

Herausgeber dieser Ausgabe: Vereinigung der Kanzlerinnen und Kanzler
der Universitäten Deutschlands // Helmholtzstraße 16 // 89081 Ulm



Bauhaus-Universität Weimar



Hoch- schulbau trotz/ Krisen

DUZ SPECIAL

BEILAGE ZUR DUZ
// MAGAZIN FÜR
WISSENSCHAFT
UND GESELLSCHAFT

INHALT

3

Grusswort

von Dieter Kaufmann
und Dr. Horst Henrici

4

Einleitung

»Das Bauen muss sich neu erfinden«

von Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. em.
Manfred Curbach

6

Fokus: Neue Wege im Hochschulbau

6 Bauzeitenwende

von Prof. Dipl.-Ing., Dipl.-Des. Bernd Rudolf

7 Mit Kooperationen mehr erreichen

von Mag.rer.soc.oec. Ralph Zettl

8 Panel: Größer denken, alternative Modelle entwickeln

Podiumsdiskussion mit: Kai Gehring, Claudia Meyer, Dr. Rolf Greve, Thomas May, Dr. Thoralf Held, moderiert von Antje Diller-Wolff

10 Herausforderungen im Hochschulbau

von Dr. Grit Würmseer

11 Masterplan für die Campuserwicklung

von Prof. Dr. Guido Benzler

12 Campus der Zukunft

von Alfred Funk

13 Die Universität als Förderer der Stadtgesellschaft

von Prof. Tobias Hönig

14

Werkstattberichte

14 Beyond Horizon

Studierendenprojekt der Professur
Konstruktives Entwerfen und
Tragwerkslehre an der Bauhaus-
Universität Weimar

16 Bauhaus2050(+)

von Prof. Dr.-Ing. Conrad Völker
und Prof. Anja Willmann

17

Fokus: Demo- kratie stärken

17 »Universität von heute trägt Verantwortung für morgen«

von Prof. Peter Benz
und Dr. Horst Henrici

19 Universitäten

– Orte der Demokratie

Ausblick auf die 67. Jahrestagung
der Kanzler*innen am 18. und
19. September 2025 an der
TU Braunschweig
von Dietmar Smyrek
und Dieter Kaufmann

20

Impressum

Dr. Horst Henrici (l.),
Gastgeber und Kanzler
der Bauhaus-Universi-
tät Weimar

Dieter Kaufmann (r.),
Bundessprecher der
Vereinigung der Kanzle-
rinnen und Kanzler der
Universitäten Deutsch-
lands und Kanzler der
Universität Ulm



Liebe Leserinnen, liebe Leser, die 66. Jahrestagung der Kanzlerinnen und Kanzler der Universitäten Deutschlands, die vom 19. bis 21. September 2024 an der Bauhaus-Universität Weimar stattfand, stellte ein zukunftsweisendes Forum für den Hochschulbau dar. Unter dem Titel »Hochschulbau trotz/t Krisen« reflektierten wir die vielfältigen Herausforderungen, die unsere Universitäten in der heutigen Zeit prägen. Angesichts der globalen Krisen – von der Klimakrise über knappe Finanzmittel, Rezession, Sanierungsstau bis hin zu Fachkräftemangel und überbordender Bürokratie – bleibt der Hochschulbau das zentrale Thema für die infrastrukturelle Zukunft unserer Universitäten.

Die Tagung bot ein facettenreiches Programm, das von hochkarätigen Vorträgen über ein hochschulpolitisches Panel zu Werkstattberichten reichte. Der Eingangs-Impuls zu einer »Zeitenwende im Bau« eröffnete neue Perspektiven und Anregungen zur notwendigen Weiterentwicklung der Architekturausbildung. In einem hochschulpolitischen Panel wurden die unterschiedlichen Sichtweisen von Universitäten, Ländern, Bund und Wissenschaftsrat erörtert. Es zeigte sich, dass nur durch eine enge Zusammenarbeit und einen konstruktiven Dialog zwischen den Akteuren nachhaltige Lösungen gefunden werden können.

Ein weiterer zentraler Aspekt der Tagung war die Vorstellung konkreter Projektbeispiele, die innovative Ansätze für den Campus der Zukunft beleuchteten. Darauf vorbereitend wurden nicht nur architektonische Lösungen diskutiert, sondern auch Prozesse, Schnittstellen und Governance-Fragen beleuchtet, die essenziell für die Realisierung von Bauvorhaben an den Hochschulstandorten sind. Die Werkstattberichte der Bauhaus-Universität Weimar gaben schließlich beeindruckende Einblicke in aktuelle studentische Projekte und verdeutlichten, wie kreative Lösungen den Herausforderungen auch des Hochschulbaus begegnen können.

In dieser besonderen Zeit, in der die Notwendigkeit zur Anpassung und Veränderung dringlicher ist denn je, zeigt sich, dass Hochschulbau mehr ist als nur das Errichten von Gebäuden. Es geht um die Schaffung von Räumen, die Innovation und Zusammenarbeit fördern und damit die Basis legen für interdisziplinäre Projekte und Vorhaben in der Forschung und in der Lehre sowie um

die Ausbildung von Fachkräften, die unsere Gesellschaft von morgen gestalten werden. Gleichzeitig geht es um die Resilienz der Universität als relevanter und seriöser Akteur im Spannungsfeld von Fake News und ungelöster Zukunftsfragen.

Mit diesem DUZ Special wollen wir die Diskussionen und Erkenntnisse der Tagung dokumentieren und eine Plattform bieten, um die Erfahrungen und Ideen weiterzudenken. Wir laden Sie ein, sich mit uns auf den Weg zu begeben, um den Hochschulbau nicht nur als Reaktion auf die Krisen um uns herum zu verstehen, sondern als Chance, unsere universitäre Landschaft zukunfts-fähig zu gestalten.

Wir danken allen Teilnehmenden, Referierenden und Organisierenden für ihre wertvollen Beiträge und freuen uns auf eine lebendige Auseinandersetzung mit den Themen des Hochschulbaus in der Zukunft.

Dieter Kaufmann

Dr. Horst Henrici



»Das Bauen muss sich neu erfinden«

Das Bauwesen verursacht mehr als ein Viertel des globalen CO₂-Ausstoßes. Konzepte für eine neue Art des Bauens sind dringend notwendig, um eine Kehrtwende herbeizuführen. Die Forschung spielt dabei eine zentrale Rolle.

von Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. em. Manfred Curbach

Wenn wir den Klimawandel mit seinen verheerenden Folgen positiv beeinflussen wollen, müssen wir beim Bauen ansetzen. Denn derzeit entfallen mehr als 25 Prozent des globalen CO₂-Ausstoßes und 40 Prozent des Energieverbrauchs auf die Bauwirtschaft. Diese Belastungen könnten wir massiv reduzieren, allerdings brauchen wir mehr Forschung, damit neue Ideen, Methoden, Materialien und schnellere Umsetzungsprozesse generiert werden können.

Ein Blick auf die aktuelle Klimaentwicklung zeigt: Wir kommen in eine neue Ära des Bauens, weil wir müssen. Die fortlaufende und immer schneller vorstattengehende Erderwärmung zwingt uns dazu. Sie führt zu Extremwetterereignissen und verändert die Natur derart, dass das Leben und Überleben auf der Erde zunehmend erschwert wird. Berichte über schwer erträgliche Hitzewellen und Dürrekatastrophen, die Erwärmung der Ozeane und das Abschmelzen der Polkappen oder Überflutungen und Wirbelstürme stehen schon fast auf der Tagesordnung. Hinzu kommt, dass sich die Auswirkungen des Klimawandels nicht linear entwickeln. Bei zwei Grad globaler Temperaturerhöhung werden die Folgen nicht nur doppelt so schlimm sein wie bei einem Grad, sondern vier- oder achtmal. Wir müssen jetzt und schnell anfangen, möglichst viel zu tun, um das Schlimmste zu verhindern.

Forschung als Schlüssel für Innovation

Als Bauingenieur*innen vertreten wir ein Fach, das mit seinem Anteil von rund elf Prozent am Brutto-Inlands-Produkt (BIP) nicht nur ein bedeutsamer Industriezweig ist, sondern auch für den Klimawandel mitverantwortlich ist. Die Antwort darauf muss sein, dass die Forschung in unserem Bereich massiv ausgebaut wird. Bisher entfallen gerade mal 0,65 Prozent, die der Bund für Forschung ausgibt, auf die Bereiche Städtebau, Raumplanung und Bauwesen. Hinzu kommt, dass die Effizienz im Bauwesen in den letzten 30 Jahren stagniert hat. Wir haben 30 Jahre auf Verschleiß gelebt. Besonders deutlich wird das an den zirka 8000 Brücken in Deutschland, die entweder sanierungsbedürftig sind oder neu gebaut werden müssen. Zurzeit schaffen wir davon ungefähr 200 pro Jahr, wir bräuchten also 40 Jahre, wenn wir das mit unseren bisherigen Materialien und Verfahren umsetzen. Zudem fehlen Fachleute in den Ministerien, an den Vergabestellen, in den Ingenieurbüros und Bauunternehmen. Eine Kehrtwende ist nur möglich, wenn wir andere Materialien, innovative Verfahren und Methoden zur Verfügung haben, die uns in die Lage versetzen, mit dem vorhandenen Personal doppelt so viel zu schaffen und unsere Bauprobleme zu lösen.

Zentrale Voraussetzung dafür ist ab sofort eine extreme Intensivierung der Forschung, die es uns ermöglicht, viele neue Ideen zu generieren, Methoden und Materialien zu entwickeln, auszuprobieren und Bauvorhaben wesentlich schneller umzusetzen als bisher. Zeiträume für bauaufsichtliche Zulassungen von heute bis zu zehn Jahren oder Normierungsverfahren für neue Baustoffe von bis zu 20 Jahren können wir uns einfach nicht mehr leisten. Auch Ausbildungs- und Studieninhalte müssen geändert werden. Die meisten Lehrpläne für Bauingenieur*innen haben sich in den letzten 30 Jahren kaum verändert. Für all dies benötigen wir auch seitens der Politik klare Rahmenbedingungen, damit Planungssicherheit geschaffen werden kann.



Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. em. Manfred Curbach ist ehemaliger Direktor des Instituts für Massivbau und Hochschullehrer an der TU Dresden. Er gilt als einer der führenden Köpfe für das Bauen mit Carbonbeton bzw. Textilbeton. Unter seiner Leitung wurde 2022 der »CUBE«, das weltweit erste Gebäude komplett aus Carbonbeton auf dem Campus der TU Dresden errichtet. Der Bauingenieur initiierte 2021 das nationale Bau-forschungszentrum »LAB – Living Art of Building«, dessen Sprecher er auch ist. Das LAB verfolgt das Ziel, die Bauwirtschaft in Richtung klimaneutrales und ressourceneffizientes Bauen zu modernisieren. So sollen dort Lösungen und Ideen für die Entwicklung neuer Materialien, Technologien, Verfahren und Prozesse erforscht, entwickelt und umgesetzt werden.

Das LAB – Living Art of Building

Um unsere Vision vom »Bauen ohne Nebenwirkungen« zu verwirklichen, ist es entscheidend, dass es uns gelingt, möglichst viele Menschen – disziplinen- und länderübergreifend – davon zu begeistern, an diesem Großprojekt mitzuwirken. Als Basis für unsere Aktivitäten müssen wir verstärkt auf Werte wie Humanität, Zirkularität und Neutralität setzen. Sie sind elementar, um Ideen und Konzepte für bezahlbares sowie klima- und menschengerechtes Bauen zu entwickeln und zu realisieren. Mit anderen Materialien und Techniken kann es uns gelingen, eine neue – klimaschonende, mit Natur und Mensch besser im Einklang stehende – Art des Bauens zu etablieren. So wird das Bauforschungsinstitut »LAB – Living Art of Building« für klimaneutrales und ressourceneffizientes Bauen mit internationalen Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten und gemeinsam mit ihnen Lösungen für nationales, europäisches und internationales Bauen entwickeln. Das Team hinter dem LAB ist supradisziplinär und besteht aus Expert*innen aus: Industrie, Architektur, Ingenieurwesen, Wirtschafts-, Kultur-, und Sozialwissenschaften sowie Physik, Nanotechnik, Material- und Werkstoffforschung, Informatik, Chemie und Stadtplanung.

Bauen neu denken lernen

Wir müssen lernen, Gebäude anders zu entwerfen, wofür der Leichtbau eine große Rolle spielt. Neue Konstruktionsstrategien, wie etwa mit schalenartigen Bauteilen, werden neue Kraftübertragungen ermöglichen, Wärme besser halten, Schall reduzieren und wesentlich weniger Material verbrauchen. In Dresden haben wir mit dem Carbonbeton einen Verbundwerkstoff entwickelt, der 75 Prozent weniger CO₂ ausstößt. Er besteht aus Beton und nicht-metallischen Kohlenstoff- bzw. Carbonfasern. Die hochtragfähige nichtrostende Verstärkung aus Kohlenstofffasern ermöglicht eine lange Lebensdauer, die weit über den heutigen Konstruktionen aus Stahlbeton liegt. Es entstehen geringere Instandhaltungskosten. Das Einsparen von Rohstoffen liegt bei bis zu 80 Prozent. Zudem gibt es bereits eine Vielfalt digitaler Verfahren, mit denen wir sehr schnell mit wenig Material in hoher Qualität bauen können. Ein Beispiel für moderne Herstellverfahren ist der 3D-Druck bzw. additive Fertigungsverfahren, aber auch Extrusion, Pultrusion oder Origridd – Letzteres eine Art von japanischer Faltung, die sehr ökologisch ist.

Internationaler Schulterschluss notwendig

Damit wir unsere Vision eines menschen- und umweltfreundlichen Bauens verwirklichen können, muss uns klar sein: keine Hochschule und kein Forschungsinstitut kann diese Aufgabe alleine bewerkstelligen. Vielmehr bedarf es dafür einer großangelegten konzertierten Aktion, weltweit und fächerübergreifend. Deshalb haben wir zahlreiche Gespräche geführt und viele positive Rückmeldungen und Zusagen für eine Zusammenarbeit erhalten, wie etwa von: der Universität der Vereinten Nationen, dem Asian Institut of Technology, dem Indian Institut of Technology, der Harvard University, der Princeton University, der Arizona State University oder dem Massachusetts Institute of Technology.

Ich bin fest überzeugt davon: Wir müssen diese Chance zur Zusammenarbeit nutzen. Dann schaffen wir bahnbrechende Innovationen im Bauwesen, wie wir sie seit über 100 Jahren nicht mehr gesehen haben.

Mehr Informationen

<https://living-art-of-building.org>



Bauzeitenwende

Integrierte, interdisziplinäre Planungsprozesse und Partizipation tragen dazu bei, Wissen zu nutzen, um eine nachhaltige und widerstandsfähige Planung von Architektur, Raumplanung und Landschaftsgestaltung zu realisieren.

von Prof. Dipl.-Ing., Dipl.-Des. Bernd Rudolf

Prof. Dipl.-Ing., Dipl.-Des. Bernd Rudolf war Leiter des Lehrstuhls Bauformenlehre und Dekan der Fakultät Architektur und Urbanistik der Bauhaus-Universität Weimar und ist Präsident der Dekane- und Abteilungsleiterkonferenz Architektur, Raumplanung und Landschaftsgestaltung (DARL).

Nachdenken über alternative, zyklische Wachstumsmodelle

Das Märchen der Moderne basiert auf dem Mythos eines Stabilitätsversprechens, dank eines dynamischen Wachstums, was in einer Welt mit begrenzten Ressourcen sofort Zweifel hinterlässt. Ein Nachdenken über alternative, zyklische Wachstumsmodelle, in denen Herkünfte und Zukünfte in der Gegenwart ausbalanciert werden müssen, ist also zwingend.

Der Medienphilosoph Vilém Flusser beschreibt etwa einen Waldspaziergang in vier möglichen Stimmungen: In Gedanken versunken, den Wald betrachtend, den Wald genießend und schließlich den Heimweg suchend. Letzteres impliziert die Suche nach einem Ast, der als Stock für den Rückweg dienen könnte. Damit verwandelt sich der Wald zu einer Ressource, in der Stöcke vorkommen. Diese Projektion ist ein erster gestalterischer Akt des Entwerfens. Das Paradoxe ist, dass die Stöcke, die eben noch nützlich waren, irgendwann achtlos zurückbleiben. Je weiter wir fortschreiten, desto problematischer wird das für Nachfolgende.

Diese Sicht auf den Wald versinnbildlicht die Fortschrittsmetapher der Moderne und weist sogleich einen möglichen Ausweg in eine zirkulär geprägte, nachhaltige Entwicklung, die mit gleicher entwerferischer Intuition Gegebenes in Gemachtes verwandelt und in die Kreisläufe zurückführt. Gegebenes und Gemachtes wechseln dabei ständig ihre Positionen. Was der einen Generation Kultur war zur Überwindung natürlicher Bedingung, ist der nächsten bereits wieder Natur usw. Das heißt: Wir müssen mit den Hinterlassenschaften unserer Vorgänger kreativ umgehen. Im Idealfall entwerfen wir in diesem Prozess auch die zukünftigen Kontexte gleich mit, also die Entwurfsbedingungen, unter denen wir beispielsweise universitäre Campusplanungen entwickeln.

7 x.stahl-Torso als Experimentalbau für zukunftsfähiges Bauen

Der Weimarer Torso des x.stahl, ein Experimentalbau in Stahl, erfährt seit 15 Jahren eine ununterbrochene Zuschreibung von allen denkbaren Erwartungen und etabliert so einen Ort informeller Begegnung, im Format einer interdisziplinären Werkstatt für das Lernen, Forschen und Kommunizieren. Er wird zum praktischen Beispiel dafür, wie wir die fragmentierte Moderne in neuen, resilienten und damit nachhaltigen Ganzheiten denken könnten.



Mit Kooperationen mehr erreichen

Kooperation ist der Erfolgsfaktor sowohl in der Erreichung von Nachhaltigkeitszielen als auch in der Errichtung moderner Universitätsbauten. Die Universität Graz ist Teil der Allianz Nachhaltiger Universitäten Österreich und errichtet gemeinsam mit der Technischen Universität Graz das Graz Center of Physics nach hohen Standards der Nachhaltigkeit.

von Ralph Zettl

Die Universität Graz ist Gründungsmitglied der Allianz Nachhaltige Universitäten, der 20 von insgesamt 23 öffentlichen Universitäten in Österreich angehören. Wir fördern den Nachhaltigkeitsgedanken in der gesamten Institution Hochschule – sprich in Forschung, Lehre, Verwaltung und Hochschulmanagement. Jede Universität entsendet einen stimmberechtigten Delegierten in unser zentrales Gremium und hat die Möglichkeit, vier weitere Delegierte zu entsenden. Die Delegierten präsentieren so eine gute Mischung aller Bereiche einer Universität. Universitäten, die der Allianz beitreten möchte, müssen einen Letter of Commitment an die Allianz-Mitglieder senden. Voraussetzung für die Aufnahme ist ein bestehendes Nachhaltigkeitskonzept an der beitretenden Universität.

Aus unserem offenen und ganzheitlichen Anspruch haben sich im Austausch miteinander sehr interessante Projekte ergeben. Ein Beispiel ist das Transferprojekt Wissenschaft–Politik UniNEtZ, das einen Optionenbericht zur Umsetzung der Entwicklung von Nachhaltigkeitszielen (SDG) entwickelt hat. Für jedes SDG wurde eine eigene Wissenschaftler*innen-Gruppe gegründet, die sich mit den Umsetzungsoptionen ihres SDG in Österreich beschäftigte. Alle Umsetzungsoptionen wurden an die Bundesregierung geschickt, und in einer weiteren Projektphase vertiefend dargestellt.

Implementierung eines Institutional Carbon Management

An der Universität Graz haben wir vor vier Jahren mit der Implementierung eines Institutional Carbon Management (ICM) begonnen, das auch für externe Organisationen, Einrichtungen, Netzwerke und Einzelpersonen zugänglich ist. Eines unserer Anliegen ist der Wissenstransfer. Wir möchten andere darin unterstützen, ihre Paris-konformen Klimaziele mit einem professionellen Carbon Management zu erreichen.

Wir testen die Konzepte und Werkzeuge des vom Wegener-Center der Universität Graz entwickelten ICM in der Praxis in Synergie mit der Weiterführung unserer Carbon Management-Forschung. Zusammen mit Partner*innen aus Hochschule und Wissenschaft unterstützen wir das Public Carbon Management (PCM) und ermöglichen innovative Personal Carbon Management (pCM) Services. Zudem haben wir das Datenportal GCCI-Graz Climate Change Indicators Portal entwickelt und gestartet. Es ermöglicht verlässliche Monitoring-Informationen mit aktuellen Nowcasting-Informationen und Paris-konformen Zukunftsprojektionen über den kritischen Zeitraum von 1960 bis 2050. Der Fokus liegt hier auf den Treibhausgas-Emissionen, der globalen Klimaerwärmung und den Auswirkungen des Klimawandels in Form von Wetter- und Klimaextremen.

Der klimafreundliche und energieeffiziente Bau des Graz Center of Physics (GCP) wird die Physik-Institute der Universität Graz und der TU Graz an einem gemeinsamen Standort, der ehemaligen Vorklinik der Grazer Uni, vereinen. Das GCP soll auf einer kleinen versiegelten Grundfläche entstehen, mit einer Gesamtfläche von 50.000 Quadratmetern. Es ist für bis zu 1.700 Studierende und 600 Mitarbeiter*innen angelegt und soll sich städtebaulich gut integrieren. Nachhaltigkeit und Energieeffizienz spielen bei der Errichtung des GCP eine wichtige Rolle. So beginnt das Recycling des Abbruchmaterials parallel zum Abbruch der ehemaligen Vorklinik. Es werden spezielle Hohlkörperdecken verbaut, die weniger Beton verbrauchen und über thermische Bauteilaktivierung zum Heizen und Kühlen genutzt werden können. Strom wird mit Photovoltaik erzeugt. Die Dächer werden intensiv begrünt. Zur Qualitätssicherung wird der ÖGNI-Standard Gold angestrebt.



Der Klimawandel, ein dynamisch wachsender Ressourcenverbrauch und vieles mehr müssen wir mit Bordmitteln des Raumschiffs Erde bewältigen, dessen Steuerung sich uns zunehmend entzieht. Als Hauptverursacher und Teil des Problems sollten wir Baufachleute uns auf unsere Lösungspotenziale konzentrieren. Denn unsere Studiengänge in Architektur, Stadt- und Raumplanung sowie der Landschaftsarchitektur vermitteln dem Nachwuchs die notwendigen Schlüsselkompetenzen für eine nachhaltige Zukunft.

Die Mitglieder der »Dekane- und Abteilungsleiterkonferenz Architektur, Raumplanung und Landschaftsgestaltung (DARL)« unterstützen voll und ganz die zehn Forderungen für eine Bauwende der Architects4Future:

- > Überdenkt Bedarfe,
- > hinterfragt Abriss kritisch,
- > beschleunigt die Energiewende,
- > entwerft zukunftsfähige Qualität,
- > konstruiert kreislauffähig und klimapositiv,
- > fördert eine gesunde gebaute Umwelt,
- > stärkt die Klimaresilienz,
- > erhält und schafft Raum für Biodiversität,
- > übernehmt soziale Verantwortung,
- > plant integral.



Mag.rer.soc.oec. Ralph Zettl ist Umweltwissenschaftler und Direktor für Ressourcen und Planung an der Universität Graz.



Größer denken, alternative Modelle entwickeln

Die Gebäudeinfrastruktur einer Hochschule ist nicht nur entscheidend für ihre Leistungsfähigkeit, sondern auch für den Hochschulstandort. Mit einer stadtbildprägenden Interaktion zwischen Hochschule und Stadtgesellschaft kann ein Campus der Zukunft entstehend. Antworten darauf, was dafür notwendig ist, boten die Teilnehmer*innen der Podiumsdiskussion zum Thema »Perspektiven zum und auf den Hochschulbau«.

Eine Zusammenfassung von Veronika Renkes

Zentrale Fragen der Podiumsdiskussion:

Wie könnte die Politik den Neubau und die Gebäudesanierung auf dem Hochschulcampus schneller und effektiver fördern?

Was sind die größten Hürden beim Hochschulbau und wie könnten diese überwunden werden?

Was können Hochschulen tun, um nachhaltigen Hochschulbau zu betreiben, gibt es Best-Practice-Modelle?



1 Kai Gehring

Mitglied des Deutschen Bundestages (Bündnis90/Die Grünen), Vorsitzender des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung

Hochschulen sind Pioniere des Wandels, an denen die klimagerechte Zukunft erdacht wird und auch gelebt werden sollte. Große Hochschulen verbrauchen derzeit so viel Energie wie eine mittelgroße Stadt. Um Hochschulen klimagerecht und energieeffizient zu modernisieren, benötigen wir eine gemeinsame Initiative von Bund und Ländern für den klimagerechten Hochschulcampus. Gleichzeitig sollte jede Hochschule ein Nachhaltigkeitskonzept entwickeln, um sich auf den Weg zur Klimagerechtigkeit zu machen.

Um Innovationsspitzenreiter zu bleiben, müssen wir die Infrastrukturen des Wissens auf die Höhe der Zeit bringen. Mit Investitionen in die Sanierung und klimagerechte Modernisierung von Hochschulen können wir exzellente Forschung, gute Lehre, Innovation und Transfer für die Zukunft ermöglichen. Alle politischen Ebenen müssen die Weichen für ein zukunftsfähiges Hochschulsystem und für künftigen Wohlstand stellen. Damit das gelingt, bedarf es politischen Willen und einer Wissenschaftsfinanzierung, die langfristige Planungssicherheit bietet.

2 Claudia Meyer

Kanzlerin der Christian-Albrechts-Universität Kiel, Vorsitzende des Kanzler*innenarbeitskreises Fortbildung

Wir brauchen eine konzertierte Aktion und gemeinsame Investitionen von Bund und Ländern, damit die Hochschulen zukunftsfähig sind. Die Aufgaben sind einfach zu groß, als dass diese von den Bundesländern alleine bewältigt werden können. Der Hochschulbau ist ein Beispiel für diese Schieflage. So fehlen fast überall die Mittel für eine adäquate Sanierung alter Hochschulgebäude. Hinzu kommen massiv steigende Energie- und Materialkosten, viel zu lange Genehmigungsverfahren und Bauprozesse sowie Personalmangel.

In unserem Arbeitskreis haben wir eine stetig wachsende Liste von Herausforderungen und eine Liste mit Lösungsansätzen aufgestellt. Denn obwohl alle von uns mit in der Regel sehr spezifischen Problemen konfrontiert sind, versuchen wir, voneinander zu lernen. Best-Practice-Beispiele aus anderen Hochschulen bieten uns wichtige Impulse, um eigene Lösungsansätze zu finden. Dazu zählen alternative Finanzierungsmodelle, wie auf der Basis öffentlich-privater Partnerschaften oder Bauherrenmodelle. Dabei denken wir an ganz vielen Stellen sehr viel größer und versuchen, die Stadtentwicklung mit der Hochschulentwicklung zusammenzubringen.



3 Dr. Rolf Greve

Senatsdirektor der Behörde für Wissenschaft, Forschung, Gleichstellung und Bezirke der Freien und Hansestadt Hamburg

Das Thema Nachhaltigkeit steht bei Politiker*innen derzeit nicht an vorderster Stelle. Stattdessen sind die Handlungsfelder Verteidigung, Sicherheit und technologische Souveränität in den Mittelpunkt gerückt. Angesichts der derzeitigen Belastungen sind die (finanziellen) Möglichkeiten der Länder beschränkt, auch mit Blick auf einen nachhaltigen Hochschulbau. Ein Lösungsansatz: Die Länder sollten beim Hochschulbau gemeinsame Sache mit dem Bund machen.

Im Hamburg versuchen wir in der Hochschulbauplanung größer zu denken. So haben wir das Modell Science City Hamburg-Bahrenfeld entwickelt, bei dem wir die Stadtentwicklung in die Hochschulentwicklung mit einbeziehen. Wissenschaft ist in diesem Stadtteil von Hamburg Leitmotiv für Wohnen, Soziales, Erholung und sozialen Zusammenhalt. Entsprechend berücksichtigen wir beim Hochschulbau nicht nur die Bedarfe von Fachbereichen, Professor*innen, Forschenden, Studierenden und der Verwaltung, sondern auch Nutzungsoptionen für die Stadtgesellschaft. Das erleichtert es uns als Landesministerium, die Finanzierung für solche Hochschulbauten zu organisieren, da nicht nur die Finanzierung der Hochschule im Vordergrund steht, sondern auch viele andere Ressorts davon profitieren.

4 Thomas May

Generalsekretär des Wissenschaftsrat

In unserem Positionspapier »Probleme und Perspektiven des Hochschulbaus 2030« haben wir schon 2022 auf den dringenden Sanierungsbedarf der Hochschulen hingewiesen und Perspektiven aufgezeigt, wie die Situation verbessert werden kann.

Um den bestehenden Sanierungs- und Modernisierungsbedarf zu finanzieren, sollten die Hochschulen alternative Finanzierungsmodelle, auch mit privater Beteiligung, in Erwägung ziehen. In Frage kommen zum Beispiel öffentlich-private Partnerschaften oder eine Kreditfinanzierung von Baumaßnahmen mit einer Refinanzierung über die nutzende Hochschule. In einigen Ländern gibt es zudem Sonderprogramme oder andere geeignete Finanzierungsmodelle, die als Vorbild dienen können. Auf diese



Weise könnten Hochschulbauvorhaben beschleunigt werden, ohne damit die Finanzierungsverantwortung der öffentlichen Hand für den Hochschulbau zu reduzieren.

5 Dr. Thoralf Held

Kanzler der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Die Universität Jena ist seit sechs Jahren auch Bauherr. Der Vorteil: man kennt sich, man spricht sich schneller und besser ab, die Wege und Prozesse sind einfacher, effizienter und wesentlich kürzer. Dieses Modell ist aber kein Allheilmittel. So muss jede Hochschule etwa gründlich für sich prüfen, ob es sich für den selbst verantworteten Baumaßnahmenbestand lohnt, eigenes Personal aufzubauen.

Ein Aspekt, der künftig anders geregelt werden müsste, betrifft die Lastenverteilung zwischen den Hochschulen und der Landesregierung. Aus dem Hochschulentwicklungs- und Umbauprogramm in Hessen (HEUREKA) ist mir in guter Erinnerung geblieben, dass für die Aufgabenverlagerung vom Land zu den Hochschulen auch die Mittel an die Hochschulen mitgewandert sind. Bei uns in Thüringen ist das nicht der Fall. Will eine Hochschule selber bauen, muss sie die entsprechenden Bauherrenkosten aus ihrem eigenen Etat finanzieren. Aber wenn Hochschulen selber die Verantwortung für Bauten übernehmen, dann können sie nicht auch noch alle Risiken und Pflichten allein tragen, die vorher beim Land lagen. Oder wenn Landesregierungen mit EU-Fördermitteln arbeiten, dann sollten die nicht förderfähigen Kosten nicht einfach dem Globalhaushalt einer Hochschule zugeschlagen werden.

6 Antje Diller-Wolff, Moderatorin der Podiumsdiskussion und Journalistin, shs medien, Soltau.



Herausforderungen im Hochschulbau

Ein Blick auf die Prozesse zwischen Anspruch und Wirklichkeit. Ergebnisse einer Studie von HIS-HE.

von Dr. Grit Würmseer

Die aktuellen Herausforderungen im Hochschulbau sind vielfältig und das vor dem Hintergrund eines erheblichen Sanierungsstaus. Dieser wird auf circa 74 Milliarden Euro geschätzt und steigt tendenziell.

HIS-HE hat in einer Grundlagenstudie die Bauverfahren für Hochschulen im Ländervergleich analysiert, mit dem Ziel, Ansatzpunkte für Anpassungen zu identifizieren und Prozesse zu verschlanken. Ein besonderes Augenmerk lag auf der Analyse, welche Entscheidungsträger*innen an welchen Stellen im Prozess beteiligt, welche Entscheidungen und Prüfungen vorgesehen und wie Regelungen zur Finanzplanung festgelegt sind.

Auf übergeordneter Ebene lassen sich folgende Punkte zusammenfassen:

- › Die Bauverfahren unterscheiden sich in allen 16 Bundesländern.
- › An den Prozessen sind zahlreiche Akteur*innen beteiligt.
- › Häufig bestehen unklare und doppelte Zuständigkeiten, wobei die unterschiedlichen Verantwortlichkeiten mit zahlreichen Schnittstellen innerhalb der Genehmigungsprozesse einhergehen.
- › Unterschiede zeigen sich insbesondere auch hinsichtlich der erforderlichen Detailtiefe und Zeitpunkte der vorzulegenden und zu genehmigenden Planungen, einschließlich der Frage, zu welchem Zeitpunkt eine einzelne Maßnahme verbindlich im Haushalt zu veranschlagen ist.

Einfache Empfehlungen sind angesichts der Tatsache, dass die genannten Akteur*innen aufgrund ihrer jeweiligen Zuständigkeiten zwangsweise an den Verfahren zu beteiligen sind, nicht möglich. Es braucht Lösungen, die den jeweiligen Bedingungen des Bundeslandes entsprechen. Dennoch lassen sich folgende Empfehlungen aussprechen:

1 Hochschulbau sollte auf Basis einer ganzheitlichen Planung erfolgen. Dies betrifft die Ebene der einzelnen Hochschule sowie des Bundeslandes mit einer Strategie über alle Hochschulen hinweg.

2 Damit verbunden ist der Fokus auf die frühe Planungsphase. Hochschulen benötigen ein klares und nachvollziehbares Zukunftsbild ihres inhaltlichen Profils, um Bedarfe zu formulieren. Und die Bedarfe müssen verifiziert werden, indem der Immobilienbestand, Flächenauslastungen etc. ganzheitlich betrachtet werden. Auf Seiten der Politik benötigt es eine verlässliche, langfristige Finanzplanung jenseits jährlicher Haushaltsplanungen, die Grundlage für konkrete Entscheidungen im Abgleich mit der landesweiten Strategie ist. Nach transparenten Kriterien können dann verlässliche Planungs- und Finanzkorridore je Hochschule formuliert werden.



Dr. Grit Würmseer ist Geschäftsführende Vorständin von HIS-HE (HIS-Institut für Hochschulentwicklung e.V.) in Hannover.

3 Bauprozesse sollten iterativ mit agilen Planungsschritten angelegt sein, dem Prinzip von der Grob- zur Feinplanung folgen und Korrektur- und Rückkoppelungsschleifen in Prüfprozessen möglichst vermeiden. Dies kann bspw. durch begleitende Prüfkommisionen erfolgen.

Und schließlich sollte als oberstes Prinzip immer die (selbst)kritische Frage stehen, wie viel Fläche benötigen wir wirklich, was brauchen wir und wie können wir die Flächen bestmöglich auslasten und angesichts sich dynamisch verändernder Anforderungen auch zukünftig flexibel nutzen.

Die Studie

In der Studie »Bauverfahren im Ländervergleich« wurden von HIS-HE die Bauverfahren auf Basis der Baurichtlinien und ergänzender Dokumente systematisch verglichen, ergänzend wurden Interviews mit Zuständigen aus Ministerien und Workshops unter Beteiligung von Finanz- und Wissenschaftsministerien sowie Hochschulen (durch)geführt. Die Veröffentlichung ist für Anfang 2025 geplant.

Masterplan für die Campuserwicklung

Hochschulen benötigen eine zusammenhängende Immobilienstrategie, um den Herausforderungen im Hochschulbau gerecht zu werden. Eine gut durchdachte Standortentwicklungsplanung schafft optimale Lehr-, Lern- und Forschungsumgebungen.

von Prof. Dr. Guido Benzler

Die rheform GmbH hat den Zustand von über 20 Prozent aller Flächen und Gebäude von Hochschulen in Deutschland nach Inaugenscheinnahme bauteilbezogen bewertet. Der auf dieser Erhebung ermittelte Investitionsbedarf beläuft sich aktuell auf über 70 Milliarden Euro für alle Hochschulimmobilien. Viele funktionsuntüchtige Gebäude sind inzwischen von behördlichen Schließungen bedroht. Angesichts angespannter öffentlicher Haushaltslagen ist mit einem entsprechenden Mittelzufluss nicht zu rechnen. Als Lösung bietet sich eine Standortentwicklungsplanung an, die diesen Herausforderungen strategisch begegnet und optimale Lehr-, Lern- und Forschungsumgebungen als Ziel hat. Aus Gründen der Nachhaltigkeit und im Sinne der »Shared Economy« bewegen sich diese Flächen jedoch nicht mehr in klassischen Raumformen. Ein Masterplan für die Campuserwicklung macht die vorhandenen Flächen über den Semester- und Tageszyklus hinweg nutzbar. Die Grundlage dafür schafft ein prozessorientierter Dialog mit den Interessensträger*innen, der die Anforderungen der Nutzenden an die Räume in den Vordergrund stellt. Auf diese Weise bleiben die Flächen dauerhaft flexibel nutzbar und werden nachhaltig. Wir von rheform unterstützen Hochschulen dabei, diese komplexen Transformationsprozesse aktiv zu gestalten.

Herausforderungen strategisch begegnen

Eine Standortentwicklungsplanung beschreibt die strukturell-organisatorische Perspektive der Hochschule und liefert eine belastbare Grundlage für die mittel- bis langfristige räumliche Entwicklung sowie konkrete bauliche Maßnahmen.

Wesentlich Bestandteile einer solchen Standortentwicklungsplanung sind:

- › Projektdefinition, Ziele und Projektstrategie
- › Struktur- und Organisationsentwicklung der Hochschule unter Einbezug der Personalplanung und des Profils
- › Entwicklung eines Funktions- und Flächenprogramms
- › Analyse der Standorte und Gebäude hinsichtlich Städtebau, Nutzung und Zustand
- › Konzeption von Baufeldpotenzialen und einem städtebaulichen Masterplan
- › Belegungsplanung für Standorte und Gebäude in Quantität und Qualität
- › Realisierungskonzept mit zeitlicher Umsetzungsplanung

Diese Abfolge ist nicht linear, sondern als iterativer Prozess gemeinsam mit allen Wissens- und Entscheidungsträger*innen zu denken. Alle Aspekte werden kontinuierlich mit den Zielkonflikten abgeglichen, die sich unter den Aspekten Funktion, Form, Zeit, Kosten und Nachhaltigkeit ergeben können.



Prof. Dr. rer. oec. Guido Benzler ist Geschäftsführender Gesellschafter der rheform Gruppe.

Wie eine Art »Regiebuch« fasst die Standortentwicklungsplanung verschiedene Handlungsempfehlungen zusammen. Als Teil der Planung kann zusätzlich ein städtebaulicher Masterplan die langfristige bauliche Entwicklung des Campus veranschaulichen. Dabei können sich sowohl der Campus als auch die Stadt als lebendige Wissenschaftsstandorte profilieren. So hat etwa das Hörsaalzentrum am Unteren Schloss der Universität Siegen in einem umgebauten Kaufhausgebäude zur Belebung der Innenstadt beigetragen. Auch Schnittstellen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft, wie das Lehr- und Lernzentrum Triangel am Karlsruher Institut für Technologie in einem ehemaligen Bankgebäude, sind aus einer strategischen Standortentwicklungsplanung hervorgegangen. Raum für Entwicklung muss nicht nur durch Neubauten entstehen. Eine durchdachte Standortentwicklungsplanung schafft optimale Lehr-, Lern- und Forschungsumgebungen.

Campus der Zukunft

Bei der Planung von neuen Gebäuden sollten alle Hochschulmitglieder und auch die Stadtgesellschaft miteinbezogen werden. Das macht Bauvorhaben nicht nur nachhaltig und zukunftssicher, sondern ermöglicht auch eine breitere und effizientere Nutzung.

von Alfred Funk



Alfred Funk ist seit April 2023 Kanzler der Martin-Luther-Universität Halle/Saale. Zuvor war er Kanzler der FH Westküste in Heide in Schleswig-Holstein (2000–2004), der Universität Hohenheim (2004–2012), Verwaltungsdirektor der Universität Luxemburg (2012–2017) und Kanzler der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg (2019–2023).

Zudem ist der Jurist Vorsitzender des Arbeitskreises Studierenden-/Studentenwerke der Kanzler*innenvereinigung der Universitäten Deutschlands.

Das gilt insbesondere für die Themen Nachhaltigkeit und Campus der Zukunft. Denn ein Campus sollte nicht mehr nur ein Platz sein, über den man geht, um zu Hörsaal, Mensa oder Bibliothek zu gelangen. Vielmehr sollte er ein Aufenthalts- und Austauschort sein. Studierendenwerke und Hochschulen sollten diesen Ort gemeinsam gestalten und dort zum Beispiel ihre Beratungs- oder Unterstützungsangebote bündeln. Mögliche Lösungen werden wir im Arbeitskreis modellhaft erarbeiten – mit der Hoffnung, dass die Hochschulen diese dann vor Ort auch aufgreifen.

Externe Verbündete suchen

Doch auch die Stadtgesellschaft sollte mit in das Hochschulleben einbezogen werden, wie dies etwa beim Campus der Universität Siegen geschieht. Dazu gehört auch, dass sich die Hochschulen externe Verbündete suchen und Kooperationen eingehen, wie etwa mit Museen, Bibliotheken und Einrichtungen vor Ort, die ähnliche Interessen verfolgen. Dadurch könnte man gemeinsam Flächen nutzen, Interessen bündeln und vielfältigere Angebote schaffen, wie etwa beim Gesundheitscampus der Universität Kaiserslautern.

Die genannten Beispiele sind aber keine einfach übertragbaren Blaupausen. Denn eine zukunftsorientierte Campusplanung muss immer Teil des jeweiligen Hochschulentwicklungsplans und der Standortentwicklung sein. Und sie muss die unterschiedlichen Lebensentwürfe der Mitglieder einer Hochschule berücksichtigen. Natürlich sind Campus- oder Standortentwicklung Aufgabe der Rektorate und Präsidien, aber bei der prozessualen Entwicklung und Planung eines Campus der Zukunft müssen alle Akteur*innen, also auch die Studierenden, miteinbezogen werden. Denn wenn wir heute Bauprojekte planen, müssen wir mitbedenken, wie unsere Hochschulen in 20 Jahren aussehen könnten, welche Bedarfe sie haben könnten und wie flexibel änderbar die technische Ausrüstung, Büroräume, Lehr- und Lernräume und Arbeitsplätze sein sollten.

Ein Hochschulcampus ist in der Regel ein Ort mit fließenden Übergängen und ohne Grenzen zwischen den Angeboten einer Hochschule und dem Studierendenwerk. Vor dem Hintergrund knapper Ressourcen, aber auch im Hinblick auf den legitimen Wettbewerb aller öffentlichen Einrichtungen um ausreichende Ausstattung, müssen Campusflächen effizienter und nachhaltiger als bisher genutzt werden. Wollen wir zudem ermöglichen, dass Studierende sich auch außerhalb ihrer Lehrveranstaltungen am Campus aufhalten, müssen wir »Orte mit hoher Aufenthaltsqualität« schaffen. Orte, an denen es sich lohnt, zu verweilen, die das (gemeinsame) Arbeiten vor Ort erleichtern oder die Chance bieten, Sport zu treiben. Denn eine der Lehren aus der Corona-Pandemie ist: Wir müssen der Vereinsamung von Studierenden entgegenwirken und das Bedürfnis nach sozialen Kontakten besser berücksichtigen. Die Bearbeitung dieser Aufgaben ist im Übrigen ein hervorragender Katalysator für eine bessere Zusammenarbeit von Hochschulen und Studierendenwerken; dies erscheint mir unabdingbar sowohl für ein gutes Gelingen als auch für eine erfolgreiche Mittelakquise.

Auch im Arbeitskreis Studierenden-/Studentenwerke der Kanzler*innenvereinigung, in dem gemeinsame Ziele und unterschiedliche Aufgaben von Hochschulen und Studentenwerken besprochen werden, versuchen wir heutzutage, ähnliche Aufgaben gemeinsam zu bearbeiten – statt wie bisher getrennt voneinander.

Die Universität als Förderer der Stadtgesellschaft

Beim Hochschulbau ist es heutzutage wichtiger denn je, auch stadtentwicklungspolitisch zu denken und zu planen. Die Universität Siegen hat erste Schritte hierzu bereits vollzogen und dabei gleichzeitig das Architekturstudium modernisiert.

von Prof. Tobias Hönig

In Siegen versuchen wir zusammen mit der Kommune, eine ökologische und soziale Transformation bestehender Bauten in einem verantwortungsvollen ökonomischen Rahmen umzusetzen. Die Universität Siegen thront auf einem Hügel, am Rande der Stadt, umgeben von vielen parkenden Autos – ganz typisch für die autogerechte Planung unserer Städte und Hochschulgelände in der Vergangenheit.

2013 entschied sich die Universität für eine schrittweise Verlagerung ihrer Lehre und Forschung runter vom Hügel, mitten in die Stadt. In den folgenden Jahren wurden insgesamt drei innerstädtische Campusse in Siegen geclustert, die allesamt dem Leitbild einer 15-Minuten-Stadt entsprechen, in der alle relevanten Orte innerhalb von 15 Minuten fußläufig erreichbar sind. In Fachkreisen sorgt diese Entscheidung vor allem deshalb für Aufsehen, weil die Universität damit auch einen schwergewichtigen Schritt gegen den zunehmenden Verfall der urbanen Qualitäten der Innenstadt unternimmt. Damit zeigt sie, dass sie vielleicht das Vakuum füllen kann, das der Einzelhandel in den Innenstädten zunehmend hinterlässt. Hörsäle und Seminarräume sind heute zum Beispiel im ehemaligen Karstadt-Gebäude untergebracht. Auch andere Kommunen könnten so leerstehende, typologisch nicht ganz einfache Immobilien in bester Innenstadtlage neu nutzen.

Alle am Prozess der Neugestaltung beteiligen

Universitätsleitung, Baudezernat und unser Department haben gemeinsam entschieden, dass mit dem Umzug des Departments Architektur in die Siegener Innenstadt auch eine neue Architekturschule entstehen sollte, mit der das Gebäude selbst zum Lernobjekt werden kann. Im August 2023 veranstaltete das Department Architektur eine Summer School zum Auftakt des Ausschreibungsverfahrens zur Fortschreibung eines bestehenden innerstädtischen Industriebaus zur Neuen Architekturschule Siegen (N_AS). Beteiligt waren internationale Architekturbüros, die bekannt sind für ihr Interesse an nachhaltigem und zirkulärem Bauen. Insgesamt sechzig Studierende aus Deutschland und Österreich nahmen daran teil. Gemeinsam mit den Architekten befassten sie sich mit dem Gebäudekonzept, den zu verwendenden Materialien, der neuen Lage in der Stadt und ihren Vernetzungsmöglichkeiten.

Auf den Dialogprozess zwischen Stadt, Universität, Lehrenden und Studierenden des Departments Architektur folgte die weitere Ausarbeitung der Konzepte für die Architekturschule durch die beteiligten Architekturbüros. In Teamleistung war es uns gelungen,

Prof. Tobias Hönig hat seit 2022 eine Professur an Universität Siegen und der Neuen Architekturschule Siegen (N_AS) inne, wo er das Team des Lehr- und Forschungsgebiets Gebäudelehre und Entwerfen (LFGE) leitet.

Er ist Architekt und Mitgründer des Berliner Architekturbüros c/o now.



den Dschungel der Bürokratie, der bei Ausschreibungsverfahren üblich ist, überschaubarer zu machen. Die Architektenkammer hält mittlerweile unser Verfahren für nachahmenswert.

Unser Siegerentwurf der Architekten von FAKT und Gustav Düsing aus Berlin erhält weitgehend das bestehende Industriegebäude, beinhaltet recycelbare Konstruktionen und Materialien, ein ausgeklügeltes Klimakonzept ohne Gebäudetechnik und Hochwasserschutz mit Low-Tech-Lösungen, wie einem überflutbaren Geschoss. Während wir damit beschäftigt sind, die vielen einzelnen Baustellen und kommenden Baustellen für den Umzug in das frühere Druckhaus der Siegener Zeitung in der Innenstadt voranzutreiben, befindet sich auch unser Department selbst gerade in einem Reformprozess in der Lehre. Die Erkenntnisse aus den Prozessen arbeiten wir zudem für die Forschung auf.

Beyond Horizon

... living under extreme environmental conditions: Wie würde Architektur aussehen, wenn es alle Umweltbedingungen nur in ihren extremen Formen gäbe und wenn Gebäude permanent großer Hitze, Kälte, Erdbeben, Stürmen, rauer Wildnis, Regenfällen oder Überschwemmungen ausgesetzt wären? Mit dieser Fragestellung setzten sich Studierende der Bauhaus-Universität Weimar im WS 2023/24 im Rahmen eines Projekts der Professur Konstruktives Entwerfen und Tragwerkslehre an der Bauhaus-Universität Weimar auseinander, bei dem sie lebensraumadäquate Forschungsstationen entwarfen. Betreut wurde es von Prof. Dr.-Ing. Jürgen Ruth, Dr.-Ing. Katrin Linne und Katharina Elert M. Sc.

1 DUNE — 70°C +

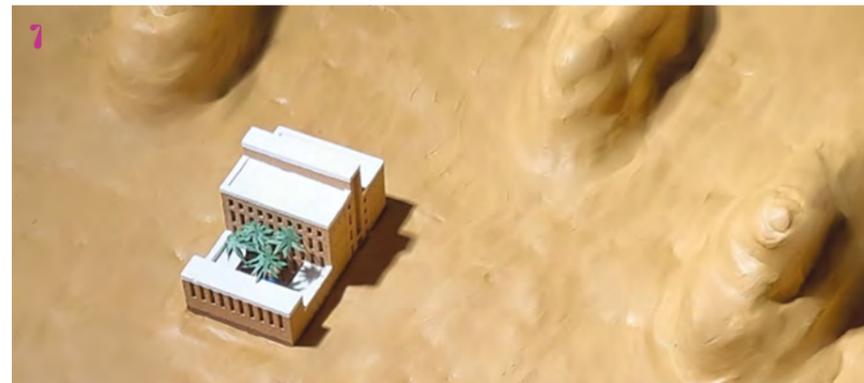
Der Entwurf beschäftigt sich mit dem Überleben unter extremer Hitze und Trockenheit. Der Standort des Projekts ist die Wüste Lut (Iran), die charakterisiert ist durch: eine aus Dünen bestehende Sandwüste, eine Steinwüste aus Yardangs (Felsformationen, die aus vom starken Nord-Nord-West-Wind getragenen Lockersedimenten gebildet werden), Temperaturen bis zu und über 70°C, einer kaum vorhandenen Flora und Fauna sowie sehr salzhaltigem, nicht trinkbarem Grundwasser.

Bei ihrem Konzept orientierten sich die Studierenden an der Stadt Schibam (Jemen) mit ihren dicht an dicht stehenden Hochhäusern aus Lehm. Zudem greifen sie das im Iran angewendete Prinzip der adiabaten Kühlung auf: Windtürme, die dazu dienen, Wind aufzufangen und in das Gebäude umzuleiten, um die Innenräume – zusätzlich zu den dicken Lehmwänden – zu kühlen und so die Aufenthaltsqualität zu verbessern.

2 ICE-AGE — POLAR POD

Grönland – das sind einsame Schnee- und Eiswüsten, Temperaturen von bis zu minus 30°C, monatelange Dunkelheit und eine durch Schneeschmelze und erneute Vereisung massiv bedrohte Flora und Fauna. Die von den Studierenden konzipierte Forschungsstation soll der Erforschung der Anpassungsstrategien von Tieren und Pflanzen an die veränderten Klimaverhältnisse dienen.

Der Entwurf umfasst eine Basisstation sowie drei kleinere transportable, für Exkursionen geeignete



Stationen. Die Form der Station orientiert sich an den Eigenschaften und Dimensionen (6,05 x 2,44 x 2,59 Meter, Gewicht: etwa 2,3 Tonnen) von Schiffscontainern. Durch die standardisierten Maße ist ein einfacher und effizienter Transport der Container möglich.

Die Containerstruktur dient als Tragwerkrafter für die gesamte Station. Sie soll eine optimale Nutzung des verfügbaren Raumes und eine effektive Arbeitsumgebung ermöglichen. Gehalten wird die Station mit 15 Stahlstützen, die einzeln hydraulisch hochgefahren werden können, um den darunter schmelzenden Schnee wieder aufzuschieben. Die gesamte Dachlast wird über die Containerstützen abgeführt. Trägerroste, Bodenaufbau und Wandkonstruktionen sind aus Holz gefertigt, die Wände werden mit getrockneten und verpressten Typhablättern gedämmt und mit Edelstahlblechen gehalten.

Wie sich die Station im Laufe der Zeit an die arktische Umgebung anpasst, simuliert der Stop-Motion-Kurzfilm *Frosty Friends – an Arctic Odyssey*.

3 EARTHQUAKE — EARTH.PAX

Haiti zählt zu den Ländern, die immer wieder von Erdbeben mit verheerenden Auswirkungen heimgesucht werden. Als am 12. Januar 2010 die Erde auf der Karibikinsel bebte, stürzten historische Gebäude, Kliniken, Schulen und Wohngebäude wie Kartenhäuser zusammen. Laut Regierungsangaben starben rund 316.000 Menschen, über 300.000 wurden verletzt und schätzungs-



Mehr Informationen zum Projekt hier:



weise 1,85 Millionen obdachlos. Das Erdbeben verdeutlichte, wie wichtig eine erdbebensichere und für die Bewohner*innen bezahlbare Bauweise ist. Eine erdbebensichere Bauweise sollte kein Privileg sein, sondern erschwinglicher Standard in den Erdbebenregionen. Eine große Herausforderung, gehört Haiti doch zu den ärmsten Ländern der Welt.

Angesichts dieser Ausgangslage greifen die Studierenden bei ihrer Gebäudekonstruktion auf die in Haiti lokal verfügbaren Rohstoffe Lehm und Bambus zurück und verwenden für die Dachmembran Segeltuch. Letzteres soll dem Material ein zweites Leben geben und zugleich Ressourcen schonen. Die einfache und sichere Bauweise der EarthPax-Gebäude soll dazu beitragen, dass Menschen nach einem Erdbeben schnellstmöglich ein neues Zuhause erhalten. Die Studierenden haben deshalb drei verschiedene Gebäudegrößen – S, M und L – konzipiert, die vielfältig genutzt werden können, zum Beispiel für Wohnhäuser, Krankenhäuser, Schulen oder Notunterkünfte. Bei allen Gebäuden wird darauf geachtet, dass die Konstruktion der Räume separat vom Dachtragwerk fungiert. Die Raumstruktur ist in einem Raster mit einer Breite von sechs Metern angelegt, wobei sich die Spalten je nach Gebäudegröße wiederholen. Jedes Gebäude kann in Längsrichtung erweitert werden, um bei Bedarf mehr Platz zu bieten.

4 WATERWORLD — SEASCRAPER

Einen permanenten Standort für die Erforschung der Tiefsee-Hydrothermalquellen zu schaffen – dies ist das Ziel der schwimmenden Forschungsstation Seascraper. Hydrothermalquellen treten vermehrt an den tektonischen Plattengrenzen auf, so auch im Herzen des nördlichen und südlichen atlantischen Meeresströmungswirbels.

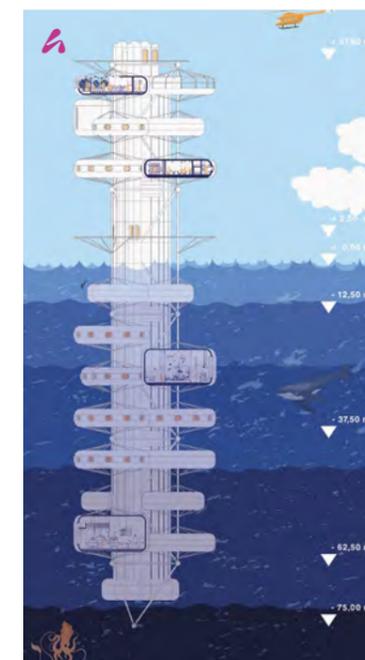
Seascraper ist für Langzeitmissionen mit bis zu 50 Personen ausgerichtet und soll autark sein. So verfügt die Station über eine eigene Strom-, Wasser- und Lebensmittelversorgung, einen Hub-

schrauberlandeplatz, eine Schiffsanlegeplattform sowie eine Unterseeschleuse. Das architektonische Konzept gründet sich auf einem externen Stahltragwerk (Grundform: Tetraeders). Die zweite Komponente, die Erschließung, umfasst vertikale und horizontale Röhren, die sämtliche Funktionen separieren. Und drittens gibt es in sich abgeschlossene, an dem Tragwerk anschließende Pods, die die eigentliche Nutzfläche enthalten.

5 TWISTER — VORTEX VISION

Extreme Winde und Stürme, wie Hurrikans und Tornados, umfasst das Wetterphänomen Twister. Rund 75 Prozent aller Tornados entstehen in den Regionen der Dixie Alley und Tornado Alley, mitten im Herzen der USA. Im Rahmen ihres dort angesiedelten Forschungszentrums beschäftigen sich die Studierenden mit kostengünstigen und leicht zu montierenden Schutzräumen. Diese sollen möglichst vielen Betroffenen während des Sturms als Schutzraum, danach als Rückzugsort dienen und eine Basis zum Überleben und Aufbauen werden.

Die Konstruktion des Forschungsgebäudes basiert auf einem runden Holzskelettbau. Runde Formen sind ideal, da sie zu weniger Turbulenzen führen. Die Schutzräume zeichnen sich durch einen modularen Bau der Ausstattung und der Außenhülle aus. Die modulare Aufteilung kann an die realen Bedürfnisse angepasst werden. So können entweder weitere Etagenbetten oder ein Aufenthaltsraum zur Verfügung gestellt werden. Im Notfall sollen sie – durch eine Zisterne, einen Stromgenerator und einen Gaskocher – autark funktionieren.



Bauhaus2050(+)

Vier Thesen zur Energieeffizienz von Universitäten, veranschaulicht am Beispiel des Bauhaus-Campus.

von Prof. Dr.-Ing. Conrad Völker und Prof. Anja Willmann

Im Forschungsprojekt Bauhaus2050(+) haben wir den Gebäudebestand der Bauhaus-Universität Weimar exemplarisch hinsichtlich der Optimierungspotenziale durch Sanierung der Gebäudehüllen und erneuerbare Energiesysteme analysiert. Basis der Betrachtung sind Wärmeverbrauchsdaten des Südcampus und des Coudray-Campus für die Jahre 1996 und 2015. Die Simulationen – durchgeführt mit der Software CityEnergyAnalyst (CEA) – basieren auf einem GIS-Modell, das mit gebäudespezifischen Informationen zur Gebäudehülle, Gebäudetechnik und Nutzungsprofilen angereichert wurde. Zudem werden im Modell Daten der vorhandenen Nahwärmenetze berücksichtigt.

Während der Bearbeitung haben sich vier Thesen für die Dekarbonisierung der Campuse der Bauhaus-Universität Weimar bis 2050 herauskristallisiert:

These 1: Monitoring ist der Schlüssel, um den Energieverbrauch zu senken.

Die untersuchten Szenarien basieren auf einer Kombination aus jährlichen Verbrauchsdaten und standardisierten Nutzungsprofilen. Die Verbrauchsdaten lagen jedoch nur für Gebäudecluster vor, sodass der Verbrauch pro Quadratmeter Nutzfläche umgerechnet wurde, um die Szenarien gebäudescharf simulieren zu können. Hierbei haben sich massive Abweichungen der Verbräuche um bis zu 70 Prozent für die Raumwärme von den zu erwartenden Bedarfen nach standardisierten Nutzungsprofilen gezeigt. Diese Abweichungen basieren auf den energetisch sehr diversen Nutzungen einer Hochschule. Deshalb muss idealerweise jeder Optimierungssimulation ein Monitoring der Energieverbräuche in stündlicher Erfassung für jede Nutzungseinheit zugrunde gelegt werden, um spezifische Wirkungsprognosen der Dekarbonisierungsmaßnahmen erstellen zu können.

These 2: Das Nutzer*innenverhalten in hochschulischen Gebäuden hat einen entscheidenden Einfluss auf den Energieverbrauch.

Diese These basiert ebenfalls auf den in These 1 erwähnten Beobachtungen. Nicht alle Verbrauchsabweichungen waren auf energieintensive Nutzungen wie Labore etc. zurückzuführen. Auch Gebäude mit reiner Büro- oder Lehrnutzung wiesen starke Mehrverbräuche auf, die sich nur auf die Nutzer*innen zurückführen lassen.

These 3: Die Umstellung auf erneuerbare Energien ist zielführender als die Senkung des Energieverbrauchs durch Sanierung der Gebäudehüllen.

Bereits mit der Umstellung von Einzelfeuerungsanlagen auf Nahwärmenetze mit Blockkraftheizwerken (BHKW) und Geothermie hat die Bauhaus-Universität im Zeitraum von 1996 bis 2015 einen entscheidenden Schritt zur Reduktion der Treibhausgasemissionen gemacht. So konnte im Jahr 2015 das Emissionsreduktionsziel von -55 Prozent frühzeitig erreicht werden. Die Analyse der erneuerbaren Energiequellen durch Solarthermie, drei neue mögliche Geo-



Prof. Dr.-Ing. Conrad Völker hat die Professur Bauphysik an der Bauhaus-Universität Weimar inne. Prof. Anja Willmann, Architektin, ist Professorin für Energiedesign und -simulation an der Frankfurt University of Applied Sciences.

thermiefelder sowie der Abwärme der Server offenbarte, dass 45 Prozent der benötigten Endenergie für Raumwärme CO₂-neutral gedeckt werden könnten. Diese Substitution senkt die CO₂-Emissionen auf 15 Prozent im Vergleich zu 1996. Der Anteil der verbleibenden 362 Tonnen CO₂-Äquivalente könnte durch die Umstellung der BHKW-Nahwärmenetze auf biogenen Brennstoff gesenkt werden. Derzeit ermöglicht nur Holz eine nahezu klimaneutrale Energieproduktion. Langfristig wäre auch ein Anschluss an klimaneutrale Fernwärme eine Option.

These 4: Ohne Denkmalschutzvorgaben kann der Energieverbrauch der Universitäten deutlich stärker gesenkt werden.

Diese These hat sich nicht bewährt. Betrachtet man den denkmalgeschützten Bestand der Bauhaus-Universität unter optimalen Sanierungsmöglichkeiten ohne Denkmalschutz – dann kann der Energieverbrauch zwar um weitere 20 Prozent im Vergleich zur denkmalschutzgerechten Sanierung gesenkt werden. Jedoch bleibt die Einsparung weit hinter den Erwartungen zurück.

»Universität von heute trägt Verantwortung für morgen«

Die Bauhaus-Universität Weimar im Kontext der Kanzlerjahrestagung 2024 vorgestellt.

von Prof. Peter Benz und Dr. Horst Henrici

Im Hochschulalltag findet die Arbeit der Kanzler*innen eher im Hintergrund statt, idealerweise bemerkt man sie quasi gar nicht, weil alles reibungslos funktioniert. Ganz diesem Naturell entsprechend fand die Jahrestagung der Kanzler*innen deutscher Universitäten dieses Jahr im September – in der universitären »Saure-Gurken-Zeit« – in Weimar statt, von der Universitätsöffentlichkeit saisonal bedingt kaum wahrgenommen. Und trotzdem war es uns von der Bauhaus-Universität Weimar eine außerordentliche Freude – und Ehre –, so viel geballten Kanzler*innenverstand an einem Ort versammelt zu wissen, zumal an einer doch eher kleinen Universität wie der unseren. Noch dazu ging es um ein großes Thema: »Hochschulbau trotz/t Krisen«. Nicht-Kanzler*innen würden sich wohl kein so schweres Programm für eine Jahrestagung angetan haben und entsprechend ist zu würdigen, dass die Kanzler*innen den Sanierungsstau in der Infrastruktur bzw. beim Hochschulbau im Kontext globaler Krisen und Zukunftsfragen mit Eifer und großer Ambition angegangen sind.

Andererseits, aus eigener Erfahrung können wir von der Bauhaus-Universität diesem Komplex auch ein paar hoffnungsvolle Beispiele beitragen: Alle Hochschulen – wie wir auch – haben Probleme mit ihren Energiekosten, aber die allermeisten haben wahrscheinlich keine Gebäude mit UNESCO-Welterbe-Status im Portfolio. Von unseren Ackerbürgerscheunen aus dem frühen 19. Jahrhundert – die zwar baufällig, aber dennoch denkmalgeschützt sind – über Gründerzeitvillen und DDR-Plattenbauten – die nicht denkmalgeschützt, aber trotzdem baufällig sind – bis zu unserem Hauptgebäude – eben jenes Welterbe – versuchen wir im heterogenen Konglomerat von über 80 Einzelgebäuden und fast ebenso vielen Standorten so schnell wie möglich die Klimaneutralität zu erreichen – ohne tatsächlich vom Land dafür ausgestattet zu werden.

Entsprechend bemühen wir uns zurzeit, eine klimaneutrale Wärmeversorgung in engem Zusammenspiel mit einem umfassenden Energiemanagement und -Monitoring zu konzeptionieren, das wiederum Grundlage für die nachhaltige Ausrichtung aller unserer zu realisierenden Bauvorhaben sein soll.

In dieser Situation gab es Ende des Jahres 2023 eine Initiative im Haushaltsausschuss der Universität, ein Prozent der Haushaltsmittel in den Jahren 2024 und 2025 aus allen Bereichen freiwillig in ein internes Klimaprogramm zu



Prof. Peter Benz (l.) ist Präsident, Dr. Horst Henrici Kanzler der Bauhaus-Universität Weimar.



Der knapp zehn Quadratmeter große, energieautarke Experimentalbau »Bauhaus Energy Hub« wurde von Studierenden der Bauhaus-Universität Weimar geplant und auf dem Coudray-Campus errichtet.

geben. Natürlich reichen diese Mittel nicht aus, um tatsächlich unser gesamtes Programm umzusetzen; aber sie sind zumindest ein Anfangspunkt, um erste Schritte in die Wege zu leiten – zumal wir im Haus nicht nur Expert*innen der Bauphysik und Gebäudeplanung haben, sondern auch Umweltingenieur*innen und Digitalsimulierer*innen. Gleichzeitig versuchen wir diese Mittel durch Anträge beim Land zusätzlich zu hebeln – leider bisher ohne Erfolg, obwohl sich das Land selbst die Klimaneutralität seiner Liegenschaften vorgenommen hat.

»Science Mile« – für und mit der Stadt

Ein zweites Infrastrukturprojekt, das uns Anlass zur Hoffnung gibt, ist die sogenannte »Science Mile«, die wir mit unseren Bauingenieur*innen, Stadtplaner*innen und Architekt*innen planen wollen. Dabei geht es darum, die Coudraystraße, den zweiten großen Standort der Bauhaus-Universität, zu einem nachhaltigen, integrierten Campus weiterzuentwickeln, mit hoher Aufenthaltsqualität – und gleichzeitig auch mit vertiefter Anbindung an die Stadt. Dazu wollen wir die Coudraystraße zumindest teilweise verkehrsberuhigen, möglicherweise aber auch aufreißen, um die darunter fließende Lotte nach fast einem Jahrhundert wieder freizulegen.

Das ist offensichtlich ein doch recht gravierender Einschnitt in die städtische Infrastruktur,

Solarenergie, Fassadenbegrünung und viel Raum für Begegnungen: Der Coudray-Campus zwischen Ackerbürgerscheunen und X wandelt sich im Entwurf von Ole Spital (genannt Frenking) und Johannes Trautmann in eine lebendige Science Mile.

und man müsste eigentlich sofort mit Widerstand insbesondere aus der Stadt rechnen. Aber unsere Verkehrsplaner*innen können den Impact der verschiedenen Varianten auf das Verkehrsgeschehen minutiös vorausberechnen, unsere Stadtplaner*innen machen den schönsten Partizipationsprozess, die Architekt*innen liefern uns die Entwürfe und Best Practice-Modelle, die Leute vom Digital Engineering machen die Renderings. Und eben weil sie von dem Projekt überzeugt sind – aber auch, weil sie letztlich die Nutznießer*innen eines Erfolges sein würden – bemühen sich unsere Bauingenieur*innen sogar selbst um Finanzierungsmöglichkeiten, indem sie ihre Industriekontakte zu Public-Private-Partnerschaften anfragen. Auch hier ist das letzte Wort noch nicht gesprochen, wir werden sehen, wie sich das Projekt weiterentwickelt. Wir brauchen natürlich eine stabile Finanzierung für die Umsetzung, die wir im Moment nicht haben; aber der Trotz im »trotz/t« liegt im Trotzdem-Machen, Abwarten oder gar Jammern geht nicht.

Von universitären Entwicklungsvorhaben zu Reallaboren

So werden Entwicklungsvorhaben der Universität zu Reallaboren in der und mit der Stadt. Die Verschränkung in die Stadt, aber auch in die Region ist uns ureigenes Anliegen. Hier sehen wir die Bauhaus-Universität als wissenschaftlich-forschenden, künstlerisch-gestaltenden, aber eben auch gesellschaftlich-entwickelnden Akteur mit Tradition: Nachhaltigkeit und Funktionalität waren dem Bauhaus bereits seit den 1920er-Jahren zentrales Leitmotiv. So vermögen wir als Universität auch heute noch unseren Beitrag zu drängenden Zukunftsfragen, beispielsweise zu Klima und resilientem Bauen, zu leisten. Gleichzeitig hoffen wir mit unseren Projekten auch das Vertrauen in demokratische Prozesse stärken zu können, indem wir echte Lösungen für soziale Probleme anbieten. Ohne damit allein auf das historische Bauhaus zu referenzieren, das über Gestaltung und Bauen gesellschaftliche Wirkung entfalten wollte: Mit kritischen Ansätzen und diskursiver Kompetenz unterlegt durch wissenschaftliche Forschung und künstlerischen Sensibilität übernehmen wir soziale Verantwortung über die vielfach als elitäre Blase wahrgenommene »academia« hinaus und stellen uns dem Diskurs in der Gesellschaft. Universität von heute trägt Verantwortung für morgen.



Universitäten – Orte der Demokratie

Ausblick auf die 67. Jahrestagung der Kanzler*innen am 18. und 19. September 2025 an der TU Braunschweig

von Dietmar Smyrek und Dieter Kaufmann



Die Technische Universität Braunschweig wird im kommenden Jahr zum ersten Mal die Jahrestagung der Kanzler*innen der deutschen Universitäten ausrichten, es wird die 67. Ausgabe des Formats sein. Nachdem in den vergangenen Jahren eine Auseinandersetzung mit einer Reihe immanenter Kanzler*innen-Themen wie Finanzierungslogiken, Personalfragen oder Herausforderungen des Hochschulbaus stattfand, wird das Thema im kommenden Jahr breiter und voraussichtlich kontroverser sein: Die Jahrestagung im kommenden Jahr wird zum Thema »Universitäten – Orte der Demokratie« veranstaltet. Der TU Braunschweig war es wichtig, ein Thema auszuwählen, das sowohl eine hohe Relevanz als auch eine hohe Aktualität aufweist.

Universitäten im Spannungsfeld von Wissenschaftsfreiheit, Bildungsauftrag und Sicherstellung von Meinungspluralität

Verschiedene geopolitische Krisen und eine zunehmende gesellschaftliche Polarisierung in den vergangenen Jahren setzen die Universitäten als Orte, an denen pluralistische Meinungen und demokratische Prozesse aufeinandertreffen, und ihre Leitungen unter Druck. Dieser Druck entsteht dabei sowohl intern durch die Mitglieder der Einrichtungen als auch extern durch politische und gesellschaftliche Akteure oder Interessengruppen. Die Ausprägungen,

Dietmar Smyrek ist hauptberuflicher Vizepräsident für Finanzen, Personal und Hochschulbau an der TU Braunschweig.

Dieter Kaufmann ist Kanzler der Universität Ulm und Bundessprecher der Vereinigung der Kanzlerinnen und Kanzler der Universitäten Deutschlands.

mit denen sich Universitätsleitungen auseinandersetzen müssen, sind von außen durch – mitunter gegebenenfalls auch gewaltbereite – Proteste, Besetzungen, durch Aufforderungen zum Beenden wissenschaftlicher und institutioneller Kooperationen und der Infragestellung der im Grundgesetz verankerten Freiheit von Forschung und Lehre sichtbar. Nicht zuletzt führen hochschulpolitische Prozesse der Selbstverwaltung zu Auswirkungen, die die Zusammensetzung von Präsidien und Rektoren an den Universitäten erheblich beeinflussen.

Die 67. Jahrestagung der Kanzler*innen verfolgt das Ziel, die Bedeutung demokratischer Prozesse auf verschiedenen Ebenen als Rahmenbedingungen für Universitäten intensiv zu betrachten und dabei besonders die Rolle von Kanzler*innen in den Blick zu nehmen. Derzeit wird hierfür ein Vortrags- und Diskussionsprogramm erstellt, das vielfältige Perspektiven und Know-how verschiedener Expert*innen und Stakeholder aus Hochschulen, wissenschaftlichen Einrichtung und Behörden zusammenbringt. Der Sprecherkreis der Bundesvereinigung und der Hauptberufliche Vizepräsident für Finanzen, Personal und Hochschulbau der TU Braunschweig freuen sich, die Mitglieder der Vereinigung der Kanzlerinnen und Kanzler der Universitäten Deutschlands am 18. und 19. September 2025 in Braunschweig zu begrüßen.

IMPRESSUM

Beilage zur DUZ // Magazin Für Wissenschaft und Gesellschaft, 13. Dezember 2024
Das DUZ SPECIAL erscheint in der DUZ Verlags- und Medienhaus GmbH.

Herausgeber dieser Ausgabe

Dieter Kaufmann, Bundessprecher der Vereinigung
der Kanzlerinnen und Kanzler der Universitäten Deutschlands
Helmholtzstraße 16 // 89081 Ulm
kanzler@uni-ulm.de // www.uni-kanzler.de

Konzeption, Text und Redaktion

Geschäftsstelle der Vereinigung der Kanzlerinnen und Kanzler
der Universitäten Deutschlands, Pia Beyer-Wunsch
In Zusammenarbeit mit Dr. Horst Henrici, Kanzler der Bauhaus-Universität Weimar,
und der DUZ Special-Redaktion

Verantwortliche DUZ SPECIAL-Redaktion

DUZ Verlags- und Medienhaus GmbH, Berlin
Veronika Renkes, v.renkes@duz-medienhaus.de

Schlusskorrektur

Dr. Ulrike Prinz

Gestaltung und Satz

Romi Klockau, Universitätskommunikation, Bauhaus-Universität Weimar

Bilder

Titelgrafik: Romi Klockau; alle Fotos der Tagung: Matthias Eckert, matthiaseckert.net; x-Stahl
S. 6: Jessica Christoph; S. 14–15: 70°C + (Luisa Fürst, Emil Kuenzer, Maria Eichler); EARTH.PAX
(Hannah Berenike Klammeck, Alexandra Lehmkühl, Nithya Veeramuthaiah); POLAR POD
(Ágnes László, Jonathan Hager, Lena Kopsieker); VORTEX VISION (Lilian-Vanessa Recla,
Lisa Reichenecker); SEASCRAPER (Bennet Mielke, Raffael Benoît Welter,
Álvaro de la Dehesa Zendrera); S. 17: Dominique Wollniok; S. 18: Thomas Müller;
Ole Spital, Johannes Trautmann; S. 19: Mark Winter/TU Braunschweig

Druck

SDL Digitaler Buchdruck, Berlin

Verlag

DUZ Verlags- und Medienhaus GmbH
Franz-Mehring-Platz 1 // 10243 Berlin
Telefon 030 2129 87-0, info@duz-medienhaus.de, www.duz-medienhaus.de
Angelika Fritsche, Veronika Renkes (Geschäftsführung)
v.renkes@duz-medienhaus.de

Redaktionsschluss

Dezember 2024

© DUZ Verlags- und Medienhaus GmbH

ISBN

978-3-96037-392-6