.

Graphik

(links) Skizze einer einseitig absorbierenden Auskleidung von Kanal und Kanalbogen mit konstanter Auskleidungsdicke.

(rechts) Ergebnisse der Optimierung von schalldämpfenden Randauskleidungen des geraden Kanals und des Kanalbogens.

Ansprechpartner

Dr. Peter Brandstädt
Telefon +49 711 970-3392
peter.brandstaett@ibp.fraunhofer.de



1 HIGHLIGHTPROJEKTE

ENERGIEEFFIZIENZ UND RAUMKLIMA

SANIERUNGSKOSTEN ERMITTELN

INNOVATIVE DESIGN TOOLS FÜR DIE SANIERUNG VON STADTQUARTIEREN

Die Klimaziele Deutschlands und der Europäischen Union sind ambitioniert. Sollen sie erreicht werden, muss der Gebäudebestand dringend energetisch saniert werden. Wichtig sind hierbei Quartierssanierungen: Dabei werden zahlreiche Gebäude in einem Stadtteil auf ein besseres energetisches Niveau gebracht. Quartierssanierungen, also die parallele Umsetzung von energetischen Verbesserungen bei vielen Gebäuden in einem Stadtteil, leisten einen wichtigen Beitrag.

Integrale Methode für energetische Sanierungen auf Quartiersniveau

Wo liegen Hindernisse, an denen Quartierssanierungen scheitern? Dies analysierte ein Forscherteam des Fraunhofer IBP im EU-Projekt »Mobilization of innovative design tools for refurbishing of buildings at district level (MODER)«. Dabei betrachtete es sowohl die Wirtschaftlichkeit (Business Models) als auch die benötigten Planungshilfsmittel und die Umsetzungsmethoden. In einem zweiten Schritt definierten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sinnvolle Technologiepakete aus den Bereichen Gebäudehülle, technische Gebäudeausrüstung,

Mess- und Regeltechnik, zentrale Energieerzeugung und Verteilung, erneuerbare Energien und Informations- und Kommunikationstechnik. Zusätzlich entwickelten sie Hilfsmittel für die Planung – und zwar für unterschiedliche Ziele –, testeten sie anhand von Fallbeispielen und validierten sie.

Der MODER District Energy Concept Adviser

Mit dem erweiterten Werkzeug des Fraunhofer IBP – dem »District Energy Concept Adviser«, DistrictECA – können Stadtplaner, Umweltbeauftragte, Investoren und Wohnungsbaugesellschaften unterschiedliche zentrale und dezentrale Energieversorgungskonzepte für Quartiere energetisch bewerten. Die besondere Stärke des DistrictECA liegt in der frühen Planungsphase: In ihm lassen sich Quartiere mithilfe von Typgebäuden und Standardwerten einfach und schnell eingeben, auch wenn die genauen Gebäudeentwürfe noch nicht bekannt sind. Auf diese Weise können verschiedene Konzeptvarianten energetisch bewertet werden – was es den Entscheidern erleichtert, schon früh die richtigen Entscheidungen in puncto Energieeffizienz und Energieversorgung zu treffen.

Kostenermittlung vor und nach der Sanierung

Im EU-Projekt erweiterte das Team das Tool um wichtige Module: So ermöglicht es eine Kostendatenbank, die Investitionskosten der geplanten Sanierungsmaßnahmen sowie der Energiekosten vor und nach der Sanierung zu ermitteln und weitere dezentrale und zentrale Energieversorgungsarten inklusive Speichertechnologien zu bewerten. Technologiepakete erlauben es, Sanierungskombinationen schnell auf mehrere ausgewählte Gebäudetypen anzuwenden. Dazu kommt: Durch nationale Typgebäude und Nutzerprofile lässt sich das Tool auch für weitere Länder nutzen.

Kostenfreie Verfügbarkeit von MODER

Die Software ist kostenfrei verfügbar und kann auf der Internetseite www.district-eca.de heruntergeladen werden. Die Anwendung mit Typgebäudebibliotheken und vielen Standardwerten lässt sich in wenigen Schritten weiter anpassen und ist einfach, schnell und anschaulich. Die nationalen Kennwerte hierfür wurden anhand vorhandener nationaler Datenbanken und den Erfahrungen des Fraunhofer IBP aus Demonstrationsprojekten ermittelt. Die Berechnungsbibliothek des DistrictECA basiert auf der zugrunde liegenden Norm der deutschen Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie (EPBD).

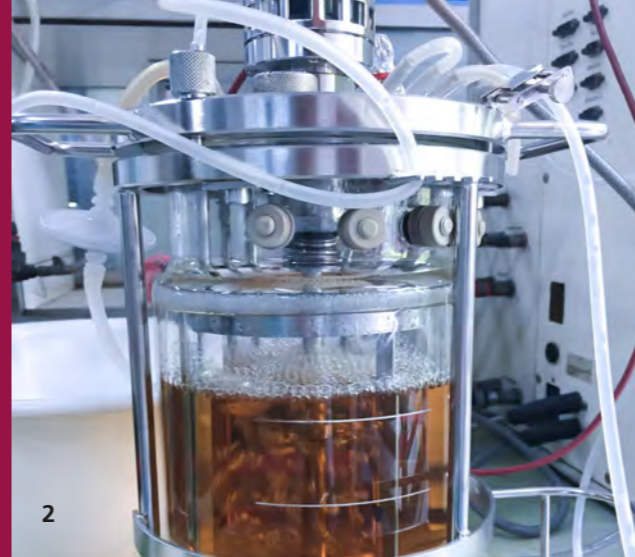
1 Eingabe eines Wohnquartiers in den District Energy Concept Adviser (Screenshot).

2 Das EU-Projekt »Mobilization of innovative design tools for refurbishing of buildings at district level (MODER)« analysiert Sanierungshemmnisse auf Quartiersebene.

3 Zur Erreichung der ambitionierten Klimaziele müssen möglichst viele Gebäude eines Stadtteils parallel auf ein besseres energetisches Niveau gebracht werden.

Ansprechpartnerin
Heike Erhorn-Kluttig
Telefon +49 711 970-3322
heike.erhorn-kluttig@ibp.fraunhofer.de

Ansprechpartner
Simon Wössner
Telefon +49 711 970-3400
simon.woessner@ibp.fraunhofer.de



1 HIGHLIGHTPROJEKTE

GANZHEITLICHE BILANZIERUNG

NACHHALTIGER PFLANZENSCHUTZ

MIT BIOTECHNOLOGISCH HERGESTELLTEN PHEROMONEN ERNTEERTRÄGE SICHERN

Herkömmliche Pestizide stehen in der Kritik, toxische Auswirkungen auf die Umwelt zu haben, auf Nahrungsmitteln zu verbleiben und sich negativ auf Nützlinge und die Biodiversität auszuwirken. Gleichzeitig gewinnt effizienter Pflanzenschutz an Bedeutung, da für die wachsende Weltbevölkerung ausreichende Erträge sichergestellt sein müssen. Hier ist eine nachhaltige Lösung gefragt.

Das von der EU geförderte Projekt »OLEFINE« entwickelt für diese Herausforderung einen nachhaltigen Ansatz. Als Alternative zu konventionellen Insektiziden können auch Pheromone* im Feld ausgebracht werden. Pheromone, die im Anbau freigesetzt werden, verhindern, dass die männlichen Schädlinge ihre weiblichen Partner finden – eine Vermehrung wird unterbunden. Die Larven, die die eigentlichen Schädlinge sind und die Ernteauffälle verursachen, kommen somit in deutlich verminderter Anzahl vor. Insektenpheromone sind weder für den Landwirt, der sie verwendet, noch für die bestäubenden Insekten schädlich. Zudem bleiben bei der Ernte keine Rückstände auf den Pflanzen zurück. Zwar ist der Einsatz von Pheromonen

im Pflanzenschutz nicht neu, jedoch ist die herkömmliche chemische Synthese von Pheromonen sehr teuer und oftmals umweltschädlich. Hier entwickelt das OLEFINE-Team eine Lösung: Pheromone werden mittels Biotechnologie hergestellt. Hefezellen wandeln in Fermentationsprozessen nachwachsende Rohstoffe kostengünstig und nachhaltig in Pheromone um, ähnlich wie dies zur Herstellung von Bier, Enzymen und Medikamenten bereits üblich ist.

Die Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung übernimmt in dem internationalen Konsortium die Aufgabe der Nachhaltigkeitsbewertung der im Projekt entwickelten Produkte. Basierend auf Ökobilanzmodellen wird untersucht, welche Umweltwirkungen in der Herstellung der Pheromone entstehen und wie diese reduziert werden können. Zudem werden die Umweltwirkungen der Herstellung von herkömmlichen Pestiziden mit denen der Pheromonherstellung verglichen. Ebenso werden die Pheromone in ihrer Nutzungsphase, also der Anwendung im Feld, bilanziert und den Umweltwirkungen von herkömmlichen Pestiziden entgegengestellt.

Dies ermöglicht eine Abschätzung der Reduzierung von Umweltbelastungen durch die Anwendung von Pheromonen im Feld. Wichtige Aspekte hierbei sind geringerer Maschinenbedarf bei der Ausbringung, positive Ertragseffekte und der Vermeidung von Toxizität. Um eine umfassende Nachhaltigkeitsbewertung zu erlauben, werden darüber hinaus Produktauswirkungen auf die Biodiversität betrachtet und eine technisch-ökonomische Analyse durchgeführt.

Hierzu werden in der Abteilung entwickelte Methoden angepasst und erweitert, wie beispielsweise die Methode Biodiversity Impact Assessment (BIA), welche eine quantitative Darstellung von Wirkungen landnutzender Prozesse auf die Biodiversität erlaubt, um diese im Rahmen von Ökobilanzen bewerten zu können.

* Ein von Tieren und Menschen produzierter und abgesonderter Duftstoff, der Stoffwechsel und Verhalten anderer Individuen der gleichen Art beeinflusst.

1 *Fraßschäden an Nutzpflanzen können durch Pheromone vermieden werden.*

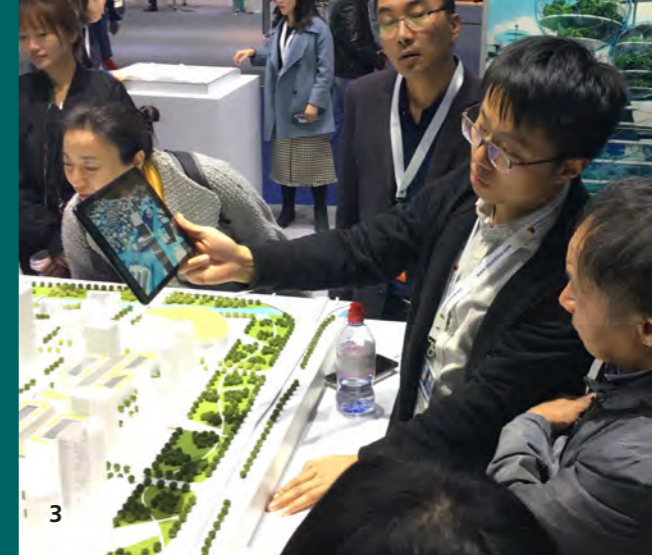
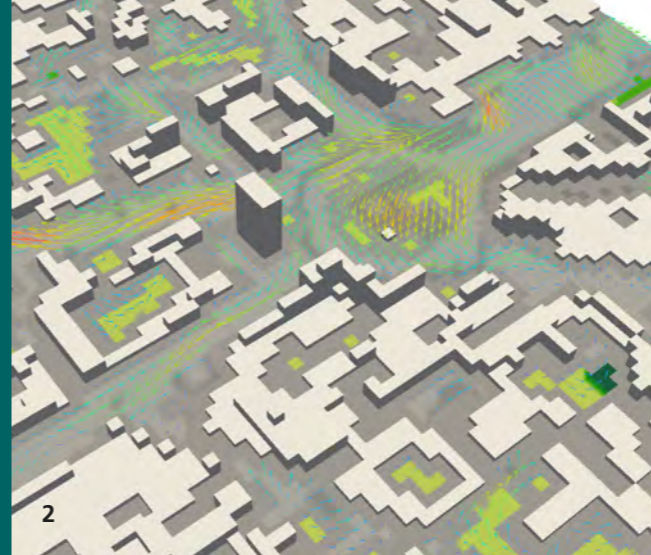
2 *Biotechnologische Verfahren als Alternative zur konventionellen Synthese.*

3 *Herkömmliche Insektizide können sich negativ auf die Biodiversität auswirken.*



Dieses Projekt wird mit Mitteln aus dem Horizon 2020 Forschungs- und Innovationsprogramm der Europäischen Union unter Grant Agreement Nr. 760798 gefördert.

Ansprechpartnerin
Eva Knüpffer
Telefon +49 711 970-3178
eva.knuepffer@
ibp.fraunhofer.de



HIGHLIGHTPROJEKTE

HYGROTHERMIK

STADTKLIMA IM WANDEL

WIE PRAXISTAUGLICH SIND STADTKLIMAMODELLE?

Wandelt sich das Klima, ist dies in Städten besonders stark zu spüren: Sie reagieren sehr sensibel auf Klimaveränderungen. Gleichzeitig stellen sie sich nur langsam um. Sollen sich Städte an die zu erwartenden Folgen des Klimawandels anpassen, müssen daher bereits heute Maßnahmen ergriffen werden. Aber wie lassen sich zukünftige planerische Entscheidungen in Städten am besten treffen? Eine wichtige Grundlage dafür sind leistungsstarke Stadtklimamodelle, deren Anwendung Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IBP aktuell erproben: In der von Juni 2016 bis Juni 2019 laufenden Fördermaßnahme des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) »Stadtklima im Wandel«.

Leistungsstarke Stadtklimamodelle

Das Ziel ist die Entwicklung eines innovativen und anwenderfreundlichen Stadtklimamodells namens PALM-4U – samt Validierung und Prüfung seiner Praxistauglichkeit. Mit diesem Stadtklimamodell will das Forscherteam ein Werkzeug schaffen,

das fachübergreifende Analysen für den urbanen Bereich erlaubt und mit dem sich Maßnahmen zur Verbesserung der Luftreinhaltung und des Stadtklimas planen lassen.

Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig: So ist eine Skalierung von einzelnen Gebäude über ganze Quartiere und Stadtteile bis hin zu Großstädten wie Berlin möglich. Typische stadtklimatische Fragestellungen wie Windkomfort oder thermischer Komfort lassen sich über das Modell beantworten, deren Einfluss auf das Innenklima in Gebäuden darstellen, Simulationen zur Schadstoffausbreitung durchführen oder auch das Bewegungsverhalten einzelner Personen über ein Multi-Agenten-Modell bewerten.

Bewertung der Praxistauglichkeit

Das Fraunhofer IBP ist im Teilprojekt UseUCLim mit den Abteilungen Hygrothermik sowie Energieeffizienz und Raumklima als Verbundpartner beteiligt und führt bereits erste praktische

Anwendungen des neuen Stadtklimamodells durch. Dabei vermittelte es den beteiligten Praxispartnern – den Umweltämtern der Städte Chemnitz, Dresden und Leipzig und den Stadtplanern der Sweco GmbH – in zwei Schulungsphasen den Umgang mit den aktuellen Modell-Prototypen. Zuerst lehrten die Wissenschaftler anhand eines konkreten Beispiels aus Berlin die Modell-Grundlagen und die Bedienung des Modells. In der zweiten Schulungsphase wendeten die Praxispartner PALM-4U an, um unter Anleitung eigene stadtklimatische Fragestellungen zu bearbeiten. Die Rückmeldungen der Praxispartner nutzt die wissenschaftliche Arbeitsgruppe des Fraunhofer IBP, um die Praxistauglichkeit des Modells zu bewerten. Zwar befindet sich PALM-4U aktuell noch in der Entwicklung, doch zeigt sich bereits zum jetzigen Zeitpunkt das große Potenzial, welches sich durch die Integration von Stadtklimamodellen in die Planungspraxis ergibt.

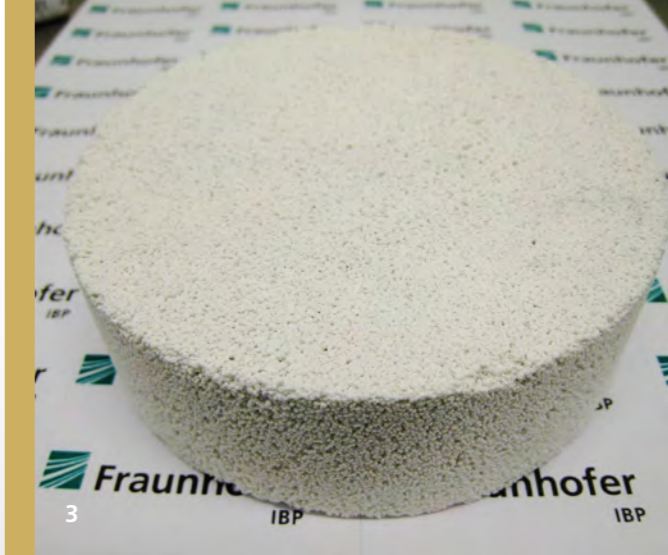
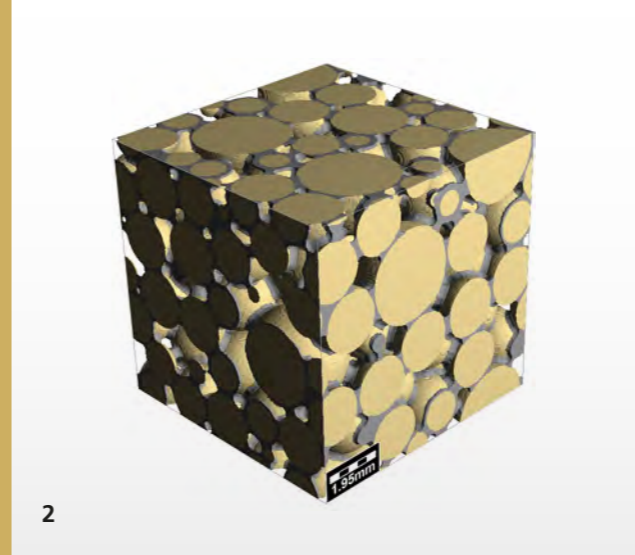
Auch außerhalb des Projekts »Stadtklima im Wandel« findet PALM-4U bereits Anwendung: Auf der Messe Fenestration BAU in Peking stellte das Fraunhofer IBP gemeinsam mit SBA Architektur und Städtebau ein interaktives Stadtmodell aus. Über Tablets und Augmented Reality machten die Forscherinnen und Forscher die Ergebnisse der Stadtklimasimulationen mit PALM-4U erlebbar. Als Modell diente ein Abbild des Shanghaier Stadtbezirks Pudong.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert dieses Projekt (Förderkennzeichen: 01LP1602A) als Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA). Die Fördermaßnahme wird vom Projektträger DLR betreut.

1, 2 Mit PALM-4U berechnetes bodennahes Strömungsfeld, Ernst-Reuter-Platz, Berlin.

3 Auf Fenestration BAU China ausgestellt interaktives Stadtmodell auf Basis einer PALM-4U-Simulation.

Ansprechpartner
Matthias Winkler
Telefon +49 8024 643-287
matthias.winkler@ibp.fraunhofer.de



HIGHLIGHTPROJEKTE

MINERALISCHE WERKSTOFFE UND BAUSTOFFRECYCLING

SCHALLABSORBER OPTIMIEREN

NUMERISCHER ALGORITHMUS ZUR ENTWICKLUNG KOSTENEFFIZIENTER UND UMWELTFREUNDLICHER SCHALLABSORBER

Ist es in Räumen heiß und stickig, telefonieren die Kollegen anhaltend oder spielt ein Nachbar laute Musik, geraten viele Menschen unter Stress. Denn Wohlbefinden und Gesundheit des Menschen in Wohn- und Büroräumen hängen neben den klimatischen Bedingungen vor allem von der Akustik ab. Absorber sollen daher die Raumakustik verbessern.

Wie lassen sich Absorber verbessern?

Zwar finden solche Absorber in der Bauindustrie bereits breite Anwendung, allerdings haben sie auch einige Nachteile: So wirken sich einige Absorbertypen aufgrund ihrer Materialien negativ auf die Umwelt aus. Außerdem besitzen einige der Materialien – etwa glasfaserverstärkter Kunststoffe, Mine-

ralwolle und einige Arten von Schäumen – nur eine geringe Eigenfestigkeit und es sind deshalb zusätzliche Stützkonstruktionen nötig. Hinzu kommt, dass die meisten Absorbermaterialien sich nicht leicht in Form bringen lassen. Rundungen oder komplexe Geometrien sind schwer zu realisieren.

Optimierungsalgorithmus erleichtert die Entwicklung

Um neue Schallabsorber zu entwickeln, sind zahlreiche Experimente und Messungen nötig, die zeitaufwendig, kostspielig und mitunter nicht genau sind. Daher entwickelte eine Forschergruppe des Fraunhofer IBP in diesem Projekt einen Optimierungsalgorithmus: Mit diesem lassen sich effektive Schallabsorber zunächst am Computer entwickeln.

Ein numerischer Optimierungsalgorithmus betrachtet geometrische Materialeigenschaften wie Packungsdichte, Porosität, Korngrößenverteilung oder Strömungswiderstand. Diese Informationen korreliert es mit physikalischen Eigenschaften wie dem Schallabsorptionsgrad. Mit dieser Methode ist es möglich, die geometrischen Materialeigenschaften so zu optimieren, dass der Schall bestmöglich absorbiert wird – und diese schon im Vorfeld der Entwicklung rein rechnerisch vorherzusagen. Dies reduziert den Entwicklungsaufwand erheblich: Anstatt das akustische Verhalten verschiedener Korngrößen langwierig über Messungen zu untersuchen, kann es nun über Simulation mit vertretbarem Rechenaufwand prognostiziert werden. Erst wenn die Effekte per Simulation systematisch untersucht sind, wird der Schallabsorber im Labor hergestellt und getestet.

Fünfmal günstigerer Schallabsorber mit gleicher Leistung

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Fraunhofer IBP haben mithilfe der Simulation einen Schallabsorber entwickelt, der verglichen mit den am Markt erhältlichen Schallabsorbern ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis hat. Für den am Markt erhältlichen Schallabsorber müssen Baufirmen etwa fünfmal so viel bezahlen – bei einem ähnlichen Schallabsorptionsgrad. Der neuartige Schallabsorber besteht aus expandierten Glaskörnern, die anorganisch gebunden sind. Bei den expandierten Glaskörnern handelt es sich um einen Leichtzuschlag, der aus recyceltem Glas hergestellt wird. Denn dieses schneidet hinsichtlich Umweltindikatoren wie Treibhauspotenzial und grauer Energie besser ab als expandierter Vermiculit, Perlit oder Blähton. Der Schallabsorber kann als Fertigmischung direkt auf senkrechten Flächen wie Wänden aufgetragen werden.

1 Verschiedene Schallabsorber, welche zunächst am Rechner entwickelt wurden.

2 Modellierung eines Schallabsorbers und Simulation der akustischen Eigenschaften.

3 Einfache Formgebung des Materials in runde Formen.

Ansprechpartner

Dr. Seyed Hassan Zolanvari
Telefon +49 8024 643-617
seyed.zolanvari@ibp.fraunhofer.de



HIGHLIGHTPROJEKTE

UMWELT, HYGIENE UND SENSORIK

FRESH AIRCRAFT – FACTS

WIE STEHT ES UM DIE LUFTQUALITÄT IN FLUGZEUGKABINEN?

Dies untersuchten Forschungsteams des Fraunhofer IBP bereits in mehreren Studien. Kernpunkt dabei waren »Fume Events« an Bord von kommerziellen Flügen – also Ereignisse, welche die Kabine in sichtbaren Rauch hüllen und die mitunter auch von ungewöhnlichen Gerüchen begleitet werden. Gründe für solche Fume Events sind Flugzeugbetriebsmittel wie Triebwerksöl oder Enteisungsmittel, die mit der Zapfluft in die Kabine gelangen. Flugbegleiter und Piloten berichteten, dass sie aufgrund solcher Rauchentwicklungen gesundheitliche Beschwerden entwickelten.

Allerdings zeigten vergangene Messkampagnen: Fume Events kommen so selten vor, dass auf kommerziellen Flügen mit Messausrüstung an Bord kein Fume Event auftrat oder diese messtechnisch nicht exakt erfasst werden konnten. Zielführender ist es, Fume Events zu simulieren und wenn möglich auch in einem Flugzeug – ohne Passagiere – zu untersuchen.

Im Europäischen Projekt FACTS bestimmen Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer IBP die physikochemischen Charakteristika eines Fume Events und analysieren, wie diese sich gesundheitlich auswirken. Dies geschieht auf dreierlei Wegen:

- Am Boden in einem Versuchsstand: Hier werden die Bedingungen bei der Zapfluftentnahme im Triebwerk nachgestellt; man spricht dabei von einem Bleed Air Contamination Simulator (BACS).
- An einem Triebwerksprüfstand, ebenfalls am Boden: An bekannten, kritischen Stellen wird absichtlich Triebwerksöl injiziert.
- An Bord von ausgewählten Flugzeugtypen bzw. Flugzeug-/Triebwerkstyp-Kombinationen: Fume Events werden absichtlich hervorgerufen, beispielsweise durch bestimmte Flugmanöver.

Von besonderem Interesse ist dabei pyrolysiertes Triebwerksöl. Dieses kann unter Umständen durch beschädigte Dichtungen im Triebwerk in die Kabinenluftversorgung gelangen. Die entscheidende Frage dabei lautet: Ist die detektierte physikalische und chemische Zusammensetzung der Fume Events bei allen drei Untersuchungsmethoden vergleichbar?

Gelangen Spuren von Triebwerksöl in den Luftstrom eines Triebwerks, wird das Öl stark komprimiert und erhitzt. Dies wurde in bisherigen Studien jedoch nicht berücksichtigt. Daher stellt das Forscherteam diese Druck- und Temperaturbedingungen am Boden kontrolliert nach. Es kontaminiert heiße, komprimierte Luft gezielt mit Triebwerksöl und stellt den Weg vom Zapfluftentnahmepunkt bis in Kabine und Cockpit nach (simuliertes Environmental Control System). Dabei entnehmen die Wissenschaftler an verschiedenen Stellen Luftproben und charakterisieren die Verunreinigungen physikochemisch.

Mit BACS ist es möglich, Umgebungsbedingungen (Druck bis 8 bar, Temperatur bis 600 °C) verschiedener Triebwerkstypen nachzustellen und auch andere mögliche Kabinenluftverunreinigungen wie Hydrauliköl oder Enteisungsflüssigkeit zu untersuchen. Über Vergleichsmessungen stellt das Team sicher, dass die Ergebnisse am BACS, am Triebwerksprüfstand und auf einem realen Flug mit Fume Event weitgehend übereinstimmen.

Im zeitgleich laufenden nationalen Luftfahrtforschungsprojekt »Klimaanlagentechnologien für Innovative Systeme« kurz KlimaTIS – untersuchen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ebenfalls potenzielle Kabinenluftverunreinigungen sowie Technologien zu deren Beseitigung.

1 Die Luftqualität in Flugzeugen sollte zu keinen Beeinträchtigungen für Passagiere, Piloten und Flugbegleiter führen.

2 Durch beschädigte Dichtungen kann verdampftes Triebwerksöl in die Kabinenluftversorgung gelangen.

3 Bleed Air Contamination Simulator (BACS).

Ansprechpartner

Dr. Florian Mayer
 Telefon +49 8024 643-238
 florian.mayer@ibp.fraunhofer.de

ABTEILUNGSPROJEKTE

Akustik	29	Hygrothermik	39
Raumakustik im Humboldt Forum: offenes Raumkonzept für vielfältige Nutzung	30	Nasse Wände energiesparend trocknen – mit dem FastDry-Technologies™-Trocknungsmodul	40
Gefragte Gäste	31	Energieeffizienzsteigerung durch Innendämmsysteme – Freilandversuche zur Validierung	41
Energieeffizienz und Raumklima	32	Mineralische Werkstoffe und Baustoffrecycling	42
Biobasierte Sonnenschutzsysteme für Fassaden	33	Antike trifft Moderne – historische Materialien als Grundlage für eine nachhaltige Erhaltung des materiellen Kulturerbes	43
Mittelstand 4.0 – Kompetenzzentrum Planen und Bauen: Das Themenfeld »Betreiben«	33	PharmaBau – die wundersame Welt des Recyclings	44
Mass Personalization: Wandel bei der Beleuchtung	34		
CleanSky2 Airframe – Novel Certification	34	Umwelt, Hygiene und Sensorik	45
Smarter Together – gemeinsam an der Zukunft bauen	35	Bauphysikalische Gestaltung urbaner Oberflächen – nachhaltige Lebens- und Umweltqualität in Städten (BUOLUS)	46
Stadtklimamodelle für eine vereinfachte Bürgerbeteiligung im Planungsprozess	35		
Ganzheitliche Bilanzierung	36	Thermische Abreicherung von HSM-belasteten Bauteilen	47
Biodiversität in Ökobilanzen	37		
Erneuerbares Methan bringt die Energiewende voran	38		

ABTEILUNGSPROJEKTE

AKUSTIK

- Bauakustik
- Psychoakustik und kognitive Ergonomie
- Raumakustik
- Technischer Schallschutz und Fahrzeugakustik

Akkreditierte Prüfstelle

Bauakustik und Schallimmissionsschutz

Akustik ist in allen Bereichen unseres täglichen Lebens spürbar. So beeinflusst sie in Bauwerken, Räumen und Fahrzeugen das Wohlbefinden und den Höreindruck, aber auch die Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Der technische Schallschutz fokussiert sich auf ihre Analyse, während in der Psychoakustik die Wirkung von Schall auf den Menschen im Vordergrund steht. In der ganzen Bandbreite dieser Themen finden sich die Forschungsgebiete der Abteilung Akustik des Fraunhofer IBP.

Die themenübergreifende Ausrichtung der Abteilung Akustik ist strategisches Ziel und zugleich Ausgangspunkt interdisziplinärer Forschung und Entwicklung. Die Wissenschaftler entwickeln Berechnungs- und Simulationsverfahren sowie Analyse- und Prognosemethoden. Dabei geht der Anwendungsbereich dieser Methoden häufig über rein akustische Fragestellungen hinaus – diese reichen in den Maschinen- und Anlagenbau hinein, in die Aerodynamik, aber auch in die Psychoakustik und die akustische Diagnosetechnik.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Entwicklung von neuartigen Akustikbauteilen: alternative Schallabsorber, passive, reaktive und aktive Schalldämpfer sowie Schallschutz-Bauteile, die in Gebäuden eingesetzt werden oder den Lärm an Maschinen, Anlagen und Fahrzeugen mindern. Gemeinsam

mit mehr als fünfzehn industriellen Lizenz- und Kooperationspartnern bietet das Fraunhofer IBP eine stetig wachsende, internationale Plattform für innovative Akustik. Ziel ist es, die akustische Systemqualität komplexer Produkte und Strukturen zu optimieren.

Moderne Analysesysteme bilden in Verbindung mit mehr als 25 akustischen Prüfständen die Basis für die Forschungsarbeit. So ermöglicht ein leistungsfähiger Allrad-Rollenprüfstand den Forschern, die Fahrzeugakustik zu untersuchen; ein Windkanal erlaubt aeroakustische und aerodynamische Messungen. Weiterhin verfügt die Abteilung über eine durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) flexibel akkreditierte Prüfstelle in den Bereichen Bauakustik und Schallimmissionsschutz.

Für den Transfer der Forschungsergebnisse in die Praxis organisiert das Fraunhofer IBP in Kooperation mit der Fachpresse regelmäßig Akustik-Foren und führt Schulungen für Firmen oder spezifische Fachgruppen durch.

Abteilungsleiter

Dr. Peter Brandstät
Telefon +49 711 970-3392
peter.brandstaett@
ibp.fraunhofer.de



1



2



3



4

RAUMAKUSTIK IM HUMBOLDT FORUM: OFFENES RAUMKONZEPT FÜR VIELFÄLTIGE NUTZUNG

Ausstellungen finden hier ebenso statt wie Workshops, Filmabende oder auch Konzerte: Mit dem Humboldt Forum im Neubau des Berliner Schlosses erhält Berlin ein neues kulturelles Stadtquartier in der Mitte der Stadt. Mit dazu gehört auch eine Räumlichkeit in der Humboldt Akademie – sie sollte im Rahmen der Rohbauplanung zunächst eine Bibliothek beinhalten. Als der Bau fortschritt, wurde jedoch entschieden, den Raum als zentrale Anlaufstelle der Humboldt Akademie zu nutzen. Hier sollen Besucher empfangen werden und Besuchergruppen zu Rundgängen durch die vielfältigen Ausstellungen im Berliner Schloss starten. Zudem finden hier zahlreiche verschiedene Veranstaltungen statt.

Multifunktionale Akustik im Humboldt Forum

Eine wesentliche Rolle in dem offenen Raumbereich spielt die Raumakustik – schließlich benötigt ein Konzert andere akustische Raumeigenschaften als eine Ausstellung oder ein Workshop. Nutzen verschiedene Personengruppen den Raum gleichzeitig, ist eine gewisse akustische Trennung nötig. Die Personen innerhalb der Bereiche sollen sich gegenseitig verstehen, die anderen Besucher jedoch nicht stören und genauso wenig von ihnen gestört werden.

1 Modell der Humboldt Akademie mit nahezu raumhohen Abschiedswänden als eine Variante der Raumeinteilung.

2 Ansicht im Modell mit offener Raumeinteilung und Möblierung.

Diese Anforderung ist eine herausfordernde Aufgabe. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IBP setzten daher Raumakustik-Simulationen ein, um die Planungsbeteiligten in puncto Akustik zu beraten. Welche Maßnahmen sind notwendig, um den Raum sinnvoll nutzen zu können? Wie muss der Raum gestaltet werden, um verschiedene Nutzungen zu erlauben?

Realistische Höreindrücke

In einem weiteren Schritt generierte das Entwicklungsteam des Fraunhofer IBP realistische Höreindrücke, etwa indem es Sprachaufzeichnungen mit der Raumakustik kombinierte. Die Planer erhielten auf diese Weise plastische Eindrücke, wie sich die jeweilige Situation an verschiedenen Positionen anhört – und zwar für unterschiedliche Nutzungsszenarien. Die Auftraggeber konnten die Planungsvarianten besser einschätzen, für die raumakustische Gestaltung die richtigen Entscheidungen treffen und die gleichzeitigen Nutzungen, die in einem offenen Raum möglich sind, besser beurteilen.

Ansprechpartner
Dr. Moritz Späh
Telefon +49 711 970-3351
moritz.spah@
ibp.fraunhofer.de

GEFRAGTE GÄSTE

Seien es Hotels, Pensionen oder Bed & Breakfast-Unterkünfte: Allein im Jahr 2017 wurden in deutschen Beherbergungsbetrieben 459,5 Millionen Übernachtungen gezählt – mit steigender Tendenz über die vergangenen Jahre.

Aspekte und Konsequenzen akustischer Hotelqualität

Dabei erwarten die Gäste einen gewissen Standard und einen erholsamen Aufenthalt, egal ob sie geschäftlich oder privat reisen. Sie wollen sich wohlfühlen, und dazu gehört auch ein ruhiges Zimmer. In puncto Ruhe bleibt jedoch häufig noch viel Platz nach oben. Denn es schallen nicht nur Außengeräusche wie Verkehrslärm herein, sondern auch Lärm aus dem Gebäude: Geräusche aus benachbarten Zimmern, Trittschall auf dem Gang und aus darüber liegenden Räumen, Türschlagen, Sprachschall aus Gemeinschaftsräumen oder Schallemissionen der Haustechnik, etwa durch Lüftungen oder Aufzüge.

Gästestimmen in Hotels

Beim Buchen eines Zimmers hat der Gast keinerlei Möglichkeit einzuschätzen, wie es um den Schallschutz des Hotels bestellt ist. Auch eine höhere Sternekategorie ist keine Garantie für eine ruhige Nacht. Zwar fordern viele Hotels die Gäste am Ende ihres Hotelaufenthalts dazu auf, die Qualität zu beurteilen. Systematische Untersuchungen, die Aufschluss über die Zufriedenheit der Gäste mit der Akustik in Hotels geben, gab es bislang jedoch kaum.

3 Gefragte Gäste – Befragung zur akustischen Qualität in Hotels.

4 Das ruhige Hotelzimmer gehört zu den wichtigsten Qualitätskriterien für Gäste.

Befragungs- und Messergebnisse zur Akustik in Hotels

In der Fraunhofer-IBP-Initiative »Unerhörte Hotels« führten Forscherinnen und Forscher erstmals akustische Messungen in Hotels durch und befragten Hotelgäste systematisch zur akustischen Qualität in Hotels. Die Ergebnisse der Studie zeigen: Es ist dringend nötig, sich mit der Thematik »Hotelakustik« gezielt und lösungsorientiert auseinanderzusetzen. Schließlich ist die Akustik einer der Hauptbeschwerdegründe von Hotelgästen. Das wissenschaftliche Team identifizierte verschiedene Brennpunkte, die sich als besonders störend erwiesen – etwa das nächtliche Türschlagen. Auch die Nutzergeräusche der Zimmernachbarn, die aufgrund einer zu geringen Schalldämmung herüberdringen, bleiben ein Dauerbrenner. Sind die Gäste jedoch mit der Akustik im Hotel unzufrieden, bewerten sie die gesamte Unterkunft schlechter. Die Wahrscheinlichkeit ist groß, dass sie das Hotel nicht erneut buchen werden.

Ansprechpartnerin
Noemi Martin
Telefon +49 711 970-3243
noemi.martin@
ibp.fraunhofer.de



3

MASS PERSONALIZATION: WANDEL BEI DER BELEUCHTUNG

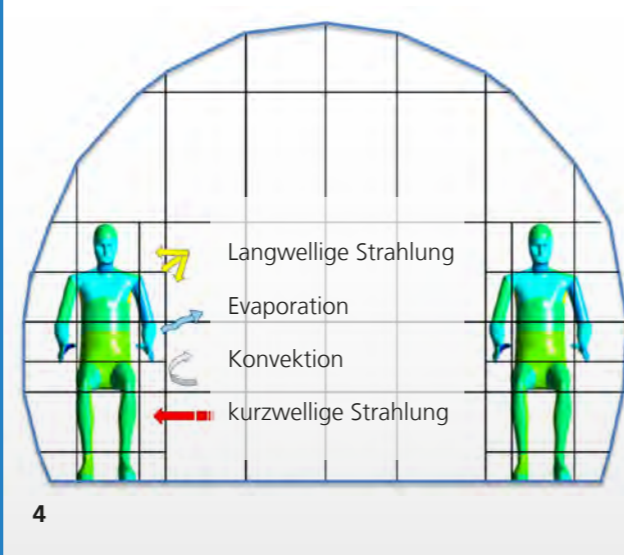
Gesundheit, Wohnen und Mobilität: All dies sind Grundbedürfnisse des Menschen. Diese Grundbedürfnisse sollen mit personalisierten, individuell angepassten Produkten befriedigt werden – ein Trend mit hohem Marktpotenzial. Es ergeben sich völlig neue Geschäftsfelder, die aufs Engste miteinander verzahnt sind.

Hierzu hat die Fraunhofer-Gesellschaft das Leistungszentrum »Mass Personalization« in Stuttgart ins Leben gerufen, gemeinsam mit der Universität Stuttgart und unterstützt vom Land Baden-Württemberg. Das Fraunhofer IBP adressiert hier maßgeblich den Wandel bei der Beleuchtung. Wie kann es der Branche gelingen, die gesamte Wertschöpfung stärker auf den Menschen und individuelle Lichtbedürfnisse auszurichten – unterstützt von neuen Technologien wie virtueller und augmentierter Realität, Nutzerprofilen, Künstlicher Intelligenz, additiven Fertigungsmethoden und neuen digitalen Services?

Die hohe Relevanz des Themas spiegelt sich bereits in mehreren Workshops wider, die mit mehr als zehn namhaften Partnern aus der Lichtbranche gut besucht waren.

3 *Lighting & Mass Personalization.*

Ansprechpartner
Daniel Neves Pimenta
Telefon +49 711 970-3402
daniel.neves.pimenta@ibp.fraunhofer.de



4

CLEANSKY2 AIRFRAME – NOVEL CERTIFICATION

Kritische Fehler während eines Fluges können dazu führen, dass sich im Fahrgastraum extreme Hitze oder auch extreme Kälte ausbreitet. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IBP haben nun ein thermophysiologisches Modell für einen neuartigen Flugzeug-Zertifizierungsansatz entwickelt. Dieses Modell ermittelt, wie viel Wärme der menschliche Körper mit seiner Umgebung austauscht (Leitung, Strahlung, Konvektion), wie viel Feuchte er durch Atmung und Schwitzen abgibt, und welche Körperkern- und Hauttemperaturen sich daraus ergeben.

Das Modell muss die menschlichen Wärmeempfindungen unter transienten und asymmetrischen Umgebungsbedingungen zuverlässig darstellen können. Daher koppelt das Forscherteam das thermophysiologische Modell mit der Indoor Environment Simulation Suite, kurz IESS – so kann es die Wechselwirkung des Menschen mit seiner Umgebung über eine zonale Raumklimasimulation darstellen.

Ziel des Modells ist es, Maßnahmen abzuleiten und zu zertifizieren, die die körperliche Unversehrtheit des Passagiers und der Crew im Fehlerfall sichern.

4 *Zonale Darstellung einer Flugzeugkabine und dessen Wärmeaustausch mit dem Passagier.*
Ansprechpartner
Andreas Lindner
Telefon +49 8024 643-695
andreas.lindner@ibp.fraunhofer.de



5

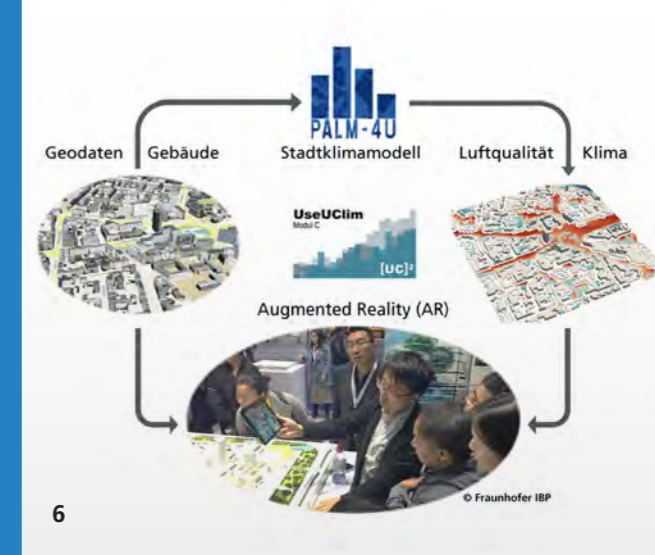
SMARTER TOGETHER – GEMEINSAM AN DER ZUKUNFT BAUEN

Städte sollen »intelligent« werden. Doch welche Smart-City-Lösungen sind richtungweisend? Dies untersuchen Forschende im EU-Leuchtturmprojekt Smarter Together. Daran beteiligt sich auch ein Forscherteam des Fraunhofer IBP – es arbeitet an der Münchner Quartiersentwicklung im Projektgebiet Neuaubing-Westkreuz/Freiham.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IBP identifizieren geeignete Ansätze, um Mehrfamilienhäusern mit Wohnungseigentümergeinschaften (WEGs) nachhaltig energetisch zu sanieren und stellen diese in einem Sanierungsleitfaden dar. Dieser Leitfaden richtet sich an WEG-Verwalter, WEG-Beiräte, Energieberater und Kommunen und bietet fundierte Empfehlungen und innovative Lösungsansätze. Zudem gibt er strukturierte Empfehlungen für das Prozessmanagement bei Sanierungen und deren Vorbereitung mit diversen relevanten Stakeholdern.

Auf diese Weise können die Verantwortlichen ihre Entscheidungen leichter treffen – und Sanierungskonzepte erstellen, mit denen die Mehrheit der Eigentümer zufrieden ist. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine energetische Sanierung durch WEGs realisiert wird, steigt somit.

5 *Die Sanierung von Mehrfamilienhäusern birgt ein großes Energieeinsparpotenzial.*
Ansprechpartner
Georgi Georgiev
Telefon +49 8024 643-612
georgi.georgiev@ibp.fraunhofer.de



6

STADTKLIMAMODELLE FÜR EINE VEREINFACHTE BÜRGERBETEILIGUNG IM PLANUNGSPROZESS

Wie wirken sich städtebauliche Einflüsse auf Windströmung, Oberflächentemperaturen und Luftqualität aus? Dies möchten Kommunen bei neuen Vorhaben ihren Bewohnern anschaulich vermitteln. Das Ziel: Durch die Digitalisierung der Prozessketten wird eine neue Form der Bürgerbeteiligung im urbanen Planungskontext ermöglicht.

Im Projekt »Stadtklima im Wandel« entwickelt ein Konsortium daher ein detailliertes Stadtklimamodell unter Leitung des Instituts für Meteorologie und Klimatologie der Universität Hannover weiter. Ein Forscherteam des Fraunhofer IBP führte gemeinsam mit Partner-Kommunen des Projekts UseUCLim Schulungen zu diesem Modell durch und untersuchte weitere Anwendungsmöglichkeiten sowie technische Schnittstellen zum Stadtklimamodell. Erste Ergebnisse zeigen: Digitalisiert man die Klimadaten durchgängig, wird dies das Verständnis der Stakeholder und die Transparenz für Bauvorhaben erhöhen. Werden die Modellergebnisse sowie dreidimensionale Geodaten und Stadtmodelle (GIS) durch Augmented Reality intuitiv auf dem Smartphone oder Tablet dargestellt, erhält man eine interaktive Kommunikationsplattform, die den Dialog mit Kommunen, Bürgern und Planern erleichtert.

6 *Stadtklimamodelle für eine vereinfachte Bürgerbeteiligung im Planungsprozess.*
Ansprechpartner
Sebastian Stratbücker
Telefon +49 8024 643-632
sebastian.stratbuecker@ibp.fraunhofer.de

GANZHEITLICHE BILANZIERUNG

- Energie und Mobilität
- Nachhaltiges Bauen
- Werkstoffe und Produktsysteme

Die Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung, kurz GaBi, ist seit 2006 am Institut für Akustik und Bauphysik (IABP; ehemals Lehrstuhl für Bauphysik) der Universität Stuttgart und seit 2008 auch am Fraunhofer IBP angesiedelt.

Arbeitsschwerpunkt der Abteilung ist die Ganzheitliche Bilanzierung und Analyse von Produkten, Prozessen und Dienstleistungen. Hierbei werden ökologische, ökonomische, soziale und technische Gesichtspunkte über den gesamten Lebensweg berücksichtigt. Forschungsinhalte sind hierbei:

- Ganzheitliche Bilanzierung/Life Cycle Engineering (LCE)
- Ökobilanzierung/Life Cycle Assessment (LCA)
- Lebenszykluskosten/Life Cycle Costing (LCC)
- Soziale Aspekte/Life Cycle Working Environment (LCWE)
- Nachhaltigkeitsbewertung – ökologisch/ökonomisch/sozial – (LCA/LCC/LCWE)
- Umweltgerechte Produktentwicklung/Design for Environment (DfE)
- Umweltproduktdeklarationen/Environmental Product Declarations (EPD)
- Stoffstromanalysen/Material Flow Analysis (MFA)

Sei es bei der Sachbilanzierung, der Wirkungsabschätzung und der Integration sozialer Nachhaltigkeitsbewertung, die Erarbeitung von Methoden ist stark international ausgerichtet. Die Ganzheitliche Bilanzierung kann auch die Kosten über den gesamten Lebenszyklus mit einbeziehen – in Erweiterung der Ökobilanz nach DIN EN ISO 14040/14044. Zudem gleicht sie die technischen Eigenschaften der untersuchten Produkte und Prozess-Systeme mit ab. In konkreten Projekten verbinden die Forscher lebenswegbezogene Fragestellungen mit übergeordneten Fragen im Bereich technische Machbarkeit, Kapazitäten, Infrastruktur und Stoffstrommanagement.

Die Methode der Ganzheitlichen Bilanzierung wenden die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in zahlreichen Projekten an. Auftraggeber sind Industrieunternehmen sowie öffentliche Forschungsförderer. Der ingenieurwissenschaftliche Hintergrund, umfangreiche Projekterfahrung und die erfolgreiche Verknüpfung von Forschung und praktischer Industrieanwendung führen zu qualitativ hochwertigen, verlässlichen und kundenorientierten Lösungen. Die entwickelten Tools und Datenbanken werden weltweit in Industrie, Forschung und Beratung zur Nachhaltigkeitsbewertung eingesetzt.

Abteilungsleiter
Matthias Fischer
Telefon +49 711 970-3155
matthias.fischer@
ibp.fraunhofer.de



BIODIVERSITÄT IN ÖKOBILANZEN

Die Eindämmung des rapiden Verlusts von Biodiversität, verursacht durch anthropogene Einflüsse, gehört zu den großen Herausforderungen im Zeitalter des globalen Wandels. Politische und zivilgesellschaftliche Akteure fordern zunehmend den Schutz der biologischen Vielfalt und die Analyse der Auswirkungen unternehmerischer Aktivitäten seitens der Privatwirtschaft ein.

Die Ökobilanzierung ist ein standardisiertes und weithin angewandtes Instrumentarium für Unternehmen, um die Umweltwirkungen ihrer Produkte entlang von Wertschöpfungsketten zu quantifizieren und zu beurteilen. Die Integration von Biodiversitätsaspekten in die Ökobilanzierung befindet sich derzeit jedoch noch in einem Entwicklungsstadium. Hier setzt das Forschungsprojekt unter der Koordination der Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung des Fraunhofer IBP in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Berlin und dem ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg an.

1 Biodiversität schützen – eine Herausforderung für die globale Gesellschaft.

2 Die Herstellung von Produkten geht mit Flächennutzung einher und beeinflusst Biodiversität in unterschiedlichem Ausmaß.



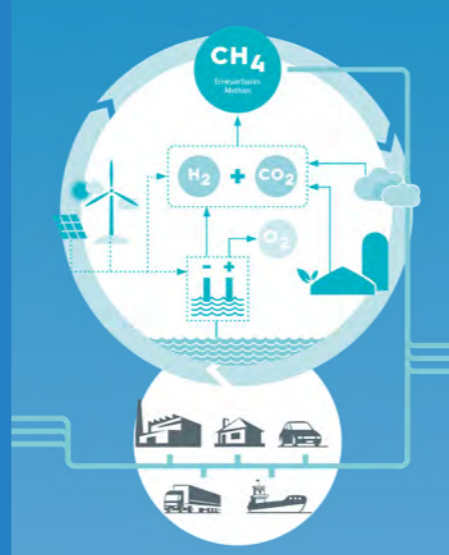
Das Vorhaben zielt darauf ab, Wirkungen von Prozessen, die Landoberfläche beanspruchen, auf die Biodiversität in der Ökobilanz fassbar zu machen, sodass sie in das produktbezogene Umweltmanagement einbezogen werden können. Übergeordnetes Ziel des Projekts ist die Weiterentwicklung bisheriger Methoden, wie der in der Abteilung entwickelten Potenzialfeldmethode (BIA), sowie die Integration von Elementen der sogenannten Hemerobie-Methode zu einem anwendungsreifen Ansatz.

Die konkrete Ausgestaltung der Weiterentwicklung der Methode basiert dabei auf einer umfassenden Bedarfsanalyse und der Abfrage externer Ansprüche. Die entwickelten Verfahren werden dann in geeigneten Fallstudien angewandt. So wird den Anforderungen unterschiedlicher Stakeholder Rechnung getragen und es werden neben der eigentlichen Methode konkrete Einzelergebnisse generiert. Um die Methode nachhaltig zu etablieren, wird der Ansatz in nationalen und internationalen Fachgremien vorgestellt und diskutiert. Das Projekt »LC.biodiv.IA« wird vom Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert.

Ansprechpartner
Prof. Dr. Jan Paul Lindner
Telefon +49 711 970-3175
jan.paul.lindner@
ibp.fraunhofer.de



3



4

ERNEUERBARES METHAN BRINGT DIE ENERGIEWENDE VORAN

Die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende und der Klimaschutzziele der Bundesregierung stellt eine der zentralen gesellschaftlichen Aufgaben für die nächsten Jahrzehnte dar. Die Verwendung bestehender Energieinfrastrukturen wird dabei entscheidend zu einer zielführenden Energiewende beitragen. Elektrizitäts- und gasbasierte Technologien können Hand in Hand den Treibhausgasausstoß verringern, nicht nur bei der Stromgewinnung und beim Heizen, sondern auch im Verkehr. Fossiles Erdgas sollte dabei mittelfristig zunehmend durch Gas aus erneuerbaren Quellen ersetzt werden.

Im Forschungsprojekt »MethQuest«, das durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert wird und am 1. September 2018 startete, werden Verfahren zur Erzeugung von erneuerbarem Gas (EE-Methan) neu entwickelt und weiterentwickelt. Außerdem werden für die Gasverbrennung optimierte Motoren in Fahrzeugen, Schiffen und zur Stromgewinnung sowie der Nutzen einer großflächigen Einführung von EE-Methan ins deutsche Energiesystem wissenschaftlich untersucht.

Das Fraunhofer IBP untersucht dabei im MethQuest-Verbundprojekt MethSys den ökologischen Nutzen von EE-Methan für das deutsche Energiesystem, z. B. Treibhausgaseinsparungen. Entscheidend für die Arbeiten in MethSys ist, dass die Projektpartner bislang getrennte Modelle, die jeweils nur Teilbereiche des Energiesystems wie Strom- oder Gasnetze abbilden, weiterentwickeln und verknüpfen. Dabei wird die Anwendung von EE-Methan im Verkehrssektor, in der Industrie, in Wohngebäuden und Wärmenetzen berücksichtigt, um Wechselwirkungen abzubilden.

Für das Erreichen der Klimaschutzziele sind dabei nicht einzelne Kennzahlen, wie die Effizienz einer Power-to-Gas-Anlage, entscheidend, sondern die Ökobilanz des gesamten Energiesystems unter Einbeziehung der gesamten Wertschöpfungskette von EE-Methan. Daher analysiert das Fraunhofer IBP sowohl die Ökobilanz der EE-Methanherzeugung als auch die der gasbasierten Anwendungen, beispielsweise in Motoren von Straßenfahrzeugen, Blockheizkraftwerken und Schiffsmotoren. Außerdem wird das Einsparpotenzial an Treibhausgasemissionen quantifiziert, das EE-Methan gegenüber fossilem Erdgas bietet.

3 *Elektrolyseanlage zur Erzeugung von Wasserstoff.*

4 *Anwendung von Methan aus erneuerbaren Energien im Verkehr, in der Industrie und bei der Wärmeversorgung.*

Ansprechpartner
Dr. Michael Baumann
Telefon +49 711 970-3161
michael.baumann@ibp.fraunhofer.de

ABTEILUNGSPROJEKTE

HYGROTHERMIK

- Hygrothermische Material- und Systemprüfung
- Klimasimulation und Freilanduntersuchung
- Hygrothermische System-Analysen
- Markttechnische Umsetzung

Die Abteilung Hygrothermik analysiert und beurteilt das Wärme- und Feuchteverhalten von Baustoffen bis hin zu ganzen Gebäudekomplexen. Dazu gehören auch RLT-Anlagen und deren Interaktion mit der Gebäudehülle sowie der Einfluss weiterer hygrothermischer Speichermassen. Solche Analysen bilden die Basis für die optimierte und anforderungsgerechte Planung im Neubau und bei der Altbausanierung.

Hygrothermische Material- und Systemprüfung

Die Forscherinnen und Forscher der Abteilung bestimmen die wärme-, feuchte- und strahlungstechnischen Kennwerte und überprüfen die Spezifikationen von Bauprodukten, z. B. durch Luft- und Regendichtheitsprüfungen.

Klimasimulation und Freilanduntersuchung

Standardprüfungen stoßen beim Test neuer Produkte oder beim Einsatz bewährter Produkte in neuen Anwendungsgebieten häufig an ihre Grenzen. Hier ist eine maßgeschneiderte Klimasimulation oder eine Freilanduntersuchung die Methode der Wahl, um Eignung und Dauerhaftigkeit eines Produkts zu beurteilen.

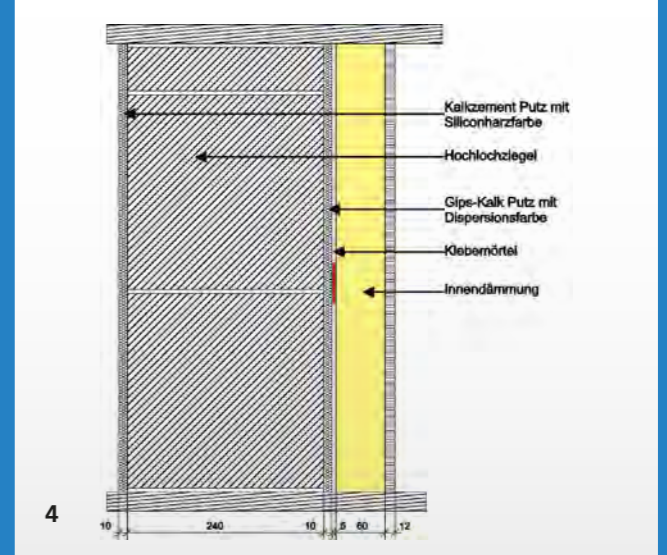
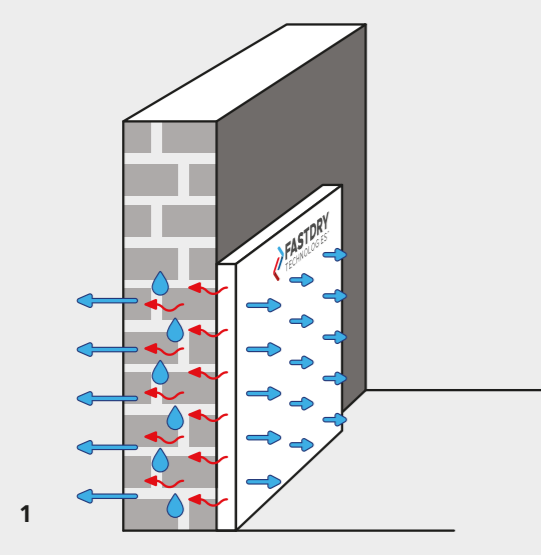
Hygrothermische System-Analysen

Durch hygrothermisches Bauteil- oder Gebäudemonitoring werden vorhandene Probleme analysiert und Lösungsansätze zum Vermeiden kritischer Bedingungen, zur Verbesserung des hygrothermischen Komforts und zur Verringerung des Energieverbrauchs entwickelt. Solche Analysen sind vor allem zum Schutz unserer Kulturgüter notwendig, da Fehler bei der Sanierung oder Nutzung unwiederbringliches Kulturerbe zerstören können.

Markttechnische Umsetzung

Erst wenn ein Produkt erfolgreich vom Markt angenommen ist, wird aus einer Idee eine tatsächliche Innovation. Bereits von Beginn an gestalten wir die Vermarktung Ihrer Idee mit und berücksichtigen die besonderen Herausforderungen, die der Baustoffmarkt mit sich bringt. Außerdem prüfen wir bei Bedarf die Einsetzbarkeit von Bauprodukten für unterschiedliche Klimazonen und Nutzungsbedingungen.

Abteilungsleiter
Prof. Dr. Hartwig M. Künzel
Telefon +49 8024 643-245
hartwig.kuenzel@ibp.fraunhofer.de



NASSE WÄNDE ENERGIE-SPAREND TROCKNEN – MIT DEM FASTDRY-TECHNOLOGIES™-TROCKNUNGSMODUL

Jeden Tag ereignen sich etwa 3000 Leitungswasserschäden, so die Zahlen des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV), und verursachen Schäden von etwa zwei Milliarden Euro. Auch extreme Wetterereignisse können Wände durchfeuchten. Häufig ist eine rasche Besserung der Neubaufeuchte notwendig. Trocknungsgeräte sollen hier Abhilfe schaffen. Das Problem dabei ist, dass die bisherigen Trocknungsverfahren sehr energieintensiv sind.

Neue Trocknungstechnik FastDry Technologies™

Die Abteilung Hygrothermik des Fraunhofer IBP hat daher die neue Trocknungstechnik FastDry Technologies™ entwickelt und patentiert. Wie leistungsfähig diese ist, hat das Forscherteam in mehreren Laborversuchen und einem Pilotprojekt gemeinsam mit einem Sanierungsunternehmen untersucht. Das Trocknungsmodul umfasst sowohl eine Heizung als auch eine diffusionsoffene Dämmung und wird direkt auf die nasse Wand gesetzt. Die Trocknung ist daher schnell und extrem energieeffizient (siehe Bild 1). In zahlreichen Fällen kann die eingesetzte Energie um bis zu 90 Prozent gegenüber herkömmlichen Verfahren gesenkt werden.

Zum anderen lässt sich der Trocknungsprozess aufgrund der Temperaturregelung optimal steuern. Ein weiterer Vorteil ist der geräuschlose Betrieb – das Trocknungssystem kann somit Tag und Nacht durchlaufen. Zudem braucht das Gerät am Trocknungsort nur wenig Platz. Das Forscherteam setzt die Erprobungsphase der Technik aktuell fort.

Was ist das besondere an dieser Technik?

Das Neue an der FastDry Technologies™ ist eine dampfdurchlässige Wärmedämmung zwischen dem erwärmten nassen Bauteil und der Umgebung, wie in Bild 1 und 2 dargestellt. Diese Wärmedämmung senkt die Energieverluste und damit auch die Stromkosten. Isolierte Heizdrähte erhitzen die Bauteiloberfläche kontrolliert und beschleunigen somit die Verdunstung des Wassers. Der entstehende Wasserdampf wird durch die diffusionsoffene Wärmedämmung an den Raum abgegeben. Ist die Rückseite des Bauteils ebenfalls dampfdurchlässig, kann ein Teil des Wasserdampfs auch dort entweichen. Da der Trocknungserfolg wesentlich von der Höhe der Temperatur abhängt, kann die Trocknungstemperatur auf das mögliche Maximum geregelt werden.

ENERGIEEFFIZIENZ-STEIGERUNG DURCH INNENDÄMMSYSTEME – FREILANDVERSUCHE ZUR VALIDIERUNG

Möchte man seine vier Wände dämmen, sieht man sich einer breiten Palette von Systemen gegenüber. Doch wie gebrauchstauglich sind die verschiedenen Innendämmsysteme? Dies untersuchten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IBP am hauseigenen Freigelände an klimatisierbaren Gebäuden, deren Fassaden sich auswechseln lassen (siehe Bild 3). In dem Projekt, vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert (Förderkennzeichen 03ET1123A), untersuchte die wissenschaftliche Fachgruppe vier Wandelemente aus Hochlochziegelmauerwerk mit verschiedenen Innendämmsystemen über einen Zeitraum von drei Jahren.

Freilandversuche zur Validierung

Die Forschenden wählten dafür zwei diffusionshemmende Systeme mit Polystyrol (siehe Bild 4) und Mineralwolle mit Dampfbremse aus, ebenso zwei diffusionsoffene kapillaraktive Innendämmungen, eine Mineraldämmplatte und einen Aerogel-Hochleistungsdämmputz. An der Innenseite brachten sie auf dem Ziegelmauerwerk Messsensoren an. Bei allen vier Wandelementen maßen sie nahezu identische Temperaturverläufe, da sich die U-Werte der Aufbauten sehr ähneln.

Feuchtegehalt entscheidend

Was die Gebrauchstauglichkeit angeht, so sind die Feuchtegehalte entscheidend, die sich zwischen der Innendämmung und dem Ziegelmauerwerk einstellen. Nachdem im ersten Winter die Baufeuchte ausgetrocknet war, erreichten die Wandelemente einen Gleichgewichtszustand, der von den klimatischen Randbedingungen und von den Materialeigenschaften abhing.

Im zweiten Winterhalbjahr waren die Außenlufttemperaturen im Dezember recht mild, die gemessenen Feuchtegehalte der Wandelemente lagen bei ca. 80 Prozent relative Feuchte. Im Januar und Februar kam es zu kürzeren Frostperioden. Während die Feuchtegehalte der beiden relativ diffusionshemmenden Wandelemente mit EPS grau und Mineralwolle mit Dampfbremse auf unter 80 Prozent relative Feuchte sanken, zeigten die beiden diffusionsoffenen kapillaraktiven Innendämmungen kurzfristig einen Anstieg auf ca. 90 Prozent relative Feuchte. Mit zunehmender Außenlufttemperatur sank der Feuchtegehalt jedoch wieder.

Die Ergebnisse dienen auch dazu, die im Labor ermittelten Materialkennwerte zu validieren und die rechnerischen Untersuchungen zu bestätigen. Die Messergebnisse lassen sich mit WUFI® gut nachvollziehen.

1 Prinzip-Skizze des diffusions-offenen Wandtrocknungsmoduls FastDry Technologies™.

2 Das FastDry-Technologies™-Trocknungsmodul ist flach, platzsparend und leise.

Ansprechpartner
Andreas Zegowitz
Telefon +49 711 970-3333
andreas.zegowitz@ibp.fraunhofer.de

3 Freilandversuchsgelände des Fraunhofer IBP in Valley.

4 Schematischer Wandaufbau mit Lage der Messsensoren (rot).

Ansprechpartnerin
Dr. Cornelia Fitz
Telefon +49 8024 643-224
cornelia.fitz@ibp.fraunhofer.de

MINERALISCHE WERKSTOFFE UND BAUSTOFF-RECYCLING

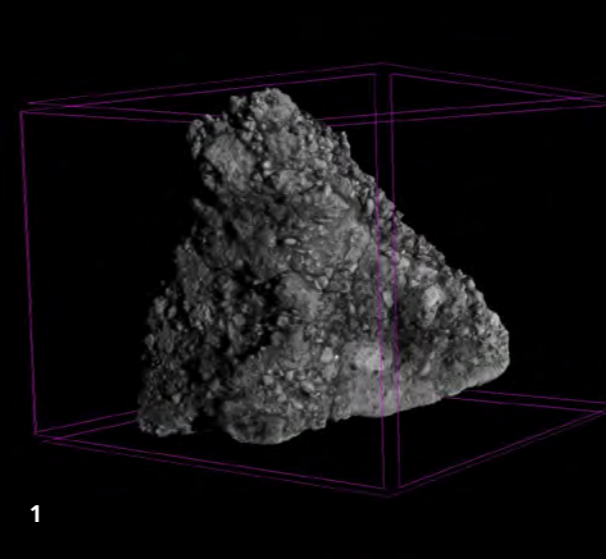
- Baustofftechnologie
- Aufbereitung und Verwertung

Die Abteilung Mineralische Werkstoffe und Baustoffrecycling, bestehend aus den Gruppen »Baustofftechnologie« und »Aufbereitung und Verwertung«, vereint Kompetenzen aus Mineralogie, Restaurierung und Bauingenieurwesen. Im Vordergrund der Forschung steht die Entwicklung von neuen Baustoffen, die Aufbereitung von Bauschutt und die Analyse von Baumaterialien.

Neben der Herstellung von Leichtbetonen, faserverstärkten Betonen und porierten Dämmstoffen liegt ein besonderer Fokus auf der Formulierung von Geopolymeren. Das Baustofflabor kann sämtliche Schritte in der Betonherstellung – von der Rezepturerstellung, über die Mischungsoptimierung bis hin zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften – durchführen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Untersuchung der Dauerhaftigkeit von Baustoffen sowie der Aufklärung von Mechanismen, welche zu Schädigungen in Baustoffen führen.

Für die Aufbereitung von Bauerstmassen werden neue Technologien und Verfahren entwickelt und neben Trennverfahren auch Sortiertechniken und neue Verwertungswege für Bauschutt-Fractionen erforscht. Dabei sollen aus aufbereiteten Abfallstoffen neuartige und kosteneffiziente Baumaterialien entstehen. Für die Materialanalyse stehen unterschiedliche Röntgenmethoden als auch mikroskopische und spektroskopische Verfahren zur Verfügung.

Abteilungsleiter
Dr. Volker Thome
Telefon +49 8024 643-623
volker.thome@ibp.fraunhofer.de



1

ANTIKE TRIFFT MODERNE – HISTORISCHE MATERIALIEN ALS GRUNDLAGE FÜR EINE NACHHALTIGE ERHALTUNG DES MATERIELLEN KULTURERBES

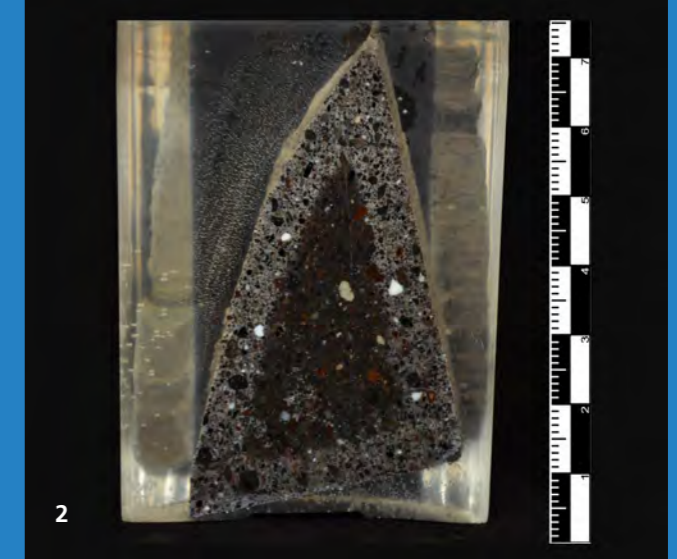
Im Mittelpunkt der Konservierungs-Forschung am Fraunhofer IBP stehen historische Reparaturmörtel, die vor 150 bis 200 Jahren in der antiken Stadt Pompeji für Restaurierungszwecke verwendet wurden. Seit den frühesten Ausgrabungen im 18. Jahrhundert und den ersten Restaurierungsmaßnahmen stellt die langfristige Erhaltung der freigelegten Bauten in Pompeji eine wissenschaftliche Herausforderung dar.

Pompeji als »Restaurierungsarchiv«

Das heutige Bild der antiken Stadt ist geprägt durch die vergangenen Jahrhunderte und bietet als »Restaurierungsarchiv« einen idealen Ausgangspunkt für die Materialforschung. Die verwendeten Mörtel vorangegangener Konservierungsarbeiten bieten zum einen die Möglichkeit, Veränderungsprozesse im Laufe der Zeit zu untersuchen, zum anderen dienen diese als Grundlage zur Bewertung der Dauerhaftigkeit und Beständigkeit der verschiedenen Materialien.

1 Mikro-CT-Aufnahme eines historischen Kalkmörtels mit puzzolanischen Zuschlägen.

2 Querschliff einer ersten Nachstellung der Mörtel.



2

Materialanalyse und Evaluierung historischer Restaurierungsmörtel

Heutige moderne Verfahren aus der Baustoffforschung wie die digitale Bildanalyse und die Mikro-Computertomographie in Kombination mit traditionellen Methoden wie der Röntgendiffraktometrie und Mikroskopie ermöglichen es, die Zusammensetzung der historischen Baumaterialien zu charakterisieren und zu rekonstruieren. Unter Einbeziehung der Lage und Exposition können die Materialien in ihrer Gesamtheit betrachtet werden.

Neue Materialien für die Denkmalpflege

Das Ziel der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IBP ist es, durch die Evaluierung und Nachstellung von historischen Bausubstanzen Erkenntnisse für die Entwicklung von Baustoffen zu ziehen. Die Ergebnisse bilden dabei die Grundlagen für die Entwicklung neuer, nachhaltiger Materialien für die Baudenkmalpflege. Diese substanzschonende Vorgehensweise spiegelt einen wichtigen Grundsatz der Forschung wider. Ein weiteres Bestreben des Wissenschaftsteam ist es, einen konkreten Beitrag zur dauerhaften Erhaltung von materiellem Kulturerbe und zu dessen Verständnis beizutragen.

Ansprechpartnerin
Lea Oetinger
Telefon +49 8024 643-268
lea.maria.oetinger@ibp.fraunhofer.de

Ansprechpartner
Christian Kaiser
Telefon +49 8024 643-665
christian.kaiser@ibp.fraunhofer.de



3



4

PHARMABAU – DIE WUNDERSAME WELT DES RECYCLINGS

Bei der mechanischen Zerkleinerung von mineralischem Bauschutt fallen allein in Deutschland jährlich ca. 5 Millionen Tonnen Feinfraktionen an, die bislang keiner hochwertigen Verwertung zugeführt werden können. Zwar findet der Bauschutt als Verfüllmaterial Verwendung, jedoch enden beachtliche Mengen dieses »Rohstoffs« ungenutzt auf Deponien. In Anbetracht knapper werdender Ressourcen und damit der Notwendigkeit eines nachhaltigeren Baustoffkreislaufs sind neue ökologische und ökonomische Ansätze unabdingbar.

Neue Werkstoffe mit größtmöglicher Ressourceneffizienz

Die Optimierung und Schließung solcher Stoffkreisläufe steht im Fokus von »Pharmabau«. Unkonventionelle Denk- und Lösungsansätze sollen bei der Methodenentwicklung helfen, aus anfallenden mineralischen Restmengen neue Werkstoffe herzustellen, die eine größtmögliche Ressourceneffizienz bieten und zudem Optionen für ein erweitertes Anwendungsspektrum beinhalten. Die Attraktivität der so entstehenden Bauprodukte soll dadurch gesteigert werden. Die Anreize für die Erforschung liegen vor allem in den erstmals studierten Auswirkungen von pharmazeutischen und biochemischen

Substanzen in alkalisch aktivierten Bindersystemen zur Modifikation von gewünschten Materialeigenschaften wie Formstabilität oder Porengehalt. Das Projekt ist dabei als Experiment zur Auslotung der Möglichkeiten konzipiert. Erste Prototypen geben aber bereits einen Eindruck vom Potenzial der Idee.

Bauwirtschaft profitiert von Neuentwicklung

Als maßgeblicher Profiteur dieser Entwicklung wird die Bauwirtschaft gesehen, und zwar in doppelter Hinsicht. Neue, nachhaltige und innovative Baustoffe sind eine Bereicherung für den Markt und für das jeweilige Produktportfolio eines Herstellers. Da das Konzept mit geringfügigen Modifikationen in bereits bestehende Fertigungslinien integriert werden kann, wird der finanzielle Aufwand niedrig gehalten und damit eine der größten Hürden bei der praktischen Umsetzung bereits als Teil der Entwicklungsidee vermieden.

Als wichtigstes Argument kann aber die Reduzierung von Restmengen durch Wiederverwertung und der damit verbundenen größeren Unabhängigkeit von Primärressourcen gesehen werden. Weiterführend bietet sich so auch vermehrt die Möglichkeit, Stoffkreisläufe regional zu halten und auf aufwendige Transportwege zu verzichten.

3 Im Projekt »Pharmabau« die Stoffkreisläufe von mineralischem Bauschutt optimiert.

4 Von pharmazeutischen und biochemischen Substanzen bewirkte Strukturveränderungen in alkalisch-aktivierten-Bindersystemen.

Ansprechpartner
Christian Kaiser
Telefon +49 8024 643-665
Christian.kaiser@ibp.fraunhofer.de

ABTEILUNGSPROJEKTE

UMWELT, HYGIENE UND SENSORIK

- Analytik und angewandte Sensorik
- Ökologische Chemie und Mikrobiologie
- Verbrennungs- und Umweltschutztechnik
- Automotive

Bebaute und belebte Umwelt, Räume und ihre Nutzer, Menschen und ihre Bedürfnisse bilden ein komplexes Beziehungsgeflecht. Mit unseren Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in der Abteilung Umwelt, Hygiene und Sensorik arbeiten wir in diesem vielschichtigen Umfeld an Lösungen, die den Menschen in den Mittelpunkt stellen, aber trotzdem all die anderen Aspekte dieses Geflechts im Blick behalten.

Ein wesentlicher Faktor für Komfort und gesellschaftliche Entwicklung ist die Verfügbarkeit von Energie. Werden nachwachsende Brennstoffe zur Wärmeerzeugung genutzt, kommt es häufig zu Betriebszuständen, in denen die Energieausbeute suboptimal und der Schadstoffausstoß hoch sind. Neu entwickelte Regelungssysteme verbessern den Wirkungsgrad von Festbrennstofffeuerstätten, die mit Biomasse betrieben werden, und verringern die Umweltbelastung.

Die Urbanisierung verlangt neue Lösungen bei der Gestaltung der ständig wachsenden Städte. Der Gebäudebegrünung wird derzeit ein großes Potenzial zur Kompensation von negativen Begleiterscheinungen zugeschrieben. Die Leistungen der unterschiedlichen Arten von Gebäudebegrünung werden in Abhängigkeit von Pflanzenart und Aufbau quantifiziert. Eine genetische Erfassung von unerwünschten Mikroorganismen ergänzt diese Arbeiten.

Die rege Bautätigkeit führt zu neu erstellten Gebäudeoberflächen, aus denen Inhaltsstoffe in die Umwelt freigesetzt werden können. Mithilfe von analytischen und mikrobiologischen Verfahren identifizieren und quantifizieren wir die freigesetzten Stoffe. Modellbildung und Simulation sind wichtige Werkzeuge für die Abschätzung der Umweltwirkungen von ausgelaugten Stoffen und ergänzen die experimentellen Arbeiten.

Die Luftqualität in Innenräumen beeinflusst das Wohlbefinden von Raumnutzern und Passagieren. Durch den Einsatz emissionsarmer Materialien lässt sich ein negativer Einflussfaktor auf die Luftqualität minimieren. Ist dies aufgrund anderweitiger Anforderungen nur eingeschränkt möglich, kann die Digitalisierung einen zusätzlichen Beitrag zur Verbesserung der Situation leisten. Luftqualitätssensoren und Regelungsalgorithmen werden optimiert und die technische Ausstattung eines Raumes wird an die hygienischen Anforderungen angepasst. Diese Systeme leisten künftig einen wichtigen Beitrag zur Steigerung des Wohlbefindens, zur Erhöhung der Produktivität der Nutzer und zu einer Verbesserung der Energiebilanz von Gebäuden.

Abteilungsleiter
Dr. Christian Scherer
Telefon +49 8024 643-246
christian.scherer@ibp.fraunhofer.de



1



2



3



4

BAUPHYSIKALISCHE GESTALTUNG URBANER OBERFLÄCHEN – NACHHALTIGE LEBENS- UND UMWELTQUALITÄT IN STÄDTEN (BUOLUS)

Sind Straßenzüge mit Bäumen oder Sträuchern gesäumt oder von angrenzenden Grünflächen umgeben, wirken sie lebendig und natürlich. Begrünung gewinnt daher mehr und mehr an Bedeutung – zunehmend werden dazu Gebäude und andere urbane Oberflächen genutzt. Es geht dabei nicht ausschließlich um eine ansprechende Bepflanzung von Gebäuden und darum, die Biodiversität zu fördern, sondern auch darum, »Dienstleistungen« aufrechtzuerhalten, die das Ökosystem für uns übernimmt. Denn die Grünflächen speichern Niederschläge, gleichen die Temperatur in ihrer Umgebung aus, mildern Störgeräusche und nehmen Schadstoffe aus der Luft auf.

Um die Leistungs- und Kennwerte von Gebäudebegrünung zu ermitteln, haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Fraunhofer IBP ein Forschungs-, Entwicklungs- und Prüflabor etabliert, das sie laufend ausbauen. Im interdisziplinären Projekt »Bauphysikalische Gestaltung urbaner Oberflächen für nachhaltige Lebens- und Umweltqualität in Städten (BUOLUS)« arbeitet das Forscherteam neben zahlreichen anderen Fragestellungen auch an der Weiterentwicklung von

Begrünung. Insbesondere soll die Verdunstungsleistung von Gebäudebegrünung gesteigert und die multifunktionale, natürlich wirkende Vertikalbegrünung – also die Moosbegrünung – vorangetrieben werden.

Begrünungssysteme für Dächer sind schon vergleichsweise gut entwickelt und für unterschiedliche Aufgaben und Ansprüche am Markt etabliert. Was Fassadenbegrünungen angeht, besteht jedoch noch Optimierungsbedarf. Viele bestehende Systeme sind aufwendig im Unterhalt und/oder anfällig. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zielen darauf, gemeinsam mit Partnern eine extensive Begrünung – also eine Begrünung, die derjenigen auf natürlichen, ungenutzten Flächen nahekommt – mit standortgerechten Pflanzen zu entwickeln. Durch eine spezifische Oberflächenbesiedlung konnte das Team beispielsweise ein regelmäßiges, optisch ansprechendes Wachstum erzielen. Standortangepasste Pflanzenformen fördern die heimische Flora. Zudem bieten sie Nischen für zahlreiche Tierarten.

Der Schlüssel zum Erfolg liegt neben innovativer Gestaltung und Umsetzung besonders auch darin, für die geplante Anwendung konsequent die geeigneten Pflanzen auszuwählen. Da sich standortgerechte Pflanzen überwiegend selbst versorgen können, ist der Aufwand für Erhaltung und Pflege minimal.

1 Extensive Begrünung von Baustoffoberflächen mit Moos.

2 Demonstrator einer extensiven Begrünung.

Ansprechpartner
Dr. Wolfgang Hofbauer
Telefon +49 8024 643-219
wolfgang.hofbauer@ibp.fraunhofer.de

THERMISCHE ABREICHERUNG VON HOLZSCHUTZMITTEL-BELASTETEN BAUTEILEN

Schädlinge können Hölzern erheblich zusetzen. In den 1970er- und 80er-Jahren wurden Hölzer daher in vielen Museen mit PCP- und Lindan-haltigen Holzschutzmitteln vor Schädlingsbefall geschützt. Dazu wurden die Hölzer mitunter gänzlich in das Mittel getaucht. Das Holzschutzmittel drang dabei tief in das Holz ein. PCP und Lindan sind schwer flüchtig und treten noch nach Jahren häufig an Staub gebunden auf. Dies führt dazu, dass auch heute noch nennenswerte Stoffmengen aus den Hölzern in die Innenraumluft freigesetzt werden. Holzschutzmittelemissionen müssen daher als Risiko für Mitarbeiter und Besucher angesehen werden – so der aktuelle Wissensstand.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IBP entwickeln nun gemeinsam mit dem Freilichtmuseum Glentleiten ein Verfahren, um das Holz gezielt zu dekontaminieren. Zudem erarbeiten sie ein Sanierungskonzept für kontaminierte Holzbauteile, mit dem sich die Holzschutzmittel im Material sowie in der Innenraumluft signifikant senken lassen. Ausgangspunkt der Untersuchungen war das Thermo-Lignum®-Verfahren. Das wissenschaftliche Team behandelte die kontaminierten Hölzer über 14 Wochen in einer Emissionsprüfkammer mit feuchter, warmer Luft.

3 Mitarbeiter des Fraunhofer IBP bei Sägearbeiten am Holzbalken, Herstellung der Teilproben.

4 Die Proben wurden in drei Zonen entnommen: Kern, Mitte und Rand am Beispiel einer Teilprobe.

Im Turnus von zwei Wochen bestimmte es den Holzschutzmittelgehalt im Material mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie. Die Ergebnisse zeigten ein sehr heterogenes Bild der untersuchten Holzproben.

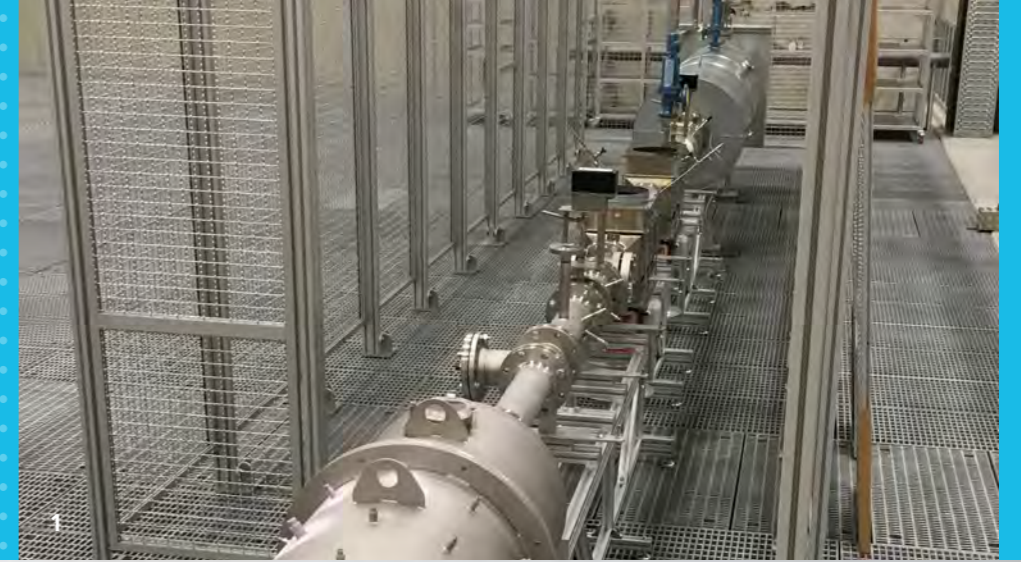
Durch Risse und Insektenfraßgänge gelangte das Holzschutzmittel zum Teil bis ins Kernholz des Balkens. Die höchsten PCP- und Lindan-Konzentrationen mit 4065 mg/kg bzw. 466 mg/kg maßen die Forscher im Kernbereich des Balkens.

Alte Hölzer sind sehr heterogen hinsichtlich Rissen, Fraßgängen und Materialdichte. Die Behandlung mit Holzschutzmitteln erfolgte ebenfalls nicht standardisiert. Deshalb erlaubten die Untersuchungsergebnisse keine abschließende Empfehlung, unter welchen Bedingungen – Luftwechsel, Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit – das Holzschutzmittel ausreichend abgereichert wird.

Wie sich das Thermo-Lignum®-Verfahren auf die Abreicherung von PCP und Lindan auswirkt, soll nun an einem realen Objekt auf dem Gelände des Freilichtmuseums Glentleiten untersucht werden – unter wissenschaftlicher Begleitung des Fraunhofer IBP.

Ansprechpartner
Christoph Schwitalla
Telefon +49 8024 643-297
christoph.schwitalla@ibp.fraunhofer.de

GESCHÄFTSFELDER, INNOVATIONSZENTREN UND ALLIANZEN



GESCHÄFTSFELD AVIATION

AVIATION UND BAUPHYSIK – DIE PERFEKTE ERGÄNZUNG

»Wir möchten uns beim Fliegen wie zu Hause fühlen« – unter diesem Motto erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IBP Aviation-Themen abteilungsübergreifend. Dabei positioniert sich das Fraunhofer IBP als Schnittstelle zwischen Bauphysik und Aviation-Sektor.

Im Bereich Raumklima untersucht das Forscherteam energieeffiziente und komfortable Kabinenbelüftungen, Kühlkonzepte für die Flugzeug-Avionik, Mess- und Simulationsmethoden für die Vorhersage der Löschmittelausbreitung im Cargo-Bereich sowie thermische Mensch-Modelle. Diese Forschung stützt sich auf der Entwicklung der Co-Validation: Dabei wird ein Testaufbau mit Messtechnik untersucht und mit einem raumklimatischen Modell der am Fraunhofer IBP entwickelten Indoor Environment Simulation Suite gegengerechnet. Stimmen die Ergebnisse von Testaufbau und Simulationsmodell überein, kann von einem physikalisch erklärbaren Test und einem validierten Modell ausgegangen werden.

Wie ist die Luftqualität im Flugzeug zusammengesetzt? Treten Verunreinigungen auf? Dies bewerten die Forschenden zusätzlich zum thermischen Raumklima – und beantworten daraus komfort- und gesundheitsrelevante Fragen.

1 *Bleed-Air-Teststand zur Untersuchung der Zersetzung möglicher Betriebsmittel-Einträge in der Triebwerks-Zapfluft.*

Das Ziel: Die Luftqualität im Flugzeug soll messbar, kontrollierbar und letztendlich besser werden. Auch den akustischen Komfort in der Kabine untersuchen die Wissenschaftler am Fraunhofer IBP. Ausgehend vom Status quo leiten sie akustische Verbesserungen ab und spielen sie der Flugzeugindustrie als Ergebnis zurück.

Im Bereich der Hygrothermik untersucht das Forscherteam das Flugzeug in puncto Wassereintrag in die Dämmebene: Wie viel Gewicht nimmt der Flieger dadurch zu? Zudem entwickelt das wissenschaftliche Team geeignete Materialkombinationen von Dämmpaket, Folie und Anbringung. Die Forschungsprojekte stützen sich sowohl auf die Testeinrichtungen als auch auf In-situ-Messungen.

Abgerundet wird das Leistungsangebot des Bereichs Aviation mit der Ganzheitlichen Bilanzierung: Ziel ist, die Umwelt-Bilanz des Flugzeugs zu bewerten – und zwar von Herstellung über Einbau und Betrieb bis zu Rückbau und Entsorgung. Im Projekt CleanSky2 bildet diese Bewertung durch den EcoTA Demonstrator die Klammer um alle anderen Fraunhofer-Arbeiten.

Ansprechpartner
Ing. Victor Norrefeldt
Telefon +49 8024 643-273
victor.norrefeldt@
ibp.fraunhofer.de



GESCHÄFTSFELD KULTURERBE-FORSCHUNG

POMPEII SUSTAINABLE PRESERVATION PROJECT

Historische Stätten langfristig erhalten

Der Vulkanausbruch im Jahr 79 n. Chr. begrub Pompeji unter einer dicken Schicht aus Vulkanasche – mittlerweile ist die Stadt ein zentrales Objekt der Archäologie. Solche archäologischen Stätten nachhaltig zu erhalten, hat sich das Pompeii Sustainable Preservation Project (PSPP) zum Ziel gesetzt. Darin haben sich renommierte Forschungsinstitutionen aus den Bereichen Denkmalpflege und Restaurierung unter Leitung der Fraunhofer-Gesellschaft und der Technischen Universität München zusammengeschlossen. Beheimatet ist der Forschungsverband am Fraunhofer IBP. Im Fokus des Projekts liegen vor allem die Ausbildung und Forschung, welche die Erhaltung von archäologischen Stätten nachhaltig fördern sollen. Etwa über die Sommerschule: Sie fand bereits zum zweiten Mal in Pompeji an der Nekropole di Porta Nocera statt und bietet sowohl eine praktische als auch theoretische Ausbildung auf höchstem Niveau.

Konkret heißt das: Ein internationales Team von zwölf Studierenden und jungen Experten der Konservierungswissenschaften, Architektur und Archäologie arbeitete acht Wochen lang an zwei Grabbauten der Nekropole di Porta Nocera.

Wie lassen sich die am stärksten gefährdeten antiken Putzoberflächen schonend und dauerhaft sichern? Das Team setzte neben bestehenden Konservierungsmethoden vor allem einen von dem Münchner Restaurator Klaus Klärner entwickelten Schaummörtel ein. Dieser Mörtel ist besonders leicht und stabil und eignet sich, um die großen Hohlräume der abgelösten Putzfragmente zu hinterfüllen. Ein weiterer Schwerpunkt bestand darin, 3D-Modelle der Grabbauten zu erstellen, die zur dauerhaften Erforschung sowie präzisen Dokumentation beitragen.

Das Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali (IBAM CNR), ein zentraler Projektpartner des PSPP, stellte die verschiedenen Methoden in einem zentralen Workshop vor und erprobte sie praktisch. Seminare – etwa zu Materialtests – und Exkursionen zu umliegenden Ausgrabungsstätten vervollständigten das Kursprogramm.

Das einzigartige Konzept der Sommerschule fördert die interdisziplinäre sowie die internationale Zusammenarbeit, welche zur Erhaltung unseres kulturellen Erbes entscheidend ist.

Derzeit laufen die Vorbereitungen für die dritte Sommerschule des PSSP, die 2020 in Pompeji stattfinden wird.

2 *Praktische Arbeiten während der Sommerschule 2018 an den Grabbauten EN02 und EN04.*

Ansprechpartner
Dr. Ralf Kilian
Telefon +49 8024 643-285
ralf.kilian@
ibp.fraunhofer.de



FRAUNHOFER-ALLIANZ BAU

FRAUNHOFER GOES BIM

Die Fraunhofer-Allianz Bau macht die Fraunhofer-Gesellschaft fit für Building Information Modeling

Große Bauprojekte werden zunehmend digital geplant. Ein zentraler Baustein bei dieser Digitalisierung ist Building Information Modeling, kurz BIM. Mit BIM lassen sich Gebäudedaten digital erfassen und Bauvorhaben entwerfen, modellieren, optimieren und simulieren. Es gibt also nicht nur ein Anwendungsszenario, sondern eine Vielzahl unterschiedlicher Einsatzmöglichkeiten, Strategien, Methoden und Software-Anbieter.

Welche Vorgehensweise ist ideal? Mit dieser Frage ist auch die Fraunhofer-Gesellschaft als öffentlicher Bauherr konfrontiert – im Zuge ihrer Digitalisierungs-Initiative. Im Projekt »BIM Implementierung und Digitalisierung der Fraunhofer-Bauprojekte«, kurz »BIMiFhG«, der Fraunhofer-Allianz Bau arbeiten Forscherinnen und Forscher daran, das zukunftsweisende Verfahren für die Fraunhofer-Gesellschaft nutzbar machen – mit all seinen Möglichkeiten für Planung, Bau und Betrieb von Institutsgebäuden.

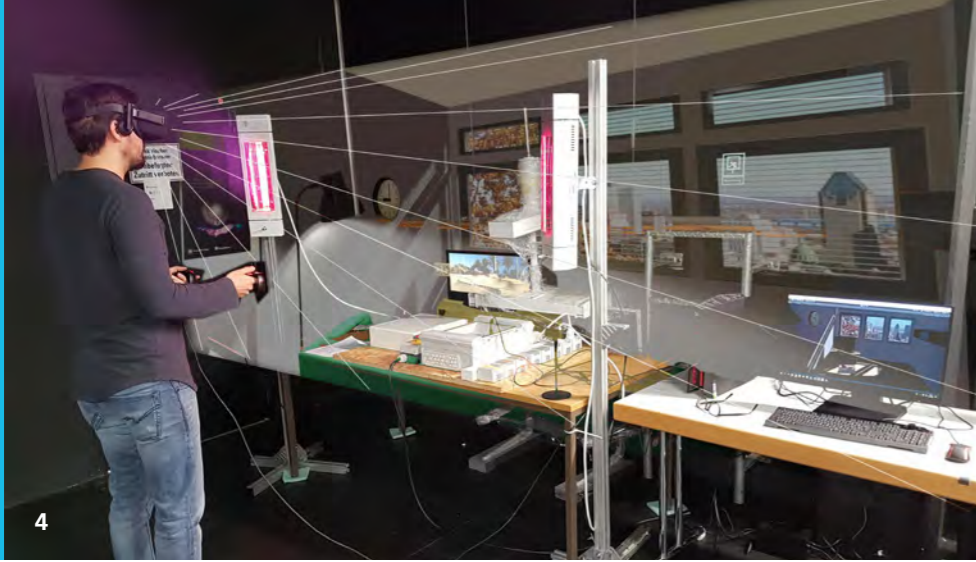
3 *Immersive Fachplaner-Besprechung im »Immersive Engineering Lab« des Fraunhofer IAO.*

Als Pilotprojekt wurde dabei der Technikum-Neubau des Fraunhofer-Instituts für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV in Garching ausgewählt. Ein Forscherteam aus drei Fraunhofer-Instituten, geleitet von der Fraunhofer-Allianz Bau, setzt verschiedene BIM-Verfahren ein und erprobt sie. Zudem begleitet es die Digitalisierung der Abteilung für Bau und Liegenschaften C3 der Fraunhofer-Zentrale durch Schulungsmaßnahmen und Change-Management.

Aufgrund der verschiedenen Ausrichtungen der beteiligten Fraunhofer-Institute kann das Team ein umfassendes Leistungsangebot für die breit gefächerten praktischen Anforderungen der Bauabteilung abdecken. Das Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF erstellt mit einem digitalen Raumbuch Methoden und Werkzeuge für die Projektinitiierung. Das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und -organisation IAO begleitet die immersiv gestützte Kommunikation während der Planungsphase und der Bauausführung sowie das Change-Management. Die Auswahl und der Einsatz geeigneter Software-Lösungen obliegt dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP.

Mit dem Pilotprojekt schafft Fraunhofer ein deutschlandweit viel beachtetes Beispiel, wie sich BIM für Bauherren einsetzen lässt, die den öffentlichen Vergaberichtlinien unterliegen.

Ansprechpartner
Thomas Kirmayr
Telefon +49 8024 643-250
thomas.kirmayr@
ibp.fraunhofer.de



4

LEISTUNGSZENTRUM

PERSONALISIERTE PRODUKTE ZU KOSTEN DER MASSENPRODUKTION

Das »Leistungszentrum Mass Personalization« ist eine gemeinsame Initiative der Fraunhofer-Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, für Graphische Datenverarbeitung IGD, für Bauphysik IBP und für Produktionstechnik und Automatisierung IPA mit der Universität Stuttgart und wird durch die Landesregierung Baden-Württemberg gefördert. Ziel ist die Entwicklung von branchenübergreifenden Verfahren, Produktionssystemen und neuen Geschäftsmodellen zur kosteneffizienten Herstellung personalisierter Produkte in Zusammenarbeit mit der Industrie.

Das Konzept »Mass Personalization – Mit personalisierten Produkten zum Business-to-User (B2U)« hat drei Bedürfnisfelder identifiziert, die zukünftig eine zentrale Rolle spielen werden: Mobilität, Gesundheit und Wohnen.

Das Fraunhofer IBP fokussiert in der Arbeitsgruppe »Bauen« drei Schwerpunkte: Die Integration bauphysikalischer Aspekte in Building Information Modeling (BIM), den immersiven Bemusterungsprozess zur frühen Integration von Gebäudenutzern sowie die Betrachtung zukünftiger Potenziale für Kunst- und Tageslicht am Bau.

Der Trend zur Vorfertigung im Bauwesen zeigt sich vor allem im mehrgeschossigen Wohnungsbau durch eine Modularisierung. Neue Auswertungsverfahren bieten Entscheidungshilfen für technische und rechtliche Fragestellungen. Durch immer kleinere Sensor- und Steuerelektronik nimmt die Beleuchtung im »Smart Home« eine Schlüsselposition ein. Lebens- und Arbeitswelten der Nutzer werden analysiert und gemeinsam mit Leuchten-, Fassaden- und Sonnenschutzherstellern Mehrwerte für Gebäudenutzer generiert.

Mass Personalization Leistungszentrum

4 Der »Hybride Mock-Up« ermöglicht ein interaktives Erleben bauphysikalischer Wechselwirkungen bereits in der Planungsphase eines Gebäudes.

Ansprechpartner
Michael Baumann
Telefon +49 711 970-3161
michael.baumann@ibp.fraunhofer.de

Ansprechpartner
Daniel Wehner
Telefon +49 711 979-3167
daniel.wehner@ibp.fraunhofer.de



5

KOMPETENZZENTRUM

MITTELSTAND 4.0 – KOMPETENZZENTRUM PLANEN UND BAUEN ERÖFFNET

Das neue Mittelstand 4.0 – Kompetenzzentrum Planen und Bauen zur Digitalisierung der Bau- und Immobilienwirtschaft wurde am 20. März 2018 offiziell eröffnet. Vorträge, Workshops und Laborrundgänge gewährten Einblicke in die Schwerpunkte, Anwendungen und Zielsetzungen des Zentrums.

Mittelständische und kleine Unternehmen der deutschen Bau- und Immobilienwirtschaft erhalten in den kommenden drei Jahren vielfältige Unterstützung, um den digitalen Wandel aktiv anzugehen und ihn für ihre Geschäftsmodelle erfolgreich zu nutzen. Gerade die kleinteiligen Strukturen der heimischen Unternehmen haben Vorteile, im Zeitalter der Digitalisierung agiler zu handeln als viele große Firmen. Partner sichern eine flächendeckende regionale Vertretung, damit der Mittelständler, der Handwerker und ebenso der Freiberufler aus der Bau- und Immobilienwirtschaft Ansprechpartner in seiner Nähe findet.

Viele praktische Fragen hemmen die Durchsetzung digitaler Methoden und Werkzeuge: Welche Qualifikationen braucht der Mitarbeiter? Wie kommt die Digitalisierung auf die Baustelle? Was muss der Handwerker investieren, um mit den digitalen Anforderungen von Planern oder Bauherren Schritt halten zu können? Das Kompetenzzentrum wird dazu konkrete und praxisgerechte Lösungen entwickeln und diese für den Mittelstand bereitstellen.

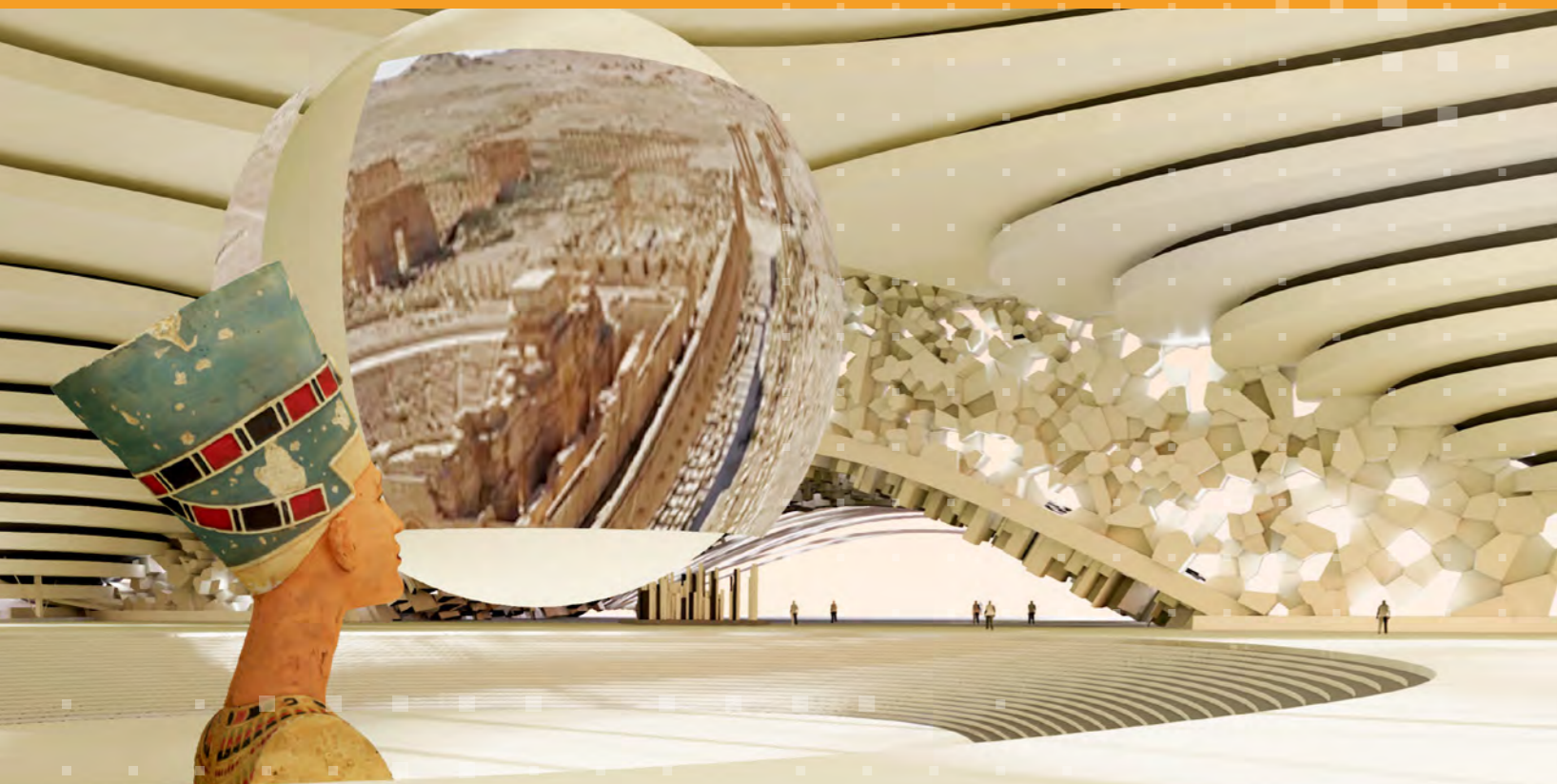
Fünf Partner bilden das Kern-Konsortium: das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP am Standort Holzkirchen, das Institut für Mittelstandsforschung Mannheim, die Jade Hochschule Oldenburg, das Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF Magdeburg sowie das eBusiness Kompetenzzentrum für Planen und Bauen in Kaiserslautern. Das neue Kompetenzzentrum ist Teil von Mittelstand-Digital und wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.



5 Start in eine digitale Zukunft. (v. l.) Moritz Bischof (Institut für Mittelstandsforschung, IFM), Prof. Dr. Hans-Hermann Prüsser (Jade Hochschule), Stefan Schnorr (Digital- und Innovationspolitik im BMWi), Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer (Fraunhofer IBP), Thomas Kirmayr (Fraunhofer IBP und Konsortialführer Kompetenzzentrum), Michael Heil (eBusiness Kompetenzzentrum) und Stefanie Kabelitz (Fraunhofer IFF).

Ansprechpartner
Thomas Kirmayr
Telefon +49 8024 643-250
thomas.kirmayr@ibp.fraunhofer.de

NAMEN, DATEN UND EREIGNISSE



DAS WESENTLICHE IM RÜCKBLICK

Virtuelle Ausstellung zum Europäischen Jahr des Kulturerbes

Die Heritage Expo umfasst acht Fraunhofer-Forschungsprojekte, die sich dem Erhalt des Kulturerbes widmen. Besucher schweben durch eine real anmutende virtuelle Welt, und sehen z. B. 3D-digitalisierte Kulturobjekte und historische Monumente, können um sie herumgehen und sie von allen Seiten betrachten (siehe Bild links). Notwendige Informationen erhält man über Graphiken, Animationen und Kommentartext. Angewandte Forschung wird so für den wissenschaftlichen Laien begreifbar und sinnlich erfahrbar.

Das Fraunhofer IBP ist mit zwei Exponaten dabei – zum einen mit einem 360°-Film zum Fraunhofer-Zentrum Benediktbeuern (www.denkmalpflege.fraunhofer.de) und zum anderen mit Pompeji. Dort kann er einer Restauratorin des Pompei Sustainable Preservation Project (www.pompeii-sustainable-preservation-project.org) bei ihrer Arbeit über die Schulter schauen. Darüber hinaus vermittelt der 3D-Film auch Ergebnisse des EU-Projekts Climate for Culture (www.climateforculture.eu) und nimmt die Besucher mit auf eine Zeitreise in die Zukunft unserer historischen Bauten vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels.

Neuer Glanz für Alte Schäferei

Seit fast zehn Jahren hat es sich das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP zusammen mit dem Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB und zahlreichen Partnern zur Aufgabe gemacht, in der Alten Schäferei des Klosters Benediktbeuern energieeffiziente Lösungen zur Erhaltung des baukulturellen Erbes und der historischen Bausubstanz in Projekten zu erforschen.

Damit entstand das Fraunhofer-Zentrum für energetische Altbauanierung und Denkmalpflege Benediktbeuern. In einer »Gläsernen Baustelle« werden dort die Ergebnisse auch der Öffentlichkeit präsentiert. Nach Abschluss der Grundsanie rung und der Anzeige der Nutzungsaufnahme im zuständigen Landratsamt kann das Gebäude nun weiterhin für spannende Forschungsprojekte, aber neuerdings auch für Seminare und Veranstaltungen genutzt werden.

»BUOLUS«

Eine enge Vernetzung zum Nutzen aller Beteiligten ist das erklärte Ziel des Projekts »Bauphysikalische Gestaltung urbaner Oberflächen für nachhaltige Lebens- und Umweltqualität (BUOLUS)«. Das Projekt fungiert als Plattform für den Wissenstransfer und gewährt einen hohen Praxisbezug. Gefördert wird BUOLUS vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in der Leitinitiative Zukunftsstadt. Dort ist es im Bereich »Klimaresilienz« verortet.

Biomasse-Verbrennungsofen an Schule in Ghana installiert

»Waste-Fuel Free Combustion (WAFFCO)« ist ein Biomasse-Verbrennungsofen, entwickelt am Fraunhofer IBP und ausgezeichnet mit dem Publikumspreis der Siemens-Stiftung. »HibeKi – Hilfe für sozial benachteiligte Kinder in Ghana e. V.«. WAFFCO wurde an der HOLIS-Schule in Nayorku – einem kleinen Dorf im Norden Ghanas – in Betrieb genommen und hat damit die Kochsituation vor Ort wesentlich verbessert.

1 Die Menschen im Dorf freuen sich über den am Fraunhofer IBP entwickelten Biomasse-Verbrennungsofen.



Leuchtturmprojekt »STADTQUARTIER 2050« geht an den Start

Das Fraunhofer IBP koordiniert gemeinsam mit der Landeshauptstadt Stuttgart das Verbundvorhaben »STADTQUARTIER 2050« mit insgesamt 15 Partnern. Stuttgart und Überlingen sind die Modellquartiere, die bis zum Jahr 2050 nahezu klimaneutral mit Energie versorgt werden. Dabei kommt das jeweils städtische Energiekonzept in unterschiedlichen Wohnquartieren unter dem besonderen Aspekt der sozialverträglichen Mietpreisentwicklung zur Umsetzung.

Gute Hotelakustik

Der Bedarf an akustischer Hotelqualität ist unverkennbar. Im Verbund mit Partnerunternehmen hat das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP die Initiative »Unerhörte Hotels« ins Leben gerufen. Der fachübergreifende Verbund zielt auf maßgeschneiderte und zugleich wirtschaftliche Lösungen für eine ganzheitliche akustische Hotelqualität ab. Davon profitieren die Gäste und Hoteliers, aber auch das Personal und die Nachbarn. Für eine umfassende Gestaltung der akustischen Hotelqualität führte das Fraunhofer IBP sowohl Gästebefragungen als auch Messungen durch, wertete internationale Forschungsergebnisse aus und förderte den Austausch der an Planung und Gestaltung Beteiligten.

2 *Spielerisch erfahren Besucher die Auswirkungen von Hintergrundsprachen auf die eigene kognitive Leistungsfähigkeit.*

3 *Dr. Simon Schmidt (r.), Wissenschaftler am Fraunhofer IBP, wird mit dem ersten »Gerd-Hauser-Preis« ausgezeichnet.*

Fraunhofer IBP stellt bei ILA Berlin Air Show aus

Die ILA Berlin Air Show zählt zu den wichtigsten Bühnen für Innovationen, Zukunftsthemen und Entwicklungen aus Luft- und Raumfahrt. Das Fraunhofer IBP war auf dem Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesellschaft mit dabei und demonstrierte Forschungsmöglichkeiten und Ergebnisse aus dem Bereich Aviation. Der Aviation Double Seat lud zum Probesitzen ein. Im Projekt iSPACE hat Gentherm als einer der Partner-Firmen diesen Business-Class- Konzeptstz entwickelt, der über Sitzventilation und Sitzheizung verfügt. Das Ergebnis ist ein dauerhaft komfortables, trockenes Klima an der Sitzoberfläche.

MS Wissenschaft 2018 – »Arbeitswelten der Zukunft«

»Arbeitswelten der Zukunft« bezeichnete das Leitthema der MS Wissenschaft 2018. Das Fraunhofer IBP war Aussteller mit dem Exponat »Hören, antworten, staunen: Gedächtnis mit Geräuschen« auf dem Forschungsschiff. Besucher konnten spielerisch die Auswirkungen von Hintergrundsprache auf die eigene kognitive Leistungsfähigkeit in einem Hörversuch erleben. Durch den Einsatz psychoakustischer Maßnahmen wie Maskierung kann das Rauschen deutlich reduziert und die Konzentration verbessert werden.

WISSENSCHAFTLICHE ARBEITEN MIT AUSZEICHNUNG

Erster »Gerd-Hauser-Preis« geht an Simon Schmidt

Mit dem Gerd-Hauser-Preis würdigt die Gesellschaft für Rationelle Energieversorgung e. V. (GRE) herausragende Dissertationen von überdurchschnittlicher Bedeutung in Theorie und Praxis. Gestiftet wurde die mit 2000 € dotierte und erstmals verliehene Auszeichnung vom BuVEG Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle. Dr. Simon Schmidt hat mit seiner Arbeit die gesamte Jury überzeugt. Schmidts Optimierungsalgorithmen ermöglichen, dass aus den unzähligen möglichen Bau-Varianten effizient diejenigen gefunden werden, die hinsichtlich des gewünschten Ziels die bestmögliche Lösung darstellen.

Best Paper Award für Tobias Renz

Tobias Renz, Doktorand am Fraunhofer IBP, wurde für seinen Beitrag »A simple model to predict the cognitive performance in distracting background speech« auf der diesjährigen Euronoise-Konferenz in Kreta mit dem »Best Paper und Presentation Award« unter insgesamt 410 eingereichten Artikeln ausgezeichnet. Diese Arbeit ist im Fachgebiet der Psychoakustik verortet und gleichzeitig auch sein Promotionsthema.

»Editors Choice Award«

Gemeinsam mit UberCloud und Microsoft Azure hat das Fraunhofer IBP den »Editors Choice Award« für den besten Einsatz im Bereich High Performance Computing in der Cloud erhalten. Verliehen wird der Award von der Zeitschrift HPCwire – eine der angesehensten Zeitschriften in der High-Performance-Computing-Branche. In dem preisgekrönten Projekt hat das Forschungsteam die Gebäudesoftware WUFI® Plus zunächst cloudfähig gemacht, um dann unter Nutzung von HPC-Cloud-Ressourcen umfangreiche Parameterstudien durchzuführen.



HERAUSRAGENDE MEDIENAUFTRITTE

»Hitze und Trockenheit – Folgen des Klimawandels«

Sendung des SWR2 am 23. Januar 2018 unter Mitwirkung von Hans Erhorn.

»Dieselfahrverbote aus Unternehmenssicht und Probleme mit E-Auto-Akkus«

Beitrag des Bayerischen Rundfunks am 22. Februar 2018 mit Roberta Graf.

»Haltbarkeit von Kunstwerken«

Beitrag »Von Kunst und Krümeln« des Kulturjournals. Ralf Kilian hebt die Relevanz des Raumklimas und die Auswirkungen des Klimawandels auf unsere Kulturgüter hervor.

»Beton aus Schutt«

Im Deutschlandfunk erläutert Sebastian Dittrich am 31. Oktober 2018 Potenziale und Herausforderungen neuer Recyclingverfahren, die aus Bauschutt Sand gewinnen und so dem Ressourcenmangel entgegenwirken.

»Fensteranierung und Wärmedämmmaßnahmen in Benediktbeuern«

Ralf Kilian und Stefan Bichlmair erklären in einem Beitrag der »bavariaone«, einer Film-Produktions-Firma, verschiedene Maßnahmen wie innovative reversible Innendämmsysteme oder die Außendämmung mit Aerogelen, die in der Alten Schäferei verbaut und erforscht wurden. Live vor Ort am Objekt erfolgte die energetische Ertüchtigung eines Bestandfensters, das Forschungsgegenstand eines Projekts ist.

WISSENSCHAFTLICHES PROFIL



Akkreditierte Zertifizierungsstelle

Die Zertifizierungsstelle ist eine eigenständige Einheit innerhalb des Fraunhofer IBP und führt im Rahmen der Landesbauordnungen und des Bauproduktengesetzes oder der -verordnung Überwachungs- und Zertifizierungstätigkeiten für verschiedene Baustoffe aus den Bereichen Fenster, Wärmedämmung, Feuerstätten und Abgasanlagen.

www.pruefstellen.ibp.fraunhofer.de/zertifizierungsstelle

Akkreditierte Prüflabore

Vier Prüflabore des Fraunhofer IBP sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiert. Die Akkreditierung stellt sicher, dass die überprüften Produkte, Verfahren und Dienstleistungen hinsichtlich ihrer Qualität und Sicherheit verlässlich sind, einem technischen Mindestniveau entsprechen und mit den Vorgaben entsprechender Normen, Richtlinien und Gesetze konform sind. Den Prüfstellen wurde als höchste Akkreditierungsstufe die »flexible Akkreditierung« zuerkannt und berechtigt sie damit, neue Prüfverfahren zu entwickeln und anzuwenden sowie vorhandene zu modifizieren.

www.pruefstellen.ibp.fraunhofer.de/prueflabore

Spezielle Versuchseinrichtungen

Leistungsfähige Labore und einmalige Prüfeinrichtungen sowie das größte bekannte Freilandversuchsgelände am Standort Holzkirchen erforschen ein breites Spektrum komplexer Forschungs- und Entwicklungsthemen. Moderne Labormesstechnik und Berechnungsmethoden, Untersuchungen in Modellräumen, im Prüffeld und am ausgeführten Objekt dienen der Erprobung von Komponenten und Gesamtsystemen.

www.pruefstellen.ibp.fraunhofer.de



Bauphysikalische Software

Die am Fraunhofer IBP entwickelten und/oder validierten Programme ermöglichen Berechnungen von Gebäude und Bauteilverhalten unter akustischen, feuchte-, licht- und wärmetechnischen Aspekten.

www.ibp.fraunhofer.de/software

Internationale Kooperationen

Das Institut hat mit vielen nationalen und internationalen Institutionen Vereinbarungen zur projektbezogenen Zusammenarbeit und verfolgt das Konzept von »strategischen Partnerschaften« weltweit.

www.ibp.fraunhofer.de/kooperationen

Mitarbeit in Ausschüssen und Gremien

Die Mitarbeit in vielen nationalen und internationalen Ausschüssen und Gremien ermöglicht ein direkter Erfahrung- und Informationsaustausch auf relevanten Fachebenen.

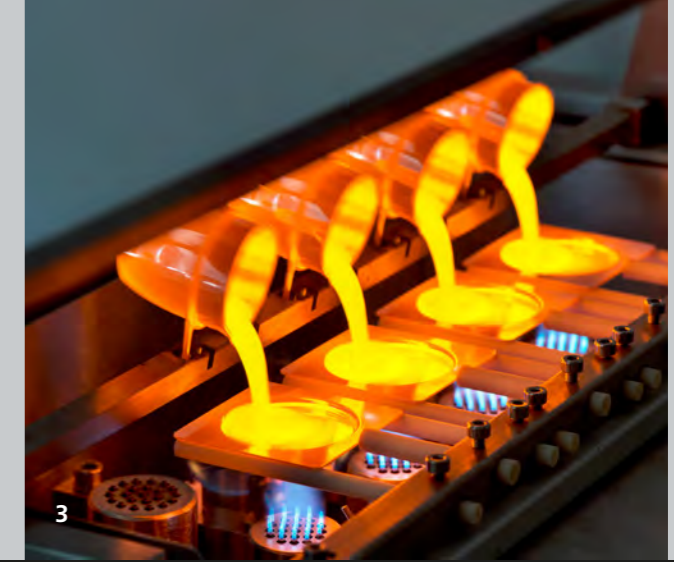
www.ibp.fraunhofer.de/auschuesse-und-gremien

Publikationen

Das Fraunhofer IBP blickt im Berichtszeitraum auf eine Vielzahl von Publikationen in unterschiedlichen Disziplinen zurück. Das hierbei generierte Wissen steht der Fachwelt und allen Interessierten offen.

www.ibp.fraunhofer.de/publikationen

1 Ulbrichtkugel – neuer Licht- und strahlungstechnischer Prüfstand des Fraunhofer IBP, Stuttgart.



Wissenschaftliche Vorträge

Die Vorträge der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weisen eine große thematische Bandbreite auf und spiegeln die Vielfalt der Forschungsgebiete des Instituts wider.

www.ibp.fraunhofer.de/vortraege

Lehrtätigkeiten

Im Zusammenspiel von Forschung und Lehre befruchten sich neueste Erkenntnisse aus der Wissenschaft und langjährige Erfahrung in der Praxis wechselseitig. Die Lehrbeauftragten vermitteln den Studierenden sowohl theoretische als auch praxisbezogene Inhalte und sichern die hohe Qualität der Lehre.

www.ibp.fraunhofer.de/de/ueber-uns/lehre/lehrtaeigkeiten-und-vorlesungen.html

Abschlussarbeiten

www.ibp.fraunhofer.de/abschlussarbeiten

Dissertationen

www.ibp.fraunhofer.de/dissertationen

Lizenzpartner und -produkte

www.ibp.fraunhofer.de/lizenzpartner-und-produkte

Erteilte und angemeldete Patente

www.ibp.fraunhofer.de/erteilte-patente

www.ibp.fraunhofer.de/publierte-patente

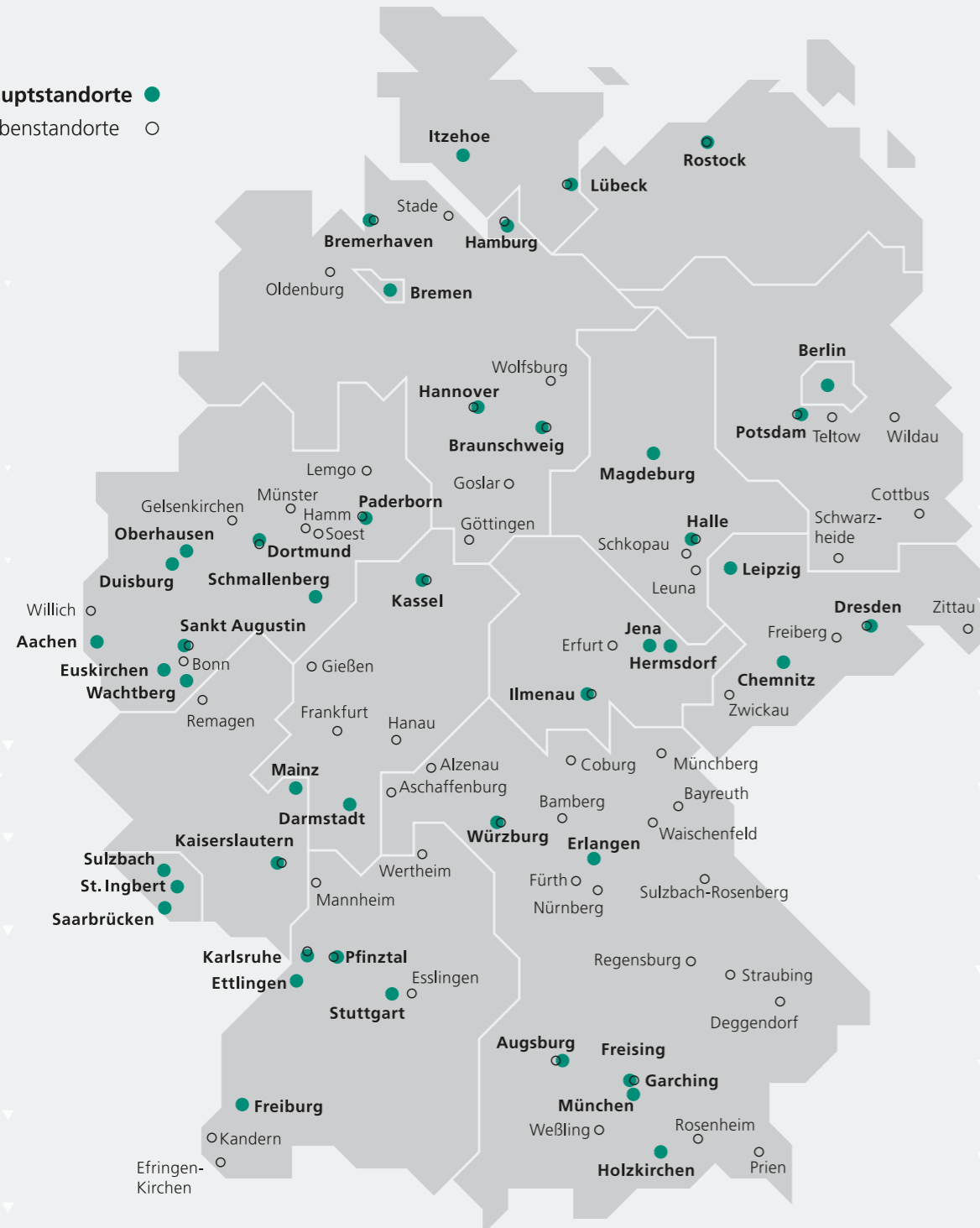
2 Photogrammeter zur richtungsaufgelösten Vermessung lichttechnischer Transmission von Fassadenkomponenten.

3 Schmelzaufschlussgerät zur Herstellung von Schmelztabletten zur Elementaranalyse mittels Röntgenfluoreszenzanalyse.

DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT



Hauptstandorte ●
Nebenstandorte ○



Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit 72 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 26 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,6 Milliarden Euro. Davon fallen 2,2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Rund 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung an Fraunhofer-Instituten hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.

Stand der Zahlen: Januar 2019
www.fraunhofer.de

1 Der Heliostat dient dazu, das Sonnenlicht zur Beobachtung trotz der Erdrotation immer auf den gleichen Punkt zu spiegeln.

IMPRESSUM

Herausgeber

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Institutsleitung

Prof. Dr. Philip Leistner (geschäftsführend)
Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer

Anschriften

Institut Stuttgart
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart
Telefon +49 711 970-00
info@ibp.fraunhofer.de
www.ibp.fraunhofer.de

Standort Holzkirchen
Fraunhoferstraße 10, 83626 Valley
Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen
Telefon +49 8024 643-0

Standort Nürnberg
c/o Energie Campus Nürnberg
Fürther Straße 250, 90429 Nürnberg
Telefon +49 911 56854-9143

Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung
Wankelstraße 5, 70563 Stuttgart
Telefon +49 711 970-00

Leitung Unternehmenskommunikation

Silke Kern

Redaktion

Britta Fey-Kögl, Tanja Fleck, Silke Kern, Annette Maske und
Rita Schwab (Projektleitung)

Texte

Janine van Ackeren, MinRat Dipl.-Ing. Hans-Dieter Hegner,
Rita Schwab sowie Mitarbeitende des Fraunhofer IBP

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise,
sowie Übersetzung nur mit schriftlicher Genehmigung der
Redaktion.

Gestaltung

Ansichtssache, München

Bildquellen

AREVA H2Gen, Seite 38 (l.)
Bernd Lammel, Seite 4
Fraunhofer IAO, Seite 51
HibeKi e.V., Seite 55
iStock, Titelbild, Seite 2, 6, 12, 28, 62
MethQuest, Seite 38 (r.)
Mittelstand 4.0 – Kompetenzzentrum Planen und Bauen,
Seite 53
Pavoo Blafield, Seite 57
Shutterstock, Seite 8, 16, 18, 20, 21 (l., r.) 26,
31 (l., r.), 35 (l.), 37 (r.), 48
Zinner Grafik/MEV-Verlag, Germany, Seite 37 (l.)

Alle übrigen Abbildungen:

© Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Druck

Fraunhofer IRB, Stuttgart

© Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart 2019

