

ZUKUNFT BAU

FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Neuer Förderaufruf

**Projekte
einreichen
bis 01.06.2021**



**Forschungseinblicke,
Experteninterviews
und Informationen zur
Forschungsförderung**

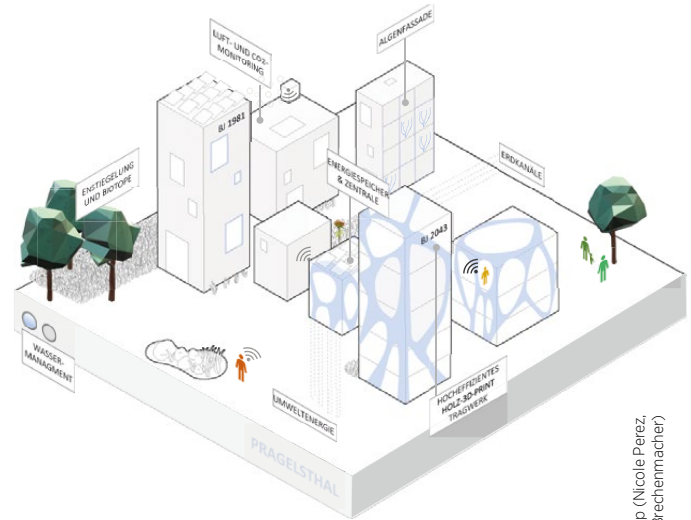
**Einfach Bauen, extensive Gründächer,
robotergestützte Fabrikation,
Holz-Beton-Verbund-Decke,
wiederverwendbare Schalungen**

Inhalt

- 04 Die Zukunft Bau Forschungsförderung**
- 06 Bauliche Infektionsprävention**
Gespräch mit Dr. Wolfgang Sunder,
Technische Universität Braunschweig
- 09 Informationen aus der Forschung
für die Praxis**
- 10 Soziale Mischung und gute
Nachbarschaft in Neubauquartieren**
Weeber+Partner
- 12 Das Bauen von morgen**
Arup Deutschland GmbH/Z_punkt
GmbH
- 14 Von der Zukunft in die Gegenwart**
Gespräch mit Dr. Jan Wurm, Arup, und
Helga Kühnhenrich, BBSR
- 18 Klimaschutz ist planbar**
Christine Neuhoff, BMI
- 19 Einfach Bauen**
Technische Universität München
- 22 Wiederverwendbare Schalungen**
Universität Kassel

12

Zukunftsperspektiven für das Planen und Bauen in Deutschland



© Arup (Nicole Perez,
Emil Brechenmacher)

© Tom Bauer/IKE



06

Neue Materialien und Techniken

Bauqualität, Ressourceneffizienz, Kreislaufwirtschaft, nachhaltiges Bauen

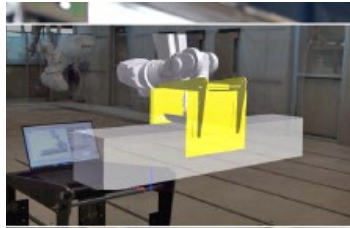


© Sebastian Schels

19

24

Neue Materialien und Techniken



© TU Braunschweig



© Brüninghoff GmbH

26

Energieeffiziente und klimagerechte Konzepte im Gebäude- und Quartiersbereich

- 24 Robotergestützte Fabrikation**
Technische Universität Braunschweig
- 26 Holz-Beton-Verbund-Decke**
Technische Universität Berlin, Arup Deutschland, berlinovo Immobilien, Brüninghoff
- 28 Grün für Gebäude**
Gespräch mit Dr. Gunter Mann
- 30 Extensive Gründächer**
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, ZinCo
- 32 Fluid Morphology**
Im Gespräch mit 3F Studio
- 34 Mensch-Computer-Interaktion**
Gespräch mit Prof. Dr. Reinhard König, Bauhaus-Universität Weimar
- 36 Zukunft Bau – Veröffentlichungen**
- 38 Impressum**
- 39 Termine**

Zukunft Bau Förderaufruf

Neue Impulse für Planung und Baupraxis

Die Zukunft Bau Forschungsförderung

Sie interessieren sich für Innovationen im Hochbau oder aktuelle Forschungsergebnisse im Bereich des Bauens? Sie forschen in Architektur, Ingenieurwesen oder anderen Bereichen des Planens und Bauens von Gebäuden? Wir geben Ihnen gerne einen Überblick über die Fördermöglichkeiten und Informationswege im Rahmen der Zukunft Bau Forschungsförderung!

Was ist Zukunft Bau?

Zukunft Bau fördert als wichtige Institution der deutschen Architektur- und Bauforschungslandschaft Erfolg versprechende Forschungsprojekte, vernetzt Forschende untereinander und stärkt den Innovations- und Wissenstransfer in die Bauwelt. Durchgeführt wird das Innovationsprogramm Zukunft Bau im Auftrag des BMI vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). BMI und BBSR unterstützen hiermit aktiv den Klimaschutz, die Energie- und Ressourceneffizienz, das bezahlbare Bauen, die Gestaltungsqualitäten im (städte-)baulichen Kontext sowie die Bewältigung des demografischen Wandels. Übergeordnetes Ziel ist, eine nachhaltige Entwicklung des Gebäudebereichs zu befördern.

Was wird gefördert?

Gegenstand der Förderung sind wissenschaftlich fundierte Forschungs- und Entwicklungsleistungen in der angewandten Gebäudeforschung. An Forschungsschwerpunkten und -themen, die entscheidende Beiträge für Innovationen in den Bereichen Bauwesen, Architektur sowie Bau- und Wohnungswirtschaft erwarten lassen, besteht ein erhebliches Bundesinteresse. Im Förderaufruf werden hierzu wichtige Themenschwerpunkte genannt. Darüber hinaus ist die Zukunft Bau Forschungsförderung offen für alle Themen, die einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung des Bauwesens erwarten lassen und ein öffentliches Interesse bedienen. Gefördert werden Projekte der angewandten Forschung, im Grundlagenbereich sowie im industriellen Forschungsbereich. Dabei werden wissenschaftliche Leistungen unterstützt. Eine Förderung von (Bau-)Investitionen ist nicht möglich.

Wie / Wo kann ich mich über die Forschungsergebnisse bzw. laufende Forschungsprojekte informieren?

Die Zukunft Bau Forschungsförderung bietet eine Plattform, um innovative Ansätze zu konzipieren, zu erproben und zu vermitteln, neue Rahmenbedingungen auszuloten sowie die Zukunft des Bauens mit der

Fachöffentlichkeit zu diskutieren. Auf der Webseite www.zukunftbau.de informieren wir Sie über aktuelle die Forschung und Fördermöglichkeiten. Hier finden Sie auch alle Hinweise zur Antragstellung und Bearbeitung von bewilligten Projekten.

Unter dem Stichwort Publikationen stehen für Sie die Zukunft Bau-Veröffentlichungen des BMI und des BBSR zum Download oder zur Bestellung in Papierform bereit. Über den Newsletter bleiben Sie stets zu aktuellen Veranstaltungen und Kongressen informiert. Abonnieren Sie den Newsletter einfach über www.zukunftbau.de.

An wen richtet sich die Förderung? Wer kann gefördert werden?

Für die Förderung eines Forschungsprojekts können sich Einrichtungen für Forschung und Wissensverbreitung (z. B. Universitäten und Hochschulen) sowie Unternehmen (kleine, mittlere, sonstige Unternehmen, Büros etc.) bewerben. Möglich sind auch Forschungsverbünde bzw. Kooperationen mehrerer Forschungspartner. Zum Zeitpunkt der Auszahlung einer gewährten Zuwendung muss der Antragsteller über eine Betriebsstätte oder Niederlassung in der Bundesrepublik Deutschland verfügen.

Wie ist der Weg zur Förderung? Wie läuft das Antragsverfahren ab?

Das Verfahren ist zweistufig aufgebaut.

Stufe 1 (Projektskizze): Nach Veröffentlichung des Förderaufrufs haben Antragsteller bis zum 01.06.2021 Zeit, über das eingerichtete Onlineverfahren (www.zukunftbau.de) eine Projektskizze für das geplante Forschungsprojekt einzureichen.

Stufe 2 (Zuwendungsantrag): Wird das Projekt für eine Förderung ausgewählt, erhalten die Antragsteller die Aufforderung, den Zuwendungsantrag einzureichen. Nach erfolgter Überarbeitung kann der förmliche Antrag online eingereicht werden.

Ab wann kann ich einen Antrag einreichen?

Die neue Förderrunde startet ab 15.02.2021. Auf der Website www.zukunftbau.de stehen ab diesem Zeitpunkt alle nötigen Informationen und Dokumente zur Verfügung.

AN WEN KANN ICH MICH BEI FRAGEN WENDEN?

Bei allgemeinen Fragen rund um die Antragstellung können Sie sich an das Beratungstelefon wenden:

Tel.: +49 228 99401-1616

Forschungsergebnisse nutzen

Ein zentrales Anliegen von Zukunft Bau ist es, den Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis zu befördern und damit die Innovationskraft des Bauwesens zu stärken. Verbindlicher Bestandteil jedes geförderten Projekts ist die Erstellung eines wissenschaftlichen Forschungsberichts, der nach Projektabschluss der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt wird. Je nach Forschungskategorie bietet Zukunft Bau darüber hinaus zahlreiche weitere Formate zur Verbreitung der Forschungsergebnisse an.

**Informieren Sie sich über die
Möglichkeiten und abonnieren Sie
unseren Newsletter auf
www.zukunftbau.de**



Bauliche Infektions- prävention

Bettina Sigmund im Gespräch
mit Dr. Wolfgang Sunder

© Tom Bauer/ IKE



Präventionskonzept Patientenzimmer:
Infektionssichere Planung eines Zweibett-
zimmers inklusive Nasszelle

Welche Rolle spielten bauliche Maßnahmen für die Infektionsprävention bislang und welche Rolle werden sie zukünftig spielen?

In Deutschland kommt es jedes Jahr zu 400 000 bis 600 000 Krankenhausinfektionen. Die Zahl der durch nosokomiale Infektionen verursachten Todesfälle liegt bei 6 000 bis 15 000 pro Jahr. Darunter sind jene Infektionen zu verstehen, die erst nach Aufnahme des Patienten im Krankenhaus auftreten. Zusätzlich ist der Anteil der Patienten, bei denen die Infektionen durch multiresistente Erreger hervorgerufen werden, gestiegen. Multiresistenz bedeutet, dass viele Antibiotika nicht mehr wirksam sind. Je nach Krankenhaus und Stationsart beträgt der Anteil von multiresistenten Erregern unter Krankenhausinfektionen ca. 5–20 Prozent.

Bauliche Maßnahmen für die Infektionsprävention spielen deshalb in diesem Zusammenhang aktuell und auch in Zukunft eine relevante Rolle. Das Institut für Konstruktives Entwerfen, Industrie- und Gesundheitsbau (IKE) der TU Braunschweig konnte in einer Reihe von Studien belegen, dass bauliche Maßnahmen die Prävention der Kontaktübertragung von Erregern effektiv optimieren und wie groß die Evidenz solcher baulicher Interventionsmaßnahmen ist.

War der Covid-19-Pandemiefall der Auslöser für das Forschungsvorhaben „SAVE – Effektive Strategien zur Kontrolle und zum Umgang mit Ausbreitungswegen von Erregern zum Schutz kritischer Infrastrukturen“?

Nein, in den letzten 25 Jahren gab es eine Reihe von Pandemien. Denken Sie beispielsweise an das Influenza-A-Virus H5N1 (seit 1997), SARS-CoV (seit 2002) oder MERS (2012). Bis zur genauen Charakterisierung und Eindämmung der Viren kam es immer wieder zu erheblichen Erkrankungszahlen, Todesfällen und ökonomischen Schäden. Wichtig für die Beherrschung eines neuen Infektionserregers mit pandemischem Potenzial ist, schnell, effektiv und zielgerichtet wissenschaftliche Erkenntnisse zu den möglichen Übertragungswegen zu gewinnen. Dazu gehören auch jene baulichen Maßnahmen, die Übertragungs-

wege mit räumlichem und gebäudetechnischem Aufwand reduzieren. Die Vorbereitung auf zukünftige Infektionsgeschehen mit unbekanntem Erregerformen steht in unserer Arbeit bereits seit Jahren im Fokus. Vor kurzem haben wir das Verbundforschungsprojekt HYFLY (gefördert im Rahmen des BMBF-Konsortiums InfectControl) abgeschlossen, in dem bauliche und prozessuale Empfehlungen für die Planung von Flughäfen im Pandemiefall erarbeitet wurden.

Welche kritischen Infrastrukturen stehen bei der baulichen Infektionsprävention im Fokus?

Kritische Infrastrukturen haben eine zentrale Bedeutung für das Gemeinwesen. Dabei gilt es, den Blick über das Gesundheits- und Pflegewesen hinaus auf Infrastruktursysteme zu erweitern, die für die Aufrechterhaltung einer funktionsfähigen Gesellschaft ebenso unerlässlich sind. Dazu gehören u. a. Bildungseinrichtungen, Verkehrsbauten, Verwaltungsgebäude, Supermärkte und Produktionsstätten. In der ersten Phase werden wir eine bauwissenschaftliche Analyse und Bewertung von infektionsrelevanten Bereichen in kritischen Infrastrukturen durchführen, die in einer Priorisierung für weitere Untersuchungen mündet. Dabei spielt natürlich auch die Frage der Übertragbarkeit von Erkenntnissen aus abgeschlossenen Projekten, u. a. dem Projekt HYBAU+ Bauliche Hygiene im Krankenhaus und dem Projekt KARMIN, eine große Rolle.

Weshalb ist es wichtig, dieses Forschungsthema im interdisziplinären Team zu betrachten?



© Tom Bauer/IKE

Reinigung Nachttisch

Von dem neu auftretenden Corona-Virus und seiner schnellen globalen Verbreitung geht eine rasant wachsende Gefahr aus, die alle Lebensbereiche des Menschen betrifft. Die Entwicklung von Lösungen zur verbesserten Kontrolle und Bekämpfung der Corona-Pandemie erfordert die Beteiligung von Experten aus völlig unterschiedlichen Disziplinen und Fachgebieten. Dies schließt insbesondere auch die Infrastruktur und deren Gebäude, die Materialität und die Haustechnik – hier im Speziellen die Lüftungstechnik – mit ein. Unter der Federführung des IKE werden deshalb im Projekt SAVE erstmals Architekten, Epidemiologen, Hygieniker, Materialwissenschaftler und Haustechniker interdisziplinär zusammenarbeiten.



ZUR PERSON

Dr.-Ing. Architekt Wolfgang Sunder ist Forschungsleiter am Institut für Konstruktives Entwerfen, Industrie- und Gesundheitsbau (IKE) der TU Braunschweig. Nach dem Architekturstudium an der ETH Zürich promovierte er zum Thema Gesundheitsbau an der TU Berlin. Forschungsschwerpunkte sind u. a. die strategische Planung von Krankenhausbauten sowie bauliche und prozessuale Maßnahmen der Infektionsprävention.

Welche baulichen Maßnahmen unterstützen konkret die Infektionsprävention? Und wie groß ist letztendlich deren Effekt?

Durch bauliche Rahmenbedingungen, die einen unkom-

Reinigung Patientenzimmer



© Tom Bauer/IKE

plizierten Arbeitsablauf ermöglichen, und baulich erzeugte positive Anreize („nudging“), z. B. in Bezug auf die Händedesinfektion, kann das Risiko von Infektionen reduziert werden. Im Gesundheitswesen kann eine Umgebung, in der der Patient sich wohlfühlt und wenigen zusätzlichen Stressfaktoren ausgesetzt ist, protektiv wirken. Die Unterbringung in Einzelzimmern mit und ohne Schleuse senkt die Infektionsgefahr – insbesondere auf der Intensivstation – im Hinblick auf die Kontaktübertragung. Das separate Zimmer kann ein zusätzlicher Faktor zur Erinnerung an die konsequente Durchführung der Händedesinfektion sein. Dies sind nur einige Beispiele.

Die Erarbeitung effektiver Konzepte zur Infektionskontrolle kann nur durch die Zusammenarbeit über fachliche Grenzen hinweg passieren, ganz im Sinne des One-Health-Ansatzes. Die bauliche Infektionsprävention ist hier ein relevanter Faktor. Der Effekt dieser Prävention konnte zwar in einer Reihe von Studien belegt werden, allerdings bedarf

es zusätzlich eines Kosten-Nutzen-Vergleichs, der die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen der baulichen Maßnahmen untersucht.

Wann werden Ergebnisse aus dem Projekt SAVE erwartet und wie werden diese Planer, Bauherren und Betreiber konkret unterstützen?

Das „Weißbuch zur baulichen Infektionsprävention kritischer Infrastrukturen“ wird am Ende der Laufzeit 2022 über Open Access kostenfrei zur Verfügung stehen. Ausgewählte Modelllösungen für konkrete Problemstellungen, die mit großer Wahrscheinlichkeit einen signifikanten Einfluss auf die Unterbrechung von Infektionsübertragungswegen haben, sollen bereits in der ersten Hälfte der Projektlaufzeit erarbeitet und vorgestellt werden.

Die Ergebnisse sollen die erwähnten Nutzergruppen u. a. bei der Wahl von sinnvollen Materialien oder Lüftungsanlagen, aber auch hinsichtlich der Gebäudestruktur und deren Funktionalität nachhaltig unterstützen. —

Informationen aus der Forschung



Forschung für die Praxis | Band 13

Bauliche Hygiene im Klinikbau

Planungsempfehlungen für die bauliche Infektionsprävention

Architekten, Planer, Hygienebeauftragte und Klinikbetreiber erhalten mit der Broschüre praktisches Wissen zu Strategien und Planungsempfehlungen für die Bereiche der Operation, der Notfall- und Intensivmedizin.

Aufgezeigt wird, wie baulich-funktionelle Abläufe im Krankenhaus hygienesicher optimiert, sinnvolle Materialien eingesetzt und dadurch neue Gebäudestrukturen effizient und nachhaltig gestaltet werden können. Darüber hinaus werden Ergebnisse einer Umfrage zur baulichen Krankenhausstruktur in Deutschland grafisch prägnant dargestellt.

Die Broschüre ging aus einem interdisziplinären Forschungsprojekt unter der Leitung von Dr. Wolfgang Sunder (Institut für Konstruktives Entwerfen, Industrie- und Gesundheitsbau der TU Braunschweig) sowie Professorin Petra Gastmeier (Charité Berlin) hervor. Beteiligt waren zahlreiche Klinikbetreiber, Planer, Materialhersteller und Ausstatter.

Forschung für die Praxis | Band 23

Soziale Mischung und gute Nachbarschaft in Neubauquartieren

Planung, Bau und Bewirtschaftung von inklusiven Wohnanlagen

Soziale Mischung in Wohnquartieren ist eine wichtige Aufgabe für Stadtentwicklung und Wohnungspolitik. Auf das schwieriger werdende Zusammenleben in einer zunehmend heterogenen Gesellschaft muss die Entwicklung von Wohnanlagen reagieren. Wie funktioniert soziale Mischung, in der auch preisgünstige Wohnungen, unterschiedliche Wohnformen sowie Haushalte mit erschwertem Zugang zum Wohnungsmarkt erwünscht sind? Die Antwort liegt sowohl in der hohen Wohnzufriedenheit als auch in der guten Nachbarschaft – es sind die Erfolgskriterien sozial gemischter Neubauquartiere. Als planerisch sehr relevant erweisen sich dabei die Gebäudetypologie, die Dichte, das Wohngemenge, die Wohnungsgrundrisse und das Wohnumfeld.

Die Broschüre thematisiert die Erfolgskriterien sozial gemischter Neubauquartiere. Sie vermittelt dazu planerisches und architektonisches Wissen auf der Basis von 16 Fallstudien, zahlreichen Experteninterviews und wissenschaftlichen Ergebnissen.



Soziale Mischung und gute Nachbarschaft in Neubauquartieren

Planung, Bau und Bewirtschaftung von inklusiven Wohnanlagen

Der Wohnungsbau als gesellschaftliche Aufgabe umfasst mehr als nur die Errichtung von guten und bezahlbaren Wohnungen. Er bildet zugleich die räumliche Voraussetzung des sozialen Miteinanders und gibt über die Zusammensetzung der Bewohner auch Auskunft über gesellschaftliche Wirklichkeit.

Doch das von einer breiten Mehrheit gewünschte Ideal einer vielfältigen, kulturell und sozial durchmischten Bevölkerungszusammensetzung in Städten und Gemeinden stellt sich nicht von selbst her; ganz im Gegenteil: Die Fliehkräfte einer ökonomisch und ethnisch zunehmend heterogenen Gesellschaft spiegeln sich vielerorts auch in wachsender Segregation wider, also der räumlichen Trennung sozialer Gruppen und Milieus auf Kosten des gesamtgesellschaftlichen Zusammenhalts.

Wer sich also mit Fragen von Integration, Solidarität und sozialer Ausgewogenheit beschäftigt, kommt um den Wohnungsbau nicht herum. Dieser Fragestellung widmet sich auch ein Forschungsprojekt, das die funktionierende soziale

Mischung in solchen Quartieren in den Blick nimmt, in denen auch ein beträchtlicher Anteil von preisgünstigen Wohnungen, unterschiedlichen Wohnformen sowie Haushalten mit erschwertem Zugang zum Wohnungsmarkt erwünscht ist.

Hohe Wohnzufriedenheit und gute Nachbarschaft sind die eigentlichen Erfolgskriterien sozial gemischter Neubauquartiere. Doch der Wohnungsnachfrage im unteren und mittleren Preissegment stehen nicht hinreichend große Kapazitäten gegenüber. Gerade Menschen in schwierigen Lebenssituationen, Transferleistungsempfänger sowie alternative Haushaltsformen und Lebensstile haben Schwierigkeiten, unter gegenwärtigen Bedingungen eine geeignete Wohnung zu finden. Dabei ist der Bedarf groß, zum Bei-

spiel für das Mehrgenerationenwohnen, das Wohnen mit Assistenz von Menschen mit Behinderungen oder Wohnraum für Migranten und Flüchtlinge.

Die vom Stuttgarter Stadtforschungsinstitut Weeber+Partner durchgeführte Untersuchung ging deshalb der Frage nach, wie soziale Mischung gelingen kann und unter welchen Bedingungen und mit welchen Instrumenten sich inklusive Wohnanlagen realisieren lassen, sodass gute Nachbarschaft entsteht. Dafür wurden alle Phasen sozial gemischter Neubauquartiere analysiert – von der Projektentwicklung bis zu Betrieb und Unterhalt. Drei Themen-

bereiche wurden besonders intensiv betrachtet: das Konzept der Mischung und die Zielgruppen, die baulich-räumliche Gestaltung sowie die Bewirtschaftung.



Beispiel Bruno-/Michelstraße, Würzburg (Stadtbau Würzburg GmbH): 42 Eigentumswohnungen, 66 frei finanzierte und 40 geförderte Mietwohnungen in separaten Gebäuden

FORSCHUNGSINSTITUTION

Weeber+Partner Institut für Stadtplanung und Sozialforschung W+P GmbH

PROJEKTLEITUNG

Simone Bosch-Lewandowski



© Weeber+Partner

Ein vielfältiges, differenziertes Wohnungsgemeinde ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor sozial gemischter Neubauprojekte.

Als günstiges Mischungsverhältnis gilt in der Wohnungswirtschaft die sogenannte Drittelung: je etwa ein Drittel geförderte Mietwohnungen, frei finanzierte Mietwohnungen und (selbst genutzte) Eigentumswohnungen – dies bestätigte sich in etwa auch in der Bewohnerbefragung. Bei der Konzeption konkreter Projekte werden die Anteile je nach Ausgangssituation quartiersspezifisch festgelegt.

Für die soziale Mischung sind auch Gebäudetypologie, Dichte, Wohnungsgemeinde, Wohnungsgrundrisse und Wohnumfeld sehr relevant. Mit der Verständigung auf ein Bauprogramm werden die Wohnqualitäten für die sozial gemischte Nachbarschaft festgelegt. Auch wenn man einem Quartier die soziale Mischung nicht ansieht, da die Wohnanlagen meist weitgehend einheitlich gestaltet sind, leistet ein möglichst vielfältiger Wohnungsmix der erwünschten sozialen Vielfalt einen gewissen Vorschub. Anders formuliert: Ein vielfältiges, differenziertes Wohnungsgemeinde ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor sozial gemischter Neubauprojekte. Insbesondere Wohnungsgrößen sowie Wohnungs- und Gebäudetypen spielen bei der Bereitstellung des nachgefragten Wohnraums eine große Rolle. Es wird zudem immer selbstverständlicher, gemeinschaftliche Wohnangebote – insbesondere für Menschen mit Assistenz- und Pflegebedarf – dezentral in die Wohnanlagen einzubinden. Schließlich trägt auch die Qualität des Wohnumfelds zum sozialen Zusammenhalt vor Ort bei. Die Erhebung zeigt, dass gut bewertete Außenanlagen Nachbarschaftskontakte befördern. —



© Weeber+Partner

■ Eigentum
 ■ Miete gefördert
 ■ Miete frei finanziert
 ■ Grün, Freiraum

Beispiel Teichmatten, Lörrach (Städtische Wohnbaugesellschaft Lörrach mbH): 29 frei finanzierte und 20 geförderte Mietwohnungen wurden innerhalb der Häuser gemischt

Am Forschungsprojekt waren 14 Wohnungsunternehmen unterschiedlichen Typs beteiligt – überwiegend kommunale Unternehmen, aber auch genossenschaftliche und privatwirtschaftliche – mit insgesamt 16 Beispielen. Es galt, übertragbare und praktisch anwendbare Erkenntnisse für Wohnungsunternehmen und Planende bei ähnlichen Projekten zu gewinnen.

Beim Neubau von Wohnanlagen stellen sich folgende Fragen: Wie kleinteilig wird gemischt? In welchem Umfang wird gemischt? Welche Bewohnergruppen werden gemischt?

Das Bauen von morgen

Wie werden wir im Jahr 2050 bauen und wie werden der gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Kontext sowie der Klimawandel und die zunehmende Ressourcenverknappung das Bauen von morgen prägen? Dies sind nur einige der Fragen, die sich Arup und Z_punkt stellen, um im Projekt „das Bauen von morgen“ Zukunftsperspektiven, konkrete Handlungsempfehlungen und Leitplanken für die zukünftigen architektonischen, baulichen und räumlichen Entwicklungen für den Zeitraum bis 2030/2050 zu entwickeln.

In Zeiten wachsender Komplexität wird die Bauwelt von verschiedenen tiefgreifenden und langfristigen Transformationsprozessen beeinflusst, während auf der anderen Seite innovative Möglichkeiten und neue Chancen entstehen. Doch wird es auch so kommen? Dass die Entwicklungen nicht vorhersehbar sind, zeigt nicht zuletzt die Covid-19-Pandemie, die lang anhaltende Entwicklungsprozesse beschleunigt und in kurzer Zeit unsere Lebens- und Arbeitswelt verändert hat. Auf Basis der heutigen Perspektive, des Wissens aus verschiedenen Expertenkreisen und den gewonnenen Erkenntnissen wurden vier plausible Bezugsrahmen für die gebaute Umwelt im Jahr 2050 entwickelt (Kontextszenario) und sieben konkrete zentrale Zukunftsthemen des Bauens von morgen ausformuliert (Anwendungsszenario). Dass diese einander bedingen und in komplexen Abhängigkeiten zueinander stehen, ist auf den ersten Blick sichtbar.

Betrachtet man zum Beispiel das Kontextszenario „Die Bauwelt im Gleichgewicht“, das das Wohl von Mensch und Natur konsequent ins Zentrum wirtschaftlichen und technologischen Fortschritts stellt, rücken die Zukunftsthemen Baukultur, Klimaneutralität und Zirkularität in den Fokus. Im Idealfall gelingt bis 2050 eine sozial und ökologisch nachhaltige Transformation der Lebenswelt. Deutsche Städte und Regionen werden nach dem Ansatz der Livable bzw. der Green City/Region geplant und gebaut, was auch einen

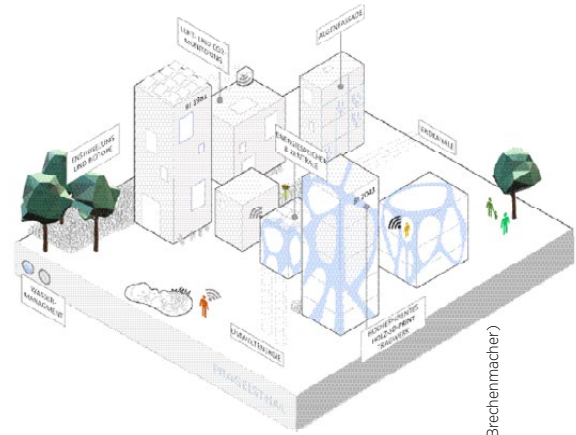


Illustration des Anwendungsszenarios Klimaneutralität

© Arup (Nicole Perez, Emil Brechenmacher)

überlegten Umgang mit Bestand und Baukultur sowie systemische und vor allem kreislaufwirtschaftliche Ansätze impliziert. Einen drastischeren Weg zeigt das Kontextszenario „Plattformen in der Bauwelt“ auf. Globale, digitale Plattformunternehmen haben smarte, weitestgehend proprietäre Infrastruktursysteme errichtet und ihren Einfluss auf Wirtschaft, Politik und Gesellschaft deutlich ausgeweitet. Bestehende Marktteilnehmer aus der Baubranche werden durch innovative Geschäftsmodelle und massive Datennutzung verdrängt. Entsprechend sind es die Technologiekonzerne, die Städte im Jahr 2050 federführend planen und bauen. Was müssen wir heute schon tun, um die Zukunft 2030/2050 zu gestalten? Exemplarisch für die kurz-, mittel- und langfristigen Handlungsempfehlungen an die Forschung und die Politik greifen wir drei Themenfelder heraus, die die Chancen, aber auch die Herausforderungen des Handelns abbilden.

Zukunftsthemen	Baukultur	Partizipation	Resilienz
Kontextszenarien	Gesetzliche Rahmenbedingungen		
	Strukturen der Zusammenarbeit		
Szenario 1 Die Bauwelt im Gleichgewicht	1 Neue Baukultur für den kollektiven Lebensraum		
Szenario 2 Neue Profis in der Bauwelt		2 Partizipation am Bau in einem sich neu formierenden Wirtschaftsumfeld	
Szenario 3 Eine ökoeffektive und effiziente Bauwelt			3 Der Schutz vor Klimakatastrophen benötigt widerstandsfähige Infrastrukturen und Gebäude
Szenario 4 Plattformen in der Bauwelt			

Zukunftsthema Partizipation

Die Möglichkeit der Beteiligung und der Teilhabe einer breiteren Öffentlichkeit an Entscheidungsprozessen in der gebauten Umwelt – auch unter Zuhilfenahme digitaler Werkzeuge – verlangt vor allem nach prozessbegleitender Forschung und transparenten, demokratischen Rahmenbedingungen. Dazu bedarf es aus politischer Sicht einer neuen Wissens- und Informationspolitik, um Ineffizienz und Blockaden in der Entscheidungsfindung, aber auch die Vertretung einiger weniger Partikularinteressen zu vermeiden. Die große Chance für das Allgemeinwohl ist die disziplinenübergreifende Zusammenarbeit, die dazu beiträgt, einen breiteren Konsens in der Bevölkerung zu verankern.

Zukunftsthema Klimaneutralität

Zu diesem Bereich existieren bereits zahlreiche politische Zielvorgaben, jedoch ist der strategische Weg zum klimaneutralen Bauen noch nicht klar definiert. Insbesondere die Vorbildfunktion der öffentlichen Bauherren muss dabei gestärkt werden. Die Kompensation des Wegfalls von Arbeitsplätzen aus den Schlüsselindustrien wird auch für die kommenden Generationen zur Herausforderung. Allerdings kann durch regional angepasste Lösungen und die Nutzung der Synergien durch die Sek-

torenkopplung sowie die Innovationskraft eine Stimulation der deutschen Wirtschaft erwartet werden. Eng verbunden mit dem Thema der Klimaneutralität ist der Wandel zur Kreislaufwirtschaft im Bauwesen. Im Zukunftsthema Zirkularität liegt der Fokus jedoch mehr auf Ressourcen, Stoffkreisläufen und unterstützenden neuen Geschäftsmodellen. Bis tatsächlich im großen Maßstab in geschlossenen Materialkreisläufen gebaut werden kann, müssen noch technische, wirtschaftliche und regulatorische Hürden abgebaut werden.

Zukunftsthema Konnektivität

Die Digitalisierung zieht sich als Querschnittsthema durch alle Bereiche. Ein wichtiger Punkt für die Gestaltung der Zukunft ist hierbei die Entwicklung von Strategien zur Nutzung großer Datenmengen aus den verschiedenen Maßstabsebenen der gebauten Umwelt. Während in der Planung bereits viel vernetzt abläuft, gibt es in der operativen Praxis noch viel Forschungspotenzial und, auf staatlicher Seite, zahlreiche Regulations- und Infrastrukturaufgaben. Sektorübergreifende Informationsverknüpfung durch Open Access und Open Data stimuliert Innovation, beschleunigt Prozesse und schafft hochqualifizierte Arbeitsplätze in neuen Geschäftsfeldern. Die Gefahr liegt in einer einseitigen Hoheit über die Daten partikularer

FORSCHUNGSINSTITUTION

Arup Deutschland GmbH

**Z_punkt GmbH
The Foresight Company**

PROJEKTLEITUNG

Dr. Jan Wurm, Holger Glockner, Martin Pauli

PROJEKTTEAM

Franziska Turber, Max Irmer, Lisa Sturm, Nicole Perez, Emil Brechenmacher

Geschäftsinteressen, was zu einem Verlust staatlicher und zivilgesellschaftlicher Gestaltungsmöglichkeiten führen kann.

Die individuellen Handlungsempfehlungen können nicht immer trennscharf voneinander abgegrenzt werden und es liegt in der Natur einer komplexer werden Welt, dass die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Sphären zunehmen. Dennoch ist eine universelle Ebene erkennbar. Forschung und Politik müssen für den Bausektor die Transformation in vielen zentralen Bereichen beschleunigen, um sowohl ökologischen als auch ökonomischen und sozialen Mehrwert für Deutschlands größten Industriesektor zu ermöglichen. Alle an der Wertschöpfung Bau beteiligten Akteure können die dargelegten Szenarien zum Anlass nehmen, zu reflektieren, welche Zukunft wünschenswert ist, um diese aktiv mitzugestalten.

Klimaneutralität	Zirkularität	Konnektivität	Automatisierung
Bauen als Teil des umfassenden Ökosystems Erde: Deutschland baut und betreibt emissionsfrei nach dem Biodiversität-Plus-Standard	Transparenz schafft Effizienz: Globale Lieferketten vollziehen den Wandel hin zur Circular Economy auf dem Bau		
		Effizienz-gesteuerte und normierte Smart City bei gleichzeitiger Vernachlässigung des ländlichen Raums	
			Alles, was automatisiert werden kann, wird automatisiert – die KI übernimmt wichtige (planerische) Entscheidungen

Von der Zukunft in die Gegenwart

Eva Herrmann im Gespräch mit Dr. Jan Wurm, Arup, und Helga Kühnhenrich, BBSR

Das Bauen prägt den Lebensraum von Menschen und damit auch die Welt von morgen. Warum beschäftigt sich das Innovationsprogramm Zukunft Bau mit Zukunftsentwicklungen? Wie nähert man sich verschiedenen Perspektiven zur Zukunft?

Helga Kühnhenrich: Wer Gebäude plant, finanziert und baut, denkt zwangsläufig in die Zukunft und gestaltet mit einem meist hohen Einsatz von Ressourcen die Räume der Menschen von morgen mit. Neben dieser gesellschaftlich hohen Bedeutung und Verantwortung ist das Bauwesen aber auch volkswirtschaftlich höchst relevant. Mit rund 370 Mrd. Euro im Jahr (Stand 2019) machen Bauinvestitionen die Hälfte aller jährlichen Investitionen in Deutschland aus. Daher bedarf es gerade in Zeiten technischer und gesellschaftlicher Veränderungen einer zukunftsfähigen Ausrichtung des Bauens, um Orientierung geben und neue Entwicklungsmöglichkeiten aufzeigen zu können. Deshalb initiiert und fördert das BMI gemeinsam mit dem BBSR Forschungsprojekte, die Impulse für das Baugeschehen setzen, die Grundlagen für neue Rahmenbedingungen schaffen sowie insgesamt zu einem Wissenszuwachs in der Branche beitragen. Flankierend dazu haben wir im BBSR das Format „das Bauen von morgen“ ins Leben gerufen, um über den Blick in die Zukunft die gegenwärtigen Entwicklungstendenzen und –grenzen des



© Arup

Bauwesens besser zu verstehen, zu hinterfragen oder gar neu zu denken. Es geht bei diesem Projekt nicht darum, ein konkretes Zukunftsbild aufzuzeigen, sondern eher mithilfe von möglichen Zukunftsszenarien mehr über das in der Gegenwart angelegte Transformationspotenzial des Bauwesens zu lernen. Wir wollen mit dem Format eine Art Denkraum schaffen, in dem wir grundlegende Fragen zur Ausrichtung des Bauens mit der Fachöffentlichkeit, Forschung und Baupraxis diskutieren.

Jan Wurm: Wir können die Zukunft nicht vorhersagen. Unsere Projektionen in die Zukunft sind folglich immer ein Ausdruck

unseres heutigen Wissens, das auf vergangenen Erfahrungen basiert. Unsere Vorgehensweise ist sehr systematisch: Wir analysieren Schlüsselfaktoren, darunter sogenannte Zukunftstreiber, und kombinieren sie zu Szenarien für plausible Zukünfte. Die Frage, wie das Bauen im Jahr 2050 aussieht, kann nicht losgelöst vom gesellschaftlichen, ökonomischen, ökologischen und politischen Umfeld gesehen werden. Aus diesen Szenarien leiten wir Einsichten für Kernbereiche des Bauens ab, wie zukünftige Kollaborationsmodelle, gesetzliche Rahmenbedingungen oder Schlüsselakteure und -technologien. Aus



Workshop zum Forschungsprojekt „das Bauen von morgen“

diesen Anwendungsszenarien lassen sich Erkenntnisse gewinnen, was zukünftig im Baubereich relevant wird und wie wir uns darauf bestmöglich vorbereiten können. Eine besonders wichtige Voraussetzung für qualifizierte Szenarien ist der Input von einem weiten ExpertInnenkreis. Wir haben daher im Laufe des Projektes an die 50 Expertengespräche geführt und ausgewertet.

In welchen Bereichen sind die größten Umbrüche zu erwarten?

HK: Beim Bauen reicht es oft nicht aus, etwas aus nur einer Disziplin heraus oder in einem Teilbereich zu ändern, um einen

Umbruch herbeizuführen. Vielmehr erfordert ein Wandel einen in der Gesellschaft verankerten Veränderungswillen, ein ganzheitliches Verständnis sowie integrierte Herangehensweisen von Planen, Bauen, Nutzen, Forschen. Das ist alles andere als einfach. Einen Schlüssel dazu kann aber die Digitalisierung liefern. In vielen Bereichen sind wir in der Forschung schon sehr weit. Deutschland nimmt z. B. im Bereich des 3D-Drucks oder der Robotik eine Spitzenposition in der Forschung ein. So werden neue Fertigungsprozesse und ein ressourcenschonender Umgang mit Materialien in Testumgebungen oder an Prototypen entwickelt, die das bisherige System, also die schrittweise Reihenfolge der Planungs- und Bauphasen, komplett umkrempeln und das gleichzeitige Zusammenwirken vieler Fachleute erfordern – mit dem Ziel, klimaangepasster zu bauen. Daraus lässt sich folgern, dass diese neuen Ansätze nicht ohne Weiteres auf unser heutiges Bausystem übertragbar sind, aber uns neue Modelle, eine neue Ausrichtung geben können. Das ist eine große Chance, die wir nutzen können, um uns von Traditionen und Regularien zu verabschieden und einen neuen Rahmen zu entwickeln.

Denn Wandel ist machbar und die aktuelle Corona-Pandemie zeigt uns, dass sich in kurzer Zeit radikal etwas ändern kann. Sicherlich wirkt sich bisher die Pandemie im Bauwesen nur insofern aus, dass vor allem der Austausch untereinander abrupt digitaler geworden ist. Aber es sind auch tiefgreifende und langfristige Auswirkungen denkbar und die aktuelle Situation lehrt uns, wie wichtig es ist, anpassungsfähig zu sein.

JW: Eine zentrale Frage, die wir uns gestellt haben, ist der Umgang mit dem Thema Daten. Die gebaute Umwelt produziert eine Menge Daten – von Nutzerprofilen zu Lebens- und Arbeitsgewohnheiten über Mobilitätsdaten bis hin zu Materialsteckbriefen. Es gibt eine Vielzahl von Akteuren, die diese Daten besser nutzen wollen: für eine

nahtlose Integration bei Planung, Bau und Betrieb, für die bedarfsgerechte Steuerung von Infrastrukturen und für neue Geschäftsmodelle. Von der Erfassung, Auswertung und Sicherung von Daten hängt ab, inwieweit unsere physische Welt mit der digitalen verschmelzen wird und welcher Grad an Konnektivität und Automatisierung möglich sein wird. Daher ist es wichtig, die erhobenen Daten allen Akteuren anonymisiert zugänglich zu machen, so dass alle davon profitieren können. Und da stehen wir, glaube ich, auch vor interessanten politischen Fragestellungen: Wie deutsch, wie europäisch, wie global wollen wir sein?

Digitalisierung und Ökonomie sind nur zwei Aspekte, die immer in Wechselwirkung mit den gesellschaftlichen, ökologischen und politischen Ausprägungen stehen. Was wird in Zukunft noch für Veränderungen sorgen?

JW: Neben der Dekarbonisierung des Baubereichs und der Transformation hin zu einer Circular Economy sind auch Partizipation und neue Kollaborationsmodelle zentrale Zukunftsthemen in unserem Projekt. Nicht nur als Lippenbekenntnis für Großprojekte, sondern professionell gesteuerte offene Prozesse, um alle Interessengruppen einzubinden und jeder eine Plattform zu geben. Es bedarf eines Perspektivwechsels, der alle Akteure einbindet, nicht nur die Architekten und Ingenieure, sondern auch die Bürger, um aus den partizipatorischen Verfahren systemische Veränderung zu erzielen. Hier besteht Bedarf, die langfristigen Auswirkungen dieser Rückkopplungen im komplexen System Stadt zu erforschen. Noch eine Frage, die wir lösen müssen, ist, wie jeder von den Veränderungen durch ein Projekt profitiert, das betrifft nicht nur für die wirtschaftlichen und politischen Interessen, sondern auch die Interessen der BürgerInnen. Hier geht es auch um das Darstellen von gesellschaftlichem Wert.

Die Frage nach dem Wert wird oft nur auf einen ökonomischen Faktor reduziert.

Das kann es aber nicht allein sein, oder?

HK: Alles ist eine Frage von „Wert“. Jedes Gebäude hat einen ökonomischen Wert, aber auch einen gesellschaftlichen, ideellen Wert – durch die Einbindung der Nutzer bzw. des städtischen Kontexts, die Art der Gestaltung der Lebensräume, die verwendeten Materialien und Handwerkstraditionen usw. Und ja, so wie die Wertvorstellung des gesamten Wirtschaftssystems, das Ideal des Homo oeconomicus, momentan auf den Prüfstand gestellt wird, müssen wir auch die Wertschöpfung beim Bauen hinterfragen, unter Berücksichtigung der Grenzen unseres Planeten neu definieren und das Bauen als kulturelle Praxis stärker etablieren.

JW: Das sehe ich ähnlich. Ein gesellschaftliches Thema, bei dem ich mir mehr Diskurs erhoffe, ist die Frage, wie wir das Bauen nicht nur als pragmatisches Mittel zum Zweck betrachten, sondern als kulturstiftendes, wertbringendes Element. Das hängt



© Arup

ZUR PERSON

Dr.-Ing. Jan Wurm ist Direktor für Research & Innovation Arup Europe mit Sitz in Berlin. Nach dem Architekturstudium an der RWTH Aachen und einem Forschungsstipendium an der TU Delft promovierte er zum Thema „Gläserne Spannweiten – Strukturformen aus Flachglas“ am Lehrstuhl für Tragkonstruktionen an der RWTH Aachen. Forschungsschwerpunkte sind die Innovationspotenziale von Fassaden und Materialien sowie Zukunftsszenarien.

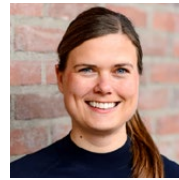
mit der Neuinterpretation und der Mitgestaltung des Raums – vom öffentlichen bis in den privaten Raum – zusammen. Im bautechnischen Bereich ist es eher die Frage nach dem Fußabdruck der Materialien, also weggehend vom Thema der Energieeffizienz hin zur Ressourceneffizienz. Wo kommen die Materialien her,

wie lange sind sie im Einsatz, wo gehen sie hin und welche Auswirkungen haben sie auf unsere Ökosysteme? Kommt das Holz aus lokalen Ressourcen, wie viele neue Wälder brauchen wir für den Umbau der Substanz und welchen Wert haben diese Wälder darüber hinaus auch für die Biodiversität und Freizeitgestaltung?

Letztendlich geht es auch um Qualität. Wie können wir mit weniger Ressourcen besser, attraktiver bauen? Der heutige Baustellenbetrieb ist wenig attraktiv. Produktionsgewinne sind nicht nur auf der wirtschaftlichen Seite durch automatisierte Prozesse notwendig, auch die Attraktivität der Berufsbilder muss sich verändern.

Welche Rolle spielen neue Formen der Zusammenarbeit in Ihren Szenarien als Treiber für Veränderung?

JW: Das Thema der Kollaboration und Kooperation stellt sich in den vier erarbeiteten Anwendungsszenarien unterschiedlich dar. In dem ersten Kontextszenario „Bauwelt im Gleichgewicht“ geht es um die Kooperation mit der Natur, um zu verstehen, was Anforderungen und Bedürfnisse sind, damit wir unsere eigenen Bedürfnisse teilweise damit auch austarieren. Das zweite Szenario „Neue Profis in der Bauwelt“ handelt von einem Wiederaufbau nach einer wirtschaftlichen Krise, wo große Strukturen geschwächt sind und tatsächlich von



© Blendle1

ZUR PERSON

Die Architektin Helga Kühnhenrich leitet das Referat Forschung im Bauwesen im Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), das für die Umsetzung der Zukunft-Bau-Forschungsförderung verantwortlich ist.

unten auf einer partizipatorischen, zivilgesellschaftlichen Ebene neue Kollaboration zustande kommt, indem wir gemeinsam bauen, aber jenseits von großen proprietären Systemen. Im Kontextszenario drei „Eine ökoeffektive und -effiziente Bauwelt“ geht es darum, dass der Staat angesichts der sich weiter verschärfenden Klima-

krise sehr stark eingreifen muss und Kooperation verordnet, um Effizienz und Resilienz zu optimieren. In dem vierten Modell „Plattformen in der Bauwelt“ sind es globale Technologieunternehmen, die aus privatwirtschaftlichem Eigeninteresse geschlossene Plattformen betreiben, die die Strukturen der Zusammenarbeit bestimmen. Auch mit der Kollaboration zwischen Mensch und Maschine bzw. Maschine und Maschine und den daraus entstehenden Fragen von der Gewährleistung bis zur sozialen Qualität von solchen Planungsprozessen müssen wir uns beschäftigen.

HK: Die Erkenntnis aus diesem Forschungsprojekt ist, dass die zukünftigen Szenarien von der Kollaboration, aber noch mehr der Interdisziplinarität leben. Es reicht für die Forschung nicht mehr aus, nur in klassischen ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen zu denken. Vielmehr müssen Projekte breiter aufgestellt sein, um der Komplexität, die wir einfach heute haben, gerechter zu werden. Vor allem die Digitalisierung lässt ganz neue Bereiche miteinander verschmelzen. Schon heute bestehen Forschungsgruppen, die sich z. B. mit digitaler Fertigung beschäftigen, aus einer Vielzahl von Fachleuten – Ingenieuren, Architektinnen, Maschinenbauern, Informatikerinnen, Materialwissenschaftlern, Chemikern usw. Das wird in Zukunft die Regel werden.

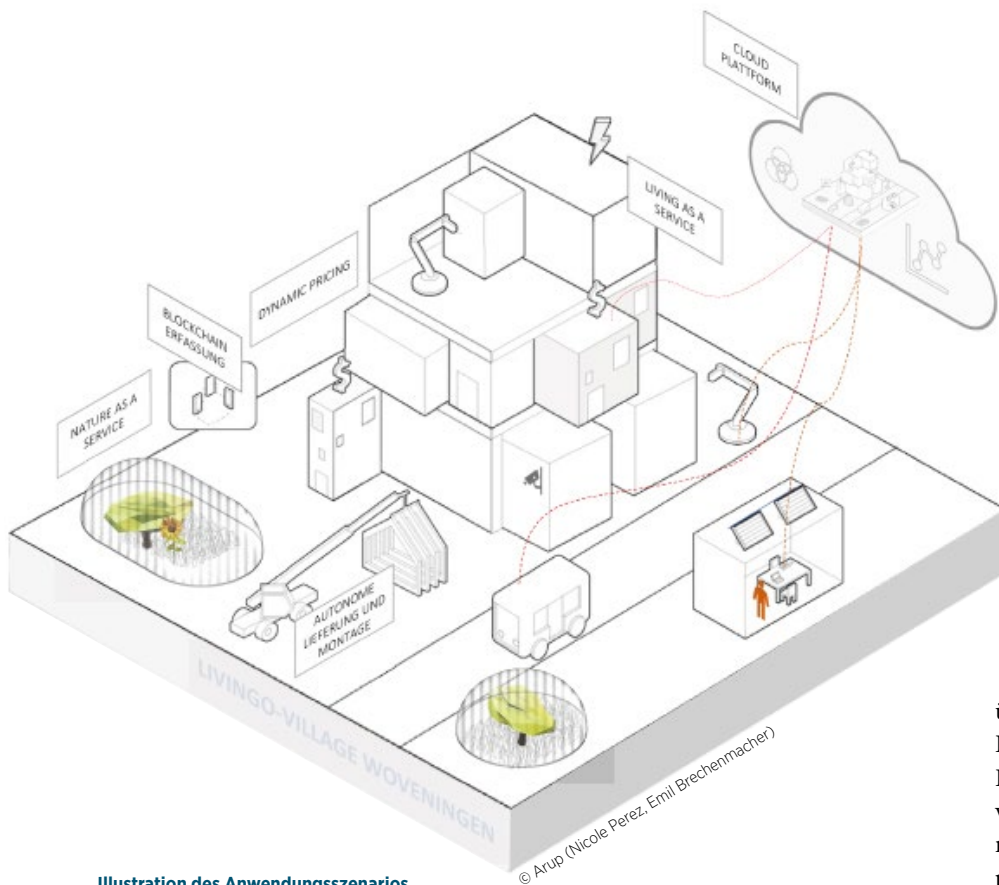


Illustration des Anwendungsszenarios
Automatisierung

Das Projekt „das Bauen von morgen“ soll Impulse für die Forschungsförderung geben. Was sind die nächsten Schritte?

HK: Das Projekt „das Bauen von morgen“ bildet mit den verschiedenen Szenarien, Zukunftsthemen und Handlungsempfehlungen einen guten Status quo, der die Denkstruktur und die Leitplanken für die zukünftige Entwicklung vorgeben kann. Es wird ein fortlaufender Diskussions- und Frageprozess sein, der immer neu mit der Fachöffentlichkeit verhandelt werden muss: Wo gibt es noch blinde Flecken, wo überholen die Entwicklungen die Vorhersagen? Denn dreht man an einer Stellenschraube, hat das sofort Auswirkungen auf eine andere...

JW: Um Impulse zu setzen, muss das Forschungsprojekt mehr in die Öffentlichkeit gerückt und der Dialog zwischen den verschiedenen Akteuren gesucht werden. Ich würde mir wünschen, für jedes dieser Zu-

kunftsthemen ein Pilotprojekt aufzusetzen, um in einem Monitoring die getroffenen Annahmen zu überprüfen und die Stellenschrauben nachjustieren zu können. Und ganz wichtig: die Skalierbarkeit in den Fokus zu stellen. Es gibt unheimlich viele gute Projekte zu Einzelaspekten, nun brauchen wir Projekte, die diese Erkenntnisse vereinen, um das Bauen durch die Skalierbarkeit und dadurch den größeren Hebel nachhaltig zu verändern.

Welche Leitplanken muss die Politik hier setzen?

HK: Die einzelnen Handlungsfelder, die im Forschungsprojekt eröffnet wurden, müssen nun mit den verschiedenen Akteuren verhandelt werden. Dazu brauchen wir den öffentlichen Diskurs, vor allem jedoch sollte die Anschlussfähigkeit von neuen Ansätzen mit der Praxis diskutiert werden. Ganz generell sollten Forschung und Praxis

näher zusammenrücken. Die Diskussion über die Zukunft des Bauens kommt dabei einem Dreh- und Angelpunkt gleich. Das sehe ich als eine Gemeinschaftsaufgabe aller Beteiligten an. Dies käme mehr oder weniger einer kulturellen Revolution gleich, denn die im Bauwesen vorherrschende, extrem ausgeprägten Trennung der Sphären von Forschung an Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Baupraxis sollte angegangen werden. Das fängt mit der Ausbildung an, dem Verständnis von Forschung bzw. Lernprozessen beim Bauen, und reicht bis zu Crowd-basierten Wissensplattformen über Büro- und Institutsgrenzen hinweg. Das soll nicht bedeuten, dass jeder aus der Baupraxis nun forschen muss, doch sollte vielmehr das Interesse und der Zugang zu neuen Entwicklungen über konkrete Bauprojekte hinaus vorhanden sein bzw. besser aufgebaut werden. Dazu bedarf es natürlich auch des Austauschs zwischen den verschiedenen Politikebenen und Ministerien zur stetigen Neujustierung der Rahmenbedingungen für zukunftsfähiges Bauen. Nicht zuletzt sollte es Standard werden, die jüngeren Generationen in den Diskurs zentral miteinzubinden. Denn sie sind unsere Zukunft.

JW: Der Politik kommt die Aufgabe zu, sich zum Gemeinsinn, dem Gemeinsam-an-einem-Strang-Ziehen, zu bekennen und die Plattformen und Räume für Experimente und Förderungen zu schaffen. Ein Hebel wäre auch, Veränderungen, wo notwendig, zu verordnen, so zum Beispiel beim Thema CO₂ Besteuerung. Insgesamt braucht es eine stärkere Visibilität für das Bauen. Ein Bauministerium, wie auch immer man das nennen möchte, würde die Sichtbarkeit stärken. Aber auch der Ausbau von Kooperationsmöglichkeiten mit anderen Ministerien im Sinne von übergreifender Forschungsförderung wäre ein großer Hebel für das Bauen von morgen. —

Klimaschutz ist planbar

Die Ermittlung, Bewertung und Beeinflussung von Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus von Gebäuden ist eine Planungsaufgabe.

Die Architekten und Ingenieure üben mit ihrer Planung einen großen Einfluss auf die Qualität der gebauten Umwelt aus und tragen damit zur Schaffung der materiellen Voraussetzungen für das Arbeiten und Leben bei. Ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz und zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele erfordert jedoch weitere Anstrengungen. Bei einer sektorübergreifenden Betrachtung lassen sich nahezu 40 Prozent aller Treibhausgasemissionen dem Handlungsfeld der Errichtung und Nutzung von Hochbauten zuordnen. Allein die Treibhausgasemissionen aus der Herstellung, Errichtung und Modernisierung von Gebäuden einschließlich der vorgelagerten Lieferketten belaufen sich auf etwa zehn Prozent aller Treibhausgasemissionen Deutschlands.

Möglichkeiten zum Klimaschutz bieten sich daher nicht nur im Bereich eines nahezu klimaneutralen Betriebs der Gebäude. Die Planungsbeteiligten müssen vielmehr die Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus von Gebäuden im Blick haben und hierzu mit der gezielten Auswahl von Bauweisen und Bauprodukten auch die grauen Emissionen beeinflussen.

Es ist zu erwarten, dass die Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus von Gebäuden zunehmend zu einer wichtigen Ziel-, Planungs- und Nachweisgröße im Bauwesen werden. So wird das BMI im Jahr 2021 das neue Qualitätssiegel „Nachhaltiges Gebäude“ vorstellen, das Anforderungen an die Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus von Gebäuden formuliert und als Grundlage für die Bewilligung von Fördermitteln Verwendung finden wird. Anforderungswerte an die Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus von Gebäuden sind jeder Vorfestlegung auf bestimmte Materialien und Produkte vorzuziehen. Mit der materialneutralen und technologieoffenen Formulierung nach-

zuweisender Kennwerte in Kilogramm-CO₂-Äquivalenten je Quadratmeter und Jahr bleibt die Entscheidungsfreiheit der Planungsbeteiligten und Bauherren grundsätzlich erhalten. Insbesondere die Baustoffindustrie ist aufgerufen, einerseits geeignete Produkte und Produktinformationen anzubieten und andererseits ihre Prozesse weiter zu dekarbonisieren.

Der Bund stellt über das Innovationsprogramm Zukunft Bau den Planerinnen und Planern die erforderlichen Grundlagen und Informationen zur Optimierung der Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus von Gebäuden bereit. Die Datenbank ÖKOBAUDAT (www.oekobaudat.de) bietet die benötigten Daten und mit dem Instrument eLCA (www.bauteileditor.de) steht ein frei verfügbares Berechnungswerkzeug zur Verfügung. Dies versetzt die am Bau Beteiligten in die Lage, eine Ökobilanz zur Ermittlung der Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus eines Gebäudes selbst zu erstellen. Denn die Durchführung einer Ökobilanzierung gehört sicherlich künftig zur planungsbegleitenden Beurteilung und Weiterentwicklung von Entwurfsvarianten. —



© Privat

ZUR PERSON

Die Architektin Christine Neuhoff lenkt als Leiterin des Referats Bauingenieurwesen, Nachhaltiges Bauen, Bauforschung im Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat das Innovationsprogramm Zukunft Bau.

Einfach bauen

Das Thema „Einfach Bauen“ hat sich an der TU München als Forschungsschwerpunkt etabliert. Die erforschten Prinzipien des einfachen Bauens aus „Einfach Bauen 1“ werden in dem Anschlussprojekt „Einfach Bauen 2“ auf drei Forschungshäuser in den Bauweisen Massivholz, Mauerwerk und Leichtbeton angewandt und die Ergebnisse evaluiert.



Prototypen-Musterhäuser
im Maßstab 1:1

© Sebastian Schels

Der Einsatz von einschichtigen Bauteilen aus natürlichen und nachwachsenden Rohstoffen schon die Umwelt über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes hinweg. Das Ergebnis sind Wohngebäude, die einfach zu bauen und einfach zu betreiben sind. Um Stürze und damit Materialwechsel und aufwendige Details zu vermeiden, leiten sich die Fensterformen von den Eigenschaften des Außenwandmaterials ab. Die Grundrisse sind möglichst nutzungsneutral entwickelt, um spätere Veränderungen flexibel zu ermöglichen.

Durch die Optimierung von Raumgeometrie, Fensterfläche und Speichermasse konnte das Haustechniksystem sehr einfach gehalten werden: Die Wärmeerzeugung erfolgt über ein vor Ort vorhandenes Biogas-Blockheizkraftwerk mit einer Wärmeübergabe an den Raum über Heizkörper. Fensterfalzlüfter sorgen in Kombination mit Ablüftern in den Badbereichen für eine kontrollierte Grundlüftung zum Feuchteschutz. Die Häuser funktionieren

ohne einen außen liegenden Sonnenschutz. Ein Feuchtemonitoring und Wärmeflussmessungen der Bauteile sollen Aufschluss über die tatsächlichen Materialeigenschaften geben. Erste Probemessungen einzelner Räume bilden die Grundlage für ein umfangreiches Messkonzept für die nächste Forschungsphase. Die Erkenntnisse aus der

praktischen Anwendung vom einfachen Bauen finden unter Rückkopplung mit den Ergebnissen der Forschung aus „Einfach Bauen 1“ Eingang in einen Leitfaden. Durch die Aufbereitung des Themas und das Aufzeigen von Lösungsansätzen bis ins Detail sollen Planer in die Lage versetzt werden, die Prinzipien des einfachen Bauens frühzeitig in die Gebäudeplanung einfließen zu lassen. Private und öffentliche Auftraggeber und Bauherren bekommen damit eine gut verständliche Entscheidungshilfe an die Hand. Den Abschluss der Reihe bildet die dritte Forschungsphase, deren Durchführung in den Jahren 2021-2022 geplant ist. Nach dem Bezug der Häuser werden vergleichende Langzeitmessungen den Verbrauch und das Raumklima erfassen. Die Bewohner der Forschungshäuser werden zu ihren Gewohnheiten und ihrer Wohnzufriedenheit befragt. Die Ergebnisse lassen Rückschlüsse zu, inwieweit die Annahmen aus der Simulation in der Realität zutreffen und ob eine Anpassung des Konzepts „Einfach Bauen“ nötig ist. —

FORSCHUNGSINSTITUTION

Technische Universität München
Fakultät Architektur:
Lehrstuhl für Entwerfen
und Konstruieren
Lehrstuhl für Gebäudetechnologie
und klimagerechtes Bauen
Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt:
Lehrstuhl für Holzbau
und Baukonstruktion
Lehrstuhl für Werkstoffe und
Werkstoffprüfung im Bauwesen

PROJEKTLEITUNG

Prof. Florian Nagler

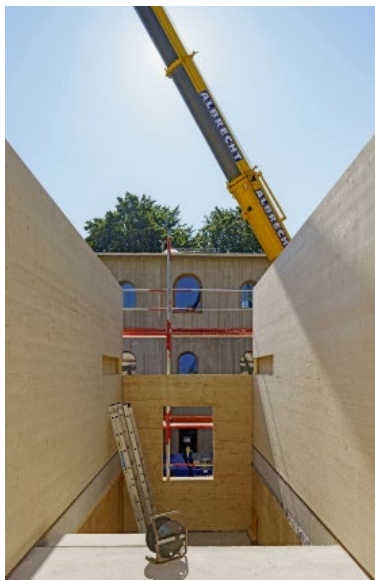
WEBSITE

<https://www.einfach-bauen.net>

Fassadenmodelle im Maßstab 1:1



Treppenraum: Aussparung für
Betonfertigteile als Zwischenpodest



Gebäude Holz massiv:
1. Obergeschoss



Gebäude Leichtbeton:
Rohbauarbeiten im Erdgeschoss





Gebäude Leichtbeton: Ansicht von Osten mit Loggia



Gebäude Holz massiv: Innenraum



Gebäude Leichtbeton: Innenraum

rethinking:waste – vom Abfall zur Form

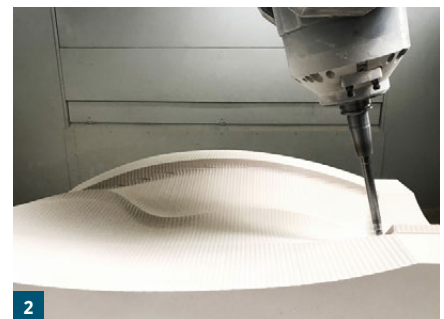
Die Möglichkeiten in der Entwicklung der digitalen Formfindung steigen, doch fehlt es in der Praxis noch immer an einer nachhaltigen Umsetzung und Realisierung komplexer architektonischer Geometrien. Diese können nach dem jetzigen Stand der Technik nur eines hohen Material- und Ressourceneinsatzes hergestellt werden und/oder aus Mangel an Umsetzungsvermögen und Kostengründen nur partiell realisiert werden.

So bedient sich der konventionelle Betonbau zur Realisierung komplexer Geometrien des Fräsens von Kunststoffen, die eine negative Ökobilanz aufweisen und eine Menge an grauer Energie beinhalten. Erschwerend kommt hinzu, dass diese Schalungen nur eine Form abbilden können, bevor sie als Sondermüll entsorgt werden. Das Ziel der Forschungsarbeit ist es, ein nachhaltiges, kreislauffähiges Schalungsverfahren auf Basis von Abfallprodukten für komplexe Geometrien zu entwickeln, das einen schnellen und wirtschaftlichen Einsatz ermöglicht. Altholz und Altsand fallen in der Industrie in großen Mengen an. Gleichzeitig sinkt die Anzahl der Deponien und der Druck im Umgang mit und zur notwendigen Verwertung von Abfällen steigt. Neben der Verfügbarkeit und den geringen Kosten ist ein weiterer Vorteil, dass durch den Verzicht auf schädliche Additive im Verfahren ein sortenreiner Kreislauf und eine doppelte Aufwertung des Grundstoffes durch problemlose Rückbaumöglichkeiten von Schalungen entstehen. Auch bei den Fräsprozessen aufkommender Sand- bzw.

Holzspan kann dann in den Materialkreislauf rückgeführt werden. Für das Forschungsprojekt wurden zwei Abfallstoffe für Schalungen untersucht: Sand und Span.

rethinking:sand – vom Korn zur Form

Innerhalb der Forschungsarbeit wird Altsand als Betonschalung für ultradünne und komplexe Geometrien erforscht und praxisorientiert in einem großmaßstäblichen Demonstrator umgesetzt. Zur Herstellung von Sandschalungen wird dem Formgrundstoff ein Binder auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen zugesetzt und im Mischer hochtourig vermengt. Bereits nach ca. 40 bis 60 Minuten kann das Formstoffgemisch als Sandformteil entformt und in Form gefräst werden. Viel Arbeit ist in die Ermittlung eines nachhaltigen Oberflächenversiegelungsproduktes geflossen, das als Kontaktfläche zwischen Beton und Schalhaut diese schützen und glätten soll, ohne jedoch durch schädliche Additive eine sortenreine Rückführung der Schalungen zu gefährden.



Herstellung des großmaßstäblichen Demonstrators der Sandschalung: 1 Formherstellung, 2 Fräsen der Schalung und 3 Schalungsdetail

Die hier beschriebene Sandschalung ermöglicht extrem stabile und ultrafeine Sandoberflächen. Außerdem kann eine Form mehrfach abgeformt werden (durch eine spezielle Beschichtung, die sich nach der Verwendung von der Schalung abtrennen und recyceln lässt), oder es kann die Schalung in einem langlebigen Kreislauf rückgeführt und neu geformt werden. Die Rückführung kann durch einen „Brecher“ stattfinden, in dem die Sandformen gerüttelt werden, bis sie auseinanderfallen.

Zur Betonage der Schalungen wird eng mit Betonfertigteilwerken zusammenge-



**Anwendungsbeispiel für gestaltete Akustik-
elemente nach der subtraktiven Bearbeitung
von Holzspanrohlingen**



© Anne Liebringshausen

arbeitet. Die Stabilität eignet sich gut für den Transport und die Handhabung in einer Fertigteileproduktion. Auch können die Anforderungen an glatte Sichtbetonoberflächen, aber auch an strukturhafte, bildgebende Oberflächen erfüllt werden.

**rethinking:wood -
vom Span zur Form**

Bis 2050 soll die stoffliche Altholznutzung von 1,2 auf 4,2 Millionen Tonnen steigen. Daher gilt es, alternative Einsatzmöglichkeiten für diese Rohstoffe zu entwickeln,

damit diese nicht einfach nur verbrannt oder deponiert werden. Die Entwicklung eines ressourceneffizienten Halbzeugs auf Basis von zerspantem Restholz ist Teil der Materialforschung. Ein Brei aus einer Holzspan-StärkeMischung wird in dünne Lagen gepresst, einer Lufttrocknung unterzogen und im letzten Schritt als einzelne Lagen additiv verleimt. Je nach Rezeptureinstellungen und Größe des Halbzeugs werden die Rohlinge subtraktiv oder additiv in komplexe Formen gebracht. Nach Ablauf des Lebenszyklus können die Formen durch einfaches Schreddern aufbereitet und durch Zugabe von Wasser und Binder wieder neu in Form gebracht werden.

Die Schnelligkeit der Herstellung, die Möglichkeit einer sofortigen Verarbeitung der Schalungsrohlinge sowie die Umsetzung mit bereits bestehenden Maschinen und Verfahren sind im Gegensatz zum traditionellen Formenbau große Vorteile. Die Verwendung von nachhaltigen Bindern, der Verzicht auf schädliche Additive wie auch die Betrachtung der sortenreinen Rückbaubarkeit komplettieren die nachhaltigen Ergebnisse. —

FORSCHUNGSINSTITUTION

**Universität Kassel
EDEK | Experimentelles und Digitales
Entwerfen und Konstruieren**

PROJEKTLEITUNG

**Prof. Philipp Eversmann
Anne Liebringshausen**

PROJEKTMITARBEIT

Andreas Göbert

WEBSITE

edek.uni-kassel.de

**Holzspanbasierte
Betonschalung
mit resultierendem
Betonbauteil**

© Anne Liebringshausen



**Für mehr Informationen
zum Sandverfahren:**

<https://vimeo.com/433532176>



Robotische Fabrikation von großformatigen Bauteilen aus Stampflehm

Durch den Einsatz robotergestützter Fertigungsprozesse wird an Hightech-Materialien wie ultrahochfesten Betonen, Faserbetonen oder Carbonbetonen geforscht. Doch auch traditionelle und einfache Materialien müssen zu neuer Leistungsfähigkeit und neuen Ausdrucksformen gebracht werden. Im Sinne der Zukunftsfähigkeit von Architektur ist es zudem wichtig, Rezyklate im Neu- und Umbau mit einem gestalterischen Anspruch einzusetzen und damit zu erreichen, dass ganze Bauteile später selbst wieder zur Ressource werden.

Lehm ist in dieser Hinsicht ein prädestinierter Baustoff. Denn die Herstellung und Verarbeitung von Lehm erfordert einen geringen Primärenergiebedarf, das Material ist weltweit in großen Mengen verfügbar und vollständig recycelbar. Zu den ökologischen Vorteilen kommt hinzu, dass sich Lehm positiv auf das Raumklima auswirkt. Dass die Lehm-bauweise sich in Deutschland und anderen Industrieländern nicht durchsetzt, hat vor allem wirtschaftliche Gründe: Denn traditioneller Lehm-bau bedeutet Handarbeit, die wiederum zeitaufwendig und teuer ist. Hier setzt das Forschungsvorhaben „Roboterischer Stampflehm“ an. Ziel des Projekts ist es, durch die Kombination von Low-tech-Material und Hightech-Fertigungsprozess ein Upgrade der Lehm-bauweise zu erreichen. Hierzu wurde ein automatisiertes robotergestütztes Fertigungsverfahren entwickelt, mit dem Stampflehm-bauteile



Aus dem Gedanken der Automatisierung heraus wird aus einem statischen Schalungssystem eine aktive, robotergeführte Gleitschalung. Diese wird synchron mit dem Verdichtungswerkzeug bewegt.

von gleichbleibend hoher Qualität wirtschaftlich hergestellt werden können.

Die Innovation liegt nicht in der Materialtechnologie, sondern in der automatisierten Herstellung von Stampflehm-bauteilen. Stampflehmwände benötigen – anders als Beton – keinen chemischen Abbindeprozess und können unmittelbar nach der Verdichtung ausgeschalt und belastet werden. Die Schalung wird somit nur

FORSCHUNGSINSTITUTION

Technische Universität Braunschweig
Institut für Tragwerksentwurf (ITE)

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Harald Kloft
M. Sc. Joshua Gosslar

WEBSITE

www.tu-braunschweig.de/ite

für den Moment des Verdichtens benötigt. Das neuartige robotische Stampflehmverfahren basiert auf einer digital gesteuerten Zusammenführung von Schalen und Verdichten in einem Fertigungsprozess. Aus dem Gedanken der Automatisierung heraus wird aus einem statischen Schalungssystem eine aktive, robotergeführte Gleitschalung, die sich synchron mit dem Verdichtungswerkzeug bewegt.

Aktuelle Entwicklungen tendieren zu vergrößerten Schalungssystemen aus dem Betonbau und Lagenhöhen zwischen 5 - 10 cm. Daraus resultieren erhöhte Anforderungen an die Steifigkeit der Schalung. Die robotergestützte Automatisierung erlaubt es, die Effizienz des Prozesses nicht in der Vergrößerung der Schalungsteile zu suchen, sondern in der Verkleinerung und Verfeinerung des Herstellungsprozesses. Anstelle der üblichen Lagenhöhen reduzieren sich diese im robotisch gestützten Pro-

zess auf 1-2 cm, wodurch sich die Verdichtungsenergie verringert und damit auch den Druck auf die aktive Schalung reduziert. Auch die Reibung zwischen Schalung und Bauteil ist bei einer kleineren Schalungseinheit mit reduzierter Verdichtungsenergie deutlich geringer. Ein weiterer Vorteil des robotischen Stampflehmverfahrens ist die digitale Steuerung des automatisierten

Fertigungsprozesses. Hierdurch ist es möglich, zukünftig direkt die Daten der Planung mit der robotischen Fertigung auszutauschen und die Prozesse integrativ abzustimmen.

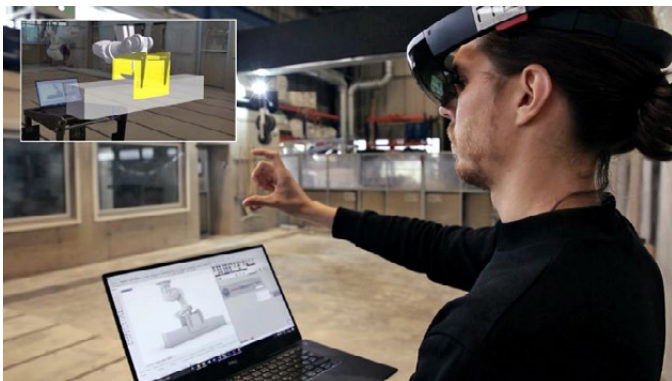
Bei prototypischen Tests konnten Fertigungsgeschwindigkeiten von 8 h/m³ (anstelle einer manuellen Herstellung von Stampflehm bei 20 – 30 h/m³) erzielt werden. Die im Forschungsprojekt angesetzte Feinabstimmung der Prozessparameter lässt eine weitere Steigerung der Produktionsgeschwindigkeit prognostizieren. Zudem ist eine Effizienzsteigerung durch eine automatische Beschickung der Materialförderung und eine Steigerung der Qualität zu erwarten, was den nachhaltigen Baustoff Stampflehm in eine wirtschaftlich wettbewerbsfähige Position bringt.

Die robotergestützte Baufabrikation bietet Chancen für neue hoch qualifizierte und attraktive Facharbeitsplätze.

Ziel des Projekts ist es, durch die Kombination von Lowtech-Material und Hightech- Fertigungsprozess ein Upgrade der Lehmbauweise zu erreichen.

Für mehr Informationen schauen Sie sich das Video an:

<https://youtu.be/F-OBvaeLBHw>



Holz-Beton-Verbund-Deckensysteme

für kosteneffiziente Holz-Hybrid-Bauten

In deutschen Städten herrscht weiterhin ein hoher Bedarf an preiswerten und flexiblen Wohnungs- und Büroflächen. Um diesen schnell, aber auch qualitativ, energieeffizient und klimagerecht zu decken, sind Holz-Hybrid-Bauten sehr gut geeignet. Um auch in puncto Kosten eine zukunftsfähige Grundlagentechnologie zu liefern, erforscht das Projekt Lösungen zur Reduzierung der Erstellungskosten von mehrstöckigen Gebäuden.

Die auf Basis bestehender Bauprojekte durchgeführte Analyse der Kostenverteilung ergab, dass die Holz-Beton-Verbund-Decken als Gesamtpaket für einen Großteil der Baukosten verantwortlich sind. Nur eine integrale Lösung kann zu einer nennenswerten Reduktion der Gesamtkosten führen. Die Aufschlüsselung der Rohbaukosten zeigte außerdem, dass insbesondere der Aufwand für die Verbindung zwischen Holz und Beton einen großen Kostentreiber darstellt. Andererseits hat ein Herstellungsablauf Vorteile, bei dem die Betonplatte zunächst als Fertigteil konfektioniert und erst danach mit den Holzträgern verbunden wird. Deshalb werden im Forschungsprojekt eine integrale Deckenlösung und Varianten zur Verbindung von vorgefertigten Betonplatten mit Holz erforscht und entwickelt. Eine vielver-

sprechende Alternative zum praxiserprobten Verschrauben bietet die Klebtechnik, da diese schnell und mit geringem Aufwand hergestellt werden kann und eine starre Verbindung erzeugt. Dadurch werden Durchbiegungen reduziert und die Holzträger können schlanker dimensioniert werden. Für eine qualitätssichere und dauerhafte Klebung sind Sorgfalt und das Einhalten gewisser Umgebungsbedingungen jedoch unabdingbar, sodass für die breite Anwendung nur eine Herstellung im Werk infrage kommt. Neben der Frage nach dem Widerstand der Verbundfuge gegenüber mechanischen Beanspruchungen und Alterungsprozessen ist der Herstellungsprozess im Fertigteilwerk zu überdenken. Klebstoffe werden mithilfe von Füllstoffen wie Sand und feinen Zuschlägen so modifiziert, dass die Verarbeitungseigenschaften

FORSCHUNGSINSTITUTION

Technische Universität Berlin
Institut für Bauingenieurwesen,
Entwerfen und Konstruieren -
Verbundstrukturen

Arup Deutschland GmbH

berlinovo Immobilien GmbH

Brüninghoff GmbH & Co. KG

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Volker Schmid

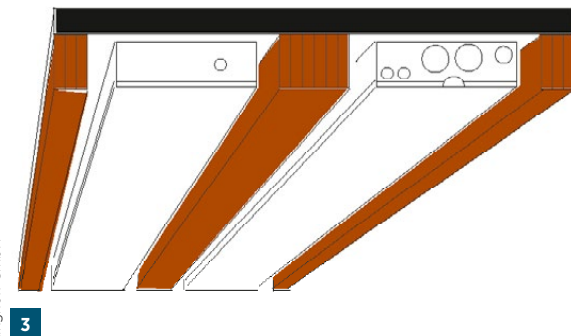
Marie Breidenbach

WEBSITE

www.ek-verbundstrukturen.tu-berlin.de



1 Holz-Beton-Verbund-Decke mit zwischen den Rippen angeordneten TGA-Registern **2** Mit Epoxidharzmörtel geklebter Scherversuchskörper nach Scherversagen des Holzes **3** Zwischen den Balken angeordnetes TGA-Register **4** Der untersuchte Polyurethan-Klebstoff



© Brüninghoff GmbH

© Brüninghoff GmbH & Co. KG (I); TU Berlin (2-4)

Teil des Forschungsprojekts ist die technologische und wirtschaftliche Umsetzung der entwickelten Lösungen in der Praxis durch das Unternehmen Brüninghoff

für eine Herstellung im Fertigteilwerk angeschlossen sind. Um auf teure Pressvorrichtungen verzichten zu können, muss die Konsistenz des Klebstoffs so sein, dass der Anpressdruck durch das Gewicht der Betonplatte eine vollflächige Verklebung erreicht, ohne dass der Klebstoff aus der Fuge zu laufen.

Ein weiteres Ziel ist es, eine geeignete Betonoberfläche zu entwickeln, die ohne zusätzliches Bearbeiten verklebt werden kann. In ersten Versuchsreihen wurden Betonkörper verschiedener Oberflächenqualitäten mit einem Epoxidharzmörtel und einem Polyurethanklebstoff verklebt und in kleinformigen Scherversuch untersucht. Die Versuche bewiesen die grundsätzliche Eignung beider Klebstoffe in Hinblick auf die mechanischen Eigenschaften und lieferten eine erste Orientierung für die Wahl einer Betonoberfläche.

Der Forschungsteil zum integralen Deckenelement untersucht verschiedene Lösungen für die Heizung und Kühlung der Decke, ebenso wie Ausbaumaßnahmen zur Einhaltung des Schallschutzes. Da in Bürodecken technische Ausrüstung notwendig ist, wird eine Registerlösung entwickelt und erforscht, die vorkonfektioniert ist und zwischen den Holzrippen angeordnet ist. Die vorgefertigten Register sorgen für die Heizung, Kühlung, Belüftung und Beleuchtung des darunterliegenden Raums und werden durch Elektroleitungen und Sprinkleranlagen komplettiert. Die Überprüfung und Instandhaltung sind dank der einfachen Zugänglichkeit bei einer solchen Lösung schnell und problemlos. Holz-Beton-Verbunddecken, die bisher verschraubt wurden (Bild 1), könnten künftig mit den Erkenntnissen aus diesem Projekt als baulicher Prototyp umgesetzt werden. —

Grün für Gebäude

Bettina Sigmund im Gespräch mit Dr. Gunter Mann

Gebäudegrün ist vorrangig als Dachbegrünung verbreitet. Trotz der Häufung im Stadtbild haben Projekte mit Dachbegrünung jedoch immer noch mit Hindernissen zu kämpfen. Woran liegt dies?

Dach- und Fassadenbegrünungen sind noch keine Selbstverständlichkeit. Wir müssen noch immer die gleichen Vorurteile entkräften wie vor 30 Jahren – so lange bin ich dabei. Es fehlt an der grundsätzlichen Akzeptanz und dem Verständnis. Dachbegrünungen haben eine Reihe von positiven Auswirkungen, die meisten davon belegt durch wissenschaftliche Untersuchungen. Seit Mitte der 1970er-Jahre werden Gründachsysteme professionell von Fachbetrieben umgesetzt, seit Jahrzehnten existiert eine Richtlinie dazu. Dennoch werden Dachbegrünungen immer noch infrage gestellt. Das liegt auch daran, dass das Fachwissen zu wenig weitergegeben

wird. Die Thematik der zusätzlichen Baukosten und ein erhöhter Pflegeaufwand sind die am häufigsten vorgebrachten Kontra-Argumente. Ein Gründach soll sich rechnen. Das tut es auch, wenn neben den harten auch die weichen Faktoren berücksichtigt werden – wir haben schließlich eine Palette an Vorteilen. Pflege und Wartung gehören wie bei jeder anderen Grünfläche dazu. Doch auch unbegrünte Dächer – beispielsweise mit technischen Einrichtungen – müssen gewartet werden. Die Ängste vor undichten Flachdächern halten sich ebenso hartnäckig wie die Meinung, Photovoltaik und Dachbegrünung vertragen sich nicht. Richtig geplant und fachgerecht ausgeführt, können all diese Vorurteile schnell entkräftet werden.

In der Schweiz schaffen es einzelne Kantone, bis zu 80 Prozent der geeigneten

Dachflächen zu begrünen – ohne Fördermittel und mit einfachen Konzepten. Was machen die Schweizer besser?

Ich kann nicht beurteilen, ob es die Schweizer besser machen. Wir haben in Deutschland im letzten Jahr immerhin über 7 000 000 Quadratmeter Dachfläche begrünt und blicken auf einen Gründachbestand von etwa 120 000 000 Quadratmetern. Wir haben Instrumente der direkten und indirekten Förderung, weltweit anerkannte Fachregeln zur Dachbegrünung und viel Praxiserfahrung. Wir können es! Und dennoch ist der geschätzte Anteil neu entstehender Dachbegrünung im Vergleich zu den neu hinzukommenden Flachdachflächen mit etwa zehn Prozent noch viel zu gering.

Welche wissenschaftlichen Fragen müssen geklärt werden, um Gebäudebegrünungen für eine positive Beeinflussung

© Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG)



1 Biodiversitätsdach

2 Solar-Gründach

3 Bodengebundene Fassadenbegrünung

4 Schrägdachbegrünung

5 Steildachbegrünung

6 Wandgebundene Fassadenbegrünung

des Mikroklimas im Stadtraum gezielt planbar zu machen?

Wir haben in Deutschland eine jahrzehntelange Tradition an Forschung und Lehre zur Gebäudebegrünung – wie kaum ein anderes Land – und gehören hiermit zur Spitze des Weltmarkts. Dennoch gibt es weiteren Forschungsbedarf, u. a. bei Freilanduntersuchungen an bestehenden Gebäuden und deren Umgebung, der Erfassung umwelt- und energierelevanter Parameter und deren Abgleich mit Simulationsprogrammen sowie bei der Ermittlung der energetischen Wirkung von Dach- und Fassadenbegrünungen. Auch die Untersuchung der umweltrelevanten Leistungen einzelner Pflanzenarten sowie die Berücksichtigung von Vegetationsentwicklung, Pflanzenauswahl und Bewässerungsstrategien bei Dach- und Fassadenbegrünungen unter dem Aspekt des Klimawandels oder die Ermittlung der Verdunstungsleistungen verschiedener Begrünungsformen wären sinnvoll.

Welche Trends sind im internationalen Vergleich auszumachen?

Trends sind Retentions-, Biodiversitäts- und Urban-Farming-Dächer. Und auch



ZUR PERSON

Dr. Gunter Mann ist Präsident des Bundesverbands GebäudeGrün e. V. (BuGG). Der diplomierte Biologe setzte sich bereits in seiner Diplom- sowie Doktorarbeit mit ökologisch-faunistischen Aspekten von Gründächern auseinander. Fast 15 Jahre lang lenkte Gunter Mann als Präsident die Geschicke der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e. V. (FBB).

„Wir sollten lernen, für die Instandhaltung von Gebäudebegrünungen ein Budget bereitzustellen.“

Solar-Gründächer, obwohl es diese schon länger gibt. Auffällig ist der Vorstoß der Biodiversitäts Gründächer – davon wird nicht mehr nur geredet, sondern sie werden nun auch umgesetzt. Hoch im Kurs stehen Retentions Gründächer. Sie bieten ein berechenbares Element der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung und ein großes Potenzial an Retentionsräumen. Hochwasservorsorge und Heizvorsorge lassen sich durch Verdunstungskühlung optimal miteinander verbinden.

Was ist Ihre Prognose für die weitere Entwicklung des Gebäudegrüns?

Dachbegrünung, Innenraum- und Fassadenbegrünung werden weiter wachsen! Meiner Meinung nach wächst die Sparte der Dachbegrünung am stärksten, gefolgt von der Fassadenbegrünung. Wenn wir es hier schaffen, Bauherren und Planer schon früh in die Planungen einzubinden und zu begeistern, hätten wir eine erste Hürde genommen. Neben einer verbesserten Grundlageninformation zum Abbau von Vorurteilen sollten gezielt Anreizsysteme für die Gebäudebegrünung geschaffen werden. Die kommunalen Förderungen reichen hierzu nicht immer aus. —



Dachbegrünung und urbanes Wassermanagement



© HSWT

Dachbegrünungsmodelle
im Frühjahr 2020

Wetterextreme infolge des Klimawandels bereiten Städten weltweit wachsende Probleme: Aufgrund der zunehmenden Versiegelung und Verdichtung des urbanen Raums führen kleinräumige Starkregenereignisse immer öfter zu heftigen Überflutungen. Gleichzeitig ist eine Häufung lang anhaltender Trockenheitsperioden mit Temperaturrekorden zu verzeichnen. Hitzewellen in den Städten und eine dadurch erhöhte Mortalität sind die Folge. Klimaanpassungsmaßnahmen sind somit unerlässlich.

In mehrerlei Hinsicht werden Dachbegrünungen als wesentliche Bestandteile gesehen: Zum einen sollen sie als biologische Klimaanlagen wirken und innerstädtische Hitzeeinseln durch die kühlende Wirkung der Transpiration der Pflanzen zusammen mit der Evaporation des Substrats reduzieren. Andererseits soll der Regenwasserabfluss verzögert werden. In den letzten Jahren fokussierten sich Forschung und Entwicklung auf einen neuen Typus extensiver Dachbegrünungen mit verdunstungsstarken Gräsern und Stauden, die einen erheblichen Kühleffekt bei ausreichender Wasserversorgung erzielen. Je mehr Wasser jedoch im Substrat enthalten ist, desto geringer ist sein Wasserrückhaltevermögen bei Niederschlägen.

Zur Lösung dieses Konflikts soll im Projekt an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf ein sensorgestütztes Bewässerungssystem für modifizierte extensive

FORSCHUNGSINSTITUTION

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
Institut für Gartenbau

ZinCo GmbH

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr. Elke Meinken

PROJEKTBEARBEITUNG

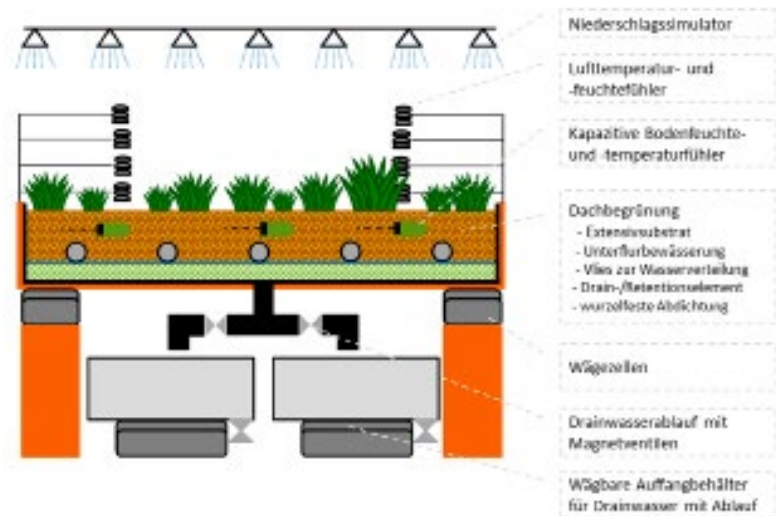
Heinz-Josef Schmitz, Dr. Dieter Lohr,
Ralf Walker

WEBSITE

<https://forschung.hswt.de/forschungsprojekte>

Dachbegrünungen unter Nutzbarmachung des Retentionspeichers entwickelt werden. Durch die Einbeziehung von Umweltdaten, der Wettervorhersage sowie der verfügbaren Wasserressource wird die Bewässerungsstrategie kontinuierlich angepasst. So sollen die Pflanzen in trocken-heißen Phasen optimal mit Wasser versorgt werden, damit eine hohe Verdunstungs- und somit auch Kühlleistung erzielt werden kann.

Für die Entwicklung der entsprechenden Steueralgorithmien wurden sechs kleinmaßstäbliche Dachbegrünungsmodelle aufgebaut, die mit einem Niederschlagssimulator ausgestattet wurden, mit dem die unterschiedlichen Szenarien durchgespielt werden können. Zudem sind die Modelle mit einer Vielzahl von Sensoren versehen. Der Wasserhaushalt wird kontinuierlich aufgezeichnet und die in den Retentionselementen bzw. im Substrat befindliche Wassermenge über Ultraschallsensoren bestimmt. In einem ersten Schritt wurde eine Steuerungssoftware entwickelt, mit der alle Sensordaten erfasst und aufbereitet werden können. Basierend auf



Schematische Darstellung der Dachbegrünungsmodelle

diesen Daten wurden dann entsprechende Regelalgorithmen erarbeitet. Hinzu kommen Schnittstellen zur Integration von Daten, die vom Deutschen Wetterdienst (DWD) bereitgestellt werden.

Die ersten Ergebnisse sind vielversprechend. Eine verzögerte Abflussmenge sowie ein erhebliches Kühlpotenzial sind zu

beobachten. Bis zur nächsten Vegetationsperiode sollen die Algorithmen zur Steuerung der Bewässerung weiterentwickelt und dann in realitätsnahen Szenarien umfassend getestet werden. Zudem ist eine zeitgleiche Validierung der Messergebnisse mit mobilen Sensorplattformen unter Realbedingungen geplant. —

Gebäude Begrünung Energie

Potenziale und Wechselwirkungen

Der innerstädtische Lebensraum ist durch Luftverschmutzung und Lärmbelastung beeinträchtigt, Einstrahlung und Aufheizung im Baubestand werden allenfalls marginal zur Substitution fossiler Energieträger genutzt, Entwässerungssysteme sind an der Grenze ihrer Kapazität. Städtisches Grün ist durch hohen Flächenbedarf bedrängt. Neben ihren gestalterischen, stadtklimatischen, ökologischen und energetischen Potenzialen erschließt die systematische Gebäudebegrünung ein ausgedehntes

städtisches Grünflächenpotenzial nahezu ohne Bodenverbrauch. Diese Forschungsarbeit der TU Darmstadt und TU Braunschweig macht als umfassende interdisziplinäre Informationsquelle die Nutzungsvielfalt der Gebäudebegrünung in Korrelation mit den Techniken des energetischen Bauens sichtbar. Die Verschmelzung zwischen Architektur, aktiver und passiver Energiegewinnung, Landschaftsarchitektur und Botanik ist der Kerngedanke einer neuen, interdisziplinären Dach- und Fassadenbegrünung. Hierbei zeigen erfolgreiche Realisationen und verlässliche Erfahrungswerte die erreichbare Gestaltungssynergie, Ökologie und die Wirtschaftlichkeit im Sinne einer Verbesserung des städtischen Lebensraums und mithin der „Adresse“.

Der detaillierte Handlungsleitfaden gibt Bauherren und Planern Sicherheit, Unterlassungen und Fehlentscheidungen durch eine praktische, schrittweise und einzelfallbezogene Arbeitsanleitung zuverlässig zu vermeiden. Er bietet Motivation, Planungshilfe, Forschungsergebnisse und Praxiserfahrung, um die Gebäudebegrünung in Verbindung mit der Nutzung von Umweltenergie als eine reale Option in der Breite des Baugeschehens zu verankern.



www.irbnet.de/daten/rswb/13109006683.pdf

Fassade der Zukunft: 3D-gedruckte und recycelbare Fassade am Interimseingang Deutsches Museum München (r.). Ursprüngliche Variante mit 750 m² Fassadenfläche (l.)



Mit modernster Produktionstechnik zur Lowtech-Lösung

Bettina Sigmund im Gespräch mit 3F Studio

Was genau verbirgt sich hinter dem Projekt „Fluid Morphology“?

Moritz Mungenast: Fluid Morphology war Teil eines Forschungsprojekts um eine funktionsintegrierte 3D-gedruckte Gebäudehülle. Die Idee ist es, Architektur neu zu denken und mit additiver Fertigung innovative Ansätze zu ermöglichen. Ein Schwerpunkt ist dabei die Verwendung recycelter Materialien und neuartiger Baustoffe. Vor etwa zwei Jahren hat aufgrund des hohen Innovationsgrads das Deutsche Museum in München Interesse gezeigt, die erste 3D-gedruckte Fassade im großen Maßstab als temporären Haupteingang zu realisieren.

Oliver Tessin: Unsere Produktfamilie ist geprägt durch den Ansatz „Fused Form and Function“ und steht für informiertes komplexes Design, das visuelle und technische Ästhetik miteinander „fusioniert“. Die Form wird nicht von den technischen Eigenschaften getrennt gedacht, sondern der

Grundgedanke ist, Belichtung, Verschattung, Dämmung, Belüftung, Akustik etc. von Anfang an in den Entwurf zu integrieren. Ganz im Sinne des „First Principles Thinking“ bauen wir nicht auf bekannten technischen Lösungen auf, sondern wir gehen Hightech-Wege – in unserem Fall Computational Design und 3D-Druckverfahren – durch die wir hoch performative, aber dennoch einfache Lösungen entwickeln.

Vor welche Herausforderungen stellt Sie die Realisierung des Interimseingangs des Deutschen Museums?

MM: Wir waren gezwungen, direkt von der Forschung in die Anwendung zu gehen, d. h., alle Tests und Zertifikate für die Zustimmung im Einzelfall zu bestehen und viele Forschungsfragen in den großen Maßstab zu transferieren. Neben dem Proof of Concept, also dem Beleg aller sicherheits- und



© nuur/nl

bautechnisch relevanten Rahmenbedingungen, ist die Einbindung in eine laufende Baustelle eine Herausforderung. Wegen Corona führten reduzierte Mittel zudem zu einer verkleinerten Fassadenfläche von 250 Quadratmetern.

Wie beeinflussen die digitalen Technologien den Entwurfs- und Herstellungsprozess?

OT: Das klassische Entwerfen erfolgt meist digital, aber nach gängigen Denk- und Prozessmustern. Das kann man mit Computerisierung beschreiben, an deren Anfang die visuelle Ästhetik steht, anhand derer die Funktionen, Materialien und Prozesse ausgerichtet werden. Dem entgegen steht Computational Design Thinking, ein Prozess, der die digitalen Potenziale konsequent nutzt. Form und Funktion werden integral gedacht und der Architekt lässt den Computer wortwörtlich seinen Entwurf generieren.

Luc Morroni: Für den digitalen Herstellungsprozess muss dann aus den 3D-Entwürfen ein Maschinencode generiert werden, der die Geometrie in eine für den Roboter/3D-Drucker optimierte Datei übersetzt. Dieser muss an die Kapazitäten des 3D-Druckers angepasst sein. Eine senkrecht auskragende Fläche ist z. B. für den 3D-Drucker ohne eine Support-Struktur nicht produzierbar. Mittels eines Analyse-Tools passen wir die Geometrie iterativ an. Relevant ist auch die Druckgeschwindigkeit. Für die ersten Modelle hat der Druck etwa zehn Tage pro Quadratmeter benötigt, durch unseren Design-to-Production-Prozess ließ sich die Produktionszeit auf unter 24 Stunden pro Quadratmeter



Standstabilitätstest für die Zustimmung im Einzelfall. Wind- und Soglasten wurden an einem 1:1 Fassadenausschnitt (4 x 1,8m) am IFT Rosenheim erfolgreich getestet.

optimieren. Mittlerweile können wir Funktionen, Anforderungen und Kosten an die Bedürfnisse und baulichen Anforderungen anpassen.

Wird der 3D-Druck Einfluss auf unsere Baukultur haben?

MM: Wir haben als Architekten die Aufgabe, uns der Möglichkeiten neuer Technologien zu bedienen und diese für die Architektur auszuloten. In unserem Fall wurde durch parametrisches Design mithilfe des 3D-Druckers eine Komplexität möglich, die zuvor nicht einmal erdacht werden konnte. Durch Hightech-Tools entsteht ein Lowtech-Produkt, das über eine intelligente Geometrie nach individuellen Konfigurationen für jedes Projekt maßgeschneidert ist.

OT: Neue Technologien hatten schon immer einen maßgeblichen Einfluss auf das Bauen. Ich sehe es als Aufgabe von Architekturforschung und Archipreneurs, dafür Antworten zu entwickeln. Unser baukultureller Beitrag ist der „Spirit“, nicht nur neue Formen zu schaffen, sondern sich grundsätzlich zu Materialkreisläufen, Wertschöpfung und Nachhaltigkeit zu positionieren. Entsprechend lautet unsere Design- und Innovationsstrategie: „3R – Reduce, Reuse, Recycle“. Neben der Materialmenge werden auch die (graue) Energie und die Aufwände für die Herstellungsprozesse reduziert. Neben wiederverwendbaren Modulen für Fassaden- und Innenarchitektur setzen wir bereits Recyclingmaterial ein und rezyklieren die Fassadenelemente im Anschluss. Statt Downcycling schaffen wir so aus Abfall Upcycle-Bauprodukte. Momentan arbeiten wir auch mit unseren Partnern daran, Biopolymere auf Chitin- und Algen-Basis zu entwickeln. —



© 3F Studio

ZU DEN PERSONEN

3F Studio steht für „Fused Form and Function“ und ist eine Ausgründung des Projekts „Fluid Morphology“ der TU München, Fakultät für Architektur. 3F Studio wurde 2018 von Moritz Mungenast, Oliver Tessin und Luc Morroni gegründet und entwickelt mittels Computation und 3D-Druck performative Architektur mit zukunftsorientierter Gestaltung.

Mensch-Computer-Interaktion für einen besseren Entwurfsprozess

Bettina Sigmund im Gespräch mit Prof. Dr. Reinhard König

Sie befassen sich mit Methoden und Techniken für eine intelligente, digitale Entwurfsunterstützung. Was kann man sich konkret darunter vorstellen?

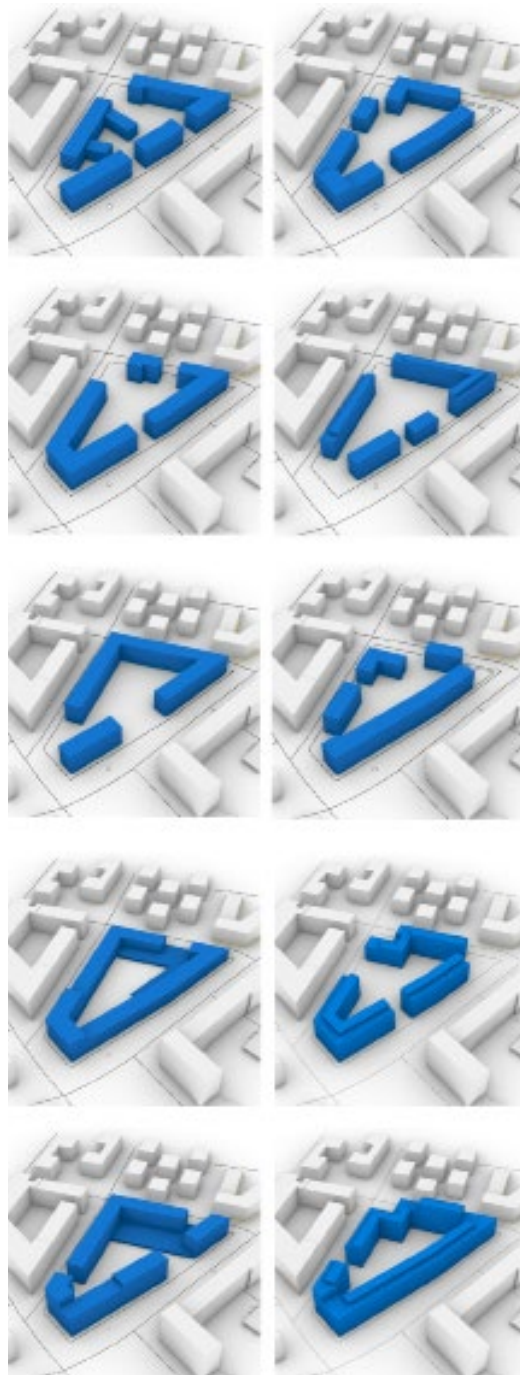
Es werden so viele Faktoren – zum Kontext, zum Gebäude, zum Ort – wie möglich erfasst, berechnet und analysiert, um daraus eine Entscheidungsgrundlage verfügbar zu machen. Die digitale Analyse hilft uns, zu verstehen, welche Konsequenzen unterschiedliche Bebauungen mit sich bringen, wie sich das Gefüge der Stadt durch neue Bauten und neue Funktionen verändert und was dies für die Menschen bedeutet. In einem letzten Schritt werden darauf aufbauend automatisch Entwurfsvarianten erstellt.

Können Datenanalysetechniken und Optimierungsalgorithmen zu einem besseren Design führen?

Auf Knopfdruck lassen sich verschiedene Entwürfe erstellen, die automatisch alle Rahmenbedingungen wie Grundstücksgröße, Abstandsflächen und Bauregeln des jeweiligen Bundeslandes berücksichtigen. So werden extrem schnell vergleichbare Kennwerte geliefert, die für Bauherren, Investoren und Planer eine wichtige Entscheidungs- und Verhandlungsgrundlage liefern.

Kann man, wenn Form und Funktion automatisch durch gegebene Parameter definiert werden, weiterhin von Gestaltung sprechen?

Ja, es ist weiterhin ein Entwurfsprozess, nur die Tätigkeit des Entwerfens verändert sich. Die digitalen Systeme sind so aufgebaut, dass der Mensch die Kontrolle hat. Der Computer generiert Möglichkeiten und zeigt auf einer konzeptionellen Ebene, was prinzipiell machbar wäre. Der Architekt trifft die Entscheidungen. Wichtig ist, dass die di-



Vergleich unterschiedlicher Gebäudeanordnungen im Rahmen einer Fallstudie zur automatisierten parametrischen Bauvolumengenerierung



Solaranalyse an einem Wintertag (1. Februar), die bewertet, wie sich die Verschattung der Nachbarhäuser auf die Neuplanung (bunte Gebäude) auswirkt (Zahlen = Anzahl der Stunden mit Lichteinfall der kompletten Fassade; Farben = Sonneneinstrahlung an den verschiedenen Teilen der Gebäudehülle)

gitalen Systeme die Möglichkeit bieten, manuell einzugreifen. Das algorithmische Entwerfen ist weiterhin ein Prozess, ein iteratives Suchen und Bewerten, das die Kunst des Gestaltens beinhaltet.

Wird nicht meist die effizienteste Variante gewählt werden?

Effizienz ist ein wichtiges Element – nicht nur das Ergebnis betreffend, sondern besonders auch die Prozesse. Wir alle im Team sind Architekten, deshalb ist es selbstverständlich auch unser Ziel, architektonische Qualität zu generieren. Es stellt sich immer die Frage nach der Intention: Mal steht die Qualität, mal die Effizienz im Fokus. Es hat alles seine Berechtigung.

Nehmen Planer die erweiterten digitalen Möglichkeiten an?

Der kreative Entwurf ist ein elementarer Bestandteil des Selbstverständnisses von Architekten und wird häufig über eine „Story“ verkauft. Der Wert des Entwurfs wird an der Glaubwürdigkeit dieser Geschichte bemessen, die nun viele durch die digitalen Prozesse in Gefahr glauben. Momentan kollidiert also noch der erlernte Prozess des Entwerfens mit der Integration der digitalen Tools. Ziel ist immer eine qualitativ hochwertige Architektur – unabhängig von den verwendeten Werkzeugen. Architekten sollten die Computerprogramme nicht als Konkurrenz sehen, sondern

als Möglichkeit, das Bauen weiterzuentwickeln. Die Integration der digitalen Tools in die realen Bauprozesse ist deshalb auch einer unserer Forschungsschwerpunkte. Und das ist mindestens genauso schwer, wie die Programme zu entwickeln.

Wird sich die Digitalisierung auf die Baukultur auswirken?

Theoretisch ja, würden nun alle Bauprojekte algorithmisch optimiert geplant, wäre dies vermutlich spürbar. Grundlegende Auswirkungen auf die Baukultur sind aber wohl in nächster Zeit nicht zu erwarten, denn die Bebauungspläne geben ja grundsätzlich die Leitplanken vor. Wir müssen

Stellschrauben finden, um unsere entwickelten Tools in die tatsächlichen Planungsprozesse einzubinden. Unser Ziel ist, weniger die Baukultur als vielmehr die Entscheidungs- und Diskussionskultur zu verändern.

Haben Sie eine Handlungsempfehlung für Architekten und Planer?

Meine Empfehlung ist, sich offen auf neue Methoden einzulassen und auszutesten, wie diese eingesetzt werden können. Schön wäre, wenn die Programme mit dem Fokus genutzt würden, etwas qualitativ Hochwertiges zu entwickeln. Wir müssen eine neue Haltung zur digitalen Architektur und zu den digitalen Prozessen entwickeln. Diese Haltung drückt sich dann nicht im Entwurf aus, sondern muss auf einer Ebene funktionieren, die sich am Ergebnis misst. Letztendlich tragen auch Architekten und Planer eine Verantwortung für den Einsatz neuer Technologien. Man darf sich der Veränderung nicht komplett verschließen. Nicht eine Technologie an sich ist gut oder schlecht, sondern es kommt darauf an, wie sie angewandt wird. Für diesen Part sollten sich eigentlich Architekten und Planer verantwortlich fühlen – und das Feld nicht allein den Investoren, Projektentwicklern und Softwareunternehmen überlassen. Die Frage ist doch folgende: Wollen Architekten den Wandel bestimmen oder wollen sie ihm hinterherlaufen? —



ZUR PERSON

Reinhard König ist Professor für Computational Architecture an der Bauhaus-Universität Weimar und Principal Scientist der Kompetenzeinheit „Smart and Resilient Cities“ am Austrian Institute of Technology (AIT) in Wien. Darüber hinaus fungiert er als Co-PI in der Gruppe „Big Data Informed Urban Design“ am Future Cities Lab am ETH-Zentrum Singapur.

Zukunft Bau

Veröffentlichungen aus dem BBSR

Zukunft Bau Kongress 2019 – Bauen im Wandel



Wie zukunftsfähig ist das Bauen? Welchen Einfluss haben Klimawandel und Digitalisierung? An welchem Wendepunkt steht das Bauen und was sollte sich wandeln? Und wie kann Forschung zu nötigen Veränderungen beitragen und einfacher in die Praxis einfließen? Ziel des Kongresses war es, in hochkarätigen Vorträgen, Podien und Diskussionen die vielschichtigen Fragen der Zukunft mit Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen, Generationen und Nationalitäten zu diskutieren und neue Lösungsansätze zu entwickeln. Die Publikation soll den interdisziplinären und generationenübergreifenden Input und Austausch während des Kongresses zu neuen Impulsen für das Bauen und Forschen weiterführen.

Erscheinungsjahr 2020

Cluster-Wohnungen



Geprägt durch den demografischen Wandel und einer sich zunehmend individualisierenden Gesellschaft sind in den letzten Jahren unter dem Sammelbegriff „Cluster-Wohnungen“ Pilotprojekte gemeinschaftlichen Wohnens entstanden. Diese Wohnexperimente zeichnen sich dadurch aus, dass sie verschiedene räumliche, bauliche und soziale Strategien einsetzen, um eine hohe Anpassungsfähigkeit an vielfältige und sich verändernde Wohnbedürfnisse zu ermöglichen. Ein Forschungsteam von der FH Potsdam und der HTW Berlin untersuchte anhand von Fallbeispielen die charakteristischen Merkmale dieser neuen Wohnungstypologie sowie die entscheidenden Faktoren für die Realisierung dieser Projekte. Diese Broschüre fasst die gewonnenen Erkenntnisse kompakt und praxisgerecht zusammen.

Erscheinungsjahr 2020

BIM-Leitfaden für den Mittelstand



Wie viel BIM verträgt ein Bauprojekt mit Beteiligten aus kleinen und mittelständischen Unternehmen? Antworten darauf gibt dieser BIM-Leitfaden, der aus einem Forschungsprojekt hervorging. Architektinnen und Architekten, Fachplanende und Bauherren erhalten Informationen zur Methodik sowie Anwenderwissen, um BIM in Bauprojekten initiieren, ausbauen oder qualitativ verbessern zu können.

Erscheinungsjahr 2019

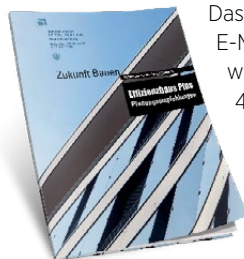
Lowtech im Gebäudebereich



Die energie- und klimapolitischen Anforderungen an unsere Gebäude wurden und werden zunehmend strenger. Parallel dazu wachsen die Komfortansprüche der Gebäudenutzer. Daraus folgt häufig ein erhöhter Technisierungsgrad, was zu einem steigenden Fehlerrisiko durch die Technik einerseits und das Nutzerverhalten andererseits führt. Das in Kooperation mit der TU Berlin durchgeführte Symposium zum Thema „Lowtech im Gebäudebereich“ hat die heute gebräuchlichen technikzentrierten Effizienzstrategien kritisch diskutiert. Die vorliegende Broschüre bietet eine ausführliche Darstellung der unterschiedlichen Perspektiven anhand der gesammelten Beiträge.

Erscheinungsjahr 2020

Effizienzhaus Plus – Planungsempfehlungen



Das Haus als Kraftwerk und Tankstelle für die E-Mobilität ist ein Baustein für die Energiewende in Deutschland. Die Broschüre gibt 40 Handlungsempfehlungen und zeigt die vorbildliche Umsetzung an Bestands- und Neubauten.

Erscheinungsjahr 2019

ready kompakt – Planungsgrundlagen



Noch nie zuvor sind so viele Menschen so alt geworden wie heute, und die meisten wünschen sich, auch im Alter in ihrer vertrauten Umgebung zu wohnen. Doch die wenigsten Wohnungen sind dafür geeignet. Das Institut Wohnen und Entwerfen (IWE) der Universität Stuttgart entwickelte mit „ready“ einen Baustandard, der für barrierefreies Wohnen im Alter sorgt. Die Broschüre fasst praxisnah Grundlagen für Planende, Architekturschaffende und die Wohnungswirtschaft zusammen.

Erscheinungsjahr 2018

Materialströme im Hochbau – Potenziale für eine Kreislaufwirtschaft



Wie kann Recycling im Hochbau gesteigert werden? Erste Antworten auf diese Frage gibt die wissenschaftliche Sensitivitätsstudie zum Kreislaufwirtschaftspotenzial im Hochbau. Sie beleuchtet den Status quo der Bautätigkeit 2010 sowie die Materialströme und deren Herkunft, ihre Zusammensetzung und Verwertungswege für die Jahre 2030 und 2050. Dafür wurden innovative Verwertungstechnologien und theoretisch denkbare Rezyklatanteile in Bauprodukten angenommen sowie Testrechnungen durchgeführt.

Erscheinungsjahr 2017

Ökologische Baustoffwahl – Aspekte zur komplexen Planungsaufgabe schadstoffarmes Bauen



Diese Broschüre liefert Grundlagen und Praxisbeispiele für das ökologische Bauen und richtet sich an Planende, Architektinnen und Architekten sowie Bauherren. Ein Schwerpunkt ist der Umgang mit Stoffgruppen, die immer wieder für Unsicherheit sorgen, wie Formaldehyd oder Biozide. Weiterhin enthält die Publikation Hinweise auf Planungswerkzeuge und Informationsquellen sowie das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen.

Erscheinungsjahr 2015



Kostenfreie Downloads und Bestellungen über www.zukunftbau.de/publikationen oder per E-Mail an zb@bbr.bund.de

Bauteilkatalog – Niedrigschwellige Instandsetzung brachliegender Industrieareale für die Kreativwirtschaft



Wie brachliegende Industrieflächen von der Kreativwirtschaft neu genutzt werden können, zeigen 42 Fallbeispiele und Handlungsempfehlungen zu bautechnischen Aspekten, Wirtschaftlichkeit und rechtlichen Rahmenbedingungen. In einem Forschungsprojekt untersuchte die Architektin Jana Reichenbach-Behnisch bundesweit kreative Produktionsstätten und die Transformation von Industrieareale. Die praxisorientierte Veröffentlichung richtet sich an Planende, Kommunalverwaltungen und Grundstückseigentümer.

Erscheinungsjahr 2017

Zukunft Bauen: Digitale Bauwelt Das Magazin Zukunft Bau 2018



In dieser Ausgabe des Magazins „Zukunft Bauen“ werden zukunftsweisende Projekte aus der Welt des digitalisierten Bauens vorgestellt – von der Materialverwendung über die Fassadenplanung bis hin zur Nutzung von Gebäuden. Das Heft gibt Einblicke in Forschungsarbeiten zum Thema sowie Ausblicke auf kommende Entwicklungen im Bauwesen.

Erscheinungsjahr 2018

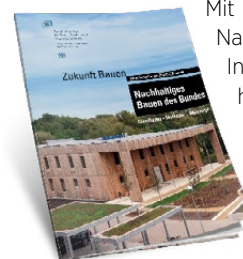
ÖKOBAUDAT



Die ÖKOBAUDAT ist eine Internetplattform rund um die Ökobilanzierung von Bauwerken. Im Zentrum stehen Datensätze zu Baumaterialien, Bau-, Transport-, Energie- und Entsorgungsprozessen für die Beurteilung der Nachhaltigkeit eines Gebäudes. Mit der vorliegenden Broschüre erhalten Interessierte die wesentlichen Informationen, um die ÖKOBAUDAT zu nutzen.

Erscheinungsjahr 2019

Nachhaltiges Bauen des Bundes



Mit dem Leitfaden und dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen hat das Bundesbauministerium Instrumente entwickelt, um ambitionierte Nachhaltigkeitsziele für den Bundesbau umzusetzen. Die Broschüre bietet einen Überblick über die Nachhaltigkeitsaktivitäten des Bundes sowie über seine praxisnahen Instrumente und Tools, die für die Planung von privaten und kommunalen Bauvorhaben kostenfrei im Informationsportal Nachhaltiges Bauen bereitstehen.

Erscheinungsjahr 2017



Bundesministerium
des Innern, für Bau
und Heimat



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung
im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Impressum

Herausgeber

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Deichmanns Aue 31-37 · 53179 Bonn

Redaktion

BBSR
Referat II 3 – Forschung im Bauwesen
Deichmanns Aue 31-37 · 53179 Bonn

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
Referat BW I 5 – Bauingenieurwesen,
Nachhaltiges Bauen, Bauforschung
Alt-Moabit 140 · 10557 Berlin

ARGE Kommunikation,
Eva Herrmann

Autoren/Mitwirkende

Eugenia Brunmaier, Cornelia Dörries,
Eva Herrmann, Verena Kluth, Helga Kühnhenrich,
Christine Neuhoff, Mathias Oliva y Hausmann,
Bettina Sigmund

Kontakt

BBSR
Referat II 3 – Forschung im Bauwesen
Tel. +49 228 994011616
zb@bbr.bund.de
www.zukunftbau.de

Kostenloser Bezug der Heftbeilage

zb@bbr.bund.de
Stichwort: Journalbeilage Forschungsförderung Heft 2021

Gestaltung, Koordination und Herstellung

Solutions by Handelsblatt Media Group GmbH
Toulouser Allee 27, 40211 Düsseldorf
Geschäftsführung: Andrea Wasmuth, Jan Leiskau,
Dr. Christian Sellmann
Verlagsleitung Architektur: Thomas Claßen
Grafik: Aurelia Herrmann

Bildnachweis

Umschlagbild:
Anne Liebringshausen

Stand

Dezember 2020

Druck

Evers-Druck GmbH
Ernst-Günter-Albers-Straße 13 · 25704 Meldorf

Nachdruck und Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck nur mit genauer Quellenangabe gestattet.
Bitte senden Sie uns zwei Belegexemplare zu.

Die von den Autoren vertretene Auffassung ist nicht
unbedingt mit der des Herausgebers identisch.

Bonn 2020

Das Innovationsprogramm Zukunft Bau wird im Auftrag
des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat
(BMI) vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und
Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung (BBR) durchgeführt.

GENDERHINWEIS

In dieser Broschüre wurde zur besseren Lesbarkeit und Optik sowie aus Platzgründen lediglich die männliche Form eines Begriffs (»Nutzer«, »Planer« etc.) verwendet. Selbstverständlich bezieht sich der jeweilige Begriff auf weibliche und männliche Personen.



PERSPEKTIVEN FÜR DAS BAUEN IM WANDEL

Zukunft Bau Agenda 2021

Zukunft Bau im Diskurs 2021

Kooperationen befördern

Architektinnen, Architekten und Planende können mit ihren Praxiserfahrungen wichtige Impulse für die Bauforschung und Baupolitik geben, einen Forschungsbedarf auslösen oder Förderungen anstoßen, die das Bundesinteresse bedienen. Nehmen Sie Einfluss auf die Bauforschung und stiften Sie weitere Kooperationen und Vernetzungen zwischen Bauforschung und Baupraxis an! Kommen Sie dazu mit uns ins Gespräch – auf Fachveranstaltungen oder im persönlichen Kontakt über unsere Geschäftsstelle Zukunft Bau:

BBSR-Referat II 3 Forschung im Bauwesen

Tel.: +49 228 99401-1616

zb@bbr.bund.de

www.zukunftbau.de

Am Diskurs teilnehmen

Zu aktuellen baufachlichen und gesellschaftsrelevanten Themen veranstaltet und fördert „Zukunft Bau“-Gesprächsreihen und Netzwerktreffen, die Projektetage der Bauforschung in Bonn sowie die „Zukunft Bau“-Konferenzen.

Wir heißen Sie an unseren nächsten Treffpunkten für Bauforschende und Fachleute der Wohnungs- und Bauwirtschaft willkommen:

Projektetage der Bauforschung 2021

- **2.-4. März 2021** im BBSR/online
- **8.-9. Juni 2021** im BBSR/online
- **9.-10. November 2021** im BBSR/online

„Zukunft Bau“-Kongress

- **18. + 19. November 2021**

Perspektiven für das Bauen im Wandel

Die Aufzeichnungen des Livestreams von „STUDIO Bund“ auf der **BAU ONLINE**

13.-15. Januar 2021

sind online abrufbar unter:

<https://studio-bund.de>



HINWEIS ZUM NEWSLETTER:

Wir halten Sie gern auf dem Laufenden zu unseren Forschungen und Veranstaltungen

www.zukunftbau.de/newsletter

www.zukunftbau.de

