Kollaboratives Arbeiten in BIM-Prozessen
Arbeits- und Kommunikationsstrukturen entscheiden über Erfolg & Misserfolg S. 8

V20 – Die Evolution
Die neue liNear Softwareversion und ihre Weiterentwicklungen S. 14

Effiziente BIM-Kollaboration im Team
Über die Einführung einer prozessorientierten Arbeitsweise S. 26

liNear aktuell

2 | 2019

KOLLABORATION IN DER INTEGRALEN PLANUNG

ÜBER DIE ZUSAMMENARBEIT ALLER PROZESSBETEILIGTEN IM BAU

Roadshow 2019
WAY2VISION
▸ Alle Infos ab S. 40

UNSER AKTUELLES SOMMERANGEBOT

SUITE CHAMPION

Die Lösung für beide Plattformen:
liNear Suite für AutoCAD und Revit jetzt ohne Aufpreis

Sichern Sie sich jetzt unser Aktionsangebot:

Erhalten Sie die von Ihnen gewünschte Lösung für beide Plattformen als

Suite ohne Aufpreis!

Aktionszeitraum bis 31.10.2019

Arbeiten auf AutoCAD oder Revit – Warum nicht beides?

liNear Suite

ZWEI ZUM PREIS VON EINEM!

AUTODESK® AUTOCAD®

AUTODESK® REVIT®

EDITORIAL

Liebe Leserinnen und Leser,

Al Gore brachte schon 2006 „Eine unbequeme Wahrheit“ auf die Leinwand. Heute ketten sich Umweltaktivisten an Braunkohlebagger und unsere Kinder gehen freitags auf die Straße statt zur Schule. Haben Sie sich nicht auch schon gefragt, ob wir selbst mehr für den Erhalt einer gesunden Umwelt tun können, ohne gleich den Job aufzugeben oder gar Straftatbestände erfüllen zu müssen?

Sicher gibt es im Privaten viele kleine und auch größere Dinge, die man erfolgreich umsetzen kann. Aber im beruflichen Umfeld sind wir, die wir an der Planung und Realisierung von Gebäuden arbeiten, in einer besonderen Position, die uns dazu befähigt, sehr viel für die Zukunft unseres Planeten tun zu können. Immerhin verursachen Gebäude den drittgrößten Anteil an CO_2-Emmissionen. Dies signifikant zu reduzieren, ist eine Aufgabe, der wir uns alle zusammen stellen müssen. Dabei ist „zusammen“ das Stichwort, dem wir diese Ausgabe der liNear aktuell gewidmet haben. Die Digitalisierung im Bauwesen ist ganz sicher der richtige Weg. Nicht nur zur Kostensenkung, sondern vor allem auch zur Steigerung der Energieeffizienz. Wenn aber jeder „vor sich hin digitalisiert“, funktioniert das sicher nicht. Hier ist mehr denn je Zusammenarbeit, also Kollaboration gefragt.

Wie das ganz praktisch aussehen kann, stellen wir im Artikel „Kollaboratives Arbeiten in BIM-Prozessen“ ab Seite 8 vor. Im Artikel „Effiziente BIM-Kollaboration durch prozessorientierte Abstimmung im Team“ ab Seite 26 wird das Thema noch einmal von einer anderen Seite beleuchtet und so weiter vertieft.

Viele Freitagsdemonstranten von heute sind die Ingenieure von morgen. Welche Möglichkeiten es gibt, den kommenden Generationen das Handwerkszeug für die Umsetzung ihrer Pläne mitzugeben, möchten wir Ihnen hier vorstellen. Vor fast einem Jahr wurde an unserer Fachhochschule in Aachen ein neuer Studiengang ins Leben gerufen: Smart Building Engineering. Wir begleiten und unterstützen ihn unter anderem auch als Sponsor, weil wir davon überzeugt sind, dass qualifizierter Nachwuchs in unserer Branche künftig mit von entscheidender Wichtigkeit für die Erreichung der Klimaziele sein wird. Lesen Sie über aktuelle Bildungsmöglichkeiten in den Artikeln „Innovative Gebäudeplanung an der FH Aachen“ ab Seite 18 und „BIM in der Lehre an der FH Münster“ ab Seite 38.

Das Thema CO_2-Reduzierung könnte aktueller nicht sein und so wollen wir Ihnen einen innovativen Ansatz zur Reduzierung der CO_2-Belastung aus der Schweiz vorstellen. Die Firma Climeworks filtert das CO_2 direkt aus der Luft, um es anschließend weiterzuverarbeiten. Wie das funktioniert lesen Sie ab Seite 48.

Viele weitere Artikel zu Fachthemen, Software, Kundenprojekten, Veranstaltungen und ein hochinteressanter Beitrag der Ingenieure ohne Grenzen runden diese Ausgabe ab.

Ich wünsche Ihnen eine informative Lektüre.

Javier Castell Codesal
Geschäftsführer

INDUSTRIEPARTNER

Alle kostenfreien Datensätze und CAD-Bibliotheken finden Sie hier: www.linear.eu/downloads

liNear®

Impressum:
liNear aktuell ist eine Publikation der liNear GmbH. Sie wird kostenfrei verteilt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Verwendung von Inhalten für andere Publikationen sowie digitale Speicherung bedarf der Genehmigung durch die liNear GmbH. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zur Annahme, dass im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung solche Namen als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürfen.

Herausgeber:
liNear GmbH
Im Süsterfeld 20
52072 Aachen
Tel. 0241/889 80 10
Fax 0241/889 80 40
info@linear.eu
www.linear.eu

Verantwortlich i.S.d.P.:
Javier Castell Codesal, Jürgen Frantzen
Redaktion: Gregor Meurers,
Maren Schwinges, Arne Rosen

Gestaltung:
liNear GmbH

Bildnachweis Titel:
CoreDESIGN / Shutterstock.com

Druck:
Buch- und Offsetdruckerei Häuser KG
Venloer Straße 1271, 50829 Köln
Auflage: 21 000

INHALT

06 Augenblick mal

08 Kollaboratives Arbeiten in BIM-Prozessen

14 V20 – Die Evolution

18 Ein Jahr Smart Building Engineering an der FH Aachen

20 Frankfurter Grand Tower – Großprojekt von Uponor und KaMo

24 Die neue Hilfe für liNear Solutions

26 Effiziente BIM-Kollaboration durch prozessorientierte Abstimmung im Team

29 liNear Workflow für Revit

32 Kundenprojekt: Bestandssanierung mittels Nahwärme und Wohnungs-stationen im laufenden Betrieb

36 Akustik: ein Kriterium der Behaglichkeit – Die novellierte VDI 2081 erklärt

38 BIM in der Lehre an der FH Münster

40 WAY2VISION – liNear Roadshow 2019

42 Webinare und Veranstaltungen

43 Smart Building Convention 2019

44 Branchenview

46 Ganz nah am Himmel: Der thyssenkrupp Testturm in Rottweil

48 Climeworks – CO_2-Filterung gegen den Klimawandel

52 Ingenieure ohne Grenzen

54 Stellenanzeigen

55 Unser Außendienst

„RAIN VORTEX“ IN SINGAPUR ERÖFFNET

Alles begann mit der Notwendigkeit, die Kapazitäten im Terminal 1 des Flughafens Changi in Singapur sowie dessen Parkplatz im Freien zu erweitern – entstanden ist das „Jewel“: Als neuer Knotenpunkt innerhalb des Flughafenkomplexes bietet der Neubau seit kurzem zahlreiche Sehenswürdigkeiten aus Kunst und Natur, Einzelhandelsgeschäfte und Restaurants. Dabei ist die Integration der Natur im Gebäude sicherlich der größte Publikumsmagnet. Im Kern des Jewel befindet sich das Shiseido Forest Valley: ein terrassenförmig angelegter Indoor-Wald, der seinen Besuchern Wanderwege, Wasserfälle und ruhige Sitzbereiche bietet. An der Spitze des Glasdaches befindet sich außerdem ein Okulus, der Wasser in die Mitte des Gebäudes eindringen lässt. Der sogenannte „Rain Vortex“ ist mit 40 m Fallhöhe der höchste Indoor-Wasserfall der Welt. Während der häufigen und starken Monsun-Gewitter der Region fließt das natürliche Regenwasser (mehr als 37 000 Liter pro Minute) den Vortex herunter und trägt zur Bewässerung der Landschaft sowie zur Kühlung und Luftzirkulation im Gebäude bei. Weitere, spannende Sehenswürdigkeiten aus den Bereichen Natur und Kunst folgen noch in diesem Jahr.

www.jewelchangiairport.com

Blick auf das Shiseido Forest Valley
und den HSBC Rain Vortex von Terminal 1
© Jewel Changi Airport Devt Pte Ltd.

Kollaboratives Arbeiten in BIM-Prozessen

Klar definierte Arbeitsabläufe und Kommunikationsstrukturen entscheiden über Erfolg oder Misserfolg.

© CoreDESIGN/Shutterstock

Abb. 1: Beispielhafter Ablauf eines integralen Planungsvorhabens auf der Zeitachse. Gefüllte Punkte entsprechen hierbei Datenübergabepunkten zwischen den Teams, ungefüllte Punkte hingegen dem Austausch von Planungsständen im Team.

Mit der fortschreitenden Digitalisierung im Bauwesen ergeben sich für alle Planungsbeteiligten neue Arten und Medien der Kommunikation. Gebäudemodelle und damit verbundene Dokumente können beinahe in Echtzeit ausgetauscht und mit Informationen angereichert werden, was eine deutlich agilere Form der Projektabwicklung erlaubt und eine Koordination halbfertiger Planstände nicht nur ermöglicht, sondern auch einfordert. Im Extremfall kann ein zu hoher Grad der Zusammenarbeit jedoch kontraproduktiv sein, da die beteiligten Planer in sehr kurzer Zeit viele Informationen verarbeiten müssen. Das gilt insbesondere, wenn unterschiedliche Disziplinen synchron zusammenzuarbeiten, da hier zusätzlich die Gefahr besteht, dass man sich auf ständig ändernde Randbedingungen einstellen muss und sich im Nachführen des eigenen Teilmodells verliert, statt die eigene Planungsleistung im Fokus zu behalten. Ein Weg, dieser Komplexität zu begegnen, sind geordnete Prozessstrukturen mit festgelegten Datenübergabepunkten und Koordinationsschritten für einzelne Teilmodelle sowie das Gesamtprojekt. In Bezug auf die Trennung in Teilmodelle hat es sich etabliert, die Bauwerksmodelle von den gebäudetechnischen Modellierungen zu separieren und die referenzierte Architektur und Tragwerksplanung im Abstand von Tagen statt im Stunden- oder gar Minutentakt zwischen den Teams zu synchronisieren.

Wie die Abb. 1 verdeutlichen soll, arbeiten in der Regel mehrere Akteure unterschiedlicher Gewerke asynchron miteinander. Zusätzlich arbeiten sie mit unterschiedlich eingestellten Ansichtsfiltern in einer zweidimensionalen Projektion eines dreidimensionalen Gebäudes. Entsprechend erscheint es eher unwahrscheinlich, dass hierbei keine Fehler passieren. Nun birgt solch ein interdisziplinäres Planungsvorhaben neben der Vielzahl an Teams und individuellen Akteuren die zusätzliche Herausforderung, dass es getrennte Zuständigkeitsbereiche und Kompetenzen gibt. Eine Einzelperson kann in der Regel also Probleme, die sich in der Modellierung ergeben, nicht eigenständig auflösen. Um letztlich zu einem perfekten Ergebnis zu kommen, ist Kommunikation unerlässlich.

KLASSISCHE TABELLEN SIND NICHT DIE LÖSUNG

Die Verwaltung und Behebung zahlreicher Modellierungsfehler wird schnell zu einem komplexen und zeitaufwendigen Vorgang. Für diese Aufgabe werden heute vielfach Werkzeuge wie Microsoft Excel gewählt, da die meisten Beteiligten in der Regel entweder Grundkenntnisse mitbringen oder leicht erlangen können, und diese Software oftmals schon auf ihren Rechnern installiert ist, die Einführung eines neuen Werkzeugs also entfällt. Hat man einen Hammer, sieht halt plötzlich alles wie ein Nagel aus. Aber ist dieser Weg auch langfristig zielführend?

Da die Handhabung mit steigender Zahl der Beteiligten exponentiell schwieriger wird, werden in Folge auch die Spreadsheets immer raffinierter und mächtiger. Solch ein Workflow mag in eingespielten Teams auch bis zu einer gewissen Größenordnung funktionieren. Allerdings verlangt die Durchführung sehr viel Disziplin und klar definierte Spielregeln. Weil die Kommunikation über Kommentarspalten jedes Mal neue, unbedingt zu koordinierende Versionen erzeugt, verlagert sich die eigentliche Kommunikation in den meisten Umgebungen an diesem Punkt auf externe Kanäle, wie E-Mail, Telefon oder gar bunte Notizzettel, die gegenseitig auf die Schreibtische geklebt werden. Ist dieser Punkt erreicht, dann hat man potenziell zig Orte, an denen Kommunikation stattfinden kann, die meisten analog, somit nicht gut dokumentierbar und gegenseitig abgleichbar. Es ist zu befürchten, dass menschliche Fehler in solchen Prozessstrukturen eher die Tagesordnung als die Ausnahme werden. Ein digitales Spreadsheet ist im Ergebnis nicht sonderlich viel besser als eine handgeschriebene Liste. Man kann es vielleicht einfacher versenden und durchsuchen, die maßgeblichen Probleme in der Aufnahme, der Interpretation und dem Abgleich von Informationen löst man damit aber nicht. Neben allen prozesstechnischen Nachteilen gibt es noch einen weiteren entscheidenden Haken: Das Spreadsheet hat keinerlei programmtechnische Verbindung zu Ihrer BIM-Plattform. Eine Verortung von Reports an einzelnen Modellelementen lässt sich also nur durch aufwendige Pflege erreichen, auch das umgekehrte Überprüfen der Gültigkeit kann lediglich umständlich auf manuellem Wege geschehen.

Abb. 2: Typische Liste von Reports zu einem Revit-Modell.

Priorität	Raumnr.	Name	Bezeichnung	Beteiligte Elemente	Bemerkungen
Hoch	52-60B01	Reinigung	Bauteilklassifikation fehlerhaft	22433334	
Hoch	52-52B00	Lager	Bauteilkollision / Außenwand NO	16773989; 1992888	lt. Fr. Muster bereits behoben
Mittel	52-53B02	Dispo	Fehlerhafte Raumbegrenzungseigenschaften	2223211	
Mittel	52-52B02	Lager Geräte	Solltemperatur (Heizfall) nicht plausibel		ERLEDIGT 2019-02-11
Mittel	42-61B02	1-Bettzimmer	Fehlerhafte Luftmengen		
Niedrig	52-61A01	1-Bettzimmer	Abhangdecke nicht korrekt modelliert	2233239; 1393994	Zuständigkeit unklar

Abb. 3: Illustration einer Verortung von Modell-Reports mithilfe der BCF-Technologie

Um Abläufe zu digitalisieren, ist es unbedingt notwendig, Daten in digitaler Form abzulegen. Digital erfasste Daten nutzen jedoch wenig, wenn sie nicht maschinell interpretiert und durchsucht werden können. Insbesondere lässt sich beobachten, dass sich trotz oder vielleicht sogar aufgrund mehr verfügbarer und übermittelbarer Information nicht automatisch ein Gefühl der Zuständigkeit bei den Projektteilnehmern einstellt. Eine Ursache hierfür kann eine mangelhafte Passgenauigkeit der Information aus Sicht der Empfänger sein. Was meinen wir damit?

EFFIZIENT UND EFFEKTIV KOMMUNIZIEREN

Damit eine Information wahrgenommen wird und sowohl effizient als auch effektiv verarbeitet werden kann, sollten möglichst alle der folgenden Kriterien erfüllt sein:

- Es muss eine gewisse Trennschärfe vorliegen, wir erwarten also einen Mindestanspruch an die Genauigkeit und Nachvollziehbarkeit der Information.
  Die Aussage „Im Erdgeschoss gibt es ein Problem mit einigen Heizkörpern" ist keine scharfe Information, die sich leicht auf Ihre Richtigkeit überprüfen lässt.

- Die Information muss eine Gültigkeit besitzen, also sowohl objektiv wahr sein als auch zum Zeitpunkt der Bearbeitung zutreffen.
  Kollisionen zwischen Bauteilen, die längst gelöscht sind, lohnen sich nicht zu sichten.

- Für den Empfänger muss eine gewisse Relevanz, d. h. eine Sinnhaftigkeit im jeweiligen Zuständigkeitsfeld, erkennbar sein.
  Dem Architekten ist beispielsweise eine Information über offene Enden im Luftkanalnetz nicht wichtig.

- Eine Nachricht sollte einen gewissen Grad an Offensichtlichkeit nicht überschreiten.
  Befindet sich ein Mitarbeiter mitten in der Konstruktion einer aufwendigen Trinkwasseranlage, so hilft ihm die Information über Kollisionen mit anderen Gewerken unter Umständen nicht, da er sich darüber im Klaren ist, sie vielleicht für den Moment sogar bewusst ignoriert.

Nun ist es mit marktüblichen Lösungen relativ einfach machbar, die Anforderungen an die Trennschärfe der Informationen zu erfüllen, da sich mit wenigen Klicks maschinell verarbeitbare Informationen wie Kameraeinstellungen, Referenzen auf beteiligte Bauteile und verschiedene Annotationen an die Dokumentation eines Problems anhängen lassen. Die verbleibenden Punkte erfordern jedoch die Einführung von Prozessstrukturen seitens der Projektkoordination und deren Einhaltung seitens der Projektbeteiligten. Bevor wir auf die eigentlichen Prozesse zu sprechen kommen, lassen Sie uns zunächst über den ersten Punkt sprechen, denn glücklicherweise gibt es für exakt diesen Anwendungsfall bereits etablierte und plattformübergreifend unterstützte Standards.

DIGITALE NOTIZZETTEL

Nützliche Ergänzungen wie das von buildingSMART entwickelte BIM Collaboration Format (BCF) erlauben, in einem asynchron aufgestellten Planungsprozess Probleme mitzuteilen und zu organisieren, während sie identifiziert, bearbeitet und aufgelöst werden. Dies geschieht leichtgewichtig, ohne die Notwendigkeit vollständige (Teil-)Modelle zu übertragen. Die Reports (engl. Issues) in einem BCF-Container können im einfachsten Sinn als eine Art digitale Notizzettel verstanden werden, bieten aber die zusätzliche Möglichkeit für integrale BIM-Prozesse maßgeschneiderte Metadaten zu hinterlegen.

Bei der Erfassung von Reports reicht es oft nicht aus, lediglich das Problem zu beschreiben. Man sollte es zusätzlich verorten und visuell untermalen, damit eine Abarbeitung erfolgen kann, bei der sich der Interpretationsspielraum verringert. Lassen Sie sich also Zeit bei der Erstellung und Pflege Ihrer Reports. Nutzen Sie Ansichtspunkte, Screenshots, Annotationen, Fristen, Zuständigkeiten, Markierungen, Meilensteine und aussagekräftige Typen, Status und Prioritäten, um Ihrem Team glasklare Informationen zu liefern. Setzen Sie sich weiterhin mit der Aufstellung von Prozessen auseinander, um größtmögliche Effizienz und Effektivität aus Ihrem Workflow zu holen. Wenn sie nicht weiter in der Flut der E-Mails, Chatverläufe und Zettel untergehen wollen, dann tun Sie sich selber diesen Gefallen. Die investierte Zeit holen sie sich mehrfach zurück, wenn Ihre Teamkollegen direkt wissen, was sie ihnen mitteilen möchten.

INTEGRIERTE REPORTS UND AUFGABEN

Für unseren liNear Desktop für Revit wurde das bewährte Desktop-Konzept auf kollaboratives Arbeiten abgestimmt. So haben Sie unter einer Oberfläche künftig auch die Möglichkeit, mehrere Themen mit Reports zu verwalten und dabei mit dem Modell zu interagieren. Insbesondere hilft Ihnen die disziplinabhängige

Verwaltung, jederzeit nur die Vorgänge darzustellen, die für Sie in Ihrem aktuellen Aufgabenbereich von Relevanz sind.

Neben der Möglichkeit externe BCF-Quellen mit Ihrem Projekt zu verknüpfen, übermitteln auch bereits die meisten liNear-Module ihre Reports in entsprechende Themen. Dies ist besonders sinnvoll für die systematische Abarbeitung von Modellierungsfehlern, die beispielsweise während einer Analyse aufgedeckt wurden (z. B. offene Leitungsenden oder fehlende Leistungswerte in Netzberechnungen), sowie zur Ausdetaillierung und Weitergabe bei disziplinübergreifenden Themen (z. B. Kollisionen überlappender Bauteile im Architekturmodell). Am Beispiel eines weiteren gängigen BIM-Anwendungsfalls, der Schlitz- und Durchbruchsplanung, wollen wir im Folgenden diskutieren, wie effiziente Kommunikationsstrukturen auf Basis von BCF in der Planungspraxis etabliert werden können.

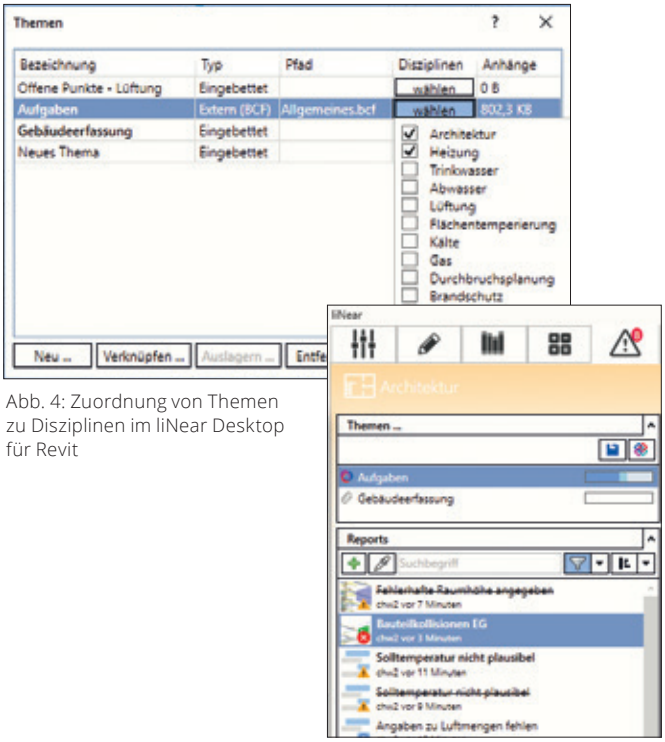


Abb. 4: Zuordnung von Themen zu Disziplinen im liNear Desktop für Revit

SCHLITZ- UND DURCHBRUCHSPLANUNG VIA BCF

Eine Schlitz- und Durchbruchsplanung ist ein beliebtes Beispiel für einen integralen BIM-Prozess, da er aufgrund der beteiligten Akteure und Rollen inhärent kollaborativ aufgestellt ist. In vielen Fällen sieht der übergeordnete Koordinationsprozess vor, dass durch die TGA-Verantwortlichen sinnvolle Vorschläge für bauliche Maßnahmen erstellt werden, um die zu diesem Zeitpunkt bereits bekannten Kollisionen mit den Bauwerksdisziplinen zu beheben. Als Eingabe des Prozesses steht also eine Liste von Kollisionsreports, als Ausgabe ein koordiniertes Modell mit Schlitzen und Durchbrüchen. Hierbei ist es dem TGA-Planer in der Regel nicht gestattet, direkt Abzugskörper im Architekturmodell zu platzieren. Um diesem Rechteproblem zu begegnen, hat es sich etabliert, Vorschläge zunächst in Form von provisorischen Platzhaltern (provision for void, im Folgenden kurz: PfV) an die Bauwerks-Koordinatoren zur weiteren Klassifizierung zu kommunizieren. Optimalerweise werden die Vorschläge ohne Änderungswünsche akzeptiert, in der Regel werden jedoch mehrere Durchläufe nötig sein, um zu einem optimalen Koordinationsergebnis zu gelangen.

OPEN ODER CLOSED BIM?

Die Planungslösung von liNear lässt Ihnen die Freiheit zu entscheiden, mit welchen Mitteln Sie in Ihrem Projekt den Koordinationsprozess umsetzen möchten. Möchten Sie vollständig in Revit arbeiten, dann bietet es sich an, dass ihre Projektpartner sich unser kostenloses Add-In liNear Void Manager installieren, welches anhand einer BCF die Klassifikation der PfVs in ihrem Bauwerksmodell erlaubt und gleichzeitig die akzeptierten Abzugskörper (voids) konstruiert.

Präferieren Sie hingegen einen anderen oder gar offenen Workflow, dann können Sie zusätzlich zu einem BCF-Archiv ein IFC-Dokument mit einer grafischen Repräsentation Ihrer PfVs[1] exportieren. Dieses lässt sich dann in der Plattform Ihrer Wahl über das zu koordinierende Modell legen. Einzelne PfVs können nun via BCF-Datei mit Informationen angereichert und in der Zielplattform komfortabel angesteuert und klassifiziert werden. Für einen

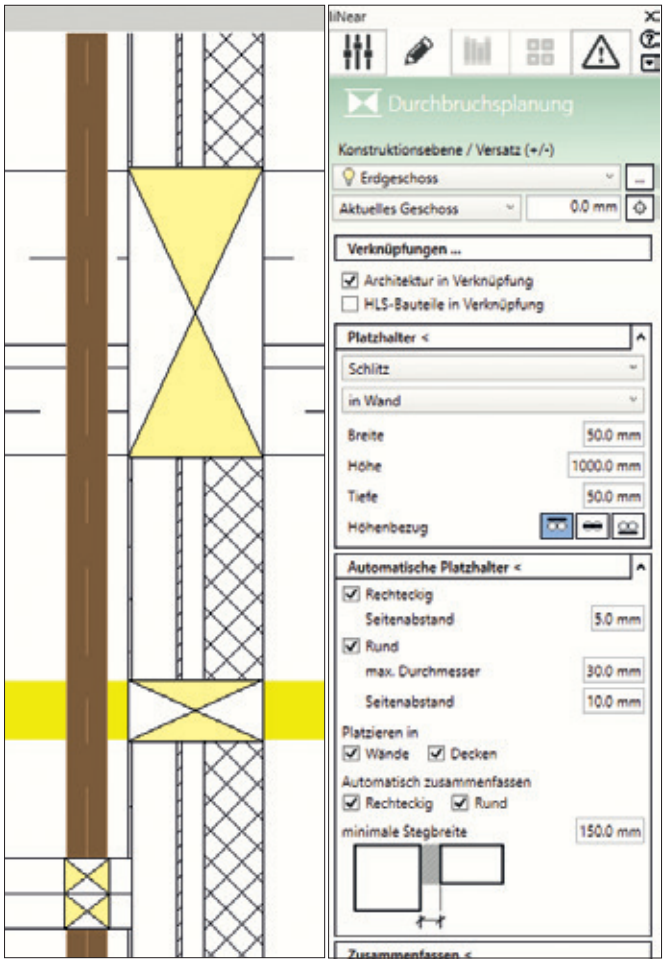


Abb. 5: Konstruktions-Tab in der Diziplin Durchbruchsplanung im liNear Desktop für Revit.

[1] Als IfcBuildingElementProxy mit vordefiniertem Typ PROVISIONFORVOID

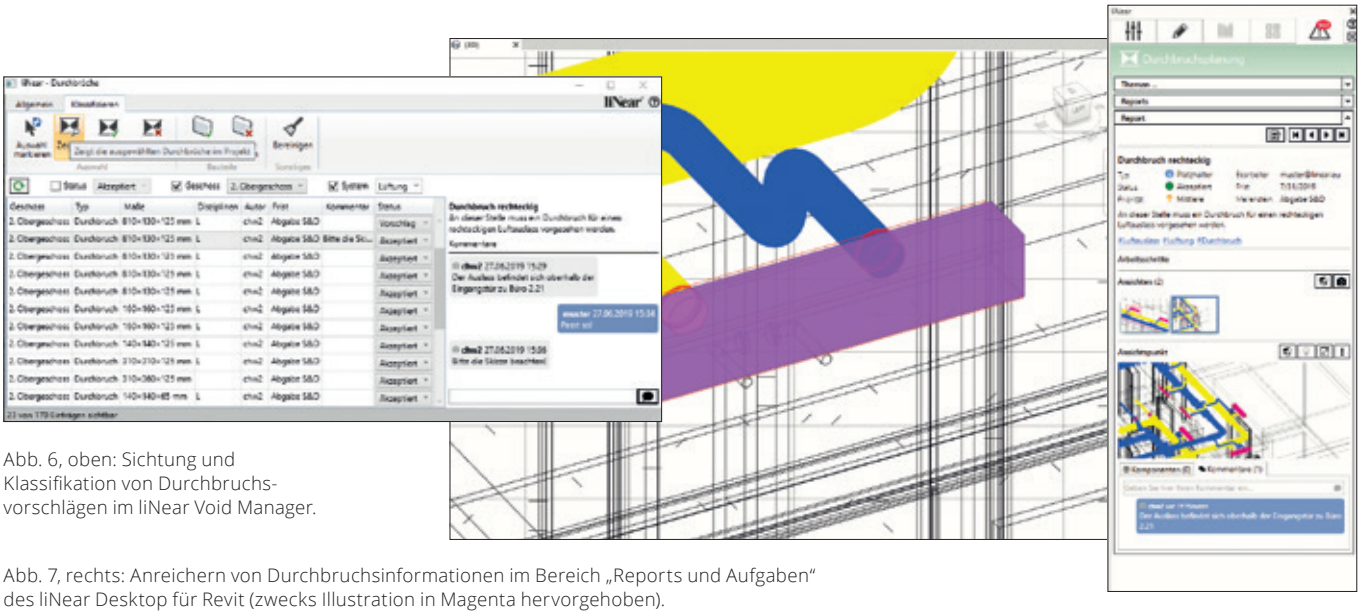


Abb. 6, oben: Sichtung und Klassifikation von Durchbruchsvorschlägen im liNear Void Manager.

Abb. 7, rechts: Anreichern von Durchbruchsinformationen im Bereich „Reports und Aufgaben" des liNear Desktop für Revit (zwecks Illustration in Magenta hervorgehoben).

optimalen Workflow sollte Ihre Architektur-Autorensoftware die direkte Wandlung der PfVs aus IFC in Abzugskörper unterstützen.

Welchen Weg Sie auch wählen, unsere Entscheidung BCF konsequent als Kommunikationskanal für die Schlitz- und Durchbruchsplanung einzusetzen ermöglicht Ihnen über die eigentliche Klassifikationsaufgabe hinaus für den eigentlichen Prozess wertvolle Informationen zu übermitteln. Jedem PfV können so z. B. beliebig viele Screenshots und Kommentare beigefügt werden. Auch können Sie sich ihren Teilprozess in der Lösung von liNear weitgehend frei ausgestalten. Lassen Sie uns diesen Punkt im Folgenden noch ein wenig genauer beleuchten.

ABBILDUNG VON MIKROPROZESSEN

Während sich die Teilaufgaben der PfV-Platzierung durch die TGA und der Klassifikation bzw. Wandlung durch die Baugewerke zwar auf immer gleiche handwerkliche Tätigkeiten zurückführen lassen, unterscheidet sich die allgemeine Projektorganisation etwa abhängig von der konkreten Zusammensetzung des Planungsteams oder der Komplexität des Bauvorhabens. Werkzeuge, die den Planungsprozess begleiten, sollten nun optimalerweise in der Lage sein, sich diesen Strukturen anzupassen, nicht umgekehrt.

Beispielweise kann es im Rahmen einer Schlitz- und Durchbruchsplanung vorkommen, dass statt eines simplen Klassifikationsprozesses durch einen Bauwerksverantwortlichen ein mehrstufiges Genehmigungsverfahren für die Wandlung der PfVs in tatsächliche Abzugskörper vereinbart wurde (siehe Abb. 8 für ein Beispiel eines zweistufigen Teilprozesses).

Der BCF-Standard erlaubt die freie Vergabe von Status. Es ist also ohne Weiteres möglich, die gezeigten Strukturen in Form von Mikroprozessen abzubilden. Allerdings erfordert die konkrete Realisierung in handelsüblichen Lösungen die Einhaltung einer gewissen Disziplin durch die Anwender. Die Lösung von liNear bietet hier ihren Nutzern eine passende Sicht auf die sie betreffenden Prozess-Schritte. Dies wird dadurch realisiert, dass Sie einzelnen Status eine feste Bedeutung zuordnen können. Weiterhin ist es möglich, dass Sie Übergängen zwischen zwei Status eine Bezeichnung geben, um die Arbeitsabläufe aufseiten der Nutzer besser

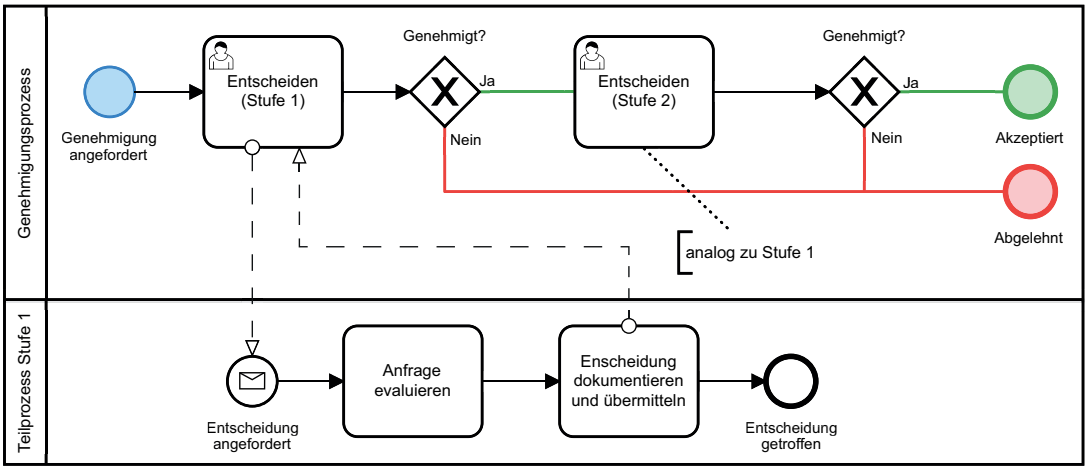


Abb. 8:
Zweistufiger Prozess

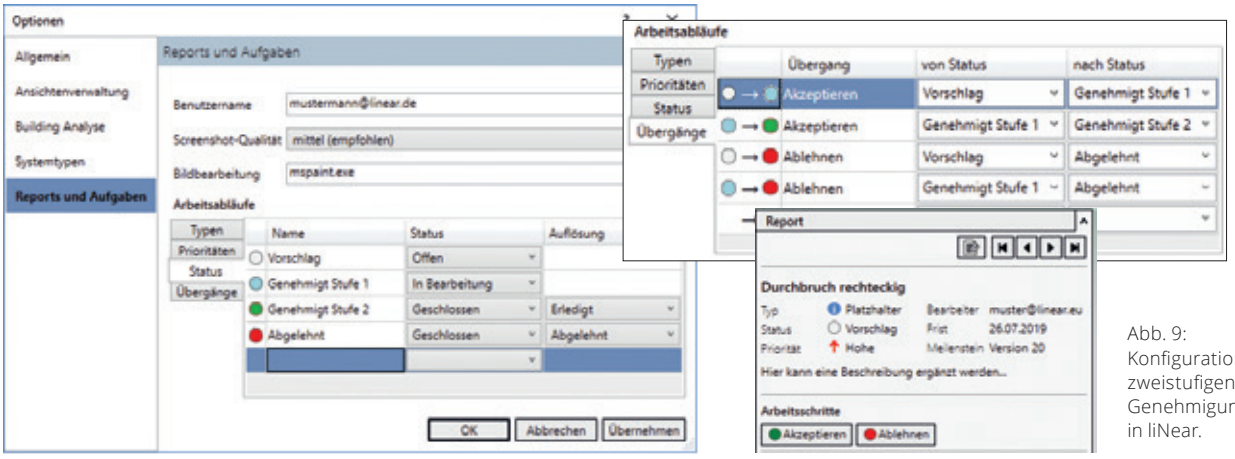


Abb. 9:
Konfiguration eines zweistufigen Genehmigungsverfahrens in liNear.

zu strukturieren, um damit letztlich Flüchtigkeitsfehler während der Durchführung Ihrer Prozesse zu reduzieren. Ein solcher Übergang führt in der Oberfläche unserer Reports und Aufgaben zu einer Reihe von Arbeitsschritten, die sich stets dem aktuellen Status Ihres Reports anpassen.

Geschlossene Reports können zusätzlich eine Information über die Lösung des Vorgangs beinhalten. So ist es beispielsweise denkbar, die unterschiedlichen Stationen in einem mehrstufigen Mikroprozess eindeutig zu benennen, um die Statusinformationen anschließend zur Koordination ihrer Schlitz- und Durchbruchsplanung zu verwenden.

PFV-MODELL ALS INFORMATIONSTRÄGER

Da sich die neue Schlitz- und Durchbruchsplanung in unser bewährtes Ansichtssteuerungsmodell integriert, können wir die koordinierten Durchbruchsvorschläge gezielt anhand ihrer Klassifikationsstatus ein- und ausblenden. Dies erlaubt uns auch, nach erfolgter Koordination mit dem Bauwerksmodell weiter von den vorhandenen Informationen zu profitieren. Beispielsweise ist die Information über abgelehnte Durchbruchsvorschläge auch später noch hilfreich, wenn Änderungen an den Systemen durchgeführt werden sollen. In bereits abgelehnten Regionen bleibt eine Genehmigung baulicher Maßnahmen auch im weiteren Verlauf des Projekts unwahrscheinlich. Man spart also unter Umständen wertvolle Zeit, wenn man direkt versucht eine alternative Leitungsführung zu finden. Auch erlaubt die Mitführung von akzeptierten Durchbruchsvorschlägen die nachträgliche Überprüfung der Teilmodelle und die Identifizierung möglicherweise redundant gewordener Durchbrüche.

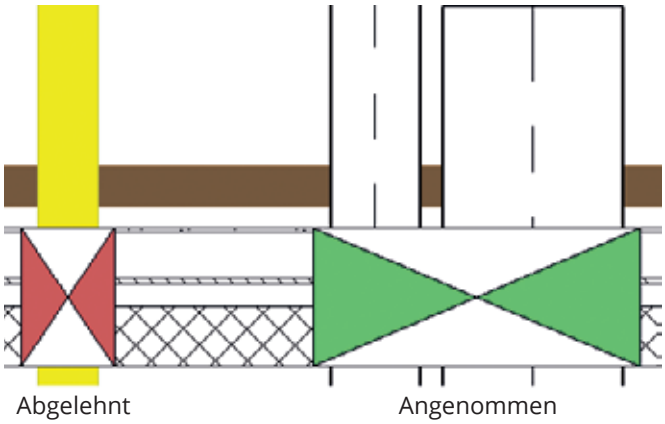


Abb. 10: Farbliche Codierung des PFV-Klassifikationsstatus

NACHHALTIGER ERFOLG DURCH KLARE REGELN

Einige Anbieter, die sich auf kollaborative Plattformen spezialisieren, betreiben viel Marketing mit der Möglichkeit, überall und jederzeit live mit der Cloud ihre Teilmodelle zu synchronisieren. Hier entsteht schnell der Eindruck, dass sich ein modernes Arbeiten in der Cloud so gestaltet, dass jeder Teilnehmer zu jeder Zeit direkt über alle ihn betreffenden Vorgänge informiert werden kann und sollte. Aber so verlockend dies auch klingen mag: Ein zu häufiger Abgleich wird ihre Mitarbeiter zu unstrukturiertem Arbeiten verleiten, da sie neue Reports möglicherweise mit einer unangemessenen Wichtigkeit und Dringlichkeit wahrnehmen, wenn sie statt einer gesammelten Übermittlung einzeln bei Ihnen eintreffen. Weiterhin besteht bei Unklarheiten über Zuständigkeiten immer auch die Gefahr, dass zwei Nutzer zeitgleich denselben Vorgang bearbeiten, was die Zusammenführung in einen gemeinsamen Datenstand unnötig kompliziert gestaltet. Die Übermittlung von Reports sollte daher nach wie vor bei Erreichen definierter Prozessschritte erfolgen und die jeweils übermittelten BCF-Daten sollten hierbei zum Zwecke der Prozessdokumentation versioniert und archiviert werden. In diesem Zusammenhang ist es natürlich möglich und sinnvoll auf spezialisierte (Cloud-)Lösungen oder konventionelle Versionsverwaltungssysteme zu setzen. Dieser Speicher stellt innerhalb Ihres übergeordneten Prozesses die zentrale Datenquelle dar, der Sie vertrauen können.

Lassen Sie uns in diesem Sinne mit einem Appell auf geordnete und im Vorfeld verabschiedete Prozessstrukturen schließen. Für weiterführende Hinweise auf die Umsetzung einer prozessorientierten Arbeitsweise bei der Arbeit mit Bauwerksinformationsmodellen möchten wir an dieser Stelle auch auf den Artikel „Effiziente BIM-Kollaboration durch prozessorientierte Abstimmung im Team“ von J. Siwiecki und C. van Treeck ab S. 26 verweisen.

Christian Waluga

Zeit für Fortschritt.

V20
Die Evolution

Javier Castell Codesal
Geschäftsführer liNear GmbH

„Evolution statt Revolution" – eine gern zitierte Metapher, um auszudrücken: Eigentlich hat sich nicht viel geändert... Für die liNear Solutions V20 ist aber das Gegenteil der Fall. Unsere „Subscription News" – die Zeitschrift für unsere Kunden, die die wichtigsten Änderungen des Jahres dokumentiert – ist wieder mal briefkastenfüllend geworden.
Der Titel „Die Evolution" steht hier für die Veränderung vom Guten zum Besseren. Und davon hat die V20 eine ganze Menge zu bieten.

Nachdem wir im letzten Jahr mit unserer V19 völlig neue Lösungen für die Arbeit mit Revit liefern konnten, ist das diesjährige Release eine konsequente Weiterentwicklung unserer Ideen. Im Austausch mit unseren Kunden konnten wir zum Beispiel durch Zuhören und „beim Arbeiten über die Schulter schauen" viele Detailverbesserungen realisieren. Aber auch einige Meilensteine unserer langfristigen Produktstrategie konnten bereits für die V20 realisiert werden.

LIEBER SPÄTER ALS HALBHERZIG

Ganz vorne mit dabei ist die „Schlitz & Durchbruchsplanung". Wir sind sicher nicht die ersten, die eine S&D-Planung für Revit anbieten, dafür haben wir das Thema aber konsequent zu Ende gedacht. Wir hätten schon viel früher eine Version der Schlitz- und Durchbruchsplanung veröffentlichen können – aber wir wollten einen vollständigen Workflow für den digitalen Bauprozess abbilden. Denn das Platzieren eines benötigten Durchbruchs ist das eine; etwas völlig anderes ist es diesen und alle anderen „500 Durchbrüche" sauber durch den Genehmigungsprozess zu begleiten ohne die Übersicht zu verlieren. Dieser Aufgabe haben wir uns gestellt und – wie ich finde – eine tolle Lösung sowohl für closed- als auch für open-BIM Prozesse auf die Beine gestellt. Das dafür notwendige neue Kollaborations-Framework mit dem dazugehörigen Controlboard-Tab „Aufgaben und Reports" hat unabhängig von der „Schlitz & Durchbruchplanung" seinen ganz eigenen Nutzen. Mehr Informationen dazu finden Sie in dieser Heftausgabe im Artikel „Kollaboratives Arbeiten in BIM-Prozessen" ab Seite 8.

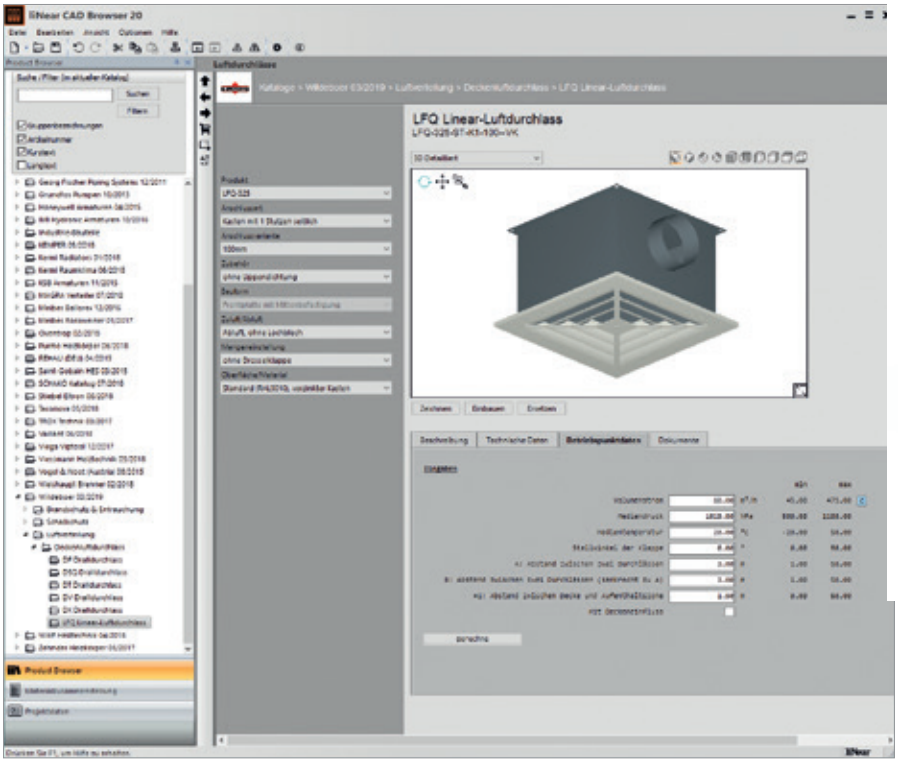


Abb. 1: Auswahl eines Luftdurchlasses im liNear CAD-Browser. Von hier aus wird das Bauteil direkt in AutoCAD oder Revit eingebaut.

FRISCHE LUFT FÜR PRODUKTDATEN

Ein weiteres Highlight der Veränderungen in diesem Jahr war für mich auch die verbesserte Verwendung von Herstellerbauteilen in der Lüftung. Endlich haben unsere Kunden die Möglichkeit reale kaufbare Produkte in ihren Lüftungsplanungen so komfortabel einzusetzen, wie sie es von den anderen Gewerken schon lange gewohnt sind.

Wer sich jetzt fragt: warum erst jetzt? Dem werde ich antworten: gute Frage! Und ich werde versuchen die Antwort zu liefern: Die Aufwände und somit auch die Kosten auf Hersteller- und Softwareseite sind bei Lüftungsbauteilen deutlich höher. Neben den Druckverlusten wollen unsere Kunden auch Schallemissions- und -absorptionswerte für Ihre Planung haben. Und die Menge an Produktvarianten ist auch um ein Vielfaches höher: Gibt es von einem Regulierventil vielleicht 15 unterschiedliche Größen, sind es bei Volumenstromreglern schon mal Hunderttausende. Da scheitern herkömmliche Methoden zur Datenerfassung und -verarbeitung. Daher haben die meisten Hersteller eigene Auslegungsprogramme mit großen Datenbanken im Hintergrund gepflegt, die Schall- und Druckdaten für einen bestimmten Auslegungsfall liefern konnten. Aber was nützt das, wenn sich in der Anlage die Volumenströme ändern? Sind die eingesetzten Bauteile noch geeignet? Welche Druck- und Schallwerte entstehen unter den veränderten Bedingungen? Um diese Fragen direkt in der Planung beantworten zu können, benötigten wir viel umfangreichere Daten als bisher. Mit einigen Herstellern sind wir bereits so weit. Andere ziehen noch nach. Diese Verbesserungen finden sich sowohl in den Lüftungsplanungen für Revit als auch für AutoCAD.

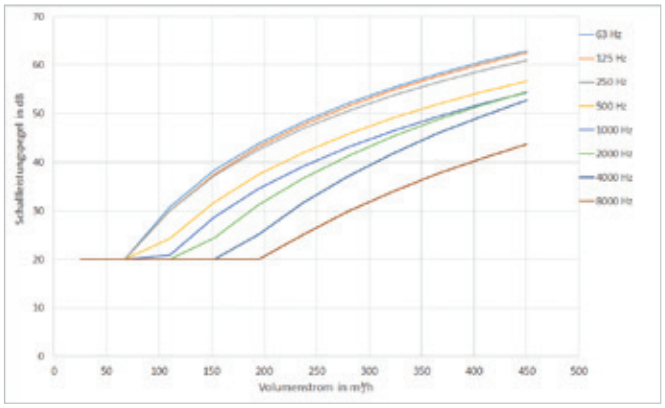


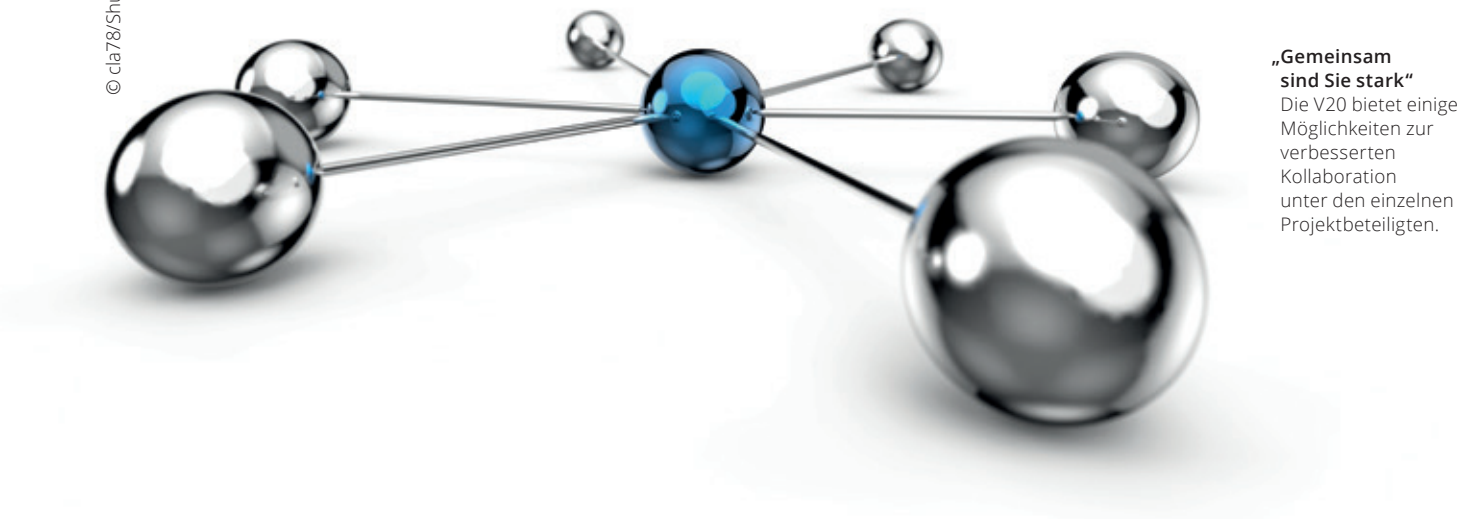
Abb. 2: 125 Schallpegelkurven werden pro Bauteil abgelegt: in Abhängigkeit von Klappenstellung, Umgebungsdruck und - temperatur.

IFC

Eine Sache, die es eigentlich schwer hat auf diese Seite zu schaffen, weil man sie nicht als brandneues Feature ankündigen kann, möchte ich trotzdem besonders hervorheben: unseren IFC-Import für AutoCAD. Obwohl die IFC-Spezifikation schon lange existiert und alle möglichen Programme Zertifizierungen für den Im- und Export von IFC-Dateien erlangt haben, erhalten unsere Kolleginnen und Kollegen der Supportabteilung immer noch IFC-Dateien, deren Importergebnis nicht zufriedenstellend ist. Die Gründe sind vielfältig. Neben der Qualität des Exportprogramms spielen vor allem auch die Qualität der Gebäudemodellierung im Architekturprogramm und die „richtigen Einstellungen" beim IFC-Export eine wichtige Rolle. Der Mensch ist also ein entscheidender Faktor und damit erklären sich auch die vielen unterschiedlichen „IFC-Varianten". Man kann den Standpunkt einnehmen: Shit in leads to shit out, oder man versucht einfach das Beste daraus zu machen. Was natürlich mühsam ist.

Wir haben jetzt ein ganzes Mannjahr investiert, um möglichst viele dieser Varianten richtig interpretieren zu können. Ich bin guter Hoffnung, dass sich die Investition gelohnt hat. So langsam müssten wir ja mal alles gesehen haben. ☺

© cla78/Shutterstock



„Gemeinsam sind Sie stark“
Die V20 bietet einige Möglichkeiten zur verbesserten Kollaboration unter den einzelnen Projektbeteiligten.

GEMEINSAM SIND SIE STARK

Ein Thema, dem wir uns in der V20 gewidmet haben, weil wir unseren Kunden beim Arbeiten „über die Schulter geschaut haben“, ist „Worksharing“. Worksharing steht für die wertvolle Möglichkeit unter Revit mit mehreren Personen gleichzeitig an ein und demselben Gebäudemodell zu arbeiten. Genauer gesagt sogar am selben Dokument. Obwohl es natürlich besonderer Absprachen und dem Einhalten einiger Regeln bedarf, um das reibungsfrei zu ermöglichen, wird Worksharing von unseren Kunden sehr gerne eingesetzt. Nachdem wir uns aber angesehen haben, wie umständlich dies teilweise in der praktischen Anwendung zu handhaben ist, haben wir uns vorgenommen das zu verbessern. Dafür haben wir im liNear Controlboard Funktionen ergänzt, die die Arbeit mit Worksharing erleichtern. Das fängt schon bei der Erstellung von Arbeitsschnitten an – hier ist es wichtig, dass die vom Controlboard automatisiert angelegten Schnitte für jeden Anwender individuell erzeugt werden – und endet bei der detaillierten Betrachtung jeder einzelnen Einstellmöglichkeit im Programm. Wichtige Einstellungen, z. B. solche, die Einfluss auf Berechnungsergebnisse haben, dürfen nicht von zwei Anwendern gleichzeitig geändert werden, ohne dass dazwischen eine Synchronisation des Modells stattfindet. Sonst „verliert“ einer von beiden. Hingegen sollten Einstellungen, die beispielsweise bevorzugte Arbeitsweisen des Anwenders bestimmen, keine Synchronisation erfordern. Das würde den Arbeitsfluss nur unnötig einbremsen. Das ist viel Detailarbeit für uns, die sich aber am Ende für unsere Kunden auszahlt.

NETZ (RE-)DIMENSIONIERUNG

Ein Herzstück der liNear Solutions sind die Netzberechnungen für die verschiedenen Gewerke. Vollintegriert in die CAD-Plattformen CadInside, AutoCAD und Revit arbeiten alle ohne Umwege direkt mit den modellierten Rohr- oder Kanalnetzen. Das realisieren wir durch native Anbindungen der jeweiligen Rechenkerne an die unterschiedlichen Plattformen. So stellen wir sicher, dass wir die Möglichkeiten der Plattformen voll ausschöpfen können ohne den Vorteil zu verlieren, Erweiterungen des Rechenkerns nur einmal machen zu müssen. Im letzten Jahr haben alle Netzberechnungen etliche Erweiterungen erhalten, die wir jetzt gleichzeitig auf allen Plattformen anbieten können!

Nichtsdestotrotz bleiben die individuellen Arbeiten an der Plattformanbindung. Die meiste Energie haben wir im letzten Jahr dabei in die Weiterentwicklung der sogenannten „Modell-Redimensionierung“ gesteckt – also der automatisierten Anpassung des (CAD-)Modells an die berechneten Rohr- und Kanaldimensionen. Dafür haben wir viele reale Projekte als Aufgabenstellung herangezogen. Vor allem die Kanaldimensionen haben uns dabei vor Herausforderungen gestellt. Denn was bei Rohrleitungen noch einigermaßen einfach geht, wird bei Kanälen richtig schwierig. Der Wechsel bestehender Kanäle von rund auf rechteckig oder anders herum aufgrund veränderter Volumenströme ist da nur ein Beispiel. Mannigfaltige Übergangssituationen zwischen unterschiedlichen Querschnitten und Anschlusslagen ist ein anderes. Ich bin mir sicher, dass wir auch heute noch nicht jede Übergangssituation vollautomatisch redimensionieren können. Aber bei den 90 %, die wir bereits können, nehmen wir Ihnen die manuelle Arbeit gerne ab. Und wir bleiben dran. Versprochen. Sollten Sie Modelle haben, die sich als weitere Aufgabenstellung für die Entwicklung eignen, freuen wir uns, wenn sie uns diese zur Verfügung stellen. Die Geheimhaltung Ihrer Projekte ist dabei natürlich garantiert.

Javier Castell Codesal

WAY2VISION

MEHR DETAILS ZUR V20 AUF UNSERER ROADSHOW:
V20 LIVE ERLEBEN!
MEHR INFORMATIONEN AB S. 40

Innovative Gebäudeplanung

Ein Jahr Smart Building Engineering an der FH Aachen

Wodurch zeichnet sich ein intelligentes Gebäude aus? Durch eine gute Planung, Konzeption und Konstruktion? Durch eine ansprechende Architektur? Oder durch eine clevere technische Gebäudeausstattung? Der Schlüssel zum „smarten" Gebäude liegt in der Kombination. Technisch bestens ausgestattete, vernetzte Gebäude zu bauen, ist das Ziel des im Wintersemester 2018 gestarteten FH-Studiengangs „Smart Building Engineering", der Themen der drei Fachbereiche Architektur, Bauingenieurwesen sowie Elektrotechnik und Informationstechnik bündelt. Der Studiengang wird mit zwei Stiftungsprofessuren durch regionale Unternehmen gefördert. Insgesamt ist die enge Verzahnung von Hochschule und Wirtschaft ein interessantes Merkmal des neuen Studiengangs, so wird es den Studierenden erleichtert, während ihres Studiums bereits mit Unternehmen ihrer zukünftigen Branche Kontakte zu knüpfen.

„Wir haben das Problem, dass es einen hohen Bedarf an speziell ausgebildeten Ingenieurinnen und Ingenieuren gibt, aber kein entsprechendes Angebot an den Hochschulen", verdeutlicht der Rektor der FH Aachen, Prof. Dr. Marcus Baumann, die aktuelle Herausforderung. Umso mehr freue es ihn, dass das Studium von „Smart Building Engineering" genau dem gerecht wird. Ob Planung, Betreuung beim Bau oder Optimierung von Gebäuden – all dies könnten zukünftige Ziele der Studierenden sein, erläuterte Prof. Dr. Bernd Döring vom Fachbereich Bauingenieurwesen. Dass die Studierenden auf ihrem Weg in die Baubranche bestens gerüstet sein werden, wird auch dadurch deutlich, dass neueste Planungswerkzeuge wie Virtual Reality in dem Studiengang berücksichtigt werden.

RÜCKBLICK AUF DIE ERÖFFNUNGSFEIER

Im November 2018 feierten die FH Aachen und die Stifterinnen und Stifter den Studienstart gemeinsam mit den neuen Studierenden. Mit 49 Einschreibungen wurde deutlich, dass nicht nur vonseiten der Bauindustrie ein großes Interesse an neuen „smarten" Ingenieurinnen und Ingenieuren besteht, sondern auch bei jungen Studierenden an dem Studiengang. Ihre Beweggründe? Die breite Fächerung des Studiums und die gleichzeitige Spezifizierung, die Kombination unterschiedlicher Fachbereiche sowie das Ziel einer innovativen Gebäudeplanung – Stimmen, die unter den ersten angehenden „Smart Building Engineers" zu hören waren.

In diesem Sommer stecken die Studierenden mitten in der Prüfungsphase des zweiten Semesters. Viele von ihnen sehen sich in ihrer Studienfachwahl bestätigt. So auch Markus Többen und Bastian Huber. Beide haben sich nach zwei abgeschlossenen Berufsausbildungen dazu entschieden, den neuen Studiengang der FH Aachen aufzunehmen. „Für mich war in erster Linie die Vielfältigkeit des Studiengangs ausschlaggebend", erklärt Markus Többen seine Beweggründe, Smart Building Engineer werden zu wollen. Tatsächlich vereint der Studiengang diverse interdisziplinäre Lehrbereiche wie Thermodynamik und Elektrotechnik oder auch Architekturgeschichte, um die künftigen Absolventen ideal auf die

Anforderungen der sich ständig verändernden Berufswelt vorzubereiten. „Es kommen gerade im Bereich Gebäudeplanung große Veränderungen, wie das Building Information Modeling, auf uns zu“, so Prof. Döring. Bei dem kurz „BIM“ genannten Verfahren laufen alle planerischen Abläufe der am Bau beteiligten Parteien in einem Programm zusammen. „Das Ganze ist staatlich gewünscht und wird sich in den nächsten Jahren durchsetzen“, erklärt Prof. Döring weiter. Es sei sehr wichtig, jetzt schon die Expertinnen und Experten der Zukunft auf genau diese Veränderungen vorzubereiten und passend auszubilden.

Diese Aussicht war es auch, die Bastian Huber für das Studium begeisterte: „Ich habe schon eine ganze Weile auf dem Bau gearbeitet und immer wieder die planerischen Schwierigkeiten erlebt, die die aktuellen Verfahren mit sich bringen können“, erinnert er sich. Motiviert davon, dies in Zukunft zu verbessern, habe er sich zu einem Studium an der FH Aachen entschieden. „Dazu kommt, dass wir hier enorm von der Nähe zu den Unternehmen profitieren“, erklärt Huber einen weiteren Vorteil des neuen Studiengangs. „Im ersten Semester gibt es zum Beispiel wöchentliche Expertenvorträge von Bauunternehmen aus der Region. Da kann man früh gute Kontakte knüpfen.“

UNTERSTÜTZUNG AUS DER WIRTSCHAFT

Im August 2016 wurden der Verein AACHEN BUILDING EXPERTS e. V. (ABE) gegründet. Er ist ein Zusammenschluss von führenden Unternehmen der Bauwirtschaft, der beiden Aachener Hochschulen FH und RWTH sowie der IHK und der Handwerkskammer Aachen. Der ABE bietet ein Forum zum interdisziplinären Austausch und Netzwerken zur Förderung von Innovationen im Baubereich und unterstützt den Aufbau langfristiger Forschungskooperationen. Ein maßgeblicher Initiator und aktueller Vorsitzender ist Günther Carpus, Aufsichtsratsvorsitzender der Carpus+Partner AG. Tätigkeitsschwerpunkte des Vereins sind die technische Gebäudeausrüstung (TGA), das BIM, sowie innovative Materialien und Prozesse. Der ABE strebt an, gemeinsam mit seinen Partnerinnen und Partnern sowie Mitgliederinnen und Mitgliedern die Bauwirtschaft für die digitale Zukunft zu rüsten und innovatives Bauen zu fördern. Zu diesem Zweck führt der Verein u. a. systematisch Unternehmen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlerinnen und Studierenden zusammen. Aktuell hat der Verein über 80 Mitglieder, darunter Carpus+Partner, formitas, Drees & Sommer, Goldbeck, kadawittfeldarchitektur, Nesseler Grünzig und Siemens. liNear ist dem Verein Ende 2017 beigetreten. Die Anregung für den neuen Studiengang geht zurück auf den ehemaligen Präsidenten der Industrie-und Handelskammer Aachen Bert Wirtz. Und nicht nur bei der FH Aachen, sondern auch bei einigen regionalen Unternehmen stieß sie auf großes Interesse. So schlossen sich das Ingenierbüro BFT Cognos GmbH, die Bauunternehmung Hans Lamers GmbH & Co. KG, das Planungs- und Beratungsunternehmen Carpus+Partner AG, die Bauunternehmung Derichs u Konertz GmbH & Co. KG, die Bauunternehmung Florack Bauunternehmung GmbH, das Ingenieurbüro Kempen Krause Ingenieure GmbH, das Bauunternehmen Lambert Schlun GmbH & Co. KG und die Bauunternehmung nesseler bau gmbh zur Stiftung Smart Building zusammen.

Julia Bäumler und Johannes Poth | Team Pressestelle FH Aachen

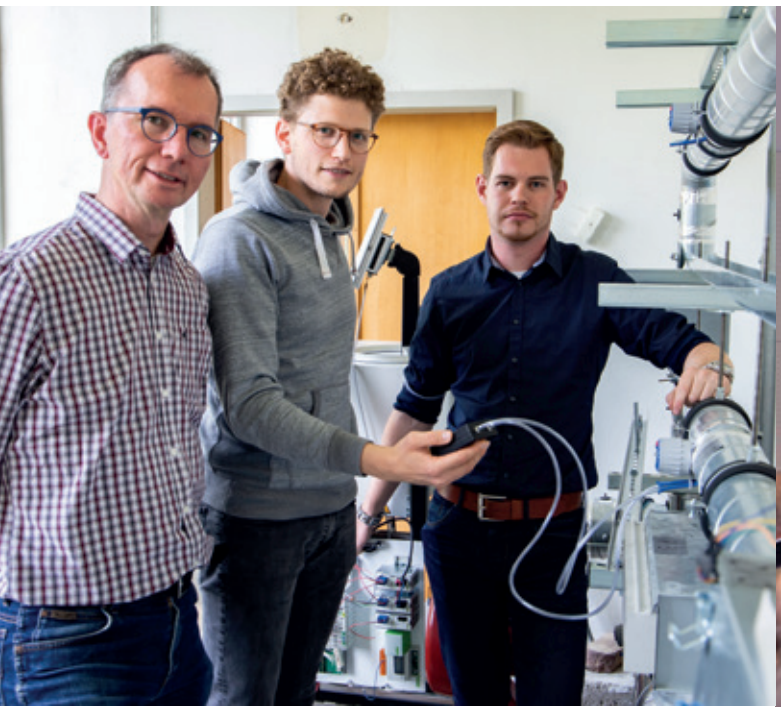


Abb. 1, links: Prof. Dr. Bernd Döring, Professor für Gebäudetechnik im Fachbereich Bauingenieurwesen der FH Aachen, zusammen mit Bastian Huber und Markus Többen. Beide studieren im zweiten Semester Smart Building Engineering. © FH Aachen / Johannes Poth

Abb.2, rechts: Eröffnungsveranstaltung im November 2018. © FH Aachen / Julia Bäumler

Gleich neben dem Einkaufszentrum Skyline Plaza wird in Kürze der mehrfach preiskrönte Grand Tower stehen. Foto: gsp Städtebau GmbH

Dezentrale Wärme- und Kälteverteilung für höchstes Wohngebäude Deutschlands

Uponor liefert über 400 Wohnungsstationen und 300 km Fußbodenheizungsrohr für Grand Tower in Frankfurt am Main

Einen der größten Aufträge der Firmengeschichte setzt Uponor derzeit gemeinsam mit dem Tochterunternehmen KaMo um. Im Frankfurter Grand Tower, Deutschlands höchstem Wohnkomplex, werden alle 401 Apartments und Penthouses mit Wohnungsstationen des Herstellers aus Ehingen ausgestattet. Ausschlaggebend hierfür sind die hohen Anforderungen an die Wärme- und Kälteversorgung der luxuriösen Eigentumswohnungen. So stellen die eigens für das Projekt entwickelten Lösungen einen optimalen individuellen Temperaturkomfort für die Bewohner sowie die klare Trennung der Primär- und Sekundärnetze im Gebäude sicher. Dabei werden die kompakten Stationen als Komplettpaket mit fertig verdrahteter Regelungstechnik geliefert, was für zügige Abläufe auf der Baustelle sorgt. Zusätzlich kommen in dem Wohnhochhaus etwa 300 000 m Rohrleitung des Typs Uponor Comfort Pipe für die Fußbodenheizung zum Einsatz.

Der im Frankfurter Europaviertel entstehende Grand Tower zeichnet sich vor allem durch seine eindrucksvolle, dynamische Architektur und den exklusiven Wohnkomfort aus. Bereits im Vorhinein erhielt das wegweisende Projekt daher zahlreiche renommierte Auszeichnungen, wie etwa den German Design Award oder den International Property Award 2017. In der Tat bekommen die Bewohner des 47 Etagen umfassenden Wohnturms einiges geboten. Zu den Highlights gehören eine Lobby mit Concierge-Service, ein 1 000 m^2 großer Dachgarten sowie ein Sonnendeck auf 145 m Höhe. Auch die 41 bis 300 m^2 großen Wohnungen geben mit ihrer raumhohen Verglasung einen beeindruckenden Ausblick auf Frankfurt und den Taunus frei. Die Eigentümer der Penthouses können zudem während der Bauphase Einfluss auf die Gestaltung der Einheiten nehmen.

Diesen hohen Ansprüchen an Flexibilität und Wohnkomfort entspricht auch die Wärme- und Kälteversorgung des Hochhauses. Die Basis bilden hier ein Fernwärmeanschluss mit einer Leistung von 1,5 MW sowie zwei auf dem Dach installierte Kaltwassererzeuger mit Leistungen von jeweils 550 kW. Die Wohnungsstationen dienen als Übergabepunkte für die Wärme und Kälte an die Wohnbereiche. Sie werden über die Steigstränge mit Heiz- und Kühlwasser versorgt und stellen mithilfe integrierter Wärmeübertrager eine klare Systemtrennung sowie die bedarfsgerechte Energieverteilung an die einzelnen Verbraucher sicher. In den unteren Etagen sind die Wohneinheiten mit einer Fußbodentemperierung und einem Badheizkörper sowie in den oberen Stockwerken zusätzlich mit einer Kühldecke und bei Bedarf mit einem Fan Coil ausgestattet.

Die Trennung der primären und sekundären Heiz- und Kühlkreise bringt in dem Wohnturm eine Reihe von Vorteilen mit sich. So können die Bewohner die Raumtemperaturen über die Stationen vollkommen unabhängig vom Gesamtsystem an ihre individuellen Bedürfnisse anpassen, wodurch sich der Wohnkomfort signifikant erhöht. Dabei stellt der in den dezentralen Lösungen integrierte 6-Wege-Kugelhahn sicher, dass die Verbraucher sowohl im Heiz- als auch im Kühlbetrieb jederzeit zuverlässig mit der erforderlichen Durchflussmenge an Warm- bzw. Kaltwasser versorgt werden.

Durch die Entkopplung der Wohneinheiten lässt sich zudem bei einer eventuellen Störung in der komplexen Anlage relativ schnell die Fehlerquelle identifizieren. Liegt diese im Wohnbereich, bleibt bei Reparaturmaßnahmen der Rest des Heizungssystems vollständig in Betrieb. Ebenso ermöglichen die Stationen den einfachen nachträglichen Einbau einer Kühldecke oder eines Fan Coils, da die erforderlichen Anschlüsse bereits vorhanden sind und die Nachrüstung ohne Auswirkungen auf den Rest der Anlage durchgeführt werden kann.

Gleichzeitig sind für die zuverlässige Energieverteilung in dem Komplex hohe Drücke in den Steigleitungen erforderlich, welche durch die Wohnungsstationen zuverlässig ausgeglichen werden. Hierfür ließ der Hersteller umfangreiche Tests mit den Rohren der Lösungen durchführen, um diese für Nenndrücke bis PN 25 zertifizieren zu lassen. Darüber hinaus kommen dynamische Differenzdruckregler zum Einsatz, die den Anlagendruck (PN 16) bei der Übergabe an die Heizkreise auf das für die Sekundärkreise optimale Niveau abmindern. ▶

Ein wichtiger Bestandteil der liNear Software sind die Datensätze der liNear Industriepartner. In diesem Projekt profitierten die beteiligten Unternehmen Ventury und M&S Haustechnik von den detaillierten Datensätzen der Uponor Flächenheizsysteme und KaMo Wohnungsstationen – sowohl in der Berechnung und Auslegung als auch in der Konstruktion. Die Datensätze werden regelmäßig aktualisiert und geprüft und allen liNear Anwendern kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Abb. 1:
Die eigens für das Projekt entwickelten Wohnungsstationen verfügen über dynamische Differenzdruckregler, die optimale Druckverhältnisse in den Heizkreisen sicherstellen. Foto: Uponor

Die exakte Anpassung der Wohnungsstationen auf die hohen Anforderungen des Gebäudes spielte bei der Auftragsvergabe eine große Rolle. Darüber hinaus erhielten die Projektbeteiligten von Uponor und KaMo umfassende Beratung und Unterstützung. Hinzu kam die hohe Flexibilität bei der Produktion der Stationen, von denen zu Anfang zehn Einheiten pro Woche auf die Baustelle geliefert werden mussten. Die Fertigstellung des Grand Tower ist für 2019 geplant.

PROJEKTBETEILIGTE

Projektentwickler und Bauherr:
gsp Städtebau GmbH, Berlin
Architekt:
Magnus Kaminiarz & Cie. Architektur, Frankfurt am Main
Planung Haustechnik: ventury GmbH, Dresden
Ausführung Haustechnik:
M&S Haustechnik GmbH, Friedrichroda
(Firmenverbund zwischen der Mathias GmbH Waltershausen und Schieck Aquatec GmbH Ernstroda)
Lieferant: Uponor GmbH

PRODUKTE

Wärme- und Kälteverteilung:
401 KaMo Wohnungsstationen Combi

Fußbodenheizung:
300 000 m Rohr Uponor Comfort Pipe 16 x 1,8 mm

Uponor ist einer der weltweit führenden Anbieter von Systemen und Lösungen für die hygienische Trinkwasserversorgung, energieeffizientes Heizen und Kühlen und zuverlässige Nahwärmenetze. Zur Uponor Unternehmensgruppe mit rund 4 000 Mitarbeitern in 30 Ländern gehört auch die KaMo GmbH in Ehingen. Gemeinsam mit den Tochtergesellschaften bietet Uponor ganzheitliche Konzepte für unterschiedlichste Gebäudetypen – vom Wohnungs- und Gewerbebau bis hin zu Industrie und Tiefbau. Konzipiert aus einer Hand, erfüllen sie höchste Ansprüche im Hinblick auf Komfort, Design, Sicherheit, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit. Uponor hat 2018 einen Umsatz von rund 1,2 Milliarden Euro erwirtschaftet. **www.uponor.de | www.kamo.de**

ventury

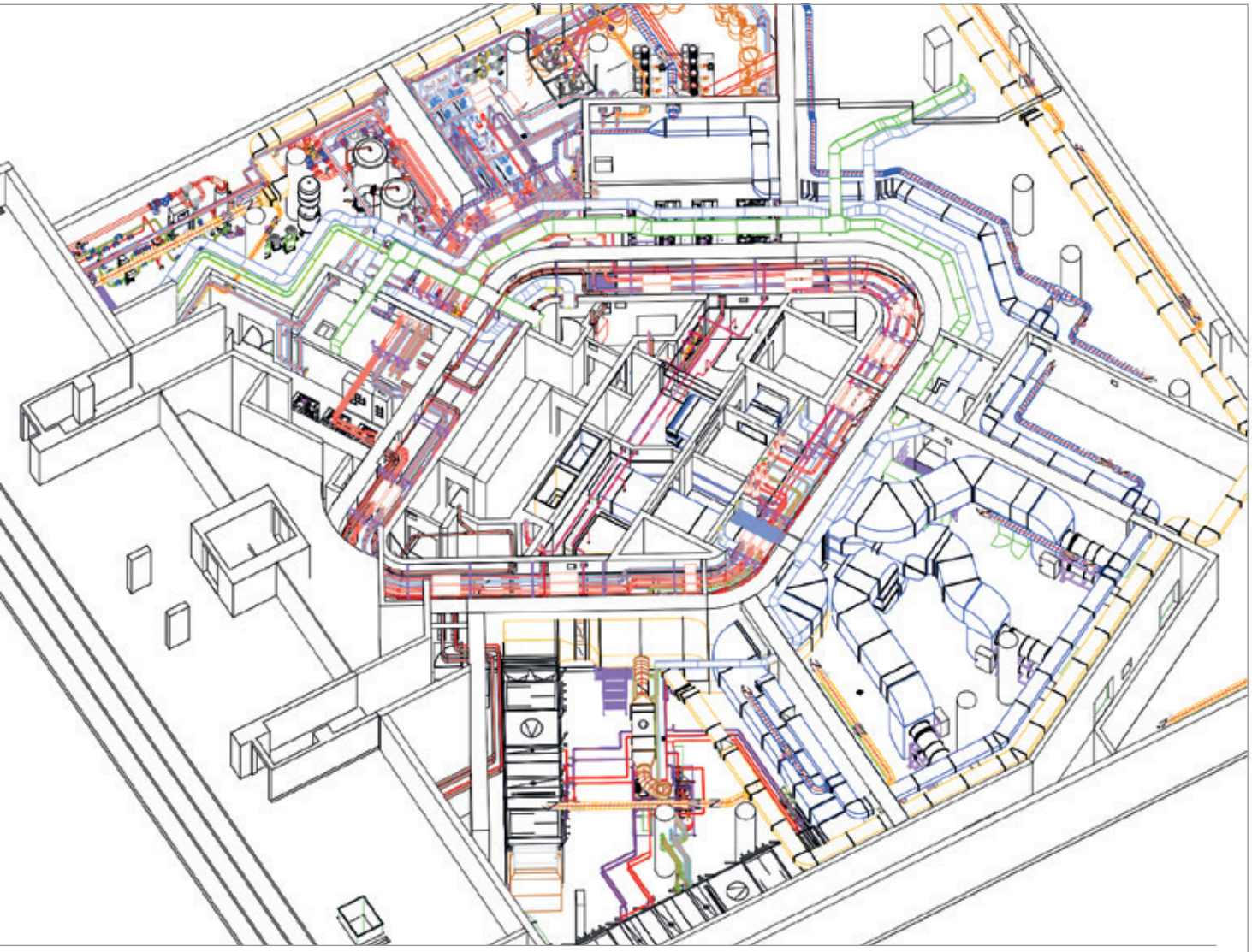
Planungsleistung der Ventury GmbH
Baubegleitende Planung der Gewerke Heizung, Kälte, Lüftung, Sanitär, Feuerlöschanlagen (Hydranten) inklusive Mess- und Regeltechnik in den Planphasen 2 bis 7 inklusive 3D-Modellierung aller relevanten Geschosse (mit liNear Software)

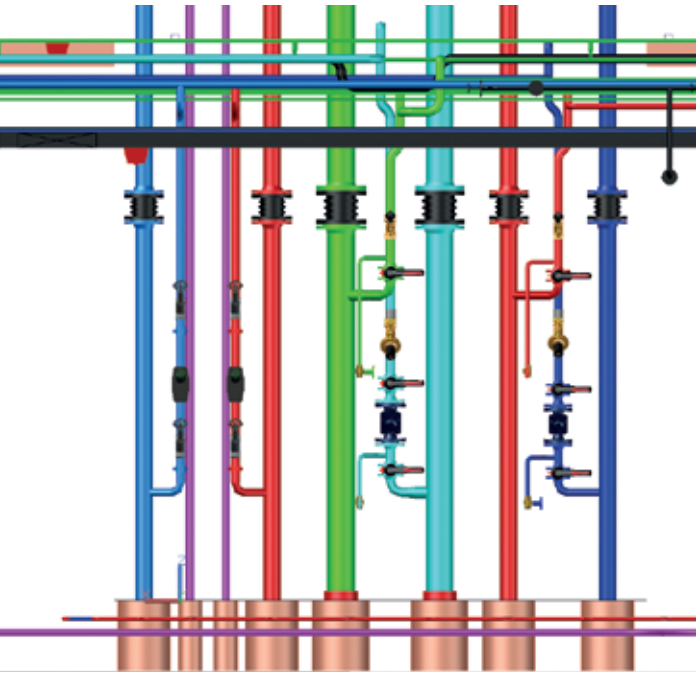
Besondere Herausforderungen:
- Sehr beengte Platzverhältnisse und hohe statische Anforderungen an das Tragwerk erschwerten die Durchbruchsplanung sowie die vertikale und horizontale Erschließung aller Gebäudebereiche mit Medien
- Brandschutz im Hochhausbau bis F120
- Koordinationsplanung aller Gewerke inkl. Fremdgewerke wie Hochdruckwassernebelanlage und Elektroinstallation
- Vorausschauende Planung unter Berücksichtigung der Bauabfolge
- Einbringkonzepte und Baustellenlogistik während Bauphase vordenken und in Planung integrieren
- Trennebene der vertikalen H/K-Versorgung innerhalb der Wohngeschosse 22/23 unter äußerst beengten Bedingungen, nur mit 3D-Planung nachweisbar
- Wohnungsversorgung mit höchsten Anforderungen an Funktion (Heizen u. Kühlen), Regelbarkeit, Platzbedarf und Versorgungssicherheit (Systemtrennung von Wohnung und Hauptnetz)

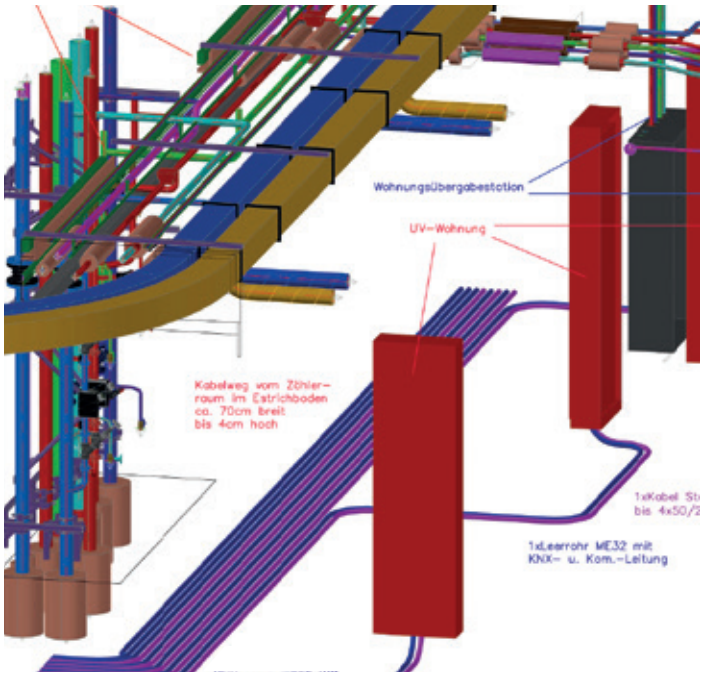
Firmenprofil
Die Firma Ventury GmbH wurde 2007 gegründet und verfügt mit ihrem Mitarbeiterstamm über langjährige Erfahrungen in der Planung und dem Bau von gebäude- und prozesstechnologischen Anlagen sowie von energietechnischen Projekten. Energieerzeugung und -verteilung, Haustechnik aller Gewerke sowie thermische und energiewirtschaftliche Simulationen gehören zu den vielfältigen Arbeitsfeldern des Unternehmens.

MS HAUSTECHNIK GMBH
Planung und Ausführung von Haustechnischen Anlagen+Service

Die M+S Haustechnik GmbH wurde 2016 als Firmenverbund zwischen der Mathias GmbH Waltershausen und Schieck Aquatec GmbH Ernstroda gegründet. Seither realisiert das Unternehmen Großprojekte von der Planung bis zur Fertigstellung der Haustechnik.






Wohnungsübergabestation
UV-Wohnung
Kabelweg vom Zähler-
raum im Estrichboden
ca. 70cm breit
bis 4cm hoch
1xLeerrohr ME32 mit
KNX- u. Kom.-Leitung

Mit der neuen Hilfe schneller zum Ziel

Ist Dokumentation ein Mythos? „Wenn man ein Handbuch braucht, dann stimmt etwas mit der Software nicht". Für viele Beispiele der heutigen Zeit kann man das gelten lassen – wer will schon ein Handbuch lesen, um mit seinem Smartphone ein Foto zu machen?

Anders als bei einer Foto-App ist der Umfang einer Planungssoftware, wie der liNear Solutions, so groß, dass es unmöglich ist, alle Funktionen zu beherrschen. Bei der Anwendung der Software entstehen unweigerlich Fragen, die eine gute Dokumentation beantworten soll.

Wir haben uns im letzten Jahr intensiv mit der Frage beschäftigt: „Was macht eine gute Dokumentation eigentlich aus?". Im Dialog mit Fachleuten der technischen Dokumentation haben wir uns mit dem Thema auseinandergesetzt und dabei die Programmhilfe völlig neu konzipiert. Der Kernpunkt des neuen Konzepts ist, dem Anwender möglichst schnell passende Antworten auf seine Fragen zu liefern. Dabei sind unterschiedliche Arten von Fragen zu berücksichtigen.

Vor allem Einsteiger wollen verstehen, wie das Grundgerüst funktioniert und was die Konzepte der Software sind. Dafür orientiert sich die Programmhilfe dicht an den Aufgaben des Anwenders und an Phasen seines Projekts. Jedes Kapitel beschreibt einen Arbeitsschritt bei der Bearbeitung eines Projekts. Von der Aufbereitung von Architektenplänen über die Bedarfsanalyse und der Auslegung der Verbraucher bis zur Konstruktion und Berechnung von Rohrnetzen und der anschließenden Ausgabe und Datenübergabe: Dabei wird der Workflow über die Grenzen der einzelnen Programme und Module hinweg fortgeführt.

Andere benötigen vielleicht kontextsensitive Hilfe: „Was passiert, wenn man diesen Schalter umlegt?" Hier erfolgt eine gezielte Antwort, die die Funktion des Schalters und die Auswirkungen der angebotenen Optionen erklärt.

Die dritte intuitive Art der Fragestellung ist die Frage nach einem Ziel, das man erreichen möchte. Nach demselben Prinzip, wie jeder Suchmaschinen bedient. Das Ergebnis ist eine Schritt-für-Schritt-Anleitung, die einen beispielhaften Lösungsweg zum Ziel aufzeigt.

Die Kombination all dieser Möglichkeiten, die bekannte nahtlose Integration der Dokumentation in die Software (Hilfebuttons, F1-Taste und Fragezeichenbutton im Menü) und die neue mächtige Suchfunktion in der Oberfläche der Hilfe machen die Dokumentation einfach gut.

Durch das neue Konzept und das neuen Design gelangen Sie einfacher und schneller an die benötigte Information. Dabei ist die neue Hilfe liNear Solutions für Revit nur ein erstes Etappenziel: Im Laufe des nächsten Jahres werden die Hilfen aller liNear Produkte sukzessive in das neue Format integriert. Probieren Sie es aus, lassen Sie den Mythos wahr werden und geben Sie uns gerne Feedback. Denn nichts ist so gut, dass es nicht verbessert werden kann.

Peter Hollenbeck

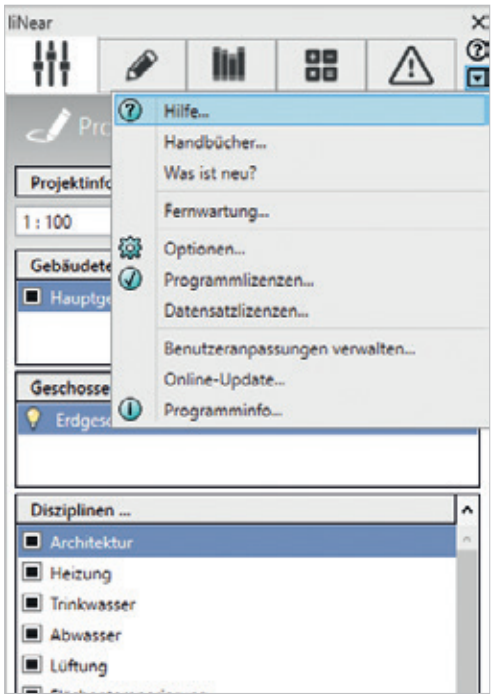


Abb.1 : Aufrufen der Hilfe aus dem Control-Board

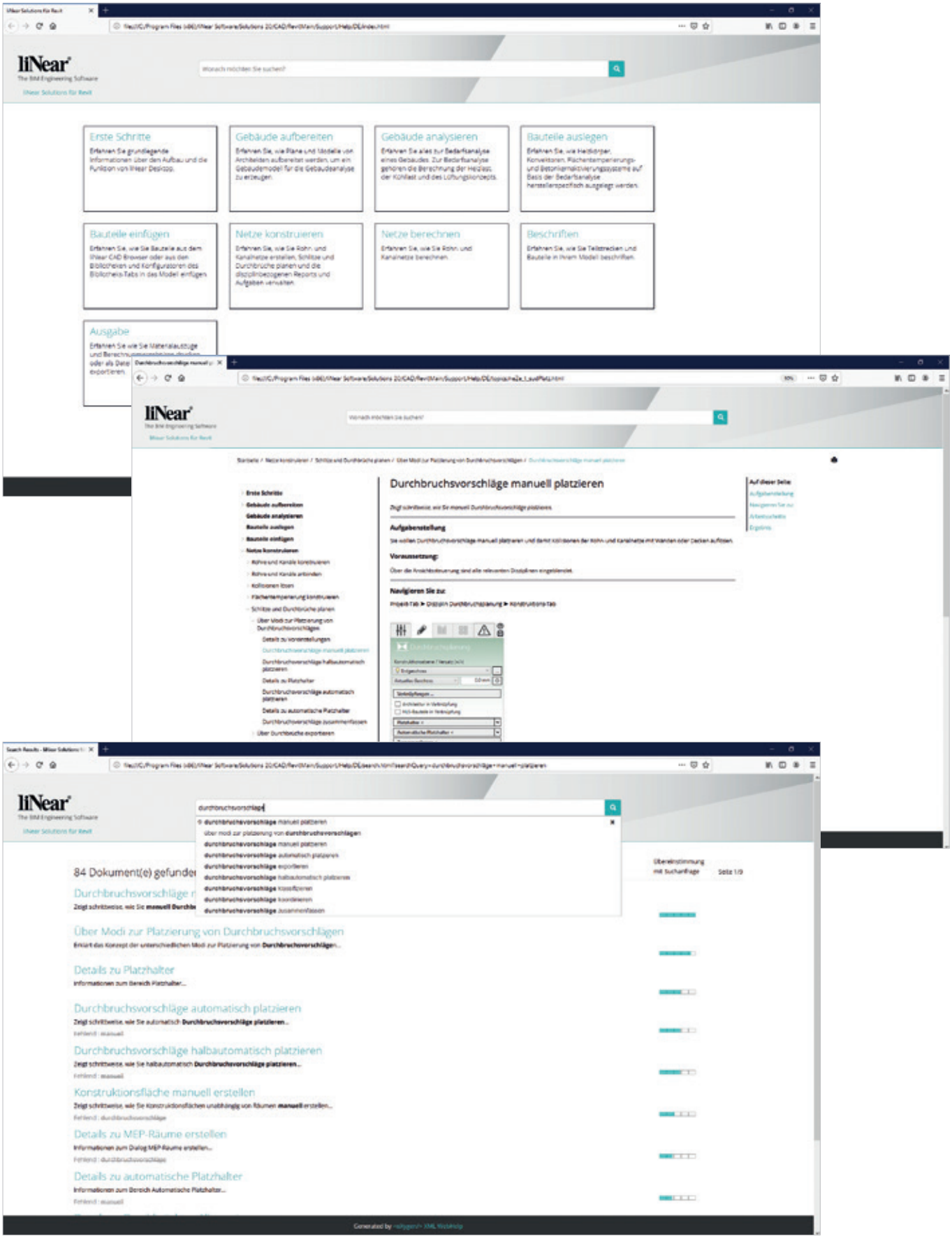


Abb. 2:
Oberfläche der neuen Hilfe mit integrierter Suchfunktion inklusive Autovervollständigung und gewichteten Ergebnissen

© Artem Kovalenco/Shutterstock

Effiziente BIM-Kollaboration durch prozessorientierte Abstimmung im Team

Die Umstellung auf eine integrale und kooperative Arbeitsmethodik mit Bauwerksinformationsmodellen (BIM) ist ein hochaktuelles Thema für die an der Wertschöpfung im Bauwesen partizipierenden Akteure.

Eine effektive Einführung von modellbasierten Arbeitsprozessen im Unternehmen erfordert ein gesamtheitliches Change-Management, das sich nicht nur auf die Umstellung auf eine BIM-fähige Software und die Qualifizierung von Mitarbeitern beschränkt, sondern vielmehr einen Kulturwandel bei internen als auch organisationsübergreifenden Ablaufstrukturen nach sich zieht.

Während die Aufbauorganisation eines Bauprojekts je nach Größe und Komplexität variiert und die Zusammenstellung einer Organisationsstruktur sich nach der benötigten Fachexpertise richtet, bleiben die Teilaufgaben bei der Durchführung einer (Fach-)Planung je Projektphase immer gleich. Die Zerlegung von Aufgaben in planbare und steuerbare Teilprozesse ist dabei der Kern der Ablauforganisation, die Effizienz bei der Umsetzung von Arbeitsabläufen spiegelt die Produktivität und die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens wider.

Der nachhaltige Erfolg bei der Einführung von BIM im Unternehmen und bei der Durchführung eines „BIM-Projekts" hängt entscheidend von klaren Regelwerken und einer eindeutigen organisationsinternen und übergreifenden Kommunikation von (BIM-)Prozessen und Schnittstellen ab.

REGELWERKE ALS GRUNDLAGE EINER NACHHALTIGEN PRODUKTIVITÄTSSTEIGERUNG

Regelwerke in Form von Modellierungsstandards, Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) oder eines BIM-Abwicklungsplans (BAP) beschreiben die Ziele, Anforderungen und Methoden der modellbasierten Zusammenarbeit. Das BIM-Informationsmanagement, als Teil dieses Regelwerks, spielt beim organisationsinternen und vor allem organisationsübergreifenden Informationsaustausch eine zentrale Rolle. Durch die Nutzung von abgestimmten, standardisierten BIM-Prozessen bietet sich vor allem für die Gebäudetechnik als wichtigem Strukturgeber für den Planungsprozess die Möglichkeit, viel stärker in frühen Projektphasen einzuwirken und ein besseres Verständnis für die Anforderungen der modellbasierten Rechen-, Auslegungs- und Analyseverfahren bei anderen Akteuren zu erzielen.

UMSETZUNG EINER PROZESSORIENTIERTEN ARBEITSWEISE MIT DIGITALEN GEBÄUDEMODELLEN

Den Bedarf einer Prozessorientierung für Bau- und Planungsunternehmen bei der Arbeit mit Bauwerksinformationsmodellen legen auch die in diesem Jahr zahlreich erschienenen Normen zum Thema BIM-Informationsmanagement dar.

Die im April 2018 als Entwurf erschienene DIN EN ISO 19650 „Organisation von Daten zu Bauwerken – Informationsmanagement mit BIM" – Teil 2 formuliert die notwendigen Rahmenbedingungen und Anforderungen an Informationslieferungsprozesse.

Die im Januar 2018 erschienene DIN EN ISO 29481 „Bauwerksinformationsmodelle – Handbuch der Informationslieferungen" – Teil 1: Methodik und Format beschreibt das von buildingsmart entwickelte IDM-Format (Information Delivery Manual; deutsch: Informationslieferungshandbuch) auf Grundlage des in der Be-

triebswirtschaft etablierten BPMN-Standards (Business Process Manual Notation) und erläutert detailliert die Nutzung von Prozessdiagrammen zum Informationsaustausch von BIM-Daten.

Die veröffentlichte VDI Richtlinie 2552 Blatt 3 „Building Information Modelling – Datenmanagement" lehnt sich an der internationalen Normung an und greift das Thema der Prozessorientierung und der Strukturierung von BIM-Daten auf. Im veröffentlichten Blatt 7 der Normenreihe wird das Thema Prozessmodellierung auf Grundlage der DIN EN ISO 29481 ausführlich dargestellt und insbesondere auf den Zusammenhang von Projektmanagement- und Wertschöpfungsprozessen eingegangen.

In der Praxis lässt sich feststellen, dass der Reifegrad von BIM-Softwareprodukten aus technischer Sicht kein Hemmnis mehr zur Nutzung digitaler Planungsmethoden darstellt. Hingegen besteht bezüglich der Umsetzung einer koordinierten, prozessualen Arbeitsmethodik für den modellbasierten Informationsaustausch auf Grundlage der erwähnten Normen noch großer Nachhol- als auch Entwicklungsbedarf.

Die Erstellung von BIM-Prozessdiagrammen wird bei vielen Planungsunternehmen, die gerade mit BIM anfangen oder erste Erfahrungen in einem „Big-Open-BIM Projekt" sammeln, oft als lästiger und unnötiger Mehraufwand aufgefasst. Das Potenzial, das sich durch die Standardisierung von Informationslieferungsketten und Schnittstellen auftut, wird noch oft verkannt und es bedarf großer Überzeugungsarbeit seitens des BIM-Managements einen prozessorientierten Informationsaustausch, der für eine gelungene kooperative Arbeitsweise essenziell ist, bei den beteiligten Akteuren durchzusetzen.

INFORMATIONSAUSTAUSCH ÜBER STANDARDISIERTE BIM-PROZESSDIAGRAMME

Zentraler Bestandteil der modellbasierten Zusammenarbeit mit BIM ist die Abstimmung von Modellentwicklungsgraden (engl. Level of Development, kurz: LoD) und von Prozessen zu Beginn eines Projekts. Über den Modellentwicklungsgrad werden Festlegungen zum Modellinhalt und zur Modellqualität im zeitlichen Kontext getroffen. BIM-Prozesse hingegen beschreiben interne und externe Schnittstellen und liefern notwendige Informationsaustauschanforderungen (IAA; engl. Exchange Requirement, kurz: ER). IAA beschreiben eine Menge an Informationen, die zur Erstellung einer spezifischen Aufgabe benötigt werden, und werden mithilfe des IDM-Formats entsprechend DIN EN ISO 29481 in standardisierter Form kommuniziert.

In der BIM-basierten Planung und Errichtung von Gebäuden können alle Aufgaben in integrale (organisationsübergreifend) und interne (organisationsintern) Prozesse eingestuft werden. Interne BIM-Prozesse dienen vor allem den jeweiligen Akteuren, um ihre Arbeitsabläufe zu strukturieren und durch wiederholbare Teilprozesse zu systematisieren. Diese Prozesse können immer wieder für neue Projekte eingesetzt werden und müssen, wenn überhaupt, nur geringfügig angepasst werden. Integrale BIM-Prozesse unterliegen einer starken Abhängigkeit zur allgemeinen Projektorganisationsstruktur und müssen je nach Konstellation, Anforderung und Projektzielen neu bewertet bzw. evaluiert werden. Beispiel für einen integralen BIM-Prozess ist die S/D-Planung (Abb. 1). ►

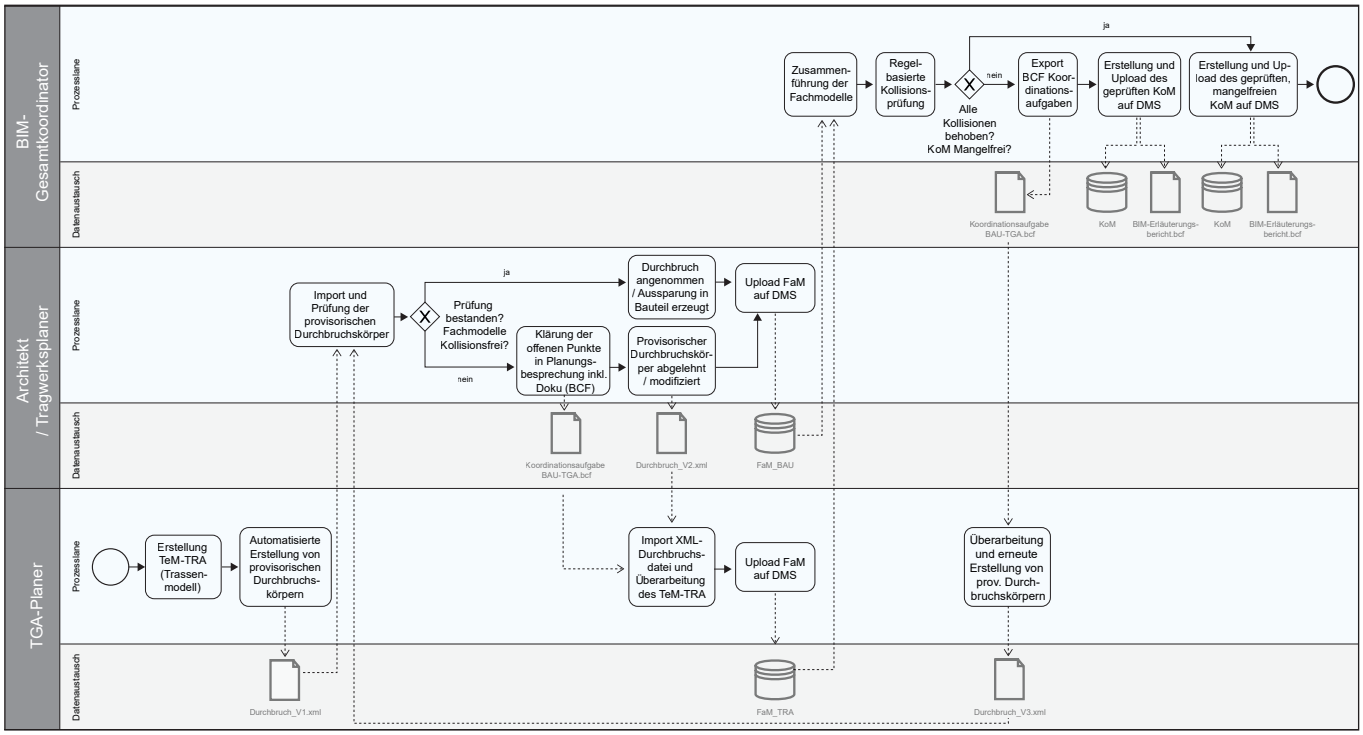


Abb. 1: Beispiel für einen integralen BIM-Prozess ist die S/D-Planung

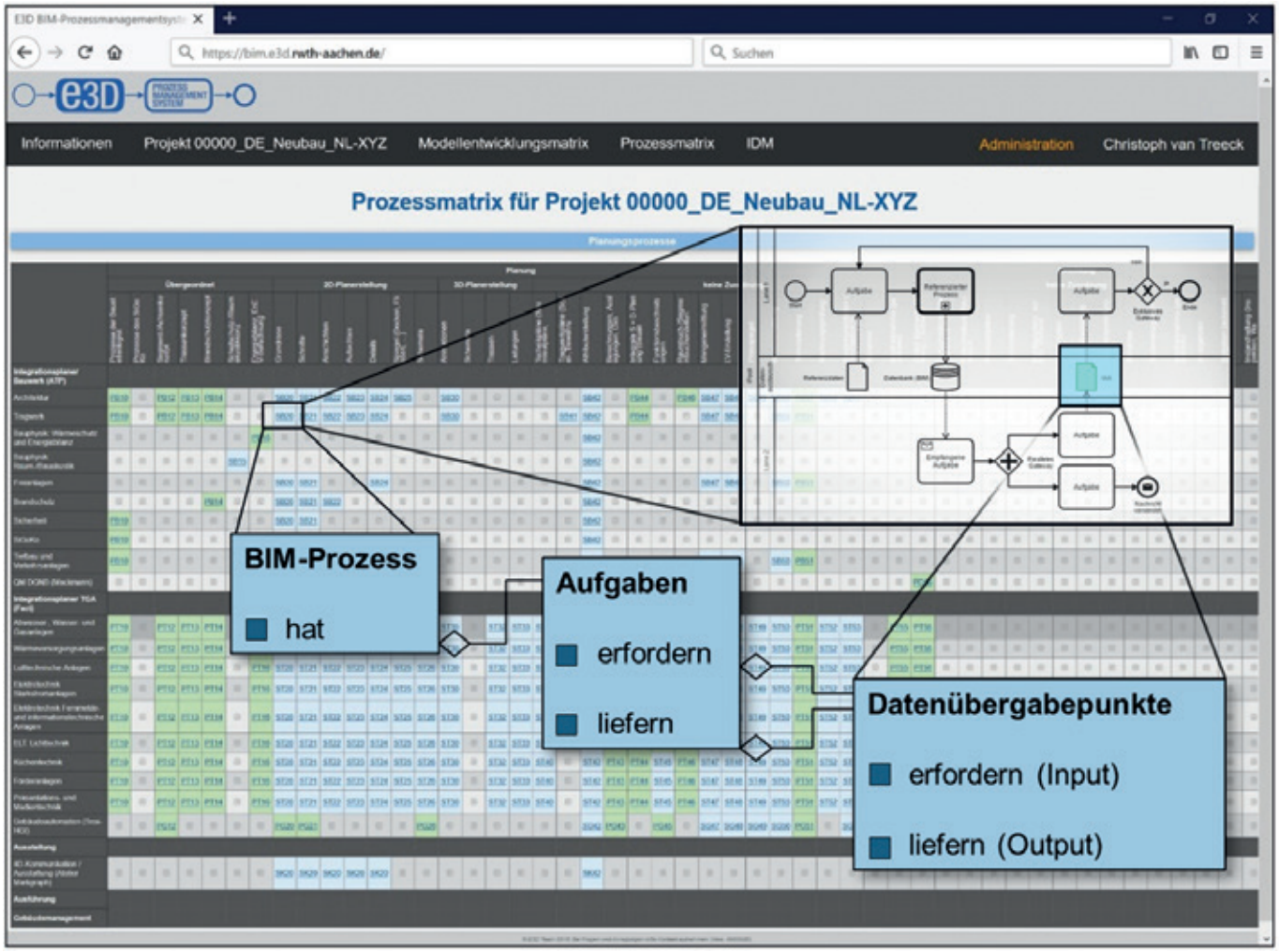


Abb. 2: Aufbau einer Prozessmatrix im E3D BIM-Prozessmanagementsystem

DATENBANKBASIERTES BIM-PROZESSMANAGEMENTSYSTEM

In den durch die E3D Ingenieurgesellschaft betreuten BIM-Projekten dient ein eigenentwickeltes BIM-Prozessmanagementsystem (E3D-PMS, Abb. 2) als Informationsquelle für alle Beteiligten. Das E3D-PMS bietet eine Zuordnung von Akteuren bzw. Gewerken zu BIM-Prozessen und ermöglicht den Projektbeteiligten eine Online-Bearbeitung, Verwaltung und Versionierung von Prozessdiagrammen auf Grundlage des IDM-Formats. Über eine Gesamtprozesslandkarte werden die Einzelprozesse übersichtlich im Gesamtkontext strukturiert.

EINFÜHRUNG EINER PROZESSORIENTIERTEN ARBEITSWEISE

Die Umstellung auf eine prozessorientierte Arbeitsweise erfordert im Unternehmen zunächst die Erkenntnis, dass BIM in erster Linie einen Kulturwandel in der Kollaboration und Abstimmung bedeutet. Die Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal ist der drohende Engpass, daher sollten vorhandene Fachressourcen möglichst effizient und wertschöpfend eingesetzt werden. Dies gelingt nur mit einer möglichst abgestimmten und prozessunterstützenden Softwarelandschaft, die sich nicht nur auf die klassischen CAD-Lösungen beschränkt, sondern auch die Bereiche Projektmanagement, -controlling, Dokumentenmanagement, Finanzen und AVA einbezieht.

Der BIMiD-Leitfaden 2018 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie setzt genau an dieser Stelle an, indem er die Veränderungen des BIM-Planungsprozesses im Vergleich zu einer „konventionellen Planung" darstellt und den Bedarf eines klaren Prozessverständnisses bei Planern und Ausführenden in den Fokus rückt: „Die Wertschöpfung steckt in geschlossenen und optimierten Prozessketten und nicht im BIM-Modell!" (BIMiD-Leitfaden, 2018)

AUTOREN

Jaroslaw Siwiecki M.Sc. RWTH
Architekt, Wissenschaftlicher Angestellter

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christoph van Treeck
Lehrstuhlinhaber, beide Lehrstuhl
für Energieeffizientes Bauen E3D, RWTH Aachen

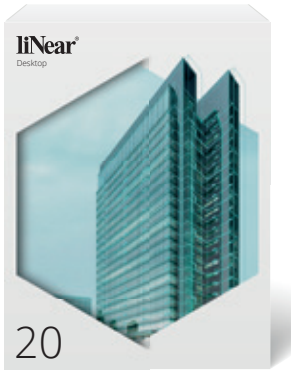
WORK FLOW FÜR REVIT

liNear Lösungen und ihr perfektes Zusammenspiel

Revit als Plattform - liNear als Lösung!
Lernen Sie unsere Lösungen für Autodesk Revit kennen und wie diese in einem konsistenten Workflow ineinandergreifen.

liNear Desktop

PROJEKT-, KONSTRUKTIONS- UND KOLLABORATIONSTOOL



Der liNear Desktop sorgt auch bei Neueinsteigern für einen einfachen Zugang zu Autodesk Revit. Die Bedienung ist sehr logisch und stets anhand des Workflows orientiert. Unser Ansatz ist nicht nur die komfortable Bereitstellung unserer Werkzeuge, sondern ebenfalls die Sortierung, Bündelung und Vereinfachung der Revit-Funktionen. Logische Ansichtsverwaltung und -erstellung, übersichtliche Bibliotheken, One-Click-Sichtbarkeitssteuerung und disziplinabhängige Toolsets für die Konstruktion sind nur einige der Vorzüge, die der neue liNear Desktop bereithält. Neben den Werkzeugen zur Konstruktion unterstützt der liNear Desktop Sie bei der Kollaboration mit anderen Projektbeteiligten.

liNear Building

GEBÄUDEANALYSE FÜR NACHWEISE, LASTBERECHNUNGEN, AUSLEGUNGEN

Die Gebäudeanalyse mit liNear Building wurde für Revitmodelle optimiert. Darauf basierende bauphysikalische Nachweise, Lastberechnungen und Auslegungen sind mit liNear Building einfach und effektiv berechenbar. Ob Heizlast- oder dynamische Kühllastberechnung, ob EnEV oder Wohnungslüftung: liNear Building liefert schnell verlässliche Ergebnisse. Ebenfalls ist es möglich Flächentemperierungssysteme auszulegen und in das Revitmodell einzuzeichnen oder bestehende Systeme zu analysieren und zu optimieren. Auf Basis des Gebäudemodells werden alle Daten geprüft und für die Berechnungen genutzt. Dabei weist das Programm auf fehlende Werte und fehlerhafte Modellierungen in der Architektur hin.

liNear Analyse

ROHR- UND LUFTKANALNETZ-BERECHNUNGEN DIREKT IM MODELL

Die liNear Netzberechnungen liefern in jeder Planungsphase verlässliche, normgerechte hydraulische und schalltechnische Ergebnisse und damit jederzeit wichtige Entscheidungshilfen für den weiteren Planungsprozess. Alle Berechnungen wurden perfekt in den Workflow integriert. Die Visualisierung der Ergebnisse ermöglicht eine übersichtliche Auswertung direkt im Modell. Detaillierte Eingabemöglichkeiten für Randbedingungen und Bauteile aller Art machen die liNear Rohr- und Luftkanalnetzberechnungen für Autodesk Revit zu zuverlässigen und unverzichtbaren Werkzeugen für die TGA-Planung. Das Rohrnetz wird analysiert und Fehler sowie Optimierungsmöglichkeiten in Form eines editierbaren Reports zur weiteren Bearbeitung bereitgestellt.

WORK FLOW

FÜR REVIT

STEP 1

GEBÄUDE AUFBEREITEN

Im Idealfall erhalten Sie die Architektur bereits als Revitmodell und nutzen dieses als Grundlage für das TGA-Modell, in dem dann Ihre Gebäudetechnikplanung durchgeführt wird. Sollten Sie nur 2D-Pläne erhalten, geben Ihnen unsere Architekturwerkzeuge im liNear Desktop die Möglichkeit auch die Architektur mit minimalem Aufwand in 3D zu erstellen. Mithilfe unserer Werkzeuge erstellen Sie komfortabel Gebäudeteile, Geschosse, Ebenen, Hilfsebenen, Räume, MEP-Räume und Zonen und reichern diese um weitere Informationen, wie z. B. Solltemperaturen oder innere Lasten an. Die automatisierte Ansichtsteuerung erleichtert die Arbeit und schafft Ordnung bei der Planung. Eine Analyse der Geländeapproximation und die liNear Parameterverwaltung zur Steuerung und Zuordnung der Parameter sind ebenfalls enthalten.

Input
Architekturmodell bzw. -plan

Output
TGA-optimiertes Architekturmodell inklusive Ebenen, Zonen & MEP-Räumen

Arbeitsschritte
- Erstellung (entfällt ggf.) und Anreicherung des 3D-Gebäudemodells
- Geschosstabelle anlegen
- MEP-Räume erstellen
- Zonierung
- Erste Ansichten und Pläne anlegen

STEP 2

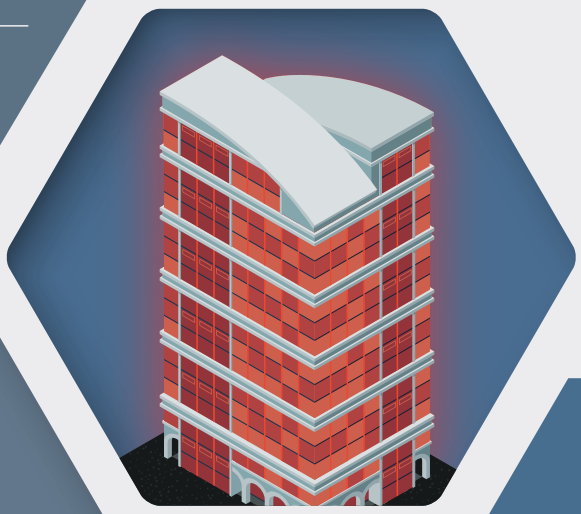
GEBÄUDEANALYSE

Nach der Anreicherung des Architekturmodells um TGA-spezifische Informationen steht das Modell zur Planung und zu Analysezwecken bereit. Das Modell wird in liNear Building eingelesen und analysiert. Das Programm überprüft das Modell und weist Sie sowohl auf Fehler innerhalb der Architekturerstellung als auch auf fehlende Werte hin. Fehler im Architekturmodell können über das kostenfreie liNear Kollaborationstool an den Architekten kommuniziert werden. Eventuell fehlende Angaben zur Analyse (z. B. U-Werte) können manuell ergänzt oder berechnet werden. Eine übersichtliche Darstellung anhand von Gebäudeteilen, Etagen und Räumen ermöglicht eine schnelle Orientierung. Das erfasste Gebäudemodell ist Basis für alle Lastberechnungen, Nachweise und Auslegungen.

Input
Architekturmodell mit zusätzlichen Informationen für die Berechnungen

Output
Gebäudeerfassung und -analyse inkl. der benötigten Informationen für die Lastberechnungen

Arbeitsschritte
- Automatische Erfassung und Übergabe an liNear Building
- Kommunikation von Fehlern mit anderen Planungsbeteiligten
- Ergänzung analyserelevanter Werte



STEP 3

LASTBERECHNUNG

Ist das Gebäude vollständig erfasst und analysiert, starten Sie mit den Lastberechnungen. Das Programm ermittelt diese für das Projekt, die Etage oder einzelne Räume. Die Heiz- und Kühllastberechnung nach deutschen oder internationalen Normen steht Ihnen zur Verfügung, genauso wie der Nachweis nach EnEV. Die intuitive Oberfläche ermöglicht die komfortable Eingabe berechnungsrelevanter Daten. Die Konzepterstellung einer Wohnungslüftungsanlage und die zugehörige Berechnung nach DIN 1946-6 sind hier ebenfalls möglich.

Input
Erfasstes Gebäude mit berechnungsrelevanten Werten

Output
Heizlast, Kühllast, EnEV, KWL-Konzept

Arbeitsschritte
- Ergänzung analyserelevanter Werte
- Bewertung von Alternativen
- Lastberechnung
- Ausgabe der Berechnungsergebnisse

liNear®
The BIM Engineering Software

STEP BY STEP

Wir führen Sie von der Gebäude-aufbereitung bis zur Ergebnisausgabe Schritt für Schritt durch den exemplarischen Workflow für das Arbeiten mit liNear auf Autodesk Revit.

STEP 4

AUSLEGUNGEN

Für die Auslegung stehen die automatische Heizkörper- bzw. Konvektorauslegung sowie die Berechnung und Auslegung von Flächentemperierungssystemen zur Verfügung. Im Bereich der Lüftung können Sie die raumlufttechnischen Anlagen auslegen. Umfangreiche Herstellerbibliotheken ermöglichen die Produktauswahl vor der Auslegung. Ausgewählte Komponenten werden direkt ins Modell übertragen: Heizkörper und Konvektoren unter den Fenstern und die Flächentemperierungssysteme dem Flächenplan entsprechend. Anpassungen können im Modell oder in der Auslegung durchgeführt und bidirektional abgeglichen werden.

Input
Lastberechnungen, KWL-Konzept

Output
Berechnung/Optimierung der Auslegung; Übertragung ins Modell

Arbeitsschritte
- Auswahl der Bauteile
- Auslegungen durchführen
- Übertragung ins Modell

STEP 5

NETZERSTELLUNG, -BERECHNUNG UND KOLLABORATION

Im 5. Schritt konstruieren Sie das Netz und integrieren den Versorger. Verbraucher werden angebunden und es folgt die Detailplanung des Netzes. Wählen Sie neutrale oder hersteller-spezifische Bauteile aus der Bibliothek und definieren Sie die Komponenten nach Ihren Vorgaben. Im Anschluss führen Sie die Netzberechnung durch. Das Programm meldet ggf. Optimierungsmöglichkeiten im Reports- und Aufgaben-Tab. Diese können Sie bearbeiten, mit Informationen anreichern und bei Bedarf mittels BCF oder IFC weiterleiten. Abschließend wird das Netz redimensioniert. Eine Schlitz- und Durchbruchsplanung mit leistungsstarken Kollaborationswerkzeugen vereinfacht die Abstimmung mit Architekten und Statikern sowohl in Closed- als auch in Open-BIM-Projekten.

Input
TGA-Modell mit Auslegungen

Output
TGA-Modell mit optimierten Systemen sowie die Freigabe der benötigten Schlitze und Durchbrüche

Arbeitsschritte
- Netzkonstruktion inkl. der Komponenten u. Erzeuger
- Berechnung, Optimierung und Redimensionierung der Netze und Anlagen
- Abstimmung mit Architekten und Statikern bezügl. Durchbrüche

STEP 6

BESCHRIFTEN UND ERGEBNISSE AUSGEBEN

Input
TGA-Modell mit optimierten Systemen

Output
Finales TGA-Modell zur Implementierung in die Gesamtplanung und die Ausgabe der Ergebnisse

Arbeitsschritte
- Definition von Beschriftern und Auswahl der zu exportierenden Werte
- Beschriftung
- Weitergabe des TGA-Modells an den Auftraggeber
- Ausgabe der Ergebnisse, Stücklisten etc.

Schreiben Sie die Ergebnisse Ihrer Planung direkt ins Modell. Automatische Beschrifter helfen Ihnen dies schnell und übersichtlich durchzuführen. Sie können Beschrifter global, je Bauteilgruppe oder für einzelne Elemente definieren und wiederverwenden. Die Ergänzung eigener Parameter ist ebenfalls möglich. Diese können in die Beschrifter und für den Export übernommen werden. Alle Ergebnisse wie z. B. die Massenermittlung, die detaillierte Rohrnetzberechnung, die Heizlastergebnisse oder der hydraulische Abgleich werden in verschiedenen Formaten ausgegeben. Sämtliche Informationen werden direkt im Modell gespeichert und das finale TGA-Modell wird für den BIM-Prozess bereitgestellt. Hierfür steht Ihnen wahlweise auch das IFC-Format zur Verfügung.

Bestandssanierung mittels Nahwärme und Wohnungsstationen im laufenden Betrieb

liNear KUNDE ECO.S ENERGIECONSULTING LIEFERT ENERGETISCHES SANIERUNGSKONZEPT

In Kooperation haben die Stadt Aachen und das Wohnungsunternehmen gewoge AG zwischen 2013 und 2018 im Rahmen des Förderprojekts EU-GUGLE 377 innerstädtische Wohnungen in Blockbebauung saniert. Ziel des Projektes war die Reduzierung des CO_2-Verbrauchs im Quartier, was durch Dämmung der Hüllfläche (Senkung des Energiebedarfs), durch die Wahl des Energieträgers und durch die Senkung des Verbrauchs mittels Mieterberatung erreicht werden sollte. Durch die Maßnahmen konnten Energieeinsparungen von 50 bis 54 Prozent erzielt werden. Bei der Umsetzung der TGA-Planung vertrauten die Beteiligten auf die Softwarelösungen von liNear.

Die energetischen Sanierungsmaßnahmen beinhalten im Wesentlichen die Dämmung der Hüllflächen, den Austausch von Balkonen zur Vermeidung von Wärmebrücken, den Einbau neuer Fenster und die Installation von moderner Gebäudebeheizung und -technik wie Lüftungsanlagen teilweise mit Wärmerückgewinnung und LED-Allgemeinbeleuchtung. Besondere Herausforderung: 67 Prozent der im Projekt sanierten Gebäude stehen unter Denkmalschutz, was die Möglichkeiten der Außenwanddämmung deutlich eingeschränkt. Die Sanierungen erfolgten zwecks Erhalts niedriger Mieten unter möglichst wirtschaftlichen Aspekten. Begleitet wurde die energetische Sanierung durch weitere bauliche Modernisierungsmaßnahmen, z. B. der Bäder, sowie Erstellung teils neuer Wohnungszuschnitte und insgesamt einer optischen Aufwertung der Gebäude und der einzelnen Wohneinheiten. Die Beratung der Mieter und eine breite Informationsarbeit zur Energieeinsparung und dem richtigen Umgang mit der neuen Technik ist ebenfalls eine begleitende Aktivität. Ziel war ein Gewinn an Wohn- und Lebensqualität im gesamten Quartier. Die Modernisierungen erfolgten im Rahmen des durch die EU-Kommission geförderten Projektes EU-GUGLE (EUropean cities serving as Green Urban Gate towards Leadership in sustainable Energy / Europäische Städte als grün-urbanes Tor für eine Vorreiterstellung einer nachhaltigen Energieversorgung). Weitere Informationen hierzu auch unter www.eu-gugle.eu, www.aachen.de/eu-gugle.

Fotos: ECO.S

EU-GUGLE ermöglichte durch die Zusammenarbeit von Stadt, gewoge AG und die Stadtwerke einen innovativen, effektiven und nachhaltigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele in der Stadt Aachen. Mit den Erfahrungen aus dem Projekt wird der städtische Gebäudebestand zukünftig weiter ertüchtigt. Durch das gemeinsame Engagement konnte trotz einer hochwertigen Sanierung günstiger Wohnraum erhalten bleiben.

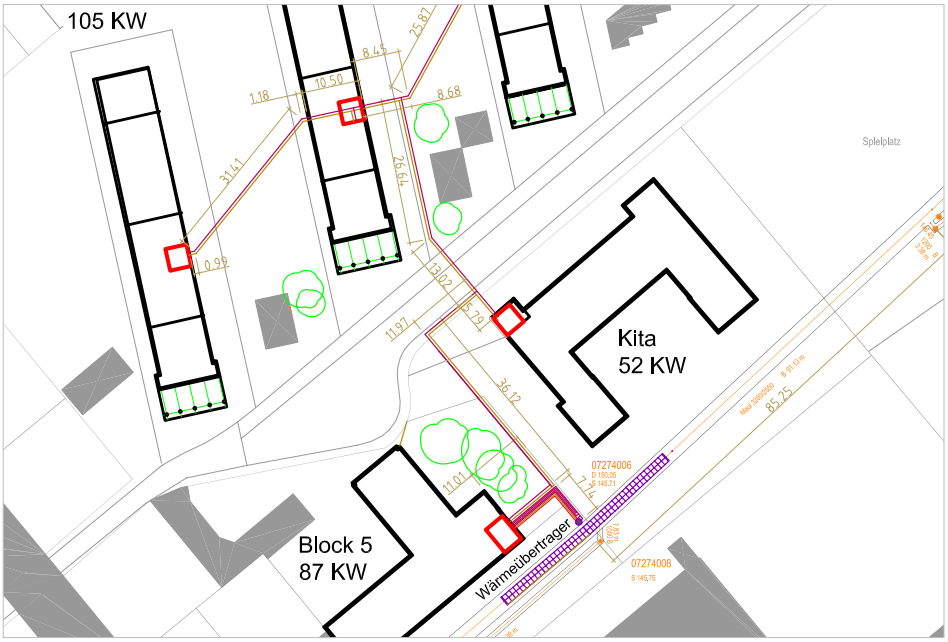


Abb. 1:
Die Energieversorgung der Wohnquartiere wird durch ein Nahwärmenetz gewährleistet
Grafik: ECO.S

Von den insgesamt 377 Wohnungen wurden 271 an eine Wärmeversorgung angeschlossen, die zum Teil (148 Wohnungen) bzw. ausschließlich (123 Wohnungen) auf Abwasserwärmenutzung aus der Kanalisation basiert.

GRUNDLAGEN DER HAUSTECHNISCHEN PLANUNGEN

Der Hauptteil der Wärmeenergie für Heizung und Warmwasser kommt von zwei Wärmepumpen, die als Wärmequelle den nahe liegenden Abwasserkanal nutzen und die Gebäude über ein Nahwärmenetz versorgen (Abb. 1). Konzept und Entwurfsplanung stammen von dem Ingenieurbüro ECO.S, das auch für die Sanierung der Heizungs-, Sanitär- und Lüftungstechnik im bewohnten Zustand verantwortlich war.

Prämisse für die technische Gebäudeausstattung ist daher ein technisches Konzept für Heizung und Warmwasserbereitung, das einen energetisch und wirtschaftlich effizienten Wärmepumpenbetrieb ermöglicht.

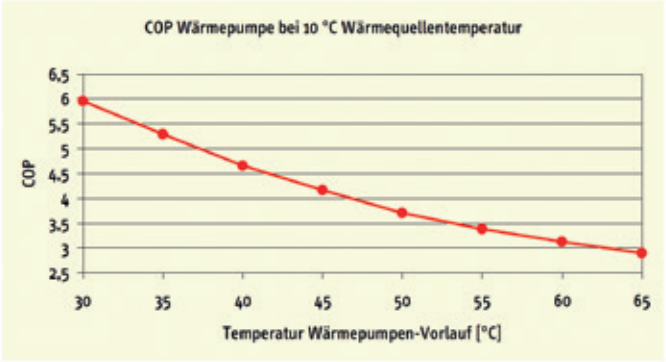


Abb. 2:
Abhängigkeit der Wärmepumpeneffizienz (Coefficient of Performance - COP) von der Vorlauftemperatur (Beispiel) Grafik: ECO.S

Heizung

Für die Erreichung des Ziels niedriger Heiznetztemperaturen sind zwei Faktoren bestimmend:

- eine Flächenheizung (Fußbodenheizung) kommt aufgrund der Sanierung in bewohntem Zustand nicht infrage.
- aufgrund der energetischen Sanierung der Gebäudehülle ist die Realisierung von niedrigen Auslegungstemperaturen von z. B. maximal 50 °C auch mit Heizkörpern problemlos möglich.

Warmwasserbereitung

Zur Warmwasserbereitung gibt es zwei grundsätzliche Möglichkeiten: zentral oder dezentral.

Bei zentraler WWB – gleich ob mit Warmwasserspeicher oder Frischwasserstation – muss aus hygienischen Gründen eine Warmwassertemperatur von 60 °C sichergestellt werden. Dies erfordert vom Wärmeerzeuger permanent Temperaturen von etwa 65 °C. Diese Temperatur ist mit Wärmepumpen erreichbar. Effizient im Sinne der Erreichung einer hohen Jahresarbeitszahl ist dies jedoch nicht: Die Jahresarbeitszahl kann trotz günstiger Wärmequelle mit ganzjährig Temperaturen über 12 °C kaum über 3,0 liegen, wenn permanent 65 °C geliefert werden müssen (Abb. 2).

Die dezentrale Warmwasserbereitung löst dieses Dilemma. Wesentliche Frage ist dabei, ob man das Warmwasser elektrisch oder über das Heiznetz erzeugt. Bei elektrischer Warmwasserbereitung sind die Betriebskosten für den Mieter am höchsten. Auch ist trotz inzwischen 40 % regenerativ erzeugten Stroms die Umweltbilanz nicht optimal. Dezentrale Warmwasserbereitung kann auch über das Heiznetz erfolgen, das dann ganzjährig betrieben wird. Hier schrecken oft die hohen Stückkosten für die Wohnungsstationen ab. Außerdem gibt es Hersteller, die Heiznetztemperaturen von 55 °C und mehr fordern, was dann nicht mehr weit von den 65 °C der zentralen Warmwasserbereitung entfernt ist. Beide Handicaps lassen sich jedoch überwinden:

Spezialisierte Hersteller liefern Wohnungsstationen, die auch mit 48 bis 50 °C Heizungsvorlauf zuverlässig Warmwassertemperaturen von 40 bis 42 °C liefern. In der Praxis gibt es mit diesen Temperaturen keinerlei Beschwerden von Mietern.

Auch die Frage der Kosten ist bei genauer Betrachtung unkritisch. Bei den Betriebskosten haben die Mieter den größtmöglichen Vorteil: Die Energie stammt aus der Heizung und ist deutlich preiswerter als Strom. Und darüber hinaus ist die Energiemenge um 30 bis 50 % geringer, da drei Viertel der Zirkulationsverluste wegfallen. Schließlich entfallen die Kosten für die Abrechnung des Trinkwarmwasserzählers.

Die Investitionskosten erfordern einen sorgfältigen Vergleich, um zu belastbaren und realistischen Aussagen zu kommen. Den Kosten für Wohnungsstationen stehen bei zentraler Warmwasserbereitung Investitionen gegenüber für:

- Warmwassernetz und Zirkulationsnetz inkl. Armaturen für Strangabgleich
- Warmwasserspeicher / Frischwasserstation
- Zirkulationspumpe
- Armaturen für den hydraulischen Abgleich des Heiznetzes (dieser erfolgt ebenfalls in der Wohnungsstation)
- Mehrkosten der Wärmepumpe für 65 °C statt 55 °C maximaler Vorlauftemperatur
- Investitionen / Mieten für Trinkwarmwasserzähler und Heizkostenverteiler

Die Wohnungsstation ermöglicht es, den gesamten Energieverbrauch des Mieters für Heizung und Warmwasserbereitung über einen einzigen Wärmemengenzähler zu messen. Der Wasserverbrauch für Kalt- und Warmwasser wird ebenfalls nur über einen einzigen Kaltwasserzähler erfasst (Abb. 3).

Darüber hinaus entfallen Kosten für die regelmäßige Beprobung des Warmwassernetzes. Hygienisch ist der Verzicht auf die Speicherung von erwärmtem Trinkwasser in jedem Fall von Vorteil.

Im Wiesental ergaben sich folgende Zahlen beispielhaft für einen der vier Wohnblöcke:

Abb. 3:
Verbaute Wohnungsstation
Foto: ECO.S

KONTROLLIERTE WOHNUNGSLÜFTUNG

Letzter Baustein im Energiekonzept ist die Lüftung: Moderne dichte Bauweise erfordert eine mechanische Mindestlüftung zum Feuchteschutz. Im Wiesental wurde eine reine Abluftanlage realisiert, die Zuluft wird über Fensterfalzlüfter sichergestellt.

Die Abluft aus allen ca. 30 Wohneinheiten eines Blocks wird im Dachboden zusammengeführt. Über eine Abluftwärmepumpe wird die darin enthaltene Wärmeenergie zentral zurückgewonnen und in das Heiznetz eingespeist. Da die Abluft permanent, also 8 760 Stunden jährlich in Betrieb ist und Temperaturen von über 20 °C hat, ist hier ein sehr kostengünstiger Wärmepumpenbetrieb möglich, der einen Teil der Heizlast abdeckt – im Wiesental ca. 15 % der Leistung.

Dieses Konzept ist in der Sanierung wie im Neubau mit niedrigsten Investitionskosten umsetzbar, der Wärmerückgewinnungsgrad ist dennoch hoch und nicht zuletzt sind die Stromkosten für den Ventilator ebenso gering wie die Wartungskosten. Schließlich ist die Technik in Dachboden und Heizzentrale jederzeit zugänglich, ein Zugang zu den Mietwohnungen wird nicht benötigt.

PLANUNGSTECHNISCHE UMSETZUNG

Die CAD- und berechnungsseitige Umsetzung erfolgte durch das Ingenieurbüro ECO.S mit den Softwarelösungen von liNear. ECO.S setzt diese Softwarelösungen bereits seit über 10 Jahren erfolgreich ein und schätzt insbesondere die Detaillierung und Tiefe in den technischen Berechnungen. Wichtig sind insbeson-

Wärmepreis Warmwasser	zentrale Warmwasserbereitung	Wohnungsstation und Durchlufterhitzer	Wohnungsstation
Investitionenssumme in Euro	69 600	68 000	55 000
ct / kWh (Nutzwärme)	10,4	9,2	8,8
Primärenergieverbrauch [GWh / a]	105	80	99

Tabelle 1:
Vergleich von zentraler und dezentraler Warmwasserbereitung

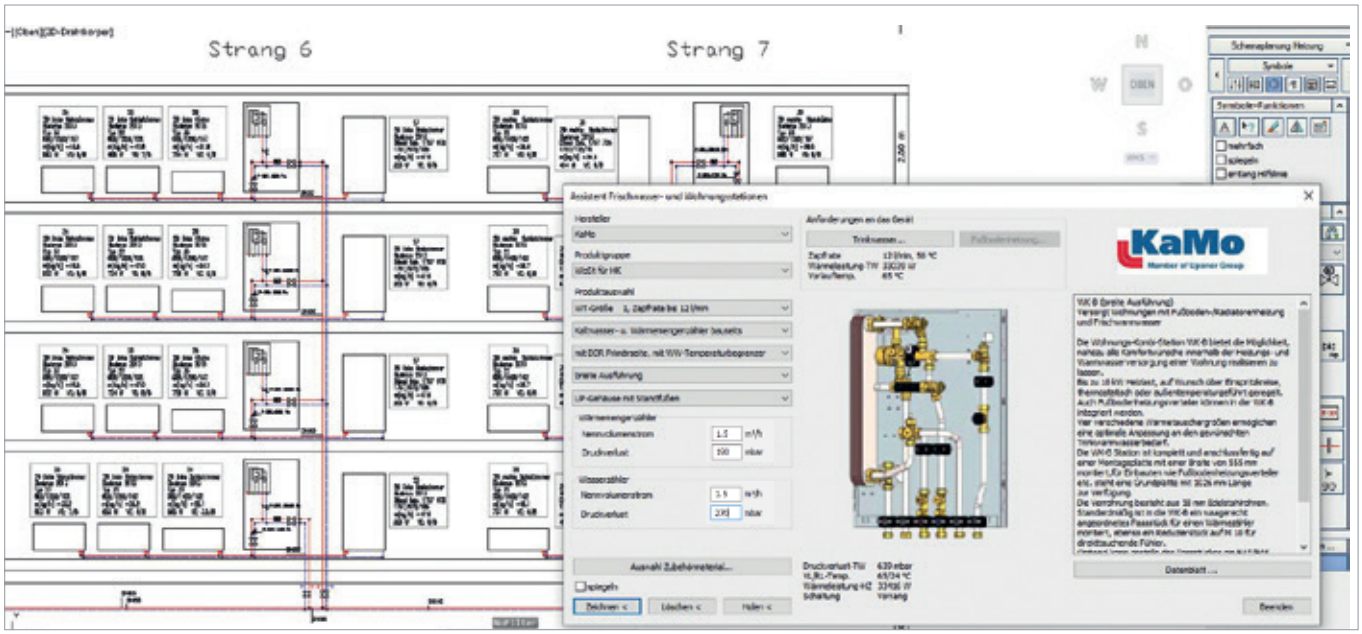


Abb. 4: CAD- und berechnungsseitige Umsetzung erfolgte mit der liNear Software – hier zu sehen der Assistent für Frischwasser- und Wohnungsstationen

dere die Berechnungsmöglichkeiten der liNear Software im Bereich der eingesetzten Wohnungsstationen sowohl auf der Heizungs- als auch auf der Trinkwasserseite. Durch die Möglichkeit der Auswahl verschiedener Gleichzeitigkeitsansätze können die Anlagen simuliert und optimiert werden, darüber hinaus ist auch die Bemessung des Pufferspeichers über die liNear Software möglich, unerlässlich für die korrekte Auslegung einer Heizanlage mit Wohnungsstationen. Umfangreiche Datensätze spezialisierter Hersteller runden das Leistungsportfolio ab und gestatten das Generieren korrekter Massenzusammenstellungen direkt aus den Berechnungen.

SANIERUNG DER GEBÄUDEHÜLLE

Zur Senkung des Energiebedarfs bei den 123 Wohnungen im Wiesental war eine energetische Ertüchtigung der Gebäudehüllfläche erforderlich. Die Fassaden der Gebäude aus den 60er-Jahren mit einbindenden Balkonplatten und unterschiedlichsten Oberflächen (Fliesen, Klinker, Putz, Vorhangfassade) wiesen altersbedingte Schäden auf. Die vorhandenen Balkone wurden abgesägt und zur Minimierung der Wärmebrücken durch vorgestellte Balkontürme ersetzt. Die Grundfläche der Balkone wurde den heutigen Bedürfnissen angepasst, d. h. Balkone an den Wohnzimmern wurden vergrößert, sehr kleine Austritte an den Küchen wurden entfernt. Insgesamt konnte die Wohnfläche vergrößert werden.

Alle Fenster inkl. vorhandener Rollläden sowie die 1-fach verglaste Treppenhausverglasung wurden erneuert, die Fenster wurden auf Basis eines Lüftungskonzepts mit Fensterfalzlüftern als Zuluftöffnungen versehen. Die ursprünglich vorhandenen Flachdächer wurden bereits in den 80er-Jahren mit einem ungedämmten Satteldach versehen. Aus diesem Grund wurde eine Dämmung der obersten Geschossdecke verwirklicht, die verbliebene Höhe ist für eine Nutzung als Trockenspeicher ausreichend. Ebenso kann der Raum für die Verlegung der Abluftleitungen und die Aufstellung des zentralen Abluftventilators genutzt werden. Die Raumhöhe des Kellergeschosses war ausreichend für den Einbau einer Kellerdeckendämmung. Baulich wurde pro Wohnblock ein Technikraum („Unterzentrale“) erstellt, Mieterkeller wurden entsprechend verlegt. Ergänzt wurde das Maßnahmenpaket durch eine Erneuerung der Haus- und der Wohnungseingangstüren, ebenso wurden die elektrischen Hausanschlüsse erneuert. Mit diesem Maßnahmenpaket sowie der Heizungsumstellung konnten nicht nur die Ziele des europäischen Projekts sondern auch der Energiestandard „KfW 100“ erreicht werden.

ÜBERTRAGBARKEIT

Das Energiekonzept für die Wohnquartiere Wiesental und Joseph-von-Görres-Straße eignet sich hervorragend als Blaupause für andere Neubau- und Sanierungsprojekte, deren Wärmeversorgung ganz oder teilweise durch Wärmepumpen erfolgt. Das Konzept der dezentralen Warmwasserbereitung führt zu besserer Trinkwasserhygiene, niedrigeren Wärmeverlusten und zu einem kostengünstigeren, weil effizienteren Wärmepumpenbetrieb.

AUTOREN

Dipl-Ing. (FH) Ulrike Greiner-Lövenich
Bauingenieurin, Energieberaterin und Projektleiterin
gewoge AG, Aachen

Dipl.-Ing. (FH) Wolfram Stodtmeister
Ingenieur für Versorgungstechnik
Energiekonzept, Planung, Bauüberwachung
ECO.S Enegieconsulting Stodtmeister,
Berlin / Ratingen / Regensburg

Akustik: ein Kriterium der Behaglichkeit

DIE NOVELLIERTE VDI 2081 ERKLÄRT

Ein Grundsatz bei der Planung von Gebäuden ist, den Nutzern eine behagliche Umgebung zu schaffen. Neben der thermischen Behaglichkeit und der Luftqualität gehört auch die Akustik im Raum zu den Behaglichkeitskriterien. Ein zu hoher Geräuschpegel beeinträchtigt die Leistungsfähigkeit und kann sogar zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen, wie Schlafstörungen oder der Produktion von Stresshormonen führen. Eine typische Quelle für zu hohe Schallemissionen im Raum sind raumlufttechnische Anlagen. In den Kanalleitungen breitet sich das Geräusch vom Ventilator zu jedem Durchlass aus. Auf dem Weg zum Auslass wird das Geräusch von den Bauteilen des Netzes beeinflusst. Die Lautstärke wird durch Strömungsgeräusche erhöht, gleichzeitig dämpfen bestimmte Bauteile den Geräuschpegel wieder. Um die Einhaltung der Grenzwerte in den Räumen sicherzustellen, ist es bei der Planung einer raumlufttechnischen Anlage zwingend erforderlich, eine akustische Berechnung durchzuführen. Die VDI 2081 liefert die Grundlage für die Berechnung. Die Norm ist im März 2019 novelliert worden. Die Novellierung nehmen wir zum Anlass, mit diesem Artikel einmal die Grundlagen der Akustikberechnung nach VDI 2081 aufzufrischen und Ihnen die Umsetzung der Berechnung in liNear Analyse Ventilation vorzustellen.

SCHALLPEGEL, SCHALLDRUCK UND SCHALLLEISTUNG

Der Schalldruckpegel und der Schallleistungspegel besitzen dieselbe Einheit Dezibel (dB) und werden im Alltag häufig verwechselt. Die Unterscheidung zwischen den beiden Größen ist in der Schallberechnung und Schallbewertung wichtig. Die Schallleistung wird von einem Objekt emittiert und kann als Ursache interpretiert werden. Von dem Objekt breitet sich der Schall als Druckschwankungen im Raum aus und wird z. B. vom Ohr als Schalldruck wahrgenommen, somit kann der Schalldruck als Wirkung betrachtet werden.

Da sich der Wertebereich des Schalldrucks und der Schalleistung über mehrere Zehnerpotenzen erstreckt, wird in der Akustik für eine bessere Darstellung in Pegeln gerechnet. Bei einem Pegel wird der Quotient der Größe zum jeweiligen Bezugswert logarithmiert und mit dem Faktor 10 bei der Schallleistung und dem Faktor 20 beim Schalldruck multipliziert. Durch den Logarithmus ist das Rechnen mit Pegeln nicht intuitiv. So führt eine Verdopplung des Schalldrucks nicht zu einem doppelt so großen Pegel, sondern der Pegel erhöht sich um ca. 6 dB. Eine Addition von zwei Pegeln, die sich mehr als 10 dB unterscheiden, ergibt den Wert des höheren Pegels, somit hat der niedrigere Pegel in dem Fall nur einen geringen Einfluss auf die Gesamtlautstärke.

Ein Geräusch besteht aus Schallwellen, die sich aus einer Vielzahl von Frequenzen zusammensetzen. In der Akustik werden die vom Menschen wahrnehmbaren Frequenzen zu acht Oktavbändern zusammengefasst (63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz, 4 000 Hz, 8 000 Hz). Um die Schalldruckpegel auf die menschliche Wahrnehmung umzurechnen, wird in der Akustik die A-Bewertung durchgeführt. Für die A-Bewertung wird von jedem Oktavband ein festgelegter Pegel subtrahiert. Eine durchgeführte A-Bewertung eines Schallpegels wird durch die Einheit dB(A) ausgedrückt. Aus der Prämisse heraus, dass den Personen im Raum ein akustisch behagliches Umfeld geschaffen werden soll, sind die einzuhaltenden Grenzwerte als A-bewertete Schalldruckpegel definiert.

SCHALLBERECHNUNG NACH VDI 2081

Die novellierte VDI 2081 ändert nur Kleinigkeiten an der Berechnung der Strömungsgeräusche und Dämpfungen der Bauteile. Am Berechnungsablauf als solchem hat sich nichts geändert. Für ein paar Bauteile sind die empirischen Formeln oder Koeffizienten angepasst worden. Die neuen Formeln und Koeffizienten führen zu Ergebnisse in der gleichen Größenordnung wie vorher, sodass die Auswirkungen auf das Gesamtergebnis eine untergeordnete Rolle spielen. Für eine bessere maschinelle Berechnung wurden die vereinzelt vorhandenen Auslegungsdiagramme der alten Norm in Berechnungsformeln überführt.

Der Berechnungsablauf nach der VDI 2081 startet mit dem Ventilator als Schallquelle. Für den Ventilator werden die Schallleistungspegel der acht Oktavbänder in Abhängigkeit von der Bauform, dem Volumenstrom und der Pressung des Ventilators berechnet. Die Schallleistungspegel aller acht Oktavbänder des Ventilators werden als Eintrittsgeräusch an das angrenzende Bauteil übergeben. In jedem Bauteil wird von den eintretenden

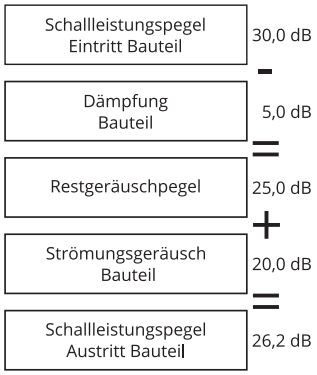


Abb. 1:
Berechnungsablauf Schallberechnung VDI 2081 mit Beispielpegeln

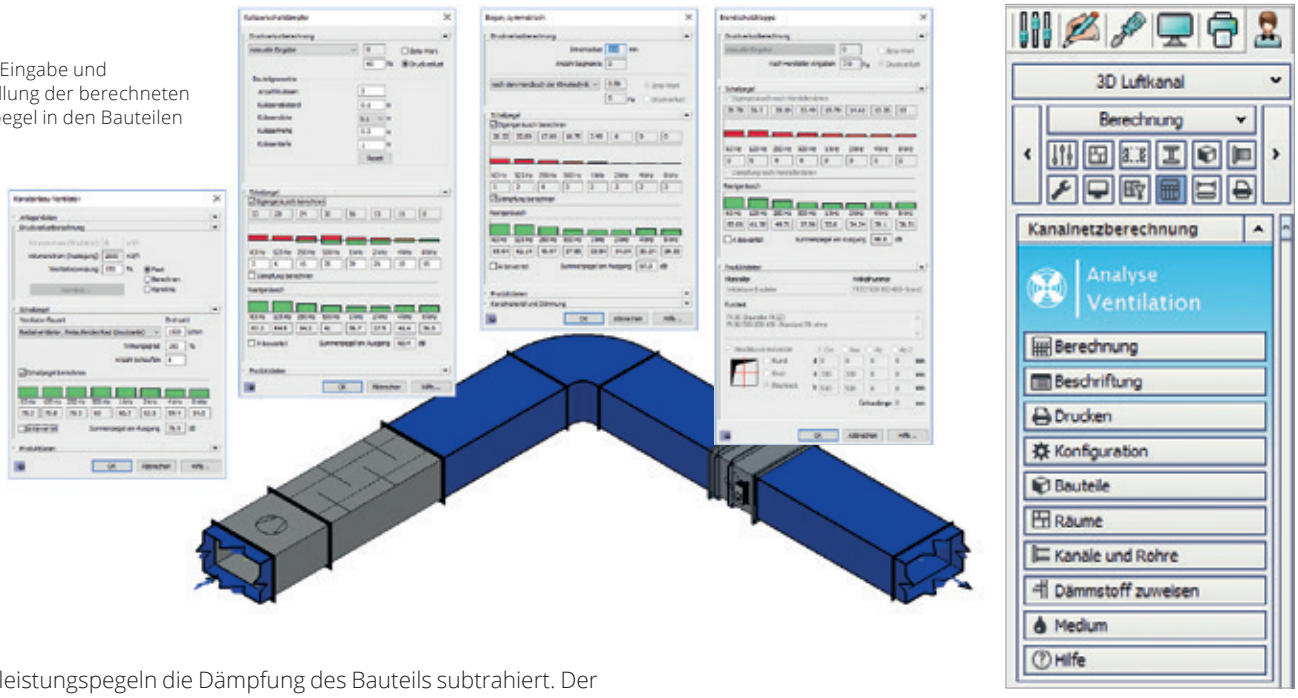


Abb 2: Eingabe und Darstellung der berechneten Schallpegel in den Bauteilen

Schallleistungspegeln die Dämpfung des Bauteils subtrahiert. Der resultierende Restgeräuschpegel wird mit dem Strömungsgeräusch des Bauteils addiert, woraus sich die acht Schallleistungspegel am Austritt des Bauteils ergeben. Wichtig ist dabei zwischen der Subtraktion der Dämpfung und der Addition des Strömungsgeräuschs zu unterscheiden. Die Subtraktion einer Dämpfung von einem Pegel erfolgt arithmetisch. Eine Dämpfung von 5 dB bei einem Pegel von 30 dB ergibt einen Restgeräuschpegel von 25 dB. Die Addition der Pegel erfolgt logarithmisch. Die Berechnung der Schallleistungspegel wird für jedes Bauteil entlang des Kanalsystems wiederholt (Abb. 1).

Durch diesen Berechnungsablauf werden für alle Luftdurchlässe die Schallleitungspegel ermittelt. Mit diesen Werten werden die sich ergebenden Schalldruckpegel im Raum berechnet. Der Schalldruckpegel im Raum berechnet sich aus den Parametern der Raumart (kubischer Raum, Lang- oder Flachraum), des Abstands des Luftdurchlasses zum Referenzpunkt, der Position des Luftdurchlasses z. B. in einer Wand, der Nachhallzeit des Raums und dem Pegel aller anderen eventuell vorhandenen Luftdurchlässe in dem Raum. Die Planung einer akustisch behaglichen raumlufttechnischen Anlage ist erfüllt, wenn der berechnete Schalldruckpegel im Raum unterhalb des geforderten Grenzwerts liegt.

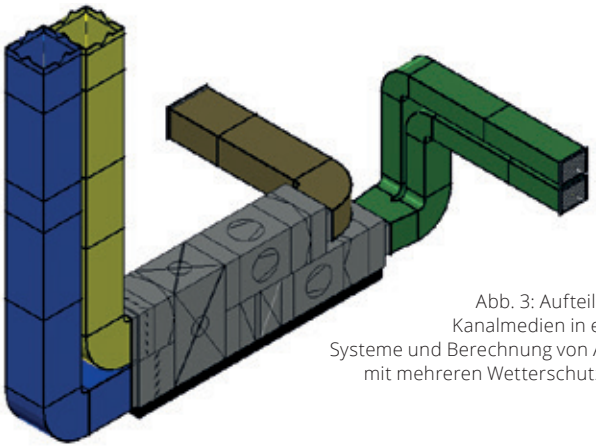


Abb. 3: Aufteilung der Kanalmedien in einzelne Systeme und Berechnung von Anlagen mit mehreren Wetterschutzgittern

SCHALLBERECHNUNG MIT liNear

Bei der Berechnung eines Kanalnetzes mit liNear Analyse Ventilation wird standardmäßig eine Schallberechnung durchgeführt. Die Schallberechnung erfolgt selbstverständlich über alle Bauteile in den acht Oktavbändern. In den Bauteil-Dialogen gibt es den Bereich *Schallpegel*, in dem entweder die Berechnungsdaten manuell eingeben werden oder abhängig vom Bauteiltyp nach der VDI 2081 ermitteln werden (Abb. 2). Wenn Herstellerbauteile aus dem liNear CAD Browser genutzt werden, sind automatisch die Druckverlust- und Schalldaten als Funktion des Volumenstroms in dem Bauteil hinterlegt. Sollte irgendwo im Kanalnetz ein Volumenstrom angepasst werden, ist somit sichergestellt, dass mit den korrekten Daten gerechnet wird.

Im Dialog *Räume* werden die sich im Raum befindenden Luftdurchlässe und die einzuhaltenden Grenzwerte angegeben. Der Grenzwert wird mit dem berechneten Schalldruckpegel am Referenzpunkt verglichen. Bei einer Überschreitung wird dieses durch eine Fehlermeldung mitgeteilt. Im Berechnungsdialog oder im Ausdruck sind einfach und schnell zu laute Bauteile identifizierbar. Dadurch können gezielt konstruktive Maßnahmen zur Pegelminderung am Kanalnetz durchgeführt werden.

BERECHNUNG VON DER QUELLE BIS ZUM DURCHLASS

liNear Analyse Ventilation mit neuer VDI 2081 wird Ihnen mit der Version 20.03, die voraussichtlich im September 2019 erscheint, bereitgestellt. Die Implementierung ist genutzt worden, weitere Stellen in der Kanalnetzberechnung zu optimieren. Eine wichtige Neuerung ist die Betrachtung der Ansaug- bzw. Ausblasseite an Zentralgeräten analog zu den verzweigten Zuluft- oder Abluftnetzen. Mit der neuen Version ist der Ventilator das Startbauteil sowohl der druck- als auch der saugseitigen Fließwege. Dadurch ist es nun unter anderem möglich, verzweigte Außenluft- oder Fortluftkanalabschnitte mit mehreren Wetterschutzgittern korrekt zu erfassen und zu berechnen (Abb. 3).

Peter Hollenbeck

Fachbereichsübergreifendes Mastermodul

„BIM Interdisziplinär“ an der FH Münster

BIM-EXPERTINNEN UND -EXPERTEN DER ZUKUNFT: IM FACHBEREICHSÜBERGREIFENDEN MASTERMODUL „BIM INTERDISZIPLINÄR“, WELCHES IN KOOPERATION DER FACHBEREICHE ARCHITEKTUR, BAUINGENIEURWESEN UND ENERGIE-, GEBÄUDE- UND UMWELTTECHNIK GELEHRT WIRD, LERNEN DIE STUDIERENDEN DIE NEUEN INTERDISZIPLINÄREN DENK- UND ARBEITSWEISEN DER BIM-METHODE KENNEN UND ANZUWENDEN.

Das Thema **BIM** (**B**uilding **I**nformation **M**odeling) ist branchenübergreifend ein sehr bestimmendes Thema, das die Baubranche in den nächsten Jahren von Grund auf verändern wird. Nicht nur die steigende Komplexität von größeren Projekten macht eine interdisziplinäre und digitale Planung notwendig, sondern auch der politische Wille BIM als internationalen Standard bei der Durchführung von Bauvorhaben zu etablieren. Daher ist der Bedarf an qualifizierten Nachwuchskräften, die insbesondere mit der BIM-Methode vertraut sind, stetig wachsend.

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI[1]) definiert den Begriff BIM im Stufenplan Digitales Planen und Bauen (Stand 2015) wie folgt:
*„BIM bezeichnet eine **kooperative Arbeitsmethodik**, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“*

Aufgrund der obenstehenden Definition wird ersichtlich, dass BIM spätestens im Detail von unterschiedlichstem Verständnis und unterschiedlicher Sichtweise geprägt ist. Einige der prominentesten Fragen in der aktuellen Diskussion sind zum Beispiel:

- Ist es schon BIM, wenn nur eine 3D-Modellierung oder die integrale Zusammenarbeit mit allen am Bau-Projekt beteiligten Gewerken durchgeführt wird?
- Welche Gewerke sind für die Umsetzung von BIM verantwortlich?

Um die kooperative und interdisziplinäre Denk- und Arbeitsweise der BIM-Methodik im Studium zu integrieren, wurde das Mastermodul „BIM Interdisziplinär“ in Kooperation der Fachbereiche Architektur, Bauingenieurwesen und Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik ins Leben gerufen. Seit dem Wintersemester 2018/2019 wird das Modul „BIM Interdisziplinär“, das mit großem Interesse der Studierenden besucht wird, gelehrt. Ziel des Moduls ist die Kompetenzentwicklung im digitalen Planen und Bauen in allen Planungsphasen bis zum Rückbau anhand der BIM-Methode. In interdisziplinären Lehr- und Lernteams werden die Studierenden praxisnah auf die berufliche Zukunft vorbereitet.

Die Studierenden bekommen eine Projektaufgabe, die in interdisziplinären Gruppen mit Studierenden aus allen drei Fachbereichen bearbeitet wird. Bei der Ausführung der Projektaufgabe wird ein Gebäudekonzept entwickelt, das mithilfe eines Bauwerksdatenmodells und der BIM-Methodik weiter ausgearbeitet wird. Dabei steht bei der Bearbeitung das Anwenden der BIM-Methodik durch eine ganzheitliche kooperative Zusammenarbeit im Vordergrund, mit der bereits vorhandenes Wissen aus dem vorherigen Bachelor-Studium und der Berücksichtigung der

Abb. 1: Prof. Dr. Carsten Bäcker und Christine Hornbergs B.Eng. vom Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt organisieren das interdisziplinäre BIM-Modul. (Foto: Theresa Gerks)

Abb. 2: Interdisziplinäres Arbeiten in der Gruppe. (Foto: FH Münster)

Normen, Richtlinien und Vorschriften genutzt wird.

Im einführenden Architekturworkshop werden auf einem leeren Blatt Papier erste Entwürfe durch gemeinsame Überlegungen und Diskussionen in den Teams gezeichnet. Jeder trägt etwas zum Entwurf bei und jeder lernt etwas vom anderen Gewerk. So erklärt zum Beispiel der Ingenieur/-in für technische Gebäudeausrüstung, warum es wichtig ist an große Schächte zu denken, der konstruktive Bauingenieur/-in, was bei der statischen Konstruktion zu berücksichtigen ist, und der Architekt/-in, was bei der Kubatur des Gebäudes zu beachten ist. Der Schwerpunkt besteht darin, dass die Studierenden von Anfang an direkt fachspezifisch miteinander kommunizieren, um ein mangelfreies Objekt gemäß der AIAs (Auftraggeber-Informations-Anforderungen) praxisnah zu planen und auszuführen.

Im weiteren Verlauf des Moduls entwickeln die Studierenden mithilfe von BIM-fähiger Software und einer gemeinsamen Nutzung der Gebäudemodelldaten das Bauwerksdatenmodell. Bei der Ausarbeitung des Bauwerksdatenmodells, gerade bei der Benutzung der unterschiedlichen Software, werden die Schnittstellenproblematiken der einzelnen Gewerke ersichtlich. Pro Gewerk wird das jeweilige Datenmodell per IFC-Schnittstelle auf eine cloudbasierte BIM-Plattform geladen. Dort werden die Datenmodelle des Bauwerksdatenmodells zusammengefügt und auf Kollisionen hin überprüft. Die Schnittstellenproblematiken und Kollisionen gilt es in Teamarbeit zu identifizieren, zu diskutieren und zu beheben. Es werden praxisnahe Baubesprechungen zum Beispiel über internetfähige Kommunikationsplattformen durchgeführt und protokolliert. Dadurch werden die Meilensteine, welche bearbeitet und erledigt werden müssen, festgehalten.

Ferner präsentieren die Studierenden in ihren Gruppen ihre aktuellen Arbeitsstände und erhalten Rückmeldung von den Professoren/-innen und den anderen Studierenden. Daneben erhalten die Studierenden zusätzliche Informationen und Anregungen durch die Präsentation der anderen Gruppen. Durch die interdisziplinäre und damit der BIM-Methodik entsprechende Zusammenarbeit der Studierenden werden ihnen in gewisser Weise die Augen geöffnet, sodass Sie selbstständig erkennen, dass so ein effizienter und mangelfreier Bauprozess durchführbar ist.

Theoretisches und praktisches Wissen werden durch Impulsvorträge von den Professoren/-innen und externen Referenten/-innen aus der BIM-Praxis vermittelt. Somit wird der Komplexität des Themas BIM Rechnung getragen und die Studierenden erhalten alle Informationen, welche sie für die Ausarbeitung der Projektaufgabe und für ihre Zukunft brauchen.

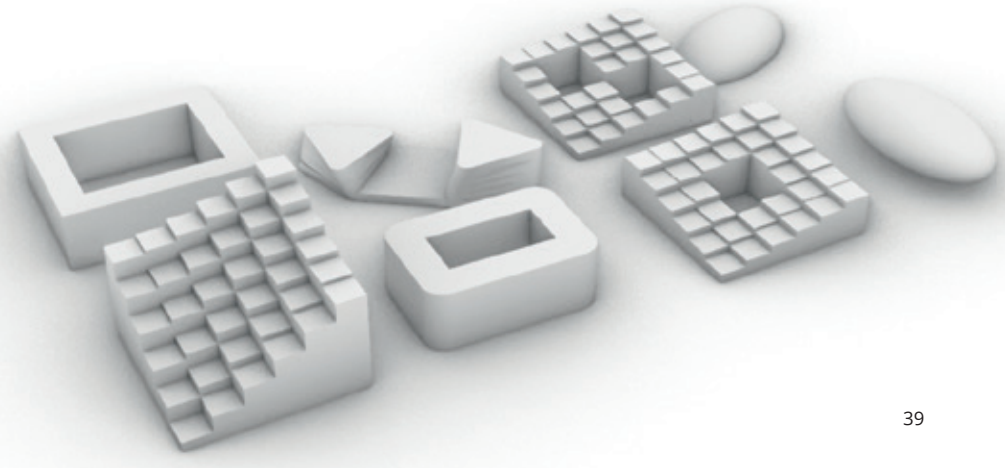
Im neu eröffneten BIM-Labor des Fachbereichs Bauingenieurwesen können die Studierenden mithilfe einer Virtual-Reality- und einer Augemented-Reality-Brille ihr Gebäude virtuell erfahrbar machen. Zusätzlich verfügt das BIM-Labor über einen Laserscanner, einen Multi-Touch-Screen und einen 3D-Drucker. Das Labor steht für alle Fachgebiete und Kooperationen mit Praktikern aus Unternehmen zur Verfügung.

AUTOREN

Prof. Dr.-Ing. Carsten Bäcker,
Lehr- und Forschungsgebiet: Projektierung
und Simulation gebäudetechnischer Systeme
FH Münster – Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt

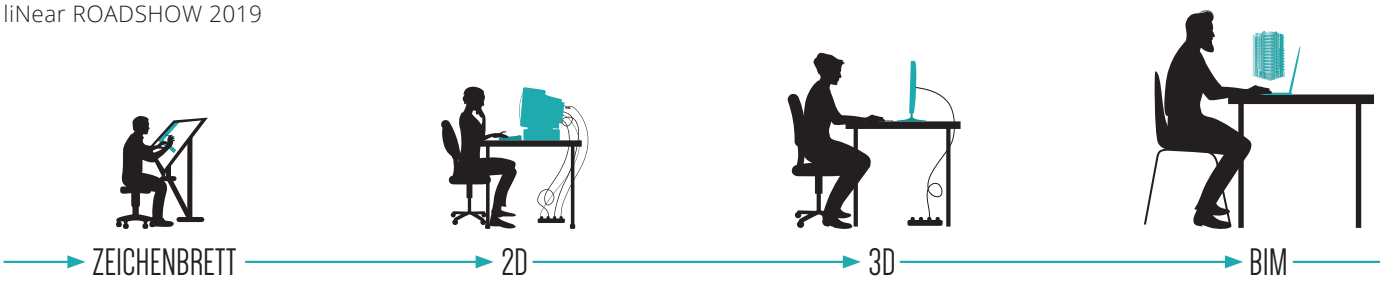
Christine Hornbergs B.Eng.,
Wissenschaftliche Mitarbeiterin / Projektingenieurin
FH Münster – Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt

Abb. 3: Erste entwickelte Entwürfe aus dem Architekturworkshop. (Foto: FH Münster)



LITERATUR

[1] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), in: Stufenplan Digitales Bauen (2015), S. 4



WAY2VISION – liNear ROADSHOW 2019

Die Evolution der Planung

Die Planung in der technischen Gebäudeausrüstung hat sich in den vergangenen Jahrzehnten stark verändert. Wurde in den 80er-Jahren noch überwiegend am Zeichenbrett konstruiert und mit Rechenschiebern und Excel-Tabellen gerechnet und dimensioniert, so standen die 90er und 2000er im Zeichen der digitalen Konstruktion. 2D- und 3D-CAD-Systeme lösten die alten Methoden ab und verlagerten die Planungsarbeit zu 100 % an den PC. Mit der BIM-Methodik wurde in den vergangenen Jahren die Basis gelegt für die Vision der Gebäudeplanung, die wir heute als integrale Planung bezeichnen.

Gehen Sie mit uns im Rahmen der diesjährigen Roadshow auf eine kurze Zeitreise und wagen Sie einen Blick auf die Vision der zukünftigen Gebäudeplanung. In diesem Zuge lernen Sie auch unsere aktuellen Entwicklungen kennen, die ein weiterer Evolutionsschritt auf dem Weg zu dieser Vision sind. So demonstrieren wir Ihnen z. B. die neue Schlitz- und Durchbruchsplanung in Kombination mit unserem Kollaborations-Manager.

Es ist Zeit für neue Wege – Zeit für Fortschritt!

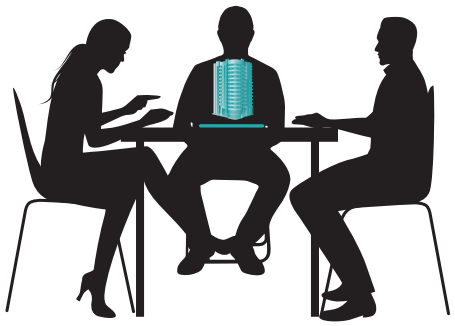
Weitere Informationen und die kostenfreie Anmeldung unter: www.linear.eu/roadshow

Schnell anmelden – die Teilnehmerzahl ist begrenzt.

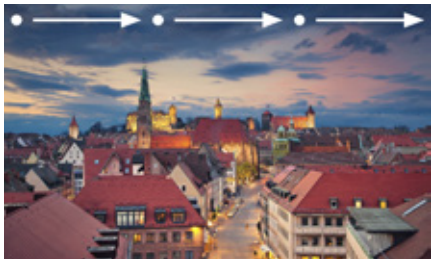
Allgemeine Agenda

- Begrüßung der Gäste
- liNear Zeitreise und liNear V20 Teil 1
- Kaffeepause
- liNear V20 Teil 2
- Mittagsbuffet & Get-Together

Die Agenda kann am jeweiligen Veranstaltungsort von der allgemeinen Agenda abweichen.



INTEGRALE PLANUNG



Nürnberg | 5. November
Hotel Aurora
Im Gewerbepark 24
91093 Heßdorf

Hamburg | 5. November
Leonardo Hotel
Stillhorner Weg 40
21109 Hamburg

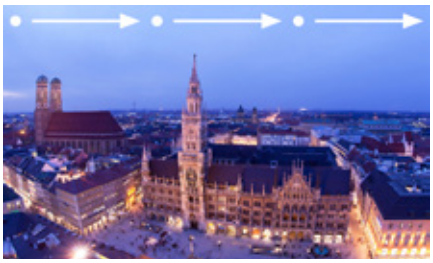
Köln | 5. November
TRYP by Wyndham Köln City Centre
Domstraße 10–16
50668 Köln

Erfurt | 6. November
Best Western plus Hotel Excelsior
Bahnhostraße 35
99084 Erfurt

Hannover | 6. November
Hotel Hennies Altwarmbüchen
Hannoversche Straße 40
30916 Isernhagen-Altwarmbüchen

Stuttgart | 6. November
Best Western plus Hotel am Schlossberg
Europastraße 13
72622 Nürtingen

Dresden | 7. November
Quality Hotel Plaza Dresden
Königsbrücker Straße 121a
01099 Dresden



München | 7. November
ARTHOTEL Herrsching
Zum Landungssteg 1
82211 Herrsching

Berlin | 12. November
pentahotel Berlin-Köpenick
Grünauer Straße 1
12557 Berlin

Gelsenkirchen | 12. November
Heiner's Hotel
Am Bugapark 1d
45899 Gelsenkirchen

Magdeburg | 13. November
Hotel Sachsen-Anhalt
An der Backhausbreite 1
39179 Barleben

Rostock | 14. November
pentahotel Rostock
Schwaansche Straße 6
18055 Rostock

Frankfurt | 14. November
Best Western plus iO Hotel
Graf-Zeppelin-Straße 2
65824 Schwalbach/Taunus

Wien | 26. November
Austria Trend Hotel Lassalle
Engerthstraße 173–175
1020 Wien

Webinare

In monatlich stattfindenden Webinaren präsentieren wir Ihnen unsere Lösungen. Auf unserer Homepage finden Sie die nächsten Möglichkeiten, live dabei zu sein und sich zu informieren. Darüber hinaus werden alle Webinare aufgezeichnet und stehen Ihnen unter www.linear.eu/webinare zur Verfügung.

Die nächsten Webinare:

26. SEPTEMBER 2019
Auslegung von Deckenheizung und -kühlung mit originalen Herstellersystemen

24. OKTOBER 2019
Schlitz- und Durchbruchsplanung mit Übergabe der Planung als BCF und IFC

28. NOVEMBER 2019
Konstruktion und Berechnung von Gassystemen nach der neuen TRGI

Anmeldung unter www.linear.eu/webinare

Schweiz – Gemeinsame Seminarreihe mit der Mensch und Maschine Schweiz AG

BIM SEMINAR FÜR DIE GEBÄUDETECHNIK

Eine Roadshow, die Entscheider aufklärt, wie BIM in der Gebäudetechnik gemacht wird. Während der Veranstaltung zeigen erfahrene Firmen, wie BIM in der Gebäudetechnik angewendet wird und welchen Wert die neue Planungsmethode, bzw. die neuen Technologien haben. liNear demonstriert hierbei die Lösungen für die Konstruktion und Berechnung der Gebäudetechnik in Revit.

TERMINE (jeweils 13:00 – 17:00 Uhr)
23.10.2019 | Bern
24.10.2019 | St. Gallen
28.10.2019 | Luzern
29.10.2019 | Zürich
30.10.2019 | Basel

Weitere Informationen und Anmeldung unter www.mum.ch/bim-roadshow

SMART BUILDING CONVENTION

AACHEN BUILDING EXPERTS

SMART BUILDING CONVENTION

VIER KONFERENZEN UND START-UP-SESSION UNTER EINEM DACH

Die SMART BUILDING CONVENTION des ABE am 16. und 17. Oktober 2019 bildet mit drei parallelen Konferenzen das „Forum Building the Future 2019“: der BIMconvention, dem Kongress Exzellente Fabriken planen+bauen und der 10. Aachener Montage-Tagung. Diese weltweit einzigartige Kombination von Wissen und Ideen zum Planen, Bauen und Betreiben smarter Fabriken und Gebäude an nur einem Ort bedeutet für Teilnehmer einen besonderen Vorteil. Als ein weiteres Highlight präsentieren Start-ups der Baubranche ihre Ideen. Diese Session stieß bereits 2018 auf großes Interesse der Besucher. Schirmherrin NRW-Bauministerin Ina Scharrenbach hält das Grußwort.

Die Fachkonferenz im Eurogress Aachen richtet sich an Entscheider, Fach- und Führungskräfte sowie Interessierte aus der freien Wirtschaft, der öffentlichen Verwaltung und Hochschulen, die mit der Wertschöpfungskette- bzw. dem Lebenszyklus eines Gebäudes zu tun haben. Moderieren wird Klaus Dederichs, Associate Partner und Head of ICT, Drees & Sommer SE. Der Industrieverband Technische Gebäudeausrüstung Nordrhein-Westfalen e. V. (ITGA-NRW) und der BFW Landesverband NRW konnten als Kooperationspartner gewonnen werden.
Praxisnahe Vorträge und Workshops geben Anregungen, wie die Entwicklung der Digitalisierung im Geschäftsalltag berücksichtigt und notwendige Schritte umgesetzt werden können, um fit für die Zukunft zu bleiben. Des Weiteren geht es um die Auswirkungen Künstlicher Intelligenz auf die Bau- und Immobilienbranche, um Facility Management, Gebäudetechnik, Gebäudeautomation, IT und Cyber Security.

Als Referenten konnten u. a. gewonnen werden: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christoph van Treeck, Inhaber des Lehrstuhls für Energieeffizientes Bauen an der RWTH Aachen, Prof. Dr. Peter Burggräf vom WZL der RWTH Aachen, Swen Niebann, Autodesk GmbH, Dr. Rawina Varandani, Henkel AG & Co. KGaA, Alexander Britz, Microsoft Deutschland GmbH, Peter Arbitter, Telekom Deutschland GmbH und Klaus Dederichs, Drees & Sommer SE, Dipl.-Ing. Jürgen Sautter, Geschäftsführer ROM-Technik GmbH & Co. KG sowie Dirk Otto, Geschäftsführer Gegenbauer Facility Management GmbH.

Programm, Informationen und Anmeldung:
www.smart-building-convention.de

Über den AACHEN BUILDING EXPERTS e. V.

Der AACHEN BUILDING EXPERTS e. V. (ABE) ist ein interdisziplinäres Kompetenznetzwerk für innovatives Bauen mit den Tätigkeitsschwerpunkten Smart Building, Building Information Modeling (BIM), innovative Materialien und Prozesse sowie Vernetzung von Studierenden mit Unternehmen.
Im ABE treffen führende Unternehmen der Bauwirtschaft, beide Aachener Hochschulen RWTH und FH sowie IHK und Handwerkskammer Aachen zusammen, um durch die enge Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft entlang der Wertschöpfungskette der Baubranche Innovationen zu fördern. Er steht Mitgliedern aus ganz Deutschland offen. liNear ist dem Verein Ende 2017 beigetreten.

Weitere Informationen unter
www.aachenbuildingexperts.de

SMART BUILDING CONVENTION
16. + 17. Oktober 2019
Im Forum BUILDING THE FUTURE -
vereint Akteure und Wissen zu Planung, Bau und Betrieb smarter Fabriken und Gebäude.
4 Veranstaltungen | 2 Tage | 1 Ort - Aachen

BRANCHEN VIEW

FRÄNKISCHE

FRÄNKISCHE PROFI-AIR®: KONTROLLIERTE WOHNRAUM-LÜFTUNG GESUND & EFFEKTIV

Eine Kontrollierte Wohnraumlüftung (KWL) verhindert Feuchteschäden und Schimmelbildung und sichert so die Bausubstanz. Gleichzeitig senkt eine KWL-Anlage den Wärmebedarf. Die angenehm temperierte und gefilterte Luft schafft ein gesundes und behagliches Klima in allen Räumen. profi-air Rohrsysteme sind für alle Einbausituationen in Neu- und Altbauten geeignet. Dank der strömungsoptimierten Innenschicht der profi-air Lüftungsrohre strömt die Luft besonders geräusch- und widerstandsarm durch die Lüftungsanlage – was den Energiebedarf deutlich reduziert. Zusätzlich garantieren antistatische und antibakterielle Zusätze absolute Keimfreiheit. Die effizienten profi-air Lüftungsgeräte decken viele Einsatzbereiche ab: Deckenmontage in Wohnungen und Apartments, Wand- und Bodenmontage

in Ein- und Zweifamilienhäuser, sogar der Einbau in einen Hochschrank ist möglich. Die edlen starline Designgitter setzen den passenden Akzent und bilden das gelungene „Finish“. Dabei kann individuell entschieden werden, welches Lüftungsgitter den Einrichtungsstil des jeweiligen Raums am besten ergänzt: das verspielte Lüftungsgitter FLORA für das Wohnzimmer, das stylische Lüftungsgitter SHAPE STYLE Glas für die moderne Küche und das klassische LINE Edelstahl für das Arbeitszimmer.

Für die professionelle Anlagendimensionierung in der liNear Software ist profi-air im aktuellen FRÄNKISCHE Datensatz enthalten. Download unter: www.linear.eu

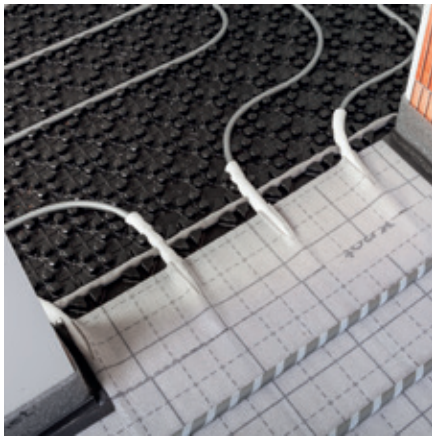
▶ www. fraenkische.com

KERMI

KERMI AKTUALISIERT DIE PRODUKTDATEN FÜR liNear SOLUTIONS

Die Kermi GmbH hat die liNear Produktdaten im Bereich x-net Flächenheizung/-kühlung, x-well Wohnraumlüftung, VDI 3805/2 Heizungsarmaturen und VDI 3805/6 Heizkörper um das aktuelle Sortiment erweitert.

Im x-net Flächenheizungsdatensatz wurden das neue x-net connect plus Verbindungssystem sowie die x-net Verteiler 1“ integriert. x-net connect plus bietet eine EnEV-konforme Installation im Flurbereich und entspricht den hohen Schallschutzanforderungen nach VDI 4100. Bei der x-well Wohnraumlüftung sind nun die S- und F-Baureihen der zentralen Lüftungsgeräte ergänzt. Im Bereich



der VDI3805-Daten wurde für das Blatt 2 Heizungsarmaturen der neue Heizkörper-Ventileinsatz V7K-L mit dynamischer Durchflussregelung aufgenommen. Zudem ist der Heizkörperdatensatz im VDI3805/6-Format für den russischen Markt verfügbar.

Die Kermi Produktdaten können über die Live-Announcement-Funktion oder per Download unter www.linear.eu/kermi oder www.kermi.de/edv in das liNear Building eingelesen werden.

▶ www.kermi.de

VIEGA PREVISTA: DER NEUE MASSSTAB FÜR VORWANDTECHNIK

In enger Zusammenarbeit mit Fachhandwerkern hat Viega das modular aufgebaute Vorwandsystem Prevista entwickelt, das aufgrund seiner Plattformstrategie mit vergleichsweise wenig Systemkomponenten auskommt. Das vereinfacht die Lagerhaltung genauso wie die Montage auf der Baustelle. Der Fachplaner oder Fachhandwerker wählt nur noch zwischen den beiden Trockenbaulinien Prevista Dry und Prevista Dry Plus sowie Prevista Pure für den Nassbau. Entsprechend reduziert ist auch die Zahl der Einzelelemente des Programms. Die Spültechnik ist immer identisch – unabhängig von Bauhöhe und -tiefe. Das erleichtert nicht nur die Montage auf der Baustelle, sondern bietet bis zur Feininstallation die Freiheit bei der Auswahl der bevorzugten Betätigungsplatte. Alle Viega-Betätigungsplatten sind mit allen Prevista-Spülkästen kombinierbar und auch nachträglich austauschbar. Mehr als 50 verschiedenen Betätigungs- und Urinalplatten stehen zur Wahl.

Die Planung am PC ist bereits ebenso einfach möglich: In dem Update der Viega-Software Viptool Engineering lässt sich das Bad bereits mit allen neuen Vorwandmodulen und Designs des Prevista-Programms in 3D gestalten. Der einfache Einstieg in die neue Welt der Viega-Vorwandtechnik ist auch per Schnellauslegung durch die überarbeitete Software Viptool Master möglich.

▶ www.viega.de/Software

MAXIMALE FLEXIBILITÄT MIT DEN NEUEN ROTH FLATCONNECT WOHNUNGSSTATIONEN

Die Buchenauer Roth Werke bieten die FlatConnect Wohnungsstationen. Sie ermöglichen die Trinkwasser- und Wärmeverteilung in einzelnen Wohnungen in Mehrfamilienhäusern. Das Programm ist als praxisgerechtes Baukastensystem aufgebaut und verleiht maximale Flexibilität bei der Planung. Es umfasst zwei Leistungsstufen mit Zapfraten für Trinkwarmwasser von 15 und 20 Liter pro Minute. Verschiedene Grundmodelle lassen sich individuell ausstatten. In der einfachsten Ausbaustufe gibt es FlatConnect als Frischwasserstation zur Trinkwasserbereitung. Als weitere Ausbaustufen sind Wohnungsstationen erhältlich, die zusätzlich die Einbindung von Flächen-Heizsystemen und Hochtemperatur-Anwendungen erlauben. Optional ist in jeder Ausbaustufe die Integration einer Trinkwasserzirkulation möglich. Die Ausstattungsvarianten für Heizungsanwendungen verfügen über eine vorkonfektionierte Elektroanschlussbox, werkseitig verdrahtete Umwälzpumpen sowie vorbereitete Anschlüsse für Einzelraumregelungen. Die Wohnungsstationen, Flächen-Heiz- und Kühlsysteme, Rohr-Installationssysteme und Speichersysteme des Herstellers ergeben ein ideal aufeinander abgestimmtes und energieeffizientes Gesamtpaket aus einer Hand.

Mit dem aktuellen Roth Produktdatensatz stehen die Roth FlatConnect Wohnungsstationen allen liNear Kunden für die Auslegung und Berechnung von Heizungs- sowie Trinkwasserversorgungsrohrnetzen ab sofort zur Verfügung.

▶ www.roth-werke.de

EXPERTE FÜR DEN HYDRAULISCHEN ABGLEICH UND EINE HYGIENISCH EINWANDFREIE TRINKWASSERVERSORGUNG

Als Marke des Unternehmens Resideo, das im vergangenen Jahr aus dem Honeywell Konzern ausgegründet wurde, ist Honeywell Home auf Haustechnikanwendungen im Bereich Wasser und Wärme für Profis spezialisiert. Einer der Schwerpunkte liegt auf praxisgerechten Lösungen für den einfachen hydraulischen Abgleich. Durch den Spin-Off aus Honeywell kann Resideo dabei auf eine langjährige Tradition aufbauen: Bis 1904 reicht die Erfahrung als Anbieter von Rohrleitungsarmaturen zurück. Ob die Strangregulierventil-Kombination Kombi-3-Plus Blau und Rot oder der Differenzdruck-Regler Kombi-Auto – unter der Marke „Honeywell Home“ gehören die bekannten Produkte nun zu Resideo. Auch die bewährten Trinkwasserlösungen sind Teil des Portfolios.

Für die Produkte stehen VDI 3805-CAD- und Berechnungsdatensätze sowie deren Transfer in Leistungsverzeichnisse kostenfrei zur Verfügung. Sie sind geeignet für die Softwarelösungen von liNear.

▶ www.homecomfort.resideo.com/de

GANZ NAH AM HIMMEL

DER THYSSENKRUPP-TESTTURM IN ROTTWEIL

DEUTSCHLANDS HÖCHSTER

Das Jahr 2014 war eine Sensation für das kleine Schwarzwaldstädtchen Rottweil. Denn 2014 fiel bei thyssenkrupp Elevator in Essen die Entscheidung, den modernsten Testturm der Welt ausgerechnet in die älteste Stadt Baden-Württembergs zu bauen. Rottweil war bis dahin eher bekannt als Fastnachts-Hochburg und Römersiedlung. Nun aber sollte dort ein hochmodernes Testzentrum für Hochgeschwindigkeitsaufzüge entstehen, mit Kabinen, die 18 m/s schnell sind und dabei flüsterleise bleiben sowie dem einzigartigen seillosen MULTI. Die Bürger der Stadt waren begeistert. Die Verwaltung ebenso. Nach nur 12 Monaten Planung begannen die Bauarbeiten.

NEUES WAHRZEICHEN VON ROTTWEIL

Die Zusammenarbeit des Weltkonzerns thyssenkrupp mit 161 000 Mitarbeitern und der Stadt Rottweil mit ihren 25 000 Einwohnern war vorbildlich, so war überall zu lesen. Denn der neue 246 Meter hohe Testturm bekam auf Bitte der Stadt noch eine Aussichtsplattform in 232 Metern Höhe und wurde so ganz nebenbei zu Deutschlands höchster Besucherplattform, noch weit vor Berlin, München, Frankfurt oder Stuttgart. Weil alles rundum komplett verglast ist, braucht's etwas Mut zum Flanieren entlang der 3-Meter hohen Sicherheitsscheiben. Aber der Mut lohnt, denn an guten Tagen schweift der Blick über tausende Quadratkilometer Land bis in die Schweizer Alpen. In der Region ist der Testturm von thyssenkrupp Elevator ein Besuchermagnet

und hat die jährliche Besucherzahl des Städtchens Rottweil inzwischen glatt verdoppelt.

INNOVATIONSZENTRUM MIT STIL

thyssenkrupp testet im höchsten Testturm für Aufzüge weltweit sowohl klassische Hochgeschwindigkeits-Aufzüge als auch innovative Magnetfeld-Aufzüge, die unter dem Markennamen MULTI fungieren. Sie funktionieren seillos und können theoretisch in alle Richtungen bewegt werden, was Architekten ganz neue Freiräume eröffnet. Weitere Vorteile: 50 % weniger Bauraum bei gleichzeitig doppelter Kapazität und deutliche Energieeinsparungen im Vergleich zu herkömmlicher Fahrstuhltechnik. Entworfen haben den thyssenkrupp-Testturm mit seinen 12 Aufzugschächten die Architekten Werner Sobek mit Helmut Jahn. Die Bauausführung hatte die Züblin AG, Stuttgart. In nur 10 Monaten war der Turm erstellt. Alles lief sauber nach Plan. SCHAKO ist im Testturm in Rottweil der zentrale Lieferant von Brandschutz-, Raucherkennungs-, Entrauchungs- und Lüftungskomponenten. Maximale Sicherheit, bester Komfort und größtmögliche Individualisierung waren entscheidend bei der Loswahl, zum Beispiel bei der nach DIN EN ISO 7730 zugfreien Lufteinbringung durch WDA Weitwurfdüsen mit speziellen Drallscheiben in den beiden vollverglasten Funktionsräumen in über 200 Metern Höhe. Runde 40 Millionen Euro hat thyssenkrupp Elevator in den Rottweiler Testturm investiert, der freitags bis sonntags für alle Besucher geöffnet ist. Gut 240 000 waren schon oben in den ersten 12 Monaten. Karten gibt's vor Ort; aber auch online unter www.testturm.de.

SCHAKO LIEFERTE FÜR DIESES PROJEKT

- Brandschutzklappen | Jalousieklappen
- Entrauchungsklappen | Rauchmelder
- Lüftungsgitter | Weitwurfdüsen
- Volumenstromregler | Schalldämpfer

GUT GERÜSTET FÜR ANSPRUCHSVOLLE PLANUNGSAUFGABEN

Mit SCHAKOnnect gibt SCHAKO Planern ein umfassendes Werkzeug für die fachgerechte Auslegung von Lüftungskomponenten an die Hand. Nach der Produktauswahl werden ein 3D-CAD-Modell in zwei Detailstufen sowie alle relevanten technischen Parameter für die weitere Planung und Berechnung ausgegeben. Mit dem integrierten Live Viewer lässt sich das Modell von allen Seiten betrachten sowie 2D-Ansichten erzeugen. Die integrierte AutoCAD- und Revit-Schnittstelle sorgt für das komfortable Positionieren der Bauteile im Gebäudemodell oder im Grundriss. Export-, Beschriftung- und Stücklistenfunktion komplettieren die leistungsstarke Software. www.schako.de

Unter www.linear.eu kann SCHAKOnnect kostenfrei heruntergeladen werden. Für liNear Kunden steht die CAD-Bibliothek zusätzlich auch im liNear CAD Browser zur Verfügung.

Abb. 1: Bei der Eröffnung: Volker Kauder (MdB), Andreas Schierenbeck (CEO thyssenkrupp elevator) und Winfried Kretschmann (Ministerpräsident von Baden-Württemberg).

Abb. 2:Aussichtsplattform in 232 Metern Höhe: mit Video-Installation, den SCHAKO Weitwurfdüsen WDA darüber, und einem atemberaubenden Blick auf Schwarzwald, Schwäbische Alb und die Schweizer Alpen – wenn das Wetter mitspielt.

Abb. 3: Unsichtbare Sicherheit: Die zuverlässigen Brandschutzklappen und Entrauchungsklappen von SCHAKO sind ein wichtiger Teil der Brandschutztechnik im Rottweiler Testturm von thyssenkrupp Elevator.

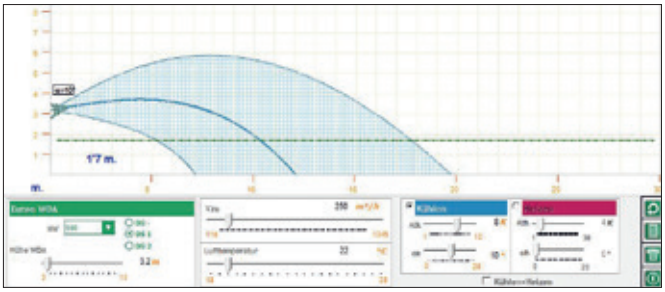


Abb. 4: Genau wie gewollt: Mit den SCHAKO Weitwurfdüsen WDA mit speziell angepasster Drallscheibe verläuft die Lufteinbringung genau nach Norm und Kundenwunsch.

CO_2-Filterung gegen den Klimawandel

„Was wäre, wenn wir verhindern könnten, dass der Klimawandel noch dramatischere Auswirkungen hat als bislang?“

Eine Frage, mit der sich die Gründer von Climeworks in der Schweiz intensiv auseinandergesetzt haben und die als Basis für ihr Unternehmenskonzept dient: CO_2 aus der Luft zu filtern. Ermöglicht wird dies durch die „Direct Air Capture“-Technologie.

Abschmelzende Polkappen, Hitzerekorde, ein steigender Meeresspiegel – hauptsächlich verursacht durch den Klimawandel ist dessen bedrohliche Bedeutung für uns und unseren Planeten mittlerweile in praktisch jedes Wohnzimmer vorgedrungen. Ein Hauptverursacher dieser bedrohlichen Entwicklung: zu hohe CO_2-Emissionen. Das Pariser Übereinkommen, welches 2015 im Zuge der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen verabschiedet wurde, zielt darauf ab, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf „deutlich

Abb. 1, rechts: Die DAC-Anlage auf dem Dach der Müllverwertungsanlage des KEZO mit Blick auf die Gewächshäuser der Gebrüder Maier

© Climeworks
Photo by Julia Dunlop

unter 2 °C" über dem vorindustriellen Niveau zu halten, um die Risiken und Auswirkungen der Klimakrise auf den Planeten erheblich zu verringern. Aber wie kann dieses Abkommen auch Wirklichkeit werden? Lösungsansätze und Strategien, die zum Erreichen dieser Ziele beitragen möchten, gibt es einige. Eines dieser Konzepte liefert das schweizer Unternehmen Climeworks: die modulare „Direct Air Capture"-Technologie, die CO_2 aus der Luft filtert und den gewonnenen Rohstoff in unterschiedliche Industriezweige weiter verkauft z. B. als Dünger für Gewächshäuser – so wie am Hauptstandort von Climeworks in Hinwil, in der Schweiz.

DIE „DIRECT AIR CAPTURE"-TECHNOLOGIE

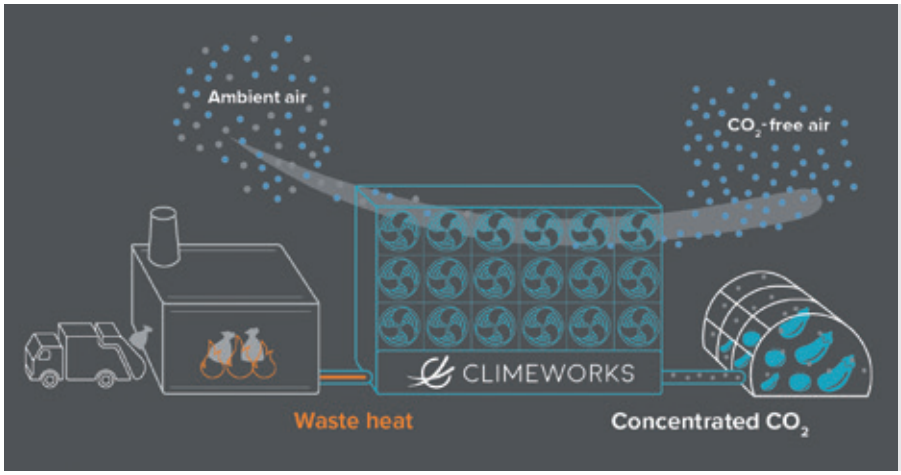
Bereits im Jahr 2008 besuchten Christoph Gebald und sein Kommilitone Jan Wurzbacher – die zwei Gründer und Vorstandsmitglieder von Climeworks – den Familienbetrieb der Gebrüder Meier. Die beiden damaligen ETH-Studenten hatten die Idee, CO_2 direkt aus der Umgebungsluft zu filtern und als Rohstoff zu verkaufen. „Wir stellten unser Konzept vor und schlossen eine Absichtserklärung über den möglichen Kauf, wenn es uns gelingt, eine entsprechende Anlage zu bauen", erinnert sich Christoph Gebald. Anschließend entstand im Rahmen des „Venture Challenge" Kurses an der ETH Zürich ein erster Businessplan.

Neun Jahre später thront die weltweit erste kommerzielle Anlage ihrer Art auf dem Dach der nur 400 Meter entfernt liegenden Müllverwertungsanlage des Zweckverbands Kehrichtverwertung Zürcher Oberland KEZO. „Seit unserem ersten Besuch hier haben wir den Sprung von einigen Millilitern pro Tag im Labor auf 900 Tonnen pro Jahr im industriellen Maßstab geschafft", sagt Climeworks-Geschäftsführer Christoph Gebald stolz.

„Direct Air Capture" (DAC) heißt das Verfahren, das Christoph Gebald und Jan Wurzbacher inzwischen mit einem Team von aktuell 65 Experten zur kommerziellen Verfügbarkeit weiterentwickelt haben. Für die Umsetzung der Anlage in Hinwil wird Climeworks vom Bundesamt für Energie BFE mit einem Beitrag an den nicht amortisierbaren Kosten unterstützt.

18 KOLLEKTOREN FILTERN 900 TONNEN CO_2

Die 18 CO_2-Kollektoren sind in drei Schiffscontainern übereinander auf dem Dach der Müllverwertungsanlage und in Sichtweite zu den Gewächshäusern installiert. „Die Ventilatoren außen dienen dazu, die Umgebungsluft anzusaugen", erklärt



Fakten zur „Direct Air Capture"-Anlage in Hinwil

Art der Anlage: Climeworks DAC-18
Zahl der CO_2-Kollektoren: 18
CO_2-Kapazität pro Tag: 2 460 kg (abhängig u. a. von Wetterfaktoren)
CO_2-Nutzung: CO_2-Anreicherung eines Gewächshauses
Größe der CO_2-Filteranlage: ca. 90 m²
Größe des Gewächshauses: 37 632 m²
Effekt im Gewächshaus: Steigerung des Ernteertrags um bis zu 20 Prozent

Abb. 2: Gurkenpflanzen in einem der Gewächshäuser der Gebrüder Maier.
© Climeworks, Photo by Julia Dunlop

Christoph Gebald. Im Inneren jedes Kollektors findet dann der eigentliche Adsorptions-Desorptions-Prozess statt. Die CO_2-reduzierte Luft wird wieder herausgeblasen. „Unsere Filter werden innerhalb weniger Stunden mit CO_2 gesättigt", beschreibt Christoph Gebald. Um den Desorptions-Prozess zu starten, wird das gesättigte Filtermaterial auf ca. 100 Grad Celsius erhitzt. „Hierzu nutzen wir die Abwärme der KEZO und sind damit besonders ressourcenschonend", erklärt Christoph Gebald. Dabei wird das hochreine CO_2 freigesetzt und der Leitung zugeführt, die die Gewächshäuser der Gebrüder Meier mit dem Gas versorgt. Pro Jahr kauft der landwirtschaftliche Betrieb Climeworks 900 Tonnen des Gases zu marktüblichen Preisen ab. „Die Nutzung von CO_2 aus der lokalen Umgebungsluft passt zu unseren nachhaltigen Produktionsgrundsätzen und unterstützt die Vermarktung unserer Produkte", sagt Meier. Das Wachstum von Gurken oder Tomaten, die das Unternehmen für den schweizerischen Großhandel anbaut, wird deutlich gesteigert. Bislang musste dafür eigens ein LKW aus größerer Entfernung den CO_2-Tank auffüllen.

CO_2 AUS DER UMGEBUNGSLUFT KURBELT PFLANZENWACHSTUM AN

CO_2 ist in der Landwirtschaft ein wertvoller Dünger: In der richtigen Dosis eingesetzt, sorgt das Gas dafür, dass Tomaten, Gurken oder Salat bis zu 20 Prozent schneller wachsen. „Die Pflanzen werden kräftiger und größer", sagt Fritz Meier, der bei der Gebrüder Meier AG im schweizerischen Hinwil für die Gewächshausproduktion zuständig ist. Seither erhält der landwirtschaftliche Betrieb das CO_2 nicht mehr aus industriellen Quellen per LKW angeliefert, sondern weltweit einmalig von einer Anlage, die den wertvollen Rohstoff direkt aus der Umgebungsluft filtert. Aufgrund des zyklischen Prozesses sind die 18 Kollektoren stets in unterschiedlichen Phasen – dies ermöglicht die kontinuierliche Belieferung der Gewächshäuser über eine unterirdische Rohrleitung.

ROHSTOFF FÜR GETRÄNKE, KRAFTSTOFF UND MATERIALIEN

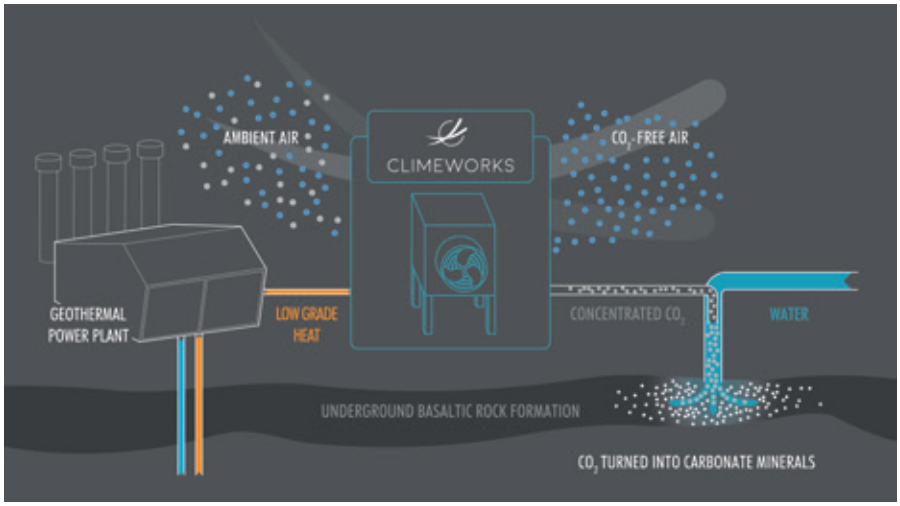
Aufgrund der Vor-Ort-Herstellung muss kein industrielles, fossiles CO_2 mehr per LKW zum Verbraucher antransportiert und in Tanks zwischengespeichert werden. Die Kunden reduzieren damit ihre Emissionen sowie die Abhängigkeit von fossilen Energien. Darüber hinaus kann das von Climeworks gesammelte CO_2 verwendet werden, um z. B. Getränke anzureichern oder klimaneutrale Kraftstoffe und Materialien herzustellen.

Mit der Installation der ersten kommerziellen DAC-Anlage hat das Unternehmen nicht nur Produktionskapazitäten am Firmenstandort geschaffen, sondern auch sein Expertenteam Schritt für Schritt erweitert. „Mit den energetischen und wirtschaftlichen Daten können wir nun auch andere, größere Projekte zuverlässig kalkulieren und dabei auf die Erfahrungswerte aus der Praxis zurückgreifen", so Jan Wurzbacher. Beispiel: Das CarbFix2-Projekt in Island arbeitet seit 2017 mit einer DAC-Anlage in Kombination mit einer unterirdischen Mineralisierung des CO_2.

DAS CARBFIX2-PROJEKT IN ISLAND

Climeworks hat sich hierfür mit dem isländischen Energieversorger Reykjavik Energy verbündet, um weltweit einmalig die „Direct

Abb. 3: Am Geothermie-Kraftwerk Hellisheidi auf Island wird erstmals CO_2 aus der Luft in Stein verwandelt. © Climeworks, Photo by Arni Saeberg



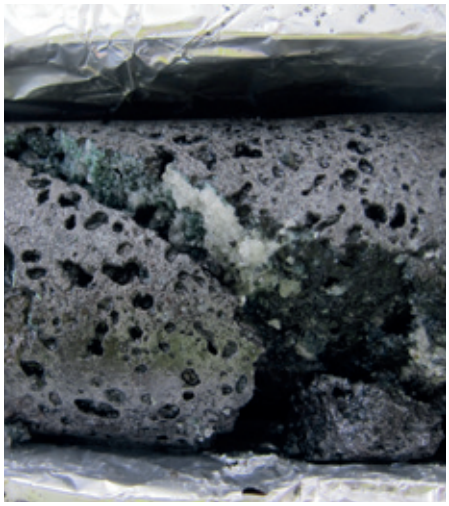


Abb. 4, links: Prozesskette des CarbFix2-Projekts in Island zur Filterung und Mineralisierung von CO_2. © Climeworks. Abb. 5, rechts: Basaltkern mit Carbonaten, © Climeworks, Photo by Sandra O Snaebjornsdottir

Air Capture"-Technologie mit sicherer, dauerhafter geologischer Speicherung zu kombinieren. Gemanagt wird das im Rahmen von Horizon 2020 von der EU geförderte Vorhaben an einem der größten Geothermie-Kraftwerke der Welt von Reykjavik Energy. In Hellisheidi wird bereits CO_2 aus anderen Quellen mineralisiert.

Mit der Pilotanlage in Island wird CO_2 direkt aus der Umgebungsluft gefiltert und – in Wasser gebunden – über 700 Meter in den Untergrund geleitet. In diesem Basalt-reichen Boden kann das sprudelnde Gemisch aufgrund des hohen Drucks und der hohen Temperaturen nicht mehr entweichen. Stattdessen verbindet es sich mit dem Basalt – ein natürlicher Prozess, bei dem CO_2 mit dem basischen Gestein reagiert und innerhalb weniger Jahre zu Calciumcarbonat umgesetzt wird. Der Vorteil? Calciumcarbonat – auch Calzit genannt – kann weder durch äußere Wettereinflüsse oder etwa auftretende Brände geschädigt werden, sodass kein CO_2 mehr austreten kann. Dadurch lässt sich CO_2 – als Calzit gebunden – dauerhaft und sicher aus der Atmosphäre entfernen.

Während der Testphase wird vor allem untersucht, wie DAC auf die spezifischen Wetterverhältnisse im Südwesten Islands reagiert. Die Bedingungen in bestehenden Geothermiekraftwerken in Island machen es zu einem der besten Orte, um mit der Endlagerung von CO_2 zu beginnen. Es gibt jedoch noch mehr Orte, an denen ideale Voraussetzungen vorherrschen. Zum Beispiel bietet das „Icelandic Rift"-System Kapazitäten, um pro Jahr bis zu 50 Millionen Tonnen CO_2 zu speichern. Studien zufolge bieten sich auf globaler Ebene sogar Kapazitäten, um über 30 Billionen Tonnen CO_2 einspeichern zu können. Geeignet sind dafür z. B. vor allem Standorte in Nordamerika, im Mittleren Osten oder auch in China.

NEGATIVE EMISSIONEN ZUR ERREICHUNG DES 2-GRAD-ZIELS

„Hoch skalierbare negative Emissionstechnologien sind zum Erreichen des 2-Grad-Ziels der Weltgemeinschaft unerlässlich", sagt Christoph Gebald. „Die DAC-Technologie bietet hierfür unzählige Vorteile und ist in Kombination mit unterirdischer Speicherung bestens geeignet. Daher arbeiten wir jeden Tag hart daran, unsere Mission, bis 2025 ein Prozent der globalen CO_2-Emissionen aus der Luft zu filtern, zu erreichen." Um dieses Ziel zu erreichen sind 250 000 DAC-Anlagen wie in Hinwil notwendig. Parallel hierzu bietet Climeworks nun auch für „Einzelkämpfer" ein passendes Angebot: Seit kurzem ist es für jede und jeden möglich, Reise-Emissionen permanent aus der Atmosphäre zu entfernen. Als Mitglied der „Climeworks Pioneers" lässt man CO_2 im eigenen Namen zu Stein umwandeln – und setzt somit ein Zeichen gegen die Klimakrise.

▸ Weitere Informationen zu Climeworks **www.climeworks.com** oder **www.climeworks.shop**

Abb. 6: Die Gründer von Climeworks: Christoph Gebald (links) und Jan Wurzbacher (rechts) © Climeworks, Photo by Julia Dunlop

Abb. 1: Schulbau in Simbabwe

Wissen teilen, Zukunft gestalten

Wie Ingenieur-Know-how neue Perspektiven schafft

„Es ist für mich einfach großartig zu sehen, dass die Leute sich so sehr über den Strom und das Licht freuen und auch, dass ich das Wissen, das ich erworben habe, angewendet habe. Das motiviert mich sehr." So beschreibt Paul Nyuoh aus Kamerun seine Erfahrungen mit Ingenieure ohne Grenzen. Paul hat selbstständig Kleinstwasserkraftwerke in seinem Heimatdorf gebaut, nachdem er an einer Schulung von Ingenieure ohne Grenzen teilgenommen hatte. Zuvor gab es dort keinerlei Stromversorgung. Pauls Geschichte zeigt, wie das Credo „Wissen teilen, Zukunft gestalten" in der Praxis umgesetzt werden kann.

Das Teilen von Wissen ist ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit von Ingenieure ohne Grenzen, der darauf abzielt, die lokale Bevölkerung einzubeziehen und zu motivieren, die Projekte selbstständig weiterzuführen. Das betrifft beispielsweise auch die Wartung von gebauter Infrastruktur. Dadurch soll sichergestellt werden, dass sich die Einsätze möglichst langfristig auswirken.

Seit 15 Jahren gibt es die gemeinnützige Organisation Ingenieure ohne Grenzen bereits. In dieser Zeit waren hauptsächlich ehrenamtliche Mitarbeiter in über 30 Ländern im Einsatz. Dort wurden u. a. Brücken, Schulen und Wasserversorgungssysteme gebaut. Der Großteil der Projekte wird mittlerweile in Programmen gebündelt, um effizienter zu arbeiten.

GRUNDVERSORGUNG FÜR SCHULEN

Fehlende Wasserversorgung, überfüllte oder fehlende Klassenräume und mangelhafte Sanitäranlagen führen dazu, dass viele Kinder im Globalen Süden keinen Schulabschluss machen. Das Programm „Grundversorgung für Schulen" hat deshalb das Ziel, die Lernbedingungen in diesen Ländern zu verbessern.

In Harare, Simbabwe, baut Ingenieure ohne Grenzen seit 2016 einen Schulcampus für ca. 1 000 Schüler. Inzwischen sind mehrere Klassenräume errichtet, weitere sind im Entstehen. Das Projekt wird voraussichtlich 2022 abgeschlossen.

In Kasala, Uganda, konnte Ingenieure ohne Grenzen die Wasserversorgung für eine Schule mit angeschlossenem Gesundheitszentrum realisieren. Neben der Instandsetzung eines alten Brunnens und der Bohrung eines neuen wurden Hygieneschulungen durchgeführt und eine Händewaschstation errichtet. Die sanitäre Situation an der Schule wurde damit maßgeblich verbessert.

In den nächsten Jahren sind unter anderem die Elektrifizierung von 33 Schulen in Bangladesch, die vollständige Wasserversorgung für eine Schule mit ca. 1 900 Schülern in Ruanda und die Sanitärversorgung einer Schule mit ca. 1 600 Schülern in Äthiopien geplant.

WASSER UND SANITÄR FÜR KAMERUN

In den ländlichen Gebieten Kameruns hat mehr als die Hälfte der Bevölkerung keinen Zugang zu grundlegender Wasserversorgung; bei der Sanitärversorgung sind es mehr als 80 % und Hygieneeinrichtungen sind für 90 % der Bevölkerung nicht vorhanden. Ingenieure ohne Grenzen baut dort angepasste Wasser- und Sanitärsysteme und führt Hygieneschulungen durch, die dem Ausbruch gefährlicher Krankheiten wie Typhus, Ruhr und Durchfall vorbeugen sollen.

So ist zum Beispiel an einer Schule in Bertoua im Osten Kameruns der Bau eines ausreichend großen Toilettenhauses geplant. Zurzeit teilen sich dort 1 300 Schüler und Schülerinnen lediglich acht Toiletten. Daneben sind eine Pflanzenkläranlage und ein Hochbehälter für Regenwasser vorgesehen, um die Phasen zu überbrücken, in denen die kommunale Wasserversorgung ausfällt.

Innerhalb des Programms „Wasser und Sanitär für Kamerun" wird es zudem ein überregionales Großprojekt mit vielen lokalen Partnern geben, um möglichst vielen Menschen langfristig den Zugang zu einer angemessenen Wasser- und Sanitärversorgung unter hygienischen Bedingungen zu erleichtern.

INTEGRATION HEISST GEMEINSAM – VIELFALT. SPRACHE. TECHNIK.

Aber Ingenieure ohne Grenzen ist nicht nur im Ausland aktiv. Seit 2015 unterstützt Ingenieure ohne Grenzen Geflüchtete in Deutschland bei der Integration in Beruf und Gesellschaft mit einem mehrschichtigen Angebot aus Fachsprachkursen und praktischen Workshops. Die Projekte sind im Programm „Integration heißt gemeinsam – Vielfalt. Sprache. Technik." gebündelt.

In acht Städten Deutschlands finden u. a. PC-Kurse und Unternehmensbesichtigungen statt. Des Weiteren gibt es Workshops zu Photovoltaik, Wasserversorgung und Erneuerbaren Energien, in denen kleine Solar- und Windkraftanlagen gebaut werden. Im Anschluss absolvieren manche Teilnehmer Berufspraktika, andere nehmen ein ingenieurstechnisches Studium auf oder setzen das im Heimatland begonnene fort. Einige Absolventen sind mittlerweile bei Ingenieure ohne Grenzen ehrenamtlich aktiv und leiten nun selbst Kurse des Integrationsprogramms oder unterstützen Auslandsprojekte.

Abb. 2: Paul Nyuoh mit selbstgebauter Turbine

Abb.3: Wiederaufbau in Nepal

KLEINE WIRKUNG, GROSSE BEDEUTUNG

Neben den drei Programmen gibt es weiterhin einige Einzelprojekte. Dazu zählen beispielsweise die eingangs genannten Wasserkraftanlagen für die Stromversorgung abgelegener Dörfer in Kamerun, der Bau erdbebensicherer Häuser in Nepal oder die Sanierung eines Gesundheitszentrums in Uganda.

Das Spektrum an Projekten bei Ingenieure ohne Grenzen ist so breit gefächert wie die infrastrukturellen Probleme, die in vielen Ländern der Welt bestehen. Natürlich kann eine kleine Non-Profit-Organisation im Weltmaßstab nur einen kleinen Beitrag leisten. Aber im Leben der betroffenen Menschen bedeutet es einen großen Fortschritt, wenn beispielsweise von einem Tag zum anderen elektrisches Licht in ihren Häusern leuchtet.

Auch im Leben von Paul Nyuoh hat sich durch sein Engagement vieles verändert. Er ist fest entschlossen, in den nächsten Jahren die Technologie der Kleinstwasserkraftanlagen in ganz Kamerun bekannt zu machen. Denn es gibt, wie er sagt, „viele andere Dörfer in Kamerun, die genauso wie mein Dorf immer noch im Dunkeln leben."

INGENIEURE OHNE GRENZEN

Ingenieure ohne Grenzen e.V. wurde 2003 gegründet, um ein einzelnes Projekt durchzuführen, heute führt IOG international Entwicklungsprojekte durch.

Weitere Informationen finden Sie unter

www.ingenieure-ohne-grenzen.org

Ihre Spende hilft!

Die Arbeit von Ingenieure ohne Grenzen wäre ohne Spenden nicht möglich. Wie auch Sie helfen können erfahren Sie hier:
www.ingenieure-ohne-grenzen.org/helfen-spenden

IHR EINSATZ LOHNT SICH!

liNear

Träumst du in Javascript?
Dann träum bei uns weiter!

FULLSTACK-WEBENTWICKLER
(m/w/d)

Bau mit uns die Entwicklung auf
und entfalte dein volles Potenzial.

liNear

liNear

Bist du bereit für die Zukunft?
Dann gestalte sie mit!

SOFTWAREENTWICKLER C#/WPF
(m/w/d)

Beschleunige mit uns die
Digitalisierung im Bauwesen.

liNear

liNear

Du willst zweigleisig fahren?
Wir stellen die Weichen!

AUSBILDUNG ZUM „MATSE"

MATHEMATISCH-
TECHNISCHEN
SOFTWAREENTWICKLER
MIT INTEGRIERTEM STUDIUM (m/w/d)

Bei uns dreht sich alles
um Gebäudetechnik

liNear

Wir sind auf der Suche nach motivierten Mitarbeitern,
um unser Team auszubauen. In den Bereichen Softwareentwicklung,
Datenerfassung, IT, Marketing, Qualitätsmanagement und Vertrieb
freuen wir uns unabhängig von den
ausgeschriebenen Stellen auch über Ihre Initiativbewerbung.

Detaillierte Informationen und Anforderungsprofile finden Sie unter:
www.linear.eu/karriere

© nazarovsergey/Shutterstock

UNSER AUSSENDIENST – IMMER FÜR SIE DA!

Christian Verhohlen
Dipl.-Ing. (FH)

Leiter Vertrieb Nord/West
PLZ-Gebiet:
40-41, 44-49, 52

+49 2826 9995409
cve@linear.eu

Dirk Sibbe

Vertrieb Nord/West
PLZ-Gebiet:
30-34, 58-59

+49 2323 9659301
ds@linear.eu

Steffen Schaub
staatl. gepr. Techniker

Vertrieb Nord/West
PLZ-Gebiet:
20-29

+49 40 69603613
sts@linear.eu

Sebastian Ortmüller
staatl. gepr. Techniker

Vertrieb Nord/West
PLZ-Gebiet:
35-37, 60-64

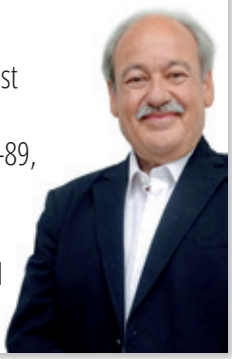
+49 6425 8189871
sor@linear.eu

Christian Streller
Dipl.-Ing.

Leiter Vertrieb Süd/West
PLZ-Gebiet:
42, 50-51, 53-57, 65-69
82-84, Österreich

+49 241 8898010
chst@linear.eu

Sven Hailer



Vertrieb Süd/West
PLZ-Gebiet:
70-73, 77-79, 88-89,
Schweiz

+49 7022 261151
sh@linear.eu

Sebastian Treins
Dipl.-Ing. (FH)

Vertrieb Süd/West
PLZ-Gebiet:
74-76, 80-81, 85-87

+49 7243 3647715
str@linear.eu

Jörg Rieling
Dipl.-Ökonom

Leiter Vertrieb
Nord/Ost/Franken
PLZ-Gebiet:
03, 06, 10-15

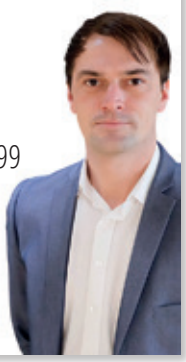
+49 30 2310960
jr@linear.eu

Sven Hofmann

Vertrieb Franken
PLZ-Gebiet:
90-97

+49 9264 4169015
sho@linear.eu

Jens Stelzig



Vertrieb Ost
PLZ-Gebiet:
01-02, 04, 07-09, 98-99

+49 3574 8691502
jst@linear.eu

Sebastian Groth
Bachelor of Engineering

Vertrieb Nord/Ost
PLZ-Gebiet:
16-19, 38-39

+49 3867 6129056
sgr@linear.eu

Bei allen Fragen rund um die Lösungen der liNear GmbH stehen Ihnen unsere erfahrenen Außendienstmitarbeiter zur Verfügung. Sie können über die Postleitzahl herausfinden, wer für Sie zuständig ist und Ihren Ansprechpartner direkt kontaktieren.

DIALOGPOST
Ein Service der Deutschen Post