

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU

PT08

8. Projektetage der Bauforschung

im Bundesinstitut für Bau- Stadt- und Raumforschung

06.03.2018 – 07.03.2018

Projektzusammenfassungen



**Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung**

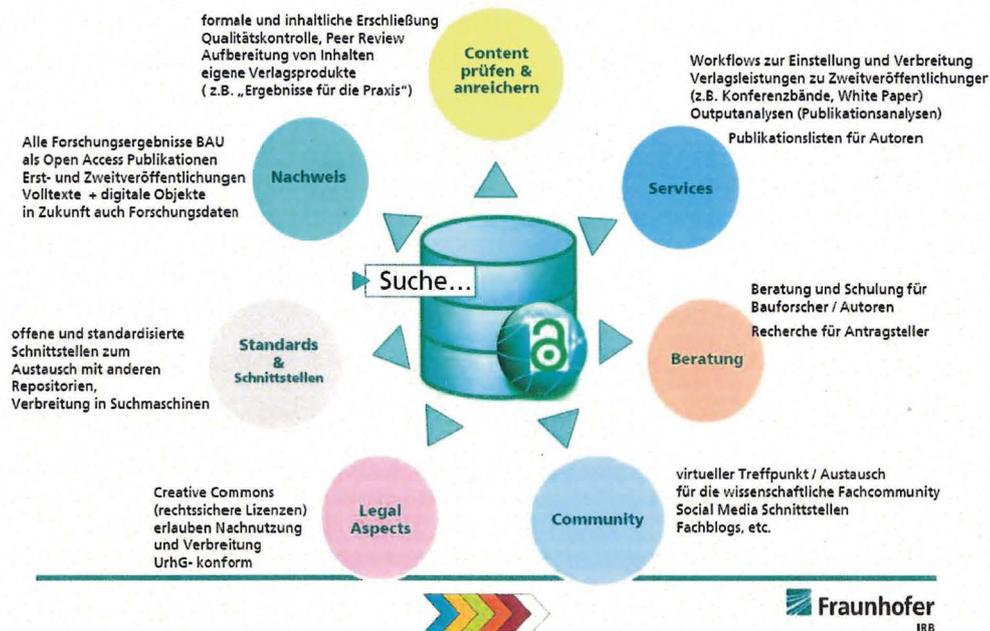
im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Stand: 05.03.2018

Die Verantwortung für den Inhalt der Projektzusammenfassungen liegt bei den jeweiligen Forschungsteams. Die von den Autoren vertretene Auffassung ist nicht unbedingt identisch mit der des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung.

Open Access Repository Bauforschung



Open Access Repository Bauforschung mit andockenden Services.

Wissenstransfer Bauen: Open Access Repository – Services für die Bauforschung und -praxis

AZ: 10.08.18.7-17.43

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.,
durchgeführt vom Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Projektstart: 24.07.2017 (Vorstudie) Projektlaufzeit: 2 Jahre
fachliche Betreuung: Wencke Haferkorn

Die Ergebnisse aus der Bauforschung in Deutschland sollen besser zugänglich und für den gesamten Bausektor besser nutzbar gemacht werden. Erreicht werden soll dies durch eine neue offene Publikations- und Wissensplattform nach dem Open Access-Prinzip. Open Access ist bereits in vielen Fachdisziplinen als Publikationsform und Wissensverbreitung etabliert und entwickelt sich zu einem informationswissenschaftlichen und -technischen Standard. Die EU-Minister und die Bundesregierung verfolgen eine konsequente Open Access-Strategie mit der Forderung, dass ab 2020 alle wissenschaftlichen Artikel in Europa frei zugänglich sein müssen. Auf solch einem fachspezifischen „Open Access- Baurepositorium“ können Ergebnisse aller öffentlich geförderten Forschungsprojekte aus allen Bauforschungsbereichen gesammelt, zielgruppengerecht aufbereitet und kostenfrei zur Verfügung gestellt sowie langfristig gesichert werden.

Mit den Nutzern aus der Bauplanung und -praxis soll der Bedarf für ein derartiges Baurepositorium herausgearbeitet werden. Das zu entwickelnde System soll sowohl den Technologietransfer, die bisherigen

Informationsstrukturen als auch eine zielgruppengerechte Informationsaufbereitung/-zugang berücksichtigen. Es sind Anreizmechanismen für Forscher zu untersuchen, beispielsweise hinsichtlich der Zitierung oder bei der Anerkennung von Transferaktivitäten, damit die Plattform aktiv unterstützt und erweitert wird.

Um eine möglichst umfassende und nachfrageorientierte Datengrundlage für die Anwender (Wissenschaftler, Planer/Ingenieure, Ausführende, Betreiber, Bauherren/Nutzer) anbieten zu können, sind mögliche Erschließungsquellen und Informationsformate zu eruieren und die Potentiale von Open Access zu untersuchen.

Bei der Umsetzung des Systems auf eine anwendbare Plattform soll möglichst auf eine vorhandene Lösung auf open-source-Basis aufgebaut werden.

Arbeitsplan:

AP 1: Grundlagenermittlung (bis März 2018)

- a. Herausarbeiten des Status-Quo bzw. der Potentiale hinsichtlich des Wissenstransfers in der Bauforschung.
- b. Vorbereitung eines Leitfadens für die Befragungen (inkl. Pre-Test)

AP2: Entwicklung einer Systematik für einen optimalen Wissenstransferprozess (bis Sept. 2018)

- a. Befragung der potenziellen Nutzergruppen
- b. Expertenworkshops
- c. Ableitung von Informationsfunktionalitäten im Repository
- d. Qualitätsmanagement der Informationen
- e. Machbarkeit und Aufteilung der Desiderate in ein Pflichtenheft
- f. Prozess und Durchführung der Softwareauswahl
- g. Erstellung eines Pflichtenheftes für die erste Testphase

AP 3: Umsetzung der Implementierung des Repositoriums und Aufbau eines Datengrundstocks (bis Jan. 2019)

- a. Planung und Einrichtung des Repositoriums
- b. Vorbereitung für die Testphase und Dissemination

AP 4: Testphase des Repositoriums (bis Juli 2019)

- a. Testweiser Betrieb mit paralleler Abfrage der Beteiligten zum Handling des Systems
- b. Ermittlung des Aufwandes für die Erschließung und Aufbereitung der Inhalte
- c. Optimierung des Systems



Visualisierungen im System Tafelbau

Bauen mit Weitblick - Systembaukasten für den industrialisierten sozialen Wohnungsbau

AZ: 10.08.18.7-17.43

Antragsteller: Fraunhofer Institut für Bauphysik IBP, TU München: Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion, Lehrstuhl für Gebäudetechnologie und klimagerechtes Bauen, Professur für Entwerfen und Holzbau, Lehrstuhl für Industrial Design,

Forscher: Univ. Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter, Univ.-Prof. Hermann Kaufmann, Prof. Dipl.-Ing. Thomas Auer, Prof. Fritz Frenkler, Claudia Köhler M. Sc.

Drittmittelgeber: Max Bögl GmbH & Co KG, Regnauer Fertigbau GmbH & Co. KG, Kommunale Wohnungsgesellschaft mbH Erfurt

Projektstart: 01.12.2015 Projektlaufzeit: 24 Monate
fachliche Betreuung: Anne Bauer

Anlass:

Vierorts herrscht weiterhin ein großer, sich verschärfender Mangel an bezahlbarem Wohnraum. Politik und Wohnungswirtschaft müssen dringend sozial verträglich Wohnraum schaffen. Gleichzeitig folgt Planen und Bauen unverändert archaischen Mustern. Unter Wahrung architektonischer Vielfalt ist eine Industrialisierung des Wohnungsbaus erforderlich. Mögliche Wege zur Industrialisierung und deren Umsetzungsfähigkeit werden im Projekt untersucht.

Gegenstand des Forschungsvorhabens:

Ziel ist ein „Systembaukasten Geschosswohnungsbau“, der industrialisierten sozialen Wohnungsbaus mit hoher nachhaltiger Bauqualität ermöglicht.

Startpunkt war die Entwicklung eines Anforderungskataloges. Basierend auf Förderkriterien und Baurecht der Länder werden alle Leistungsanforderungen definiert. Dieser insbesondere durch den Partner der Wohnungswirtschaft initiierte Anforderungskatalog stellt alle Informationen für zukünftige Weiterentwicklungen zur Verfügung. Aus den Anforderungen wurden die Funktions- und Produktstrukturen für einen Systembaukasten entwickelt.

Ein Systembaukasten ist ein Baukastensystem eines spezifischen Systems aus einer Anzahl von Bausteinen (Baugruppen), die anwendungsspezifisch ausgewählt und unter Beachtung von Verträglichkeit miteinander kombiniert werden. Die Bausteine besitzen normierte Gestalt- und Werkstoffeigenschaften, sind aufeinander abgestimmt, konkret und können wiederum aus (weniger komplexen) Bausteinen bestehen. Beim Konfigurieren werden die Bausteine verwendet, ohne ihre Gestalt zu verändern.

Der ursprüngliche Ansatz zur Entwicklung eines einzigen „Systembaukastens für den sozialen Wohnungsbau“ ist daher nicht realisierbar. Es kann immer nur ein Systembaukasten für ein spezifisches Bausystem (z.B. Betonfertigteil-Bauweise) entwickelt werden, da tragwerksplanerische, bauphysikalische und brandschutztechnische Eigenschaften stark differieren und eine vollständige Parametrisierung derzeit noch nicht zu bewältigen ist.

Im Vorhaben wurden Bausteine mit Hilfe einer ‚Baugruppen‘ - Systematik entwickelt, die als Baugruppen-Gebäude (BG-G) jeweils Wohnungsgruppen oder Typengeschosse umfassen.

Die digitale Definition der Baugruppen umfasst alle Elemente der Baukonstruktion (Schächte, Trennwände, Decken, Dachdecken) und der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA). Sie enthält zudem alle zur Fertigung der Baugruppen erforderlichen Daten, stellt also eine vollständige Werkstattplanung für die ausführenden Firmen zur Verfügung. Eine Baugruppe ist eine Planungseinheit und damit eine ideale Anwendung des Building Information Modelling (BIM), da die Daten einmal für wiederholende Anwendungen generiert werden (im Gegensatz zum heutigen ‚One-Design‘). Eine Parametrisierung in Teilbereichen, z.B. Fensterformate, Fassadenausführung oder Deckenspannweiten ist möglich.

Die im Vorhaben erprobten Systembaukästen verwenden eine Beton-Raummodul-Bauweise und eine hybride Tafelbauweise aus Holztafeln für Wände und Dach sowie Decken aus Spannbeton-Hohldielen.

Damit konnte nachgewiesen werden, dass sich ein erforderlicher Wohnungsmix in Mittelgang-, Laubengang-, Punkthaus- und Spannergebäuden generieren lässt. Die architektonische Gestaltungsfreiheit bleibt durch Teilparametrisierung und die Ergänzung durch Anbau-Baugruppen wie Balkone oder Laubengänge (BG-A) und Erschließungen (BG-E) erhalten.

In mehreren Optimierungszyklen wurden Prozessanalysen durchgeführt, die insbesondere die Einsparpotentiale im Bereich der internen Planungs- und Produktionsoptimierung durch Wiederholungseffekte aufzeigen konnten. Zusätzliche Einsparpotentiale entstehen durch hohe Stückzahlen gleicher Bauprodukte. Eine Beschränkung dieser Effekte ist durch die derzeitige Marktlage (Knappheit an Baustoffen, Produktionskapazitäten, Arbeitskraft) begründet.

Die ursprünglich angestrebte Kostengrenze von 1.200 €/m² Nutzfläche brutto für die Kostengruppen 300, 400 und 700 nach DIN 276 konnte nicht nachgewiesen werden. Es erscheint aber realistisch, durch die beschriebenen Industrialisierungsschritte zumindest ein stabiles Preisniveau deutlich unter 2.000 €/m² erreichen zu können.

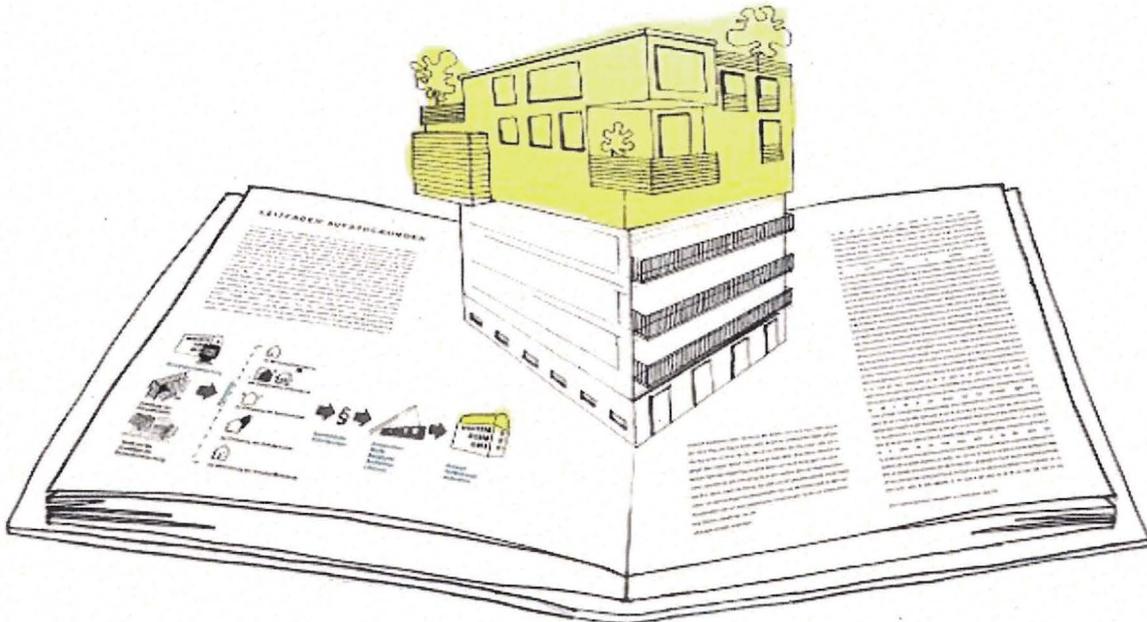
Ergänzend wurde eine Reihe von weiteren Teilaspekten untersucht. Dazu gehörten die Entwicklung eines Systembaukastens für behindertenfreundliche und -gerechte Bäder mit austauschbaren Installations-Baugruppen oder die tatsächlich erforderlichen Luftwechselraten. Es wurde nachgewiesen, dass eine Luftwechselrate von 0,2/h aus feuchtetechnischen Gründen ausreichend ist.

Und es konnte nachgewiesen werden, dass Elektro-Direktheizungen in Deutschland inzwischen bei hochgedämmten Gebäuden und der fortschreitenden Veränderung des Energiemix unter Berücksichtigung der regulatorischen Randbedingungen ausführbar sind.

Fazit:

Für spezifische Bauweisen wurde die Entwicklung eines Systembaukastens basierend auf Baugruppen ermöglicht. Die beteiligten Firmen haben damit firmenspezifische Systembaukästen entwickelt (Beton-Raummodule und hybride Holz-Beton-Tafelbauweise). Aufbauend auf den Ergebnissen können nun auch bauweisen-spezifische, firmenunabhängige Systembaukästen entwickelt werden, die mittels Konfiguratoren durch unabhängige Planer verwendet und offen ausgeschrieben werden können. Die vollständigen Werkstattzeichnungen werden daraus zur Verfügung gestellt. Ideal wäre ein OpenSource-System, das die ergänzende Entwicklung und Ergänzung weiterer Baugruppen zulässt - damit wäre eine echte Industrialisierung erreicht.





Leitlinie zur Vereinfachung der Planung und Durchführung von Aufstockungen

Leitlinie zur Vereinfachung der Planung und Durchführung von Aufstockungs- / Erweiterungsmaßnahmen als Nachverdichtungsmaßnahme in innerstädtischen Bereichen

SWD – 10.08.18.7 – 17.21

Institut für Baukonstruktion und Holzbau – TU Braunschweig: Prof. Dr.-Ing M. Sieder, Dipl.-Ing M. Lindtrot;
Lehrstuhl für Ressourceneffizientes Bauen – Ruhr Universität Bochum: Prof. Dr.-Ing A. Hafner, M. Storck M.Sc.;
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion – TU München: Prof. Dr.-Ing. S. Winter, C. Kurzer M.Eng.

Drittmittelgeber: Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen (MFPFA) Leipzig mbH,
Baufritz GmbH & Co. KG Erkheim, VBW Bauen und Wohnen GmbH Bochum, ABGnova GmbH Frankfurt,
Nibelungen-Wohnbau-GmbH Braunschweig

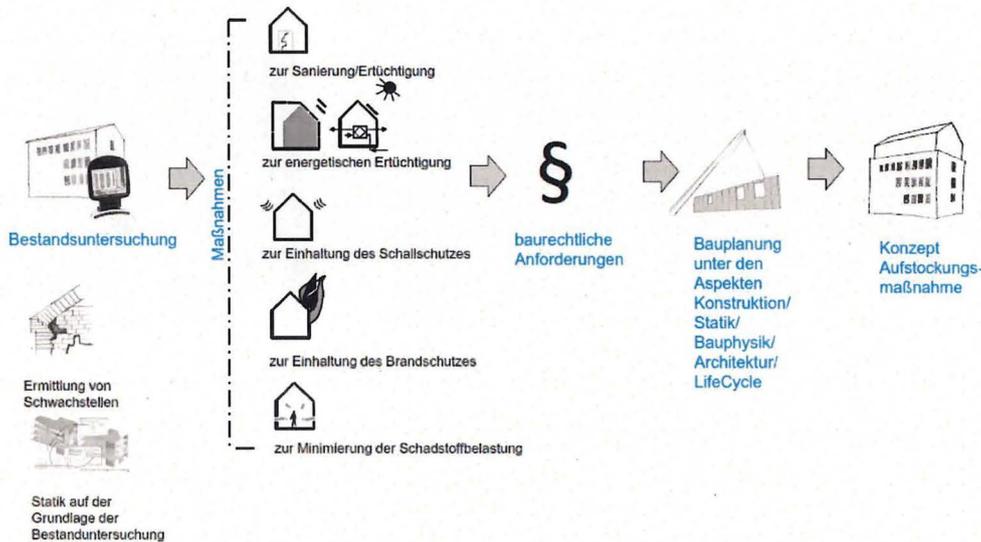
Projektstart: 01.06.2017 Projektlaufzeit: 24 Monate
fachliche Betreuung: Fabian Brodbeck

In Deutschland wird für Großstädte mit Einwohnerzahlen über 500.000 und in Metropolregionen in den kommenden Jahren mit einer wachsenden Einwohnerzahl gerechnet. Durch eine nicht hinreichende Bautätigkeit in den letzten Jahren sowie den Auswirkungen der Flüchtlingskrise wird urbaner Wohnraum dringend benötigt. Unter dem Gesichtspunkt der Forderung der Bundesregierung nach einer Reduzierung der Flächeninanspruchnahme auf 30 ha pro Jahr bis 2030, wie unter dem Ziel der Treibhausgasreduzierung durch Anstoßen von Sanierungen im Bestand, kommt der Nachverdichtung der Städte eine besondere Bedeutung zu.

Viele Hauseigentümer und Planer schrecken noch immer vor der Aufgabe zurück, eine Aufstockungsmaßnahme zu planen und durchzuführen, da durch fehlende statische Unterlagen oder Erkenntnisse über den Zustand des Gebäudes eine hohe Planungsunsicherheit besteht. Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, das Potential von Aufstockungen durch die Verringerung des Planungsaufwands signifikant zu erhöhen. Hierzu entsteht ein Leitfaden, der wesentliche Indikatoren und Parameter für eine umfassende Bewertung und Planung einer

Aufstockungsmaßnahme einschließt, um den Entscheidungsprozess gezielt ausrichten und damit den Planungsaufwand deutlich verringern zu können.

Vorgehen



Für den geplanten Leitfaden werden im ersten Schritt die benötigten Grundlagen ermittelt, zu diesen gehören die folgenden Punkte:

1. Die Ermittlung eines Gebäudedatensatzes, anhand dessen ein Gebäude hinsichtlich seiner Eignung für eine Aufstockungsmaßnahme bewertet werden kann. Als Orientierung dient hier die Gebäudetypologie nach IWU, welche durch nötige weitere Parameter ergänzt wird.
2. Ein Vorgehensplan für die anschließende genaue Untersuchung und Beurteilung des Bestandes. Dies schließt die Ortung möglicher Schäden und die Bewertung selbiger ein, gibt aber gleichzeitig, bezogen auf den jeweiligen Gebäudetyp, ein mögliches Vorgehen sowie Verfahren für die Untersuchung an.
3. Anhand von ausgewerteten Aufstockungsmaßnahmen werden Planungshindernisse und Fragestellungen für eine Durchführung der Aufstockung ermittelt. Anhand dieser Zusammenstellung kann planenden Ingenieuren und Architekten aufgezeigt werden, auf welche Aspekte Sie in der Planung einer Aufstockungsmaßnahme zu achten haben.

Anhand der ermittelten Daten ist in einem zweiten Schritt vorgesehen, Lösungsvorschläge für verschiedene Aufgabenstellungen zu erarbeiten. Hierzu ist folgendes Vorgehen geplant:

1. Ein Katalog über die baurechtlichen Anforderungen hinsichtlich Brand-, Schall- und Wärmeschutz sowie Standsicherheit gibt den Planern zusätzliche Informationen darüber, welche Anforderungen eine Aufstockungsmaßnahme an den Bestand sowie an die Aufstockung selbst stellt und bietet hierzu Lösungsvorschläge an.
2. Ein Vorgehen für eine Ökobilanzierung soll die ökologische und ökonomische Qualität von Aufstockungen darstellen. Hierbei soll auch ein möglicher Rückbau vorhandener Bauteile Berücksichtigung finden, welcher die Entsorgung von Schadstoffen sowie das Recycling anderer Baustoffe mit berücksichtigt.
3. Die Daten des ersten Arbeitsschrittes sowie der Ökobilanz sollen als erste Anhaltspunkte für eine monetäre Beurteilung einer Aufstockungsmaßnahme dienen. Hiermit kann bewertet beurteilt werden, ob sich eine Aufstockungsmaßnahme wirtschaftlich durchführen lässt.

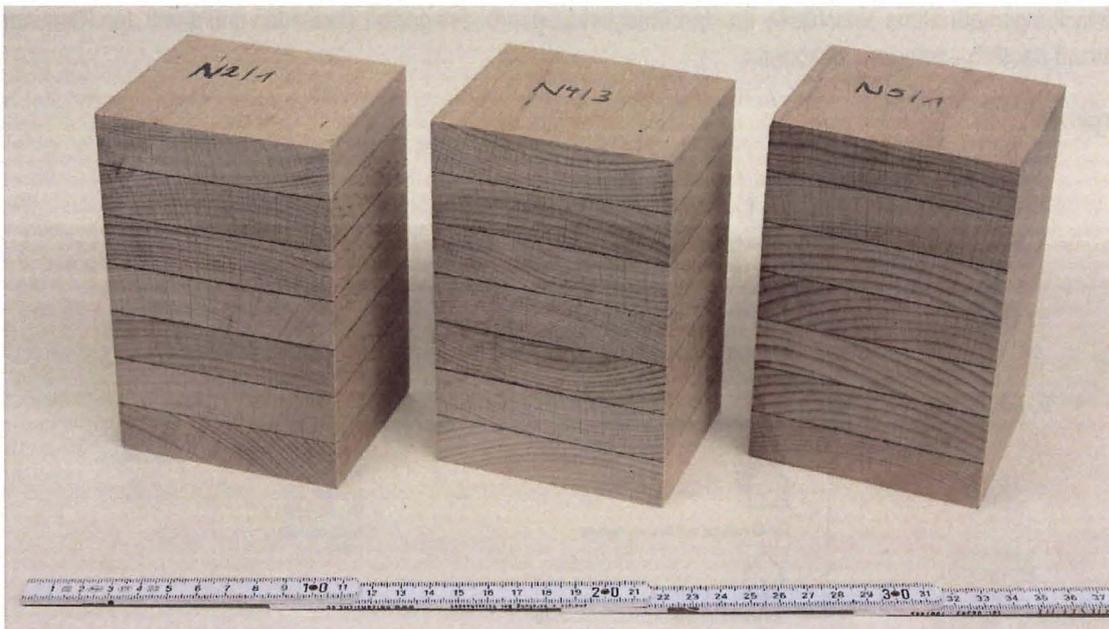


Bild 1: Delaminierungsprüfkörper native Buche

Neue Potentiale im konstruktiven Holzbau durch acetylierte Buche

SWD-10.08.18.7-16.13

Technische Universität Kaiserslautern, Gottlieb-Daimler-Straße Gebäude 47, D-67663 Kaiserslautern

Fachbereich Architektur, Lehrgebiet Tragwerk und Material, Prof. Dr.-Ing. J. Graf;
 Fachbereich Bauingenieurwesen, Fachgebiet Werkstoffe im Bauwesen, Prof. Dr.-Ing. W. Breit
 Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik, AG Werkstoff- und Oberflächentechnik Kaiserslautern
 (AWOK), Prof. Dr.-Ing. P. L. Geiß, Dr.-Ing. M. Schumann;

Drittmittelgeber.

Accsys Technologies, Westervoortsedijk 73, NL-6827 Arnhem
 Henkel & Cie AG, Industriestraße 17a, CH-6203 Sempach Stadion

Projektstart: 01:07:2017 Projektlaufzeit: 01:07:2016 – 01:07:2018

fachliche Betreuung: Prof. Dr.-Ing. J. Graf; Prof. Dr.-Ing. W. Breit, Prof. Dr.-Ing. P. L. Geiß, Dr.-Ing. M. Schumann

1. Ziel des Forschungsvorhabens

Durch die Feuchteanfälligkeit der heimischen Holzart Rotbuche -in Verbindung mit großen Schwind- und Quellungsbewegungen, sowie einer möglichen Gefährdung durch Holz zerstörende Pilze- ist eine der Witterung ausgesetzte Anwendung nur eingeschränkt möglich. Mit der Acetylierung von Buche steht ein Verfahren zur Verfügung, das mit Hilfe einer Vorbehandlung mit Essigsäureanhydrid die Feuchtigkeitsaufnahme der Holzzellwände maßgeblich reduzieren kann. Bei diesem Verfahren wird ein Teil der Hydroxylgruppen von Lignin und Hemizellulose in den Holzzellwänden in Acetylgruppen überführt. Diese Acetylgruppen sind im Gegensatz zu den Hydroxylgruppen nicht hygroskopisch. Damit erhöhen sich die Formstabilität des Holzes sowie die Dauerhaftigkeit gegenüber Holz zerstörenden Pilzen. Das Holz der Rotbuche wird witterungsbeständiger (Dauerhaftigkeitsklasse GK 1), eine Anwendung von frei bewitterten Brücken, Türmen, Hallentragwerken, Parkhäusern, Überdachungen, Fassaden, Balkonen, etc. wird dadurch ermöglicht.

Schwind- und Quellmaße	Buche nativ	Buche acetyliert
tangential [%]	9,8 (12,6)	3,4 (0,4)
radial [%]	4,9 (6,2)	1,8 (0,2)

Bild 2: Werte nach Militz (1991) ermittelt bei rH100%-0%, Werte in Klammern wassergesättigt -0%

Allerdings werden durch diese Vorbehandlung die mechanischen, bauphysikalischen und chemischen Eigenschaften des Holzes verändert, die bislang noch nicht ausreichend erforscht wurden. Aus diesem Grund sollen im Rahmen von Klein- bis Bauteilprüfungen die mechanischen Eigenschaften von Brettschichtholz (BSH) aus acetylierter Buche gezielt untersucht werden. Speziell die veränderte Klebbarkeit und die veränderten Eigenschaften geklebter Verbindungen stehen hierbei im Fokus, indem die Keilzinkung und die Flächenverleimung variiert und beprobt werden.

Für die Prüfungen werden Proben von acetylierter und nativer Buche miteinander verglichen. Dabei werden an Teilproben Flachkantbiege-, Zug- und Druckversuche durchgeführt. Die Flächenverleimungen werden mit Hilfe von Scherversuchen sowie Delaminationsprüfungen optimiert. Abschließend werden für einen Biegeträger Bauteilprüfungen auf Schub und Biegung durchgeführt.

2. Bisherige Erkenntnisse, Versuche und Versuchsergebnisse

Erste Versuchsreihen an der TU Kaiserslautern an nativer und acetylierter Rotbuche mit Keilzinkenverbindungen zeigten folgende Ergebnisse:

- Bei gleichem Emodul fällt die Biegefestigkeit acetylierter Buche um ca. 9% geringer aus als für native Buche.
- Der Mittelwert der Keilzinkenbiegefestigkeit ist für die Kombination Buche nativ + Buche nativ in etwa gleich der Kombination Buche acetyliert + Buche acetyliert. (Klebung mit 1K-PUR-Klebstoff)
- Sowohl bei nativer als auch bei acetylierter Buche reduziert eine Keilzinkenverbindung die Tragfähigkeit im Vergleich zum ungeschwächten Querschnitt auf etwa die Hälfte. (I15 Profil, 1K-PUR-Klebstoff).

3. Untersuchungsmethodik, geplante und durchgeführte Versuche

Verklebung:

Der Wasseraufnahmekoeffizient [$\text{kg/m}^2 \text{s}^{0,5}$] gibt an, wie viel Wasser über eine definierte Holzoberfläche innerhalb einer bestimmten Zeit eindringen kann. Diese Eigenschaft ist relevant für alle Klebstoffe, die zum Kondensationsprozess Wasser benötigen (1K-PUR Klebstoffe), bzw. für Klebstoffe, die im Zuge des Abbindens Wasser an das Holz abgeben (MUF-Klebstoffe). An jeweils bis zu 12 Probekörpern verschiedener Holzarten (nativ und acetyliert) werden die Werte gemäß DIN EN ISO 15 148:2003 ermittelt.

Es zeigt sich, dass durch die Acetylierung die Wasseraufnahmefähigkeit verändert wird. Während diese zunächst gehemmt ist steigt sie im Laufe der Zeit bei den bislang ausgewerteten Prüfkörpern an (Bild 4).

Dennoch bleibt die Formstabilität der acetylierten Prüfkörper weitgehend erhalten, während die nativen Prüfkörper sehr deutlich aufquellen (Bild 3).

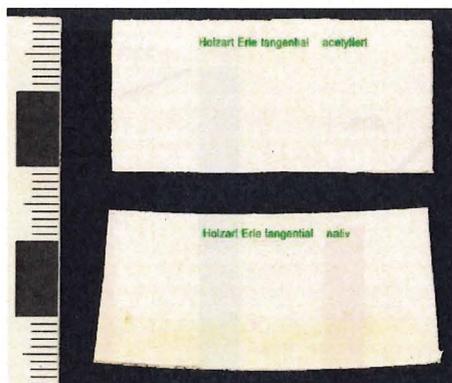


Bild 3: Verformungsreduzierung bei Wasseraufnahme durch die Acetylierung (hier Holzart Erle).

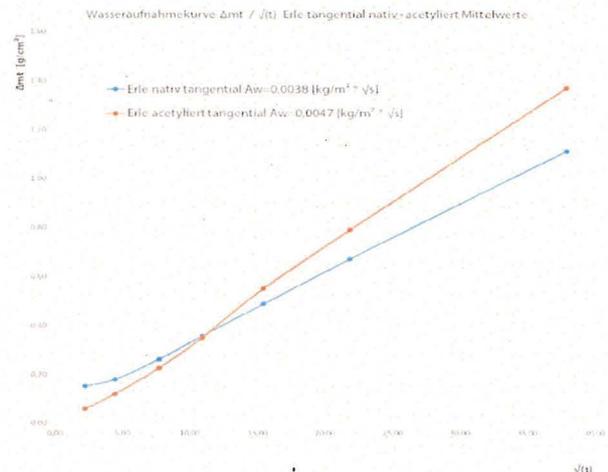


Bild 4: Die zunächst geringere Wasseraufnahmefähigkeit des acetylierten Holzes (orange Linie, Holzart Erle) steigt nach einer gewissen Zeit deutlich an.

Bestimmung der Oberflächenenergie nach DIN EN 828:2013. Die möglichen Unterschiede von nativer und acetylierter Buche lassen für die einzelnen Klebstoffe Rückschlüsse auf die Benetzbarkeit der Oberflächen während der Klebung zu.

Die Bestimmung der Oberflächenenergie nach DIN EN 828:2013 zeigt für die Holzart Buche eine verminderte Saugfähigkeit und den hydrophoben Charakter durch die Acetylierung bei Beginn der Messungen und nach 30 Sekunden.

Mittels Reometermessungen wird die Änderung der rheologischen Eigenschaften während der Aushärtung geprüft. Dafür wurden Messkörper aus nativer und acetylierter Buche hergestellt (Bild 5) und mit den verschiedenen Klebstoffen untersucht. Anhand des Viskositätsverlaufes und der Veränderung von viskosem und elastischem Modul können unter anderem prozessrelevante Gel- und Glasübergangszeiten als Funktion der Zeit bestimmt und den verschiedenen Varianten Holz-Klebstoff zugeordnet werden.

Die Reaktionszeiten sind vom Klebstofftyp abhängig. Bei den geprüften MUF Klebstoffen sind auch hersteller-spezifische Unterschiede festzustellen. Durch die Acetylierung wurde die Reaktionszeit des MUF 1 Klebstoffes (Kauramin) signifikant verlängert. Der PUR Klebstoff reagierte empfindlich auf Schwankungen der Holzfeuchte (Bild 6).

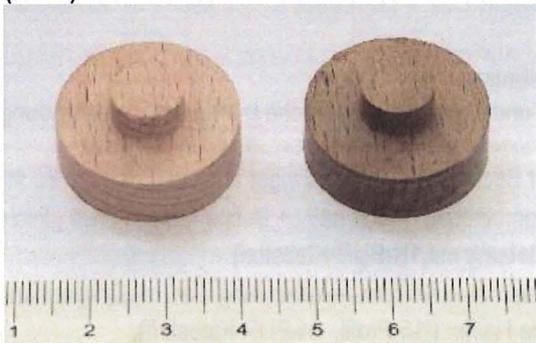


Bild 5: Prüfkörper für die rheometrische Messungen, links Buche nativ, rechts Buche acetyliert.

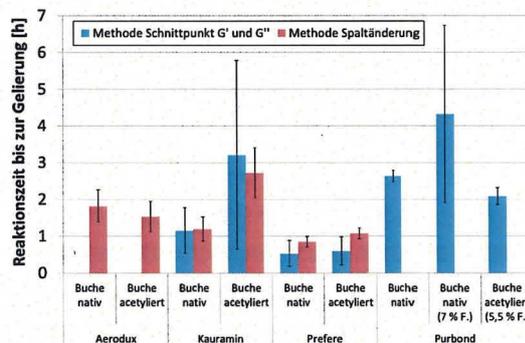


Bild 6: Reaktionszeiten unterschiedlicher Klebstoffe mit verschiedenen Methoden.

Mechanische Eigenschaften:

Um die veränderten mechanischen Eigenschaften von acetylierter gegenüber nativer Buche beschreiben und dokumentieren zu können, werden die folgenden Versuche durchgeführt.

Längszugscherfestigkeitsversuche nach DIN EN 302-1

Bei den durchgeführten Längszugscherprüfungen ist ein deutlicher Abfall der Festigkeiten durch die Acetylierung festzustellen. Bei unverklebten Prüfkörpern war eine Reduktion von 24%, beim Klebstoff MUF1 von 46%, bei MUF 2 von 40% und bei RPF Klebstoff von 15% zu verzeichnen. Eine Mindestlängszugscherfestigkeit von 10 N/mm² (rote Linie) ist nach DIN EN 301:2013 gefordert. Diese Anforderung erfüllte bislang nur der RPF Klebstoff (Bild 7).

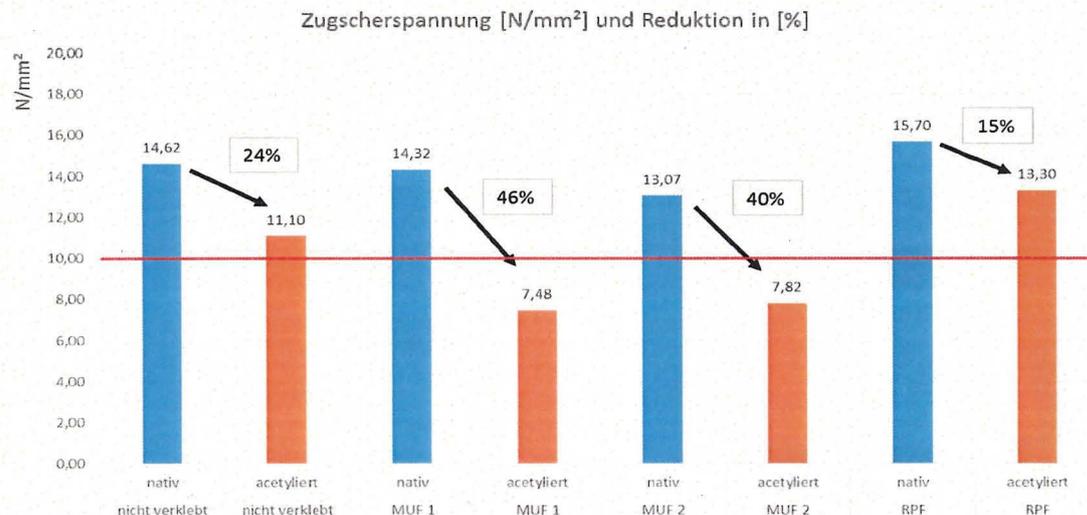


Bild 7: Mittelwerte der Zugspannungen bei nativen und acetylierten Hölzern, unverklebt und mit verschiedenen Klebstoffen.

Die Reduzierung nativ-acetyliert ist prozentual dargestellt.

Versuche zur Delaminierungsbeständigkeit nach DIN EN 14080

Erwartungsgemäß liegt die Delaminierungsbeständigkeit der acetylierten Buche mit PRF Klebstoff auf einem hohen Niveau. 20 von 21 Prüfkörpern lagen unter einer Delaminierung von 3%. Die Anforderung an die maximale Delaminierung für den Klebstofftyp I liegt bei 5%.

Biegeversuch in realer Bauteilgröße zur Ermittlung der Schub- und Biegefestigkeit nach DIN EN 408 (Bild 8, 9). Versuche mit je 20 nativen und acetylierten Brettschichtholzträgern wurden im 4-Punkt Biegeversuch getestet. Die Verklebung der Keilzinken erfolgte mit einem PUR Klebstoff, die Flächenverklebung wurde mit einem PRF Klebstoff durchgeführt. Die Mittelwerte der Bruchspannungen lagen bei den nativen BSH Trägern bei 80 N/mm², bei den acetylierten Trägern mit 77,1 N/mm² etwas geringer.

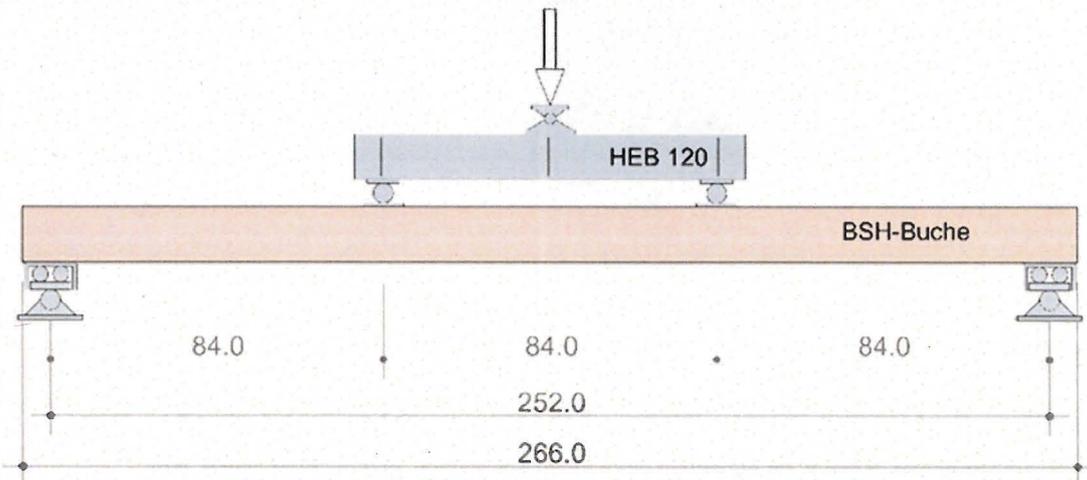


Bild 8: Versuchsaufbau und Abmessungen der Biegeprüfungen

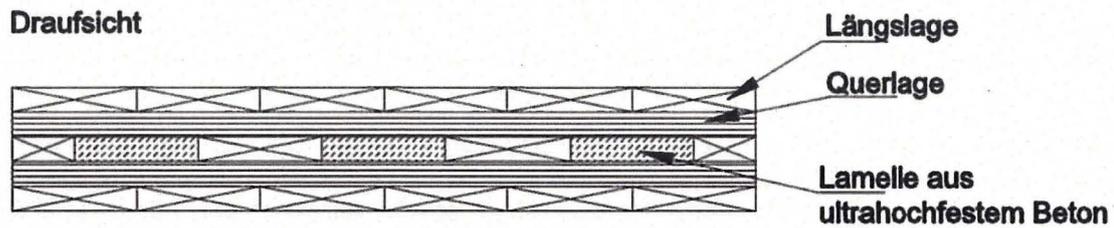


Bild 9: Acetylierter Träger im Moment des Bruches

Zusammenfassung bisheriger Stand:

Durch die Acetylierung verändern sich verklebungsrelevante Eigenschaften (Wasseraufnahmefähigkeit, Oberflächenenergie). Mit diesen veränderten Eigenschaften kommt nach bisherigem Stand ein Phenol-Resorzinharz-Klebstoff (hier: Auerodux 185) am besten zurecht.

Die mechanischen Eigenschaften werden durch die Acetylierung ebenfalls verändert. Das modifizierte Holz zeigt ein spröderes Verhalten, das sich in der Zugfestigkeit und der Längszugscherfestigkeit deutlich auswirkt.



Oben: Wandelement mit eingeklebten Lamellen aus UHPC (Draufsicht)

Unten: Probekörper und geprüfte Körper kleinteiliger Scherversuche (Abmessungen: 5x5 cm)

Ultra High Performing Timber Walls – Einsatz von schlanken Lamellen aus ultrahochfestem Beton in Brettsperrholzelementen zur Steigerung der Tragfähigkeit.

Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-17.23.

Antragsteller, Forscher und Drittmittelgeber:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing Oliver Fischer, Thomas Oberndorfer, M.Sc.

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Lehrstuhl für Massivbau und Lehrstuhl für Holzbau

Technische Universität München

Theresienstraße 90/N6; 80333 München

Mitforschende Einrichtungen:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter, Frank Hunger, M.Sc.

Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

Lehrstuhl für Holzbau

Technische Universität München

Henkel & CIE. AG, BBI Ingenieure GmbH, Seeberger Friedl Planungsgesellschaft mbh, Züblin Timber GmbH, Rohrdorfer Zement

Projektstart: 01.07.2017 Projektlaufzeit: 24 Monate

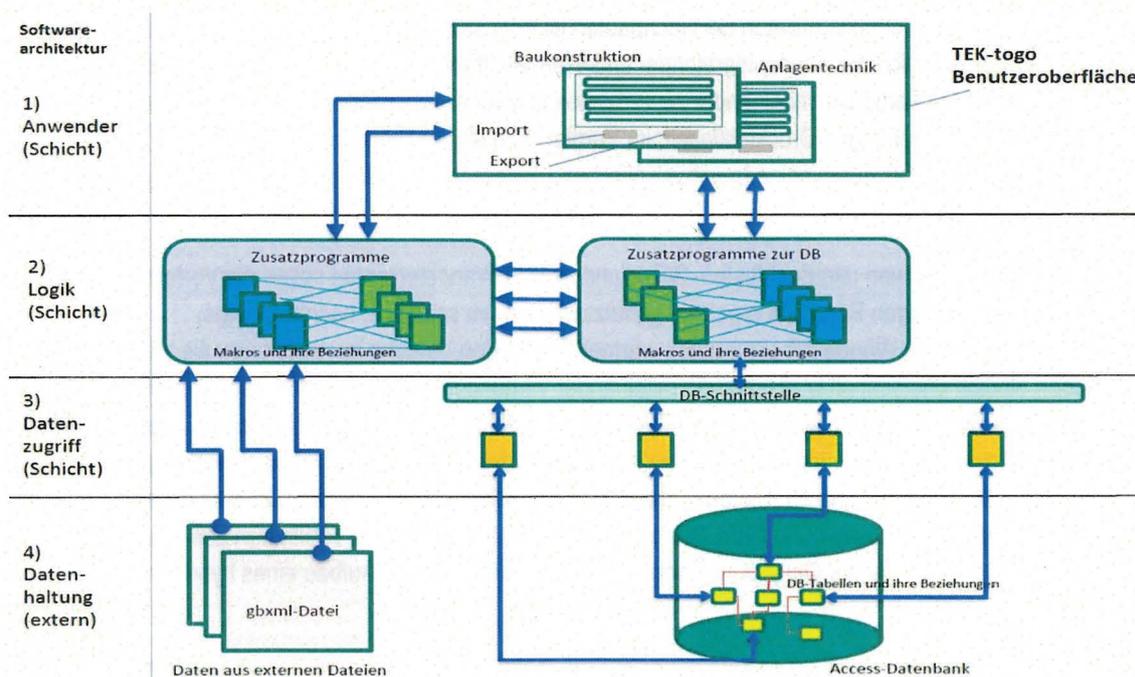
fachliche Betreuung: Dipl.-Ing. Steffen Kisseler

Der Einsatz von ultrahochfestem Beton bei Hochbauten ist trotz seiner sehr hohen Druckfestigkeit aufgrund seiner Defizite hinsichtlich der Feuerwiderstands- und Wärmeleitfähigkeit, der hohen Materialkosten sowie der Problematik einzelne Fertigteile miteinander zu verbinden schwer realisierbar. Holz ist bei hochbeanspruchten Wänden aufgrund der geringen Druckfestigkeit, im Vergleich zu ultrahochfestem Beton, begrenzt einsetzbar, jedoch zeichnet sich Holz durch seine bauphysikalischen Eigenschaften sowie seine einfache Verarbeitbarkeit aus.

Durch die Kombination von ultrahochfestem Beton und Holz in Wandelementen sollen die Vorteile, die sich durch den Einsatz des jeweiligen Baustoffs ergeben, genutzt werden um schlanke, hochtragfähige, feuerwiderstandsfähige Wände mit einer guten wärmedämmenden Wirkung zu realisieren, die zur Errichtung von Gebäuden einfach und schnell kraftschlüssig miteinander verbunden werden können. Hierfür sollen einzelne Lamellen aus ultrahochfestem Beton in Wandelemente aus Brettspertholz eingeklebt werden. Die Lamellen aus ultrahochfestem Beton sind in der Mittellage des Brettspertholzes angeordnet und tragen vorwiegend die auftretenden Drucknormalkräfte ab. Die außenliegenden Lamellen aus Holz nehmen Zug- und Druckkräfte, die aus einer Momentenbelastung (z.B. Wind, Schiefstellung) resultieren, auf und verhindern das Ausknicken der sehr schlanken Betonlamellen. Obige Abbildung zeigt einen beispielhaften Aufbau eines hybriden Wandelementes.

Die Herstellung des hybriden Querschnitts aus Holz und ultrahochfestem Beton erfolgt über das Einkleben von Lamellen aus ultrahochfestem Beton in Brettspertholzelemente. Um die Herstellung möglichst wirtschaftlich zu gestalten, ist das Herstellverfahren des Verbundquerschnitts optimal an die bereits bestehende Infrastruktur in der Brettspertholzproduktion anzupassen. Deshalb wird zu Beginn eine tieferegehende Untersuchung der Verklebung von Holz und ultrahochfestem Beton mit in der Brettspertholzproduktion üblichen Klebstoffen und Pressdrücken durchgeführt. Ziel dieses Arbeitspakets ist es eine Kombination aus Klebstoff, verwendetem Beton und Betonoberfläche zu bestimmen, welche eine kraftschlüssige Verbindung der beiden Werkstoffe sicherstellt. Darauf aufbauend werden Verbundversuche durchgeführt, um damit ein numerisches Modell zu kalibrieren. Den Abschluss des Projekts bilden Bauteilversuche im Maßstab 1:1 die ebenfalls dazu dienen das numerische Modell zu kalibrieren. Basierend auf dem numerischen Modell sowie den Bauteilversuchen erfolgt die Erarbeitung eines Bemessungskonzepts.

Aktuell sind die kleinteiligen Scherversuche fast abgeschlossen. Aus den bisherigen Versuchsergebnissen geht hervor, dass sich insbesondere Polyurethan- und Epoxidharzklebstoffe für die Verklebung von faserbewehrtem ultrahochfestem Beton mit Holz eignen.



Beispielhafte Darstellung der schematischen Schnittstellen des Tools TEK-togo

Projektname: Erweiterung und Verbesserung der Bedienbarkeit einer Berechnungsmethode (Teil-Energie-Kennwert Methode) für die energetische Bilanzierung von Nichtwohngebäuden im Bestand (Kurztitel: TEK-to go)

Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-17.61

Antragsteller: Institut Wohnen und Umwelt (IWU)

Forscher: Dipl.-Bauing. M.Sc. Behrooz Bagherian (IWU) und Prof. Dr. Volker Ritter (Hochschule Darmstadt)

Projektstart: 09.10.2017

Projektlaufzeit: 27 Monate (bis zum 31.12.2019)

fachliche Betreuung: M.Sc. Fabian Brodbeck (Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB)

Das Institut Wohnen und Umwelt hat in Zusammenarbeit mit anderen Experten aus Wissenschaft und Praxis im Rahmen des bereits abgeschlossenen Projekts „Teilenergiekennwerte von Nichtwohngebäuden“ – kurz TEK – eine Methodik zur vereinfachten, energetischen Bilanzierung von Nichtwohngebäuden im Bestand erarbeitet (Projektlaufzeit: 2009 bis 2015). Das Ziel der TEK-Methodik ist, den Ist-Verbrauch von Nichtwohngebäuden (NWG) zu verstehen, Teilenergieverbräuche zu bewerten, Schwachstellen zu erkennen und Einsparpotenziale zu berechnen. TEK erstellt eine Gesamtenergiebilanz in Anlehnung an die DIN V 18599: 2011-12. Die in der Norm angesetzte Energiebilanzgrenze wurde mit sinnvollen Angaben erweitert, wodurch deutlich bessere Näherungen zwischen den Bedarfsberechnungen und tatsächlichen Verbräuchen entstehen. Dadurch kann das Einsparpotenzial von Optimierungsmaßnahmen plausibel bestimmt werden. Des Weiteren wurden weitere Vereinfachungen implementiert, die die energetische Analyse von Bestandsgebäuden beschleunigen. Damit wird auch der Tatsache Rechnung getragen, dass für Bestandsgebäude oft Unterlagen fehlen. Die Algorithmen wurden in einem Excel-basierten Tool (TEK-Tool) umgesetzt, mit dessen Hilfe bereits über 100 Gebäude aus verschiedenen Gebäudekategorien energetisch analysiert und dokumentiert wurden. Das TEK-Tool steht der Öffentlichkeit seit 2012 kostenfrei zur Verfügung.

Aus bisherigen Untersuchungen mit der TEK-Methode sind einige Ideen entstanden, wie die Methodik weiterhin verbessert und optimiert werden kann. Im Rahmen des laufenden Forschungsprojekts „TEK-to go“ werden diese Überlegungen auf ihre Plausibilität und Umsetzbarkeit untersucht und softwaretechnisch in einer neuen Version des Tools „TEK-togo“ implementiert. Nachfolgend wird der aktuelle Stand der Forschungsarbeit beschrieben.

AP1) Vereinfachte Bestimmung und Verteilung von Raumzonen

Die Auswertung der Zeiterfassungen bei der energetischen Bilanzierung gemäß TEK-Methode bzw. nach DIN V 18599 der bisher untersuchten Gebäuden hat gezeigt, dass ein erheblicher Zeitaufwand für die Zonierung und Bestimmung der Zonenflächen bzw. Hüllflächen des Gebäudes benötigt wird. Für die Ermittlung der Hüllfläche wurde bereits eine vereinfachte Methode entwickelt und in TEK-Tool umgesetzt. Zur Zonierung und vereinfachten Ermittlung der Zonenflächen werden momentan zwei methodische Vorgehensweisen verfolgt:

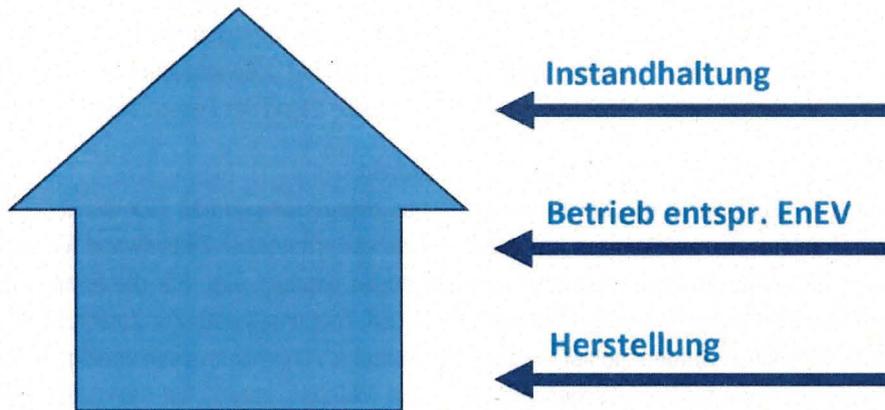
AP1.1) Entwicklung eines mathematischen Ansatzes: Die Methodik basiert auf der statistischen Auswertung der primär und sekundär zur Verfügung stehenden Gebäudedaten für unterschiedliche Nichtwohngebäudetypen. Bisher wurde für 3 Gebäudetypen (Büro und Dienstleistungen, Schulen und Kindertagesstätten, Hotels und Beherbergungsgebäude) aus den Primärdaten ein mathematischer Ansatz entwickelt und zum Teil softwaretechnisch umgesetzt. Als weiterer Schritt ist die Validierung der entwickelten Methodik geplant. Parallel dazu wird derzeit zur Erweiterung des Ansatzes nach weiteren Gebäudekategorien bzw. zur Repräsentativität der Methodik nach Sekundärdaten recherchiert.

AP1.2) Ermittlung der Gebäudedaten aus anderen Programmen: Nicht selten existieren nützliche Unterlagen wie Pläne oder sogar Computermodelle des zu bewertenden Gebäudes bei den Eigentümern u. Gebäudeplanern. Es wurden daher für beide Situationen Lösungsansätze entwickelt. Sind Plansätze als Zeichnungen vorhanden, werden diese zunächst als Bilddatei in der Software Sketchup importiert. Nachdem die Flächen der Zonen in der Umgebung open-studio nachgezeichnet wurden, kann jeder Zone die semantische Information der Nutzung zugewiesen werden. Durch den Export als s.g. gbxml-Datei können diese beiden Informationen (Zonennutzung und Zonenfläche) in das TEK-togo importiert und verwertet werden. Liegt ein Gebäudemodell vor, sind die darin schon vorhandenen Informationen nutzbar. In diesem Lösungsansatz wurde zunächst angenommen, dass das Modell im s.g. idf- oder osm-Format vorliegt. In diesem Fall können den Zonen die semantische Information der Nutzung jeweils direkt zugewiesen werden. Nach dem Export als gbxml-Datei und dem Import in das TEK-togo stehen nicht nur die Informationen zu Zonennutzung und Zonenfläche zur Verfügung, sondern auch Informationen zu Zonenvolumen und bei einfachen Modellen auch zur Zonenhöhe. Weitere Informationen wie z.B. Hüllfläche, Fensterflächen nach Himmelsrichtungen etc. können ebenfalls aus den Informationen gefiltert werden.

AP1.3) Umsetzung auf tragbare Tablet-Computer: Bei der energetischen Bilanzierung und zur Ermittlung der Sanierungsmaßnahmen von Bestandsgebäuden, fehlen häufig die notwendigen Daten. Eine Vor-Ort-Gebäudebegehung kann in den Fällen benötigt werden. Zur Beschleunigung der Datenaufnahme werden momentan die Benutzeroberflächen von TEK-togo einerseits überarbeitet, andererseits wird das Tool zum direkten Einsatz bei den Begehungen mittels eines Tablet-Computers softwaretechnisch optimiert.

AP2) Implementierung einer Datenbank zu Baukonstruktionen und Anlagentechnik

Die TEK-Methodik basiert auf der einfachen und schnellen Erfassung bzw. Komplementierung der fehlenden Gebäudedaten. Zurzeit werden die relevanten Daten der Baukonstruktionen bzw. Anlagentechnik händisch im Tool eingetragen. Eine Datenbank (DB) mit typischen Baukonstruktionen und Anlagen für vor und nach der Sanierung würde diesen Prozess beschleunigen. Hierzu wurden die ersten Schritte zur Implementierung einer Schnittstelle für die Verwendung einer Access-Datenbank programmiert (siehe Abbildung). Über die Schnittstelle werden die oben genannten Daten aus der DB importiert. Der Benutzer kann nach Bedarf die importierten Daten an die Gegebenheiten des Gebäudes anpassen. Zudem wird die Möglichkeit bestehen, die händisch eingetragenen Daten zur späteren Nutzung in die DB zu speichern. Hierbei wachsen die benutzerspezifischen Daten in der Datenbank.



Gesamtenergetische Bewertung von Gebäuden unter Berücksichtigung von Herstellung, Betrieb und Instandhaltung

Weiterentwicklung der EnEV-Nachweisverfahren und -Anforderungen unter Berücksichtigung des Gebäudelebenszyklus

SWD-10.08.18.7-17.60

Forscher:

- Technische Universität Kaiserslautern, FG Bauphysik / Energetische Gebäudeoptimierung, Prof. Dr. O. Kornadt
- Ingenieurbüro BEU Bau-, Energie- und Umweltberatung Weimar, Prof. Dr.-Ing. habil. T. Lützkendorf
- ITG Energieinstitut UG, Frau S. Becker
- bow ingenieure gmbh, Herr C. Beecken
- dr.-ing. monika mrziglod-hund ingenieurbüro für bauphysik, Frau Dr. M. Mrziglod-Hund

Drittmittelgeber: ITG Energieinstitut UG, bow ingenieure gmbh, dr.-ing. monika mrziglod-hund ingenieurbüro für bauphysik

Projektstart: 01.10.2017 Projektlaufzeit: 24 Monate

fachliche Betreuung: Herr Dr. A. Rose

Hintergrund:

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) regelt in Deutschland die Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden. Ziel ist es, eine hohe Energieeffizienz auf Basis eines Cost-Optimal-Levels zu erreichen. Zur Beurteilung der Kosten werden Herstellung, Betrieb und Instandhaltung berücksichtigt. Zur Bestimmung der Energieeffizienz wird nach derzeitiger EnEV jedoch nur der Betrieb betrachtet.

In der Vergangenheit, d.h. für Gebäude, die einen hohen Energiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung aufweisen, war die Vernachlässigung der grauen Energie vertretbar, da der Betrieb klar dominierte. Inzwischen sind moderne Gebäude jedoch im Betrieb so hoch effizient, dass der Energieaufwand für Herstellung und Instandhaltung etwa 30 – 100 % des Energieaufwandes für einen 50-jährigen Betrieb beträgt. Diesen Anteil zu vernachlässigen ist nicht mehr vertretbar.

Hier setzt das vorliegende Projekt an. Es soll ein praxistaugliches Berechnungs- und Bemessungsverfahren zur Ermittlung der Energieeffizienz von Gebäuden unter Berücksichtigung von Betrieb sowie Herstellung des Gebäudes und Instandhaltung bzw. Austausch von Gebäudekomponenten entwickelt werden.

Methodik:

Das Projekt wird in Kooperation mit Partnern aus der Praxis und aus der Forschung durchgeführt. Auf Basis von realen Bauvorhaben der Praxispartner wird nach Möglichkeit jeweils ein Reihenhaus-, ein Doppelhaus- und ein Mehrfamilienhaus-Modellgebäude ausgewählt und die zugehörigen Daten (Bauzeichnungen, EnEV-Berechnungen, TGA-Planung usw.) ausgewertet und aufbereitet.

Außerdem werden Systemgrenzen, Randbedingungen und mögliche anzuwendende Bewertungskriterien untersucht und festgelegt. Es ist u.a. der Betrachtungszeitraum (nominelle Lebensdauer von Gebäuden) festzulegen, sowie ob Baustoffe ab Rohstoffgewinnung oder erst ab Verarbeitung im Werk energetisch bewertet werden. Ein weiterer Aspekt ist die Untersuchung des energetischen Aufwands zur Herstellung von Baustoffen und TGA-Komponenten sowie die Berücksichtigung des zugehörigen Energiemixes. Zu diesem Zweck werden etablierte Datenbanken genutzt.

Aufbauend auf die derzeitige EnEV in Verbindung mit der Normenreihe DIN V 18599 und den zuvor festgelegten Randbedingungen wird ein neuartiges, gesamtenergetisches Bewertungsverfahren entwickelt. Dieses berücksichtigt die Gesamtenergiebilanz für den Gebäudebetrieb, die Herstellung der eingesetzten Baustoffe und TGA-Komponenten sowie die Instandhaltung eines Gebäudes. Um eine schnelle Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis zu ermöglichen, wird in Abstimmung mit den Partnern ein zugehöriges einfach anwendbares Berechnungstool entwickelt.

Auf Basis der festgelegten Modellgebäude wird der Einfluss von Konstruktions- und TGA-Varianten auf den Jahres-Primärenergiebedarf nach derzeitiger EnEV und auf das neu entwickelte Bewertungsverfahren untersucht. Darüber hinaus wird die Praxistauglichkeit des Bewertungsverfahrens und des zugehörigen Berechnungstools an realen Bauvorhaben der Praxispartner getestet und falls notwendig Optimierungen an dem Verfahren vorgenommen.

Arbeitsplan:

AP1: Auswahl von Modellgebäuden

AP2: Systemgrenzen und energetische Bewertung der Gebäudekomponenten

AP3: Neuartiges, gesamtenergetisches Bewertungsverfahren

AP4: Praxistauglichkeit

AP5: Berechnungstool

Fortschritte im Projekt:

- Abstimmung mit BBSR und Ingenieurbüro Hausladen
- Auswahl von Modellgebäuden auf Basis realer Bauvorhaben der Partner
- Festlegung von Systemgrenzen und Randbedingungen (u.a. Lebensdauer von Gebäuden, Betrachtungszeitraum, Baustoffbewertung ab Rohstoffgewinnung oder erst ab Werksverarbeitung)
- Recherche sinnvoller Datenbanken (u.a. energetischer Aufwand für Herstellung von Baustoffen und TGA-Komponenten)
- Recherche existierender Bewertungsverfahren in anderen Ländern
- Überprüfung Primärenergiefaktor von Holz



Abbildung 1: Selektiv aktivierte Heizelemente erzeugen nur Wärme, wo sie gebraucht wird.

Baustoff-integrierte Flächenheizung (BiFH)

SWD-10.08.18.7-17.31

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS)
Prof. Dr.-Ing. Jörg Franke, Dipl.-Ing. Thomas Braun

LUXHAUS, Georgensgmünd,
Lehmoren, Altstadt an der Waldnaab
Knauf Gips KG, Iphofen
Plasma Innovations GmbH, Attnang-Puchheim/Regensburg

Projektstart: 01.07.2017 Projektlaufzeit: 24
fachliche Betreuung: Dr.-Ing. Michael Brüggemann

Eine Studie des BMWi legt offen, dass Haushalte mit 30 % den größten Bedarf an Energie am deutschen Energiemarkt einnehmen. Innerhalb davon werden 75 % der Energie von der Heizung benötigt. Angesichts des hohen Verbrauchs müssen neue Heizkonzepte entwickelt werden, die Nachteile herkömmlicher Systeme eliminieren und ein hohes Energieeinsparpotential bieten. Da die aktuelle Energiepolitik auf einen steigenden Anteil an regenerativen Energien hinzielt, sollte dies in zukünftigen Heizsystemen berücksichtigt werden. Dabei soll der Fokus nicht nur auf Neubauten, sondern auch auf kostengünstige und effiziente Lösungen für Bestandsbauten gerichtet werden.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist deshalb die Entwicklung eines Heizungssystems, bei dem die CO₂-Reduzierung bei gleichzeitigem Erzeugen einer angenehmen Wohlfühltemperatur im Vordergrund stehen. Elektrisch betriebene Flächenheizungen, welche mit regenerativen Energien betrieben werden, versprechen dabei viele wirtschaftliche und physische Vorteile.

Zur Umsetzung des Ziels wird die additive Plasma-Beschichtungs-Technologie eingesetzt, mit Hilfe derer eine elektrisch leitende Schicht auf nahezu allen Oberflächenmaterialien innerhalb eines Prozessschrittes aufgebracht werden kann. Dafür wird, wie in Abbildung 2 links dargestellt, Metallpulver in eine Plasmaflamme geleitet, welches an- bzw. aufschmilzt und durch die thermische und kinetische Energie eine dauerhafte Verbindung mit dem Grundsubstrat eingeht. Für die Fertigung von Flächenheizsegmenten werden hierfür Oberflächen

unterschiedlicher Materialien, wie Gipskarton, Lehm- oder Holzplatten charakterisiert (Oberflächenstruktur von Gipskarton in Abbildung 2 rechts oben) und anschließend mit elektrisch leitenden Heizstrukturen versehen. Die aufgedruckten Bahnen dienen dabei als elektrische Widerstandsheizung, welche direkt im Baustoff integriert ist. Abbildung 2 unten rechts zeigt mit unterschiedlichen Layouts beschichtete Werkstoffe, welche auf Eignung für Flächenheizsysteme hinsichtlich Qualität und Dauergebrauchseigenschaften untersucht werden. Dafür werden die Proben unter realen Umweltbedingungen aktiv bestromt, um die Einschaltzyklen von zehn Jahren Einsatz zu simulieren.

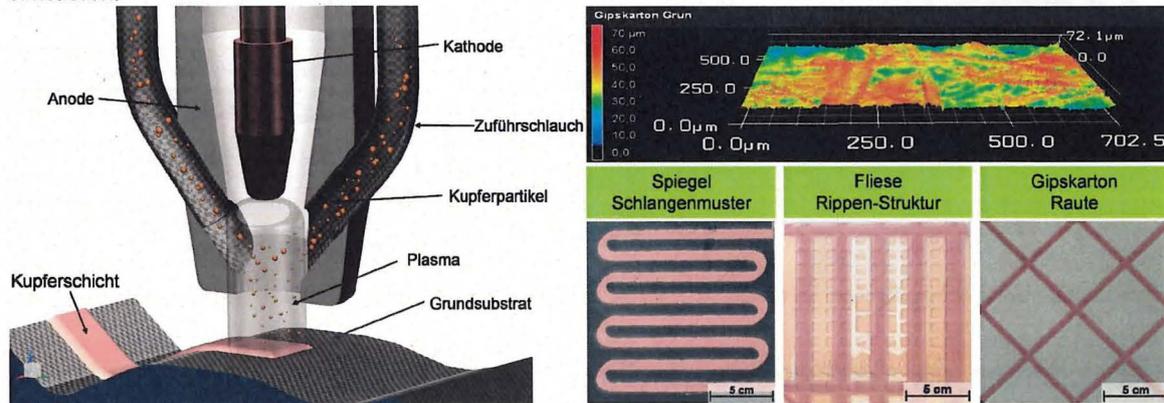


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Plasma-Beschichtungs-Prozesses (links), Oberflächenstrukturanalyse (rechts oben), Plasma beschichtete Materialien mit verschiedenen Beschichtungs-Layouts (rechts unten)

Nachdem die Behaglichkeit eines Heizungssystems neben den Energiewerten die wichtigste Eigenschaft ist, wird im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes ein Raum mit einer symmetrischen Anordnung der Flächenheizsegmente aufgebaut. Mit einer eigens entwickelten Steuerung wird ebenfalls erforscht, welche Flächenheizungsmodul aktiv sein müssen, um ein Wohlbefinden zu erzeugen. Dabei werden mittels Sensoren die einzelnen Personen im Raum detektiert und entsprechende Module werden automatisch zugeschaltet, wie schematisch in Abbildung 1 dargestellt. Zur Integration der Beschichtungsanlage in bestehende Systeme wird exemplarisch die Fertigungslinie der Modulherstellung eines Fertighausherstellers nachgebildet und der Beschichtungsprozess virtuell integriert. Eine detaillierte Auflistung der Arbeitspakete innerhalb des angesetzten Zeitplans findet sich in Tabelle 1.

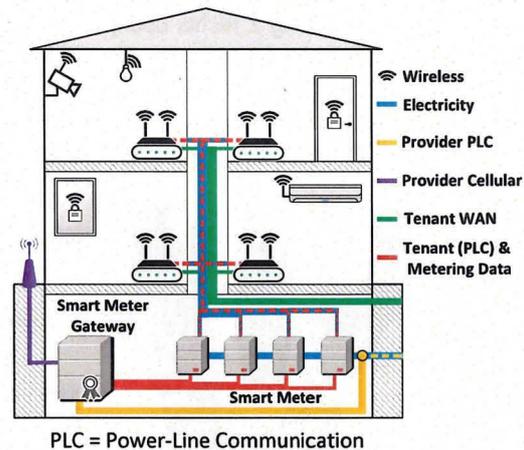
Tabelle 1

AP	Arbeitsschritte	Zeitraum Projekt BIFH																								
		Monat																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
AP1	Erstellung eines Anforderungsprofils																									
AP2	Materialauswahl und -charakterisierung																									
AP3	Herstellung von einfachen Probekörpern																									
AP4	Charakterisierung der generierten Strukturen (Haftfestigkeit, Widerstand...)																									
AP5	Charakterisierung nach Auftrag von Farbe, Lack, Tapete																									
AP6	Zuverlässigkeitsuntersuchungen unter realen Bedingungen																									
AP7	Erstellung eines thermischen Simulationsmodells																									
AP8	Entwicklung von Kontaktierungsmöglichkeiten																									
AP9	Entwicklung einer geeigneten Ansteuerung und Regelung																									
AP10	Aufbau eines Demonstrationsraums																									
AP11	Untersuchen der Behaglichkeit und der Funktionsweise																									
AP12	Erstellen eines kinematischen Simulationsmodells zur Integration																									
AP13	Auswertung und Dokumentation																									

Arbeits- und Zeitplan für das Projekt „Baustoff-integrierte Flächenheizung“



LWM2M	ACE	App.
CoAP / OSCORE		
DTLS	UDP	Trans.
IP / 6LoWPAN		Net.
PLC Standards / IEEE 802.11 / IEEE 802.3 / IEEE 802.15.4		Link



Absicherung der Gerätekommunikation im Smart Home unter Verwendung des Schutzprofils für Smart Meter Gateways

SWD-10.08.18.7-15.10 / II3-F20-14-1-012

Universität Rostock, Institut für Angewandte Mikroelektronik und Datentechnik, Prof. Dr.-Ing. Dirk Timmermann

Projektstart: 01.01.2016 Projektlaufzeit: 28 Monate

fachliche Betreuung: Steffen Kisseler (BBSR)

Kurzbeschreibung des Forschungsvorhabens

In den letzten Jahren sind viele Fälle bekannt geworden, in denen Netze und damit auch die Nutzer von unautorisierten Dritten überwacht und manipuliert werden. Das betrifft nicht nur Computer, sondern auch die Kommunikation zwischen Geräten. In mehreren Studien wurde gezeigt, wie es lediglich mit Grundkenntnissen möglich ist, in klassische Gebäudeautomationssysteme einzudringen und die Gerätesteuerung zu übernehmen. Der Grund hierfür ist die mangelnde Sicherheit dieser Systeme. Dieses Problem wurde für Smart Metering vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) adressiert, indem ein Schutzprofil für Smart Meter Gateways vorgestellt wurde. Dieses Profil erfordert die Verwendung von Sicherheitsmechanismen wie z. B. Verschlüsselung und Authentifizierung mittels Transport Layer Security (TLS). Dadurch soll das Smart Metering-System, das sensible Nutzerdaten transportiert, vor Abhören und Steuerungsübernahme geschützt werden.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, Smart Home-Funktionen über die sichere Infrastruktur des Smart Meter Gateway zu realisieren. Das Smart Meter Gateway wird das Fundament dieses Forschungsvorhabens bilden. Hierbei soll es dem Nutzer ermöglicht werden, über die sichere Verbindung des Smart Meter Gateway von unterwegs sicher mit seinem Smart Home zu kommunizieren. Dabei wird der Nutzer in der Lage sein, nicht nur die Smart Home-Funktionen, wie z. B. das Abrufen der aktuellen Hausinformationen oder Temperaturregelung, sondern auch den Zutritt in das Haus/die Wohnung über die Türsprechanlage aus der Ferne zu kontrollieren. Das Smart Meter Gateway kann somit Mehrwertdienste sowohl für den Bewohner als auch für den Vermieter bereitstellen. Die Kommunikation zwischen den Netzwerkteilnehmern soll auf offenen und zukunftssicheren Standards basieren. Der Nutzer wird darüber hinaus ohne technischen Aufwand neue Geräte in eine bestehende Smart Home-Installation einbringen können. Die Zugriffskontrolle und Absicherung der Kommunikation zwischen Smart Home-Geräten wird über das Smart Meter Gateway als vertrauensvolle und sichere Instanz gewährleistet.

Untersuchungsmethodik

Zunächst erfolgte eine Analyse des Stands der Technik. Hierbei wurden bestehende Sicherheitsmechanismen auf Ihre Eignung im Smart Home untersucht. Der Fokus wurde dabei auf das Schutzprofil für die Kommunikationseinheit (Smart Meter Gateway) eines intelligenten Messsystems für Stoff- und Energiemengen des BSI gemäß der Technischen Richtlinie TR-03109 gelegt. Die Integration des Smart Meter Gateway in ein Smart Home-Netzwerk und die Protokolle zur Realisierung von Mehrwertdiensten wurden erforscht. Insbesondere der Remote-Zugriff mit Mobilgeräten des Nutzers auf das Smart Home soll möglich sein. Verschiedene Steuerungsszenarien wurden untersucht und im Hinblick auf Sicherheit und Leistungsbedarf bewertet. Dies umfasst u.a. die Analyse und Integration existierender Methoden für die Authentifizierung der privaten Mobilgeräte der Nutzer in ein Smart Home-Netzwerk. In diesem Kontext wurde auch die Nutzung des neuen Personalausweises überprüft. Für die Kommunikation der Smart Home-Geräte, deren Absicherung, die Nutzerauthentifizierung sowie die Geräteautorisierung werden offene Schnittstellen bzw. Technologien eingesetzt. Hierzu haben wir geeignete Protokolle ausgewählt und integriert, die die heterogene Struktur von Smart Home-Netzwerken (Zusammenwirken leistungsfähiger und ressourcen-beschränkter Geräte) unterstützen. Die entwickelten Sicherheitsmechanismen wurden zu einem Sicherheits-Framework zusammengefasst, welches das Ergebnis des Projektes darstellt. Die Funktionsweise des Sicherheits-Framework wird anhand eines Anwendungsszenarios demonstriert. Dieses umfasst neben herkömmlichen Sensoren und Aktoren (Klimaanlage, Beleuchtung), eine Audio-/Video-Gegensprechanlage und ein Authentifizierungs-Interface für den neuen elektronischen Personalausweis.

Arbeitsplan

- M01 - M03** Untersuchung des Standes der Technik
- M04 - M06** Definition von Use Case und Anwendungsszenarios
- M07 - M09** Ableitung allgemeiner Anforderungen und Spezifikation des Sicherheits-Framework
- M10 - M12** Ausarbeitung einer offenen, hochsicheren und zuverlässigen Smart Home Kommunikationslösung
- M13 - M16** Spezifikation des Gesamtsystems, Entwurf des initialen Anwendungsszenarios
- M17 - M20** Zusammenfassung der Ergebnisse
- M21 - M26** Umsetzung einer Demonstration für das Anwendungsszenario

Veröffentlichungen

Hannes Raddatz, Arne Wall, Dirk Timmermann:

SafeBase: A Security Framework for Smart Home Systems Based on Smart Metering Infrastructure
International Conference on Embedded Wireless Systems and Networks (EWSN), Madrid, Februar 2018

Arne Wall, Hannes Raddatz, Michael Rethfeldt, Peter Danielis, Dirk Timmermann:

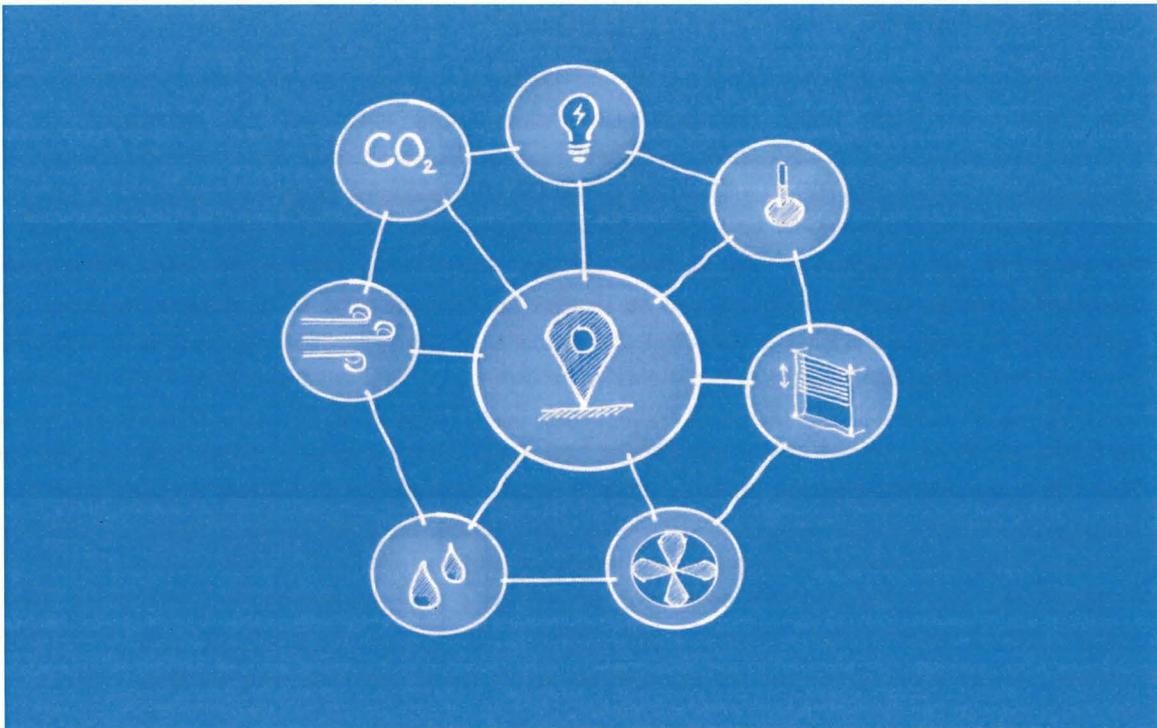
Performance Evaluation of MAC-Layer Trust Zones over Virtual Network Interfaces
4th Conference On Mobile And Secure Services (MobiSecServ), Miami Beach, Florida, USA, Februar 2018

Arne Wall, Hannes Raddatz, Michael Rethfeldt, Peter Danielis, Dirk Timmermann:

ANTs: Application-Driven Network Trust Zones on MAC-Layer in Smart Buildings
15th Annual IEEE Consumer Communications & Networking Conference (CCNC), Las Vegas, USA, Januar 2018

Arne Wall, Vlado Altmann, Johannes Müller, Hannes Raddatz, Dirk Timmermann:

Decentralized Configuration of Embedded Web Services for Smart Home Applications
11th Annual IEEE International Systems Conference (SYSCON), Montreal, Quebec, Kanada, April 2017



Schematische Logo-Skizze zur dezentralen MSR

Konzeptentwicklung zur dezentralen Mess-, Steuer- und Regelungstechnik in Gebäuden im Kontext des Internet of Things

10.08.18.7-17.54

Antragsteller:

Technische Universität München

Lehrstuhl für Gebäudetechnologie und klimagerechtes Bauen, Prof. Thomas Auer

Lehrstuhl für Architekturinformatik, Prof. Frank Petzold

Forscher:

M.Sc. Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Thomas Schmid, Dipl.-Ing. Univ. Tobias Wagner, Dr.-Ing. Gerhard Schubert, M.Sc. Ivan Bratoev

Drittmittelgeber: Robert Bosch GmbH

Projektstart: 01.10.2017 Projektlaufzeit: 12 Monate

fachliche Betreuung: Fabian Brodbeck

Die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) in Gebäuden stellt im Zusammenspiel mit dem Gebäude und der Gebäudetechnik eine wesentliche Stellschraube hinsichtlich Nutzerkomfort und Energieeffizienz dar. Dabei funktioniert sie bisher zentral, auf Basis von übergeordneten Parametern im Sinne einer Top-Down-Regelung, was in Bezug auf die Interaktion mit dem Nutzer oft unbefriedigend ist. Zugleich belegen aktuelle Studien das enorme Energieeinsparpotenzial beim Gebäude- und Anlagenbetrieb durch eine optimierte, den bestehenden Nutzeranforderungen individuell angepasste Regelung.

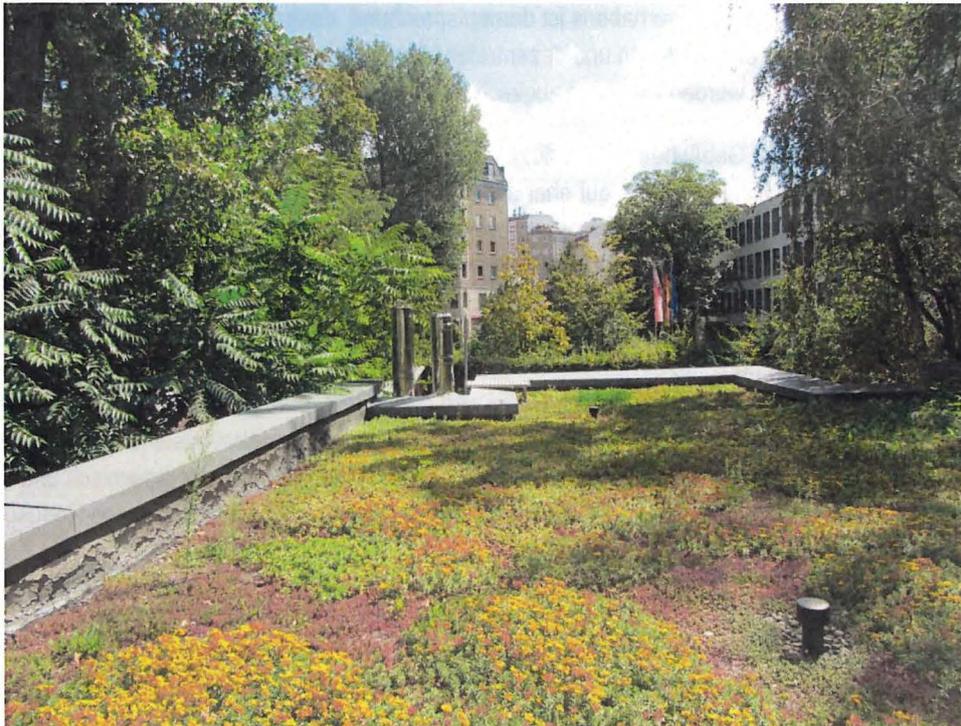
Die Hypothese des vorliegenden Forschungsvorhabens ist dementsprechend, dass dieses Einsparpotenzial durch eine dezentrale MSR im Sinne einer direkten und dezentralen Vernetzung der gebäudetechnischen Komponenten mit dem Nutzer erschlossen werden kann und zugleich die Nutzerzufriedenheit verbessert wird.

Die klassische, zentrale Regelung der Gebäudetechnik erfolgt meist relativ nutzerunspecifisch aus Basis von übergeordneten Parametern. Diese konventionelle, auf eher unflexiblen Regeln ("if ... then") aufbauende Regelung erweist sich erfahrungsgemäß zwar oft als komplex, ist aber dennoch unflexibel und meist nicht in der Lage, auf unterschiedliche, in einem Gebäude gegebene Anforderungen zu reagieren und damit verbundene mögliche Energieeinsparpotenziale auszuschöpfen.

Der neue und innovative Ansatz des Forschungsvorhabens liegt in der Bottom-Up-Betrachtung der Gebäuderegulung als Alternative zum gängigen Top-Down-Konzept. Dabei wird angestrebt, durch die ständige Vernetzung von lokalen Echtzeitinformationen aus Sensoren und Aktoren mittels neuartigen, dezentral basierten Regelprinzipien und durch die Einbindung verschiedener Nutzerprofile eine Regelung zu konzipieren, die dynamisch und lokal flexibel reagieren kann. Ziel ist eine substantielle Verbesserung der Nutzerzufriedenheit und eine Reduktion des Energieverbrauchs für den Gebäudebetrieb.

Eine wichtige Grundlage für die Durchführung des Forschungsvorhabens bilden die Prinzipien des „Internet of Things“ (IoT). So sollen die einzelnen MSR-Sensoren und -Aktoren von TGA, Fassade, Sonnenschutz etc. über eine direkte Vernetzung (Internet) dynamisch mit dem Nutzer des Gebäudes verknüpft werden. Das Ziel besteht darin, auf konzeptioneller Ebene zu untersuchen, wie und in wie weit eine solche dezentrale Regelung technisch realisierbar ist und welches Verbesserungspotential sie mit sich bringen kann. Dabei stellt sich auch die Frage, ob es sogar möglich ist, vollständig auf zentrale logische Einheiten zu verzichten und wie in diesem Fall zentrale Versorgungseinrichtungen angesteuert und geregelt werden könnten. Auch das Konzept für ein geeignetes Nutzer-Interface soll erarbeitet werden.

Als Industriepartner stellt die Robert Bosch GmbH für die Durchführung des Projekts ein Demonstrator-Gebäude zur Verfügung, anhand dessen exemplarisch ein Konzept für die beschriebene dezentrale MSR entwickelt und untersucht werden kann. Unter anderem können dabei folgende konkrete Maßnahmen im Hinblick auf ihre Einbindung in eine dezentrale MSR untersucht werden: Manipulation des Luftvolumenstroms durch Ansteuerung von Stellantrieben, Ansteuerung einzelner Radiatoren über Funk-Thermostatventile sowie Steuerung des Sonnenschutzes. Auf Basis thermischer Simulationen unter Einbeziehung dezentraler Regelstrategien werden zusätzlich weitere Komponenten bzw. Szenarien hinsichtlich möglicher Nutzer-Interaktionen und möglicher Fehler in der MSR getestet.



Gepflegte extensive Dachbegrünung

Entwicklung von praxisnahen Arbeitshilfen zur Pflege von Dachbegrünungen

SWD-10.08.18.7-17.37

Antragsteller: Verein zur Förderung agrar- und stadtökologischer Projekte e. V. (A.S:P.) als Träger des Instituts für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der Humboldt-Universität zu Berlin (IASP)

Projektstart: 01.09.2017 Projektlaufzeit: 3 Jahre
fachliche Betreuung: Dipl.-Ing. Susanne Herfort

Jährlich werden etwa 10 Mio. m² Dachfläche in Deutschland begrünt (FBB). Die vielen positiven ökologischen und ökonomischen Effekte, die von Dachbegrünungen ausgehen, liegen auf der Hand. Dennoch sind diese nur zu erreichen, wenn die Begrünung nachhaltig ist. Das bedeutet, dass extensive Dachbegrünungen mindestens ein Mal im Jahr gepflegt und gewartet werden müssen. Erfolgt dies nicht, hat das negative Folgen sowohl für das Vegetationssystem als auch für das Gebäude. Obwohl einschlägige Normen und Richtlinien die Pflege und Wartung von Dachbegrünungen fordern, werden diese dennoch oft vernachlässigt.

Ziel des Forschungsprojektes ist es nun, die Ursachen für Vegetationsausfälle aufgrund fehlender bzw. falscher Pflege wissenschaftlich in Abhängigkeit unterschiedlicher Dachbegrünungssysteme und Regionen zu ermitteln und praktikable Lösungsvorschläge für die Erhaltung bzw. Wiederherstellung einer funktionierenden Dachbegrünung abzuleiten. Des Weiteren ist zu ermitteln, welche Vorteile eine optimale Pflege für die Werterhaltung des Gebäudes mit sich bringt.

Methodenentwicklung:

Die **Bestandsaufnahme** von Dachbegrünungen erfolgt sowohl über Fachfirmen der Dachbegrünung bzw. GaLaBau-Betriebe, als auch über die Eigentümer der Gebäude mit Dachbegrünungen (öffentliche Hand, Wohnungsbaugesellschaften, Centermanager, Firmen, Konzerne). Die Dachbegrünungen werden im Frühjahr 2018 besichtigt und bezüglich des Pflegezustandes begutachtet. Von allen zu untersuchenden Dächern sollen Datenblätter angefertigt werden, auf denen der bisherige und zukünftige Pflegeaufwand dokumentiert wird. Dächer mit unzureichender Pflege sollen dann im Projekt hinsichtlich der Zielvegetation und der Vegetationsumbildung sowie des Aufwandes der Entfernung von Unkräutern, aber auch hinsichtlich der optimalen Düngung und Bewässerung untersucht werden.

Die **Ursachenforschung**, wenn Dächer unzureichend gepflegt und gewartet werden, wird durchgeführt, um feststellen zu können, aus welchen Gründen die Eigentümer der Gebäude auf Pflege- und Wartungsarbeiten verzichten. Hierzu wurden Fragebögen erarbeitet, die die pflegenden Firmen im Frühjahr 2018 ausfüllen werden.

Die **Praxisuntersuchungen** sehen vor, die Pflege- und Wartungsarbeiten auf ausgewählten extensiven Dachbegrünungen optimal zu gestalten und zu dokumentieren. Dazu ist es erforderlich, dass der Ausgangszustand und der Istzustand aufgenommen werden. Anschließend wird der Sollzustand definiert. Für die Zielerreichung im Projekt ist notwendig, alle Pflanzen, die auf extensiven Dächern vorkommen können, in einer Datenbank zu erfassen. Düngerversuche sollen dazu dienen, die von der FLL vorgenommene Empfehlung von 5 g N/m² regional zu überprüfen und unter Umständen zu korrigieren.

Sollten Dachbegrünungen Schäden aufweisen, so sind diese exakt zu dokumentieren und die Ursachen hierfür zu benennen. Sollten sich die Schäden der Begrünung zudem negativ auf die Bausubstanz des Gebäudes auswirken, so müssen diese anhand eines Sanierungskonzeptes behoben werden.

Alle variablen Faktoren der Pflege und Wartung dienen dann zur **Entwicklung von Pflegekonzepten**, die in Abhängigkeit des Dachbegrünungssystems erfolgen soll. Hierzu ist notwendig, alle bis dahin erhobenen Daten bezüglich der bisher durchgeführten Pflege und Wartung auszuwerten.

Zum Ende des Projektes sollen **Arbeitshilfen** erstellt werden, die leicht handhabbar sind und von jedem genutzt werden können. Es soll eine **Sensibilisierung** von Firmen, Verbänden und Immobilienbesitzern zum Thema Pflege und Wartung herbeigeführt werden, um zum einen die Funktionalität der Dachbegrünung optimal zu erhalten und zum anderen den Wert des Gebäudes zu erhöhen.

Die **Ableitung von Empfehlungen** für Hauseigentümer, dass Dachbegrünungen professionelle Pflege und Wartung benötigen, soll letztendlich zur Nachhaltigkeit von Dachbegrünungen, aber auch zur Werterhaltung bzw. -steigerung der Gebäude führen. Der Arbeitsplan sieht wie folgt aus:

Arbeitspakete	2017				2018								2019														
	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov
Bestandsaufnahme																											
1	Bestandsaufnahmen																										
2	Ursachenforschung																										
Forschung																											
3	Praxisuntersuchungen																										
4	Entwicklung von Pflegekonzepten																										
Wissenstransfer																											
5	Erstellen neuer Arbeitshilfen																										
6	Sensibilisierung von Firmen																										
7	Ableitungen von Empfehlungen																										

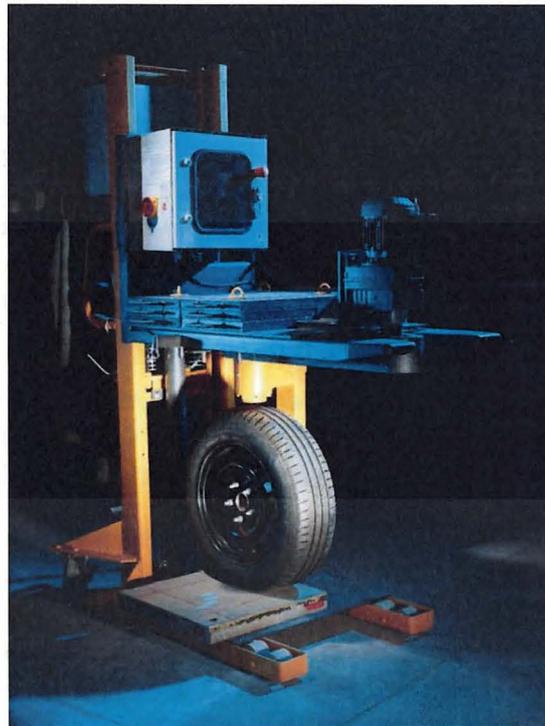


Abbildung 1: Parking Abrasion Test

Untersuchungen zu Umwelteinflüssen auf die Dauerhaftigkeit und Verschleißbeständigkeit von befahrenen Oberflächenschutzsystemen während der Applikations- und Nutzungsphase

10.08.18.7-17.16

Antragsteller: Stefan Lorenz (Kanzler)

Forscher: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Breit

Drittmittelgeber: Materialprüfamt TU Kaiserslautern, Deutsche Bauchemie e.V., StoCretec GmbH

Projektstart: 01.10.2017 Projektlaufzeit: 24 Monate

fachliche Betreuung: Steffen Kisseler

Befahrene Oberflächenschutzsysteme (OS-Systeme) werden vorwiegend in Stahlbeton-Parkbauten eingesetzt, deren Aufgabe und Funktion der dauerhafte Schutz gegenüber Beton und Stahl angreifenden Medien ist. Die Applikation erfolgt überwiegend händisch, indem mehrere, meist großflächige Schichten auf einer Betonoberfläche aufgetragen werden. Die Aushärtungszeit je Schicht beträgt dabei jeweils einen Tag, sodass für die Applikation eines vollständigen OS-Systems etwa eine Woche benötigt wird. Feuchtigkeit, Temperatur und UV-Strahlung lassen sich bei frei bewitterten Flächen nicht vermeiden und können bereits während der Applikation einen wesentlichen Einfluss auf die Dauerhaftigkeit und damit die geforderte Verschleißbeständigkeit haben. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens werden daher Untersuchungen zu den Einflüssen auf das Verschleißverhalten durchgeführt, die umweltbedingt unter üblichen Praxisbedingungen nicht vermeidbar sind. Ergänzend werden auch die Einflüsse untersucht werden, die sich durch die anschließende Nutzung ergeben. Über die Oberflächen eingetragenes Wasser hat einen erheblichen bislang kaum untersuchten Einfluss auf die

Dauerhaftigkeit. Dieser kann im Winter durch die Kombination mit Chloriden sowie Streugut erheblich zur Verkürzung der Dauerhaftigkeit beitragen.

Das Forschungsprojekt gliedert sich in drei Schwerpunkte, die in Abbildung 2 dargestellt sind. In Arbeitsschwerpunkt 1 werden die Einflüsse während der Applikation untersucht. Der Eintrag von Feuchtigkeit und UV-Strahlung in den Zwischenschichten kann die polymeren Eigenschaften von Oberflächenschutzsystemen maßgeblich mit beeinflussen. Neben der Haftung der einzelnen Schichten untereinander werden die Festigkeiten einen Einfluss auf die Verschleißbeständigkeit haben. Es werden daher Probekörper hergestellt, bei denen bereits während der Applikation die Oberflächen mit Feuchtigkeit und UV-Strahlung beaufschlagt werden. Anschließend werden diese mit dem Parking Abrasion Test bzgl. ihrer Verschleißbeständigkeit bewertet. Für Arbeitsschwerpunkt 1 erfolgt zeitnah die Probekörperherstellung.

Die Einflüsse aus Feuchtigkeit (sowie chloridhaltigen Wässern) und UV-Strahlung werden auch während der Nutzung in Arbeitsschwerpunkt 2 untersucht. Zusätzlich werden Einflüsse mit abrasiv wirkendem Streugut auf das OS-System durchgeführt. Untersuchungen zur Feuchtigkeitsbeaufschlagung und mit Streugut werden gegenwärtig mit dem Parking Abrasion Test durchgeführt.

Arbeitspaket 3 wird in Anschluss an die Arbeitspakete 1 und 2 durchgeführt werden. Ziel dieses Arbeitspaketes ist das Aufzeigen von Maßnahmen zur Reduzierung der umweltbedingten Einflüsse.

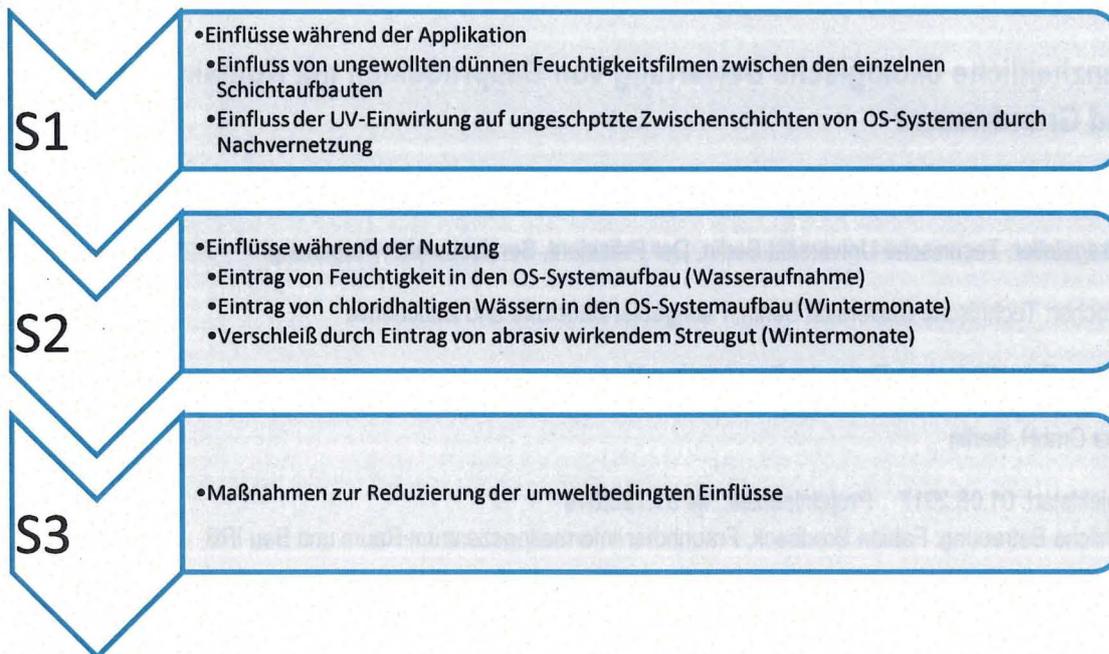
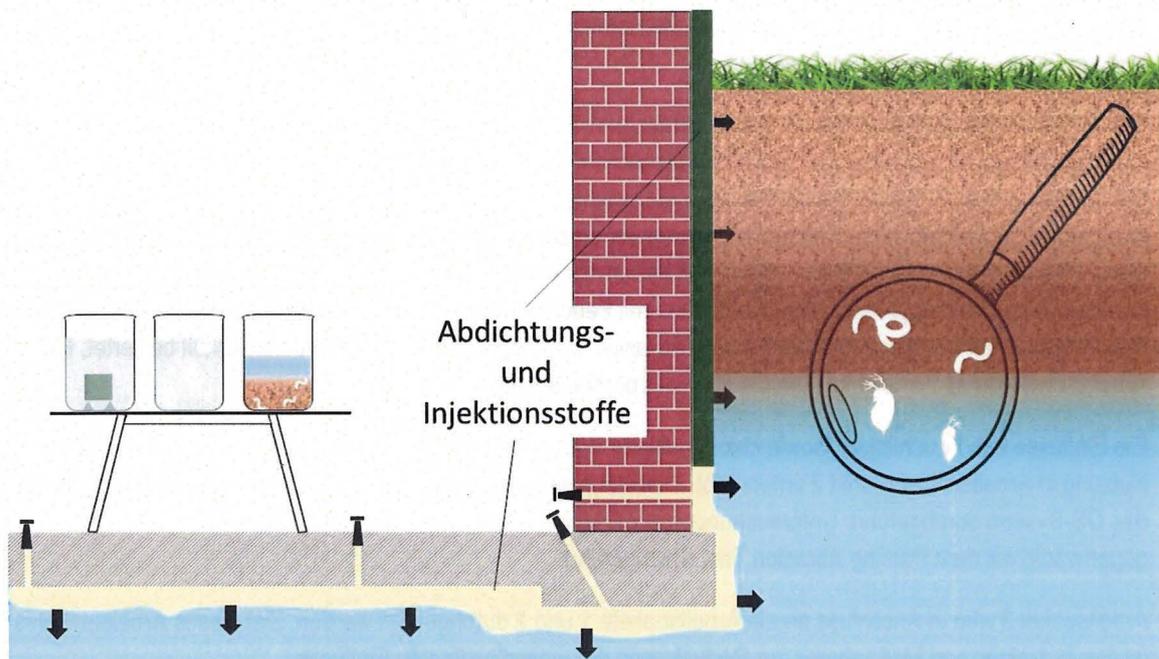


Abbildung 2: Übersicht der Arbeitsschwerpunkte



Klicken Sie hier, um eine Bildunterschrift einzugeben.

Ganzheitliche ökologische Bewertung von Bauprodukten mit Kontakt zu Boden und Grundwasser

Aktenzeichen SWD-1 0.08.18.7-17.49.

Antragsteller: Technische Universität Berlin, Der Präsident, Servicebereich Forschung

Forscher: Technische Universität Berlin, Fachgebiet Baustoffe und Bauchemie

Weitere Drittmittelgeber: Deutsche Bauchemie e.V.

Kiwa GmbH, Berlin

Projektstart: 01.08.2017 Projektlaufzeit: bis 31.12.2019

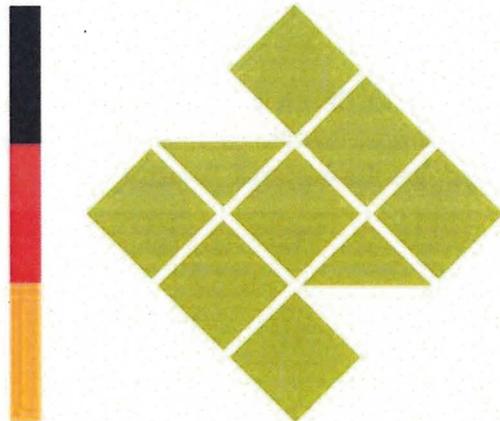
fachliche Betreuung: Fabian Brodbeck, Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Im Projekt werden Daten und Informationen über potentielle Umweltwirkungen von Abdichtungsmaterialien und Injektionsstoffen, die in Kontakt zum Grundwasser und Boden stehen, erarbeitet. Mit diesen Ergebnissen wird ein holistisches Bewertungskonzept entwickelt, welches die Umweltaspekte der untersuchten Baustoffe ganzheitlich abbildet. Das Konzept dient als Bewertungsgrundlage für nicht genormte Gebäudeabdichtungen und Injektionen.

Unter Berücksichtigung des erarbeiteten Bewertungskonzeptes werden Auslaugversuche durchgeführt. Die Eluate werden chemisch analysiert und ökotoxikologisch untersucht. Ökotoxikologische Tests werden in aquatischen und terrestrischen Systemen durchgeführt. Neben der Bewertung der ökotoxikologischen Tests ist ein weiteres Ziel der Vergleich zwischen den toxischen Wirkungen der Eluate in aquatischen und terrestrischen Systemen. Wirkungen des Systems „Boden“ werden durch die terrestrischen Testmethoden abgebildet. Erkenntnisse dieser Untersuchungen dienen der Entwicklung einer geeigneten Testbatterie für die Bewertung ökotoxikologischer Einflüsse von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser. Ein weiteres Ziel der Testbatterie ist die Ablöse bzw. Optimierung zeitaufwendiger terrestrischer Testsysteme. Im Sinne der Etablierung effizienter

Bewertungsmethoden werden die Genexpression geeigneter Proteine im Rahmen der oxidativen Stressabwehr untersucht.

Die Untersuchungen werden durch eine ökobilanzielle Betrachtung gemäß DIN EN ISO 14040/44 ergänzt. Mittels der Methode der Ökobilanz werden indirekte und globale Umweltwirkungen über den gesamten Lebenszyklus analysiert. Schlussendlich werden die gesamten Umweltwirkungen über das erarbeitete Bewertungskonzept dargelegt.



Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnbau



Weiterentwicklung der Kriterien Innenraumlufthygiene, Schadstoffemissionen, Rückbau- und Demontagefreundlichkeit und Widerstandsfähigkeit des Bewertungssystems Nachhaltiger Kleinwohnbau (BNK)

SWD-10.08.18.7-17.26

Antragsteller:

Das Bau-Institut für Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit GmbH (BiRN), das im November 2015 von Prof. Dr. Natalie Eßig, Paul Mittermeier und Ralph Dietlein gegründet wurde, hat das Ziel, das nachhaltige Bauen in Deutschland zu fördern und als Zulassungs- und Zertifizierungsstelle für das Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnbau (BNK) als auch für das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) zu agieren. Die BiRN GmbH wurde als Systemträger (Zertifizierungsstelle) des BNK-Systems im April 2016 durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) anerkannt (siehe Informationsportal Nachhaltiges Bauen: www.nachhaltigesbauen.de). Zudem wird die BiRN GmbH als Ausgründung des Forschungsprojekts „Durchführung einer Pilotphase für die Bewertungsmethode „Kleinwohnbauten (Ein- und Zweifamilienhäuser) - Erstanwendung und Validierung der Bewertungsmethode zur abschließenden Systementwicklung“ als Start-up-Unternehmen von der Hochschule München in Kooperation mit dem Strascheg Center for Entrepreneurship (SCE) im Rahmen der EXIST-Gründerhochschule gefördert. Durch die Nähe zur Hochschule München kann die BiRN GmbH höchste Transparenz und Vertrauenswürdigkeit für alle Zertifizierungsprozesse garantieren und alle notwendigen Aufgaben einer Zulassungs- und Zertifizierungsstelle vollumfänglich übernehmen

Forschungsteam BiRN:

Prof. Dr. Natalie Eßig (Projektleitung)
Paul Mittermeier M.Sc. (Projektleitung)
Julia Busch B.A. (wiss. Mitarbeiter)
Kimberley Redpath (wiss. Mitarbeiter)
Lena Burgard (wiss. Mitarbeiter)

Drittmittelgeber und Forschungsteam Industrie:
Bundesverband Deutscher Fertigbau e.V. (BDF)
Herr Georg Lange (Projektleitung)
Herr Marcus Kirschner (wiss. Mitarbeiter)

Projektstart: 15.08.2017 Projektlaufzeit: 12 Monate
fachliche Betreuung: Fabian Brodbeck, Fraunhofer IRB

Mit dem BNK-System wird das Ziel verfolgt, neu zu errichtende Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Mehrfamilienhäuser mit bis zu fünf Wohneinheiten hinsichtlich ausgewählter Nachhaltigkeitskriterien zu beschreiben und zu bewerten. Die Entwicklung des BNK-Systems wurde durch Unterstützung der Stiftung „Forschung im Siedlungs- und Wohnungswesen“ durch die Hochschule München (Prof. Dr. Natalie Eßig) und dem IB Prof. Dr. Hauser GmbH in Kooperation mit der Bau- und Immobilienwirtschaft entwickelt und durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) wissenschaftlich unterstützt. Im Rahmen dieses Projektes wurde zunächst 2013/2014 ein Kriterienkatalog für Kleinwohnhausbauten entworfen. Der Kriterienkatalog wurde mit Unterstützung zahlreicher Akteure aus der Forschung, Politik und Praxis weiterentwickelt und anschließend in einer umfangreichen Pilotphase 2014/2015 am Markt erprobt und zu einem anwendbaren Zertifizierungssystem für die Baupraxis weiterentwickelt. Der vorläufige Kriterienkatalog wurde vom BMUB im Jahr 2015 als Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnhausbau (BNK) in der Version 1.0 veröffentlicht (siehe www.nachhaltiges-bauen.de). Hierbei wurde darauf hingewiesen, dass einzelne Themenbereiche des BNK-Systems weiterentwickelt werden sollen, da diese Forschungsbedarf aufweisen. Forschungsbedarf wurde für die Kriterien „Schadstoffemissionen“, „Rückbau- und Demontagefreundlichkeit“, „Innenraumlufthygiene“ und „Widerstandsfähigkeit“ ermittelt. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, das Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnhausbau (BNK) anhand ausgewählter Kriterien weiterzuentwickeln und die Ergebnisse im Rahmen einer Pilotphase zu evaluieren, um die Qualität und Anwendungsfreundlichkeit des BNK-Systems zu verbessern. Das Forschungsvorhaben baut auf den von der Hochschule München (HM) (Prof. Dr. Natalie Eßig) und dem IB Prof. Dr. Gerd Hauser GmbH (Kassel) durchgeführten Forschungsprojekten auf, die von der „Stiftung für Forschungen im Wohnungs- und Siedlungswesen“ beauftragt wurden. Mit dem BNK wird das Ziel verfolgt, zukünftig neu zu errichtende Ein- bis Fünffamilienhäuser hinsichtlich ausgewählter Nachhaltigkeitskriterien zu beschreiben und zu bewerten. Das BNK-System wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) anerkannt und die BNK-Kriteriensteckbriefe im Internetportal Nachhaltiges Bauen zur Verfügung gestellt. Im Rahmen der Forschungsprojekte wurde für einzelne Themenbereiche noch weiterführender Forschungsbedarf aufgezeigt, welche mit dem beantragten Forschungsvorhaben umgesetzt und weiterentwickelt werden sollen. Hierzu zählen die Kriterien „Innenraumlufthygiene“, „Schadstoffemissionen“ und „Rückbau- und Demontagefreundlichkeit“. Neben diesen soll auch das Kriterium „Widerstandsfähigkeit“ neu erarbeitet werden.



Abbrucharbeiten (IÖR-Fotoarchiv, Foto: Ricardo Vigh)

SEROBAU: Energie- und Stoffflüsse entlang der Herstellung und des Einsatzortes von Sekundärrohstoffen im Hochbau – Orientierungsrahmen für 10 Bauproduktgruppen zur Bewertung von Recyclingoptionen unter Zielkonflikten

Aktenzeichen: 10.08.18.7-17.45

Antragsteller: Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. (IÖR), Intecus GmbH

Forscher:

Prof. Dipl.-Ing. C. Deilmann (IÖR), Dipl.-Ing. K. Gruhler (IÖR), Dipl.-Ing. T. Bimesmeier (IÖR),
Dipl.-Ing. J. Reichenbach (Intecus), M.Sc. S. Steinmetzer (Intecus)

Drittmittelgeber: BBSR, Forschungsinitiative Zukunft Bau, Referat II 3

Projektstart: 15.08.2017 Projektlaufzeit: 18 Monate (bis 15.02.2019)

Fachliche Betreuung: M.Sc. Fabian Brodbeck

Das Recycling von Bauabfällen ist ein wichtiger Baustein auf dem Weg zur Ressourcenschonung und zur Reduzierung von Umwelteinwirkungen durch das Bauen. Mit dem ProgRess II wurde beschlossen, die stoffliche Nutzung natürlicher materieller Ressourcen auch aus energetischer Perspektive zu betrachten, um einerseits Synergien zu erschließen und andererseits Zielkonflikte zwischen Ressourcen- und Energieeffizienz zu verdeutlichen. Dies gilt auch für die Betrachtung von Sekundärrohstoffen. Wie eine solche kombinierte Betrachtung gelingen soll, ist bisher nicht geklärt.

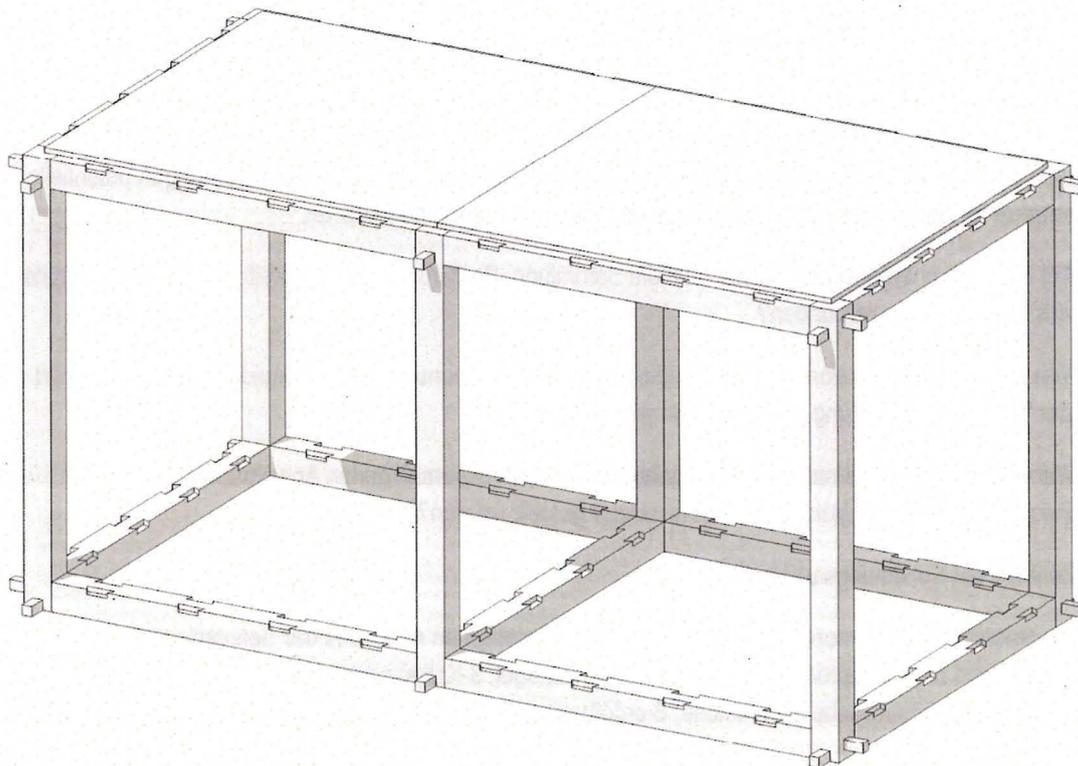
Ziel des Forschungsvorhabens ist es, in diesem Sinne einen Orientierungsrahmen zu entwickeln, der den Masse- und Energieansatz für das Recycling im Bauwesen zusammenführt, um konterkariierende Steuerungsansätze proaktiv zu vermeiden.

Dabei werden bauproduktgruppenspezifische Unterschiede, unter Berücksichtigung notwendiger Dekompositions- und Aufbereitungsschritte sowie unter Beachtung der Qualitätsanforderungen potentieller Einsatzorte für Sekundärmaterial, dargestellt und folgende Fragen beantwortet.

- Mit welchem energetischen Aufwand ist die Sammlung, Sortierung und Aufbereitung von Abbruchmaterialien aus dem Hochbau verbunden?
- Wie kann das Substitutionspotenzial und die Ressourcenschonung durch Sekundärrohstoffe nach Ort und Art der "letzten" Verwendung unterschieden werden?
- Auf welcher Basis und nach welchem generalisierenden Schema können Anwendungsoptionen für Recyclingmaterial vergleichend nebeneinander gestellt werden?

Im Zentrum der Forschungsarbeiten stehen:

- (1) die Recherche und synoptische Darstellung des energetischen Aufwands der Sekundärrohstoffherstellung entlang von zehn Bauproduktgruppen (1-Beton, 2-Ziegel, 3-Kalksandstein, 4-Gipskarton, 5-Bauholz, 6-Flachglas, 7-mineralische Dämmstoffe, 8-erdölbasierte Dämmstoffe, 9-Kunststoffprofile, 10- sonstige Kunststoffe),
- (2) die modellhafte Verknüpfung des Masseansatzes zur Einschätzung des Ressourcenschonungspotenzials durch hochwertiges Recycling mit einem Ansatz zur Darstellung der energetischen Aufwände und Substitutionspotenziale,
- (3) die Erarbeitung eines Orientierungsrahmens zur Bewertung von Recyclingmaßnahmen im Baubereich durch Diskussionsrunden und Interviews mit Vertretern der Bauproduktverbände sowie
- (4) die Bewertung der Sekundärrohstoffnutzung basierend auf deren Masse- und Energieaufwänden (Aufschlüsselung der „Hochwertigkeit“ des Recyclings).



Modellhaftes Skelettsystem mit Konstruktiven Holz-Verbindungen.

Entwicklung eines Voll-Holz-Bausystems mit form- und kraftschlüssigen geometrischen Verbindungen

SWD-10.08.18.7-17.28

DGJ Architektur, Pirmin Jung Ingenieure

Projektstart: 01.08.2017 Projektlaufzeit: bis 19.12.2018

fachliche Betreuung: Herr Steffen Kisseler

Ziel des Forschungsprojekts ist es eine Holzbauweise zu entwickeln, bei der die Verbindungen und Knotenpunkte durch form- und kraftschlüssige, geometrische Fügung der Tragelemente aus Holz konstruiert sind. Holzverbindungen, die ohne metallische Verbindungsmittel hergestellt wurden, waren bis zur vorindustriellen Zeit die verbreitete Holzbautechnik. Durch computergesteuerte und robotische Fertigung lassen sich solche Zimmermanns-Verbindungen heutzutage kostengünstig herstellen.

In dem Modellvorhaben wird eine Skelettbauweise aus Holz entwickelt und erprobt, die für den mehrgeschossigen Wohnungsbau geeignet ist. Dabei werden die Anforderungen an das Tragwerk und den Brandschutz durch die Ausformung und Dimensionierung der Holzelemente erfüllt.

Bei der Forschung geht über den Anwendungsfall in einem Bausystem hinaus und entwickelt die Grundlage für ein neues Holzbau-System. So lassen sich die Ergebnisse der Nur-Holz-Konstruktion auf andere Skelett- und Massivbauten erweitern.

Die entwickelten Verbindungen und Knoten lassen sich systematisieren und verallgemeinern. Grundsätzlich sind zwei Ebenen zu betrachten:

- Entwicklung der Knoten und Verbindungen
- Entwicklung der Bausysteme: Tragstruktur / Tragwerk

Alleinstellungsmerkmal ist der systematische Ansatz. Es gibt zwar in traditioneller Zimmermannstechnik einzelne Anschlusspunkte, die noch immer nachgewiesen und eingesetzt werden können. Auch sind einzelne Werkzeuge für Holz-Holz-Verbindungen neu entwickelt worden. In beiden Beispielen handelt es sich aber für einzelne Anschlusspunkte, die im Rahmen eines konventionellen Bausystems mit überwiegend metallischen Verbindern eingesetzt werden. Im vorliegenden Ansatz sollen diese Möglichkeiten im Sinne eines Bausystems zusammengeführt: Es sollen möglichst alle Anschlusspunkte und Konstruktionsdetails des Tragwerks betrachtet und in Holz-Holz-Verbindungen übersetzt werden. Dadurch entsteht ein Bausystem mit typischen Anschlussdetails und Dimensionen, das sich auf zahlreiche Bauaufgaben anwenden lässt. Interessant an dieser Untersuchung sind auch die Möglichkeiten und Grenzen eines solchen Systems. An welcher Stelle müssen andere Materialien eingesetzt werden? Wie ließe sich perspektivisch der Einsatz von nachwachsenden Baustoffen noch ausweiten.

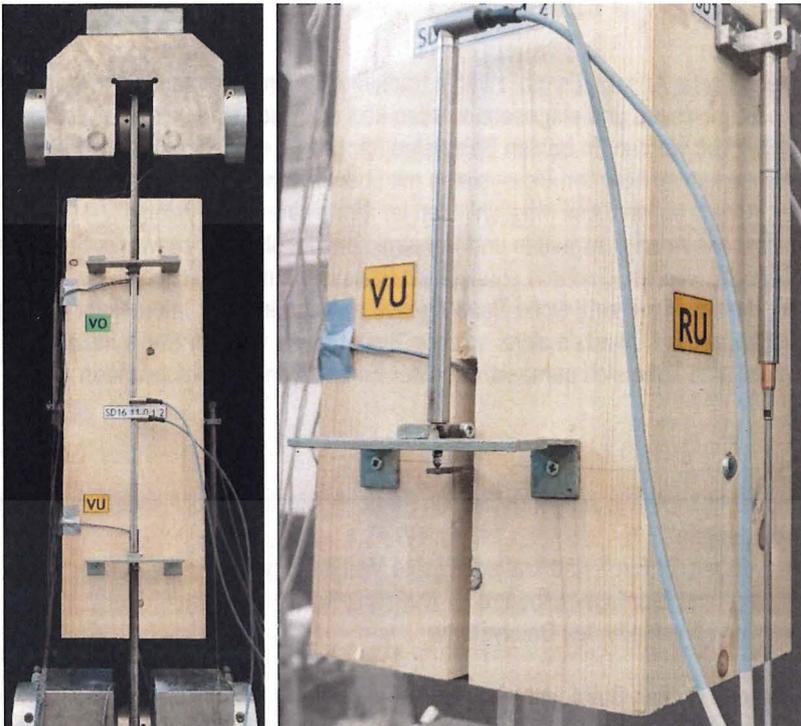
Die Forschung verfolgt folgende Ziele:

- Übersetzung traditioneller Zimmermannsknoten in zeitgenössischen Bautechnologie: Anschlussdetails mit form- und kraftschlüssige Holz-Holz-Verbindungen
- Berechnungsmodellen und Bemessungen für form- und kraftschlüssige Verbindungen
- Entwicklung von Planungs-, Fertigungs- und Montagethoden für Nur-Holz-Konstruktionen
- Ökonomische und ökologische Vor- und Nachteile des Bausystems

Im heutigen Holzbau werden zunehmend Kleber, Stahl und Beton verwendet, um Tragfähigkeit, Feuerwiderstand und Dauerhaftigkeit zu verbessern. Auch wenn die Hybridisierung zu neuen Einsatzmöglichkeiten führt, gehen positive Eigenschaften des Holzbaus verloren. Die Verbundstoffe lassen sich schwer sortenrein trennen und recyceln. Die Stahl-Verbindungen, die verbreitetsten Verbindungsmitteln im Holzbau, führen zu Spannungsspitzen und einem ungleichmäßigen Kraftfluss im Holz. So werden im Holzbau nicht nur die Schnittkräfte in den Querschnitten, sondern die Spannungsspitzen an Verbindungsflächen maßgebend. Auch für den Brandschutz sind Nur-Holz-Konstruktion leistungsfähiger als Hybride mit Stahl, der im Brandfall ungeschützt nicht tragfähig ist. Bei Massivholz wird durch die sich bildende Kohleschicht der Abbrand verlangsamt, so dass ohne Verkleidung und Beschichtung hohe Brandwiderstandsklassen erreichen können, wenn diese entsprechend dimensioniert werden. Auch bauphysikalisch sind die metallischen Verbinder nachteilig, weil der Wärmedurchgang zu Kondensat und Bauschäden führen kann. In einer Nur-Holz-Konstruktion werden die Wärmebrücken vermieden. Auch sind Stahl-Verbindungsmittel teuer, werden mit hohem Arbeitsaufwand eingebracht und haben so einen maßgebenden Einfluss auf die Kosten. Die Verbindungen bestimmen auch den Vorfertigungsgrad und die Montagezeiten insbesondere beim Holzbau-Skelettbau. Die Holz-Elemente müssen auf der Baustelle gefügt werden, was den Montageprozess verlangsamt.

Auf modernen CNC-Abbind-Maschinen lassen sich auch komplizierte, dreidimensionale Geometrien einfach herstellen. Weil der Abbund bereits bei einer konventionellen Holzkonstruktionen digitalisiert und automatisiert erfolgt, bedeutet eine Ausbildung von dreidimensionalen Verbindungspunkten keine grundsätzlich neue Fertigungsmethode, sondern nur den intelligenteren Einsatz bestehender Produktionskapazitäten. Die Mehrkosten sind gering und ergeben sich nur aus der etwas längeren Produktionszeit für den Abbund. Auf der anderen Seite bedeutet die Herstellung aller Verbindungen als form- und kraftschlüssige Holz-Holz-Verbindungen bedeutet eine dramatische Vereinfachung des Holzbaus. Die Planung wird vereinfacht, weil keine Pläne für die Verbindungsmittel erarbeitet und kommuniziert werden müssen.

Die Montagezeiten werden verkürzt. Der Lastabtragung innerhalb und zwischen den Bauteilen wird verbessert. Auch wenn es Grundlagen zur Bemessung gibt, fehlen einfache Rechenmodelle, mit denen die häufigsten Anschlüsse in Hinblick auf die auftretenden Lastfälle (Vertikal- und Horizontal-Lasten, Queraussteifung und Torsion im Tragwerk, Druck- und Zugübertragungen in verschiedenen Richtungen) dimensioniert werden können. In der Studie werden für die wichtigsten Anschluss-Details Rechenmodelle entwickelt.



Zugversuche an Stabdübelverbindungen zur Bestimmung des Last-Verformungsverhaltens

Optimierung und Systematisierung von Anschlüssen im Holzbau zur Verbreitung der ressourcenschonenden Bauweise

AZ: 10.08.18.7.-17.12

Antragsteller: Universität Stuttgart, Institut für Konstruktion und Entwurf (KE), Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann

Forscher/Bearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Kuhlmann; Julius Postupka, M.Sc.

Drittmittelgeber: SPAX International GmbH & Co. KG, WIEHAG GmbH

Projektstart: 01.05.2017 Projektlaufzeit: 24 Monate

fachliche Betreuung: Fabian Brodbeck, Fraunhofer IRB

Komplexe, momententragfähige Anschlüsse im Holzbau werden derzeit meist als Unikate entworfen und bemessen. Eine standardisierte Bemessung, wie sie zum Beispiel im Stahlbau durch die typisierten Anschlüsse erfolgt, ist nur durch jeweils betriebsinterne Verfahren und nicht durch normentechnische Regelungen möglich. Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es daher, die Bemessung komplexer Anschlussgeometrien im Holzbau zu vereinfachen und zu systematisieren und somit die Akzeptanz des Werkstoffs Holz in anspruchsvollen Ingenieurtragwerken zu erhöhen. Dies kann durch die Anwendung der Komponentenmethode im Holzbau erreicht werden, durch die dem Tragwerksplaner ein in anderen Bauweisen erprobtes Verfahren zur Verfügung gestellt wird, das mit Hilfe eines standardisierten Vorgehens die Bemessung unterschiedlicher Anschlüsse in Bezug auf die Tragfähigkeit und Steifigkeit ermöglicht. Durch dieses Projekt soll die Anwendbarkeit der Komponentenmethode im Holzbau ermöglicht und der Zugang der Praxis zu diesem Verfahren durch eine Zusammenstellung typischer Komponenten und eines Bemessungsbeispiels erleichtert werden.

Mit Hilfe der Komponentenmethode kann durch die genaue Vorhersage des Trag-Verformungsverhaltens neben einer Umverteilung der Schnittgrößen im System auch eine Aussage zu dem zu erwartenden Versagensmechanismus des Anschlusses gemacht werden. Durch diese innovative Methode kann, ganz im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung innerhalb des Bauwesens, zum einen direkt Material und Energie eingespart und zum anderen die Marktanteile des nachwachsenden Werkstoffes Holz durch die Erhöhung der Attraktivität des Holzbaus auch bei anspruchsvollen Ingenieurbauwerken gesteigert werden. Durch das geänderte Bewusstsein und den steigenden Willen nachhaltige Bauweisen vermehrt einzusetzen, bietet sich hier dem Holzbau auf nationaler und internationaler Ebene durch innovative Bauweisen und Bemessungsmethoden die Chance seine Anwendungsgebiete auszudehnen. Weiterhin wird durch die Nutzung der Komponentenmethode eine wünschenswerte Standardisierung von Anschlüssen im Holzbau ermöglicht und gefördert. Dadurch wird die Wirtschaftlichkeit von Holztragwerken deutlich erhöht und somit die Konkurrenzfähigkeit zu anderen Bauweisen, die die Vorteile einer standardisierten Bemessung schon seit Langem nutzen (siehe typisierte Anschlüsse im Stahlbau), weiter gesteigert. Hier sind vor allem Tragwerke mit großen Spannweiten und einer häufigen Wiederholung gleicher Tragelemente und Anschlüsse, wie zum Beispiel Hallen oder Bürogebäude mit flexiblem Grundriss, aber auch Hochhäuser, als potentielles Einsatzgebiet des Holzbaus zu sehen.

Methodik

Bei der Komponentenmethode erfolgt die Bemessung eines Gesamtknotens über die Zerlegung des komplexen Anschlusses in kleinere, rechnerisch erfassbare Einzelkomponenten. In einem ersten Schritt werden daher bereits ausgeführte Anschlüsse und Tragwerke analysiert und für das Last-Verformungsverhalten relevante Einzelkomponenten identifiziert und katalogisiert. Diesem Ansatz soll auch bei den experimentellen Untersuchungen an einem typischen momententragfähigen Anschluss gefolgt werden. Der zu untersuchende Anschluss eines Stützenfußpunktes wird daher in kleinere Komponenten zerlegt, die dann wiederum durch experimentelle, analytische und numerische Verfahren näher untersucht werden. Durch die so erfolgten Detailuntersuchungen kann jeweils ein analytisches Modell zur Tragfähigkeit und Steifigkeit der Komponenten entwickelt und mit den Versuchswerten validiert werden. Aus diesen Einzelmodellen kann zuletzt ein Federmodell des Gesamtknotens erstellt und damit dessen Tragfähigkeit und Steifigkeit ermittelt werden.

Arbeitsplan/ Arbeitspakete (AP):

AP A (Q3 + Q4 2017): Analyse ausgeführter Anschlüsse und durchgeführter Versuche zur Bestimmung relevanter Einzelkomponenten + Erstellung eines Komponenten-Katalogs

AP B (Q1 + Q2 2018): Versuchsplanung, Versuchsdurchführung, Auswertung der Versuche

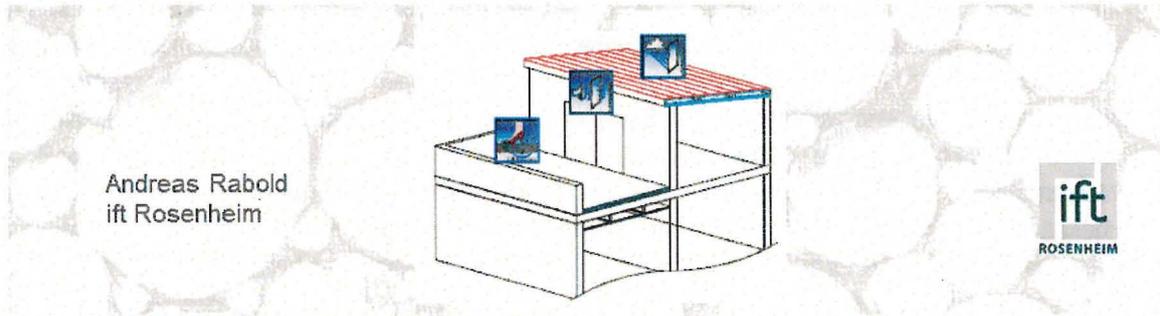
AP C (Q3 2018): Abgleich der Ergebnisse mit dem Komponentenmodell

AP D (Q3 + Q4 2018): Analytische und numerische Parameterstudien, Aufbereitung der analytischen Gleichungen für den Anschluss

AP E (Q1 + Q2 2019) Erstellung Forschungsbericht und Musterstatik

Schallschutz von Flachdächern in Holzbauweise

Projektvorstellung, 07.03.2018



Schallschutz von Flachdächern in Holzbauweise - Luft- und Trittschalldämmung von Flachdächern und Dachterrassen

10.08.18.7-17.41

ift gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH

Projektleitung: Prof. Dr. Ing. Andreas Rabold

Projektbearbeitung: Camille Châteaueux-Hellwig, M.Sc.

Projektstart: 01.11.2017 Projektlaufzeit: 15.04.2019

fachliche Betreuung: Dipl.-Ing. Steffen Kisseler

Bei der Planung von modernen Büro- und Wohngebäuden ist vor allem im Bereich der mehrgeschossigen Bauweise i.d.R. ein Flachdach oder ein flachgeneigtes Dach mit ausgebautem Dachgeschoß vorgesehen.

Um den Ansprüchen aus Wärmeschutz, Statik, Brandschutz und Schallschutz gerecht zu werden, müssen diese Dachkonstruktionen einer ganzen Reihe von Kriterien entsprechen. Auch im Bereich des Schallschutzes variieren die Ansprüche je nach Ausführung und Nutzung des Dachelementes:

- Schalldämmung des Dachelements in Abhängigkeit des maßgeblichen Außenlärmpegels
- Trittschalldämmung des Dachelements bei Nutzung als Dachterrasse von Penthaus-Wohnungen, Terrassenhäusern oder im Bereich von Loggien
- Regengeräusche bei leicht geneigten Dächern mit Blecheindeckung

Im Bereich von Dachterrassen und Loggien werden häufig Lattenroste oder Betonplatten als Gehbelag gewünscht, die nur eine geringe Entkopplung ermöglichen. Zusätzlich erschweren Wünsche nach einer möglichst niedrigen Stufe zwischen Wohnbereich und Dachterrasse/Loggia die Planung.

Planungsdaten, die den Zielsetzungen für diese Dachtypen entsprechen, sind nur sehr bedingt verfügbar. So wurden auch im Entwurf der neuen DIN 4109 nur drei Aufbauten für Flachdächer berücksichtigt. Geeignete Aufbauten für Dachterrassen und Loggien, sowie Konstruktionen mit Massivholzelementen fehlen ganz.

Wünschenswert wären deshalb Planungsunterlagen für die verschiedenen Konstruktionsvarianten, die den o.g. Kriterien für Flachdachelemente entsprechen und somit die Planung und Ausführung erleichtern.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollen geeignete Konstruktionen zusammengestellt und geprüft werden. Folgende Bauteilvarianten werden hierbei berücksichtigt:

- Dachtypen: Flachdächer, Dachterrassen, leicht geneigte Dächer
- Elementtypen: Massivholzelemente, Balken/Sparren
- Dämmung: Aufsparrendämmung, Zwischensparrendämmung
- Eindeckung/Belag: Blechdach, Gründach, Kiesdach, Betonplatten, Lattenrost

Die mit der begleitenden AG festgelegten Konstruktionen werden im Prüfstand (4,0 m x 5,0 m) geprüft.

Neben dem Schalldämm-Maß nach DIN EN ISO 10140-2:2010-09 wird bei den Dachterrassenaufbauten zusätzlich der Norm-Trittschallpegel nach DIN EN ISO 10140-3:2010-09 bestimmt. Für die Dachterrassenaufbauten mit Lattenrost sind zuvor noch geeignete Entkopplungsmaßnahmen festzulegen, die eine ausreichende Trittschallminderung mit der erforderlichen Gebrauchstauglichkeit verbinden.

Zusätzlich kann die Übertragung von Regengeräuschen anhand von Simulationen unterschiedlicher Regenanregungen ermittelt werden [1]. Hierzu wird die Übertragungsfunktion bei Körperschallanregung gemessen und mit der Anregung für künstlichen Regen nach DIN EN ISO 10140-5:2014-09 überlagert. Ergänzende Literaturangaben zum Zusammenhang zwischen der Schalldämmung des Dachelements und der Regengeräuschübertragung [2] dienen zum Abgleich der Ergebnisse.

Literatur:

- [1] Griffin, D., Ballagh, K., A Consolidated Theory for Predicting Rain Noise Building Acoustics, 19, 2012, 221–248
- [2] Weber, L., Rube, A., Koehler, M., Zusammenhang zwischen Regengeräuschen und Schalldämmung bei leichten Dachelementen, DAGA 2012, Darmstadt, 71-72



[Klicken Sie hier, um eine Bildunterschrift einzugeben.](#)

LeitHolz Leitungsdurchführungen im Holzbau

SWD-10.08.18.7-17.06.

TU Kaiserslautern; Arbeitsgruppe Experimenteller Baulicher Brandschutz; Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH; Birk Heilmeyer und Frenzel Gesellschaft von Architekten

Projektstart: 01.11.2017 Projektlaufzeit: 16 Monate
fachliche Betreuung: Steffen Kisseler

Zusammenfassung

Mit der Einführung der neuen MBO im Jahr 2002 sollte das Bauen in Holz bis zur Gebäudeklasse 4 ermöglicht werden. Diese schließt Gebäude mit bis zu vier Obergeschossen ein. Die M-HFHolzR regelt dabei wie der Werkstoff Holz zu verwenden ist. Jedoch gibt es für einige konstruktive Details wie Leitungsdurchführungen durch brandschutztechnisch klassifizierte Bauteile, die aufgrund der größer werdenden Technisierung von Gebäuden immer häufiger vorkommen, immer noch keine Anwendungsregel bzw. geeignete Produkte. Die aktuell dafür vorgesehene Lösung sieht an der Stelle einer Leitungsdurchführung einen konstruktiven Wechsel des Materials vor. Es wird im Holzbauteil eine Öffnungslaubung nach Vorgaben der M-HFHolzR hergestellt. Anschließend werden die Leitungen durch die massiv mit Beton verschlossene Öffnung geführt. Die Leitungsdurchführung kann so nach den Regeln und mit den Mitteln für Leitungsdurchführungen, die in Beton angewendet werden können, erfolgen. Durch den Wechsel des Materials muss auf der Baustelle auch ein Wechsel des Gewerks erfolgen. Koordinationsaufwand und eine längere Bauzeit sind die Folge. Weiterhin wird der Vorteil des Werkstoffes Holz, welcher sich durch den hohen Anteil an Vorfertigung ergibt, geschmälert. Der Werkstoff Holz wird zudem oftmals wegen seiner optischen und ökologischen Eigenschaften verwendet. Ein Wechsel des Materials an den Stellen von Leitungsdurchführungen steht diesen Zielen diametral gegenüber. Um die Klimaschutzziele der kommenden Jahre erreichen zu können, ist das Bauen in Holz ein wichtiger Baustein, denn Holz dient anders als Beton als

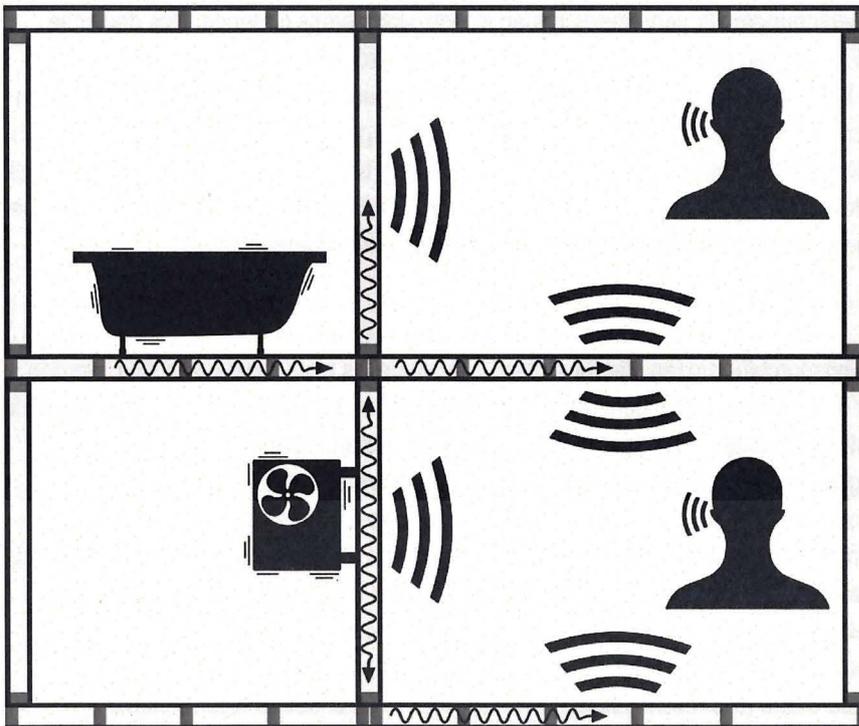
CO₂-Speicher. Die Rahmenbedingungen für vermehrtes Bauen in Holz sind bereits gegeben. Das deutsche Zimmerhandwerk und eine Vielzahl von Holzbaubetrieben besitzen die erforderlichen Kenntnisse, personelle Ressourcen und technische Möglichkeiten, um mehrgeschossige Holzgebäude herzustellen. Um das Bauen in Holz weiter voranzutreiben, müssen Hindernisse, wie fehlende Beschreibungen von konstruktiven Details nach und nach beseitigt werden. Im hier vorgestellten Vorhaben sollen daher die brandschutztechnischen Grundlagen für verschiedenen Leitungsdurchführungen im Holzbau ermittelt werden. Zudem sollen Handlungsempfehlungen zur Prüfung und Ausführung von Leitungsdurchführungen im Holzbau erarbeitet werden.

Methodik

Bekannte Lösungen für Leitungsdurchführungen, die für andere Werkstoffe als Holz zugelassen sind, werden hinsichtlich ihrer Eignung für den Holzbau untersucht. Angestrebt sind Prüfungen bis zu einer Dauer von 90 oder 120 Minuten, was der höchsten relevanten Anforderung an den Feuerwiderstand national bzw. international entspricht. Die Untersuchungen erfolgen mithilfe von Brandversuchen. Als Versuchskörper werden Massivbauteile (Leimholz) sowie eigens kreierte Aufbauten (OSB-Steinwolle-Elemente) verwendet. Es werden unterschiedliche Leitungsdurchführungen betrachtet. Dabei kann es sich um die Durchführung einzelner Kabel, brennbarer und nichtbrennbarer Rohre handeln, aber auch um Kabelbündel und Mischdurchführungen (Kombischott). Die vorhandenen Lösungen zur Abschottung erreichen das Ziel der brandschutztechnischen Abtrennung auf verschiedene Arten. Zu nennen sind beispielsweise isolierende Materialien (Rohrschalen, Mineralwolle), intumeszierende Stoffe (Brandschutzkissen /-steine) oder auch endothermisch wirkende Materialien (Beschichtungen). Es soll auf diese Weise herausgearbeitet werden, wie sich die bekannten Abschottungen mit ihren verschiedenen Wirkmechanismen, in Kombination mit dem Werkstoff Holz verhalten. Darauf aufbauend sollen für den Holzbau angepasste Lösungen erarbeitet werden und in weiteren Versuchen erprobt und bestätigt werden.

Arbeitsplan

1. Erweiterte Recherche und Grundlagenermittlung. Ermittlung der Anforderungen an die geplanten Versuche. Definition der Versuchsaufbauten.
2. Vorversuche mit verschiedenen Versuchsaufbauten hinsichtlich Wandmaterial und Abschottungsvariante. Ermittlung der Einflüsse resultierend aus der Veränderung der vorgenannten Parameter.
3. Durchführung weiterer Versuche. Dabei werden die Erkenntnisse aus den Vorversuchen umgesetzt und Aufbauten optimiert. Ermittlung von:
 - a. Leitungsdurchführungen, die ohne Schottung möglich sind
 - b. Leitungsdurchführungen, die mit einer Schottung hergestellt werden müssen
 - c. Anforderungen an geschottete Leitungsdurchführungen
 - d. Prüfanforderungen und Bewertungsgrundlage an Leitungsschotte
4. Handlungsempfehlungen
 - a. Zusammenfassung der Erkenntnisse des Vorhabens
 - b. Handlungsempfehlung für Baubeteiligte zur Ausführung von Leitungsdurchführungen
 - c. Handlungsempfehlung für Prüfung und Bewertung von Leitungsabschottungen



Schematische Darstellung der Gesamtübertragung von der Körperschallquelle bis zur Einwirkung.

Übertragungsfunktionen im Holzbau

Prognose der Schallübertragung aus haustechnischen Anlagen mit einem tabellarischen, praxistauglichen Ingenieursersatzverfahren

Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-16.39

Antragsteller: Hochschule Rosenheim, Labor für Schallmesstechnik (LaSM)

Forscher: Prof. Dr. Ulrich Schanda (Projektleiter), Dr. Andreas R. Mayr und Fabian Schöpfer

Drittmittelgeber: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)

Projektstart: 01.11.2016 Projektlaufzeit: 24 Monate

fachliche Betreuung: Dipl.-Ing. Steffen Kisseler

Zum Nachweis des gesetzlich geforderten Schallschutzes bei haustechnischen Anlagen ist die Kenntnis der von diesen Anlagen ausgehenden Schallemissionen und deren Übertragung im Gebäude erforderlich. Hierfür steht mit der EN 12354-5 ein validiertes Berechnungsverfahren zur Verfügung, das aber nur im Massivbau anwendbar ist. Ziel des Vorhabens ist es, auch für den Holzbau ein praktikables Berechnungsverfahren zu erarbeiten, um die im Holzbau aufwendigen Planungsprozesse zur Erfüllung des geforderten Schallschutzes deutlich zu verbessern. Als Methode werden hierfür sogenannte Übertragungsfunktionen vorgeschlagen, die die gesamte Übertragung von der eingeleiteten Körperschalleistung bis zum resultierenden Schalldruckpegel im schutzbedürftigen Raum beschreiben. Diese können messtechnisch in Gebäuden in Holzbauweise ermittelt werden. Die prinzipielle Eignung dieses Verfahrens konnte für ausgewählte Übertragungssituationen in Forschungsarbeiten sowohl von der Hochschule Rosenheim als auch von anderen Forschungseinrichtungen bereits gezeigt werden. Durch die Messung einer Vielzahl unterschiedlicher Übertragungssituationen in einer repräsentativen Auswahl von Holzbaukonstruktionen und durch die Validierung des Verfahrens mittels idealisierter, aber auch realer Quellen soll die Anwendung für weite Bereiche des Holzbaus gewährleistet werden.

Bei dem Verfahren wird der gesamte Schallübertragungsweg von der Körperschalleinleitung bis zur Zielgröße, dem A-bewerteten Schalldruckpegel in einem schutzbedürftigen Raum, als "black box" betrachtet und ist somit zunächst für jeden Übertragungsweg spezifisch. Um die Konstruktionsvielfalt des Holzbaus in diesem Prognosemodell dennoch praxistauglich abbilden zu können, ist es erforderlich, eine große, repräsentative Auswahl von möglichen Übertragungssituationen empirisch zu erfassen. Dazu werden geeignete Gebäude von den beteiligten Industriepartnern bereitgestellt und die Messungen mit allen Baubeteiligten abgestimmt und terminiert. Durch die Wahl der beteiligten Firmen mit unterschiedlichen Schwerpunkten hinsichtlich der verwendeten Holzbauweise, zum Beispiel Holzrahmenbau oder Holzmassivbau, und damit verbundenen konstruktiv unterschiedlichen Anschlussdetails ist die Vielfalt der Übertragungswege im Wohnungs- als auch im Objektbau abgebildet. Die Ergebnisse werden mit allen relevanten Parametern einheitlich abgelegt, um eine Filterung der Daten zu ermöglichen. Auf der Grundlage dieser Daten sollen dann mithilfe statistischer Auswerteverfahren Konstruktionsarten und Übertragungswege gruppiert und tabellarisch für die Prognose zur Verfügung gestellt werden. Durch Einbeziehung relevanter, dimensionsreduzierter Normierungsgrößen soll der Planer zusätzlich die Möglichkeit haben, diese katalogisierten Übertragungsfunktionen auf die individuelle Planung skalieren zu können. Hier kann gegebenenfalls auch auf die Erkenntnisse vorangegangener Forschungsarbeiten anderer Forschungseinrichtungen aufgebaut werden.

Da es für die angestrebten Messaufgaben keine standardisierten Verfahren gibt, wurden entsprechende Messroutinen zunächst erstellt. Dabei muss beachtet werden, dass die Zeitfenster für Baumessungen meist knapp sind und somit eine zeiteffiziente Erfassung der Daten vor Ort nötig ist. Die Erprobung und Optimierung dieser Messroutinen wurde deshalb vorab am bereits vorhandenen Holzbauprüfstand im Labor durchgeführt. Dabei wurden Aspekte wie die Art des Anregungssignals, die Anzahl und Lage von repräsentativen Anregungspositionen sowie die Anzahl und Positionierung von Mikrofonen im Empfangsraum beachtet. Für eine einheitliche Datenablage werden parallel dazu Auswerteroutinen erstellt. Das in dieser Weise definierte Messverfahren, sowie die Messgröße Transmission Function (D_{TF}) fand bereits Einzug in die Normung (DIN EN ISO 10848:2018-02).

Speziell zur Körperschalleinleitung, -übertragung und -abstrahlung wurden eingehende Versuchsreihen mittels Referenzkörperschallquellen im Labor durchgeführt. Durch die detaillierte Betrachtung der Gesamtübertragung wurden Erkenntnisse gewonnen, welche die Identifizierung von möglichen Vereinfachungsschritten bei der Erstellung des Prognosemodells ermöglichen. Im Rahmen weiterführender Körperschallmessungen in Bezug auf die Anregungsmechanismen sollen deren Auswirkungen auf die erreichbare Genauigkeit näher untersucht werden. Dadurch sollen die für den resultierenden Schalldruckpegel maßgeblichen Einflussfaktoren gezielt untersucht und mit den Baumessungen abgeglichen werden. Zudem werden Daten der Referenzquellen erfasst, die direkt als Eingangsdaten für das Prognosemodell dienen. Somit besteht die Möglichkeit durch die in-situ Messung der Übertragung mit den bekannten Quellen das Prognoseverfahren zu validieren.

Die ersten Monate des Arbeitsplans umfassten die Erstellung und Erprobung von Mess- und Auswerteroutinen, um ab der ersten Baumessung einheitliche Mess-Setups verwenden zu können. Ebenfalls zu Beginn der Arbeiten stand die Abstimmung mit den Industriepartnern in Bezug auf eine repräsentative Auswahl von Gebäuden und Konstruktionen. Parallel wurden auch die Laborversuchsreihen zur detaillierten Betrachtung der Gesamtübertragung durchgeführt. Im Anschluss an die Abstimmung mit den Projektpartnern und der Erstellung der Mess- und Auswerteroutinen konnten erste Datensätze im Rahmen der Baumessungen gesammelt werden. Zusammen mit der Analyse der Labor- und Baumessungen bilden diese Arbeiten den Kern des Projektes. Sobald genug Datensätze zur Verfügung stehen, die eine statistisch fundierte Auswertung erlauben, sollen erste tabellarische Übertragungsdaten als Prognosemodell erstellt und parallel validiert werden, bevor der Abschlussbericht erstellt wird. Weiterhin hat sich gezeigt, dass manche der in den Gebäuden gewonnenen Daten noch im Labor zur Validierung nachgestellt werden.

Integration von Stakeholdern zur Akzeptanzsteigerung sowie Verhinderung von Störungen in der Planung und der Baudurchführung

Aktenzeichen: II3-F20-16-1

Antragsteller

Technische Universität Braunschweig

Institut für Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung

Drittmittelgeber

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen

MAN Truck & Bus AG

Volkswagen AG

Bundesverband der Bauindustrie

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Braunschweig

Teutloff

IAP GmbH

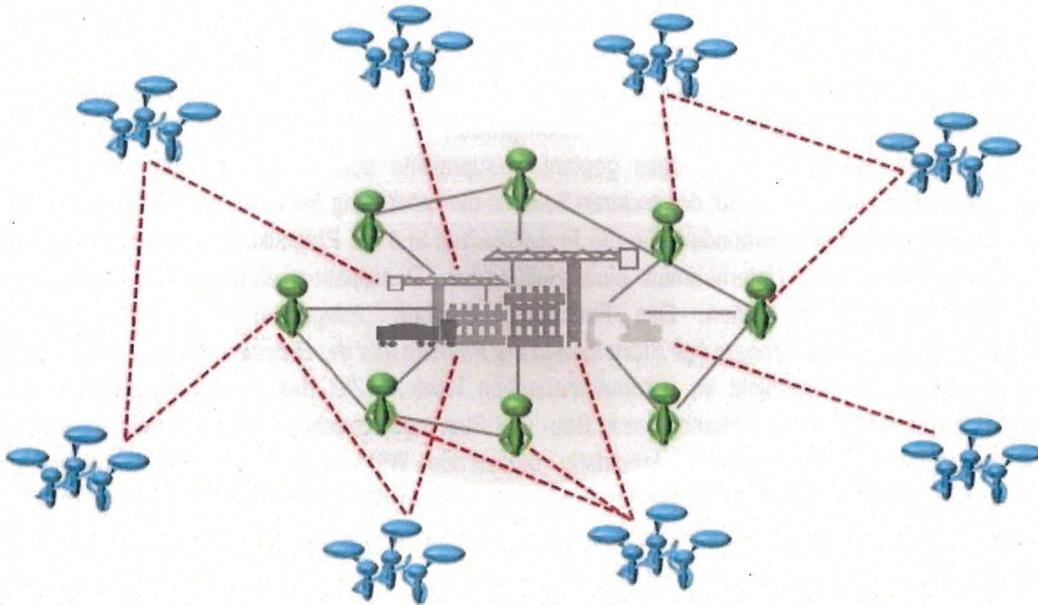
Projektstart: 01.08.2017 **Projektlaufzeit:** 01.07.2019

fachliche Betreuung: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Dombrowski; A. Karl, M. Sc.

Kurzerklärung des Vorhabens

Die Planung und Realisierung einer Fabrik ist eine höchst anspruchsvolle und interdisziplinäre Aufgabe. Zahlreiche Restriktionen und Informationen aus unterschiedlichen Fachgebieten müssen bereits in der Planung berücksichtigt werden. Die Entscheidung für eine bestimmte Ausgestaltung der Fabrik hat weitreichende Konsequenzen: Sie ist in der Regel mit immensen Projektkosten verbunden und legt die grundsätzliche Fabrik- und Produktionsstruktur mitunter für die nächsten 20 bis 30 Jahre fest. Um die Planungszeit und -kosten zu reduzieren sowie die Planungszeit zu erhöhen, ist eine gezielte Einbindung von allen Planungsbeteiligten und Stakeholdern sinnvoll.

Bereits zu Beginn der Planungen können durch diese Integration Risiken in Form von überflüssigen Mehrkosten und Bauverzögerungen unterbunden und präventiv zusätzliche Genehmigungsverfahren vermieden werden. Auf der einen Seite belegen zahlreiche öffentliche Bauprojekte, dass die frühzeitige Integration beispielsweise von Anwohnern, Mitarbeitern und weiteren Stakeholdern einen großen Mehrwert für den Projekterfolg haben kann. Darüber hinaus zeigen Negativbeispiele, dass geplante Bauprojekte durch eine fehlende Akzeptanz von Stakeholdern sogar scheitern können. Auf der anderen Seite ist die Beteiligung mit teilweise hohen zeitlichen und finanziellen Zusatzaufwendungen verbunden, die die Projektlaufzeit und die Projektkosten negativ beeinflussen können. Unklar ist dabei, wie Unternehmen eine zielführende Partizipation abhängig vom spezifischen Fabrikplanungsprojekt gestalten sollten. Das Forschungsvorhaben *„Integration von Stakeholdern zur Akzeptanzsteigerung sowie Verhinderung von Störungen in der Planung und der Baudurchführung“* fokussiert den Grad der Partizipation am Bauprojekt im unternehmerischen Kontext. Ziel des Forschungsprojekts ist die frühzeitige, gezielte Einbindung von Stakeholdern in Bau- und Planungsprozesse. Die sich daraus entwickelnde Akzeptanzsteigerung soll dazu beitragen, langfristig belastende Widerstände und daraus resultierende Verzögerungen zu vermeiden. Relevante Ergebnisse des Forschungsprojektes sollen in einem umfangreichen und praxisnahen Handlungsleitfaden aufbereitet werden, um Unternehmen bei der projektspezifischen Integration von Stakeholdern in ihre Fabrikplanungsprojekte zu unterstützen.



Öffentlichkeitsbeteiligung bei Bauprojekten

Modell für die frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung als Hilfestellung für die öffentliche Verwaltung und Privatinvestoren zum Konfliktmanagement im Rahmen von Bau- und Infrastrukturprojekten auf kommunaler Ebene

SWD-10.08.18.7-16.45

Antragsteller: Karlsruher Institut für Technologie (KIT); **Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Shervin Haghsheeno; **Projektbearbeitung:** Paul Pietsch, M.Sc.; Dipl.-Ing. Nils Münzl; Dr.-Ing. Heinrich Schlick

Projektstart: 01.11.2016 **Projektlaufzeit:** 27 Monate

fachliche Betreuung: Fabian Brodbeck, M.Sc.

Forschungsansatz:

Die Realisierung von öffentlichen Bau- und Infrastrukturprojekte waren in der Vergangenheit von hitzigen Kontroversen, divergierenden Interessen und scheinbar unlösbaren Konflikten zwischen internen und externen Anspruchsgruppen geprägt. Diese Situation zeigt, dass offenkundig die vom Gesetzgeber vorgesehenen bisherigen Vorschriften zur Öffentlichkeitsbeteiligung nicht ausreichen, die Umsetzung von Bau- und Infrastrukturprojekten konsensual zu betreiben. Die gesetzlichen Vorgaben bieten zwar eine Grundlage, legen jedoch keine eindeutigen Anleitungen für eine ausreichende Beteiligung von betroffenen Anspruchsgruppen fest und schreiben nur ein Mindestmaß an Information verbindlich vor. Zahlreiche Beispiele aus der Praxis unterstützen diese These dahingehend, dass ein transparenter Planungs- wie auch Entscheidungsprozess und eine frühzeitige sowie umfassende Beteiligung der Öffentlichkeit erforderlich sind, wenn Bau- und Infrastrukturprojekte in der heutigen Zeit erfolgreich gestaltet werden sollen. An dieser Problematik soll das Forschungsprojekt ansetzen und die Grundlagen für einen konstruktiven Dialog auf Augenhöhe zwischen internen und externen Anspruchsgruppen schaffen. Eine umfassende Analyse des Ist-Zustands potentiell bestehender öffentlicher Leitlinien und die Identifizierung wirksamer Modellbestandteile soll in einem „Vorgehensmodell“ gebündelt werden. Konfliktpotentiale sollen so frühzeitig erkannt und Konflikten vorgebeugt werden.

Untersuchungsmethodik:

Durch Auswertung kommunaler Veröffentlichungen, Interviews und zu konzipierender Umfragen soll der Status Quo in ausgewählten Städten und Gemeinden bzgl. der möglichen Existenz und Anwendung von Partizipationsleitlinien/-modellen erfasst werden. Die positiven und negativen Erfahrungswerte von Öffentlichkeitsbeteiligung bei kommunalen Bau- und Infrastrukturprojekten werden herausgearbeitet und dokumentiert. Die Potentiale verschiedener Partizipationsinstrumente, wie z. B. Informationsveranstaltungen, Bürgerforen, Bürgerdialoge etc., werden anhand spezifischer Projekte untersucht. Hierauf aufbauend sollen Hypothesen formuliert werden, welche Modellbestandteile sich unter verschiedenen Randbedingungen am wirksamsten darstellen. Diese Annahmen werden durch Interviews und Umfragen evaluiert und in ein „Vorgehensmodell“ als Hilfestellung für Kommunen zur konstruktiven Öffentlichkeitsbeteiligung bei Bau- und Infrastrukturprojekten überführt.

Erwarteter Nutzen:

Die wesentlichen Nutzen der Projektergebnisse und des Konfliktmanagementmodells sind:

- zügigere Projektabwicklung und schnellere Umsetzung von Investitionen, was wesentlich Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung in Städten und Gemeinden hat
- reduzierter Ressourcenaufwand bei allen Beteiligten für den Umgang mit projektbeeinträchtigenden Konflikten
- Entlastung der Gerichte durch kooperative Konfliktstrategie in frühen Projektphasen
- Befriedung und Akzeptanzsteigerung bei Bau- und Infrastrukturprojekten als gesellschaftlicher Nutzen

Arbeitspakete:

Nach einer Grundlagenanalyse (Arbeitspaket AP 1) wird eine deskriptive Analyse vorhandener kommunaler Leitlinien und Erfahrungen zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung bei Bau- und Infrastrukturprojekten auf kommunaler Ebene vorgenommen (AP 2). Folgend werden potentiell wirksame Modellbestandteile, negative und positive Erfahrungswerte erfasst und analysiert (AP 3). Darauf aufbauend werden Hypothesen zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung erstellt und durch Umfragen und Interviews relevanter kommunaler Stellen überprüft (AP 4). Unter Berücksichtigung der vorherigen Ergebnisse wird ein Konfliktmanagementmodell für die frühzeitige Einbindung von Interessengruppen zur Konfliktvermeidung und -lösung als Handlungsempfehlung für die öffentliche Verwaltung und Privatinvestoren im Rahmen von Bau- und Infrastrukturprojekten auf kommunaler Ebene abgeleitet (AP 5).



Die Arbeitsschritte im Überblick

Soziale Mischung und gute Nachbarschaft in Neubauquartieren. Planung, Bau und Bewirtschaftung von inklusiven Wohnanlagen

SWD-10.08.18.7-17.51

Antragsteller und forschende Stelle:

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

Mühlrain 9, 70180 Stuttgart

Projektleitung:

Dipl.-Ing. (FH) Simone Bosch-Lewandowski

Dr.-Ing. Lisa Küchel

Drittmittelgeber:

Das Forschungsprojekt wird von folgenden Unternehmen unterstützt:

BUWOG Immobilien Management GmbH, Berlin; EVM Berlin eG, Berlin; GAG Immobilien AG, Köln;

Gemeinnützige Wohnungsgenossenschaft Köln-Sülz eG, Köln; GEMIBAU Mittelbadische

Baugenossenschaft eG, Lahr; GWG Städtische Wohnungsgesellschaft München mbH, München

LWB Leipziger Wohnungs- und Baugesellschaft mbH, Leipzig; NUWOG-Wohnungsgesellschaft der Stadt Neu-

Ulm GmbH, Neu-Ulm; Siedlungswerk GmbH Wohnungs- und Städtebau, Stuttgart; Stadtbau Würzburg GmbH,

Würzburg; STADT UND LAND Wohnbauten-Gesellschaft mbH; Berlin; Städtische Wohnbaugesellschaft Lörrach

mbH, Lörrach; Stuttgarter Wohnungs- und Städtebaugesellschaft mbH, Stuttgart; ulmer heimstätte eG, Ulm

Projektstart: 17.7.2017 Projektlaufzeit: 22 Monate

fachliche Betreuung: Guido Hagel, BBSR

Das Thema der sozialen Mischung prägt derzeit die Bestrebungen in Stadtentwicklung und Wohnungspolitik, auch im Zusammenhang mit der Integration von Menschen ausländischer Herkunft. Auf das schwieriger werdende Zusammenleben in einer immer heterogeneren Gesellschaft muss die Entwicklung von Wohnanlagen hinsichtlich Städtebau, Wohnungsgemeinde und Bewirtschaftung reagieren. Das Forschungsprojekt vertieft das Wissen über funktionierende soziale Mischung in Nachbarschaften, in denen auch ein beträchtlicher Anteil von preisgünstigen Wohnungen, unterschiedlichen Wohnformen sowie Haushalten mit erschwerterem Zugang zum Wohnungsmarkt erwünscht sind.

Die Wohnungsnachfrage im unteren und mittleren Preissegment ist zunehmend sehr heterogen: differenziert multikulturell, altersgemischt, viele Menschen in schwierigen Lebenssituationen, viele Transferleistungsempfänger. Unterschiedliche Haushaltsformen und Lebensstile wollen berücksichtigt sein. Gute Nachbarschaft und hohe Wohnzufriedenheit sind die eigentlichen Erfolgsfaktoren sozial gemischter Neubauquartiere. Im Rahmen des Forschungsprojekts werden die Einflussfaktoren für eine gelingende soziale Mischung im Neubau untersucht. Es geht um die Bedingungen und Instrumente, damit sozial gemischte Wohnanlagen ohne übermäßige Hemmnisse realisiert werden können.

Die Praxis bleibt sowohl qualitativ als auch quantitativ hinter dem Bedarf und den Zielsetzungen zurück, sozial gemischte, inklusive Neubauquartiere zu realisieren. Nicht ohne Grund, denn die Aufgaben sind dabei in allen Handlungsfeldern komplexer und zunehmend kooperativ und interdisziplinär zu bearbeiten. Der Forschungsansatz ist, alle Phasen sozial gemischter Neubauquartiere zu analysieren – von der Projektentwicklung bis zur Objektbewirtschaftung:

Strategien und Konzepte:

Dazu gehören unter anderem Art und Umfang der Mischung, kombinierte Finanzierungen unterschiedlicher Wohnformen, Grundstücksbeschaffung, Unternehmensleitbild.

> Die Grundsatzentscheidung für die sozial gemischte Nachbarschaft wird getroffen.

Planung und Bau:

Dazu gehört die Verständigung über das Bauprogramm und seine wirtschaftliche Umsetzung, unter anderem Gebäudetypologie, Dichte, Wohnungsgemeinde, besondere Wohnformen, Standards, gemeinschaftlich genutzte Raumangebote, Wohnumfeld.

> Die Wohnqualitäten für die sozial gemischte Nachbarschaft werden definiert.

Belegung und Bewirtschaftung:

Dazu gehört der Prozess der Wohnungsbelegung, mit dem letztens über die mehr oder weniger inklusive Zusammensetzung der Haushalte entschieden wird, und die Bewirtschaftung der Wohnanlage, die den besonderen Anforderungen einer sozial gemischten Bewohnerschaft gerecht werden muss.

> Es geht um die Ausgestaltung der sozial gemischten Nachbarschaft auf Dauer.

Bei allen drei Themen stellt sich die Frage, auf welcher Ebene – Haus, benachbarte Gebäude, Quartier – die Chancen und Probleme für soziale Mischung und gute Nachbarschaft liegen.

Es wird mit Wohnungsunternehmen zusammengearbeitet, die sozial gemischte Wohnanlagen realisiert haben und aktuell planen. Basis der Untersuchung sind die Erkenntnisse aus Konzeption, Bau und Betrieb früherer Bauvorhaben und die Vorgehensweisen bei aktuellen Projekten unter derzeitigen Rahmenbedingungen. Einbezogen wird mit Expertenworkshops die Unternehmensperspektive und mit Bewohnerbefragungen die Nutzerperspektive. Das Forschungsprojekt beschreibt auf der Grundlage konkreter Beispiele wie Bau und Betrieb solcher Neubauquartiere gelingen. Gute Praxis in diesem schwierigen und wichtigen Marktsegment trägt erheblich dazu bei, den sozialen und demografischen Wandel erfolgreich zu gestalten.

Projektbeschreibung

Durch die zunehmende Individualisierung steigt die Nachfrage nach neuen, vielfältigen Wohnformen. Gleichzeitig befördert der Wunsch nach einem schonenden Umgang mit Ressourcen, die steigenden Mieten und die Knappheit von Wohnungen in den Metropolregionen Deutschlands das Entstehen von neuen innovativen Wohnprojekten: Das gemeinschaftliche Wohnen wird neu gedacht und Wohnraum in unterschiedlicher Form geteilt.

Das Forschungsvorhaben untersucht, welche Wohnformen und Architekturen die gesellschaftlichen Anforderungen abbilden und zu einer hohen Nutzerzufriedenheit führen. Dabei sollen Wohnformen untersucht werden, die sich an der Differenzierung der studentischen Wohnheime orientieren:

- a. Mikroapartments mit großen Gemeinschaftsflächen (Cubity)
- b. Wohngemeinschaft (WG) mit großen Gemeinschaftsflächen
- c. Flurgemeinschaft mit gemeinschaftlich genutzten Funktionsräumen
- d. Apartments (individualisiertes Wohnen)

Um über den Bereich der Studierendenwohnheime hinaus erste Aussagen machen zu können, wird versucht, auch 1-2 Seniorenwohnheime in Berlin in die Stichprobe einzubeziehen.

Die Grundrisse der zu untersuchenden Objekte unterscheiden sich in Bezug auf das Verhältnis zwischen privaten, halb-öffentlichen und öffentlichen Bereichen und die damit verbundene funktionale Differenzierung. Sie bieten die Möglichkeit, verschiedene Konzepte gemeinschaftlichen Wohnens im Hinblick auf ihren Flächenverbrauch (Suffizienz) und ihre soziale Nachhaltigkeit (Nutzerzufriedenheit) zu vergleichen. Die gewonnenen Erkenntnisse aus den untersuchten Wohnformen werden für die Praxis zu einem Entscheidungsraster aufbereitet.

Zusammen mit den Partnern Studentenwerk Frankfurt und Berlin, der GEWOBA Berlin und dem Förderverein Collegium Academicum Heidelberg werden nach der Auswahl der Gebäude, die für die vertieften Untersuchungen herangezogen werden sollen, die Teilnehmer ausgewählt und angesprochen. Basierend auf der vom Antragsteller mitentwickelten Wellbeing-Theorie des Wohnens sollen eine sozialwissenschaftliche Untersuchungsmethodik, gebäudekundliche Methoden und einheitliche graphische Darstellungsweisen zur Anwendung kommen. Hierfür werden Einzelinterviews mit den Betreibern durchgeführt. Die sozialwissenschaftliche Feldforschung selbst erfolgt in drei Stufen (Erstbefragung und Begehung, regelmäßige Online-Befragungen, Zweitbefragung). Parallel finden eine gebäudekundliche Untersuchung und eine visualisierte Dokumentation statt. Die abschließende und vergleichende Auswertung und übergreifende Betrachtung sollen dokumentiert und als Entscheidungsraster aufbereitet werden.



Hadrianstor mit Kolonnade des antiken Palmyra. (2004) – Foto: O.Mustafin

Bauarchäologische Aufarbeitung von zerstörten wertvollen Kulturdenkmälern mit dem Ziel einer Anastylose

SWD-10.08.18.7-17.50

Antragstellung und forschende Stelle:

Jäger Ingenieure GmbH, Dipl.-Ing. (FH) Marko Philipp, Wichernstr. 12, 01445 Radebeul

Weitere beteiligte Stellen:

Laserscanning Europe GmbH, Eric Bergholz, Gustav-Ricker-Str. 62, 39120 Magdeburg

WebThinker, Alexander Kunz, Holderäckerstraße 10, 70499 Stuttgart

IundS AG Berlin, Steffen Illner, Zossener Str. 56-58, 10961 Berlin

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Wolfram Jäger

Projektstart: 01.09.2017 **Projektlaufzeit:** 18 Monate

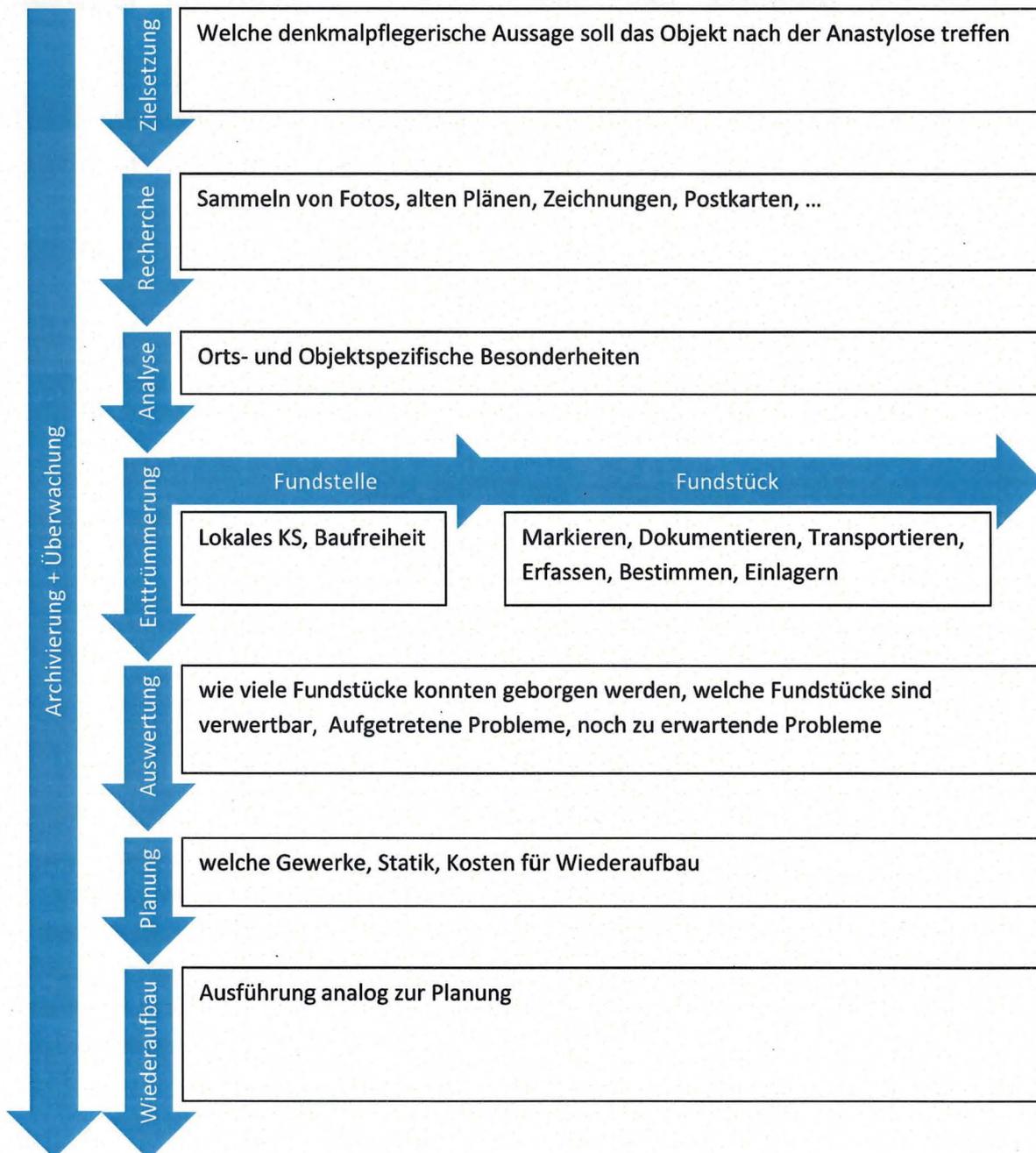
Fachliche Betreuung:

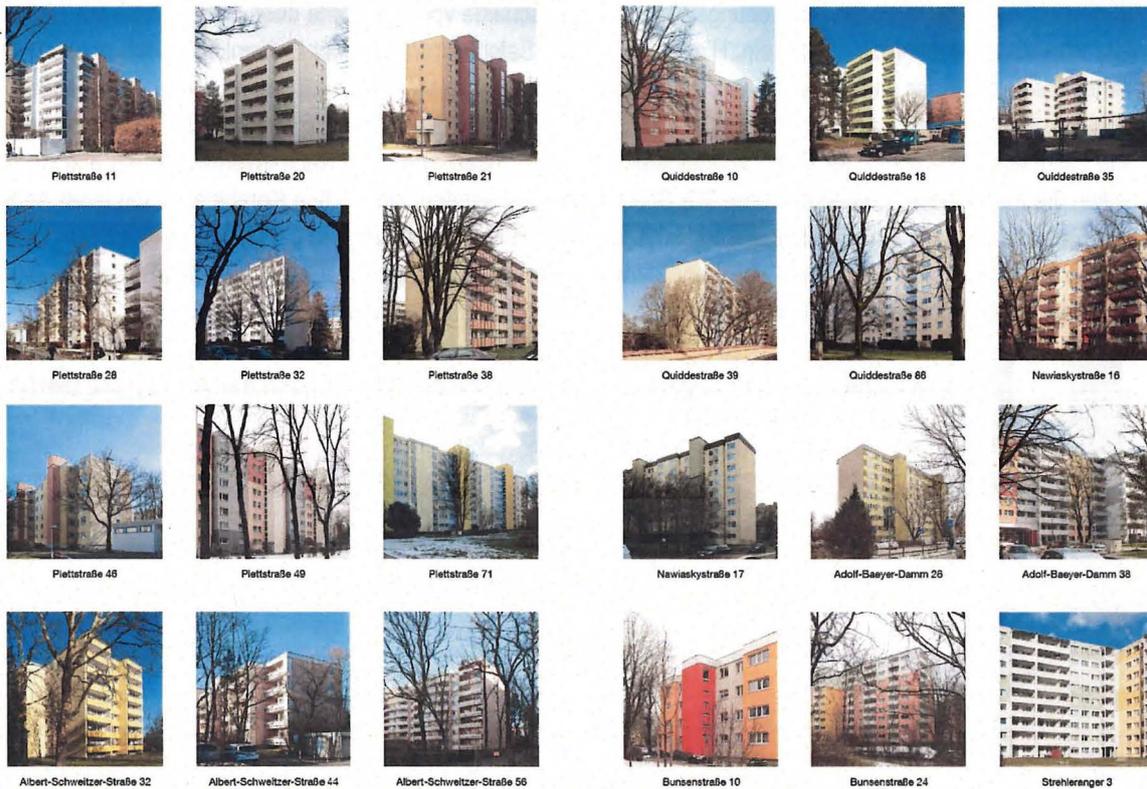
Dipl.-Ing. Kay-Michael Müller, Dipl.-Ing. (FH) Anke Eis, Dipl.-Ing. Volker Stoll

Anlass zur Forschung ist eine Konferenz des Auswärtigen Amtes der BRD und der UNESCO vom Juni 2016, auf welcher die Möglichkeiten des Wiederaufbaus der im Krieg zerstörten Kulturdenkmäler in Syrien besprochen wurde. Dabei wurden technologische Probleme beim Umgang mit den Fundstücken von der Fundlage bis zum Wiedereinsetzen in das originale Bauwerk aufgezeigt. Mit dem Forschungsvorhaben soll dazu eine entsprechende Technologie bereitgestellt werden.

Gegenstand des Forschungsvorhabens ist demnach die Erarbeitung einer konsistenten Verfahrensweise, die bei der Bestandsaufnahme von zerstörten Kulturdenkmälern beginnt und bei der Rekonstruktion des Bauwerks aus den Fundstücken endet.

Ziel ist es, einen technologischen Lösungsweg für alle Abschnitte von Aufnahme über Transport bis zur Lagerung und Wiederverwendung zu entwickeln. Hierzu soll ein am Beispiel der Dresdner Frauenkirche Anfang der 1990er Jahre von Prof. Jäger und seinem Team entwickeltes Verfahren weiterentwickelt werden, indem konsequent die heutigen Möglichkeiten digitaler Prozesse ausgeschöpft werden. Dabei soll zur Dokumentation der Befunde in situ Laserscanning- und/ oder Fotogrammetrietechnik zum Einsatz kommen. Nach Inventarisierung und Bergung sollen die Fundstücke vollständig durch 3D- Scannen erfasst werden, wodurch in Kombination mit einer Analyse des Einsturzhergangs ein virtuelles Zusammensetzen der Einzelteile möglich wird. Für den weiteren Umgang mit den Fundstücken wird ein Daten- und Lagermanagementsystem entwickelt. Die ausgewählte Technik und die Methodik sollen anhand eines Beispielobjekts überprüft und beschrieben werden.





Neuherlach-Nord – Übersicht des erfassten Gebäudebestandes

Potentiale im Massenwohnungsbau der 60/70er Jahre

AZ: SWD-10.08.18.7-17.34

Antragsteller: Lehrstuhl für Entwerfen, Umbau und Denkmalpflege, TU München Prof. Andreas Hild.

Forscher: Dipl. Ing. Andreas Müsseler

gefördert durch: Stiftung Bayerisches Baugewerbe und Edith-Haberland-Wagner Stiftung

Projektstart: Januar 2018 Projektdauerzeit: voraussichtlich, 21 Monate

fachliche Betreuung: Michael Brüggemann

Im Rahmen des Wiederaufbaus nach dem zweiten Weltkrieg wurde in mehreren Wellen großes Bauvolumen erzeugt. Diese als Massenwohnungsbau zu fassende Baumasse entstand europaweit, insbesondere aber auch in Deutschland, einerseits aus der schieren Notwendigkeit heraus, d.h. mit einfachsten oder den gerade zur Verfügung stehenden Mitteln, andererseits und sehr bald nach Befriedigung der unmittelbaren Not aber auch sozialpolitisch und ideologisch motiviert. Dieses Bauvolumen ist nun in die Jahre gekommen, teilweise baufällig, großteils sanierungsbedürftig. Es fungiert über die gespeicherte graue Energie hinaus aber vor allem auch als Speicher wesentlicher sozio-politischer und gesellschaftlicher Ansätze. Insbesondere die Zeit der 60/70er Jahre ist seit einigen Jahren ins Zentrum der baugeschichtlichen Forschung gerückt.

Ziel der Untersuchung ist es, insbesondere den Massenwohnungsbau der 60/70 Jahre anhand seiner bautechnischen und architektonischen Ausdrucksformen zu erfassen und vom Baudetail her zu untersuchen, zu typologisieren und wesentliche Aspekte des Erscheinungsbildes von dieser Seite her im Sinne eines Tafelwerkes beschreibbar zu machen.

Gelingt eine positive Beschreibung spezifischer technischer, typologischer und soziokultureller Eigenheiten des heute massenhaft sanierungsbedürftigen Bestandes aus dieser Zeit anhand eines Tafelwerkes, kann in zweierlei Hinsicht ein wesentlicher Beitrag zum ökologischen Umbau unserer Gesellschaft geleistet werden:

1. Die Diskussion um den Erhalt grauer Energie kann zielgerichtet anhand konkreter Aspekte erfolgen. Darauf aufbauende Strategien zur Weiterentwicklung bestehender Gebäudestrukturen führen zu Erhalt und Verdichtung bestehender Städte als lebenswertes soziales Umfeld. Der Charakter bestehender Bebauung kann erhalten und vor allem auch kommuniziert werden.
2. Durch die Reaktivierung und Weiterentwicklung des Bestandes und eine positive Sicht auf diesen kann ein Beitrag dazu geleistet werden, zusätzlichen Flächenverbrauch durch Neubaugebiete am Rand der Städte und Metropolregionen zu senken.

Im Rahmen der Projekttag werden die ersten nach ca. 2 Monaten vorliegenden Ergebnisse präsentiert und zur Diskussion gestellt. Das Projekt befindet sich in der ersten, insgesamt ca. 4-Monatigen Projektphase „Vorbereitung und Testerfassung“ mit 3 wesentlichen Teilaspekten:

1. Datenbankbasierte Erfassung:

Am Lehrstuhl für Entwerfen, Umbau und Denkmalpflege wird seit mehreren Semestern die systematische Erfassung des Gebäudebestandes erforscht und vorangetrieben. Die Datenbankstruktur wurde anhand der Erfassung der Münchener Altstadt entwickelt und wird nun parallel zur Erfassung der ersten Gebäude für die Erfassung, Sortierung und Darstellung der „Bauten der 60/70er Jahre“ angepasst.

2. Testerfassung:

Die Ergebnisse der empirischen Anwendung bilden den Grundstein für die im Rahmen dieses Forschungsantrages gestellte Kern-Frage: Kann die Bebauung dieser relativ eng umrissenen Epoche durch positivistische Beschreibung charakterisiert werden? Gibt es also über die Abwesenheit von Eigenschaften aus anderen Perioden hinaus autochthone Merkmale? Ziel der Arbeit ist die Sammlung, Erfassung und Darstellung möglicher Merkmale in Bild und Wort.

Hierzu werden in einem ersten Schritt ca. 50 Gebäude erfasst und exemplarisch ausgewertet. Anhand dieser Gebäude ergeben sich wesentliche Hinweise auf systematisch relevante Baudetails anhand derer die Datenbank (Häuserbuch) weiterentwickelt werden kann. Die Testerfassung erfolgt im in München gelegenen Testgebiet „Neuperlach“. Die Auswertung und Darstellung der Ergebnisse umfasst den wesentlichen Teil der Forschungsarbeit. Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

3. Auswahl der Siedlungen:

Es ist geplant, die Untersuchung anhand der Großräume München, Berlin, Hamburg sowie des Ruhrgebietes und Halle/Saale (Neustadt) durchzuführen. Die zentralen Untersuchungsfelder sind Baukonstruktion, Grundrisstypologie, Erscheinungsbild und städtebauliche Einordnung. Im Rahmen der Arbeitsvorbereitung erfolgt auch die Recherche zu weiteren im Bundesgebiet gelegenen, geeigneten Siedlungen. Erste Stichproben, beispielsweise im Märkischen Viertel haben ergeben, dass die in Neuperlach gemachten Ergebnisse nicht ohne weiteres auf andere Siedlungsstrukturen übertragbar sind. Beispielsweise ist der Gebäudebestand im Märkischen Viertel bereits umfassend saniert, auch handelt es sich dort um tatsächlich wesentlich großteiligere Megastrukturen, als dies beispielsweise in Neuperlach der Fall ist.



Links: Originales Fenster vor der Sanierung 2014. Rechts: Originales Fenster instandgesetzt mit Innenvorfenster, 2018.

Schadensfreie energetische Fenstersanierung im Altbau und denkmalgeschützten Gebäuden

SWD-10.08.18.7-17.42

Antragsteller:

Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Holzkirchen

Forscher:

M.Eng. Stefan Bichlmair, Prof. Dr. Martin Krus

Drittmittelgeber:

Fa. RSP GmbH, München; Fa. Holzmanufaktur Rottweil GmbH, Rottweil; Fa. Zoller & Prantl Ges. mbH, Haiming;
Glas Zange GmbH, Weiden

Projektstart: 10.07.2017 Projektlaufzeit: 24 Monate

fachliche Betreuung: Dipl.-Ing. Steffen Kisseler

Historische und erhaltenswerte Fenster sind für ein Stadtbild mitprägend und gestalten das Umfeld eines Stadtteils mit. Dabei sind die Wünsche der Hausnutzer (Mieter, Eigentümer) nach Komfort und Energieeinsparung sowie die politischen Ziele der Bundesregierung zur Energieeinsparung (z.B. Energie Einsparverordnung EnEV) wichtige Rahmenbedingungen. Die Erhaltung und Sanierung bestehender Fenster hängt vor allem von der Dauerhaftigkeit bzw. Gebrauchstauglichkeit der Sanierungsmaßnahme und dem erreichten energetischen Standard ab.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die energetische Sanierung von erhaltenswerten Bestandsfenstern sicherer zu machen und damit historische Fenster zu erhalten, Schäden zu vermeiden, energetische Sanierungen voranzutreiben und den Marktanteil der spezialisierten Fensterbaubetriebe zu erhöhen. Dies wird durch die gezielte Erforschung der wesentlichen Parameter U-Werte von Scheibenkombinationen, Luftaustauschverhältnisse und sich daraus im Jahresgang ergebende hygrothermische Verhältnisse im Gebrauchszustand erreicht.

Einbau und Messung

Die ausgewählte und an den Untersuchungsweg konfektionierte Fensterlösung wird in die Fensteröffnung eingebaut und an das Bestandsfenster angepasst. Geplant sind mindestens drei bautypengleiche Fenster, die messtechnisch untersucht werden. Damit sind vergleichende Untersuchungen bei unterschiedlichen Dichtheitskonzepten möglich. Es werden die zur Beurteilung der Energieeffizienz, Schadensfreiheit und hygienischen Bedingungen notwendigen Sensoren an den Wand- bzw. Fensteroberflächen und Kasteninnenraum installiert. Die Ergebnisse aller Sensoren werden an ein Datenerfassungssystem angeschlossen und dauerhaft in der IMEDAS®-Datenbank gespeichert. Die Messdaten können damit online überwacht und zur Bearbeitung runtergeladen werden.

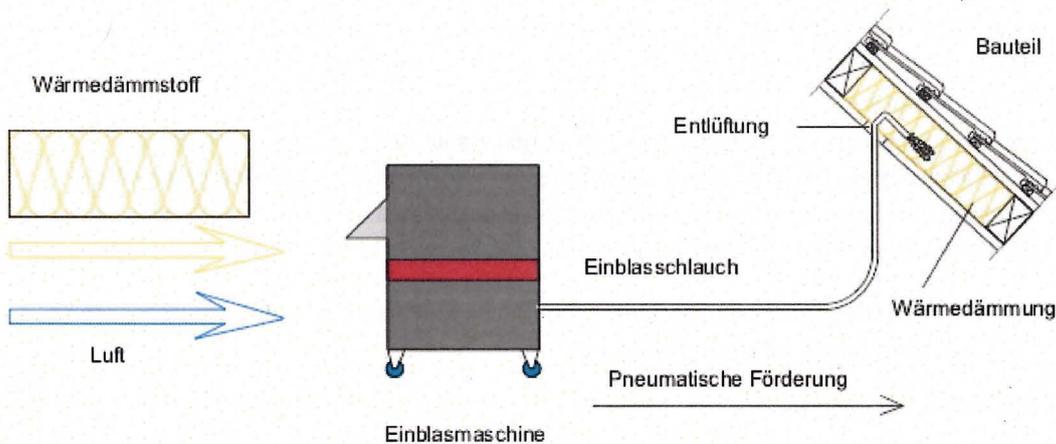
Die energetische und hygienische Wirkung der Fensterlösung wird auch mit einer hochauflösenden IR-Thermographie bei geeigneter Witterung dokumentiert.

Rechnerische Untersuchung

Anhand des tatsächlich eingebauten Fensters wird ein 3D Korpus-Modell in WUFI Plus erstellt. In Variantenuntersuchungen werden die Mischluftwechsel aus infiltrierter Raum- und Außenluft im Kastenfenster-Zwischenraum rechnerisch ermittelt. Aus diesen Berechnungen können, abhängig vom Jahresgang, Parameter für die innere und äußere Dichtheitsebene abgeleitet werden. Anhand der ermittelten Raumluftzustände im Scheibenzwischenraum erfolgt eine rechnerische Untersuchung mit WUFI 2D zur Erfassung der hygrothermischen Auswirkung der Sanierungslösung auf kritische Bereiche in den einzelnen Bauteilen und oberflächennahen Schichten.

Evaluierung Messung und Rechnung

Die erfassten Messdaten werden aufbereitet und grafisch dargestellt. Es erfolgt eine Analyse des Schimmelpilzrisikos mit WUFI Bio und der Tauwasserausfallszeiten an den Messstellen. Die Messdaten gehen für eine weitergehende rechnerische Untersuchung als Randbedingung in das Rechenmodell mit ein. Ein folgt ein Abgleich der Messwerte mit dem Rechenergebnis für ausgewählte Messpositionen. Mit dem so validierten Rechenmodell können die rechnerischen Werte an kritischen Bauteilen ausgewertet werden. Über die Variation der Randbedingung können damit Empfehlungen für Verbesserungen oder Einschränkungen der Ausführung gegeben werden. Zusätzlich werden die Auswirkungen ausgewählter Klimaregionen auf die kritischen Situationen untersucht.



Prinzipdarstellung der Vorgehensweise zur Einbringung von Schüttdämmstoffen

Entwicklung von Lösungen zur Wärmedämmung und Luftdichtung von Bestandsgebäuden unter Verwendung von Einblasdämmung und Dichtkleber

Aktenzeichen: 10.08.18.7-17.35.

Antragsteller: Ingenieurbüro Prof. Dr. Hauser GmbH, Leipziger Straße 184, 34123 Kassel

Beteiligte Forschungseinrichtungen: Universität Kassel, FG Bauphysik, Gottschalkstraße 28a, 34127 Kassel

Drittmittelgeber: SIGA Cover AG, Knauf Insulation GmbH

Projektstart: Juli 2017 Projektlaufzeit: 24 Monate

fachliche Betreuung: Dipl.-Ing. Steffen Kisseler

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Erprobung der Anwendbarkeit unterschiedlicher Dämmstoffe als Injektionsmittel und die Erprobung geeigneter Applikationstechniken für die Anwendung als Injektionsverfahren.

Durch gezielte Injektion von zusätzlichem Dämmstoff in bereits mit Schüttdämmstoff versehene Konstruktionen, kann die Luftdichtheit in diesen Bereichen durch Verdichtung (Erhöhung des Strömungswiderstandes des Dämmstoffes) verbessert werden. Die Injektion erfolgt durch punktuelle Öffnungen in der thermischen Gebäudehülle mittels Lanzen. Zusätzlicher Dämmstoff kann auf diese Weise in kritische Bereiche oder über das gesamte Bauteil eingebracht werden kann. Die Erprobung erfolgt in Laborversuchen an realen Wand- und Dachquerschnitten. Hierfür werden experimentelle Untersuchungen mit unterschiedlichen Schüttdämmstoffen und eine Bewertung der Verarbeitbarkeit und Wirksamkeit durchgeführt. Für die Bewertung werden nachfolgende Bewertungskriterien nach Einbringung herangezogen:

- Wärmedurchlasswiderstand
- Schüttdichte (Verdichtung)
- längenbezogener Strömungswiderstand

Zusätzlich werden unterschiedliche Flüssigdichtstoffe, welche eine Alternative zu dem aufwändigen Einsatz von Folien als Luftdichtheitsebene darstellen, und Applikationstechniken, z. B. Airless-Sprühlanzen im Nasssprühverfahren durch Bohr- oder Einschnittöffnungen im Bauteil auf die Rückseite der raumseitigen Beplankung, auf deren Wirksamkeit und Anwendbarkeit getestet.

Zur Erarbeitung von Einsatzempfehlungen für die bauliche Ertüchtigung von Bauteilen erfolgt die Ermittlung eines Indikators in Anlehnung an das "Blower Door"-Verfahren zur Bestimmung des hüllflächenbezogenen Leckagestroms q_{50} . Das zu entwickelnde Messverfahren soll in Anlehnung an die Vorgaben aus DIN EN 13829 durchführbar sein und als qualifizierende Kenngröße den sich über einen Quadratmeter betrachtete Bauteilfläche je Stunde einstellenden Luftvolumenstrom bei einer Druckdifferenz von 50 Pa verwenden. Anhand umfangreicher messtechnischer Untersuchungen in Verbindung mit korrespondierenden hygrothermischen Simulationen sollen Leckagestromgrenzwerte ermittelt werden, welche auf die Notwendigkeit einer zusätzlichen Injektionsmaßnahme oder auf eine erforderliche bauliche Ertüchtigung der Luftdichtheitsebene hinweisen.

Projektetage der Bauforschung PT08 – März 2018

Tag 1 06.03.2018

Uhrzeit										
09:30-10:15	Eintreffen									
10:15-10:30	Begrüßung & Einführung	Dr. Robert Kaltenbrunner, Leiter der Abteilung – Bau- und Wohnungswesen, BBSR Helga Kühnhenrich, Leiterin des Referates Forschung im Bauwesen, BBSR								
A – Gr. Sitzungssaal			B – Ministerzimmer			C – Kl. Sitzungssaal				
Wissenstransfer			Gebäude und Energie			Bauen und Umwelt				
10:30	Projekt 1	A 1	Wissenstransfer Bauen: Open Access Repository – Services für die Bauforschung und -praxis	Klaus Probst Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau	B 1	Erweiterung und Verbesserung der Bedienbarkeit einer Berechnungsmethode (Teil-Energie-Kennwert Methode) für die energetische Bilanzierung von Nichtwohngebäuden im Bestand	Behrooz Bagherian Institut für Wohnen und Umwelt GmbH	C 1	Entwicklung von praxisnahen Arbeitshilfen zur Pflege von Dachbegrünungen	Susanne Herfort Humboldt-Universität zu Berlin
11:30	Projekt 2	A 2	Bauen mit Weitblick – Systembaukasten für den industrialisierten sozialen Wohnungsbau	Prof. Stefan Winter und Claudia Köhler TU München	B 2	Weiterentwicklung der EnEV-Nachweisverfahren und -Anforderungen unter Berücksichtigung des Gebäudelebenszyklus	Tim Schöndube TU Kaiserslautern	C 2	Untersuchungen zu Umwelteinflüssen auf die Dauerhaftigkeit und Verschleißbeständigkeit von befahrenen Oberflächenschutzsystemen	Eva-Maria Ladner und Anja Tusch TU Kaiserslautern
12:30	Pause		Mittagsimbiss im Vorraum des Ministerzimmers							
Holzbau			Gebäude und Energie			Bauen und Umwelt				
13:30	Projekt 3	A 3	Leitfaden Aufstockungen	Maren Lindstrot und Michael Strock TU Braunschweig	B 3	Baustoff-integrierte Flächenheizung	Thomas Braun Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	C 3	Ganzheitliche ökologische Bewertung von Bauprodukten mit Kontakt zu Boden und Grundwasser	Prof. Dietmar Stephan TU Berlin
14:30	Projekt 4	A 4	Acetylierte Buche im konstruktiven Holzbau	Reiner Klopfer TU Kaiserslautern	B 4	Absicherung der Gerätekommunikation im Smart Home unter Verwendung des Schutzprofils für Smart Meter Gateways	Prof. Dirk Timmermann Universität Rostock	C 4	Weiterentwicklung und Anpassung ausgewählter Kriterien des BNK-Systems	Prof. Natalie Eßig Bau-Institut für Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit GmbH
15:30	Projekt 5	A 5	Ultra-High-Performing Timber Walls – Einsatz von schlanken Lamellen aus ultrahochfestem Beton in Brettsperrholzelementen zur Steigerung der Tragfähigkeit	Prof. Oliver Fischer TU München	B 5	Konzeptentwicklung zur dezentralen Mess-, Steuer- und Regelungstechnik in Gebäuden im Kontext des Internet of Things	Tobias Wagner und Thomas Schmid TU München	C 5	Sekundärrohstoffe für den Hochbau	Katrin Gruhler Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung
ab 16:30	Get Together im Vorraum des Ministerzimmers mit Bierprobe und Imbiss									

Projektetage der Bauforschung PT08 – März 2018

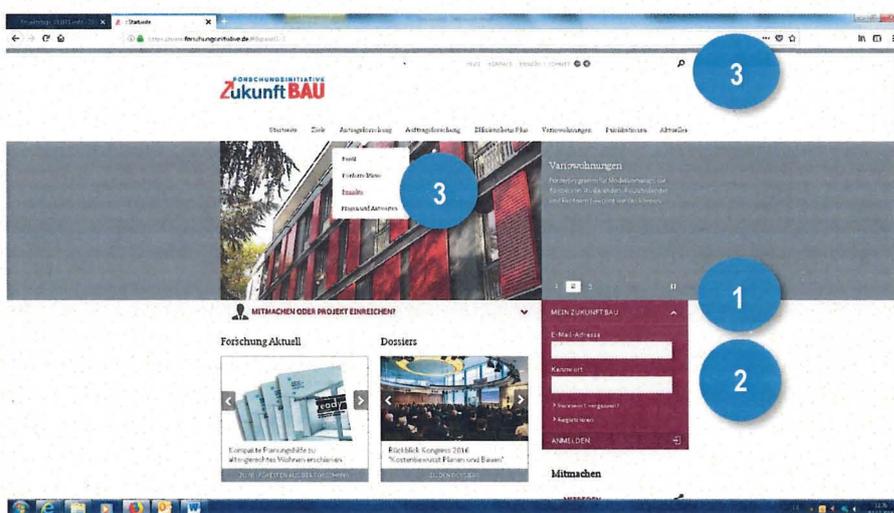
Tag 2 07.03.2018

Uhrzeit										
09:30-10:15	Eintreffen									
10:15-10:30	Begrüßung & Einführung	Helga Kühnhenrich, Leiterin des Referates Forschung im Bauwesen, BBSR								
		D – Gr. Sitzungssaal		E – Ministerzimmer		F – Kl. Sitzungssaal				
		Holzbau		Planungsprozesse / Architektursoziologie		Gebäudebestand				
10:30	Projekt 1	D 1	Entwicklung eines Voll-Holz-Bau-systems mit form- und kraftschlüssigen geometrischen Verbindungen	Jun. Prof. Hans Drexler DGJ Architektur GmbH	E 1	Zukunft Baupartizipation	Prof. Uwe Dombrowski TU Braunschweig	F 1	Bauarchäologische Aufarbeitung von zerstörten wertvollen Kulturdenkmälern mit dem Ziel einer Anastylose	Prof. Wolfram Jäger Jäger Ingenieure GmbH
11:30	Projekt 2	D 2	Optimierung und Systematisierung von Anschlüssen im Holzbau zur Verbreitung der ressourcenschonenden Bauweise	Julius Postupka Universität Stuttgart	E 2	Konfliktmanagement für Bau- und Infrastrukturprojekte auf kommunaler Ebene	Paul Pietsch Karlsruher Institut für Technologie	F 2	Datenerhebung zu den energetischen Merkmalen und Modernisierungsraten im deutschen und hessischen Wohngebäudebestand	Dr. Holger Cischinsky Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU)
12:30	Pause	Mittagsimbiss im Vorraum des Ministerzimmers								
		Holzbau		Planungsprozesse / Architektursoziologie		Gebäudebestand				
13:30	Projekt 3	D 3	Schallschutz von Flachdächern in Holzbauweise – Luft- und Trittschalldämmung von Flachdächern und Dachterrassen	Prof. Andreas Rabold ift Rosenheim	E 3	Soziale Mischung in Neubauquartieren	Simone Bosch-Lewandowski Weeber+Partner Institut für Stadtplanung und Sozialforschung GmbH	F 3	Potentiale im Massenwohnungsbau der 60/70er Jahre	Andreas Müsseler TU München
14:30	Projekt 4	D 4	Leitungsdurchführungen im Holzbau	Prof. Dirk Lorenz TU Kaiserslautern	E 4	Urbanes Quartier: Wolfsburg Nordsteimke/Hehlingen	Peter Albrecht Stadt Wolfsburg	F 4	Schadensfreie energetische Fenster-sanierung im Altbau und denkmalgeschützten Gebäuden	Stefan Bichlmair Fraunhofer Institut für Bauphysik
15:30	Projekt 5	D 5	Übertragungsfunktionen zur Körperschallprognose im Holzbau	Prof. Ulrich Schanda Hochschule Rosenheim	E 5	Gemeinschaftliche und individuelle Wohnbedürfnisse	Prof. Bernd A. Wegener Gesellschaft für empirische Sozialforschung und Kommunikation mbH	F 5	Einblasdämmung und Dichtkleber bei der Gebäudesanierung	Marc Klatecki Ingenieurbüro Prof. Dr. Hauser GmbH
ab 16:30	Ende									

Liebe Forschende, liebe Interessierte,

nutzen Sie unser kostenfreies digitales Forum mit Dateiablage
als Arbeitsplattform bzw. zur Außendarstellung Ihres Forschungsprojekts.

Vier Schritte zu Ihrem projekteigenen Forum



1

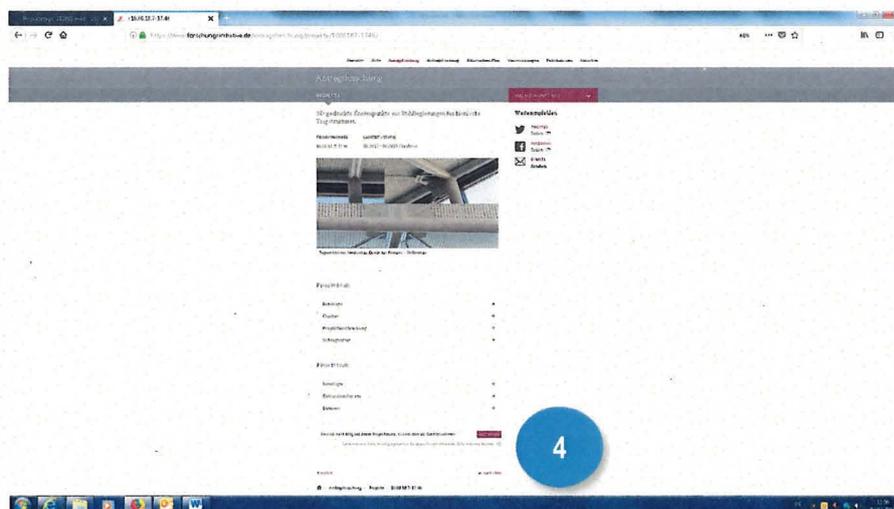
Bitte registrieren Sie sich unter
„Mein Zukunft Bau“ auf
www.forschungsinitiative.de

2

Loggen Sie sich nach
Freischaltung ein.

3

Rufen Sie dann Ihr Projekt auf:
Über Projektsuche im Seiten-
bereich Antragsforschung oder
Suchfilter oben rechts (z.B.
Eingabe der letzten vier Ziffern
Ihres Förderkennzeichens wie
17.46)



4

Treten Sie dem Forum mit der
gewünschten Rolle bei. Sie
erhalten dann die Freigabe
oder eine Nachricht vom
Projektraumleiter bzw. ZB-
Mitarbeiter.

8. Projektetage der Bauforschung | 6.-7.03.2018

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

wir möchten die Projektetage der Bauforschung weiterentwickeln.
Bitte unterstützen Sie uns und bewerten Sie die heutige Veranstaltung.

Name, Vorname (optional) _____

Institution (optional) _____

Wie viele Vorträge haben Sie besucht?

Welche Vorträge haben Ihnen besonders gefallen?

Bitte Angabe des Blockkürzel wie A1, D3 oder Projektitel

In welche Fachdiskussionen konnten Sie sich einbringen?

Bitte Angabe des Blockkürzel wie A1, D3 oder Projektitel

Wie haben Sie von unserer
Veranstaltung erfahren?

Mehrfachnennungen möglich

- Zuwendungsbescheid
- Newsletter der Forschungsinitiative
- Webseite der Forschungsinitiative
- Kollegin/ Kollege
- Sonstiges

Bitte konkret benennen:

Was hat Sie motiviert, an der
Veranstaltung teilzunehmen?

Mehrfachnennungen möglich

- Auflage Zuwendungsbescheid
- Austausch zu einem bestimmten
Fachthema
- Austausch zu aktuellen
Forschungsthemen
- Interesse an Vernetzung
- Vorbereitung auf den nächsten
eigenen Forschungsantrag
- Sonstiges

Bitte konkret benennen:

Veranstaltungsort <i>(Anfahrt, Parkplätze, Erreichbarkeit)</i>	<input type="checkbox"/>				
	Sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft
Räumlichkeiten <i>(Technik, Licht, Platz, Sicht, Akustik)</i>	<input type="checkbox"/>				
	Sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft
Organisation <i>(Einladungen, Kommunikation)</i>	<input type="checkbox"/>				
	Sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft
Catering <i>(Essen, Getränke)</i>	<input type="checkbox"/>				
	Sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft
Infomaterial <i>(Steckbriefe, Ausstellungsstücke etc.)</i>	<input type="checkbox"/>				
	Sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft

Was hat Ihnen besonders gut gefallen?

Was können wir verbessern?

Würden Sie die Veranstaltung Ihren Kolleg*innen weiterempfehlen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Ja	Nein			
Gesamtbewertung der Veranstaltung	<input type="checkbox"/>				
	Sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft

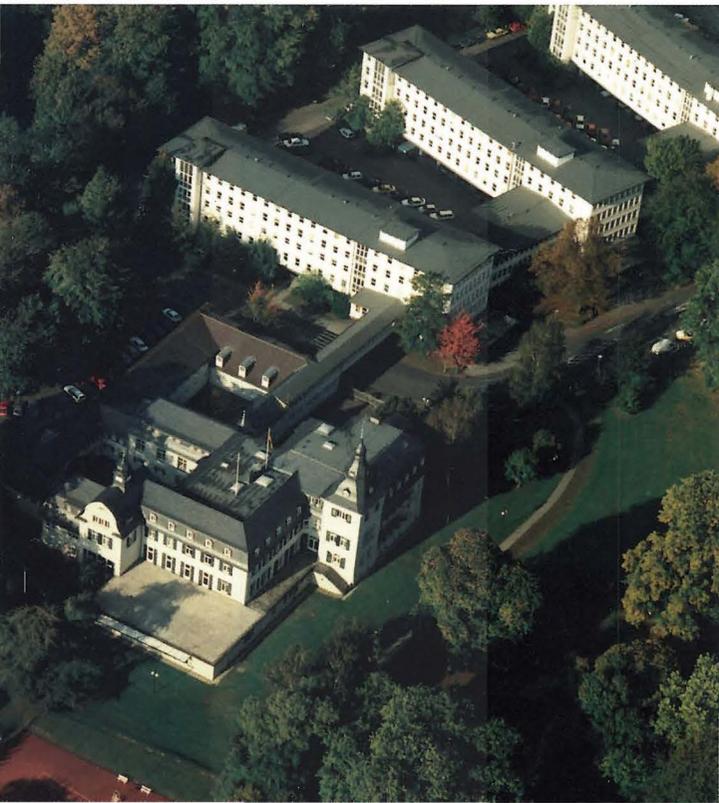
Vielen Dank für Ihre Bewertung!

Heute

In den frei gewordenen Gebäudeteilen der ehemaligen US-amerikanischen Botschaft ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) untergebracht. Die restlichen Gebäude inklusive des Schlosses Deichmanns Aue dienen als Sitz des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR) sowie des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR).

Das BBR betreut die wichtigsten Bauaufgaben des Bundes im In- und Ausland. Das BBSR ist eine Ressortforschungs-einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Es unterstützt die Bundesregierung bei Aufgaben der Stadt- und Raumentwicklung sowie des Wohnungs-, Immobilien- und Bauwesens.

Luftbild Deichmanns Aue



Standort Bonn

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
Deichmanns Aue 31–37
53179 Bonn
Tel.: +49 228 99401-0

Anfahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln

Mit der Bahn: Von Bonn-Hbf. mit der Regionalbahn in Richtung Koblenz bis Haltestelle Bonn-Mehlem. Von dort ca. fünf Minuten Fußweg zum BBSR.

Mit dem Bus: Von Bonn-Hbf. mit Linie 610 oder 611 bis Bonn-Bad Godesberg Rheinallee mit den Linien 613 oder 615 bis Haltestelle Deichmanns Aue oder Mehlem Bahnhof.

Impressum

Herausgeber

© 2017

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

Redaktion

Christian Schlag

Druck

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn

Bildnachweis

Ansicht Schloss – Hartmut Träger, BBR
Botschaft der USA – Stadtarchiv Bonn
Unterzeichnung des Deutschlandvertrages –
Bundesbildstelle Berlin
Luftbild Deichmanns Aue – Bundesbildstelle Bonn

Weitere Informationen

Der Flyer beruht auf der Broschüre
„Die Deichmannsaue“, Hrsg.: BBR, 2003

Das BBSR im Internet

www.bbsr.bund.de
Twitter: www.twitter.com/bbsr_bund

Stand: 09/17



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



Die Deichmanns Aue

Großbürgerliche Sommerresidenz,
Botschaft der Vereinigten Staaten,
Bundesbauministerium,
Sitz des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung
sowie des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

Die Deichmanns Aue

Sitz des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung und des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung

Das Schloss Deichmanns Aue und die angrenzenden Gebäude sind Bonner Sitz des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung und des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung.

Wer heute das Schloss mit seinem großen, repräsentativen Sitzungssaal betritt, erhält einen Eindruck davon, wie geschichtsträchtig dieser Ort ist. Er diente als Sommerresidenz einer Kölner Bankiersfamilie und war Sitz der amerikanischen Besatzungsverwaltung in der jungen Bundesrepublik. Das Schloss und die Verwaltungsgebäude beherbergten seit Mitte der 1950er Jahre die amerikanische Botschaft und das Bundesbauministerium.

Sommerresidenz einer Kölner Bankiersfamilie

Die Deichmanns Aue liegt im Bonner Stadtteil Mehlem direkt am Rhein. Das Schloss war über einhundert Jahre im Besitz der Kölner Bankiersfamilie Deichmann, die hier 1836 ihren Sommersitz nahm. Das herrschaftliche Haus reiht sich ein in Villenanlagen, die im 19. Jahrhundert entlang des Rheinufer entstanden. Das Anwesen war im Sommer ein geselliger Mittelpunkt der Gesellschaft. Unter den Gästen waren Komponisten, Musiker, Maler, Dichter und Professoren der Bonner Universität. Zu den Besuchern gehörte auch der Komponist Johannes Brahms.

Auf den Fundamenten des alten Gutshauses ließ die Familie 1911/12 einen großen Neubau errichten. Mit der Planung betraut war der junge Architekt Peter Wald (1883–1954), der das Schloss mit vielen Bezügen auf den Baustil des Barock gestaltete, unter anderem das hervorstechende Türmchen. Besonders repräsentativ war die erste Etage: Hier lagen die beiden großen Säle. Sie waren mit Stuck, Spiegelwänden, Kaminen und Kristalllüstern ausgestattet – das perfekte Ambiente für Empfänge und Feste.

Nutzung des Schlosses nach 1945

Im Zweiten Weltkrieg erwarb die Deutsche Wehrmacht das Anwesen. Es diente als Ausbildungsstätte für Offiziere und in den letzten Kriegstagen als Ausweichkrankenhaus. 1949 wurde das ehemalige Anwesen der Familie Deichmann als Sitz des amerikanischen Hochkommissars John McCloy ausgebaut. Vor dem Umzug der zivilen Besatzungsverwaltung von Frankfurt nach Bonn entstand 1951 auf dem Gelände des Parks ein großes Verwaltungsgebäude. Architektonisch gehörte es damals zu den modernsten in Westeuropa. Es sollte Platz bieten für 500 amerikanische und 1 000 deutsche Angestellte der Hohen Kommission. Die Architekten entwarfen einen Bau, der mit seinen vier Geschossen die Baumwipfel nicht überragte, sich also sehr gut einfügte in die übrige Rheinufer-Bebauung.

Im Mai 1952 rückte die Deichmanns Aue für zwei Tage in den Mittelpunkt der großen Politik. Die drei Außenminister der Westmächte Dean Acheson (USA), Robert Schumann (Frankreich) und Anthony Eden (Großbritannien) trafen sich mit dem deutschen Bundeskanzler Konrad Adenauer, um die letzten Details des Deutschlandvertrages zu beraten. Die Unterzeichnung des Vertrags am 26. Mai 1952 im Saal des Bundesrates ebnete der Bundesrepublik den Weg in die völkerrechtliche Souveränität.

Botschaft der USA – Foto 50er Jahre



Unterzeichnung des „Deutschlandvertrages“ am 26.05.1952 (von links: Anthony Eden, Konrad Adenauer, Dean Acheson, Robert Schumann)

Sitz der US-amerikanischen Botschaft

Bis zur endgültigen Aufhebung des Besatzungsrechtes dauerte es noch drei Jahre. Wieder war die Deichmanns Aue der Ort, an dem Geschichte geschrieben wurde: Am 5. Mai 1955 beschlossen die Kommissare James B. Conant (USA), André François-Poncet (Frankreich) und Frederick Hoyer-Millar (England) die Aufhebung des Besatzungsstatuts und die Auflösung der Hohen Kommission. Damit war die Bundesrepublik ein souveränes Land. Noch am selben Tag wurde das US-Kommissariat in die Botschaft der Vereinigten Staaten von Amerika umgewandelt.

Mit zunehmender Souveränität Deutschlands benötigten die Amerikaner weniger Personal. Sie nutzten nur noch Teile des großen Baus und überließen ab 1954 dem deutschen Bundesminister für Wohnungsbau einen Teil der Räumlichkeiten.

Der Hauptstadtschluss des Deutschen Bundestages vom 20. Juni 1991 betraf auch das Ministerium. Teile davon wurden im Jahr 2000 nach Berlin verlagert. Im selben Jahr verließ auch die Botschaft der USA Bonn in Richtung Berlin.