

Baufachtagungsband 2024

Innovation und Nachhaltigkeit

BAUEN UND GESTALTEN



Vielen Dank an alle Vortragenden, Vorsitzende und Podiumsdiskutant*innen für die wertvollen Beiträge zur Gestaltung dieses Tagungsbandes sowie der Veranstaltung.

Wir bedanken uns herzlich auch bei allen Sponsoren, mit deren Unterstützung wir der Veranstaltung mehr Qualität einräumen konnten.

Impressum

Alle Rechte vorbehalten.

Die Verantwortung für den jeweiligen Beitrag liegt bei der Autorin/dem Autor.

Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Zustimmung der Autor*innen

Medieninhaberin und Verlegerin:

FH Campus Wien,

Department Bauen und Gestalten

Favoritenstraße 226, 1100 Wien, Austria

www.fh-campuswien.ac.at

Herausgeber*innen:

DI Claudia Link und Bmstr. Ing. Martin Stopfer

Titelbild:

© Visualisierung BOKEHdesignstudio | Entwurf ARGE F+P ARCHITEKTEN / WGA

Druck: Druckerei Berger

DOI: 10.34895/fhcw.0020

Wien, September 2024

Inhalt

Vorwort.....	2
Keynote Klimawandel – Fakten gegen Fake & Fiction.....	3
Block I	
Ressourcenoptimierung mittels Digitalisierung (KI).....	4
Digitalisierung als Treiberin für Disruption und Effizienz.....	6
Digitale und vernetzte Baudokumentation – Wie können wir zukünftig nachhaltige Baustellen dokumentieren?	14
Die Symbiose von Mensch und Maschine: Die Rolle der Künstlichen Intelligenz und Digitalisierung in der Zukunft	19
Block II	
Rechtliche Entwicklungen in der Nachhaltigkeit.....	26
Verträge neu denken: Alternative Vertragsmodelle für eine nachhaltige Wirtschaft.....	28
Haftungsfragen rund um die Nachhaltigkeit.....	35
Nachhaltige Gebäude im Rahmen des Baurechts	39
Block III	
Innovationen aus Forschung und Entwicklung.....	44
Forschungsprojekt SABINA – Holistische Nachhaltigkeitsanalyse Straßenoberbau	46
Aktuelle Entwicklungen im Lehmbau	54
Entscheidungswerkzeuge für eine klimaorientierte Stadt- und Verkehrsplanung: Treibhausgasbilanzierung inkl. Klimaverträglichkeits- und Klimaresilienz- untersuchungen, Windkomfort- und Mikroklimamodellierung für Stadtklimaanalysen.....	60
Block IV	
Innovative und nachhaltige Bauprozessoptimierung.....	68
ASFINAG goes LEAN	70
Von Grau zu Grün – Nachhaltigkeit als echte Chance	74

Vorwort

Nachhaltigkeit dreht sich um Dranbleiben, nicht um Perfektion.

Dieser Leitsatz spiegelt treffend die Essenz unseres Engagements für die 2. Bau fachtagung der FH Campus Wien zum Thema „Innovation & Nachhaltigkeit“ wider.

In einer Zeit, in der die globalen Herausforderungen des Klimawandels und der Ressourcenknappheit immer drängender werden, ist es unerlässlich, dass wir in der Baubranche eine Vorreiterrolle einnehmen. Denn wir wissen, dass der Bausektor einen erheblichen Einfluss auf Umwelt und Gesellschaft hat – sei es durch den Einsatz von Ressourcen, die Emission von Treibhausgasen oder die Gestaltung unserer Lebensräume.

Die vergangene Bau fachtagung hat bereits wichtige Impulse gesetzt und die Themen rechtliche Rahmenbedingungen und Herausforderungen, neue Anforderungen an die Planung durch den Klimawandel, Ökologisierung durch Initiativen in der F&E sowie Innovationen in Bauprozessen beleuchtet. Doch wir sind uns bewusst, dass dies nur der Anfang ist. Unsere Branche steht vor ständigen Herausforderungen und Veränderungen, die eine kontinuierliche Anpassung und Innovation erfordern.

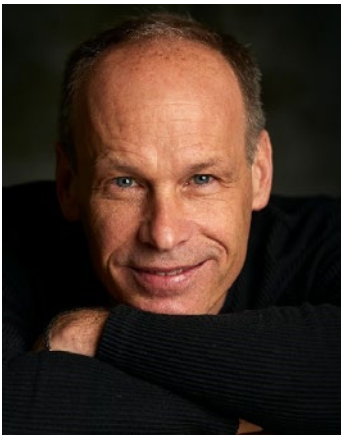
Die diesjährige Tagung baut auf diesen Grundlagen auf und erweitert den Blick auf Innovationen aus Forschung & Entwicklung sowie die Integration von ökonomischen und sozialen Aspekten in unsere Nachhaltigkeitsstrategien. Die drei Säulen der Nachhaltigkeit – Ökologie, Ökonomie und Soziales – stehen im Mittelpunkt unserer Diskussionen, denn nur wenn wir alle drei Aspekte berücksichtigen, können wir langfristige und ganzheitliche Lösungen schaffen.

Wir freuen uns darauf, gemeinsam mit Ihnen in die Tiefe zu gehen und uns den aktuellen Themenblöcken zu widmen: Ressourcenoptimierung mittels Digitalisierung und künstlicher Intelligenz, rechtliche Entwicklungen in der Nachhaltigkeit, Innovationen aus Forschung & Entwicklung und innovative sowie nachhaltige Bauprozessoptimierung.

Lassen Sie uns gemeinsam den Weg zu einer nachhaltigen Zukunft im Bauwesen gestalten – denn Nachhaltigkeit bedeutet nicht Perfektion, sondern den kontinuierlichen Einsatz für eine bessere Welt.

Keynote

Klimawandel – Fakten gegen Fake & Fiction



© Irene Schaur

Marcus Wadsak ist Meteorologe, Radio- und Fernsehmoderator sowie Sachbuchautor. Nach dem Studium der Meteorologie an der Universität Wien kam er zum ORF, war jahrelang Wetter-Anchor im Ö3-Wecker, moderiert seit 2004 das ZiB-Wetter und leitete von 2012 bis 2024 die ORF-Wetterredaktion. 2019, 2021 und 2023 wurde er zum Journalisten des Jahres in der Kategorie Wissenschaft gewählt. Er ist Gründungsmitglied von Climate without Borders und European Climate Pact Ambassadors.

„Hitze-Sommer mit Rekord-Temperaturen, Dürren, Waldbrände und extreme Unwetter bestimmen seit Jahren die Schlagzeilen. Marcus Wadsak liefert den aktuellen Stand der Wissenschaft mit Antworten auf die brennendsten Fragen zum Thema Klimawandel.

Es ist heiß und wird immer heißer. Was passiert gerade mit unserem Planeten und in welche Richtung steuern wir? Und vor allem: Was können wir tun, damit unsere Kinder und Enkel auch noch gut leben können?

Die Zeit zum Handeln ist jetzt. Der Fokus liegt dabei auf den Sektoren Mobilität, Energie und Ernährung.

Denn wir sind die erste Generation, die die Folgen spürt, und die letzte, die etwas dagegen tun kann!“

Block I

Ressourcenoptimierung mittels Digitalisierung (KI)



Vorsitz Block I

Bmstr. Ing. Martin Stopfer

Geschäftsführer bei Lean Baumanagement GmbH
Trostgasse 23, 2500 Baden
Leiter Bauherrnmanagement bei FH Campus Wien
Favoritenstraße 226, 1100 Wien

Martin Stopfer war 29 Jahre in verschiedenen Führungspositionen auf der bauausführenden Seite in der Bauindustrie tätig. Die Aufgabenbereiche umfassten den Infrastruktur-, Kraftwerks-, Tunnel- und Spezialtiefbau im In- und Ausland und er war Leiter der Stabsstelle „Organisationsentwicklung | Start-up & Integration“ in einem österreichischen Baukonzern.

Seit 2019 leitet Martin Stopfer das Bauherrnmanagement der FH CAMPUS WIEN und ist Geschäftsführer der LEAN BAUMANAGEMENT GmbH (www.lean4more.com) . Weiters ist er FH-Lektor, Lektor an der Donau Universität Krems, Leiter des „Zertifikatsprogramm Lean Construction Management“ für die CAMPUS WIEN ACADEMY und Mitglied im Lehrteam des GERMAN LEAN CONSTRUCTION INSTITUTE

Digitalisierung als Treiberin für Disruption und Effizienz



Mag. (FH) Matthias Moosbrugger, MBA
CTO bei Rhomberg Bau Holding GmbH
Mariahilfstraße 29, 6900 Bregenz

Beruflicher Werdegang

- 04/2023 - heute** **Rhomberg Bau Holding GmbH, Geschäftsführer**
Produkte und Technologie (Strategie, Innovation & Produktmanagement, Technologie, Nachhaltigkeit & Qualitätsmanagement, Marketing & Kommunikation)
- 09/2019 – 03/2023** **Rhomberg Bau GmbH**
Mitglieder der Geschäftsleitung, Business Development IB SAA
Software Engineering GmbH
Software Consultant
- 04/2013 – 04/2020** **Rhomberg Gruppe**
Leitung Marketing & Communication
- 08/2010 – 03/2013** **Volksbank Vorarlberg e.Gen.**
Leitung Marketing & Communication
- 01/2007 – 07/2010** **Vorarlberger Medienhaus (Russmedia)**
Assistent des Inhabers Eugen A. Russ sowie Leiter Special Interest
Portale Leitung Marketing & Communication
- 10/2001 – 12/2006** **BMW AG**
Inhouse Consulting und Aftersales Marketing

Ausbildung

10/2018 – 03/2019	LIMAK (Austrian Business School), Johannes Kepler Universität Linz MBA Programm "New business development in digital economy"
2015	CAS Krisenkommunikation, ZHTW Zürich
2004 – 2006	Financial Analysis für Berater – Grundlagen der finanziellen Unternehmensführung (BMW intern, (Managementzentrum St. Gallen), 2004
10/1998 – 09/2002	University of Applied Science Kufstein, Tirol / Helsinki Business Polytechnic / Tianjin University Studium Internationale Wirtschaft und Management

1. Einleitung

Der Bau zählt zu den ältesten Gewerben in der menschlichen Arbeitswelt. Im Gegensatz zu eigentlich allen anderen Branchen hat sich an der grundsätzlichen Tätigkeit und vor allem dem grundsätzlichen Geschäftszweck allerdings erstaunlich wenig geändert. Das kann und wird aber nicht mehr lange so bleiben.

Denn in jüngerer Zeit steht die Branche vor Herausforderungen, die sie sowohl in Qualität als auch in Quantität so bislang noch nicht kannte: Fachkräftemangel, Rohstoffknappheit, Lieferkettenschwierigkeiten und die damit verbundene Preisexplosion, um nur einige wenige zu nennen. Mit den aktuell in unserer Branche herrschenden ineffizienten Prozessen, den Normierungsvorschriften, dem Silodenken oder Prototypenbau werden wir diese aber nicht bewältigen. Denn die führten dazu, dass der Bau als einzige Branche in den vergangenen Jahren nicht nur keine Arbeitsproduktivitätssteigerungen erzielen konnte, sondern vielmehr sogar Verluste in diesem Bereich in Kauf nehmen musste. Hinzu kommen die unnötigen Mehrkosten durch Nacharbeiten bei Baumängeln. Von Pandemie, Klimakrise, Inflation oder dem drohenden Kollaps unserer Biodiversität brauchen wir da gar nicht erst anzufangen.

Kurz: Es wird höchste Zeit, die Baubranche so umzukrempeln, dass wir zukünftig zu Recht von einer „Bau-Industrie“ sprechen können. Dafür brauchen wir Vorfertigung, Skalierbarkeit, den Fokus auf Holz als nachhaltigen Baustoff – und die Vorteile der Digitalisierung. Vor allem aber brauchen wir einen radikalen Wechsel im Mindset der Akteure, hin zur Logik der Kreislaufwirtschaft, zu Wissenstransfer und Kollaboration.

2. Das Bauen der Zukunft

2.1. Holz-Systembau

Starten wir mit den Vorteilen des Baustoffs Holz: Der Rohstoff ist im Überfluss vorhanden, rund 3,4 Milliarden Bäume stehen allein in Österreich. Er wächst stetig nach, hierzulande beispielsweise 30 Mio. Kubikmeter pro Jahr, von denen aktuell nur etwa 26 Mio. Kubik-

meter geerntet werden. Und: Holz speichert das schädliche Klimagas CO₂ – jeder Kubikmeter Eiche, Tanne oder Fichte eine Tonne davon. Selbst dann noch, wenn es geerntet und verbaut wurde. Hinzu kommen ein geringeres Transportgewicht, die bessere Verarbeitbarkeit, flexiblere Einsatzmöglichkeiten, positive Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden. Wichtig ist es dabei aber, Holz nicht um jeden Preis, sondern in Kombination mit etwa Beton so zu verwenden, dass höchste Ressourceneffizienz erreicht wird, gepaart mit entsprechender Funktionalität. Noch nachhaltiger werden wir, wenn wir die Holz-Hybride vorgefertigt, modular und somit skalierbar einsetzen – diesen Weg beschreiten wir bei Rhomberg Bau bereits seit Jahrzehnten. Denn mit der auch als Systembau bekannten Bau-Methode können Projekte wirtschaftlich und vor allem gut planbar durchgeführt werden. Sie ermöglicht kurze Bauzeiten, eine große Witterungsunabhängigkeit – da die Elemente in Produktionshallen auch bei strömendem Regen oder eisiger Kälte vorgefertigt werden können – und eine hohe Präzision der seriell gefertigten Bauteile. Weitere Vorteile sind ein hoher Qualitätsstandard, eine große Planungssicherheit und damit verbunden Termin- und Kostentreue.



Abbildung 1: Das Bürogebäude LCT One in Dornbirn, Vorarlberg, war 2011 das weltweit erste mehrstöckige Holzhybridgebäude, das im System und mit digitaler Unterstützung errichtet wurde.

2.2. Urban Mining und Rückbauanleitung

Die besten Baumaterialien sind die, die wir nicht mühevoll gewinnen und unserer Erde entnehmen müssen. Deswegen arbeiten wir in der Rhomberg Gruppe intensiv daran, die Rohstoffe nicht mehr (nur) durch Abbau zu gewinnen, sondern zunehmend auch durch Recycling, Upcycling und Urban Mining. Die Logik hinter diesem Ansatz: Wir üben weniger Druck auf die Umwelt aus, erhöhen unsere Rohstoffversorgungssicherheit, steigern die Wettbewerbsfähigkeit und tun auch noch unserem Klima etwas Gutes. Schon heute gewinnen wir bis zu 50 Prozent unserer Baustoffe aus recycelten Sekundärrohstoffen.

Ziel all dieser Bemühungen ist die Kreislaufwirtschaft. Dabei kooperieren Produktion und Verbrauch derart, dass bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich geteilt,

geleast, wiederverwendet, repariert, aufgearbeitet und recycelt werden. Auf diese Weise wollen wir den Lebenszyklus unserer Produkte verlängern und in der Praxis Abfälle auf ein Minimum reduzieren. Dazu zählt auch das Urban Mining, bei dem wir Städte und Gemeinden als wertvolles Rohstofflager sehen. Aktuell beteiligen wir uns beispielsweise an Projekten der TU Wien, bei denen das in den Städten enthaltene Material wie Beton, Asphalt, Steine, Bauschutt, Metalle, Glas, Papier oder Mischkunststoffe erfasst und aufgelistet wird, um es zukünftig weiter- und wiederzuverwenden, statt alles einfach abzureißen und zu entsorgen.

Herausforderung dabei: Gebäude werden heutzutage leider noch viel zu oft wie Omeletts hergestellt. Wie bei den schmackhaften Eierkuchen können auch „konventionelle“ Häuser, Büros, Lagerhallen oder Hotels nicht wieder in ihre einzelnen Bestandteile rückverwandelt werden. Das elementierte Bauen dagegen ist rückbau- und weiterverwendungsfähig. Die verwendeten Baumodule können am Ende des Lebenszyklus eines Bauwerks einfach abmontiert und zum nächsten Einsatzort transportiert werden. Und während des Lebenszyklus können Elemente mit geringerer Lebensdauer – etwas Fassaden – problemlos modernisiert werden, ohne dabei die anderen Bestandteile anzurühren. Eine Rückbauanleitung sollte deshalb bereits bei der Projekteinreichung Standard sein.

2.3. Der digitale Zwilling

Wirklich disruptiv wird es aber erst dann, wenn wir die Möglichkeiten der Digitalisierung hinzunehmen. Aktuell entwickeln wir bspw. eine Software auf einer Unity Gaming Engine, mit der wir im virtuellen Raum komplett den Bauablauf durchspielen, mit allen Beteiligten. So können wir schon vorher feststellen, was nicht funktioniert.

Überhaupt verwenden wir schon heute Data Science & Maschinelles Lernen in einigen Projekten entlang der ganzen Wertschöpfungskette und Customer Journey. Angefangen von der Analyse von Daten zur Zufriedenheit unserer Wohnungskäufer*innen bis hin zur automatisierten Auswertung von Baustellenvideos, um die Baustellensicherheit effizienter zu gestalten. Auf der Baustelle selbst arbeiten bspw. unsere Maschinenführer mit teilautonomen Baumaschinen wie Baggern und bekommen etwa Maße und Tiefen direkt am Steuer angezeigt. Spannend wird es bei den digitalen Arbeitsplätzen, wenn Sie als Baggerfahrer ein Gerät steuern, das nicht in Österreich auf der Baustelle steht, sondern in z. B. Australien. Für uns ist das auch eine Fachkräfte-Angel, vor allem im Bereich des Gleis- und Bahnbaus. Denn die Arbeitszeiten dort sind oftmals auf Nachtschichten beschränkt, um den Bahnverkehr nicht über die Maßen zu bremsen. Dank der Tele-Arbeit und der Zeitverschiebung schaffen wir für unsere Fachkräfte aber die Möglichkeit, ihre Jobs zu ganz normalen Arbeitszeiten in Österreich auszuführen.



Abbildung 2: Mit dem Ziel, Baustellen effizienter, sicherer und nachhaltiger zu machen, setzt die Rhomberg Gruppe im Projekt „Transparente Baustelle“ auf die Kombination von moderneren Technologien und bestehendem Know-how.

Noch weiter sind wir mit dem digitalen Zwilling, mit dessen Hilfe wir Gebäude vollständig vorab planen und zudem sogar den späteren Betrieb abbilden. Alles, bevor überhaupt der erste Spatenstich stattgefunden hat. Jedes Bauteil – Ziegelsteine und Schrauben genauso wie Holzbretter –, hinterlegt mit Materialliste, CO₂-Fußabdruck und Preis, steht in der Cloud zur Verfügung und lässt sich per Mausklick im digitalen Zwilling verbauen. Für jedes Bauteil gibt es überdies eine genaue Anleitung, wie es am Ende seines Lebenszyklus im gegenständlichen Gebäude wieder rückgebaut und weiterverwertet werden kann. Einige Leuchtturmprojekte wie das Südkreuz Berlin sind so bereits entstanden.



Abbildung 3: Die digital unterstützte Kombination aus Holz und Vorfertigung ermöglicht es erst, in großem Maßstab nachhaltig zu bauen.

Mit CREE Buildings sind wir im Bereich der Digitalisierung wegweisend unterwegs und haben mit der Cree-Plattform einen interdisziplinären, digitalen, lebendigen Ort realisiert, der zum Dreh- und Angelpunkt des neuen Bauens werden wird. Dort entsteht eine Art kybernetischer Tisch für alles, was die Themen „Planen, Errichten und Betreiben von Holz-Hybrid-Gebäuden“ betrifft.

2.4. Schwarmintelligenz

Grundlage dieser Plattform – und gleichzeitig für uns ein weiterer, wichtiger „Booster“ in der Transformation der Baubranche – ist das Prinzip der Schwarmintelligenz. Die Entwicklung wird sich dramatisch zum Guten beschleunigen, wenn wir lernen, unser Wissen zu teilen. Als Vorbild im Hinblick auf das Knowledge-Sharing kann der „Borg“ gelten. Mit dieser Zivilisation kybernetisch aufgewerteter Lebewesen haben die „Star Trek“-Macher schon in den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts das Prinzip der KI vorweggenommen: Jedes Mitglied des Kollektivs steht mit jedem anderen in Verbindung. Jede Erfahrung, die ein Borg macht, fließt dadurch in den Erfahrungsschatz der Allgemeinheit ein und macht alle schlauer. Kurz: Was ein Borg lernt, lernen zeitgleich alle anderen. So etwas brauchen wir in der Bauwirtschaft auch. Nicht nur dort, aber dort ganz besonders. Stellen Sie sich nur vor, welches Wissen auf einen Schlag vorhanden, verbind- und nutzbar wäre, wenn jeder im Bau Beschäftigte alles wüsste, was alle anderen im Bau Beschäftigten gemeinsam wissen!

Mittel zu diesem Zweck ist eine Online-Variante des Borg-Kollektivs, eine interdisziplinäre, digitale, lebendige Plattform, auf der alle relevanten Informationen zu Bauprojekten, behördlichen Vorgaben, Baumaterialien, Bauteilen, Baubeteiligten gesammelt werden, verfügbar sind und vor allem gemeinschaftlich weiterentwickelt und erweitert werden. Ein Wiki für die Planung, die Errichtung und das Betreiben von nachhaltig mit Holz realisierten Immobilien.

2.5. Der Mensch – wichtigster Faktor

Die Herausforderung bei der Digitalisierung ist weniger technischer als vielmehr menschlicher Natur: Die Anwende*innen – externe, also die Kundschaft, ebenso wie interne, unsere Mitarbeitenden, – müssen mitziehen. Da hilft uns unsere Unternehmens-DNA, die sich schon in unserem Leitspruch findet: Ideen, die bestehen. Wir sind ständig auf der Suche nach Ideen, die mehr sind als bloße Geistesblitze. Und wir haben den Mut, sie auch umzusetzen. So fällt es uns verhältnismäßig leicht, in diversen Bereichen eine Vorreiterrolle einzunehmen und einfach einmal zu „machen“. Was uns immens hilft, sind unsere neugierigen, interessierten Mitarbeitenden, die ebenfalls offen sind für Neues. Bei der Digitalisierung binden wir sie zudem sehr früh ein, bspw. in Form von Prototyping bzw. dem Testen von Prototypen wie etwa der digitalen Planverwaltung Itwo. Zudem bauen wir eine Community für die Betreuung digitaler Themen auf. Insgesamt ist es unser Ansatz, die Kolleg*innen über verschiedene Digitalisierungsprojekte zu überzeugen, bei denen sie einen unmittelbaren Nutzen erfahren. Sie können zum Beispiel die Übergabe einer Baustelle mit Hilfe eines digitalen Modells abwickeln. So schaffen sie drei Baustellen an einen Nachmittag, und die Kundschaft erspart sich eine lange Anreise. Weitere Beispiele

sind unter 2.3. bereits genannt. Spätestens dann, wenn der Nutzen digitaler Unterstützung direkt erlebt wurde, werden auch „Spätzünder“ auf den Zug aufspringen.

3. Fazit

Die Regeln, nach denen Planung, Bau und Betrieb von Gebäuden durchgeführt werden, werden neu definiert. Und wir in der Rhomberg Gruppe wollen und werden mit dabei sein. Indem wir unser Wissen teilen, vom Wissen anderer profitieren und dadurch, alle gemeinsam, Dinge schneller und besser voranbringen können. Uns ist es z. B. vollständig gleichgültig, ob ein Bauunternehmer in Hamburg, Singapur oder Toronto mit unserem Wissen, unseren Produkten und unseren Lösungen vor Ort Gebäude errichtet und damit Geld verdient. Solange er die Learnings, die er dabei gewinnt – neue Bauelemente, die Adaption auf lokale Bau-, Brandschutz- oder sonstige Vorschriften – im Gegenzug ebenfalls allen anderen zur Verfügung stellt und damit die Allgemeinheit wieder ein Stückchen schlauer macht. Das Ziel von Rhomberg Bau ist es nicht, vier oder fünf Leuchtturmprojekte zu realisieren und dafür gelobt zu werden, wie einzigartig nachhaltig diese Gebäude geworden sind. Das Ziel ist auch nicht, einzelne Bauunternehmen zu überzeugen – denn selbst das größte Bauunternehmen hat weltweit einen Marktanteil von nur wenigen Promille. Unsere Mission ist es, dass die ganze Welt anders baut. Nur so schaffen wir den Turnaround, ganz im Sinne der Nachhaltigkeit!

HABAU GROUP

Wir zählen auf dich. Und deshalb zählst du.

Viele Unternehmen mit der Stärke eines Konzerns:
Als HABAU GROUP bieten wir über 6.500 Mitarbeiter/innen an verschiedenen europäischen Standorten die Möglichkeit, das eigene Entwicklungspotential zu entfalten. Bei uns definieren Sie in den Sparten Hochbau, Tiefbau, Pipelinebau, Stahlbau und Stahlbauanlagen, Fertigteilebau, Holzbau sowie Untertagebau die Grenzen des Möglichen neu.

Legen Sie jetzt den Grundstein für Ihre Karriere in der HABAU GROUP: karriere.habaugroup.com

Digitale und vernetzte Baudokumentation – Wie können wir zukünftig nachhaltige Baustellen dokumentieren?



Dipl.-Ing. David Rott

Leiter Green Constructions bei Leyrer + Graf Baugesellschaft m.b.H.

Ludwig Poihs-Straße 3A, 2320 Schwechat

Beruflicher Werdegang

Jänner 2024 – heute	Leyrer + Graf Baugesellschaft m.b.H., Leiter Green Constructions
Jänner 2021 – 2024	Leyrer + Graf Baugesellschaft m.b.H., Digitalisierungs- und Innovationsmanager
April 2020 – Dez. 2020	RIB SAA Software Engineering GmbH, Software Consultant
August 2018 – Nov. 2019	Swietelsky Baugesellschaft m.b.H., Techniker

Ausbildung

2024 – heute	ÖGNI Auditor
Dezember 2023	Projektmanagement Ausbildung Next Level Consulting
August 2023	ÖGNI EU Taxonomie Advisor
April 2023	ÖGNI Consultant
2023	Befähigungsprüfung Bauträger, WKO Wien
2017 - 2019	Masterstudium an der FH Campus Wien, Bauingenieurwesen – Baumanagement
2014 – 2017	Bachelorstudium an der FH Campus Wien, Bauingenieurwesen – Baumanagement

In einer Zeit, die von Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Mehrdeutigkeit (VUCA) geprägt ist, sehen sich Unternehmen einer Vielzahl von Herausforderungen gegenüber. Insbesondere die Baubranche ist stark von diesen Faktoren betroffen. Abkürzungen wie CSRD, CS3D, GCD, LCA oder LCC sind zu alltäglichen Begriffen für die Akteure in der Branche geworden. Das Bewusstsein für Umweltverantwortung hat in der Branche zugenommen. Unternehmen müssen sowohl aus Eigeninitiative als auch aufgrund gesetzlicher Vorgaben, ein Umdenken anstreben und nachhaltige Praktiken umsetzen. Zugleich belasten weiterhin hohe Zinsen, Materialknappheit und ein Mangel an Fachkräften die Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit den Markt.

Angesichts dieser Herausforderungen ist es wichtig, die Möglichkeiten zu erkennen, die sich in dieser Zeit des Wandels ergeben. Das Konzept der „Twin Transformation“ verbindet die digitale und die Nachhaltigkeitstransformation und stellt sie in Beziehung zueinander. Unternehmen und Einzelpersonen müssen eine ganzheitliche Denkweise annehmen und entsprechend handeln, um digitale und nachhaltige Ziele gemeinsam zu erreichen. Diese Verbindung fördert die Vereinbarkeit von wirtschaftlichem Wachstum und ökologischer Nachhaltigkeit, indem sie Anreize schafft, die Vorteile beider Entwicklungen zu kombinieren. Denn gerade die verschärften Regulierungen setzen globale Standards, die sowohl die Innovationskraft als auch die Umsetzungsgeschwindigkeit der Digitalisierung vorantreiben. Derzeit stehen Themen wie Klimarisiken, Emissionen, Dekarbonisierung, Zertifizierungen und Energieeffizienz im Mittelpunkt.

Die EU-Nachhaltigkeitspolitik, geprägt durch CSRD, EU-Taxonomie, CS3D und die Anti-Greenwashing-Richtlinie, setzt verbindliche Anforderungen voraus, die eine umfangreiche und qualitativ hochwertige Datenerhebung erfordern. Dafür sind detaillierte Informationen von den einzelnen Baustellen notwendig. Obwohl der Bautagesbericht oft vernachlässigt wird, könnte er mit seinen bereits enthaltenen Informationen und einigen minimalen Ergänzungen zur entscheidenden Grundlage für eine fundierte Nachhaltigkeitsberichterstattung werden. Dadurch lassen sich alle relevanten Nachhaltigkeitsinformationen einfach und transparent darstellen:

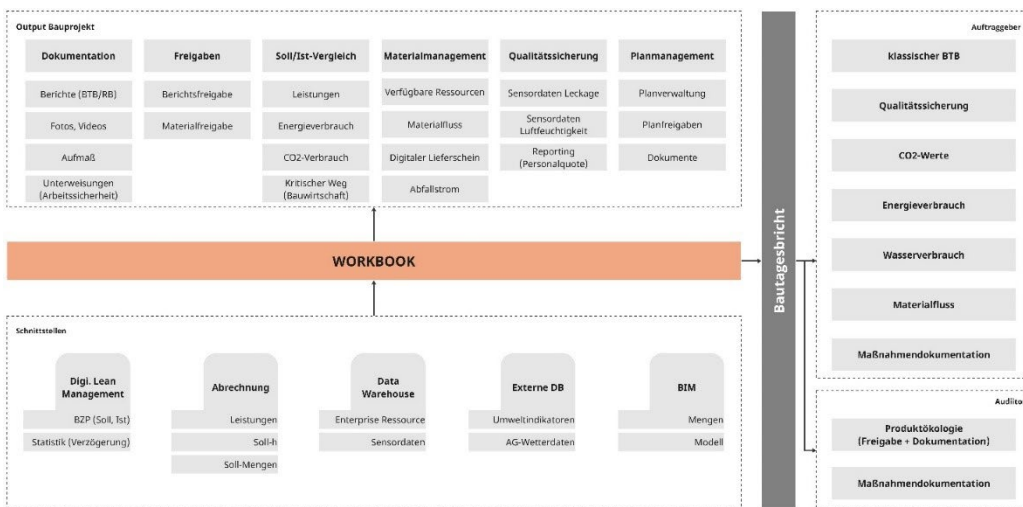


Abbildung 4: Vernetzung Baudokumentation mit Nachhaltigkeitsbericht
Quelle: Eigene Darstellung

Unsere eigens entwickelte Baudokumentationssoftware mit der Vision „Datenübernahme statt Datenerfassung“ ermöglicht diesen Konnex. Durch die vollständige Anbindung vernetzter Systeme und Nutzung bereits erfasster Daten sorgen wir für maximale Effizienz bei der Leistungsverfolgung von Bauvorhaben. Dabei ist das Ziel eine maximale Informationsdichte und bei maximaler Benutzerfreundlichkeit und möglichst geringem Erfassungsaufwand zu erreichen.

Aus diesem Grund werden Leistungsdaten sowie Informationen zu Ressourcen (Personal-, Geräte-, Materialinformationen) sowie Energie- und Wasserverbrauchsinformationen aus vorhandenen Systemen für die weitere Verarbeitung zur Verfügung gestellt:

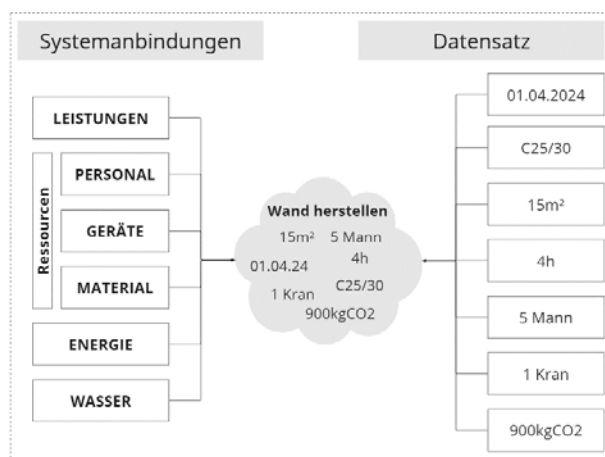


Abbildung 5: Systemanbindung | Quelle: Eigene Darstellung

Die Grundlage dabei sind die Soll-Leistungen in Form eines Bauzeitplans oder eines einfachen Leistungskataloges. Zusatzinformationen wie BAS-Nummern, Soll-Mengen oder -Stunden können für spätere Analysen nach Bedarf ergänzt werden.

Die geplanten Ressourcen werden direkt aus internen Systemen abgerufen und in einer vorgefilterten Ansicht bereitgestellt:

- Personalinformationen beinhalten dabei Qualifikationen, Unterweisungen und weitere Anforderungen aus Qualitätskriterien.
- Geräteinformationen inkludieren neben Antriebsart, EURO-Klasse und Verbrauchsangaben auch tatsächliche Betriebsstunden aus dem angebundenen Asset Management, wodurch sich eine Berechnung der Emissionen in Echtzeit ergibt.
- Materialinformationen umfassen Umweltindikatoren und Emissionsfaktoren, womit sich der täglich verursachte Emissionsausstoß für definierte Hauptbaustoffe ermittelt.

Die Erfassung erfolgt durch eine einfache Auswahl vorhandener Informationen, wodurch eine präzisere und schnellere Erstellung der Dokumentation ermöglicht wird:

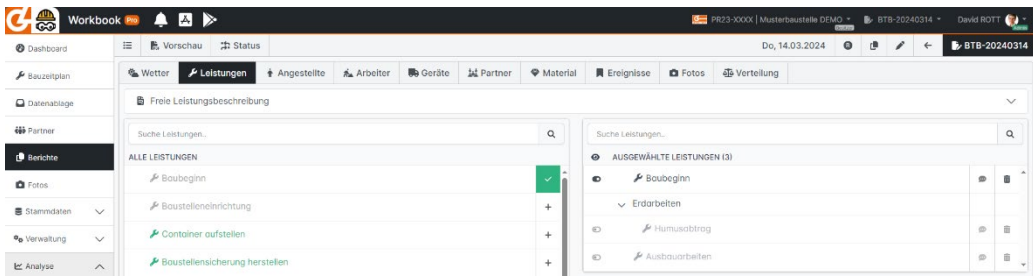


Abbildung 6: Erfassung | Quelle: Eigene Darstellung

Dank der direkten Anbindung an das Energiemanagementsystem und die Nutzung von smarten Wasserzählern sind Verbrauchsdaten in Echtzeit abrufbar, wodurch eine umfassende Datentransparenz gewährleistet ist. Die erfassten Daten bilden die Grundlage für eine Optimierung. Die Erfassung der Emissionen aus Material-, Geräte- und Energieverbrauch bietet eine genaue Analyse der täglichen CO₂-Emissionen und kann bei Bedarf direkt in den täglichen Bautagesbericht integriert werden.

Sobald der Bericht erfasst wurde, erlaubt der eingebundene Freigabeworkflow den Auftraggebern, aktiv am Genehmigungsprozess teilzunehmen – sei es direkt im System oder durch die Anbindung via Schnittstelle. Diese nahtlose Integration fördert Zusammenarbeit und Informationsaustausch zwischen sämtlichen Projektbeteiligten.

Mittels Vernetzung der Informationen von verschiedenen Baustellen ermöglicht das Materialmanagement-Tool eine signifikante Förderung der Kreislaufwirtschaft, indem es überschüssiges Material schnell mit passender Nachfrage verknüpft. Diese Vernetzung erleichtert nicht nur Planung und Optimierung bereits in der Kalkulationsphase, sondern ermöglicht auch eine effiziente Suche und Bereitstellung von Materialien während des Bauablaufs – dadurch können Transportwege sowie damit verbundene CO₂-Emissionen reduziert werden.



Abbildung 7: Materialmanagement

Quelle: Eigene Darstellung

Die integrierte Fotodokumentation verbessert die Rückverfolgbarkeit erheblich. Bilder können mit Tags und Kommentaren versehen werden und lassen sich über eine mobile App vom gesamten Projektteam erfassen. Automatische Uploads in die Software ermöglichen eine schnelle und einfache Dokumentation des Baufortschritts.

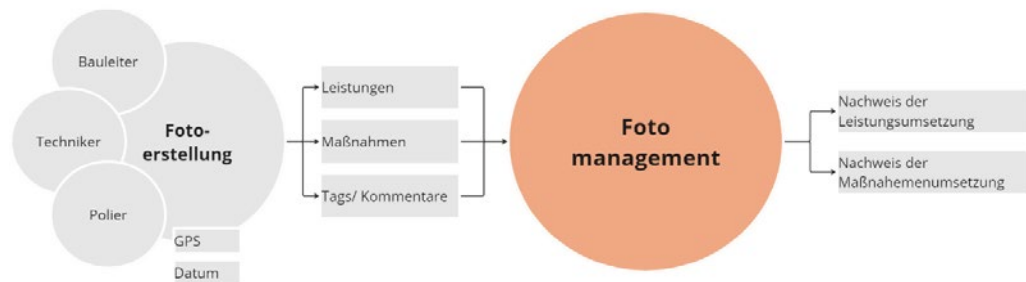


Abbildung 8: Fotomanagement | Quelle: Eigene Darstellung

Neben der Verfolgung des Baufortschritts liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der Nachvollziehbarkeit der Nachhaltigkeitsmaßnahmen. Anforderungen aus Qualitätskriterien, Zertifizierungen, der EU-Taxonomie und unternehmensinternen Zielvorgaben werden dabei berücksichtigt.

Die Maßnahmen müssen dokumentiert und regelmäßig überwacht werden, um die Einhaltung sicherzustellen. Dies schließt die Genehmigung jedes verwendeten Materials sowie die Umsetzung und ausführliche Dokumentation ein, um die Umweltbelastung so gering wie möglich zu halten. Je nach Prüfintervall und Nachweiserfordernis kann der Nachweis im Bautagesbericht oder als separates Protokoll erfolgen:

Maßnahmen Bauprozess		Umgesetzt	Foto	Foto
Nachhaltigkeit				
Lärmvermeidung				
Einsatz Lärmarmen LKW	x			
Einsatz Lärmarmen Kleingeräte	x			
Abfallvermeidung				
Materialtrennung	x			
Staubvermeidung				
Einsatz LKW Reifenwaschanlage	x			
Boden- und Grundwasserschutz				
Einsatz Auffangwanne Schalöl	x			
Auftragnehmer oder dessen Beauftragter		Bauherr oder dessen bevollmächtigter Vertreter		

©) Gemäß Punkt 4.2.7.1 der DIN EN 9110 gelten die Inhalte der Bautagesberichte als beständig, wenn nicht innerhalb von 14 Tagen die Übermittlung schriftlich Einspruch erhoben wird.

Materialprüfung	OK	Foto	Foto
Pipeline Kanalrohr PP Master	x		
Ursa Fassadendämmplatte Glasswool	x		
Auftragnehmer oder dessen Beauftragter		Bauherr oder dessen bevollmächtigter Vertreter	

©) Gemäß Punkt 4.2.7.1 der DIN EN 9110 gelten die Inhalte der Bautagesberichte als beständig, wenn nicht innerhalb von 14 Tagen die Übermittlung schriftlich Einspruch erhoben wird.

Abbildung 9: Erweiterter Bautagesbericht
Quelle: Eigene Darstellung

Resümierend ergibt sich, dass der Bautagesbericht durch den Einsatz spezialisierter Software sowie deren gezielter Erweiterungen als essenzielles Dokumentationswerkzeug für Nachhaltigkeit auf Baustellen einen großen Vorteil bringt. Insbesondere die Integration der Dokumentation von Nachhaltigkeitsmaßnahmen erleichtert nicht nur die Erfassung, sondern auch die Kontrolle und Einhaltung eben jener.

Die Symbiose von Mensch und Maschine: Die Rolle der Künstlichen Intelligenz und Digitalisierung in der Zukunft



Bmstr. Dipl.-Ing. Walter Haberfellner

Lead Team Member Digitalisation & Construction Services (DCS) bei Swietelsky AG

Walter Haberfellner ist seit 2022 als Lead Team Member für "Digitalisation & Construction Services" bei Swietelsky AG tätig. Er ist verantwortlich für baubegleitende Prozesse und die Digitalisierung operativer Einheiten im Konzern. Zu seinen Aufgaben gehören die Etablierung und Umsetzung von "BIM" und "Lean" in den Konzerneinheiten, die digitale Arbeitsmethodik, das integrierte Management System und der AVA-Prozess inklusive Softwareadministration.

Zusätzlich ist er seit 2018 Lehrbeauftragter im Masterstudium "Bauingenieurwesen – Baumanagement" an der FH Campus Wien, wo er Vorlesungen über "Digitalisierung & Innovation" und "Controlling von Bauvorhaben" hält, die Vertiefung "Digitalisierung in der Bautechnik" koordiniert und ebenfalls wissenschaftliche Arbeiten betreut.

Vor seiner aktuellen Tätigkeit sammelte er langjährige Erfahrung als Innovationsmanager, Bauleiter, Referent und Techniker in den Bereichen Ingenieurbau, Wasserbau, kommunaler Siedlungswasserbau und Umwelttechnik bei verschiedenen Bauunternehmen, Ziviltechnikern und großen öffentlichen AGs.

Einführung

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein Schlagwort, das in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen hat. Kaum eine Woche vergeht, ohne dass Konferenzen, Workshops oder Podiumsdiskussionen zu diesem Thema stattfinden. Dabei werden oft hohe Erwartungen an die Möglichkeiten und Potenziale von KI für verschiedene gesellschaftliche Herausforderungen geäußert, wie z.B. Gesundheit, Bildung, Mobilität oder Umweltschutz. Im Bauwesen sind es die „all time favorit“ Treiber, wie „Produktivitätssteigerung“, „dem Streben nach Wettbewerbsvorteilen“ oder „dem Entgegenwirken des Fachkräftemangels“,

die eine ganze Branche dazu bewegen, sich mit dem Thema zu beschäftigen und in „Software mit KI“ zu investieren. Doch was genau ist KI, welche Rolle spielt der Mensch dabei und wie kann sie zu einer nachhaltigen digitalen Transformation beitragen? In diesem Beitrag sollen diese Fragen aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet werden und ein Überblick über Entwicklungen, Anwendungen und Herausforderungen von KI gegeben werden. Wir beginnen mit einer Definition von KI und ihren Teilgebieten, wie z.B. maschinelles Lernen, Computer Vision oder natürliche Sprachverarbeitung. Anschließend stellen wir ein Beispiel für KI-Anwendungen vor und diskutieren ihre Chancen und Risiken. Schließlich beschäftigen wir uns vor allem mit den menschlichen Aspekten zu KI. Ziel ist es, einen kritischen und reflektierten Blick auf die Rolle der KI und Digitalisierung in der Zukunft zu werfen und einen Beitrag zur öffentlichen Debatte zu leisten.

Die Brücke zur Nachhaltigkeit

KI ist nicht nur eine intellektuelle, sondern vor allem auch eine energetische Leistung. Damit die KI für uns denkt, braucht sie, ähnlich wie das menschliche Gehirn, Energie. Bei der KI handelt es sich dabei simpel um elektrische Energie, die aus verschiedenen Quellen stammen kann. Die Fragen, die sich dabei stellen, sind, wie viel Energie die KI nun tatsächlich benötigt und, je nachdem wie nachhaltig die Energie erzeugt wird, welcher CO₂ Ausstoß damit einher geht. Laut einer Studie von 2019 entstehen beispielsweise beim Training eines großen neuronalen Netzes, das eine der Grundlagen des maschinellen Lernens ist, so viel CO₂ Emissionen wie bei mehreren Autos über ihrem gesamten Lebenszyklus.¹ Open AI benötigt für das Betreiben und Trainieren ihres aktuellen Large Language Model GPT-4 mehr als 50 Gigawattstunden an elektrischer Energie.² Ein Bericht der International Energy Agency aus dem Jahr 2020 besagt, dass Rechenzentren etwa 1% des weltweiten Stromverbrauchs ausmachen. Ein bedeutender Teil dieses Verbrauchs wird durch KI-Berechnungen verursacht. Der Stromverbrauch der Rechenzentren wird dabei auf rd. 200 Terawattstunden (TWh) pro Jahr geschätzt.³ Dies entspricht rund dem dreifachen Energieverbrauchs von Österreich.⁴

Diese Zahlen zeigen, dass KI einen erheblichen ökologischen Fußabdruck hat, der berücksichtigt werden muss, wenn wir über ihre Potenziale und Grenzen sprechen. Die KI kann zwar zu einer effizienteren Nutzung von Ressourcen beitragen, aber sie kann auch zu einer höheren Nachfrage nach ihnen führen. Daher ist es einerseits wichtig, die KI mit einer nachhaltigen Energieversorgung zu verbinden, die auf erneuerbaren Quellen basiert und die Umweltbelastung minimiert und andererseits die KI auch zielgerichtet und effektiv einzusetzen.

¹ E. Strubell, A. Ganesh, A. McCallum. Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP. 2019

² AI Is Pushing The World Toward An Energy Crisis; <https://www.forbes.com/sites/ariel-cohen/2024/05/23/ai-is-pushing-the-world-towards-an-energy-crisis/>, 30.06.2024

³ IEA. Data Centres and Data Transmission Networks. 2020

⁴ Gut zu wissen über Strom; <https://energie.gv.at/strom/strom>, 30.06.2024

Die künstliche Intelligenz

Bevor man sich nun mit den baurelevanten Aspekten der KI beschäftigt, sollte man sich zunächst fragen, was KI eigentlich ist. Der Begriff künstliche Intelligenz (KI) bezeichnet die Wissenschaft und Technik, die es Maschinen ermöglicht, intelligentes Verhalten zu zeigen, indem sie Daten verarbeiten, Probleme lösen, Muster erkennen oder Sprache verstehen. Die KI hat eine lange Geschichte, die bis in die 1950er Jahre zurückreicht, als „Artificial Intelligence“ erstmals durch McCarthy definiert und in einer rudimentären Form entwickelt wurde. Es folgten weitere Entwicklungen, die zu Erfolgen wie den ersten Chatbot ELIZA 1966, die KI-Maschine, die den damaligen Backgammon Weltmeister 1979 besiegte sowie KI-Maschinen für Dame und Schach in den 1990ern, führten. Die KI hat also viele Fortschritte gemacht, vor allem durch die Entwicklung von Algorithmen des maschinellen Lernens, die es den Maschinen erlauben, aus Daten zu lernen, ohne explizit programmiert zu werden. Eine spezielle Form des maschinellen Lernens ist deep learning, das auf künstlichen neuronalen Netzen basiert, die die Struktur und Funktion des menschlichen Gehirns nachahmen. Diese Netze bestehen aus mehreren Schichten von Knoten, die miteinander verbunden sind und Signale weiterleiten. Je tiefer das Netz ist, desto mehr Schichten hat es und desto komplexer sind die Aufgaben, die es lösen kann.

Anwendungsgebiete und Potenziale der KI

Die Bauwirtschaft ist ein wichtiger Wirtschaftssektor, der für etwa 10% des weltweiten BIP verantwortlich ist, aber auch mit vielen Herausforderungen konfrontiert ist, wie z.B. Kostenüberschreitungen, Terminverzögerungen, Qualitätsmängel, Sicherheitsrisiken oder Umweltauswirkungen. Die KI bietet die Möglichkeit, diese Herausforderungen anzugehen und die Effizienz, Qualität und Nachhaltigkeit der Bauwirtschaft zu verbessern. Doch was sind die konkreten Anwendungsgebiete und Potenziale der KI im Bauwesen? Bevor visionär in die Zukunft geblickt wird, sollte man zuerst einen kleinen Auszug davon betrachten, wo "KI" schon stattfindet oder wir "wissen", dass es Sinn macht, dass sie dort stattfindet.

Ein wesentlicher Bereich, in dem die KI bereits eine relevante Rolle spielt oder spielen könnte, ist die Unterstützung von Planern, Architekten, Bauingenieuren und anderen Fachleuten bei ihren täglichen Aufgaben. Die KI kann als Assistenz fungieren, die Aufgaben wie das Suchen, das Ordnen, das Auswerten und das Zusammenfassen erledigt, die sonst viel Zeit und Mühe erfordern würden. Sie unterstützt dabei, indem sie relevante Informationen aus verschiedenen Quellen findet, filtert und präsentiert, wie z.B. passende Absätze in Normen, Vorschriften, Richtlinien, Best Practices oder wissenschaftliche Schriften. Die KI kann auch dabei helfen, Änderungen in den Anforderungen oder den Entwürfen zu verfolgen und zu dokumentieren, um die Konsistenz und die Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten. Konkrete Beispiele für solche KI-Anwendungen sind der CoPilot von Microsoft oder TrunkText von Trunk Tools. Beide Lösungen haben die unternehmerische oder projektspezifische Cloud-Speicherlösung als Basis und können optional on top auch noch das „gesamte“ Internet in ihre Suchergebnisse einfließen lassen. Die KI wird also dazu verwendet, die eigenen Daten zu durchsuchen, zu ordnen und zu analysieren. Eine Suchmaschine 2.0, wo nicht nur Begriffe gesucht werden können, sondern auch Ableitungen, Analysen und Zusammenfassungen aus Dokumenten, Berichten, Tabellen usw. herausge-

zogen werden können. Tatsächlich ist "KI als Suchmaschine" einer der vielversprechendsten und angreifbarsten Use Cases für die Bauwirtschaft.

Dies wird nachvollziehbar, sobald man den traditionellen Weg der Datenvorhaltung und Ordnung am Bauprojekt betrachtet. Vor allem auf mehrjährigen Großprojekten ist eine ordentliche Datenhaltung einer der wesentlichen Projekterfolgskriterien. Um Ordnung in der Bauablage zu erhalten, werden daher in der Regel kostenintensive Projektplattformen mit definierten Projektprozessen, wie Planfreigabeworkflow, Abrechnungsprozess, Ablageprozess, eingesetzt. Zusätzlich dazu sorgen Planungskoordinatoren u. a. dafür, dass die Projektplattform auch richtig benutzt und entsprechend aktuell gehalten wird. Nur so kann in der traditionellen Abarbeitung sichergestellt werden, dass über den gesamten Projektzeitraum jederzeit jeder Berechtigte den richtigen Zugriff auf die benötigten Daten hat. Durch die richtige KI-Anwendung werden diese Erfordernisse schlichtweg obsolet, bei gleichbleibender bzw. schnellerer Verarbeitungsgeschwindigkeit.

Die Rolle des Menschen in der KI

Das vorherige Beispiel zeigt, dass die KI eine Vielzahl an Möglichkeiten bietet, die Bauwirtschaft zu verändern und zu verbessern, aber es zeigt auch, dass die KI nicht ohne den Menschen funktionieren kann. Die KI ist kein Ersatz, sondern kann nur ein Werkzeug für den Menschen sein, das ihm hilft, bessere Entscheidungen zu treffen, effizienter zu arbeiten oder kreativer zu sein. Sie ist auch kein fertiges Produkt, sondern ein lernendes System, das vom Menschen gestaltet, trainiert und vor allem kontrolliert werden muss. Die Rolle des Menschen in der KI ist also entscheidend, um die Qualität, die Zuverlässigkeit und vor allem die Ethik der KI zu gewährleisten. Dafür sind einige Aspekte zu beachten, die im Folgenden kurz erläutert werden.

Der erste Aspekt ist die Gestaltung der KI, die die Definition der Ziele, der Anforderungen und der Grenzen der KI umfasst. Die Gestaltung der KI sollte auf den Bedürfnissen und den Werten der Nutzer und der Gesellschaft basieren und eine partizipative und transparente Methode anwenden, die verschiedene Stakeholder einbezieht. Eine einseitig trainierte KI wird immer einseitige Ergebnisse liefern können. Sieht man allerdings in die Eckpfeiler der Baubranche, wie bspw. Normen, OBV-Regelwerke, Gesetze, so sind diese in der Regel im Konsens der Stakeholdergruppen oder zum Schutz von Stakeholdergruppen entstanden. Ein Generative-AI-Planungsmodell, das nur auf Profitmaximierung des Projektentwicklers trainiert ist, würde wohl ohne die Grenzbedingungen der Bauordnungen und Bebauungspläne eine 100% Flächenausnutzung anstreben und wenig darauf achten, ob Nachbarn noch Sonnenlicht erhalten oder nicht.

Der zweite Aspekt ist das Training der KI, das die Auswahl, die Aufbereitung und die Bereitstellung der Daten umfasst, die die KI verwendet, um zu lernen und zu funktionieren. Das Training der KI erfordert eine sorgfältige Auswahl der Datenquellen, die repräsentativ, relevant und zuverlässig sein sollten, sowie eine gründliche Aufbereitung der Daten, die sauber, konsistent und korrekt sein sollten. Weiters erfordert das Training der KI eine verantwortungsvolle Bereitstellung der Daten, die die Privatsphäre, die Sicherheit und die Rechte der Datenbesitzer und -nutzer respektieren sollte. Abschließend sollte das Training der KI auch die Qualität, die Genauigkeit und die Fairness der KI gewährleisten.

und mögliche Verzerrungen oder Diskriminierungen vermeiden oder korrigieren. Je besser die Datenqualität und je höher die Datenquantität sind, die zum Antrainieren einer KI verwendet werden, umso passender werden die Ergebnisse der KI-Anwendung schließlich werden. Insb. die hohe Anzahl an Daten im Kontext zu den zu erwartbaren Anwendungsfällen ist eine Sicherstellung dafür, dass die trainierte KI-Anwendung ausreichend sicher bei den Antworten ist und nicht zu halluzinieren beginnt. Diese sogenannten KI-Halluzinationen treten immer dann auf, wenn die KI für eine Fragebeantwortung nicht ausreichend Daten zur Verfügung hat um, aus Sicht der KI, eine sichere Antwort geben zu können. Im Zuge der eigenen Sicherheit, beginnt die KI sich aus den bestehenden Daten eine Antwort zusammen zu reimen. „Die Relativitätstheorie ist von Newton“, wäre in diesem Fall wohl die Antwort, wenn die KI zu wenig Informationen über Albert Einstein hat, aber weiß, dass die Relativitätstheorie eine beeindruckende physikalische Leistung war und Isaac Newton ein beeindruckender Physiker.

Der dritte Aspekt ist die Kontrolle der KI, die die Überwachung, die Bewertung und die Korrektur der KI umfasst, die die KI ausführt, um ihre Ziele zu erreichen und ihre Ergebnisse zu liefern. Die Kontrolle der KI erfordert eine ständige Überwachung der KI, die ihre Leistung, ihr Verhalten und ihre Auswirkungen beobachten und messen sollte, sowie eine regelmäßige Bewertung der KI, die ihre Wirksamkeit, ihre Zuverlässigkeit und ihre Ethik überprüfen und vergleichen sollte. Die Kontrolle der KI erfordert auch eine gelegentliche Korrektur der KI, die ihre Fehler, ihre Abweichungen oder ihre Unzulänglichkeiten erkennen und beheben sollte. Die Kontrolle der KI sollte auch die Verantwortlichkeit, die Nachvollziehbarkeit und die Rechenschaftspflicht der KI sicherstellen und mögliche Beschwerden oder Anfechtungen bearbeiten oder vermitteln.

Fazit

Die KI hat das Potenzial, die Bauwirtschaft zu verändern und zu verbessern, aber sie ist auch eine anspruchsvolle Technologie, die auf den Menschen angewiesen ist, um sie zu entwerfen, zu schulen und zu regulieren. Die Rolle des Menschen in der KI ist unverzichtbar, um die Qualität, die Verlässlichkeit und die Ethik der KI zu sichern und ihren Nutzen für die Gesellschaft zu erhöhen. Die Bauwirtschaft muss daher sowohl die Chancen als auch die Verpflichtungen der KI anerkennen und sich entsprechend darauf einstellen.

Die KI kann nicht den Menschen ersetzen, sondern ist ein Werkzeug, das ihm hilft, seine Ziele zu verwirklichen. Sie kann viele Routineaufgaben übernehmen, bei komplizierten Entscheidungen helfen oder zu neuen Ideen anregen. Nicht zu vernachlässigen sind jedoch die neuen Herausforderungen, die KIs mit sich bringen, wie z.B. ethische, rechtliche oder soziale Fragen, die eine sorgsame Abwägung verlangen.

Die KI darf deshalb nicht isoliert betrachtet werden, sondern muss in einen größeren Kontext eingebunden werden, der die Bedürfnisse, Werte und Erwartungen aller Beteiligten berücksichtigt. Auch befreit KI den (Bau)Menschen nicht von seinen Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten im täglichen Geschäft. Die KI ist letztlich nur so gut wie die Daten, die sie füttern, die Algorithmen, die sie verwenden, und die Menschen, die sie nutzen. KI kann zwar, wie im beschriebenen Beispiel, das Potential haben, die Projektabwicklungsorganisation erheblich zu verschlanken, aber wenn sämtliche Prozesse und Ordnungssys-

teme über Bord geworfen werden, wird auch die KI letztlich nicht mehr leisten können. Oder einfacher ausgedrückt: Wer den Projektraum zum Black Box Modell umwandelt, darf sich nicht wundern, wenn selbst die KI nichts mehr sieht.

Die Rolle des Menschen ist zukünftig wie auch schon heute daher ausschlaggebend, um sicherzustellen, dass die KI verantwortungsvoll, transparent, nachhaltig und funktionsfähig eingesetzt wird. Der Mensch muss die KI begreifen, lenken und überprüfen können, um ihr zu vertrauen und von ihr zu profitieren. Er muss auch bereit sein, sich an die Veränderungen anzupassen, die die KI mit sich bringt, und sich ständig weiterbilden, um seine Fähigkeiten zu entwickeln und zu erweitern. Schließlich muss er auch die Grenzen der KI erkennen und respektieren und sich bewusst sein, dass die KI nicht alles kann oder soll.

Die KI ist kein Selbstzweck, sondern ein Mittel zum Zweck, und der Zweck sollte immer das menschliche Wohl sein.

Das volle Spektrum der Ziviltechnik

Integrative Lösungen für komplexe Projekte

iC the future · iC the people · iC the change

Unser Fokus liegt auf der Zukunft, dem Menschen als Mittelpunkt und der stetigen Veränderung. Die Revolution im Bau- und Ingenieurwesen, angetrieben durch Innovation und Digitalisierung, bietet die Chance, eine lebenswerte Umwelt für nachfolgende Generationen zu bilden.



Bauten & Tragwerke



Verkehrswesen & Mobilität



Umwelt



Technische Gebäudeausrüstung



Bauwirtschaft & Projektmanagement



Wasser



Geologie & Geotechnik



Tunnel

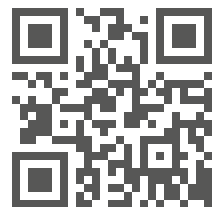


Energie



Schönbrunner Strasse 297, 1120 Wien, Österreich
T +43 1 521 69-0, office@ic-group.org, ic-group.org

FOLLOW US
on



Block II

Rechtliche Entwicklungen in der Nachhaltigkeit



Vorsitz Block II

Dipl.-Ing. Alexander Walcher

Geschäftsführer der ASFINAG Bau Management GmbH
Schnirchgasse 17, 1030 Wien

Alexander Walcher studierte Landschaftsökologie und Landschaftsplanung an der Universität für Bodenkultur in Wien. Er spezialisierte sich dabei vor allem auf die Bereiche Umweltrecht und Umweltpolitik. 1997 begann Walcher in der damaligen Österreichischen Autobahnen- und Schnellstraßen AG (ÖSAG) im Bereich Vergabewesen, ab 1998 war er Projektleiter bei Neubauprojekten. 2003 übernahm Walcher die Leitung des Geschäftsfeldes Planung und wurde 2005 Leiter der Abteilung Planung in der ASFINAG Bau Management GmbH. Seit 1. März 2008 ist Alexander Walcher Geschäftsführer dieser Gesellschaft und in dieser Funktion für die Bereiche Projektentwicklung und Erhaltungsmanagement zuständig.

Schwerpunkte liegen vor allem in folgenden Fachbereichen: Umweltrecht, Umweltpolitik, Corporate Social Responsibility (CSR), Bürgerbeteiligung im Planungsprozess, Organisational Integrity (Ethik im Bereich vom Straßeninfrastruktursektor), Nutzen-Kosten-Untersuchungen, Vergleich europäischer UVP-Systeme, Mitwirkung bei der Reform des Österreichischen UVP-Gesetzes für Infrastrukturprojekte, Mitwirkung in zahlreichen nationalen und internationalen Ausschüssen, Präsident des Nationalkomitees und Mitglied des Exekutive Komitees der PIARC (Weltstraßenorganisation), Gastvortragender an Universitäten und Fachhochschulen

Verträge neu denken: Alternative Vertragsmodelle für eine nachhaltige Wirtschaft



DDr.ⁱⁿ Katharina Müller, TEP

Partnerin bei Müller Partner Rechtsanwälte GmbH
Rockhgasse 6, 1010 Wien

DDr.ⁱⁿ Katharina Müller, TEP ist promovierte Juristin und Handelswissenschaftlerin und seit 1999 als Rechtsanwältin in Wien tätig. Als Partnerin der Kanzlei Müller Partner Rechtsanwälte hat sie einen Beratungsschwerpunkt im Bereich Bauvertragsrecht, insbesondere Claim-Management. Sie unterstützt regelmäßig bei der Abwicklung komplexer Bauprojekte im Rahmen der Aufarbeitung und Durchsetzung von Mehrkostenforderungen, der Dokumentation von Störungen der Leistungserbringung und deren bauwirtschaftlichen Folgen sowie bei der Erstellung von Korrespondenz, insbesondere zur Wahrnehmung von Warn- und Hinweispflichten. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Abstimmung bauwirtschaftlicher und rechtlicher Themen. Sie vertritt regelmäßig vor Gerichten und Schiedsgerichten sowie in Schiedsgutachter- und Schlichtungsverfahren. Weiters hält sie laufend Vorträge und publiziert zu bauwerkvertraglichen Themenstellungen.

1. Alternative Vertragsmodelle und partnerschaftlichen Projektentwicklung

Alternative Vertragsmodelle, wie der Allianzvertrag, der Generalunternehmer-plus-Vertrag, der TU-Vertrag oder Early Contractor Involvement-Modelle („ECI“) als Weiterentwicklung zum „klassischen“ ÖNORM-Vertrag erfreuen sich seit geraumer Zeit vor allem bei größeren und technisch komplexen Bauvorhaben zunehmender Beliebtheit. Sie tragen nachweislich dazu bei, das technische, wirtschaftliche und rechtliche Konfliktpotential der Beteiligten zu reduzieren und die Kommunikation sowie Zusammenarbeit der Projektbeteiligten zu fördern, um dadurch den gemeinsamen Projekterfolg zu steigern.

Alternative Vertragsmodelle bilden jedoch noch nicht nur ein effektives Werkzeug zur Skalierung des Projekterfolges, sondern ermöglichen zudem eine optimierte Umsetzung der steigenden Nachhaltigkeitsanforderungen an Bauvorhaben in den verschiedensten

Projektphasen (Planung, Ausführung, Betrieb). Auf vertraglicher Ebene finden Nachhaltigkeitskriterien für gewöhnlich mittels sogenannter Key Performance Indicators („KPIs“) als immaterielle Erfolgsfaktoren auf Basis eines Bonus-Malus-Systems Eingang in das Projekt.¹ Damit wird dem Auftragnehmer der tatsächlich entstandene Nutzen aus dem Erreichen der Nachhaltigkeitsziele honoriert oder deren Nichterreichen und der dadurch dem Auftraggeber entstandene Nachteil mit einem Malus kompensiert.² Die Beteiligten (Planer und Ausführende) sind daher bestrebt, die gestellten Anforderungen bestmöglich umzusetzen, um maximal am monetären Projekterfolg zu partizipieren.

2. Überblick

2.1. Der Generalunternehmer-plus-Vertrag (GU+-Vertrag) und der Totalunternehmervertrag („TU-Vertrag“)

Bei einem Generalunternehmer-plus-Vertrag („GU+-Vertrag“) werden die Ausführungsplanung sowie die Bauleistungen zentral durch den Generalunternehmer erbracht. Der (General-)Planer übernimmt ab dem Zeitpunkt der Ausführungsplanung primär die Aufgabe der Qualitätssicherung. Der wesentliche Zweck eines GU+-Vertrages liegt in der Nutzung von Synergien und des „Know-hows“ des Generalunternehmers bereits in der Planungsphase, was wiederum zu einer Optimierung des Projekts im Bereich Kosten und Zeit sowie auch im Bereich der Nachhaltigkeit führt. So können etwaige vom Auftraggeber definierte Nachhaltigkeitsziele bereits in der Planungsphase gemeinsam zwischen dem Planer und dem GU+ optimiert werden, was wiederum Hürden und Abwicklungsschwierigkeiten in der Ausführungsphase reduziert und den nachhaltigen Projekterfolg steigert³

Als Pendant zum GU+-Vertrag übernimmt der Totalunternehmer zusätzlich zu den Bauleistungen und Leistungen der Ausführungsplanung auch die Leistungen der Vorentwurfs- und Entwurfsplanung.⁴

2.2. Cost-plus-fee-Vertrag

Besonderes Merkmal eines Cost-plus-fee-Vertrages als alternatives Vertragsmodell ist, dass die tatsächlich anfallenden Baukosten sowie ein vorab zwischen den Vertragsparteien festgelegter Zuschlag (Geschäftsgemeinkosten, Finanzierungskosten, Wagnis und Gewinn) dem Auftragnehmer direkt vergütet werden. Die Abrechnung erfolgt nach dem Open-Book-Prinzip. Im Zusammenhang mit dem vereinbarten Zuschlag besteht auch die Möglichkeit gleitende Zuschläge bzw. Zuschläge auf Basis von vordefinierten Incentives und damit auch konkrete Nachhaltigkeitsziele (z.B. Einsatz nachhaltiger Baustoffe, CO₂-Reduzierung im Bauablauf, Müllvermeidung, Vermeidung von Beeinträchtigung der

¹ Lessiak, Kooperation, Nachhaltigkeit und Digitalisierung in Bauprojekten. Kooperationsmodelle in Bauverträgen, in Gitschthaler/Pierer/Zöchling-Jud (Hrsg), Festschrift Constanze Fischer-Czermak, 437.

² Mustervertragsbedingungen für Mehrparteienverträge im öffentlichen Bauwesen bei integrierter Projektabwicklung (2022), In: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/3Rahmenbedingungen/2021/mustervertragsbedingungen/endbericht.pdf;jsessionid=56949CE9920649902F593892ED3BD4CB.live11291?_blob=publicationFile&v=2, 118.

³ Österreichische Bautechnik Vereinigung (Hrsg), Merkblatt Alternative Vergabe- und Vertragsmodelle (2024), 15 f.

⁴ Österreichische Bautechnik Vereinigung (Hrsg), 16 f.

Nachbarschaft während der Bauphase, Projektkultur etc.) zu vereinbaren. Der Vorteil von Cost-plus-fee-Verträgen liegt in der Flexibilität hinsichtlich nachträglicher Leistungsänderungen und im schnellen Projektstart, weil nicht sämtliche Leistungen im Zeitpunkt des Vertragsabschlusses und somit vor Baubeginn festgelegt werden müssen. Insbesondere bei größeren Bauvorhaben über einen längeren Zeitraum besteht somit die Möglichkeit der Anpassung an sich ändernde technische Standards und neue innovative nachhaltige Entwicklungen.⁵

2.3. Garantierter Maximalpreisvertrag („GMP-Vertrag“)

Der Garantierte Maximalpreisvertrag basiert im Wesentlichen auf einem Cost-plus-fee-Vertrag mit dem Unterschied, dass die Zielkosten des Bauvorhabens mit einem Maximalpreis gedeckelt werden, wodurch der Auftraggeber hohe Kostensicherheit erlangt. Dies schafft Anreize zur kosteneffizienten Planung und Ausführung. Dadurch, dass der GMP-Vertrag auf dem Cost-plus-fee Vertrag beruht, besteht auch hier die Möglichkeit durch die vertragliche Vereinbarung von nachhaltigen Incentives im Rahmen einer Bonus-Malus-Regelung das Projekt nachhaltig zu optimieren. Am Ende errechnet sich aus der Differenz zwischen den tatsächlichen Endkosten des Projekts und den vereinbarten Zielkosten ein Bonus oder aber ein Malus (der jedoch im Gegensatz zum Bonus allein vom Auftragnehmer getragen wird). Wie auch beim Cost-plus-fee-Vertrag führen nachträgliche Leistungsänderungen (z.B. durch neue innovative nachhaltige Entwicklungen) zu einer nachträglichen Anpassung des Maximalpreises.⁶

2.4. Allianzverträge

Der Grundgedanke des Allianzvertrages unabhängig von seiner konkreten Ausprägung (Allianzvertrag „light“, Allianzvertrag „Hochbau“, Allianzvertrag „Infrastruktur“) besteht darin, dass sich Bauherr, Planer und die ausführenden Gewerke als Team unter Abschluss eines fairen Vertragswerkes mit einer ausgewogenen und die Interessen jedes Vertragspartners hinreichend berücksichtigenden Chancen- und Risikoverteilung zusammenschließen und alle Beteiligten am Projekterfolg teilhaben. Die Vertragspartner sollen mit positiven Anreizen („Incentives“) dazu angehalten werden, nicht die eigenen Interessen, sondern den gemeinsamen Projekterfolg und je nach Ausgestaltung des jeweiligen Projektes und der Vorgaben des Auftraggebers die Nachhaltigkeit in den Vordergrund zu stellen („best-for-project-Prinzip“).⁷

Diese Gleichrichtung der unterschiedlichen Interessen lässt sich insbesondere durch ein innovatives Konfliktmanagement und Vergütungsmodell sowie eine gemeinsame Verwaltung (Allianzvorstand, Allianz-Managementteams, Projektteams) umsetzen. Die vertraglichen Sphären des „klassischen“ Bauvertrages werden dadurch aufgeweicht. Beim Allianzvertrag soll jeder Vertragspartei jenes Risiko zugeordnet werden, welches sie im Vergleich zu den anderen Vertragspartnern bestmöglich beherrschen und auch bewältigen kann. Risiken der „neutralen“ Sphäre sollen auf die Vertragspartner verhältnismäßig aufgeteilt

⁵ Österreichische Bautechnik Vereinigung (Hrsg), 15 f.

⁶ Österreichische Bautechnik Vereinigung, 15 f.

⁷ Gerald Goger/Walter Reckerzügl, Alternative Abwicklungsmodelle für Bauprojekte, bauaktuell 2020, 223.

werden. Treten im Zuge der Vertragsabwicklung Konflikte zwischen den Vertragspartnern auf, werden diese anhand von vertraglich klar geregelten und standardisierten mehrstufigen (außergerichtlichen) Konfliktlösungsprozessen gelöst.⁸

Die Gleichrichtung der Interessen wird beim Allianzvertrag jedoch insbesondere durch individuelle Vergütungsmodelle erreicht. Der Grundsatz hierbei lautet: „Entweder gewinnen beide, oder es verlieren beide“. Neben einer gemeinsamen Festlegung der Zielkosten des Projektes (direkte Baukosten, Gewinn, Geschäftsgemeinkosten) werden die Vertragspartner mit einer Bonus-Malus-Regelung („Incentives“ und „Penalties“) monetär am Projekterfolg beteiligt.⁹ Vor allem durch Zielvorgaben wie dem klimaverträglichen und ressourceneffizienten Konstruieren und dem Einsatz ressourcenschonender Baumaterialien bzw. von Rezyklaten (die Verwendungsquote der EU-Taxonomieverordnung von Bau- und Abbruchabfällen durch Recycling liegt bei mindestens 70 %) kann das Bauvorhaben bereits in frühen Projektphasen effektiv nachhaltig optimiert werden.¹⁰

2.5. Early Contractor Involvement („ECI“)

Ursprung vieler Konflikte im Rahmen der Abwicklung von Bauvorhaben sind mangelnde Schnittstellen zwischen den planenden und den ausführenden Unternehmen. Ziel einer ECI-Vereinbarung ist die frühzeitige Einbindung der ausführenden Gewerke in das Projekt und das Einbringen deren technischer und wirtschaftlicher Expertise in der Budget- und Planungsphase. Damit soll das Projekt frühzeitig optimiert und Störungen in der Ausführungsphase reduziert werden. Die Optimierung erfolgt für gewöhnlich in mehreren Partneringphasen, in denen die von der Auftraggeberin vorgegebenen Projektziele (Kosten, Zeit, Qualität, Nachhaltigkeit) gemeinsam optimiert werden. Der Abschluss des Vertrages über eigentliche Planungs- bzw. Ausführungsleistungen erfolgt erst nach Erreichen der Vorgaben der Auftraggeberin, weshalb ECI – als dem Abschluss des Bau- bzw. Mehrparteienvertrages vorgelagert – mit sämtlichen alternativen Vertragsmodellen kombiniert werden kann.¹¹

3. Alternative Vertragsmodelle und Building Information Modelling („BIM“)

Die Umsetzung eines Bauvorhabens als BIM-Projekt bietet vor allem im Rahmen der partnerschaftlichen Projektabwicklung und im Zusammenhang mit Mehrparteienverträgen wesentliche Vorteile. Sowohl für die partnerschaftliche Projektabwicklung als auch für die Erstellung des BIM-Modells sind die Kommunikation und der damit verbundene Austausch von Daten sowie der jederzeitige Zugang sämtlicher Projektbeteiligten zu den Daten unabdingbar. Das durch BIM von den Projektbeteiligten generierte mehrdimensionale Datenmodell umfasst den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes und bietet somit bereits ab der ersten Planungsphase aktuelle Informationen über den IST-Stand des

⁸ Mats Schröder, Allianzverträge, bauaktuell 2022, 6.

⁹ Lena Paar/Daniel Deutschmann/Florian Gschösser/Detlef Heck, Anwendungspotenzial von kooperativen Mehrparteienverträgen in der österreichischen Bauwirtschaft, bauaktuell 2021, 27.

¹⁰ Konrad Bergmeister, Klimaverträglich und ressourceneffizient konstruieren, bauaktuell 2023, 147.

¹¹ Österreichische Bautechnik Vereinigung (Hrsg), 27 f.

Bauvorhabens. Die Umsetzung eines Bauvorhabens als BIM-Projekt schafft daher insbesondere in Verbindung mit einer partnerschaftlichen Projektabwicklung und alternativen Vertragsmodellen starke Synergien und reduziert rechtliche sowie faktische Schnittstellenprobleme.¹² Darüber hinaus bietet BIM auch wesentliche Vorteile im Bereich der Nachhaltigkeit eines Bauvorhabens. Da mithilfe von BIM ein „digitaler Zwilling“ des Bauprojektes geschaffen wird, der Daten zum gesamten Lebenszyklus und somit Informationen zur Nachhaltigkeit enthält, kann BIM einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Nachhaltigkeit und Verbesserung der ökologischen Bilanz eines Bauvorhabens bzw. Gebäudes leisten.¹³

4. Alternative Vertragsmodelle als „Nachhaltigkeitstool“

Die immer höher werdenden (An-)Forderungen an die Nachhaltigkeit von Bauvorhaben aufgrund des maßgeblichen Beitrages des Bau- und Immobiliensektors zum weltweiten CO₂-Ausstoß stellen nicht nur die Bauherren, sondern auch die planenden und ausführenden Unternehmen vor neue Herausforderungen. Diesen Herausforderungen kann mithilfe der partnerschaftlichen Projektabwicklung und alternativen Vertragsmodellen effektiv begegnet werden.

Für die Optimierung eines Bauvorhabens auf Ebene der Nachhaltigkeit ist der Projekterfolg nicht bloß bis zur Fertigstellung des Bauvorhabens zu betrachten, sondern erstreckt sich auf den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes. Insbesondere durch die Vereinbarung von Incentives in Mehrparteienverträgen lassen sich im Bereich der Nachhaltigkeit Leistungen vereinbaren, die zwar über den ursprünglichen Leistungsumfang hinausgehen, jedoch wesentlich zu einer klimafreundlichen und nachhaltigen Umsetzung des Bauvorhabens beitragen. Die Möglichkeiten im Rahmen einer Vereinbarung über ECI-Leistungen bzw. durch eine Bonus-Malus-Regelung in einem Mehrparteienvertrag nachhaltige Ziele zu vereinbaren reichen vom ressourceneffizienten und klimaverträglichen Entwerfen, Konstruieren bereits in der Planungsphase über die Verringerung des Wasser- und Stromverbrauches, der Reduktion von Schmutz und Abfall, der Reduktion des Baustellenverkehrs durch kürzere Transportwege in der Ausführungsphase, bis hin zum Einsatz CO₂-ärmerer bzw. rezyklierbarer Baustoffe, dem Einsatz innovativer und nachhaltiger Bautechniken sowie der Erlangung von Gebäudezertifikaten (z.B. klimaaktiv, BREEAM, LEED etc.).

Im Rahmen einer ECI-Vereinbarung bilden diese Nachhaltigkeitsziele für den erfolgreichen Abschluss der jeweiligen Partneringphase wesentliche Kriterien für die nachhaltige Optimierung des Projekts, bei deren Nicht-Erreichen dem Auftraggeber in der Regel eine vertraglich vereinbarte Exit-Option zusteht und der Hauptvertrag mit dem ECI-Partner nicht zustande kommt.

Bei Mehrparteienverträgen wird die Erreichung der vertraglich vordefinierten Nachhaltigkeitskriterien kontinuierlich im Projektlauf betrachtet, sodass eine unverzügliche Nachsteuerung möglich ist. Bei Projektabschluss wird sodann bewertet, wie gut die einzelnen Partner die jeweiligen individuellen oder teambezogenen Nachhaltigkeitsziele erreicht

¹² Lessiak, in Gitschthaler/Pierer/Zöchling-Jud (Hrsg), Festschrift Constanze Fischer-Czermak, 432 f.

¹³ Deutschmann/Fohn, Building Information Modeling als Nachhaltigkeitstool in der Vergabe: Pilotprojekt „Neubau des Bio-Institutes der Höheren Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein“, NR 2022, 314 f.

haben. Diese fließen sodann mit einem Bonus oder Malus in die Vergütung ein.¹⁴ Es wird somit der dem Auftraggeber tatsächlich entstandene Nutzen aus dem Erreichen der Ziele honoriert oder das Nichterreichen der Ziele und der dadurch dem Auftraggeber entstandene Nachteil mit einem Malus kompensiert.

Mithilfe von alternativen Vertragsmodellen können daher zielgerichtete Maßnahmen vor allem zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes ergriffen werden, um somit die Ziele der klimaneutralen Wirtschaft bis 2040 sowie die Vorgaben der EU-Taxonomieverordnung bestmöglich zu erreichen und zukünftig das umweltfreundliche und ressourcenschonende Bauen weiter voranzutreiben.

¹⁴ Mustervertragsbedingungen für Mehrparteienverträge im öffentlichen Bauwesen bei integrierter Projektabwicklung (2022), In: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/3Rahmenbedingungen/2021/mustervertragsbedingungen/endbericht.pdf;jsessionid=56949CE9920649902F593892ED3BD4CB.live11291?__blob=publicationFile&v=2, 118.



**GEBAUT AUF
LEIDENSCHAFT**

**KOMBINIERT MIT
TALENT, WIRD LEIDEN-
SCHAFT ZUR GARANTIE.**

In vielen Menschen schlummert sie. Die Leidenschaft, Großes zu leisten. Wir wecken sie, denn sie ist Motivation, Antrieb, Freude. Und sie verleiht uns Durchhaltekraft, Mut und Neugierde. Unsere Mitarbeiter leben ihre Leidenschaft fürs Bauen.

Das sieht man. Das spürt man. Garantiert.

www.leyrer-graf.at

Haftungsfragen rund um die Nachhaltigkeit



Mag. Wolfgang Hussian

Leiter Rechtsabteilung bei PORR AG
Absberggasse 47, 1100 Wien

Mag. Wolfgang Hussian ist seit 1998 als Jurist bei PORR tätig, seit 2004 Leiter der Rechtsabteilung des Unternehmens, Vorsitzender des Rechtsausschusses des Fachverbandes Bauindustrie, Stellvertretender Vorsitzender des ÖNORMEN Komitees 015 (Verdingungswesen), Vizepräsident der Österreichischen Gesellschaft für Baurecht und Bauwirtschaft, Lektor an der FH Campus Wien, langjähriger Vortragender und Fachautor.

1. Problemstellung

Nachhaltigkeit ist kein rechtlicher Begriff. Grundsätzlich wird darunter ein möglichst schonender Umgang mit natürlichen Ressourcen verstanden. Soweit es Bauprojekte betrifft, kann diese Anforderung zum einen den Herstellungsprozess des Bauwerkes oder zum anderen das Bauwerk selbst betreffen. Beim Bauwerk selbst ist wiederum zwischen den verbauten Baustoffen und dem späteren Betrieb zu unterscheiden.

Dabei spielen Zertifikate in mehrfacher Hinsicht eine wichtige Rolle. Zum einen können diese Zertifikate die nachhaltige Produktion der eingesetzten Bauprodukte bestätigen, zum anderen Eigenschaften des Gebäudes selbst, etwa eine besondere Energieeffizienz. Denkbar wäre aber auch, dass die eingesetzten Geräte und Maschinen besonderen Kriterien zu entsprechen haben.

In den meisten Fällen wird es sich bei der Anforderung der Nachhaltigkeit um keine gewöhnlich vorausgesetzte Eigenschaft handeln. Sollte also eine besondere Nachhaltigkeit vom Werkbesteller gewünscht werden, ist diese daher gesondert zu vereinbaren. Dies gilt sowohl für gewünschte Eigenschaften von Baustoffen als auch des Gebäudes selbst und erst recht, soweit es die Baumethode oder eingesetzte Geräte und Maschinen betrifft.

In weiterer Folge soll kurz untersucht werden, welche Rechtsfolgen eintreten, wenn der Auftragnehmer solcherart vereinbarte vertragliche Bedingungen nicht erfüllt.

2. Nachhaltige Baumethode bzw. Baugeräte

Es ist denkbar, dass die Vertragsparteien eine besonders umweltschonende Baumethode oder den Einsatz emissionsarmer bzw. energieeffizienter Maschinen und Geräte vereinbaren. Die Besonderheit in diesem Fall liegt darin, dass der Unternehmer grundsätzlich frei in der Wahl der Methode bzw. beim Einsatz der Geräte wäre. Soweit die Vertragsparteien also anderes vereinbaren, entfällt diese Wahlfreiheit des Auftragnehmers.

Dennoch betreffen diese Vereinbarungen den Herstellungsprozess an sich und nicht das zu errichtende Werk. Die gesetzlichen Regelungen des Gewährleistungsrechts beziehen sich beim Werkvertrag allerdings, zumindest auf den ersten Blick, auf das hergestellte Werk und nicht auf die Art und Weise, wie dieses zustande gebracht wurde. Es stellt sich daher die Frage, welche Rechtsfolge es hätte, wenn der Unternehmer sich nicht an die bedungene Herstellungsweise hält.

Klar ist, dass es sich um eine Vertragsverletzung handelt, die grundsätzlich schadenersatzpflichtig macht. Schadenersatz setzt zwar Verschulden voraus, was in der Regel wohl der Fall wäre und es im Übrigen nach § 1298 ABGB am Unternehmer läge, sich frei zu beweisen. Denkbar ist auch, dass ein Fall der Unmöglichkeit vorliegt, wenn der Einsatz von Geräten mit bestimmten Eigenschaften vereinbart wurde, die es auf dem Markt noch gar nicht gibt. Auf Fragen der Unmöglichkeit wird im Rahmen dieser Arbeit allerdings nicht weiter eingegangen. Weiters wird in der andersartigen Ausführung eine Änderung der Umstände der Leistungserbringung liegen, die nach den Regeln der ÖNORM B 2110 bzw. auch B 2118 den Besteller zu einer Minderkostenforderung berechtigt, auch wenn diese Bestimmungen eigentlich nicht auf einen solchen Fall abzielen. Aber auch ohne Vereinbarung der ÖNORM wird eine kostengünstigere als die vereinbarte Ausführungsmethode zu verschuldensunabhängigen Ansprüchen des Bestellers führen. Darüber hinaus hat der Auftraggeber Anspruch auf ordnungsgemäße Erfüllung des Vertrages, mit den sich daraus ergebenden Konsequenzen, etwa mit Fristsetzung vom Vertrag zurücktreten zu können.

3. Nachhaltige Baustoffe

Vereinbaren die Vertragsparteien die Verwendung nachhaltiger Baustoffe, liegt ein Mangel des Bauwerks vor, wenn der Unternehmer vertragswidrig nicht nachhaltige Baustoffe verwendet. Ganz allgemein ist festzuhalten, dass es im Einzelfall einen Unterschied machen wird, ob ganz allgemein die Forderung der Nachhaltigkeit gestellt wird, oder diese im Konkreten spezifiziert wird. Die weiteren Überlegungen gehen vom zweiten Fall aus.

Bis zur Übernahme trägt der Unternehmer die Beweislast für die Verwendung der vereinbarten Materialien. Übernimmt der Besteller das Bauwerk und macht er erst danach die Verwendung vertragswidriger Baumaterialien geltend, trägt er hierfür die Beweislast (RS0124354 [T6]).

Die Rechtsfolgen richten sich bei vertragswidrigen Baustoffen nach den allgemeinen Regeln des Gewährleistungs- und Schadenersatzrechts. Grundsätzlich kann der Besteller vorrangig nur die Verbesserung fordern. Zu den Ausnahmen unter denen gewährleis-

tungsrechtlich Preisminderung oder schadenersatzrechtlich Geldersatz oder gar die Auflösung des Vertrages gefordert werden kann, wird weiter unten ausgeführt.

Der Einsatz nachhaltiger Baustoffe ist keine gewöhnlich vorausgesetzte Eigenschaft, sondern bedarf der vertraglichen Vereinbarung, die allerdings sowohl ausdrücklich als auch stillschweigend erfolgen kann. Durch eine solche Vereinbarung wird die Nachhaltigkeit zur vertraglich bedungenen Eigenschaft. Wird eine solche ausdrücklich vereinbarte Eigenschaft nicht erfüllt, liegt ein Mangel vor, der in der Regel als nicht geringfügig zu qualifizieren ist. Diese Qualifikation als nicht geringfügiger Mangel hat mehrfache Auswirkungen, auf die kurz eingegangen werden soll.

Liegt ein behebbarer Mangel vor, besteht gemäß § 932 Abs 1 ABGB zunächst ein Verbesserungsanspruch. Grundsätzlich könnte ein Mangel auch durch die Neuherstellung des Werkes behoben werden. Ist die Behebung für den Unternehmer mit einem unverhältnismäßigen Aufwand verbunden, hat der Besteller statt der Verbesserung Anspruch auf Preisminderung bzw. Auflösung des Vertrages. Letzteres allerdings nur, wenn der Mangel nicht geringfügig ist. Die Aufhebung des Vertrages kann aber auch schadenersatzrechtlich, etwa nach Ablauf der Gewährleistungspflicht im Rahmen der Naturalrestitution gefordert werden (1 Ob 149/22a). In diesem Fall sind die Leistungen zurückzustellen, allenfalls unter Berücksichtigung eines Benützungsentgelts.

Aber auch bei der Verhältnismäßigkeit der Verbesserung wird im Rahmen der Interessensabwägung der Geringfügigkeit des Mangels eine Rolle zukommen. Bei der Frage nach der Verhältnismäßigkeit des Verbesserungsaufwandes ist nämlich nicht allein die Höhe der Behebungskosten ausschlaggebend, sondern ist vor allem auf die Wichtigkeit einer Behebung des Mangels für den Besteller Bedacht zu nehmen (RS0022044). Das ist naturgemäß eine Frage des Einzelfalles. Es liegt aber auf der Hand, dass bei ausdrücklich bedungenen Eigenschaften, auf die es dem Besteller eben besonders ankommt, die Interessensabwägung eher zu Gunsten der Verbesserung geht, selbst bei hohen Kosten.

Es ist weiters denkbar, dass der Unternehmer zwar Baustoffe mit der geforderten Eigenschaft verwendet hat, allerdings die Zertifizierung des Baustoffes fehlt. Mit solchen Fällen hatte sich der Oberste Gerichtshof in jüngster Vergangenheit zu beschäftigen. Dabei handelte es sich um Fälle fehlender CE-Kennzeichnung. Der OGH stellte fest, dass ein Mangel alleine wegen der Verwendung von nicht CE-gekennzeichneten Produkten nur dann in Betracht kommt, wenn eine solche Kennzeichnung vereinbart war. Falls kein formaler Nachweis vereinbart war, kann nämlich die Qualität eines Bauproduktes auch anders als durch ein Zertifikat nachgewiesen werden. (8 Ob 9/23s). Sofern die CE-Kennzeichnung in einer ÖNORM gefordert wurde, stellte der OGH fest, dass nicht schon jeder, im gegenständlichen Fall bloß generelle Verweis auf die geltenden ÖNORMEN die Bestimmungen vollinhaltlich zum Vertragsgegenstand machen (7 Ob 43/23h).

Grundsätzlich könnte der Besteller neben der gewährleistungsrechtlichen Preisminderung auch Schadenersatzrecht fordern, sofern ein Verschulden des Unternehmers vorliegt. Allerdings kommt die Preisminderung als sekundärer Rechtsbehelf ebenso wie die Auflösung des Vertrages nur im Rahmen des § 932 Abs 2 ABGB in Frage. In der Praxis wird dies vor allem bei Unmöglichkeit oder Unverhältnismäßigkeit der Verbesserung bzw. nach dem Scheitern des ersten Verbesserungsversuches der Fall sein. Überlegenswert könnte der

schadenersatzrechtliche Anspruch auf Geldersatz in Fällen sein, in denen die schadenersatzrechtliche Berechnung des Schadens zu einem höheren Betrag führt als die relative Berechnungsmethode des Gewährleistungsrechts. Der Schaden wäre nämlich nach der Methode der Vermögensdifferenz zu berechnen, bei der dem Vermögen des Geschädigten das theoretische Vermögen ohne Schaden gegenübergestellt wird, während der gewährleistungsrechtlichen Preisminderung nach der relativen Berechnungsmethode das Verhältnis zwischen dem Wert der mangelhaften Sache und jenem der mangelfreien Sache zugrunde liegt.

4. Nachhaltiges Gebäude

Neben der Verwendung nachhaltiger Baustoffe kann auch der Betrieb des Gebäudes nach den Kriterien der Nachhaltigkeit gefordert sein, etwa eine besondere Energieeffizienz.

Weist das Bauwerk die vereinbarten Eigenschaften nicht auf, handelt es sich um einen Mangel. Wiederum sind die oben beschriebenen gewährleistungsrechtlichen Vorschriften anwendbar. Im Einzelfall ist wiederum fraglich, ob diese Eigenschaften ausdrücklich bedungen waren.

Sollte das Gebäude in weiterer Folge einen höheren Energiebedarf benötigen, stellt dies einen Schaden dar, der nach schadenersatzrechtlichen Grundsätzen zu ersetzen ist. Der Schaden wird in der Praxis oftmals entsprechend den höheren Kosten beim Betrieb des Gebäudes berechnet. Diese Herangehensweise ist naheliegend, führt allerdings nicht zwangsläufig zu demselben Ergebnis wie die oben beschriebene Methode der Vermögensdifferenz. Auch wenn der höhere Energiebedarf einigermaßen exakt berechnet werden könnte, spielen auch die Lebensdauer des Objektes und die in der Zukunft erwarteten Energiekosten eine Rolle bei der Berechnung des Schadens. Notfalls kann dieser vom Gericht nach § 273 ZPO nach freiem Ermessen festgestellt werden. Aus Sicht des Auftraggebers kann diese Bewertungsschwierigkeit dazu führen, sich nicht auf einen finanziellen Ausgleich zu einigen, sondern auf die Verbesserung zu bestehen.

Nachhaltige Gebäude im Rahmen des Baurechts



Arch. Dipl.-Ing. David Krestan

Geschäftsführender Gesellschafter bei WGA ZT GmbH
Bloch-Bauer-Promenade 21, 1100 Wien

David Krestan ist der Geschäftsführender Gesellschafter der WGA ZT GmbH und Geschäftsführer der WGA Deutschland GmbH. Er begann seine bautechnische Ausbildung an der Höheren Technischen Bundeslehr- und Versuchsanstalt Mödling/Niederösterreich und studierte anschließend Architektur an der Technischen Universität Wien. Zusätzlich dazu hat David Krestan im Jahr 2015 erfolgreich die Bauträgerprüfung bestanden und in weiterer Folge auch die Ziviltechnikerprüfung im Jahr 2017 mit Erfolg abgelegt. Im Zuge seiner langjährigen Beschäftigung bei der WGA ZT GmbH war David Krestan für die Projektentwicklung und das Auftragsmanagement, Kalkulationen, Ausschreibungen und die örtliche Bauaufsicht zuständig. Im Laufe seiner Tätigkeiten im Unternehmen hat David Krestan auch als Mitglied des Entwurfsteams verschiedene Projektstudien und Architekturwettbewerbsbeiträge erfolgreich erarbeitet, wobei er seine Expertise im Bereich der Entwicklung von Vergabeverfahren erweitern konnte. Parallel dazu war er für die operative organisatorische Leitung von Architektur- und Generalplanungsaufgaben sowie für das Vertragswesen und die interne Kostenverfolgung verantwortlich. Gegenwärtig übernimmt David Krestan weiter die Gesamtprojektleitung bei großen, komplexen Neubauprojekten in diversen Fachgebieten von Infrastrukturprojekten über Universitätsbauten bis hin zum Gesundheits-, Wohnungs- und Heimbau. Als anerkannter Experte im Bereich des Modularen Bauens nimmt David Krestan an verschiedenen Fachkonferenzen teil und hat im Zuge dessen diverse Vorträge zum Thema Modulbau gehalten.



Abbildung 10: Visualisierung © BOKEH designstudio und Arbeitsgemeinschaft F+P ARCHITEKTEN/WGA

Die Frage welche Einflüsse unsere vergangenen und heutigen Tätigkeiten auf die Umwelt und das Klima haben, ist mittlerweile eine wesentliche und muss in allen Lebensbereichen berücksichtigt werden. Im Zuge dessen zeigt sich, dass Gebäude in der Kombination aus Errichtung und Betrieb aktuell den größten Beitrag zur globalen Erwärmung und dem Klimawandel bilden. Diese gebaute Umwelt zu verändern, zählt gleichzeitig aber auch zu den größten Herausforderungen aufgrund der über Generationen hinweg entwickelten Prozesse und langen Bestandsdauern von Immobilien. Dabei gibt es zwei große Hebel, die die Weichenstellungen für zukünftige Entwicklungen darstellen. Einerseits ist dies die wirtschaftliche Komponente, wobei hier mit Hilfe der EU-Taxonomie-Verordnung und diversen Förderprogrammen angesetzt wird. Auf der anderen Seite stehen rechtliche Regulierungen und Vorgaben, die die Beteiligten der Bauwirtschaft zu Maßnahmen verpflichten.

Im Hinblick auf ein nachhaltigeres Wirtschaftstreiben sind es einerseits Finanzinstitute, die darauf hinwirken, vermehrt Green-Assets in Ihrem Portfolio vorzuweisen, und andererseits Großbetriebe, die aufgrund von CO₂-Bepreisungen veranlasst sind, Verbesserungen herbeizuführen oder aufgrund der Wettbewerbsfähigkeit und Finanzierbarkeit diese Richtung einzuschlagen. Seitens der Gesetzgeber gab es in den vergangenen Jahren vermehrt Ansätze, auch hier Druck in Richtung eines nachhaltigen Gebäudebestandes aufzubauen. Als wesentlichster Faktor ist hier die OIB-Richtlinie 6 zu nennen, welche seit über einem Jahrzehnt laufend verschärft wird, damit der Energieverbrauch von neu errichteten Gebäuden weiter reduziert wird. Dies ist ein wesentlicher Beitrag, jedoch zeigen Statistiken, dass durchschnittlich etwa 1% des Gebäudebestandes erneuert wird, weshalb diese Verbesserungen allein kein ausreichendes Mittel zur substanziellen Verlangsamung des Klimawandels darstellen. Gleichzeitig bleiben die Auswirkungen der Errichtung unbeachtet, wodurch ein Neubau in den meisten Fällen derzeit zum Klimawandel wesentlich beiträgt und erst langfristig zu einer Entspannung führt.

Daneben gab es in den letzten Jahren diverse rechtliche Ansätze, um auch mit dem derzeitigen Gebäudebestand die Ziele des Pariser Abkommens einzuhalten und den Klimawandel einzugrenzen. Hier ist vor allem der Ausstieg aus fossilen Brennstoffen zu nennen, welcher jedoch, wie ursprünglich geplant, bundesweit auf Bestandsimmobilien umzusetzen wäre. Außerdem wird der verstärkte Einsatz von PV-Anlagen mit Batteriespeichern und der damit verbundene Ausbau der Netzinfrastruktur schrittweise verbessert. Ebenso gibt es Ansätze zum Bestandsschutz und zum Baumschutz, um die Folgen des Klimawandels abzuschwächen. Hinsichtlich der weiteren rechtlichen Vorgaben gibt es aktuell noch eine positive Dynamik, wobei mit den Novellen der EU-Gebäuderichtlinie und der EU-Produktverordnung sowie dem Ausrollen der CSRD und der Entwicklung der OIB-Richtlinie 7 bereits einige Regelungen bekannt sind, die künftig zu einer Verbesserung beitragen werden.



Abbildung 11: Visualisierung © BOKEH designstudio und Arbeitsgemeinschaft F+P ARCHITEKTEN/WGA

In der aktuellen Situation spielt vor allem die Herausforderung der großen Menge an Bestandsimmobilien eine entscheidende Rolle. Wenn diese nachhaltig und zügig saniert werden, stellt das einen wesentlichen Hebel in der Dekarbonisierung dar. Dafür ist es jedoch wesentlich und erforderlich, dass Bestandsgebäude besser geschützt und nicht bereits nach wenigen Jahrzehnten abgebrochen und ersetzt werden. Wenn es zu einem Rückbau kommt, muss ein vorrangiges Ziel sein, die verbauten Baustoffe in gleicher Weise erneut einzusetzen. Derzeit fehlt es aber vor allem an entsprechenden Betrieben, die dies umsetzen, und an Regelungen, wie diese Materialien erneut die Prüfanforderungen an Bauprodukte erfüllen können.

Beim Einbau von neuen Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen die Herausforderungen oftmals darin, dass die Konstruktionen mehr Platz in Anspruch nehmen. So haben Deckenaufbauten aus Holz die gleichen Schallschutzanforderungen wie jene aus Stahlbeton, benötigen jedoch zur Erfüllung dieser eine höhere Aufbauhöhe. Dadurch wird die mögliche Ausnutzung eines zulässigen Gebäudevolumens empfindlich reduziert. Genauso benötigen wieder demontierbare, vorgehängte hinterlüftete Fassaden mehr Platz als verklebte WDVS-Systeme. Im Zusammenspiel mit der fehlenden Kostenwahrheit von Bauprodukten hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen führt dies dazu, dass die wirt-

schaftliche Konkurrenzfähigkeit nachhaltiger Konstruktionen in der breiten Masse nicht gegeben ist. Hier wären Regelungen in den Bauordnungen wesentlich, um bestehende Nachteile auszugleichen. Auf der Ebene der Raumordnung sind es vor allem Regeln zur Umwidmung von Grünflächen und zur Mobilisierung der Baulandreserven, die notwendig wären, um die laufende Bodenversiegelung einzugrenzen. Dabei darf jedoch nicht außer Acht gelassen werden, dass die zu setzenden Maßnahmen auch für alle leistbar sind und soziale Ungleichheiten dadurch nicht weiter verschärft werden.

Zusammenfassend gibt es in der Bauwirtschaft einen großen Handlungsbedarf, welcher auch von verschiedenen Akteuren bereits erkannt wurde. Dazu sind bereits einige Regelungen in Kraft und werden laufend angepasst. Ein wesentlicher Umbruch hat bisher noch nicht stattgefunden, jedoch gibt es bereits mehrere regulative Ansätze, die darauf hinwirken. Die langfristigen Prozesse im Bauwesen führen dazu, dass Veränderungen nur langsam positive Auswirkungen zeigen, wobei die Weichen für eine positive Entwicklung in der Zukunft aktuell gestellt werden. Dabei benötigt es alle Akteure und es muss besonders darauf geachtet werden, dass niemand zurückgelassen wird. Wenn alle Beteiligten am Planungs- und Bauprozess gemeinschaftlich das Ziel eines nachhaltigen Gebäudes verfolgen, kann dieses bereits heute effektiv erreicht werden. Die kontinuierliche Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen führt dazu, dass dies auch für alle anderen Gebäude Wirklichkeit wird und diese den Herausforderungen des Klimawandels und des Umweltschutzes gerecht werden.

Home of Construction

Bauen mit Herz und Verstand. Jedes Projekt ist anders und muss individuell geplant und ausgeführt werden. Das Können und der Einsatz jedes Einzelnen entscheiden hier über den Erfolg. Seit über 150 Jahren steht die PORR für höchste Kompetenz in allen Bereichen des Bauwesens – denn Fachwissen, Engagement und Teamgeist machen sich immer bezahlt. [porr-group.com](https://www.porr-group.com)

powered by

PORR

Block III

Innovationen aus Forschung und Entwicklung



Vorsitz Block III

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Patrick Huber, BSc

Universitätsprofessor für Stahlbeton- und Massivbau an der TU Wien, Fakultät für Umwelt- und Bauingenieurwesen, Institut für Tragkonstruktionen, Forschungsbereich für Stahlbeton- und Massivbau
Karlsplatz 13/212-02, 1040 Wien

Seit September 2024 ist Dr. Huber als Universitätsprofessor für Stahlbeton- und Massivbau an der TU Wien tätig und forscht im Bereich digitaler Fabrikation im Betonbau, Verlängerung der Lebensdauer bestehender Tragwerke sowie in der Entwicklung neuer Berechnungsmodelle, Tragelemente sowie Bauverfahren. Univ.-Prof. Dr. techn. Patrick Huber schloss im März 2022 das Habilitationsverfahren an der Technischen Universität Wien erfolgreich ab. Seine Habilitationsschrift befasste sich mit der „Beurteilung und Ertüchtigung der Tragfähigkeit von bestehenden Betontragwerken“.

Zuvor leitete er 2,5 Jahre das Competence Center Brückenbau bei Fritsch Chiari & Partner ZT GmbH in Wien und war dort 6 Jahre lang Projektleiter. Nebenbei war er als Universitätslektor an der TU Wien beschäftigt. Zudem war er von Januar 2023 bis Juni 2024 hauptamtlich Lehrender an der FH Campus Wien im Department Bauen und Gestalten.

Dr. Huber hat über 40 Publikationen veröffentlicht, darunter 19 Artikel in SCI-Journals. Er ist zudem als Gutachter tätig und arbeitet in verschiedenen Normungs- und Fachgremien mit, darunter Austrian Standards International (ASI), die Österreichische Bautechnik Vereinigung (ÖBV) und bei Fédération internationale du béton (fib)

Forschungsprojekt SABINA – Holistische Nachhaltigkeitsanalyse Straßenoberbau



Dipl.-Ing. Dr. techn. Alfred Weninger-Vycudil
Verwaltungsrat bei Hüppi AG (Schweiz)

Hauptamtlich Lehrender und Senior Researcher an der
FH Campus Wien
Favoritenstraße 226, 1100 Wien

Dr. Alfred Weninger-Vycudil ist hauptamtlich Lehrender und Senior Researcher an der Fachhochschule FH Campus Wien, Department Bauen und Gestalten, mit Schwerpunkt Verkehr und Infrastruktur sowie Life Cycle Management. Seit 2005 ist er selbständig beratender Ingenieur für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung, Autor und Gutachter sowie ab 2023 auch Verwaltungsrat bei der Fa. Hüppi AG (Schweiz).

Hr. Dr. Weninger-Vycudil studierte Bauingenieurwesen an der TU-Wien und war von 1998 bis 2006 Universitätsassistent am Institut für Straßenbau und Straßenerhaltung und dabei vorwiegend im Bereich der baulichen Straßenerhaltung, dem Pavement Management, tätig. Von 2005 bis 2023 war er Geschäftsführer bei der Fa. PMS-Consult GmbH bzw. Deighton GmbH, Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Infrastrukturplanung sowie Vice-President for Research and Innovation bei Deighton Kanada. Seit 2008 unterrichtet er an der FH Campus Wien und seit 2022 steht er als hauptberuflich Lehrender und Forscher dem Department für Bauen und Gestalten zur Verfügung.

Er ist in einer Vielzahl von nationalen und internationalen Forschungs- und Beratungsgremien wie FSV, FGSV, PIARC (Technical Committee Asset Management) etc. tätig und hat in seiner Laufbahn eine große Anzahl von nationalen und internationalen Forschungsprojekten federführend betreut und begleitet.

Einleitung

Straßen sind ein wesentlicher Teil der Verkehrsinfrastruktur und müssen nicht nur die Beanspruchungen aus Verkehr und Witterung dauerhaft aufnehmen, sondern auch die steigenden Erwartungen an die Nachhaltigkeit erfüllen. Dabei spielen die eingesetzten Ressourcen, die Wahl der Bauweise, die Wirkungen auf Nutzer im Gebrauch sowie die bauliche und betriebliche Erhaltung eine maßgebende Rolle.

Heute werden Entscheidungen im Straßenbau oft aufgrund wirtschaftlicher Faktoren getroffen, die vorhandene Wirkungen auf die Umwelt nur ausschnittsweise und das soziale Umfeld rudimentär, wenn überhaupt, berücksichtigen. Es gibt derzeit in Österreich nur in der RVS 10.02.12 (2023) bei den Zuschlagskriterien für Bauaufträge entsprechende Vorgaben für die ökologische Nachhaltigkeit. Eine holistische Bewertung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Wirkungen im Rahmen von standardisierten Prozessen ist sowohl für Entscheidungen im Bereich Neubau/Erneuerung als auch für Erhaltungsmaßnahmen im notwendigen Umfang nicht vorhanden.

Definition von Nachhaltigkeit aus der Sicht des Straßenbaus

Die inflationäre Verwendung des Wortes „Nachhaltigkeit“ in fast jedem technischen Dokument führt zu einer Vielzahl von Fehlinterpretationen und wird auch häufig dann verwendet, um Zielgruppen zu überzeugen, dass Lösungen bzw. Produkte einem aktuellen Trend entsprechen. Gerade deswegen ist es notwendig, den verwendeten Begriff im jeweiligen Kontext genau zu definieren.

Der im Forschungsprojekt SABINA (Straßenbauweisen - Bilanzierung der Nachhaltigkeit) verwendete Begriff der „Nachhaltigkeit“ basiert auf einem ganzheitlichen Lebenszyklusansatz, der die 3 bekannten Säulen der Nachhaltigkeit Ökologie, Ökonomie und Soziales über den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks Straße berücksichtigt (siehe Abbildung 1). Somit sollen auch sämtliche Wirkungen aus Errichtung, Nutzung, Erhaltung und Rückbau / Abbruch auf die unterschiedlichen Stakeholder bewertet und jene Varianten identifiziert werden, die eine „ganzheitlich optimale“ Lösung darstellen.

Dabei bietet gerade die Betrachtung aller Nachhaltigkeitsdimensionen die Möglichkeit, innovative Lösungen zu finden, die den technischen Qualitätsstandards genügen, aber auch die geringsten negativen Auswirkungen auf Umwelt und die Nutzer sowie die Anrainer aufweisen. Nachhaltigkeit von baulichen Anlagen der Straßenverkehrsinfrastruktur betrifft dabei einen Zeithorizont von mehreren Jahrzehnten. Die Wirkungen von Entscheidungen sind langfristig und müssen daher über Lebenszyklusbewertungen abgebildet werden.

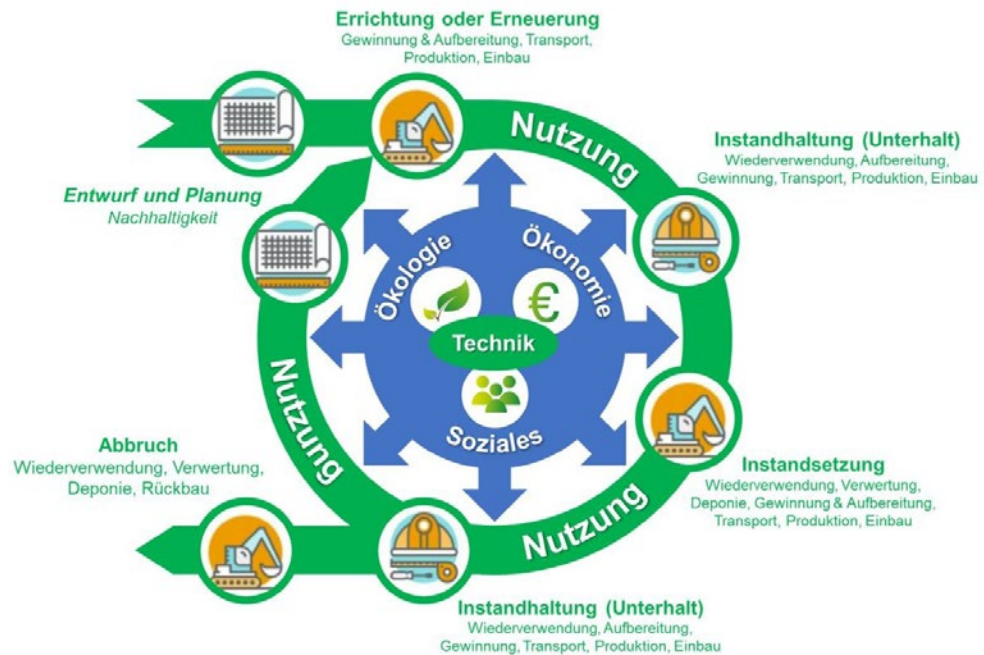


Abbildung 12: Nachhaltigkeitsverständnis im Lebenszyklus der Straßenverkehrsinfrastruktur (Quelle: Grafik Weninger-Vycudil)

Ziele, Schwerpunkte und zu erwartendes Ergebnis

Das Hauptziel des D-A-CH VIF 2022 Forschungsprojektes SABINA ist die Bereitstellung eines ganzheitlichen Bewertungsrahmens für Straßenbefestigungen im Hochleistungsstraßennetz unter Identifizierung und besonderer Berücksichtigung der Kriterien des Treibhauspotentials, des Energieverbrauchs und der Dauerhaftigkeit. Der Bewertungsrahmen soll eine holistische Beurteilung von Straßenkonstruktionen (Oberbau und Unterbau, alle Bauweisen) nach ökologischen, technischen und ökonomischen sowie sozial relevanten Gesichtspunkten beinhalten.

SABINA wird finanziert durch das Bundesamt für Straßen ASTRA (CH), das Bundesministerium für Digitales und Verkehr in Kooperation mit der Bundesanstalt für Straßenwesen (DE) und dem Bundesministerium für Klimaschutz in Kooperation mit der ASFINAG (AT). Die Konsortialpartner sind die Umtec Technologie AG (CH, Federführung), das ISBS TU-Braunschweig (DE) und die FH Campus Wien – Department Bauen und Gestalten (AT).

Wichtige Bewertungsgrundlagen sind eine Ökobilanzierung unter Heranziehung von Umweltindikatoren (GWP - Global Warming Potential, KEA - kumulierter Energieaufwand) sowie die technischen Vorgaben gemäß den nationalen technischen Regelwerken zur Sicherstellung der Qualitäts- und Dauerhaftigkeitsanforderungen. Umweltwirkungen, die mittels GWP oder KEA in der Ökobilanz nicht abbildbar sind, werden z.B. nach der Methode der Umweltbelastungspunkte UBP (Ökofaktoren, CH) berücksichtigt.

Der Bewertungsrahmen umfasst dabei alle Vorgaben, Entscheidungen und baulichen Umsetzungen von Straßenkonstruktionen sowie deren Ausbau und Wiederverwendung bei Errichtungs- oder Erneuerungsmaßnahmen (Instandhaltung bis Generalerneuerung).

Er deckt den gesamten Lebenszyklus einer Straßenkonstruktion ab. Er schließt auch die Wirkungen auf Nutzer und deren Emissionen ein (sozialer Aspekt), die gegebenenfalls bei der Durchführung von baulichen Maßnahmen entstehen oder die Folge eines verbesserten Straßenzustandes sind.

Unter Bezugnahme auf die zuvor beschriebenen Ziele, die Vorgaben der D-A-CH-Ausschreibung sowie der bereits durchgeführten Untersuchung der Literatur und darin referenzierter Werkzeuge können die Projektschwerpunkte wie folgt skizziert werden:

- Identifizierung von Einsparungspotentialen von Treibhausgasen durch eine ganzheitliche Lebenszyklusbetrachtung von Straßenbefestigungen (Oberbau und Unterbau)
- Erstellung einer Datengrundlage (unter Heranziehung von nationalen Grundlagen, z.B. Ökobaudat, Baubook, KBOB) und eines Berechnungsalgorithmus für die Bewertung und Beurteilung der Nachhaltigkeit von Standardstraßenbefestigungen und Alternativen in den Bereichen Bauweise, Material (Rohstoffe, Rezepturen, Herstellung) und Recyclingpotential
- Erarbeitung einer Lösung für die Einführung einer standardisierten Vorgehensweise der lebenszyklusbasierten Nachhaltigkeitsbewertung
- Zusammenführung der Wirkungen aus Bau, Erhaltung und Nutzung aber auch der Wirkungen auf die Nutzer und deren Emissionen in einem umfassenden, anwenderfreundlichen SABINA Online-Bilanzrechner, welcher den Anwendern erlaubt, Alternativen zu bewerten bzw. miteinander zu vergleichen
- Erarbeitung von am Lebenszyklus orientierten, technisch anwendbaren Lösungen unter besonderer Berücksichtigung des Energieverbrauchs und der Dauerhaftigkeit sowie eines Best-Practice-Katalogs an nachhaltigen Bauweisen

Innovationsgehalt

Rechenmodelle zur Ökobilanzierung von Straßenkonstruktionen sind heute öffentlich zugänglich. Mit deren Hilfe können einzelne oder mehrere Phasen im Lebenszyklus abgebildet werden. Eine standardisierte Vorgehensweise zur Bilanzierung der Nachhaltigkeit von Straßenbefestigungen ist jedoch in keinem der 3 D-A-CH Länder etabliert, sodass standardisierte Vergleiche zur Berechnung von möglichen Einsparungspotentialen (z.B. auch im Rahmen von Alternativen bei Angeboten) nicht möglich sind.

Die Nachhaltigkeitsbewertung im Projekt SABINA wird gegenüber bisherigen Bewertungsansätzen entscheidend erweitert und entsprechend den Zielsetzungen und Schwerpunkten vervollständigt. Methodisch bedeutet dies, dass der gesamte Lebenszyklus der Straße in der Bilanzierung der Nachhaltigkeit berücksichtigt werden muss. Sämtliche planerische Entscheidungen (z.B. Wahl der Bauweise) und bauliche Aktivitäten während der Nutzung werden mit deren ökologischen, ökonomischen und sozialen Wirkungen zu verknüpft und durch entsprechende Indikatoren abgebildet. Für jede zu bewertende Lösung können deren Potential zur Steigerung der Nachhaltigkeit – beispielsweise durch

alternative Vorschläge im Bereich Material, Bauweise oder Einbau – klar ausgewiesen werden, beispielsweise durch die Bezifferung des Einsparungspotentials an GWP oder KEA. So können unterschiedliche Lösungen (Standardlösungen und verschiedene alternative Lösungen) gegenübergestellt und vergleichend beurteilt werden, und es kann ein Katalog an Best Practice Lösungen erstellt und auch laufend erweitert werden.

Untersuchungsrahmen und Modellierung

Den Untersuchungsrahmen für SABINA bilden die Lebenszyklusphasen gemäß Europäischer Norm EN 15643-5 (2018) (siehe Abbildung 2), die Grundlagen für eine Ökobilanzierung nach ISO 14040 (2006) sowie bestehende Vorgaben in gängigen Erhaltungsmanagementsystemen zur Modellierung der Lebenszyklen bzw. technischen Nutzungsdauern von Straßenbefestigungen.

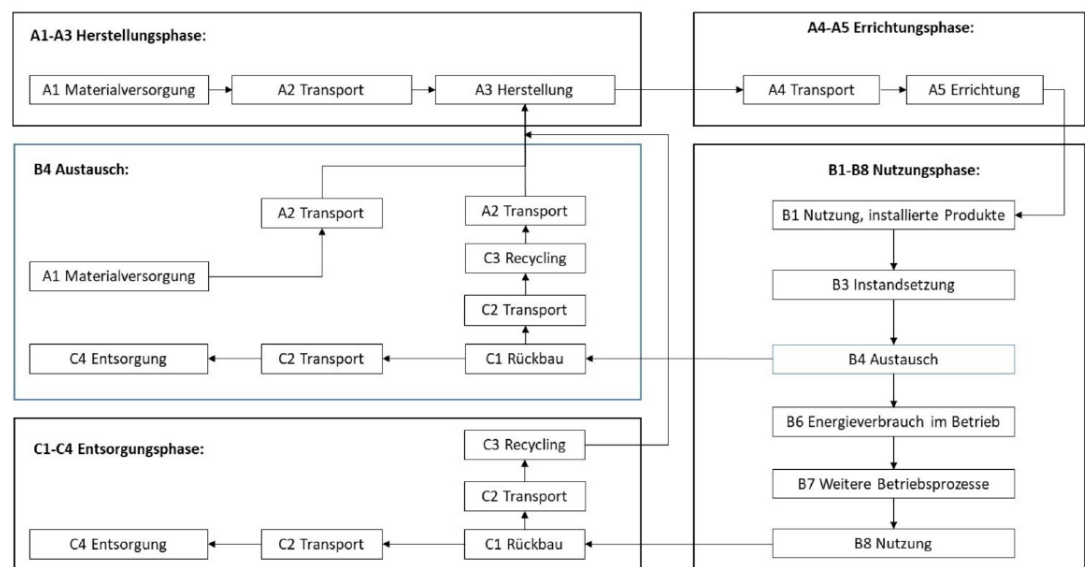


Abbildung 13: Lebenszyklusphasen gemäß Europäischer Norm EN 15643-5:2017 (2018)

Um Varianten von möglichen Straßenbefestigungen vergleichen und folglich auch bewerten zu können, sind maßgebende Indikatoren aus den Dimensionen der Nachhaltigkeit zu wählen und die entsprechenden Modelle und Algorithmen für deren Berechnung zu entwickeln. Welche Indikatoren und Modelle bei SABINA zur Anwendung gelangen, kann hier wie folgt zusammengefasst werden:

- **Ökonomische Bewertung:** Kosten aller Maßnahmen (Neubau und Erhaltung), Kapitalwerte und Annuitäten sowie Restwerte und Heranziehung der Kapitalwertmethode über die gesamte technische Nutzungsdauer
- **Ökologische Bewertung:** Mengenströme, GWPs, KEAs (ggf. UBP) aller Maßnahmen (Teil-Ökobilanzen), Kumulation über die gesamte technische Nutzungsdauer und Berechnung einer Öko-Annuität

- Erweiterte soziale Bewertung als zusätzliche Option im Variantenvergleich:
 - Modellierung des zusätzlichen GWPs durch zusätzlichen Stau infolge der Wirkungen von Maßnahmen auf die Straßennutzer in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung, der Verkehrsführung und Leistungsfähigkeit der Straße während der Baumaßnahme und weiteren zusätzlichen Einflussfaktoren (z.B. Ausweichverkehr)
 - Modellierung von potenziellen Einsparungen beim GWP infolge eines durch die Maßnahme verbesserten Straßenzustandes (Längsebenheit bzw. Rollwiderstand) in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung und der Zusammensetzung des Verkehrs (LKW, PKW, Anteil E-Fahrzeuge)

Neben den zuvor aufgelisteten Normen und Richtlinien wird bei der Modellierung auf die aktuelle Literatur (z.B. NCHRP Report 720 (2012)) sowie auf die Ergebnisse von aktuellen Forschungsprojekten zurückgegriffen (z.B. TaniA (2021), ISABELA (2017), KOMBAS (2022)). Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt beispielweise das Ergebnis eines Vergleichs von Straßenoberbauten über den gesamten Lebenszyklus unter Heranziehung des GWP als maßgebender Vergleichsindikator aus dem Projekt KOMBAS (2022).

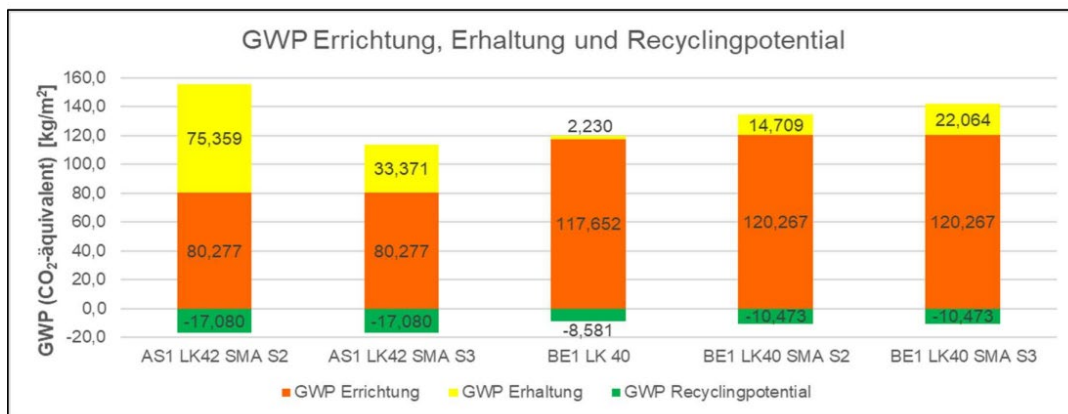


Abbildung 14: Aufteilung GWP in Abhängigkeit von Errichtung, Erhaltung und Recyclingpotential für unterschiedliche Oberbauvarianten nach KOMBAS (2022)

Schlussfolgerung

Die zunehmende Komplexität im Rahmen der Entscheidungsfindung von bautechnischen Lösungen im Straßenbau ist den höher werdenden Anforderungen aus allen Dimensionen der Nachhaltigkeit geschuldet. Dies ist aber gleichzeitig eine Chance für eine umfassendere Bewertung von langlebigen Lösungen, die viele Jahrzehnte der Gesellschaft zur Verfügung stehen müssen. Innovative Technologien können dabei Lösungen für aktuelle und zukünftige Herausforderungen sein.

Nachhaltiges Bauen ist einem dynamischen Prozess unterworfen und erfordert ein hohes Maß an Flexibilität, aber auch an Fachexpertise. Die Ausbildung der nächsten Generation von Fachleuten ist dabei eine der größten Herausforderungen und somit auch eine wesentliche Aufgabe für die Technischen Hochschulen.

Quellenverzeichnis

RVS 10.02.12 (2023): Zuschlagskriterien für Bauaufträge im Verkehrswegebau (Merkblatt). Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr, Wien, 2023

EN 15643-5:2017 (2018). Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden und Ingenieurbauwerken - Teil 5 Leitfaden zu den Grundsätzen und den Anforderungen an Ingenieurbauwerke. SN EN 15643-5:2017.

ISO 14040:2006 (2006). Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. Geneva: ISO.

NCHRP Report 720 (2012): Chatti, K. and Zaabar, I. (2012). Estimating the Effects of Pavement Condition on Vehicle Operating Costs. Michigan State University, research sponsored by the American Association of State Highway and Transportation Officials in cooperation with the Federal Highway Administration, TRB Transport Research Board, Washington D.C., USA

TAnIA (2021): Weninger-Vycudil A., Brozek B., Kessel T., Pasderski J., Sietas J., Chylik B., Schranz C., Prammer D., Vorwagner A., Curchellas P., and Bühlmann R.. TAnIA - Technische Anlagenbewertung im Asset-Management, D-A-CH Verkehrsinfrastrukturforschung 2018, Endbericht, Wien: FFG.

ISABELA (2017). Integration of social aspects and benefits into life-cycle asset management Research project under the CEDR transnational research program 2014, Conference of European Directors of Roads (CEDR), Brussels, Belgium

KOMBAS (2022). Kombinierte Bauweise Beton - Asphalt. VIF-Projekt 2019 im Auftrag der ASFINAG und des BMK, Wien

Ideen, die bestehen.
Rhomberg Bau



R

RHOMBERG

Innovationstatkraft

Vernetzte BIM-Planung, Wohnungskonfigurator, Holzbausysteme, DAVID Micro Living... - mit Innovationskraft bringen wir unsere außergewöhnlichen Ideen auf den Boden der Realität. Genauso real ist unser Fortschritt in der Digitalisierung. Mit konsequenter Investition in

Zukunftstechnologien und unternehmenseigene Kollaborationsplattformen bestätigen wir unsere Rolle als Pionier in der Baubranche. Gemeinsam mit unseren Partner- und Kund:innen.

www.rhomberg.com

Aktuelle Entwicklungen im Lehmbau



Ao. Univ. Prof.ⁱⁿ Dipl.-Ing.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ phil.

Andrea Rieger-Jandl

Leiterin Masterstudiengang

Architektur – Green Building an der FH Campus Wien

Favoritenstraße 226, 1100 Wien

Ao. Professorin am FoB Baugeschichte und

Bauforschung an der TU Wien, Fakultät für

Architektur und Raumplanung

Karlsplatz 13, 1040 Wien

Andrea Rieger-Jandl (Ao. Univ. Prof. DI Dr. phil.) leitet den Masterstudiengang Architektur – Green Building an der FH Campus Wien, sie ist Ao. Universitätsprofessorin am Forschungsbereich Baugeschichte und Bauforschung der TU Wien und Vorsitzende des Netzwerk Lehm. Sie absolvierte ihr Architekturstudium an der Technischen Universität Wien mit Studienaufenthalt in den USA (IIT Chicago, MIT Boston, UC Berkeley), ihr Doktoratsstudium an der Fakultät für Kultur- und Sozialwissenschaften der Universität Wien und habilitierte an der TU Wien mit einer *venia docendi* in kulturvergleichender Architekturgeschichte. Als Architekturwissenschaftlerin und Anthropologin fokussiert sie ihre Forschungen auf die ökologische und sozio-kulturelle Nachhaltigkeit traditioneller und rezenter Architekturformen. Ihre Lehre konzentriert sich auf ökologische Baukonstruktionen, vernakuläre Architektur, Lehmarchitektur, Architektur und Identität, Bauen im Entwicklungskontext und hier vor allem auf hands-on-Erfahrungen, partizipative Prozesse und multidisziplinäre Kooperationen.

Einleitung

Dass Lehmstoffe kaum CO₂ produzieren, vollständig rezyklierbar sind und für ein gesundes Raumklima sorgen, ist mittlerweile allgemein bekannt. Derzeit konzentriert sich das Anwendungsgebiet von Lehm vorwiegend auf Lehmputze und Lehmbauplatten. Jetzt geht es darum, den Lehm als zukunftsfähigen Baustoff in eine breite Anwendung zu bringen und im gesamten Bauprozess zu verankern. Neue Normen, Richtlinien und Produktdeklarationen sorgen dafür, dass es zahlreiche Möglichkeiten gibt, konventionelle, energieintensive Baustoffe durch Lehmstoffe sowohl im Neubau als auch in der Sanierung zu ersetzen.

Alternative Lehm – warum?

Die Herstellung eines Gebäudes verursacht bei derzeitigen Baustandards bereits die Hälfte aller Emissionen, die das Gebäude in seinem Lebenszyklus jemals tätigt. Der Wahl des Baumaterials kommt daher eine immense Bedeutung zu. Auch wenn an der Emissionsre-

duktion konventioneller Baustoffe geforscht wird, ist es vor allem notwendig, voll kreislauffähige Alternativen aus regenerativen Baustoffen zu etablieren. Holzbaustoffe sind solche Alternativen, allerdings bringen die industrialisierte Waldnutzung und Plantagenwirtschaft systemische Probleme mit sich, deren Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Holz als Massenbaumaterial aus heutiger Sicht schwer abschätzbar sind.

Lehm ist ein Material, das weltweit in teils meterdicken Schichten zur Verfügung steht und eine quasi unendliche Ressource darstellt, zumal Lehm nicht „verbraucht“ wird, sondern beliebig oft in den Bauprozess bzw. in die Natur rückgeführt werden kann. Mit Lehm haben wir also ein Baumaterial, das in großen Mengen lokal vorhanden, mit minimalem Energiebedarf für Bauzwecke herstellbar und zu 100% recycling- und damit vollständig kreislauffähig ist und zudem noch zahlreiche raumklimatische Vorteile bietet.

Lehm als Aushubmaterial

Lehm fällt in großen Mengen als Abfallprodukt im Straßenbau, beim Tunnelbau sowie als Bauaushub an. Die anfallende Menge an Aushubmaterialien in Österreich ist von rd. 32,77 Mio. t im Jahr 2015 auf rd. 46,12 Mio. t im Jahr 2021 gestiegen, d.h. um 41 %. Den größten Anteil am Gesamtabfallaufkommen haben im Jahr 2021 weiterhin die Aushubmaterialien mit 59,6 %, gefolgt von Bau- und Abbruchabfällen mit 16,1 %.¹ Anstatt diesen Aushub aufwändig zu entsorgen, könnten daraus in großem Ausmaß Lehmbaustoffe hergestellt werden. Eine Hürde sind die derzeitigen rechtlichen Rahmenbedingungen, wie das Abfallwirtschaftsgesetz oder die Deponieverordnung, die Aushub als Abfall behandelt, bei dessen Anfall eine Entsorgungspflicht entsteht. Hier gilt es, im Sinne der Regulatory Sandboxes die derzeitigen Regulative zu überdenken, um Handlungsspielraum zu schaffen.

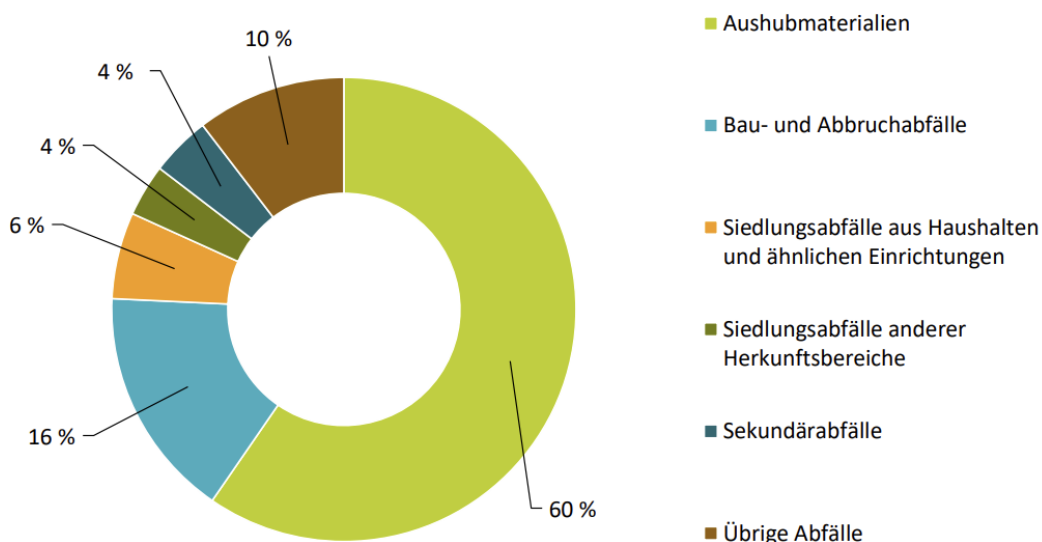


Abbildung 15: Gesamtabfallaufkommen nach Abfallgruppen in Österreich (©Umweltbundesamt, Datenstand Juli 2022)

¹ BAWP Statusbericht 2023; https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/aws/bundes_awp/bawp2023.html, 03.07.2024



Abbildung 16: Aushubschichten (©https://www.lfu.bayern.de/boden/tag_des_bodens/2021/index.htm), Sortieren von Aushub (©BC Materials)

Derzeit gibt es auf europäischer Ebene mehrere Projekte, die sich der Aushubverwertung widmen. Unternehmen wie Cycle Terre in Frankreich oder BC Materials in Belgien produzieren und vermarkten Lehmbauprodukte aus Aushub. In Deutschland stellen derzeit zahlreiche Kalksandsteinwerke derzeit auf Lehmsteinproduktion um, mit dem Vorteil, dass hier keine neuen Produktionsanlagen errichtet werden müssen.²

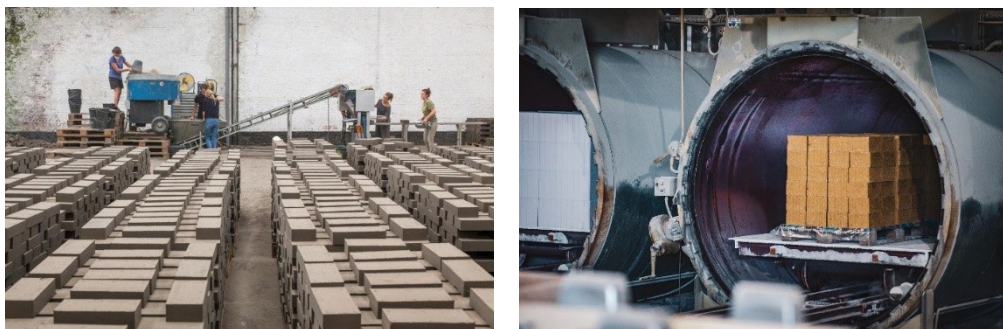


Abbildung 17: Lehmbauprodukte aus Aushubverwertung bei BC Materials/Belgien (©BC Materials), Umrüstung einer Kalksandsteinpresse zur Lehmsteinpresse bei KIMM in Hessen (©KIMM GmbH)

Anwendung von Lehmbaustoffen

Lehmbaustoffe verfügen heute über vielfältige Anwendungsbereiche. Während Beschichtungen (Lehmputze) und Bepunktungen (Lehmplatten) bereits weit verbreitet sind, wird Lehm auch vermehrt im Massivbau (Lehmsteine, Stampflehm) sowie als Schüttung, als Guss oder Ausfachung vor allem in Kombination mit Holzbausystemen eingesetzt.

a) Lehmputze und Lehmplatten werden am Markt in verschiedenen Ausführungen angeboten und können als ökologische Alternative zu konventionellen Zement- oder Gipsputzen und Gipskartonplatten großflächig eingesetzt werden. Derzeit ist noch ein relativ hoher Preisunterschied zu verzeichnen, der jedoch nicht über die Herstellung oder die Ausgangsmaterialien, diese sind unaufwändig bzw. kostengünstig, sondern alleine durch die geringe Masse und die fehlende Kostenwahrheit begründbar ist.

² www.cycle-terre.eu; <https://bcmaterials.org>; <https://lehmbaustoffe-conclay.de/impressum>

d) In tragenden Außenwandsystemen ist in Österreich vor allem die Kombination von Lehm mit Holz von Interesse. Um Lehmteile wirtschaftlich konkurrenzfähig zu machen, kommt der Vorfertigung eine große Bedeutung zu. Vorgefertigte Lehmteile wie das HolzLehmVerbundsystem (entwickelt von Andi Breuss) oder das Vivi-House-System wurden für den Einsatz im Geschosswohnbau im urbanen Bereich entwickelt. Für Geschosshöhen über Gebäudeklasse 4 hinaus können solche Lehmteile z. B. auch als wandbildende Elemente im herkömmlichen Stahlbeton-Skelettbau eingesetzt werden.

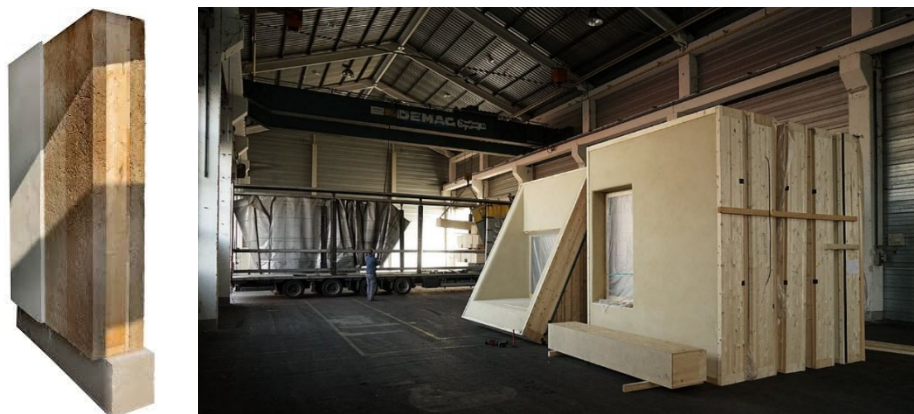


Abbildung 20: Außenwandsysteme mit Lehm: Holz-Lehm-Verbundbauteil (©Andi Breuss), Vivihouse, Holz-Lehm-Fertigteile für den Geschosswohnbau (@vivihouse.cc)

Dem lasttragenden Lehmbau kommt mit der Veröffentlichung der Lehmsteinnorm (DIN 18940 – Tragendes Lehmsteinmauerwerk) im März 2023 in Deutschland eine ganz neue Bedeutung zu. Damit ist die Errichtung von Wohnbauten bis zu 4 Geschossen mit Lehmsteinen (in Österreich als Lehmziegel bezeichnet) möglich. Mittlerweile sind mind. 10 zertifizierte Lehmsteine am Markt, die die Anforderungen dafür erfüllen, und erste Wohngebäude befinden sich in der Umsetzung.

Dies führt vor Augen, wie wichtig belastbare Normen und Regelwerke sind, um zukunftsfähige Baumaterialien großflächig in die Bauwirtschaft einzubringen. Deutschland ist mit zahlreichen Produktnormen zum Lehmbau führend.³ In Österreich wurde vom Netzwerk Lehm 2024 eine erste technische Empfehlung für Lehmputze herausgegeben, Diskussionen gehen derzeit in Richtung einer Übernahme der DIN-Lehmbaunormen in eine ÖNORM DIN.⁴

Forschung und Entwicklung

In vielen europäischen Ländern wird das Potential von Lehmstoffen erkannt und mit Hochdruck an deren Entwicklung geforscht. In Frankreich forscht die Lehmbauvereinigung CRATerre vor allem im Bereich der Baustoffentwicklung, Erhaltung von Lehmbauten und Lehm im Wohnbau. In Deutschland beschäftigt sich der Dachverband Lehm u. a. mit der Entwicklung von Lehmbaunormen, während das GOLE(H)M-Bündnis mehr als 10 Mio. Euro

³ DIN 18942-1 und DIN 18942-100 Lehmstoffe; DIN 18945 Lehmsteine; DIN 18946 Lehmmauermörtel; DIN 18947 Lehmputzmörtel; DIN 18948 Lehmplatten

⁴ <https://netzwerklehm.at/normen-und-regelwerke>, 03.07.2024

für die Lehmbauforschung bereit stellt und hier vor allem auf die notwendigen Nachweise, z. B. im Brand- und Schallschutz fokussiert ist.⁵

In Österreich beschäftigen sich FFG-Forschungsprojekte wie Clay to stay, Erdbewegungen oder RE-FORM earth mit Themen wie Prüfnetzwerke, Aushubverwertung, Normierung und Ausbildung, während sich das Projekt Lehm als Werkstoff für Lärmschutzwände der direkten Aushubverwertung im Bahn- und Straßenbau widmet.⁶ In der Entwicklung von Stampflehmwänden (ohne Zementzusatz) hat Österreich mit dem Lehmbauexperten Martin Rauch (Firma Lehm Ton Erde) eine führende Stellung inne, und es wird laufend an effizienteren, großflächigen Vorfertigungs- und Robotikverfahren geforscht.⁷

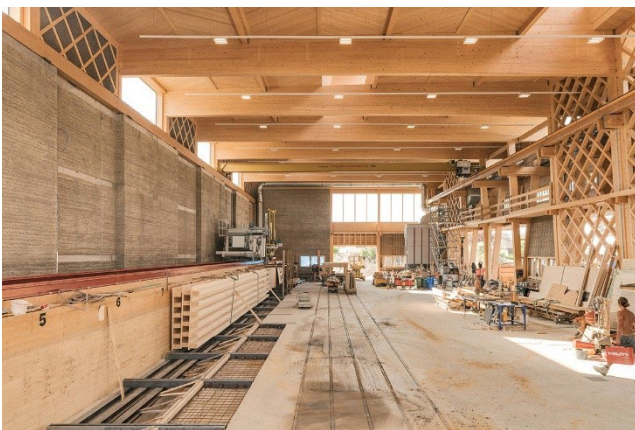


Abbildung 21: ERDEN Werkhalle für vorgefertigte Stampflehmelemente in Vorarlberg (© Lehm Ton Erde, Martin Rauch)

Notwendige Maßnahmen

Die Einführung von Lifecycle-Analysen sowie eines digitalen Ressourcenpasses für Gebäude ist dringend notwendig, um CO₂-neutrale Baustoffe wie Lehm zu fördern. Wenn sich die CO₂-Bilanz der grauen Energie abbildet, kommen die ökologischen Vorteile von Lehm voll zum Tragen. Daran angepasste Förderungen und öffentliche Auftraggeber spielen eine wichtige Rolle als Indikatoren. Weiters sind verpflichtende Umweltproduktdeklarationen eine wesentliche Voraussetzung für die Förderung nachhaltiger Lehm-Baustoffe, da eine aussagekräftige Ökobilanz darauf basiert, dass die Hersteller alle relevanten Daten zu ihren Produkten vollständig und korrekt bereitstellen. Ökostandards wie der Klimaaktiv Gebäudestandard, Gütesiegel wie das ÖGNB bzw. der Oekoindex O13 und den Entsorgungsindikator EI müssen mit verpflichtenden, einzuhaltenden Mindestwerten allen Bauvorhaben zugrunde gelegt werden. Die Verwendung kreislauffähiger Materialien muss in öffentlichen Ausschreibungen bzw. bei der Vergabe von Wohnbauförderungen zu einer Grundanforderung werden. Schließlich kann insbesondere die Trennung von Aushubmaterial und die Einteilung in verschiedene Verwertungsklassen einen maßgeblichen Beitrag für die zukünftige, großflächige Verwendung von Lehm-Baustoffen leisten.

⁵ www.craterre.org; www.dachverbandlehm.de, www.golehm.de; 03.07.2024

⁶ <https://netzwerklehm.at/forschungsprojekte>, IBO: Kitting 24, S 6-7, 03.07.2024

⁷ <https://www.erden.at/ERDEN-Werkhalle>; <https://www.lehmtonerde.at/de>, 03.07.2024

Entscheidungswerkzeuge für eine klimaorientierte Stadt- und Verkehrsplanung: Treibhausgasbilanzierung inkl. Klimaverträglichkeits- und Klimaresilienzuntersuchungen, Windkomfort- und Mikroklimamodellierung für Stadtklimaanalysen



Dipl.-Ing. Martin Koller

Leitender Experte für Luft und Klima bei
iC consulenten ZT GesmbH
Schönbrunner Straße 297, 1120 Wien

Während seines Studiums der Technischen Chemie an der TU Wien spezialisierte sich Dipl.-Ing. Martin Koller auf Atmosphärisch Analytische Chemie der Luftschadstoffe und klimarelevanten Gase. Seit 11 Jahren ist er bei iC consulenten ZT GesmbH als Leitender Experte im Bereich Immissionsschutz Luft und Klima tätig. Als erfahrener Fachplaner für Luftschadstoffe und Klima beschäftigt er sich vorwiegend mit Umweltverträglichkeitsprüfungen großer Infrastruktur- und Stadtentwicklungsprojekte und den Methoden der Luftschadstoff-Ausbreitungsmodellierung für komplexe Fragestellungen sowie deren Wirkung auf den Klimawandel und das Mikroklima.

Der gebürtige Oberösterreicher absolvierte die Ziviltechnikerprüfung für Technische Chemie und ist Fachbereichs- und Laborleiter der nach EN 17023 akkreditierten Prüfstelle Laboratorium für Immissionsschutz (LFI) und für die Qualitätssicherung der Luftschadstoffimmissions- wie Emissionsmessungen zuständig.

Das LFI betreut mit seinem Luftgütemonitoringnetzwerk zahlreiche österreichische Großbaustellen. Martin Koller hat für diverse Infrastrukturprojekte die Rolle der Umweltbaubegleitung bzw. -bauaufsicht Luft inne.

Kurzfassung

Zur Erreichung der nationalen Klimaziele ist es notwendig, die Treibhausgasreduktionen der getroffenen Maßnahmen auch in der Umsetzung der konkreten Projekte zu quantifizieren. Unter anderem im Zuge von Umweltverträglichkeitsprüfung erfolgt eine detaillierte Bilanzierung, welche die Gegenüberstellung von Varianten ermöglicht und als Entscheidungshilfe, aber auch zur Lenkung von Finanzierungsmitteln dient.

Für eine zukunftsorientierte Stadtplanung ist die Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels von großer Bedeutung. Stadtklimaanalysen und die Modellierung des Mikro- und Mesoklimas ermöglichen schon im Planungsstadium, Aussagen zu Temperatur und Behaglichkeit, um und in den geplanten Gebäuden zu treffen und Projekte insbesondere in Bezug auf den künftigen Kühlbedarf zu optimieren.

Makroklimatische Treibhausgasbilanzierung

In den Umweltverträglichkeitsprüfungen für Infrastruktur- und Stadtplanungsprojekte zeigt sich in den letzten Jahren zunehmend der Fokus auf Fragestellungen des Klimawandels und der Klimaverträglichkeit sowie des Mikroklimas.

Das nationale Ziel der Dekarbonisierung mit Klimaneutralität bis 2040 wurde mit dem im August veröffentlichten Klimaplan zumindest sektorübergreifend konkretisiert und Maßnahmen festgelegt.

Der Bereich Mobilität, welcher auf Grund stark gesteigener Fahrleistung eine Zunahme an Treibhausgasemission zu verbuchen hat, ist hierbei von besonderer Bedeutung.

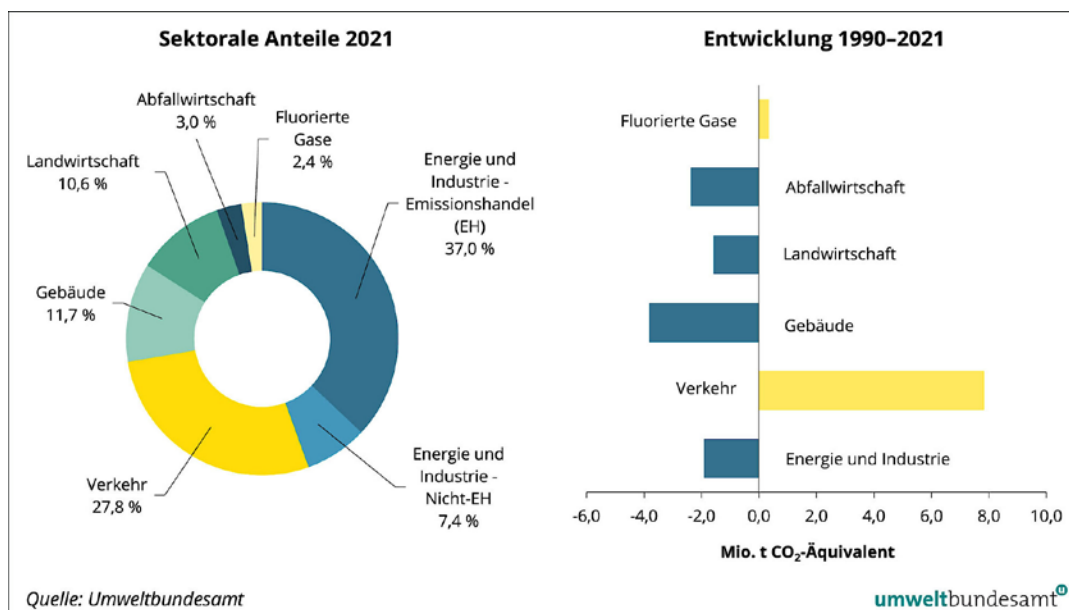


Abbildung 22:Österreichische Treibhausgasemissionen nach Sektor, Treibhausgasbilanz 2021, Umweltbundesamt

Für die geplante Attraktivierung des überregionalen Schienenverkehrs und öffentlichen Nahverkehrs sind ein Ausbau und eine Erweiterung der Infrastruktur notwendig. Aber auch der Ausbau des Leitungsnetzwerks, die Errichtung von Anlagen regenerativer Energiegewinnung und die zukunftsorientierte Stadtplanung sind ebenso unerlässlich für das Erreichen der Klimaziele. All diese Projekte bedürfen auf Grund ihres Umfangs einer Einreichung und Prüfung gemäß UVP-G 2000.

Als Teil der Umweltverträglichkeitserklärung werden im Fachbeitrag Luft und Klima die Treibhausgasemissionen für das Projekt und gegebenenfalls Varianten der Betriebsphase quantifiziert und das Einsparungspotential bilanziert. Für Verkehrsprojekte sind die Verlagerungseffekte im Modal Split hierbei neben den eigentlichen projektkausalen Emissionen ausschlaggebend für die Klimaverträglichkeit des Vorhabens.

Neben der Betriebs- und Nutzungsphase werden üblicherweise die Emissionen während der Errichtung der Bauphase quantifiziert und beurteilt.

In einer detaillierten Klimaverträglichkeits- und Klimaresilienzuntersuchung können zusätzlich die ausgestoßenen Treibhausgase der vorgelagerten Produktionskette der für die Errichtung und Erhaltung eingesetzten Baustoffe und des Betriebs der Anlage bilanziert werden, welches dem ganzheitlichen CO₂-eq Fußabdruck entspricht.

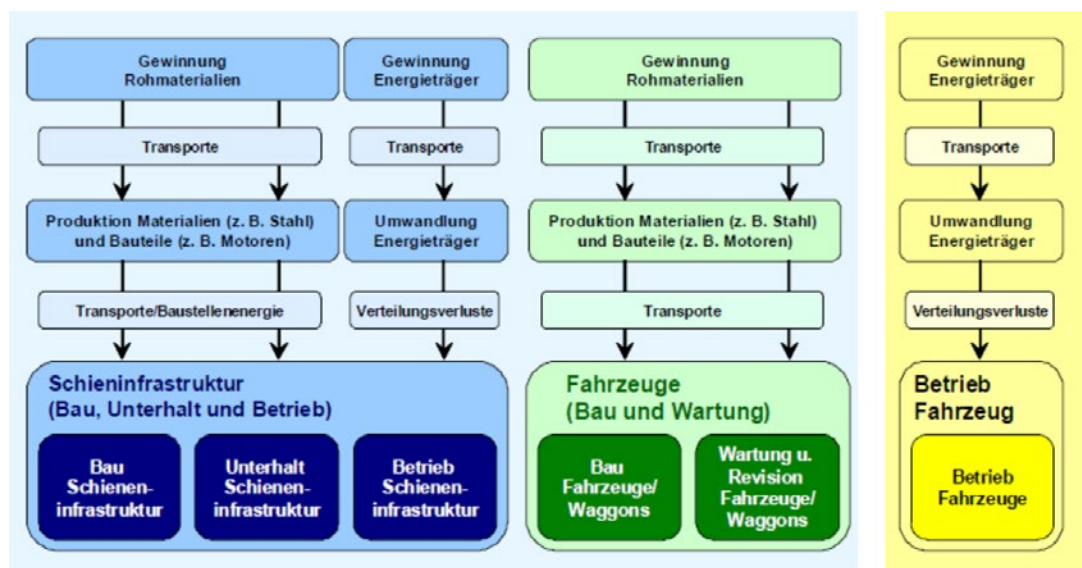


Abbildung 23: Übersicht der Einzelprozesse einer umfassenden Treibhausgasbilanz für Schienenverkehr

Zusätzlich geht der Fachbeitrag Klima- und Energiekonzept auf die Energieversorgung und -effizienz ein. Insbesondere bei Stadtentwicklungsprojekten können so schon im Vorfeld während der großräumigen Planung lokale Gegebenheiten untersucht und auf ihr Potential bewertet werden. Auf Basis der technischen Fachplanung kann die Versorgung mit elektrischer und thermischer Energie (Fernwärme, Geothermie, Wärmepumpen, Photovoltaik, etc.) quantifiziert werden und als Vorstudie für die eigentlichen Bauprojekte in der Umsetzung dienen.

Mesoklimatische Stadtplanung

Bei der Beurteilung des Stadtklimas wird oft von der städtischen Wärmeinsel gesprochen. Dieser innerstädtischen Hitzebelastung wirkt die nächtliche Versorgung mit frischer Kaltluft aus den umgebenden Einzugsgebieten entgegen, weswegen auf den Erhalt sogenannter Leitbahnen in der städtebaulichen Planung Wert zu legen ist.

Über Landnutzung und Höhenmodell können Entstehung und Fließrichtung simuliert werden. Ablenkungen, Störungen bis hin zu Blockaden des Flusses finden im Gebäudemodell Berücksichtigung.

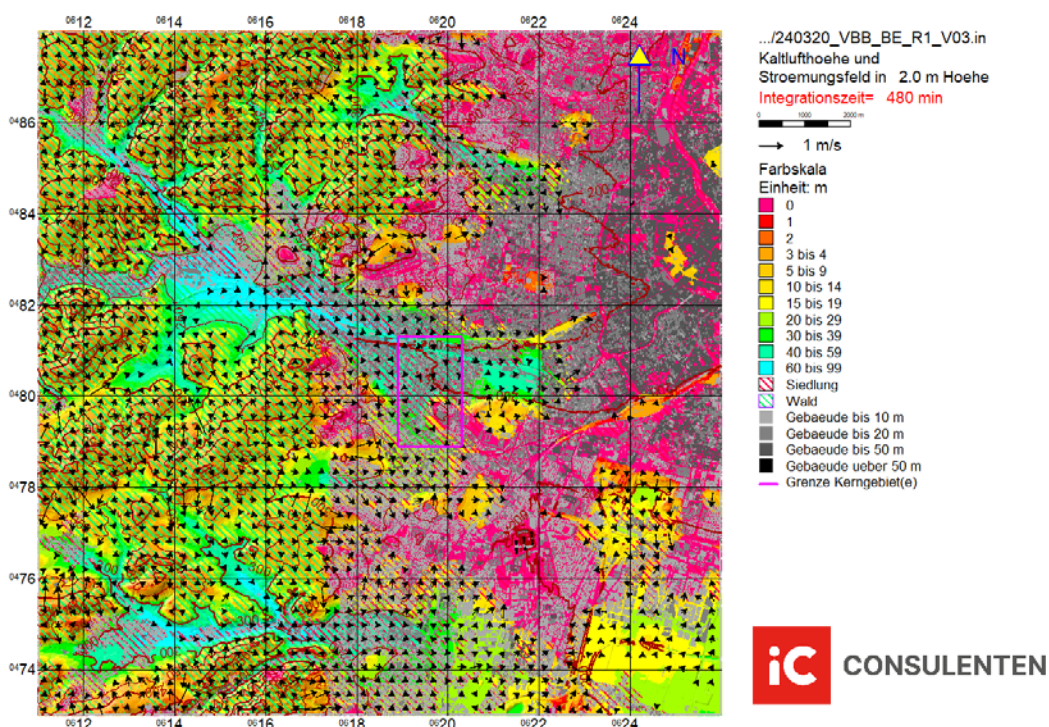


Abbildung 24: Kaltluflthöhe und Strömungsfeld Wienerwald und Wiental

Dies erlaubt die Evaluierung und Bewertung der Auswirkungen von Projekten auf die großräumige Umgebung.

Mikroklimatische Gebäudeplanung

Bereits in der Planungsphase sollte durch Einbindung mikroklimatologischer Untersuchungen auf Aspekte des Wohlbefindens der zukünftigen Bewohner eingegangen werden. Zentrale Elemente der klimafitten Stadtplanung sind Windkomfort und thermische Behaglichkeit.

Auf Basis der Windverteilung im Untersuchungsraum, des 3D Gebäudemodells und der Grünraumgestaltung werden die Auswirkungen auf lokale Windsysteme und Temperaturverhältnisse sichtbar. Der graphische Output des Rechenmodells ENVI-met zeigt, wo Düsen-

effekte zu erwarten sind, an welchen Gebäudeseiten Sonnenschutz auf höhere Windgeschwindigkeiten angepasst werden muss, oder wo Windwächter zu situieren wären.

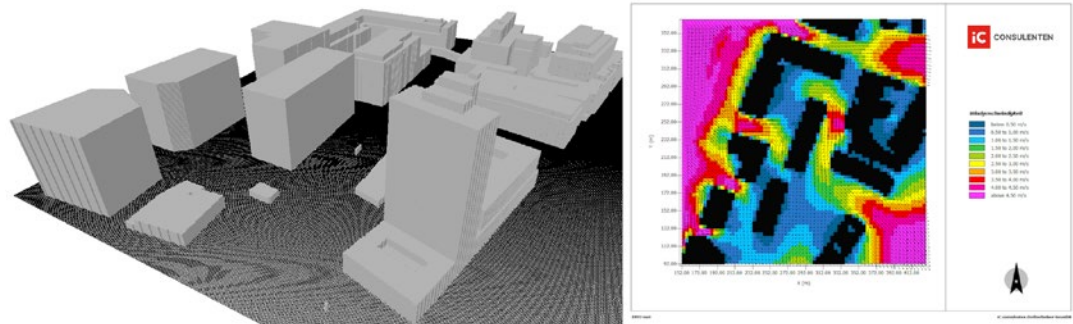


Abbildung 25: Gebäude- und Windströmungsmodell

Der Einfluss baulicher oder auch landschaftspflegerischer Veränderungen, welche helfen können, diesen Düseneffekten entgegenzuwirken, lässt sich in Differenzkarten darstellen.

Das thermische Empfinden ist unter anderem abhängig von der Ausrichtung der Gebäude, der verwendeten Materialien sowie von Lage und Art der Bepflanzung. Je nach Anforderung des Detailgrads sind auch individuelle Modellierungen einzelner Pflanzen möglich.

Parameter zur Quantifizierung der thermischen Behaglichkeit sind vorwiegend die „gefühlte Temperatur“ und die „physiologisch äquivalente Temperatur (PET)“.

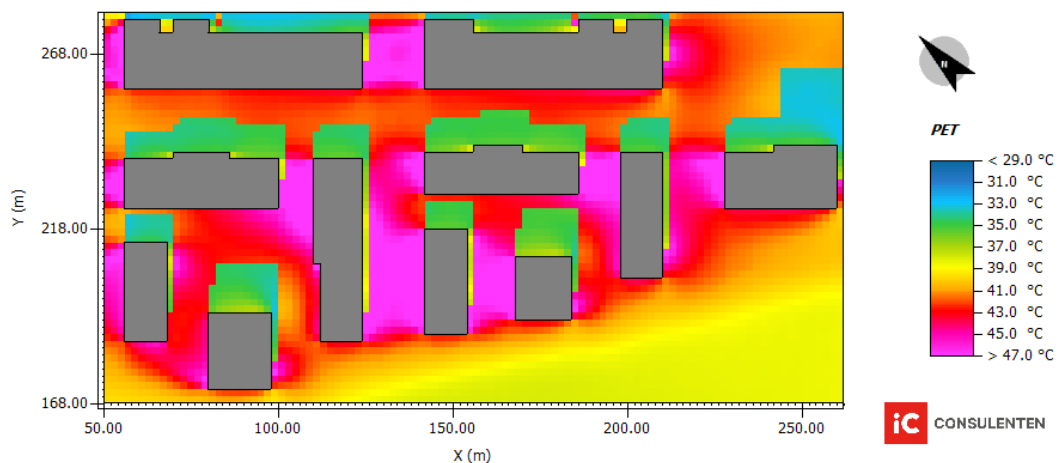


Abbildung 26: Physiologisch äquivalente Temperatur in Häuserschluchten zur Mittagszeit an einem Sommertag

Die Ausrichtung von Verkehrsachsen entlang von Hauptwindrichtungssektoren ermöglicht das Leiten von Luftströmungen und kann dadurch an Hitzetagen für höheren thermischen Komfort auf den Freiflächen und Gehwegen sorgen. Andererseits können mit der mikroklimatischen Simulation Flächen bestimmt werden, die auch längeres Verweilen in den Abendstunden mit hoher Behaglichkeit ermöglichen.

Die Bündelung der aufgezählten Werkzeuge erlaubt einen ganzheitlichen Ansatz, vom strategischen Planen bis zum konkreten Umsetzen von Stadtplanungs- und Infrastruktur-

projekten und hilft mittels klimaverträglicher Konzepte den zukünftigen Lebensraum klimafit zu gestalten.

Literaturverzeichnis

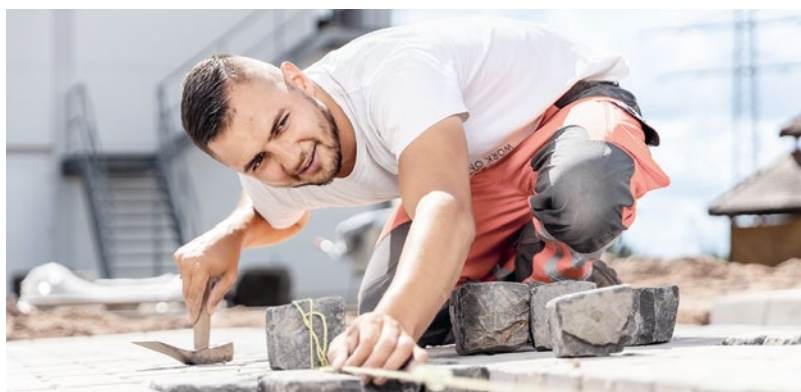
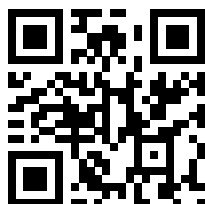
- [1] BMKUEMIT, Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich, 2024
- [2] Klimaschutzgesetz – KSG, BGBl. I Nr. 106/2011 idgF BGBl. I Nr. 58/2017
- [3] Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000, BGBl. Nr. 697/1993 idgF BGBl. Nr. 14/2014.
- [4] Lebensministerium, Sep. 2013: Leitfaden UVP für Städtebauvorhaben.
- [5] Lebensministerium, Leitfaden für das Klima- und Energiekonzept im Rahmen von UVP-Verfahren, 2010.
- [6] Lebensministerium, Leitfaden für das Klima- und Energiekonzept im Rahmen von UVP-Verfahren, Spezialteil Industrie- oder Gewerbeparks sowie Städtebauvorhaben, 2010.
- [7] BMLFUW, ZAMG, WEGC, Z_GIS: ÖKS15 - Klimaszenarien für Österreich, Endbericht.
- [8] Umweltbundesamt, Treibhausgas-Emissionen durch Infrastruktur und Fahrzeuge des Straßen-, Schienen- und Luftverkehrs sowie der Binnenschifffahrt in Deutschland, Texte 96/2013
- [9] Umweltbundesamt, Treibhausgasbilanz Österreichs 2021, website: <https://www.umweltbundesamt.at/news220123/thg-rueckblick-1> (10.09.2024)
- [10] iC consulenten ZT GesmbH, Fachbeitrag Luft und Klima, Linz Vbf. West – Linz Signalbrücke Mittellage Durchbindung 4-gleisige Westbahn, 2023
- [11] iC consulenten ZT GesmbH, Fachbeitrag Luft und Klima, Attraktivierung Verbindungsbahn, 2020
- [12] iC consulenten ZT GesmbH, Case Study Forum Schönbrunn, 2023
- [13] iC consulenten ZT GesmbH, Untersuchung zur Klimaverträglichkeit, Linz Vbf. West – Linz Signalbrücke Mittellage Durchbindung 4-gleisige Westbahn, 2023
- [14] Stadtklimaanalyse 2020, Abteilung Stadtentwicklung und Stadtplanung (MA18).
- [15] ENVI-met GmbH 2024, Dokumentation
- [16] DWD: Kaltluft-Abfluss-Modell KLAM_21, Version 2.012, 2012.
- [17] Verein Deutscher Ingenieure, VDI 3787 Blatt 2, Umweltmeteorologie – Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung Teil 1: Klima, 2008
- [18] Verein Deutscher Ingenieure, VDI 3787 Blatt 5, Umweltmeteorologie – Lokale Kaltluft, Verein Deutscher Ingenieure 2003
- [19] Verein Deutscher Ingenieure, VDI 3787 Blatt 4, Umweltmeteorologie – Methoden Beschreibung von stark- und Schwachwinden in bebauten Gebieten und deren Bewertung, 2008



Fortschritt beginnt mit dir.

Starte jetzt deine Ausbildung bei STRABAG und werde Teil des Bauens von morgen. Du willst deine Region mitgestalten? Ob gewerblich, technisch oder kaufmännisch – bei STRABAG bieten wir dir unterschiedliche Ausbildungsberufe an.

**JETZT
BEWERBEN.**



Dich interessiert eine Karriere in der Bauindustrie? Du möchtest in einem internationalen Umfeld mit zahlreichen Entwicklungsmöglichkeiten ins Berufsleben einsteigen? Du möchtest von Anfang an mit anpacken? Dann bist du bei **STRABAG** an der richtigen Stelle! Unsere Lehrlinge und Fachkräfte sind die Zukunft unseres Erfolgs. Wir bieten dir eine interessante, umfassende und praxisbezogene Ausbildung als solide Grundlage für deinen Start ins Berufsleben. Wir unterstützen deinen persönlichen Ausbildungsweg durch Schulungen in unserem **STRABAG** Camp[us] Ybbs, unserer konzern-eigenen Lehrlingsakademie, mit überbetrieblichen branchenbezogenen Seminaren und gezielter Prüfungsvorbereitung – und natürlich mit Spaß und Freude am Teamwork. Auf 30.000 m² haben wir das modernste Ausbildungszentrum der Branche verwirklicht. Werde auch du Teil davon!

STRABAG
WORK ON PROGRESS



Block IV

Innovative und nachhaltige Bauprozessoptimierung



Vorsitz Block IV

Dipl.-Ing. Dr. techn. Christian Maier

Leitung Digitales Bauprozessmanagement bei
HABAU Hoch- und Tiefbaugesellschaft GmbH
Dresdner Straße 68, 1200 Wien

Nach dem Studium Bauingenieurwesen an der TU Wien arbeitete DI Dr. techn. Christian Maier von 2006 bis 2009 am Lehrstuhl für Bauwirtschaft und Baumanagement an der TU Wien (Prof. Kropik) als Universitätsassistent. Nach seiner Promotion zum Doktor der Technischen Wissenschaften begann er in der Bauwirtschaftsabteilung der HABAU Hoch- und Tiefbaugesellschaft m.b.H.. Seit 2012 leitet er die Stabstelle Bauwirtschaft und seit Ende 2017 die Abteilung Digitales Bauprozessmanagement mit den Schwerpunkten Bausoftware-service, BIM im Hoch- und Tiefbau sowie Daten- und Informationsmanagement.

ASFINAG goes LEAN



Ing. Alexander Harnisch

Projektleiter bei ASFINAG Bau Management GmbH
Ebreichsdorferstraße 1-7, 2512 Tribuswinkel

Ing. Alexander Harnisch absolvierte seine Ausbildung an der HTL für Tiefbau an der Camillo Sitte Lehranstalt in Wien, 1030. Von 1999 bis 2006 war er als ÖBA-Leiter tätig. Seit 2006 arbeitet er bei der ASFINAG Bau Management GmbH als Projektleiter. Er setzte das erste Lean-Pilotprojekt um und war für die österreichweite Einführung des Lean Managements in der ASFINAG verantwortlich.

Einleitung

Die ASFINAG ist einer der zentralen Infrastrukturanbieter Österreichs und zählt zu den führenden Autobahnbetreibern Europas. Ihr Ziel ist es, ein verlässlicher, innovativer und nachhaltiger Mobilitätspartner zu sein, der die Mobilitätswende vorausschauend mitgestaltet. Bei unseren Projekten werden Aspekte der Nachhaltigkeit, wie beispielsweise CO₂-Reduktion, Lärmschutz, Artenvielfalt oder Ressourcenschonung, mitbetrachtet und umgesetzt. Lean Management steht dabei ebenso im Zeichen der Nachhaltigkeit. Damit besteht die Möglichkeit, Ressourcen zu schonen, Treibhausgas zu reduzieren, auf innovative Systeme zu setzen und soziale Verantwortung zu übernehmen.

Bei der Abwicklung von Bauprojekten ist die ASFINAG mit einer Vielzahl verbindlicher Regelungen und einer umfassenden Prozesslandschaft ausgestattet. Diese Rahmenbedingungen dienen dazu, die Mitarbeitenden bei der hochwertigen Umsetzung von Projekten zu unterstützen. Diese Systeme sind dynamisch und werden kontinuierlich weiterentwickelt und verbessert. Lean Management kann dabei in der immer komplexeren Projektabwicklung unterstützen und wird derzeit in zahlreichen Pilotprojekten eingesetzt und getestet – mit äußerst positiven Erfahrungen.

LEAN - Pilotprojekt - Lärmschutzwand Biedermannsdorf / Laxenburg

Bei dem Pilotprojekt handelt es sich um eine 4,2 km lange Lärmschutzwand mit einer Höhe von bis zu 10 Metern und vier neu errichteten LSW-Tragkonstruktionen. Dieses erste Lean Projekt der ASFINAG stand im Zeichen einer sehr kurzen Bauzeit unter Aufrechterhaltung aller Fahrspuren auf der Autobahn. Der AN Bau legte einen alternativen Ausführungsvorschlag, was zur Folge hatte, dass der AN Bau fast die gesamte Planung adaptieren musste.

Trotz dieser Vorgaben und der damaligen Rahmenbedingungen wie Ukraine-Konflikt, steigende Rohstoffpreise, etc. konnte das Projekt im vorgegebenen Zeitraum und im Kostenrahmen abgewickelt werden.

Die Vorteile von Lean Management zeigten sich speziell am Anfang des Projektes in der Gesamtprozessanalyse, in der Meilenstein- und Phasenplanung sowie in der 6- Wochen- vorschau.

Durch die Einbindung der Planer, der ÖBA, der ASFINAG und des AN Bau inkl. Subunternehmer und Lieferanten wurde kurz nach Beauftragung des AN Bau (also noch in der Vorbereitungsphase vor Baubeginn und somit sehr früh) ein optimaler, realistischer Zeitplan erstellt. In der 6-Wochenvorschau wurde der Zeitplan danach wöchentlich evaluiert, verfeinert und bei Bedarf angepasst.

Durch die transparente Abwicklung mit „allen“ wesentlichen Projektbeteiligten konnte der Ablaufplan verfolgt, bei Bedarf angepasst und schließlich abgearbeitet werden.

Die Aufgaben, die sich daraus ergaben (wie z.B. die Planfreigabe der ÖBA, die Abnahmeprüfung, die Arbeitsschritte der Bautätigkeiten, etc. ...), waren für alle Projektbeteiligten sichtbar. Die Auswirkungen bei Nichteinhaltung der Aufgaben wurden transparent dargestellt und waren damit für alle Projektbeteiligten zu jederzeit sichtbar. Diese einzelnen Tätigkeiten mussten abgestimmt durchgeführt werden, da in vielen Fällen erst eine abgeschlossene Aufgabe den nächsten Schritt zuließ.

Durch die frühzeitige Planung mit 6 Wochen Vorlaufzeit hatte man noch genügend Zeit, fehlende Informationen, Materialien, Pläne, etc. zu organisieren, um die geplante Leistung zeitgerecht durchzuführen.

Erfahrungen/Planungsphase

Bei weiteren Pilotprojekten, wie z. B. beim Rastplatz der Zukunft auf der A1 wurde Lean Management getestet. Auch dort waren die Rückmeldungen sehr positiv.

Nach diesen positiven Erfahrungen mit Lean in der Bauphase wurde entschieden, Lean Management auch in der Planungsphase zu testen. Durch die transparente Darstellung des Planungsprozesses zeigten sich erhebliche Vorteile. Im Gegensatz zur Bauabwicklung ist auf der Planungsseite eine sehr detaillierte Darstellung von einzelnen Planungs-

schritten und Ergebnissen nicht üblich. Die transparente Abwicklung stellt für einen Teil der Beteiligten in der Planungsphase eine Umstellung zur bisher gelebten Praxis dar.

Durch strukturierte Terminpläne und regelmäßige Abstimmungen im Zuge der Lean Besprechungen wird ein höherer Mehrwert im Projekt erzielt.

Im Lean Management wird auf einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess geachtet. Das gilt innerhalb eines Projektes, aber natürlich werden auch Erfahrungen aus anderen Projekten bzw. Bereichen berücksichtigt.

Als nächster Schritt wurde ein erweitertes Pilotprojekt mit verschiedenen Projekttypen in unterschiedlichen Regionen für die Planungs- und Bauphase festgelegt, um hier weitere Erfahrungen zu sammeln. Die Erkenntnisse daraus sollen in der zukünftigen Abwicklung weiterer Projekte berücksichtigt werden.

Pilotprojekte in der ASFINAG:

Mit dem Ziel, etwa 60 Lean Projekte in den nächsten 5 Jahren abzuwickeln, wurde ein EU-weites Verfahren zur Beschaffung eines externen Lean Managers gestartet. Die Beauftragungen erfolgten im Herbst 2023. Aktuell setzt die ASFINAG 17 Projekte unter Anwendung von Lean Management in der Planungs- und oder Bauphase um. Dabei kommt im Regelfall die Last Planner Methode zur Anwendung. Der Betrachtungszeitraum liegt Projekt abhängig bei etwa 6-8 Wochen. Die Abwicklung kann durch einen angebotenen Kompetenzworkshop unterstützt werden.

Das gemeinsame Ziel ist es, den Leitsatz „Das Beste fürs Projekt“, zu verfolgen und auch umzusetzen.

In Projektteams, in denen konsequent das Projektziel gemeinsam verfolgt wird, ergeben sich für alle Beteiligten Vorteile, und es entsteht ein besonderer Teamspirit. Einzelne Personen, die die gemeinsamen Projektziele nicht konsequent verfolgen, werden durch die Transparenz erkennbar, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, frühzeitig gegenzusteuern.

Durch die Anwendung der Lean Methoden gab es bei den einzelnen Projekten bisher zum größten Teil positive oder sehr positive Erfahrungen und Rückmeldungen.

Ziele des Lean Managements

Lean Management ist für die ASFINAG eine ganzheitliche Methode, um Planungs- und Bauprojekte zu optimieren. Es zielt darauf ab, Verschwendung zu vermeiden und Ressourcen in der Planungs- und Bauphase effizient einzusetzen. Dabei nutzt Lean Management eine Vielzahl von Methoden und Werkzeugen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Förderung der Zusammenarbeit zwischen allen Projektbeteiligten. Gemeinsam identifizieren sie Störungen oder Fehlerursachen und arbeiten an Lösungen.

Im Bauwesen sind die häufigsten Verschwendungsursachen Wartezeiten, Fehler und ineffiziente Bewegungsabläufe. Lean Management zielt darauf ab, diese zu minimieren und dadurch den Bauprozess zu optimieren.

Die Auswirkungen von Lean Management erstrecken sich auf die drei Säulen der Nachhaltigkeit: Ökologie, Ökonomie und Soziales. Durch effizientere Planung und Ausführung können monetäre Einsparungen erzielt werden. Zusätzlich reduziert die Vermeidung von Verschwendung den CO₂-Fußabdruck.

Neben ökologischen und ökonomischen Faktoren spielt auch die soziale Komponente eine wichtige Rolle. Die ASFINAG legt Wert auf Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit und die nachhaltige Integration von Fachkräften.

Ein zentraler Erfolgsfaktor ist die Einbeziehung aller Stakeholder. In Lean-Besprechungen arbeiten Auftraggeber, Auftragnehmer, Subunternehmer, Planer, örtliche Bauaufsicht und Lieferanten zusammen.

Lean Management wird auch bei Planungsprojekten (Lean Design) erfolgreich eingesetzt. Schon bei den ersten Schritten wie der Gesamtprozessanalyse und der Meilenstein- und Phasenplanung zeigt sich die Effizienz der Lean Methode im Planungsprozess.

Im direkten Vergleich mit anderen Bauvorhaben erhält die ASFINAG als Auftraggeber erstmals einen tieferen Einblick in Prozesse der Auftragnehmer. Mit dem daraus resultierenden besseren Verständnis ist es möglich, das Projekt besser zu steuern und störungsärmer zu führen. Durch die Einbindung der Auftraggeber, der Planer und der ÖBA profitieren die Auftragnehmer und deren Subunternehmer wiederum vom Wissen aus der Planungsphase. Bei allen Beteiligten wird durch die transparente Abwicklung das Gesamtprojektverständnis gefördert und das Miteinander automatisch stärker.

Durch die Verankerung entsprechender Werte und ein entsprechendes Mindset ist es mithilfe von Lean Methoden und -Werkzeugen möglich, „nicht wertschöpfende“ und „überflüssige Aktivitäten“ zu reduzieren oder im besten Fall zu vermeiden. Dies kann einen erheblichen Beitrag zur angestrebten Klimaneutralität Österreichs bis 2040 leisten und den Transformationsprozess unterstützen. In der ASFINAG sind zahlreiche neue Lean Projekte geplant, die auf den bisherigen positiven Erfahrungen aufbauen.

Von Grau zu Grün – Nachhaltigkeit als echte Chance



© Sven Cichowicz

Dipl.-Kffr. Annette Scheckmann

Unternehmensbereichsleitung Österreich & Vorstandsmitglied der STRABAG AG
Donau-City-Str. 9, 1220 Wien

Annette Scheckmann war in renommierten multinationalen Unternehmen tätig, bevor sie 2008 ihre Karriere im STRABAG Konzern begann. Seither hat sie viele internationale Herausforderungen im Konzern erfolgreich gemeistert. Nach ihrer letzten Position als Geschäftsführerin der Züblin Spezialtiefbau GmbH und deren erfolgreichen Transformation beginnt sie nun den nächsten Abschnitt als kaufmännische Unternehmensbereichsleiterin und Vorstandsmitglied der STRABAG AG in Österreich.

Innovation braucht einen Vertrauensvorsprung und Hartnäckigkeit. Beides forciert und fördert Annette Scheckmann, wo immer es geht. Bekannt für ihren Fokus auf „People First“ hat sie es sich zum Ziel gemacht, Mitarbeiterförderung weiter zu denken. Nachhaltigkeit ist für sie kein Schlagwort, sondern eine tägliche Lebenseinstellung: Für sie zählt jeder Schritt in die richtige Richtung.

1. Wo stehen wir heute?

Die Klimakrise stellt eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar und erfordert dringendes Handeln in allen Bereichen der Wirtschaft. Insbesondere der Bausektor steht als einer der ressourcenintensivsten Wirtschaftszweige im Fokus der weltweiten Bemühungen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen. Mit einem Anteil von ca. 38 % an den weltweiten CO₂-Emissionen trägt der Bau- und Gebäudesektor erheblich zur globalen Erwärmung bei. Diese Emissionen können weiter differenziert werden: 25% der Emissionen entsteht direkt beim Bau von Gebäuden, rund 75% beim Betrieb. Diese Zahlen verdeutlichen die große Verantwortung des Bausektors bei der Bekämpfung der Klimakrise.

Als führender Bautechnologiekonzern hat STRABAG diese Verantwortung erkannt und 2021 eine umfassende Nachhaltigkeitsstrategie verabschiedet. Ziel dieser ist es, bis 2040 klimaneutral zu werden - sowohl in eigenen Prozessen als auch entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Dieses ambitionierte Ziel korrespondiert auch mit den Bestrebungen Österreichs, bis 2040 ebenfalls klimaneutral zu werden. Das Engagement geht dabei weit über die Reduktion von Emissionen hinaus und umfasst auch eine tiefgreifende Transformation unserer Produktionsprozesse von einer linearen zu einer zirkulären Wirtschaft.

2. Kreislaufwirtschaft bietet einzigartige Chancen zu Transformation

Die lineare Wirtschaftsweise, die auf dem Prinzip der Rohstoffgewinnung, Nutzung und anschließenden Entsorgung basiert, ist nicht zukunftsfähig. Der Bausektor ist ein gutes Beispiel für diese Problematik: Nichtmetallische Mineralien, die Hauptrohstoffe der Bauindustrie, machen fast die Hälfte des weltweiten Rohstoffbedarfs aus! Gleichzeitig ist die Branche für mehr als ein Drittel des gesamten Abfallaufkommens in der EU verantwortlich. Dieses ineffiziente Modell der Ressourcennutzung ist nicht nur eine erhebliche Umweltbelastung, sondern gefährdet auch die Verfügbarkeit von Rohstoffen für zukünftige Generationen.

Deshalb muss der Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft jetzt erfolgen. Für die Bauwirtschaft bedeutet dies, die Materialeffizienz zu steigern und innovative Recyclingmethoden zu entwickeln, um den Einsatz von Primärrohstoffen zu verringern. Mit dem Bau des C3 Bremen haben wir einen wichtigen Meilenstein gelegt, um Kreislaufwirtschaft im Konzern zu etablieren und damit auch ein Best-Practice-Beispiel für die Industrie vorgestellt.



Das C3, das auf dem Gelände des ehemaligen Ölhafens in Bremen entsteht, ist ein hochmodernes Technologie- und Kreislaufwirtschaftszentrum. Dieses Zentrum ist darauf ausgelegt, Urban Mining und Bauschutttaufbereitung auf höchstem technischem Niveau zu betreiben. Mit modernsten Anlagen werden hier Bauabfälle in ihre Einzelbestandteile

zerlegt und vollständig wiederverwertet. Das schließt selbst kleinste Stoffe wie Sand mit ein. Dadurch können nahezu 100% der Ausgangsmaterialien in die Produktion von hochwertigem Beton und anderen Baumaterialien zurückgeführt werden. Diese innovative Herangehensweise reduziert das Abfallaufkommen drastisch und senkt den Bedarf an neuen Rohstoffen erheblich.

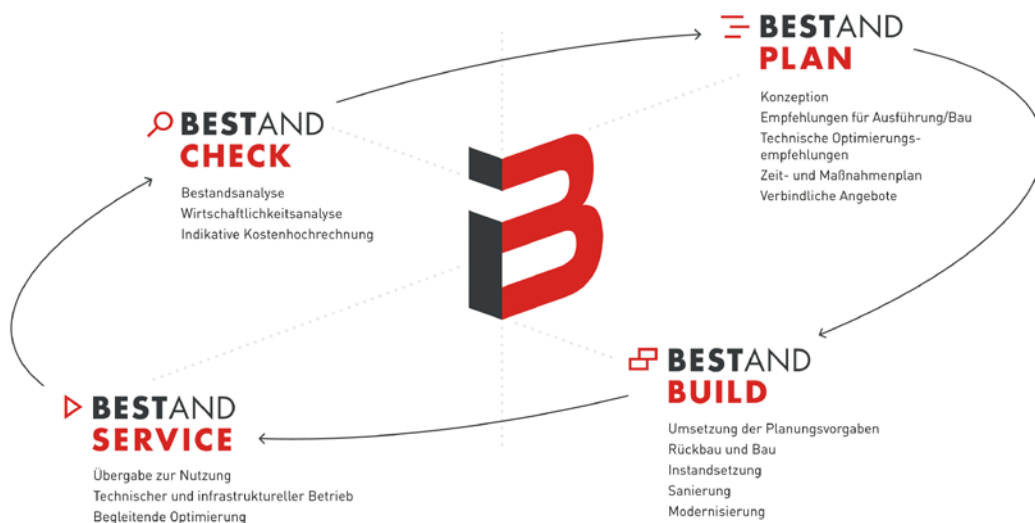
Die Anlage wird energieautark und klimaneutral nach Fertigstellung betrieben werden. Eine großflächige Photovoltaikanlage liefert den Strom, während eine Wärmepumpe für die Heizenergie sorgt. Das Zentrum setzt auf nachhaltige Materialien wie Holz und Recyclingbeton. Eine Zertifizierung durch die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) ist fest angestrebt. Darüber hinaus fördert das C3 Bremen aktiv die enge Zusammenarbeit mit Universitäten, Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Es wird flexible Arbeitsräume für Start-ups und Ingenieurbüros anbieten. Ein geplanter Startup-Campus mit Co-Working-Spaces wird gezielte Forschung im Bereich Bauschuttrecycling und Urban Mining ermöglichen und so die Entwicklung neuer, nachhaltiger Bauverfahren vorantreiben.

3. 80% des Gebäudebestands von 2050 existieren bereits heute

Österreich verfügt über 2,3 Millionen Gebäude im Bestand, von denen viele dringend modernisiert werden müssen. Viele dieser Gebäude sind älter als 50 Jahre und entsprechen nicht mehr den heutigen energetischen Standards. Eine umfassende Sanierung ist notwendig, um diese Gebäude zukunftsfit zu machen und gleichzeitig den Wohnkomfort zu erhöhen.

Der politische Wille zur Gebäudesanierung ist in den letzten Jahren massiv gestiegen. Richtungsweisende EU-Gesetze wie die Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD), der European Green Deal, aber auch auf nationaler Ebene mit dem Erneuerbare- Wärmegesetz (EWG) zeigen, wie wichtig die Sanierung in den kommenden Jahren sein wird. Das Fit For 55 Paket ist ein Beispiel für die klare politische Zieldefinition. Realität und politischer Anspruch klaffen aktuell jedoch weit auseinander: Bis 2030 müssen 16% der energetisch ineffizientesten Bestandsgebäude saniert werden – dies würde eine Sanierungsrate von 3% pro Jahr bedeuten. Aktuell liegt die Sanierungsrate in Österreich jedoch bei 1,5%.

In der STRABAG ist man fest davon überzeugt, dass zukünftig Bauen im Bestand ein wesentliches Thema sein wird. Mit der Marke „Best and Beyond“ und einem ganzheitlichen Ansatz kann der gesamte Lebenszyklus eines Gebäudes abgedeckt und so ein nachhaltiger Beitrag zur Zukunft des Bauens geleistet werden. Dieser Ansatz garantiert höchste Qualität und Effizienz von der Planung bis zur Ausführung und darüber hinaus.



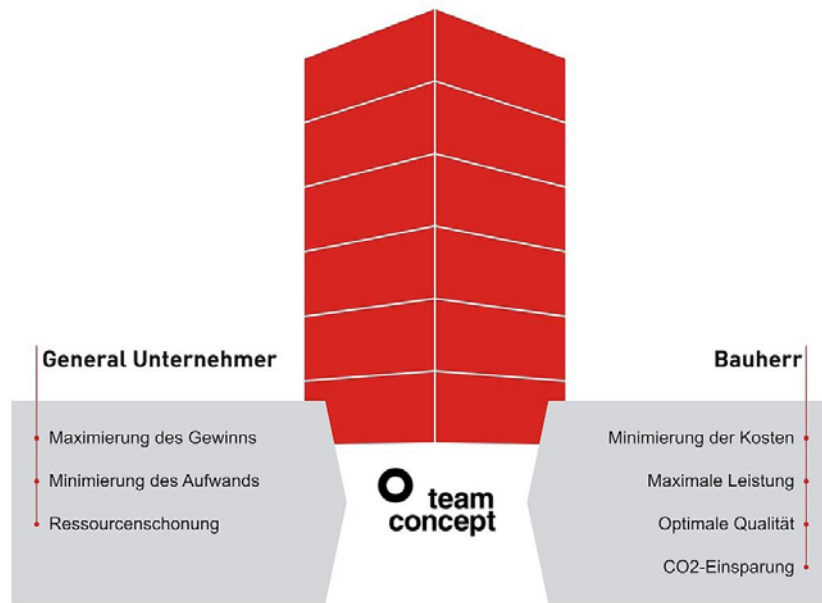
STRABAG verfügt über die Kompetenz und Erfahrung, um allen Herausforderungen gerecht zu werden. Best and Beyond gliedert sich in vier Leistungsbereiche:

- Best and Check: Dabei geht es um die Bestandsaufnahme inklusive Objektbegehung und technischer Due Diligence.
- Best and Plan: Auf Basis von Bestandsaufnahmen können die hauseigenen Architekten und Ingenieure die Ausführungsplanung mit Tools wie BIM erstellen.
- Best and Build: Hier werden diese Pläne ohne Schnittstellenverluste umgesetzt und bleiben im ständigen Austausch mit den Kollegen.
- Best and Service: STRABAG übernimmt Property und Facility Management und bleibt in der Verantwortung für kontinuierliche Verbesserungen. Sie ist bereit, wenn neue, ressourcenschonende Lösungen zur Verfügung stehen oder neue Aufgaben zu erfüllen sind.

4. Nachhaltigkeit wird am Anfang entschieden

Schon in der Konzeptionierung neuer Gebäude müssen nachhaltige Entscheidungen getroffen werden. Diese frühen Entscheidungen haben langfristige Auswirkungen auf die ökologische Bilanz eines Gebäudes. Gute Entscheidungen in dieser Phase können selbst beim Rückbau eines Gebäudes Vorteile bieten, indem mehr abgebrochene Baustoffe wieder- und weiterverwendet werden können.

Mit teamconcept setzt STRABAG neue Maßstäbe in der Baubranche und fördert nicht nur die enge Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten von Anfang an, sondern ermöglicht auch die Integration nachhaltiger Lösungen in jeder Phase des Bauprozesses.



Durch die frühzeitige Einbindung aller Partner in den ECI-Prozess können Projekte effizienter und umweltfreundlicher gestaltet werden. Nachhaltigkeit ist kein nachgelagerter Gedanke, sondern integraler Bestandteil des gesamten Planungs- und Bauprozesses. So entstehen nicht nur ressourcenschonende und emissionsarme Bauprojekte, sondern auch eine Baukultur, die auf Transparenz, Vertrauen und gemeinsamen Zielen basiert.

STRABAG versteht sich dabei nicht nur als Bauunternehmen, sondern als Wegbereiter einer neuen, nachhaltigen Bauweise, die den Anforderungen des 21. Jahrhunderts gerecht wird. In einer Zeit, in der die globalen Klimaziele ehrgeiziger sind denn je, setzt STRABAG alles daran, mit innovativen Prozessen und einer konsequenten Ausrichtung auf Nachhaltigkeit den Weg in eine klimafreundliche Zukunft zu ebnen.

5. Mitarbeiter sind der Schlüssel zu einer nachhaltigen Zukunft

Zahlen, Daten und Fakten ermöglichen es dem Unternehmen ein Bild über die Situation zu bekommen und Maßnahmen zu konzipieren, die dabei helfen können, das Problem der Klimakrise zu lösen. Ob jedoch damit tatsächlich ein Erfolg erzielt werden kann, wird aber an einem ganz anderen Punkt entschieden: nämlich bei jedem Einzelnen.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind das Herz der STRABAG, sie spielen eine entscheidende Rolle bei der erfolgreichen Umsetzung der Strategie. Um Nachhaltigkeit dauerhaft im Unternehmen zu verankern, ist es unerlässlich, dass sich alle Beteiligten nicht nur fachlich, sondern auch emotional für das Thema engagieren. Deshalb ist es entscheidend, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mitzunehmen und ihr persönliches Interesse an Nachhaltigkeit zu wecken. Nur wenn es uns gelingt, die Dringlichkeit und die Chancen nachhaltigen Handelns zu sensibilisieren und zu motivieren, kann das Unternehmen die notwendige Transformation erfolgreich gestalten. Ein echtes Engagement für Nachhaltigkeit entsteht erst dann, wenn sich die Menschen emotional damit verbunden fühlen und erkennen, dass jeder und jede Einzelne einen wertvollen Beitrag leisten kann.

Damit sich alle über das Thema unterhalten können, braucht es eine gemeinsame Sprache und Basis. Deshalb wurde entschieden, in Österreich mit Glacier eine Schulungskampagne umzusetzen. Glacier hat sich auf die Vermittlung von Klimawissen und die Förderung von Klimaschutzmaßnahmen in Unternehmen spezialisiert. Es geht darum, den Mitarbeiter:innen ein tiefes Verständnis für Klimafragen zu vermitteln und ihnen konkrete Maßnahmen als Beispiele zur Verfügung zu stellen, die zur Reduktion von CO₂-Emissionen in ihrem Arbeitsalltag führen.

Das strategische Ziel dieses Projekts ist es, einen umfassenden Change-Prozess im Unternehmen zu begleiten, bei dem jede Mitarbeiterin und jeder Mitarbeiter aktiv eingebunden wird. Es geht darum, den Wandel erlebbar zu machen und das Bewusstsein zu schärfen, dass jeder Einzelne ein wichtiger Bestandteil dieser Bewegung ist.

In dieser Glacier-Schulung haben bereits 1.200 Mitarbeitende (>33%) die Climate Ranger Ausbildung absolviert, bestehend aus drei Basismodulen. Im Herbst werden weitere 350 Lehrlinge aus dem gewerblichen Bereich in Workshops in ganz Österreich zu Climate Rangers ausgebildet – mit einer Schulung, die speziell für das Unternehmen gemeinsam mit Glacier konzipiert wurde. Insgesamt wurden bereits 5.000 Stunden in dieses Programm investiert – das entspricht 625 Arbeitstagen oder mehr als 2 Arbeitsjahre.

6. Um den Wandel zu gestalten, braucht es Zusammenarbeit über Grenzen hinweg

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Übergang zu einer nachhaltigen Bauwirtschaft weit mehr als technologische Innovationen erfordert. Es bedarf eines tiefgreifenden kulturellen Wandels, der eine intensive Zusammenarbeit aller Beteiligten - Unternehmen, Regierungen und Gesellschaft – erfordert. Nur gemeinsam können die notwendigen Rahmenbedingungen geschaffen werden, um den Weg zu einer nachhaltigeren Bauwirtschaft zu ebnen. Als Unternehmen ist die STRABAG entschlossen, diesen Wandel aktiv mitzugestalten und so ihrer Verantwortung für die kommenden Generationen gerecht zu werden.

Dabei geht es nicht nur darum, bestehende Prozesse von „braun auf grün“ umzustellen, sondern die gesamte Branche grundlegend neu zu denken. Siloübergreifendes Handeln und eine ganzheitliche Optimierung aller Prozesse sind unabdingbar, um die Bauwirtschaft nachhaltig zu verändern. Nur so kann sichergestellt werden, dass der Bausektor seinen entscheidenden Beitrag zur Bewältigung der Klimakrise leistet und gleichzeitig eine lebenswerte Zukunft für alle ermöglicht. Nur durch entschlossenes und gemeinsames Handeln kann diese Vision verwirklicht werden.

Wir Swietelskys ERFÜLLT ARBEITEN BESSER LEBEN



Spektakuläre Innovationen zünden, Potenzial entfalten, Anerkennung und Wertschätzung erfahren, gemeinsam für morgen immer besser bauen und Hand in Hand jeden Tag einen Schritt nach vorne gehen: Wir wollen mehr als einen Job. Wir wollen erfüllt arbeiten und dadurch besser leben. Bist du dabei?



Jetzt bewerben!
#wirswietelskys

Podiumsdiskussion

Wie gelingt nachhaltiges Bauen?



© Daniel Hinterramskogler

Gerald Beck ist seit Mai 2024 Geschäftsführer der Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H und ARE Austrian Real Estate GmbH. Zuvor war er Geschäftsführer der UBM Development Österreich GmbH (2017-2024) und der Raiffeisen evolution project development GmbH (2003-2017). Seine Karriere begann er bei ILBAU GmbH/STRABAG AG, wo er von 1992 bis 2003 in verschiedenen Führungspositionen tätig war.

Gerald Beck studierte Bauingenieurwesen an der Technischen Universität Wien und schloss 1991 ab. Er ist Vizepräsident der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI), Vorstandsmitglied der Österreichischen Bautechnik Vereinigung (ÖBV) und Präsidiumsmitglied der Vereinigung Österreichischer Projektentwickler (VÖPE). Er setzt sich besonders für die Förderung von ESG-Kriterien und nachhaltigem Bauen ein.



© Astrid Knie

Klemens Eiter absolvierte das Studium der Wirtschaftsinformatik an der Universität Wien und an der Wirtschaftsuniversität Wien und war seit 1996 in der Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung tätig. Seit 2009 war Klemens Eiter Managing Partner der BDO Austria GmbH und leitete das Competence Center IFRS und das Branchencenter Bauwirtschaft. Klemens Eiter gilt als Capital Market Expert mit umfangreichem Track-Record und verfügt über langjährige Erfahrung bei der Erstellung und Umsetzung von Transformationsprogrammen und der Business Optimierung.



© Leyrer + Graf

Stefan Graf hat an der Technischen Universität Wien „Bauingenieurwesen“ studiert. 2004 hat er die Ziviltechnikerprüfung Bauingenieurwesen abgelegt und in den Folgejahren das „Advanced Management Program“ der Hochschule St. Gallen erfolgreich absolviert. 2012 hat Stefan Graf die Baumeisterprüfung abgelegt und seit 2013 ist er Geschäftsführender Gesellschafter, CEO der Leyrer + Graf Baugesellschaft m.b.H.

Stefan Graf ist Vorstandsmitglied in sämtlichen wichtigen Gremien, wie der iv NÖ, der VIBÖ und der ÖBV. Darüber hinaus ist er Vorsitzender des Arbeitskreises „Digitalisierung der Bauwirtschaft“ der VIBÖ. Seit 2020 ist Stefan Graf auch Vorsitzender der Fachvertretung Bauindustrie NÖ.



© ÖBB/Sabine Hauswirth

Judith Engel war nach dem Abschluss des Bauingenieur-Studiums an der TU Wien zunächst in einem Planungsbüro tätig und machte erste Erfahrungen mit Eisenbahn- und Straßen-Projekten. Es folgten die Ziviltechniker-Prüfung und berufsbegleitend ein Post-Graduate-Studium für Finanzen. Von 2005-2016 leitete sie bei den ÖBB das Großprojekt Hauptbahnhof Wien. Es folgte ein weiteres Post-Graduate-Studium für Coaching, Organisations- und Personalentwicklung. Nach dem Wiener Hauptbahnhof war Judith Engel Bereichsleiterin für Planung, Bau und Bestandsmanagement am Flughafen Wien und dort wiederum mit komplexen Bauprojekten sowie der Erhaltung von Bestandsbauwerken beschäftigt. Nach der Leitung des Investitionsprogramms des Wiener Gesundheitsverbands im Jahr 2020 und dem Abschluss eines weiteren Post-Graduate-Studiums für Mediation nach ZivMediatG wurde sie Sektionsleiterin der Sektion IV „Verkehr“ im Bundesministerium für Klimaschutz. Seit 1.1.2022 ist Judith Engel Mitglied des Vorstands der ÖBB-Infrastruktur AG und dort für die Entwicklung des Schienennetzes, Planung, Bau und Bestandserhaltung verantwortlich. „Die besondere Faszination meines Berufs und insbesondere meiner derzeitigen Tätigkeit liegt in der Arbeit mit Menschen.“



© Julia Traxler

Seit April 2023 ist **Peter Krammer** Vorstandsvorsitzender der Swietelsky AG. Daneben ist er Vorsitzender der Vereinigung Industrieller Bauunternehmungen (VIBÖ), des Fachverbands der Bauindustrie in der Wirtschaftskammer und der Österreichischen Bautechnikvereinigung (ÖBV). Darüber hinaus ist Peter Krammer Mitglied des Präsidiums an der FH-Campus Wien. Peter Krammer promovierte 1995 an der Fakultät für Bauingenieurwesen der Technischen Universität Wien zum Doktor der Technischen Wissenschaften. Berufliche Stationen führten ihn zur Porr Technobau AG, zur Strabag und zu Swietelsky, bis er im Jahr 2005 zur Strabag AG Österreich zurückkehrte. Von 2010 bis 2022 war Peter Krammer Mitglied des Vorstands bei der Strabag SE.



© www.stefanjoham.com

Hubert Rhomberg leitet als Geschäftsführer der Rhomberg Holding GmbH in vierter Generation die Geschicke der international tätigen und in Bregenz, Österreich, ansässigen Rhomberg Gruppe. Der Name Rhomberg steht für nachhaltiges Bauen ebenso wie für nachhaltige Mobilität und Ressourcenproduktivität. Mit einem ganzheitlichen Ansatz werden in den drei Geschäftsbereichen Bau, Bahntechnik und Ressourcen nicht nur nachhaltige Prinzipien verfolgt, sondern Maßstäbe gesetzt.

Nach dem Diplom-Ingenieurs-Studium an der TU Wien arbeitete Hubert Rhomberg drei Jahre lang bei der Strabag in Linz und Wien, bevor er 1998 seinen Weg im Familienunternehmen mit der Leitung der Abteilung für Tiefbau und dem Ausbau des Bereichs Bahntechnik begann. Daneben ergänzte er sein praktisches Unternehmerwissen durch ein Nachdiplomstudium in Unternehmensführung an der renommierten HSG St. Gallen. Zudem beteiligt er sich aktiv an Forschungsprojekten (z.B. LifeCycleTower), ist als Vortragender zu den Themen „Ressourcenproduktivität“, „Mobilität“ und „Nachhaltiges Wirtschaften“ weltweit unterwegs und treibt Projekte für eine zukunftsfähige Mobilität wie z.B. die Ringstraßenbahn, den Wälderexpress oder den Hyperloop voran. 2012 gründete er Cree.



© Sven Cichowicz

Annette Scheckmann war in renommierten multinationalen Unternehmen tätig, bevor sie 2008 ihre Karriere im STRABAG Konzern begann. Seither hat sie viele internationale Herausforderungen im Konzern erfolgreich gemeistert. Nach ihrer letzten Position als Geschäftsführerin der Züblin Spezialtiefbau GmbH und deren erfolgreichen Transformation beginnt sie nun den nächsten Abschnitt als kaufmännische Unternehmensbereichsleiterin und Vorstandsmitglied der STRABAG AG in Österreich.

Innovation braucht einen Vertrauensvorsprung und Hartnäckigkeit. Beides forciert und fördert Annette Scheckmann, wo immer es geht. Bekannt für ihren Fokus auf „People First“ hat sie es sich zum Ziel gemacht, Mitarbeiterförderung weiter zu denken. Nachhaltigkeit ist für sie kein Schlagwort, sondern eine tägliche Lebenseinstellung: Für sie zählt jeder Schritt in die richtige Richtung.

Mit über 8.000 Studierenden an drei Standorten und zwei Kooperationsstandorten ist die FH Campus Wien die größte Fachhochschule Österreichs. In den Departments Angewandte Pflegewissenschaft, Applied Life Sciences, Bauen und Gestalten, Gesundheitswissenschaften, Soziales, Technik sowie Verwaltung, Wirtschaft, Sicherheit, Politik steht ein Angebot von nahezu 70 Studiengängen und Hochschullehrgängen in berufsbegleitender und Vollzeit-Form zur Auswahl. Anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung wird in zehn fachspezifischen Forschungszentren gebündelt. Fort- und Weiterbildung in Form von Seminaren, Modulen und Zertifikatsprogrammen deckt die Fachhochschule über die Campus Wien Academy ab. Die FH Campus Wien ist Gründungsmitglied im Bündnis Nachhaltige Hochschulen.

Die FH Campus Wien bietet Vernetzung für Studierende, Absolvent*innen, Lehrende und Mitarbeiter*innen der Fachhochschule ebenso wie für Unternehmen, Organisationen und öffentliche Einrichtungen. Aktivitäten und Angebote finden Sie auf www.campusnetzwerk.ac.at.

FH Campus Wien

Department Bauen und Gestalten

Favoritenstraße 226, 1100 Wien

U1 Altes Landgut

T: +43 1 606 68 77-2200

bau@fh-campuswien.ac.at

www.fh-campuswien.ac.at