2 | 2023

LINEAR AKTUELL

DAS MAGAZIN FÜR BIM UND TGA

FACHARTIKEL

Weiterentwicklung des LINEAR UI

FACHARTIKEL

Modellbasierte Mengenermittlung – Lösung nach Maß

VOM KUNDEN

5.000 m³-Großpufferspeicher für ein energieautarkes Fuchstal



FACHARTIKEL

STELLSCHRAUBEN DER TGA IN DER ÖKOBILANZIERUNG VON GEBÄUDEN

24 % RABATT FÜR 24 TAGE AUF DIE V.24





JETZT SCHNELL SEIN UND DURCHSTARTEN!

DAS 24%-ANGEBOT IST GÜLTIG VOM 01.11. BIS ZUM 24.11.2023 UND NICHT MIT ANDEREN RABATTEN KOMBINIERBAR.

Berater kontaktieren

Grafik: © Deivison – stock.adobe.com



Liebe Leserinnen und Leser,

ein Schlagwort beherrscht die Medien in den letzten Monaten wie kaum ein anderes: „Preissteigerungen". Die Ursachen sind allgemein bekannt und haben selbstverständlich auch Auswirkungen auf die Baubranche und somit auf die technische Gebäudeausrüstung. Preissteigerungen haben im laufenden Jahr zu einem eklatanten Rückgang der Baugenehmigungen von über 40 % geführt. Ist das nun ein Anzeichen dafür, dass der Baubranche schwierige Zeiten bevorstehen? Ich persönlich gehe nicht davon aus, denn der Bedarf an Wohnraum und auch die Notwendigkeit energetischer Sanierungen bleiben schließlich unverändert. Darüber hinaus entsteht gerade sowohl im öffentlichen Bewusstsein wie auch in der Politik ein neuer Qualitätsanspruch. Das „nachhaltige Bauen" ist ein zentrales Thema der nächsten Jahre und Jahrzehnte, denn die Auswahl der Baumaterialien und der geschickte Einsatz der richtigen Anlagentechnik haben erheblichen Einfluss auf die CO_2-Bilanz eines Gebäudes und letztlich auch auf den Energieverbrauch. Dem Thema Nachhaltigkeit widmen wir uns aus diesem Grund ausführlich im Artikel „Stellschrauben der TGA in der Ökobilanzierung von Gebäuden" auf Seite 34 dieser Ausgabe.

Das Thema Nachhaltigkeit spielt auch eine gewichtige Rolle bei den beiden Kundenprojekten, die in dieser Ausgabe ausführlich vorgestellt werden. Erfahren Sie ab Seite 16, welche Rolle ein 5 000 m^3 großer Pufferspeicher spielt, um eine ganze Ortschaft in eine energieautarke Zukunft zu führen und ab Seite 28, warum der TÜV SÜD auf eine BIM-konforme Planung setzt, um die selbstgesetzten Nachhaltigkeitsziele bei der Neugestaltung der Konzernzentrale zu erreichen.

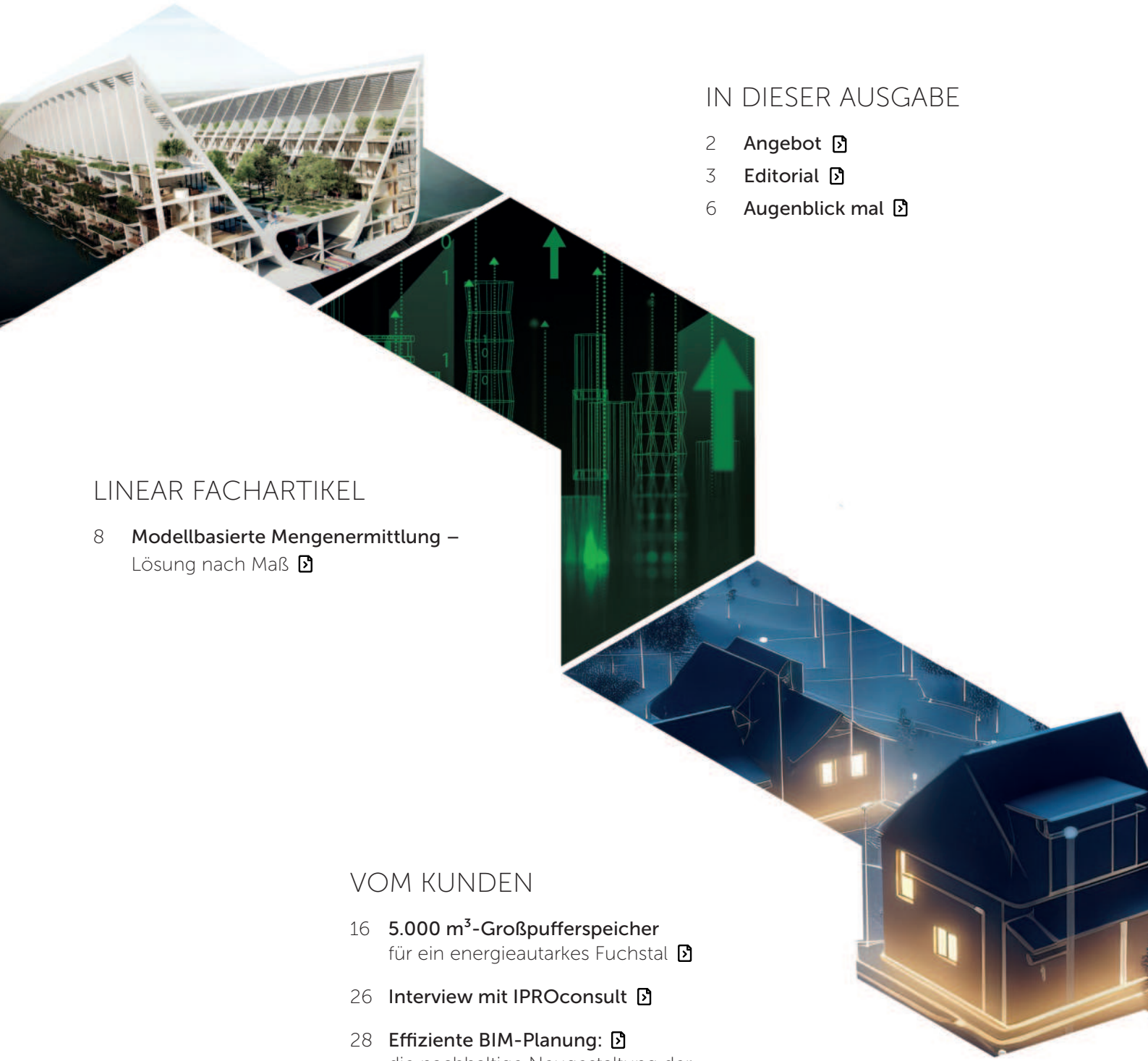
Auch wir arbeiten kontinuierlich an einer verbesserten Effizienz im täglichen Umgang mit unseren Produkten, die ja nicht mehr nur die klassische Gewerkeplanung, sondern zunehmend auch die digitale Interaktion zwischen allen Beteiligten und Gewerken unterstützen. So wurde während der letzten beiden Jahre intensiv an einem neuen LINEAR User Interface (UI) gearbeitet. Die näheren Beweggründe und die Ziele des Umbaus stellen wir Ihnen im Artikel „Neues LINEAR UI" auf den Seiten 46–51 vor.

Neben der neuen Benutzeroberfläche dürfen sich unsere Kunden auf viele neue Features in der Version 24 freuen, die in etwa zeitgleich mit dieser Ausgabe verfügbar sein wird.

Kurzweilig geschrieben und durchaus provokant gemeint ist der Artikel „Mein Tag bei LinkedIn". Die Nutzung von Social-Media-Kanälen als mit Werbung gespickten Informations- und Diskussionsplattformen hat sich in unserem beruflichen Alltag etabliert und kann auf vielen unterschiedlichen Ebenen Fluch und Segen zugleich sein. Vielleicht erkennen ja auch Sie auf den Seiten 52–53 Parallelen – ich persönlich fühlte mich an mehreren Stellen durchaus „erwischt".

Und nun viel Vergnügen bei der Lektüre.

Jürgen Frantzen
LINEAR-Geschäftsleitung



IN DIESER AUSGABE

2 **Angebot**

3 **Editorial**

6 **Augenblick mal**

LINEAR FACHARTIKEL

8 **Modellbasierte Mengenermittlung –**
Lösung nach Maß

VOM KUNDEN

16 **5.000 m³-Großpufferspeicher**
für ein energieautarkes Fuchstal

26 **Interview mit IPROconsult**

28 **Effiziente BIM-Planung:**
die nachhaltige Neugestaltung der
TÜV-SÜD-Konzernzentrale in München

NACHHALTIGKEIT & ENGAGEMENT

34 **Stellschrauben der TGA in der Ökobilanzierung von Gebäuden**



AKTUELLES

46 **Neues LINEAR UI**
LINEAR Solutions erhält neue Benutzeroberfläche

52 **Mein Tag bei LinkedIn**
Ein halbfiktiver Tag im Leben eines BIM-affinen LinkedIn-Nutzers

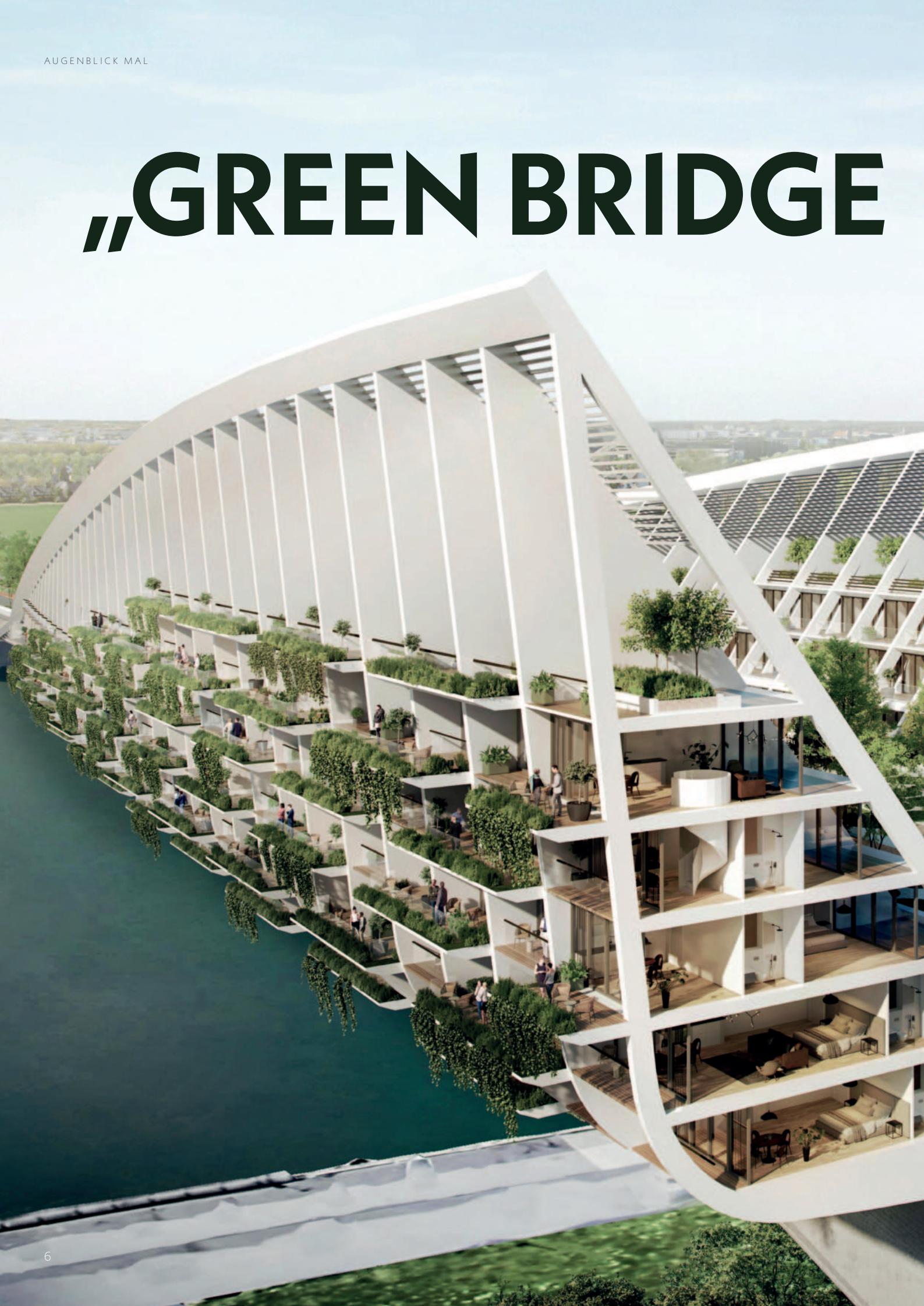
54 **Industriepartner und News**

56 **Ihre Berater**
Finden Sie den passenden Experten aus unserem Team

58 **Karriere – offene Stellen**

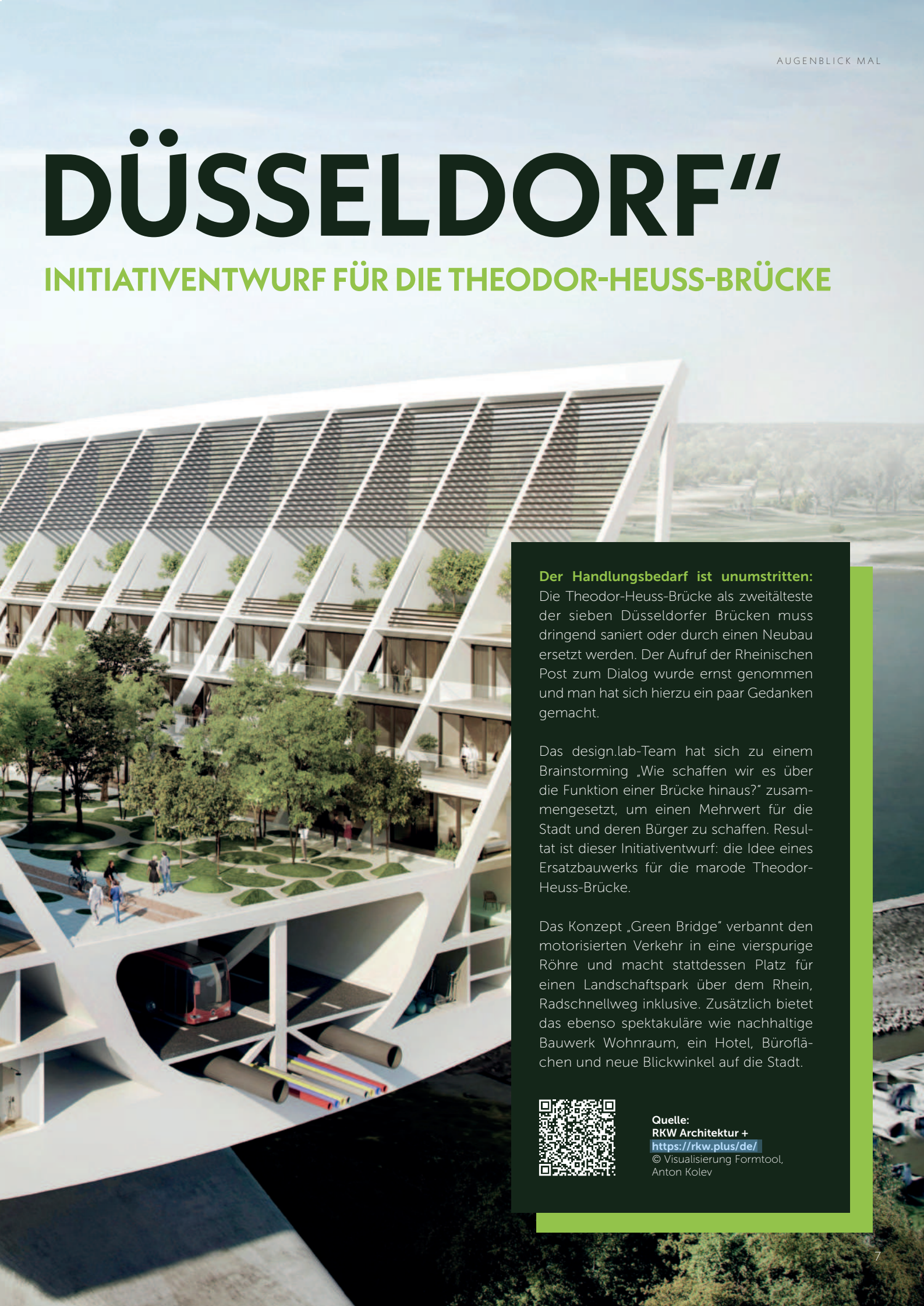
59 **Events & Impressum**

„GREEN BRIDGE



DÜSSELDORF“

INITIATIVENTWURF FÜR DIE THEODOR-HEUSS-BRÜCKE



Der Handlungsbedarf ist unumstritten: Die Theodor-Heuss-Brücke als zweitälteste der sieben Düsseldorfer Brücken muss dringend saniert oder durch einen Neubau ersetzt werden. Der Aufruf der Rheinischen Post zum Dialog wurde ernst genommen und man hat sich hierzu ein paar Gedanken gemacht.

Das design.lab-Team hat sich zu einem Brainstorming „Wie schaffen wir es über die Funktion einer Brücke hinaus?“ zusammengesetzt, um einen Mehrwert für die Stadt und deren Bürger zu schaffen. Resultat ist dieser Initiativentwurf: die Idee eines Ersatzbauwerks für die marode Theodor-Heuss-Brücke.

Das Konzept „Green Bridge“ verbannt den motorisierten Verkehr in eine vierspurige Röhre und macht stattdessen Platz für einen Landschaftspark über dem Rhein, Radschnellweg inklusive. Zusätzlich bietet das ebenso spektakuläre wie nachhaltige Bauwerk Wohnraum, ein Hotel, Büroflächen und neue Blickwinkel auf die Stadt.

Quelle:
RKW Architektur +
https://rkw.plus/de/
© Visualisierung Formtool, Anton Kolev



MODELLBASIERTE MENGENERMITTLUNG

Eine akkurate Mengenermittlung ist das Grundgerüst für eine valide Kostendokumentation im Planungsprozess und insbesondere für die Leistungsbeschreibung zur Erstellung von Ausschreibungsunterlagen. Mit dem aktuellen Release ergänzt das Modellaufmaß die LINEAR Produktfamilie für Revit und bietet dem Planer ein Werkzeug zur VOB- bzw. DIN-konformen Mengenermittlung für das Gewerk Lüftung.



Autorin

Dr.-Ing.
Caroline Christine Lorz
Forschung & Entwicklung
LINEAR Building Labs

nesseler plan gmbh: Mengenermittlung und Kostenplanung aus Sicht des Generalunternehmers

Kostensicherheit ist für alle Baubeteiligten, für den Bauherrn ebenso wie für den Planer und den Bauunternehmer, bereits zum Zeitpunkt der Projektentwicklung und über den gesamten Planungsprozess hinweg ein primäres Entscheidungskriterium – nicht zuletzt hinsichtlich einer Beauftragung zur Umsetzung. Um Kostensicherheit zu gewährleisten, ist es aus prozessualer Sicht entscheidend, bereits in frühen Planungsstadien eine ausreichend hohe Informationstiefe zu schaffen – und genau hier knüpft die BIM-Arbeitsmethodik an.

Für die Kostengruppe 300 (DIN 276) setzt nesseler bereits die modellbasierte Mengenermittlung und Kalkulation in den unterschiedlichen Projektphasen um. Ziel ist es, diese in Zukunft durch den zunehmenden Anteil an Projekten, die in 3D nach der BIM-Methodik geplant werden, auch im Bereich der TGA zu nutzen.

In der TGA ist der Detaillierungsgrad (LOD) in den verschiedenen Planungsstufen sehr unterschiedlich. In den frühen Planungs-



Grafik: © ImageFlow – stock.adobe.com

phasen kann noch nicht auf Positionsebene (Kanal, Formteil, Einbauteil, Dämmung ...) geplant und kalkuliert werden. Das ist zuverlässig erst mit der Ausführungsplanung möglich. Vor der Ausführungsplanung besteht also naturgemäß ein Zielkonflikt zwischen dem eigentlichen Informationsbedarf und dem tatsächlich vorhandenen Informationsangebot für eine verlässliche Kostenermittlung (Henne-Ei-Problem).

Ein valider Ansatz, um die Problematik der noch nicht vorhandenen Informationstiefe zu einem frühen Planungszeitpunkt aus kaufmännischer Sicht zu lösen, ist der allseits bekannte Rückgriff auf statistische Kostenkennwerte. Im fortschreitenden Planungsprozess kann dann auf Basis von definierten Baugruppen mit mehreren Komponenten kalkuliert werden. Dazu hat nesseler ein Kalkulationsverfahren entwickelt. Die in den Baugruppen hinterlegten Preise von Einzelkomponenten werden regelmäßig aktualisiert, sodass die Kostenansätze der Baugruppen möglichst nahe am aktuellen Marktpreis sind. Mit der Ausführungsplanung werden die Ausschreibungsmengen mit Hilfe von Stücklisten bzw. den Mengenberechnungen aus dem CAD-Modell nachgeschärft und die Leistungsbeschreibung wird anschließend ausschreibungsreif fertiggestellt. Dabei ist die VOB-konforme Mengenermittlung ein wichtiger Punkt, um später für die Vergabe von Leistungen die korrekten Mengen in der Ausschreibung anzugeben.

nesseler arbeitet seit vielen Jahren mit LINEAR zusammen, um die Neuerungen der Software in der Praxis zu testen.

nesseler plan gmbh
Ansprechpartner: Dr. Markus Ewert,
Leiter TGA bei der nesseler plan gmbh



LINEAR bedankt sich bei nesseler als langjährigem Kunden für die freundliche Bereitstellung eines Fachmodells und das konstruktive Feedback.

	DIN 18379	Bauteilliste (Bauteillängen)	Abweichung [%] (VOB-gerechte versus Bauteillisten-basierte Mengenermittlung)
Luftleitungen, rund (und mit Ausschnitten)	**2.521,562 m**	**2.295,666 m**	**9 %**
Luftleitung, rund, DN 125	1.851,961 m	1.786,811 m	4 %
Luftleitung, rund, DN 160	136,806 m	106,792 m	22 %
Luftleitung, rund, DN 180	67,178 m	44,048 m	34 %
Luftleitung, rund, DN 200	23,141 m	17,449 m	25 %
Luftleitung, rund, DN 400	1,200 m	1,200 m	0 %
Luftleitung, rund, DN 100 (mit Ausschnitten)	240,006 m	208,964 m	13 %
Luftleitung, rund, DN 150 (mit Ausschnitten)	63,507 m	47,355 m	25 %

Tab. 1: HangarTwo – Vergleich VOB-gerechte Mengenermittlung versus Bauteillisten-basierte Mengenermittlung am Beispiel runder Luftleitungen

Standardisierte Mengenermittlung nach VOB/C

Die Grundlage für eine gleichbleibende Datenqualität und für die Bildung von Kostenkennwerten sind automatisierbare, d. h. nach festen Regeln durchführbare Auswertungsregeln. Die Vereinbarung einer DIN-gerechten Mengenermittlung (nach VOB/C) hat für die Vertragspartner den Vorteil, dass auf ein bewährtes Regelwerk zurückgegriffen werden kann, um Mengengerüste für die Ausschreibung einheitlich, d. h. nach standardisierten Aufmaßregeln, zu erstellen. In dieser Weise konsolidierte Aufmaßmengen unterstützen nicht nur eine valide Angebotsbewertung, sondern auch die vergleichende Kostendokumentation und -auswertung.

Die unter VOB/C geführten DIN-Normen sind als Allgemeine Technische Vertragsbedingungen vertraglich zu vereinbarende Spielregeln, die abrechnungsfähige Mengen bzw. Bauleistungen in Abgrenzung zu Nebenleistungen und besonderen Leistungen im Sinne von Geschäftsbedingungen festlegen.

Bei der inhaltlichen Durchsicht der VOB/C wird deutlich, dass Ausführungsbestimmungen bzw. Aufmaß- und Übermessungsregeln oftmals auch den Randbedingungen eines Baustellenaufmaßes oder fertigungstechnischen Überlegungen geschuldet sind, die nicht 1 : 1 modellierbar bzw. aus einem CAD-Modell ableitbar sind (Beispiel: Ausschnittsübermessung von Aussparungen, die erst nach der Montage hergestellt werden).

Die Vielzahl an geometriebasierten, d. h. bauteilabhängigen Aufmaß- und Übermessungsregeln ist ein weiterer Grund, warum diese für TGA-Gewerke, im Besonderen für das Gewerk Lüftung, modellbasiert ungleich schwieriger umzusetzen sind (vgl. Tab. 2).

Im Aufmaßvergleich zwischen einer rein Bauteillisten-basierten Mengenermittlung in Revit und einer VOB-konformen Mengenermittlung mit LINEAR sind durch die Anwendung dieser Regeln bereits Mengenabweichungen von durchschnittlich 9 % für ein vergleichsweise einfaches Längenaufmaß runder Luftleitungen zu erwarten (Tab. 1).

LPh 6 nach HOAI im Leistungsbild TGA

Gemäß HOAI ist eine erste Mengenermittlung für den Fachplaner nach Fertigstellung der Ausführungsplanung in Leistungsphase 6 vorgesehen. Über die gesamte Planungs- und Bauphase hinweg wird üblicherweise jedoch (mindestens) zwei Mal Maß genommen: erstmals für die Ausschreibung (Plan- oder Modellaufmaß) und später für die Abrechnung nach Leistungsfertigstellung bzw. die Leistungsabnahme (Baustellenaufmaß).

Grundleistung im Leistungsbild Technische Ausrüstung – LPh 6: Vorbereitung der Vergabe

a) **Ermitteln von Mengen als Grundlage für das Aufstellen von Leistungsverzeichnissen** in Abstimmung mit Beiträgen anderer an der Planung fachlich Beteiligter

b) **Aufstellen der Vergabeunterlagen,** insbesondere **mit Leistungsverzeichnissen nach Leistungsbereichen,** einschließlich der Wartungsleistungen **auf Grundlage bestehender Regelwerke**

c) Mitwirken beim Abstimmen der Schnittstellen zu den Leistungsbeschreibungen der anderen an der Planung fachlich Beteiligten

d) Ermitteln der Kosten auf der Grundlage der vom Planer bepreisten Leistungsverzeichnisse

e) Kostenkontrolle durch Vergleich der vom Planer bepreisten Leistungsverzeichnisse mit der Kostenberechnung

f) Zusammenstellen der Vergabeunterlagen



Das VOB-gerechte Lüftungsaufmaß – Anforderungen an die Modellreife

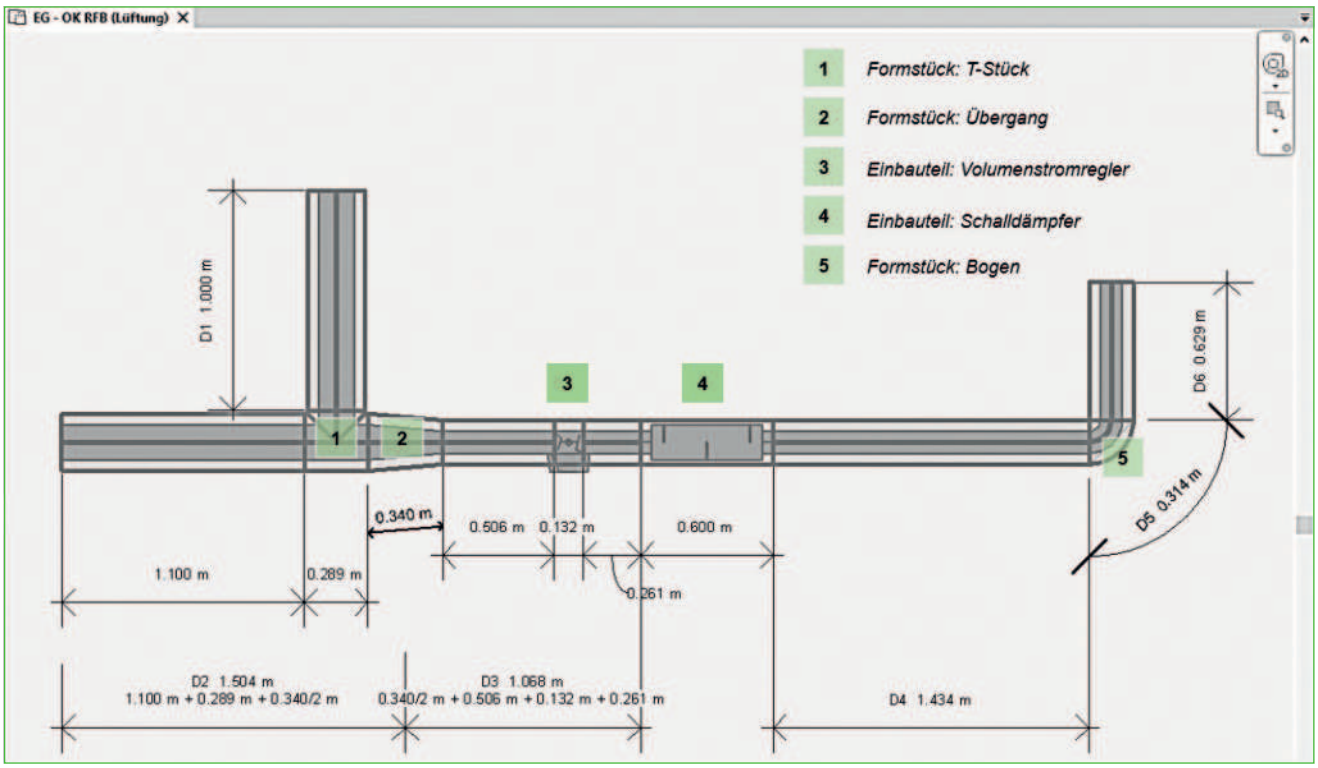
LOG: DIN-konforme Bauteilparametrik und Aufmaßmengen

Am dargestellten Längenaufmaß für das Beispiel runder Luftleitungsdämmung in Abb. 1 lässt sich der Komplexitätsgrad und der daraus resultierende geometrische Berechnungsaufwand erahnen, der sich bei der normenkonformen Erfassung von Teilstrecken und unter Berücksichtigung der einzuhaltenden Aufmaß- und Übermessungsregeln ergibt.

Für eine VOB-konforme Mengenermittlung werden vorrangig konkrete Modellierungsanforderungen an Lüftungsfamilien bzw. lüftungsbezogene Rohr- und Kanalklassen gestellt, die eine aufmaßrelevante Parametrik aufweisen müssen. Eine Prüfung von Bauteilen auf DIN-Konformität erfolgt LINEAR-seitig während des Berechnungsvorgangs. Fehlen Bauteilparameter oder können diese bei LINEAR-fremden Bauteilfamilien nicht zugeordnet werden, ist es für den Nutzer durch entsprechende Fehlerhinweise ein Leichtes, solche Bauteile im Modell mit dem Lupenwerkzeug zu identifizieren, zu ersetzen oder manuell nachzubearbeiten (vgl. Abb. 3). Ergänzend ist von fachplanerischer Seite im Zuge der Netzdimensionierung die entsprechende Bauteilklassifizierung von Lüftungskomponenten sicherzustellen.

Das bedeutet: Für ein Modellaufmaß sind das Lüftungsnetz und dessen Komponenten

Abb. 1: Aufmaßbeispiel Luftleitungsdämmung mit Teilstreckenbemaßung in Revit



Mengensplit

2.1 **Dämmung für Luftleitung, rund, DN 100, Feuergeschützt, 50 mm**

Positionsnummer	Referenzebene	System	Menge	ME	KG
D4	EG - OK RFB	Abluft	1,434	m	431
D6	EG - OK RFB	Abluft	0,629	m	431
D5	EG - OK RFB	Abluft	0,315	m	431
D3/2	EG - OK RFB	Abluft	0,506	m	431
D3/3	EG - OK RFB	Abluft	0,132	m	431
D3/4	EG - OK RFB	Abluft	0,261	m	431
D3/1	EG - OK RFB	Abluft	0,169	m	431

Bauteile: 7 Ausgewählt: 0 Zeigen

Abb. 2: Mengensplitansicht mit Darstellung der Teilstrecken (LINEAR Mengenermittlung in Revit)

(Volumenstromregler, Schalldämpfer) idealerweise vollständig klassifiziert und dimensioniert; d. h., alle notwendigen Angaben zu Druck-, Schall- und Materialdaten inklusive der Kostengruppen sind am Modell hinterlegt. Kanalgeometrien sind im Zuge der Kanalnetzberechnung geprüft und ggf. redimensioniert. Diese Modellierungsgrundsätze gelten unabhängig davon, ob herstellerspezifische Komponenten aus dem LINEAR CAD Browser verwendet werden oder ausschließlich mit neutralen Familien gearbeitet wird.

Nach dem Berechnungsvorgang sind die einzelnen Teilstrecken bzw. Teilmengen am zugehörigen Bauteil über das Mengensplit-Fenster nachvollziehbar verortet und können über das Lupenwerkzeug im Modell angezeigt werden. Die Vergabe von Positionsnummern ist optional möglich und ein zusätzliches Hilfsmittel, wenn es darum geht, Vergabe- und Abrechnungsmengen im anschließenden AVA-Prozess nachvollziehbar zu dokumentieren. Die dargestellte Mengensplitinformation wird 1 : 1 für den Dateiexport nach GAEB XML übernommen.

Tab. 2: Unterstützte Aufmaßregeln Lüftung

Automatische Berücksichtigung/Berechnung	**DIN 18379 (2019)**
Aufmaß für rechteckige Luftleitungen/Formstücke	Tabelle 1: Abrechnungsgruppen Tabelle 2: Flächenaufmaß
Aufmaß von Ausschnitten	Tabelle 2: Abrechnung nach Anzahl (größen- und formsortierte Abrechnungsgruppen)
Übermessungsregeln für Bauteile	Kap. 5.3.1 Ausschnitte Kap. 5.3.2 Bögen, Formteile, Verbindungsstücke
(runde) Formteile (Längenaufmaß)	Kap. 5.2.2 Bögen und sonstige Formteile werden zusätzlich gerechnet (automatische Generierung, zusätzliche LV-Position)
Automatische Berücksichtigung/Berechnung	**DIN 18421 (2016)**
Dämmungsaufmaß für rechteckige Luftleitungen/ Formstücke	Tabelle 1 Abrechnungsgruppen Tabelle 2 Flächenaufmaß
Dämmung runder Luftleitungen/Formstücke (Längenaufmaß)	Kap. 5.2.2 größte Länge in Achsrichtung (z. B. Außenbogenlänge)
Dämmung konischer Leitungen (Längenaufmaß)	Kap. 5.2.4 halber Längenzuschlag bei konischen Luftleitungen
Übermessungsregeln für Einbauten (Längenaufmaß)	Kap. 5.3.1 Unterbrechungen durch Einbauten ≤ 300 mm
Übermessungsregeln für Einbauten (Flächenaufmaß)	Kap. 5.3.2 Aussparungen und Ausschnitte ≤ 0,5 m^2
Übermessungsregeln für Formstücke	Kap. 5.3.4 Hosenstücke, Stutzen, Übergangsstücke etc.
Gesondertes Dämmungsaufmaß für Formstücke	Kap. 5.4.2 automatische Generierung, zusätzliche LV-Position

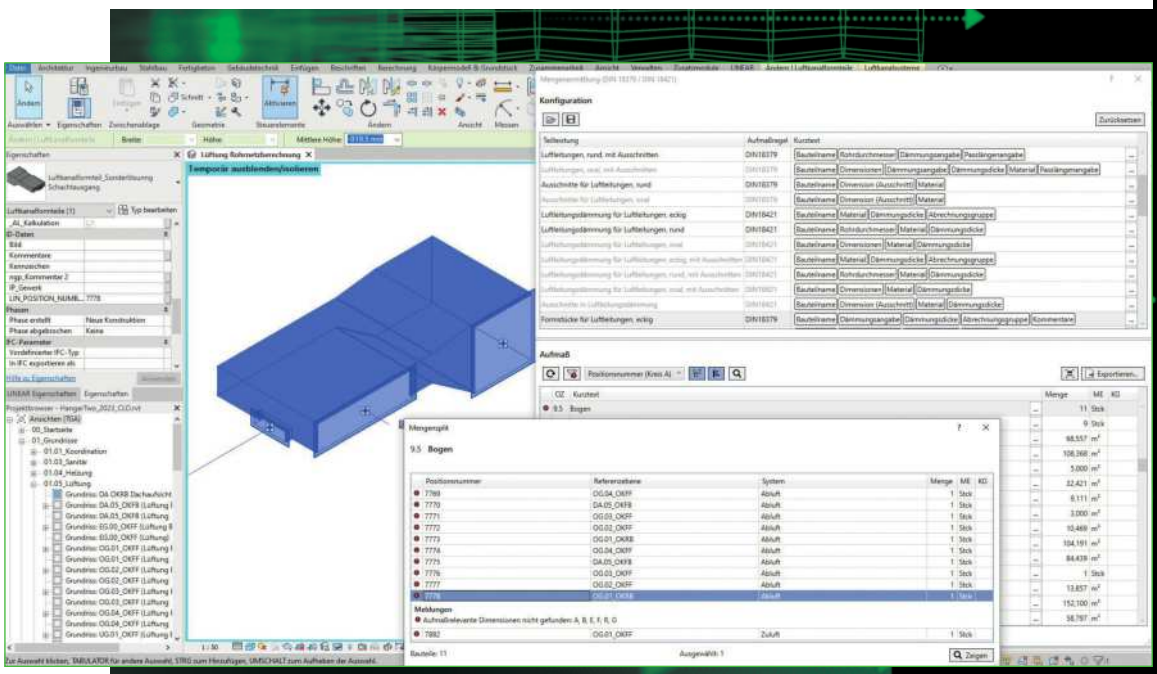


Abb. 3: Anhand der Fehlerhinweise können gezielt die betroffenen Bauteile annavigiert und bearbeitet werden (Projekt: HangarTwo)

LOI: parametergesteuerte Informationsanreicherung

Der LINEAR Nutzer hat in Revit dank der parametergesteuerten Attributmechanik freie Hand bei der Gestaltung der Kurztexte. Der Anwender erhält die für eine Teilleistung im Projekt zur Verfügung stehenden Parameter mit der neuen Benutzeroberfläche übersichtlich präsentiert und wählt die zu verwendenden Parameter für die Textattributierungen aus (Abb. 4). Optional kann jedes Textattribut um ein Präfix und ein Suffix ergänzt werden. Die Zusammenstellung der Kurztextbausteine erfolgt programmseitig mit der Parameterwertabfrage von referenzierten Bauteilen.

Wie aus der LINEAR Parameterverwaltung bekannt, können Parameter-Aliasse (sprechende Namen als Textattribute) für die Kurztexterstellung vergeben werden. Die angezeigte Reihenfolge der Parameter bzw. Textattribute entspricht dabei der Reihenfolge der Textbausteine, die per Drag-and-Drop anpassbar ist. Bei der Mengenberechnung zu einer Teilleistung wird die angegebene Reihenfolge der zugewiesenen Attribute zur Bestimmung der Aggregationskriterien bzw. für die Kurztextdarstellung entsprechend berücksichtigt.

Dank der parametergesteuerten Textattribuierung ist der Revit-Planer somit in der Lage, die Attributanforderungen über die Bauteilmodellierung, also die abzuprüfenden Parameterwerte im Sinne eines Prüfkatalogs, für bestimmte Teilleistungen über die Nutzeroberfläche zusammenzustellen und auch visuell zu kontrollieren. Der LINEAR Anwender kann durch die Parameter- bzw. Attributzuweisung individuelle Textbausteine konfigurieren und die Leistungsbeschreibung entsprechend den Ausschreibungsanforderungen nach einer produktneutralen oder auch herstellerspezifischen Leistungsbeschreibung anpassen: Werden Herstellerbauteile aus dem CAD-Browser im Modell verwendet und ist der Parameterwert für LIN_SHORT_DESCRIPTION als Kurztextattribut für herstellerspezifischen Teilleistungen konfiguriert, werden die hinterlegte Produktbezeichnung und auch die zugehörige Langtextinformation der GAEB-Datei übergeben. Im umgekehrten Fall, bei geforderter Produktneutralität in der Ausschreibung, ist auf produktverweisende Parameterspezifikationen zu verzichten.

Produktneutrale Ausschreibung nach VOB

Gebot der produktneutralen Ausschreibung nach VOB/A (2019) (§ 7 Abs. 2)

In technischen Spezifikationen darf nicht auf eine bestimmte Produktion oder Herkunft oder ein besonderes Verfahren, das die von einem bestimmten Unternehmen bereitgestellten Produkte charakterisiert, oder auf Marken, Patente, Typen oder einen bestimmten Ursprung oder eine bestimmte Produktion verwiesen werden, es sei denn,

1.) dies ist durch den Auftragsgegenstand gerechtfertigt oder

2.) der Auftragsgegenstand kann nicht hinreichend genau und allgemein verständlich beschrieben werden; solche Verweise sind mit dem Zusatz „oder gleichwertig" zu versehen.

Mit anderen Worten: Soweit es nicht durch den Auftragsgegenstand gerechtfertigt ist, darf in technischen Spezifikationen nicht auf eine bestimmte Produktion oder Herkunft oder ein besonderes Verfahren oder auf Marken, Patente, Typen eines bestimmten Ursprungs oder einer bestimmten Produktion verwiesen werden, wenn dadurch bestimmte Unternehmen oder bestimmte Produkte begünstigt oder ausgeschlossen werden. Solche Verweise sind jedoch ausnahmsweise zulässig, wenn der Auftragsgegenstand nicht hinreichend genau und allgemein verständlich beschrieben werden kann; solche Verweise sind mit dem Zusatz „oder gleichwertig" zu versehen.

Es ist dabei grundsätzlich Sache der Bieter, aufgrund ihrer eigenen Sach- und Fachkunde, die Leistung entsprechend den Anforderungen in der Leistungsbeschreibung anzubieten und die dazu notwendigen Produkte oder Bau- bzw. Herstellungsverfahren auszuwählen. Der Auftraggeber soll in der Leistungsbeschreibung nur den Rahmen vorgeben.

Donhauser, in von Wietersheim: VERIS-VOB/A-Online-Kommentar, Datenbank VergabePortal, Zugriff am 27.7.2022

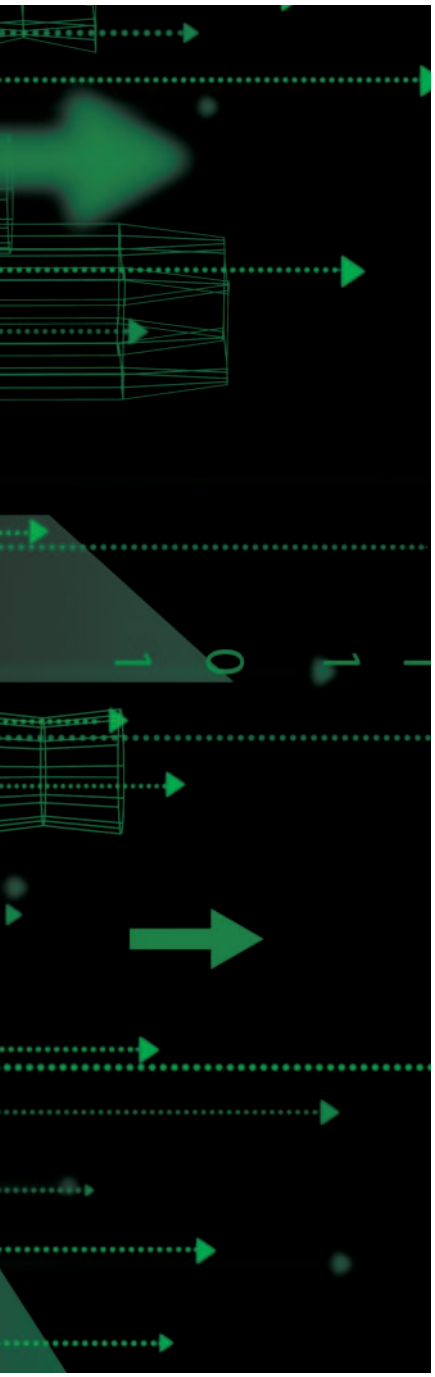
Tabelle 3: offene Datenaustauschformate – Vergleich IFC und GAEB						
Nr.	**Bez.**	**Regelwerk**	**Daten-/Fachmodell**	**Datenverarbeitung**	**Dateninteroperabilität**	**Zielgruppe**
1.	IFC	DIN EN ISO 16739-1 (2021)	Geometrisches Gebäudemodell	3D-/2D-Geometrie	CAD-Software (AEC/FM)	Bauzeichner, Planer
2.	GAEB DA XML	PAS 1067 (2006)[1]	Kaufmännisches Kostenmodell	Text	AVA-Software	Kalkulator, Projektmanager
3.	MMC	DIN SPEC 91350 (2016)[2]	Verlinkte Modelle Kosten- & Gebäude-modell(e)[3]	Text & 3D-/2D-Geometrie	AVA-Software mit IFC-Funktionalität[4]	Kaufmännische Projektbe-arbeitende

[1] Technische Regel, basierend auf GAEB DA XML, Vorgängerversion 3.0 (aktuelle Version 3.3)

[2] Zukünftig DIN 18290 1–4 (2023): verlinkter BIM-Daten-Austausch von Bauwerksmodellen mit weiteren Fachmodellen

[3] Sogenannte BIM-LV-Container als ZIP-komprimiertes Dateiformat

[4] Setzt entsprechende MMC-/IFC-Kompatibilität der AVA-Software voraus (IFC Lesen und Anzeigen)



Dateistandards und Austauschformate – GAEB XML, IFC

Standardisierte Datei- bzw. Datenaustauschformate sind in der Regel zweck- und anwendungsgebunden mit dem vorrangigen Ziel, Kompatibilität herzustellen bzw. einen softwareneutralen Datenaustausch zu ermöglichen. Die Datenformate GAEB XML und IFC erfüllen beide die Kriterien eines offenen und damit openBIM-gerechten Datenaustausches. Die Datenstruktur und der Informationsgehalt einer IFC-Datei unterscheiden sich allerdings grundlegend von einer GAEB-Datei, was den unterschiedlichen Anwendungszielen und -prozessen eines geometrischen Modells (CAD) auf der einen und eines kaufmännischen Modells (AVA) auf der anderen Seite geschuldet ist.

Das Modellaufmaß mit LINEAR unterstützt sowohl den GAEB XML Standard (.X81) und alternativ einen hybriden Workflow mittels .MMC-Export (.IFC, .X81) zur zusätzlichen Übergabe eines IFC-Modells für den AVA-Prozess.

- Das XML-basierte GAEB-Format gewährleistet als standardisierte AVA-Schnittstelle (.X81) dabei die korrekte Übergabe von Aufmaßmengen sowie der Leistungsbeschreibung und zusätzlicher Kostenklassen oder Verortungsreferenzen einschließlich der Mengensplitinformation aus dem CAD-Modell heraus.

- Eine Kombination beider Datenformate (GAEB und IFC) im Sinne einer technischen Informationsverknüpfung von Bauleistungen (kaufmännische Information) mit korrespondierenden IFC-Elementen (geometrische Information) stellt der sogenannte Multimodell-Container in Form eines ZIP-komprimierten Datenpakets dar. Dieses Datenpaket enthält in der Ausprägung eines BIM-LV-Containers sowohl die GAEB-Datei als auch die korrespondierende IFC-Datei. Mit der ebenfalls XML-basierten Schemadefinition und der Veröffentlichung als technisches Regelwerk in Form einer DIN SPEC bzw. der zukünftigen DIN-Reihe 18290 kann damit auf eine hybride Lösung zurückgegriffen werden, um kaufmännische Informationen aus einer GAEB-XML-Datei mit IFC-Modellobjekten regelkonform zu „verlinken". Der Vorteil gegenüber einer bereits BIM-referenzierten GAEB-XML-Datei besteht in der Visualisierung von verknüpften Teilleistungen zum Bauteil anhand des IFC-Modells und ggf. der IFC-basierten Weiter- oder Nachbearbeitung von Teilleistungen, sofern die AVA-Umgebung einen IFC-basierten Workflow unterstützt.

Die finale Zusammenstellung aller Leistungsbestandteile, d. h. die kaufmännische Weiterbearbeitung, kann anschließend nach wie vor und adressatengerecht per geeigneter AVA-Software durchgeführt werden; bei Übergabe einer MMC-Datei auch optional modellbasiert für diejenigen Leistungen, die mittels IFC-Geometrien und IFC-Parametern sinnvollerweise beschrieben werden können.

LINEAR Modellaufmaß – kompromisslos effizient

Das Konzept von LINEAR für den Anwendungsfall der modellbasierten Mengenermittlung setzt auf ein CAD-basiertes Modellaufmaß mit Übergabe der Mengen und Positionen an eine GAEB-Schnittstelle.

Denn in der CAD-Umgebung können Revisionen mit dem geringsten Aufwand vom Fach-

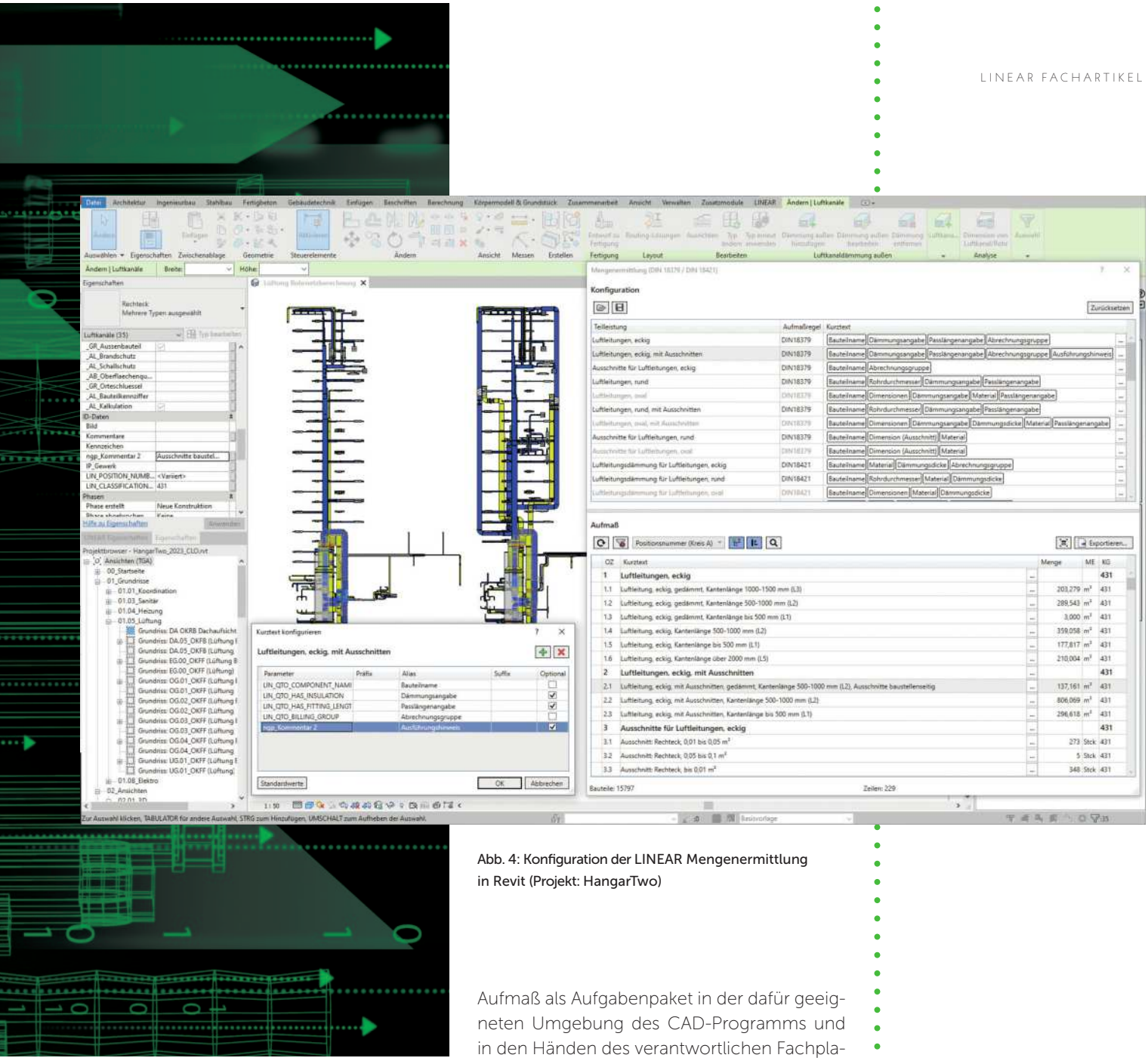


Abb. 4: Konfiguration der LINEAR Mengenermittlung in Revit (Projekt: HangarTwo)

planer umgesetzt werden. Informationen, die bereits durch Systemvorbemessungen und -dimensionierungen über ein technisches System bekannt sind, können aus unserer Sicht CAD-seitig deshalb weitaus ressourceneffizienter zum Zweck der modellbasierten Mengenermittlung verarbeitet werden.

Auch die Informationstiefe, also die Kombination aus LOI und LOG, ist innerhalb der Autorenumgebung (noch) direkt beeinflussbar und problemlos abprüfbar (Dimensionierungsanforderungen und Attribuierung, auch Modelldiagnose und Kollisionsprüfung). Vorausgesetzt, die dafür erforderliche Bauteilparametrik ist (z.B. BIM-seitig mittels AIA) für ein Fachmodell eindeutig festgelegt.

Damit verbleiben die Contentanreicherung und die geometrische Bauteilanalyse für ein Aufmaß als Aufgabenpaket in der dafür geeigneten Umgebung des CAD-Programms und in den Händen des verantwortlichen Fachplaners. Der Zeitaufwand für (Re-)Dimensionierungen am Kanalnetz reduziert sich auf den GAEB-Export/-Import.

Das XML-basierte GAEB-Format gewährleistet als standardisierte AVA-Schnittstelle (.X81) die korrekte Übergabe von Aufmaßmengen sowie der Leistungsbeschreibung und zusätzlicher Kostenklassen oder Verortungsreferenzen einschließlich der Mengensplitinformation aus dem Modell heraus.

Aus Gründen der Datenintegrität verbleibt die Daten- und Informationshoheit zur Ermittlung modellierter Aufmaßmengen in den Händen des verantwortlichen Fachplaners und Autors innerhalb seiner CAD-Umgebung – eine stimmige Lösung, die sich nahtlos in den LINEAR Workflow integrieren lässt.

Workflow statt Workaround.



Grafik: © killykoon – stock.adobe.com

5.000 M³

GROSSPUFFERSPEICHER FÜR EIN ENERGIEAUTARKES FUCHSTAL



Die bayerische Gemeinde Fuchstal hat ein Ziel: Sie will ihre kommunalen Erzeugungskapazitäten ausbauen und energieautark werden. Ein entscheidender Schritt dabei ist die Verbindung zwischen dem Strom- und dem Wärmesektor. Um diesen Ausbau voranzutreiben und das Ziel erreichen zu können, wird unter anderem auch auf einen 5.000 m³-Großpufferspeicher der Firma Hans van Bebber gesetzt. Eine bewusste Entscheidung, die nicht nur zur Energiewende beiträgt, sondern für die Gemeinde auch eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit bedeutet. Bei der Planung und Realisierung vertraut man auf die Lösungen von LINEAR.

Bis 2030 möchte die Gemeinde Fuchstal in Bayern energieautark sein. Aufgrund der bisherigen Umsetzungen wurde sie von der Agentur für Erneuerbare Energien e. V. (AEE) im Mai 2022 als Energie-Kommune des Monats ausgezeichnet. Durch den konsequenten Ausbau erneuerbarer Energien deckt die Gemeinde bereits heute rechnerisch den eigenen Strombedarf mit den im Gebiet der Kommune installierten regenerativen Anlagen ab. Die Kopplung des Strom- und Wärmesektors bringt Wärmewende und Wirtschaftlichkeit dabei entscheidend voran.

Die Kommune erzeugt jährlich rund 40 Millionen Kilowattstunden (kWh) nachhaltigen Strom, was den eigenen Stromverbrauch aller Einwohner von circa 30 Millionen kWh pro Jahr sogar übersteigt. Die Stadtverwaltung setzt auf eine Kombination aus Biogas, Solar- und Windenergie. Entscheidende Investitionen in den kommunalen Windpark sowie in eine Solarfreiflächenanlage wurden bereits in der Vergangenheit getätigt.

„Kommunale Investitionen in eine dezentrale, nachhaltige Energieversorgung sind kein Selbstzweck, sondern sichern ökologische Grundlagen genauso wie Wohlstand und die Energiesicherheit vor Ort, insbesondere in kleineren Kommunen." bestätigt AEE-Geschäftsführer Robert Brandt.

Sinnvolle Sektorenkopplung als Gesamtkonzept

Die Kombination der erwähnten nachhaltigen Energiequellen ermöglicht im Zusammenspiel maximale Flexibilität. Durch die Kopplung einzelner Energieerzeuger und die Schaffung von Speichermöglichkeiten für Strom und Wärme wird der Betrieb aller Komponenten wirtschaftlich sowie energetisch optimiert.

So kann die Abwärme der Biogasanlage, die an warmen Tagen ungenutzt verpuffen würde, gespeichert und dem kommunalen Wärmenetz zugeführt werden. Ähnlich wird auch mit dem durch Windkraftanlagen und eigenen Photovoltaikanlagen selbst generierten Strom verfahren. In Zeiten niedriger Nachfrage, in denen es unwirtschaftlich wäre, den erzeugten Strom ins Stromnetz zu geben, setzt man in Fuchstal auf eine Power-to-Heat-Anlage sowie einen 5,8-MW-Batteriespeicher. Der in der Batterie gespeicherte Strom kann dann bei besseren Ertragspreisen in das Netz eingespeist und der Überschuss in Form von Wärme nutzbar gemacht werden.

Um dies zu ermöglichen, erstellte die Stadt auf einem Areal in der Größe eines Fußballfeldes die neue Schaltzentrale der kommunalen Energie- und Wärmeversorgung. Diese besteht aus dem Batteriespeicher, dem Power-to-Heat-Modul mit einer Leistung von 4,7 MW, einem Pendelspeicher mit 200 m³ Volumen sowie einem riesigen 5.000 m³-Wärmepufferspeicher mit einer Kapazität von ca. 150 MWh und entsprechender Regelungstechnik. Das Projekt wurde mit knapp sechs Millionen Euro vom Bund gefördert und demonstriert anschaulich die Machbarkeit einer sinnvollen Sektorenkopplung als Baustein für die Wärmewende.

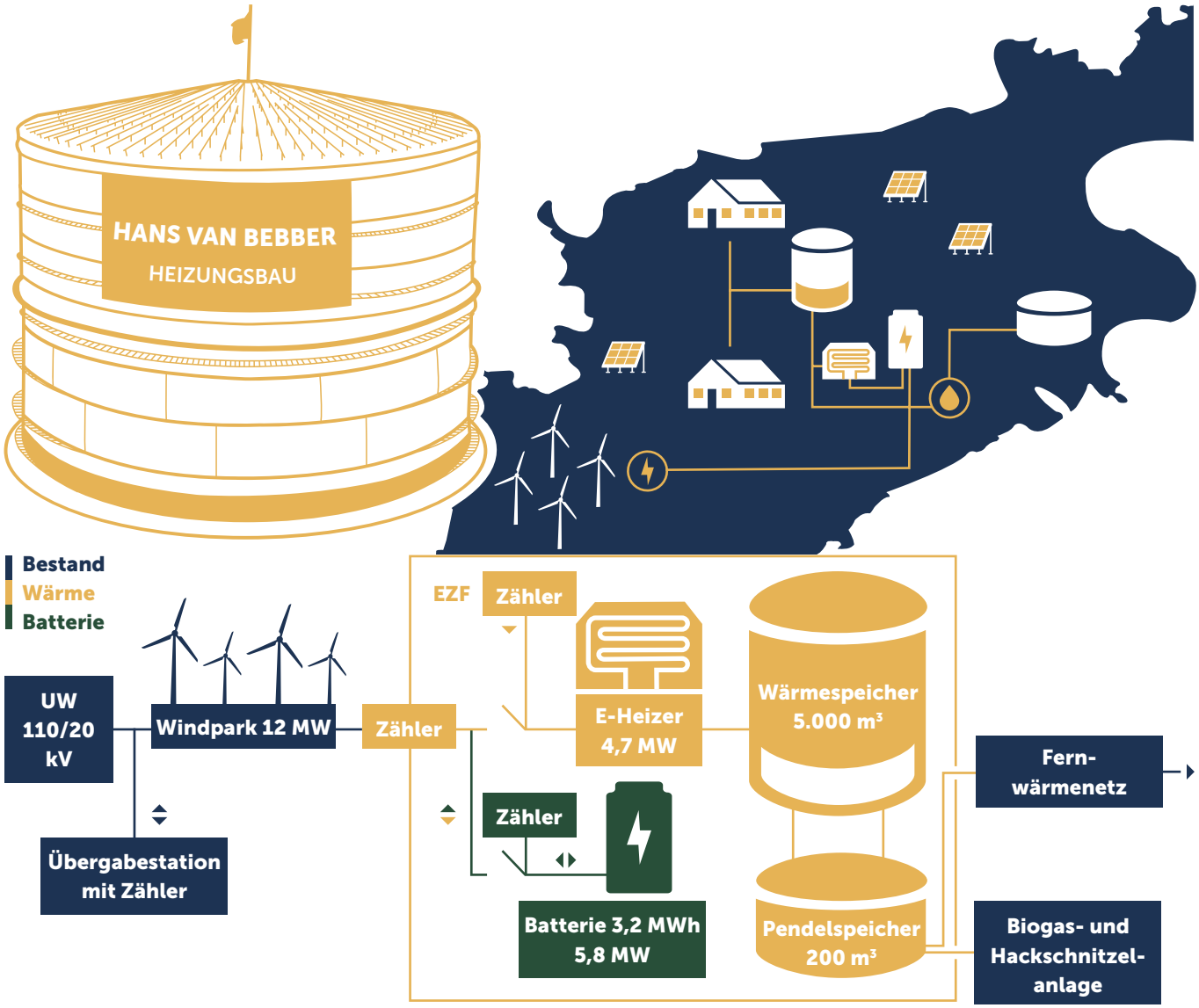


Abb. 1: Visualisierung des Energiekonzeptes der Stadt Fuchstal

Die Anlage ermöglicht es der Stadt nun, in Zeiten des Stromüberflusses Strom aus dem öffentlichen Netz kostengünstig zu nutzen und gleichzeitig die Abregelung ihrer erneuerbaren Energieanlagen zu vermeiden. Das Netz wird entlastet und erzeugter Strom kann gespeichert und später genutzt werden.

Bis zu 450 Grundstücke können so über das umfassende Wärmenetz mit nachhaltiger Wärme beliefert werden. Dabei strebt das Projekt „Energiezukunft Fuchstal" an, dass die Gemeinde perspektivisch zu einem autarken Energieselbstversorger wird. Das Nahwärmenetz spielt dabei eine entscheidende Rolle. Das Projekt hat bereits über die Gemeindegrenzen hinaus für Aufmerksamkeit gesorgt. Vertreter verschiedener Städte und Gemeinden sowohl aus Deutschland als auch aus dem Ausland reisen nach Bayern, um das Projekt zu besichtigen und die Ideen in ihre eigenen Kommunen zu tragen.

Power-to-Heat-Anlage mit Pufferspeicher inklusive Anlagentechnik

Als Kern des Energiekonzeptes dient die Power-to-Heat-Anlage in Kombination mit dem 5.000 m³ großen Pufferspeicher. Die Anlage wurde durch die Firma Hans von Bebber aus Straelen geplant und errichtet. Bei der Planung der Anlage setzte man auf die Lösungen von LINEAR.

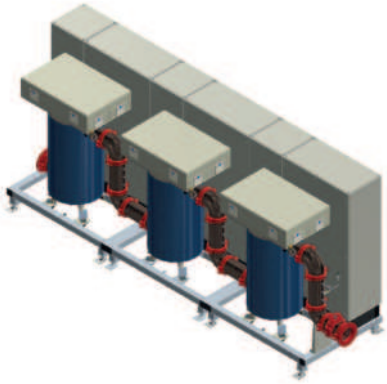


Abb. 2: Power-to-Heat-Modul im Modell



Abb. 3: Power-to-Heat-Modul, aufgebaut im Betriebsgebäude in Fuchstal



Abb. 4: Im angeschlossenen Batteriecontainer kann Strom zwischengespeichert werden

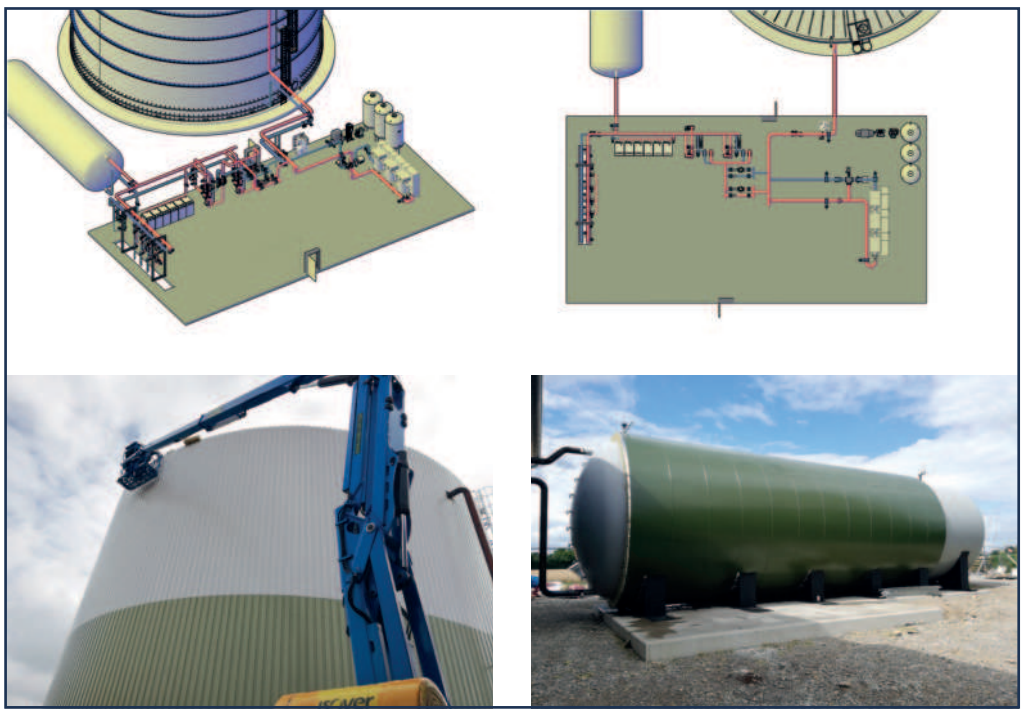


Abb. 5: der isolierte Wärmepufferspeicher (links) sowie der zugehörige Pendelspeicher (rechts) in Fuchstal



Abb. 6: Die detaillierte 3D-Planung ermöglicht die fehlerfreie Vorfertigung eines Großteils der Anlage direkt in der Werkstatt

Dabei setzte man auf die 3D-Konstruktion mit LINEAR Design 3D Pipe&Power. Geschäftsführer Thomas Paes dazu: „Für uns bietet die konsequente 3D-Planung nicht nur Vorteile während des Projektes, sondern es ist auch ein mächtiges Werkzeug im Zuge der Auftragsgewinnung. Bereits vor Vertragsvergabe können wir unsere Kunden so von dem Konzept überzeugen und die Planung auf Anhieb greifbar machen. Diese frühen Modelle entsprechen erfahrungsgemäß bereits zu ca. 80 bis 90 % der finalen Planung und so können wir sehr schnell Ergebnisse liefern, wenn wir den Auftrag erhalten haben. Dies führt auch oft dazu, dass wir dem Architekten bereits Vorgaben für die Kubatur der Technikräume sowie frühzeitig Angaben zu benötigten Fundamenten machen können. Wir sind von Anfang an involviert und können die Anforderungen zur reibungslosen Umsetzung unserer Planung rechtzeitig übermitteln. Für uns gibt es keine Alternative mehr zur durchgängigen 3D-Planung mit LINEAR."

Neben der reinen Konstruktion liefert die Firma Hans van Bebber auch die dazugehörigen Berechnungen und nutzt die 3D-Konstruktion bereits in der Vorplanung. Das Modell bietet dabei alle Informationen, um Verteiler und Anlagen zu einem sehr hohen Grad bereits fertig montiert auf die Baustelle zu liefern und dort anhand des 3D-Modells final zu installieren.

Ein Pilotprojekt mit Vorbildcharakter

Das umgesetzte Projekt in Fuchstal zeigt eindrucksvoll, welchen Stellenwert die Sektorenkopplung im Zuge der Energie- und Wärmewende einnehmen kann und dass die Systeme nicht nur machbar, sondern bei entsprechender staatlicher Förderung auch in einem solchen Pionierstatus bereits wirtschaftlich sein können. Wenn die Politik hier die richtigen Weichen stellt, könnten viele dieser Anlagen einen entscheidenden Anteil daran haben, die Herausforderungen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Energiewirtschaft zu meistern.



Abb. 7: Durch die Vorfertigung wird wertvolle Zeit bei der Montage vor Ort eingespart

HERAUSRAGENDE HANDWERKS-QUALITÄT, SEIT ÜBER 50 JAHREN

Die Firma Hans van Bebber ist ein 1965 gegründetes Familienunternehmen aus Straelen am Niederrhein. Der Gründer, Hans van Bebber, übergab 2007 mit 74 Jahren den Betrieb an seinen ältesten Enkel Thomas Paes. Heute arbeiten rund 15 Meister, Gesellen und Azubis für die Firma Hans van Bebber.

Dabei steht das Unternehmen für Kompetenz bei der Planung und der Umsetzung von flexibilisierten Biogas- und BHKW-Heizanlagen mit Großpufferspeichern. Bei der Planung bietet die Firma neben der Energieberatung und der Konzeption von Neuanlagen auch die Optimierung von Bestandsanlagen an.

HANS VAN BEBBER
WWW.GROSSPUFFERSPEICHER.DE

Quellen:

- https://www.hansvanbebber.de/
- https://www.grosspufferspeicher.de/
- https://www.klimaschutz.de/de/projekte/energiezukunft-fuchstal
- https://fuchstal.de/kommunale-projekte/energiezukunft-fuchstal/
- https://unendlich-viel-energie.de



INTERVIEW MIT GESCHÄFTSFÜHRER THOMAS PAES



Thomas Paes ist ein bundesweit gefragter Experte auf Biogas- und KWK-Informationsveranstaltungen. Er war 2002 der jüngste Meister (Zentralheizungsbau und Installateur) in NRW und deutscher Vizemeister bei „Jugend schweißt". 2007 übernahm er das Unternehmen von seinem Großvater und entwickelte den Betrieb zu einem der führenden Innovatoren im Bereich Großpufferspeicher und KWK-Anlagen.

LINEAR: Sie haben sich auf die Planung und Installation von großen Pufferspeichern spezialisiert. Wie kam es zu dieser Spezialisierung und wer sind Ihre Kunden?

Thomas Paes: Unsere Fokussierung resultiert aus der langjährigen Tätigkeit unseres Großvaters in Bereichen wie „große Unterglasflächen" und den damit verbundenen Herausforderungen von starken Lastwechseln sowohl auf der Erzeuger- als auch auf der Verbraucherseite. Die steigenden Kosten für Erzeugertechnologien und die Anforderungen im Genehmigungsrecht haben den Anstoß gegeben, eine Möglichkeit zur Speicherung von Energie für Spitzenbedarf zu finden. Diese Flexibilisierung ist in vielen Branchen, in denen die Reduzierung von Produktions-



spitzen oder Verbrauchsspitzen Kosteneinsparungen ermöglicht und Produktionsprozesse optimiert, von Bedeutung. Dies bietet zusätzliche Redundanz und Ausfallsicherheit, wie beispielsweise bei flexiblen Biogasanlagen, bei Heizwerken, im Gartenbau, in der Lebensmittelproduktion und im Bereich Solarthermie.

LINEAR: Welche Rolle spielen Pufferspeicher vor dem Hintergrund der Energiepolitik?

Thomas Paes: Mit der wachsenden Nutzung von Wind- und Solarenergie reicht dies zwar bereits gelegentlich aus, jedoch wird es in der Zukunft notwendig sein, diese Energiequellen über immer längere Zeiträume zu nutzen, um unseren Energiebedarf vollständig zu decken. Aus diesem Grund werden konventionelle Grundlastkraftwerke immer weniger notwendig sein. Stattdessen werden Kraftwerke zur Stromerzeugung nur dann benötigt, wenn Wind- und Solarenergie nicht ausreichen. Diese Situation wird jedoch immer seltener vorkommen. Bei der Stromerzeugung in konventionellen Kraftwerken entsteht auch Wärme. Große Pufferspeicher ermöglichen eine zeitliche Entkopplung zwischen der Stromerzeugung und der Nutzung dieser Wärme. Dadurch kann die Stromerzeugung dem aktuellen Bedarf angepasst werden, basierend auf der Verfügbarkeit von Wind- und Solarenergie. Die kostspielige Speicherung von Strom wird vermieden, indem präzise Stromerzeugung und Wärmenutzung kombiniert werden. Die großen Wärmepuffer, die zudem nur geringe Verluste aufweisen, speichern thermische Energie bis zu dem Zeitpunkt, an dem sie benötigt wird. Dies steigert die Effizienz der Energienutzung und verbessert die Ausnutzung der verfügbaren Energiequellen. Ein Großwärmepuffer kann ein lokales Wärmenetz speisen und darüber hinaus auch andere Arten von Abwärme oder erneuerbare Wärme aufnehmen, um sie für die Nahwärmeversorgung nutzbar zu machen.

LINEAR: Stichwort „Sektorenkopplung“: Welche Sektoren lassen sich sinnvoll kombinieren und welche Vorteile ergeben sich daraus?

Thomas Paes: Wir kombinieren vor allem die Sektoren Strom und Wärme. Da viele Blockheizkraftwerke mit Biogas betrieben werden, fließt in gewisser Weise der Agrarsektor mit ein. Reststoffe aus der Landwirtschaft werden durch Vergärung energetisch nutzbar gemacht, wobei der Düngewert im Gärprodukt verbleibt und zu hochwertigem Dünger wird.



INTERVIEW MIT GESCHÄFTSFÜHRER THOMAS PAES

LINEAR: Welche Vorzüge sehen Sie in der Kraft-Wärme-Kopplung und wodurch wird deren flächendeckende Anwendung bisher verhindert?

Thomas Paes: Der Hauptvorteil liegt in der energetischen Effizienz: Der hochwertige Teil der gespeicherten Energie wird in Strom umgewandelt, während der Rest zur Wärmeerzeugung genutzt wird. Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wird bereits in vielen Regionen genutzt. Etwa 120 TWh, also etwa ein Fünftel der Stromerzeugung, stammen aus KWK-Anlagen. Allerdings wurden aufgrund der früheren niedrigen Energiekosten und des fehlenden Bewusstseins für den Klimaschutz viele ältere Großkraftwerke ohne Rücksicht auf Energieeffizienz errichtet. Dezentrale kleinere Blockheizkraftwerke sind wesentlich kostengünstiger und effizienter, da die erzeugte Wärme mit geringeren Verlusten bei der Verteilung genutzt werden kann.

LINEAR: Welchen Beitrag leisten Speicherkraftwerke auf dem Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung?

Thomas Paes: Auch in der langfristigen Perspektive werden noch immer Speicherkraftwerke für wenige Tausend Stunden im Jahr benötigt. Historische Gebäude oder Quartiere, die schwierig auf Passivhausstandard oder Wärmepumpen umgerüstet werden können, benötigen ebenfalls Wärme. Den Bedarf können wir mit Hilfe der KWK abdecken, indem wir mit einem Minimum an Energieträgern auskommen. Da klimaneutrale Energieträger immer wertvoller werden, ist ein sparsamer Umgang mit ihnen von großer Bedeutung.

LINEAR: Wie bewerten Sie die aktuellen Rahmenbedingungen für den Bau von Speicherkraftwerken mit Sektorenkopplung und was erhoffen Sie sich von der Politik?

Thomas Paes: Die Politik hat bereits erste wichtige Schritte unternommen, wie die Einführung der BEW und des Wärmeplanungsgesetzes. Diese Schritte haben den vergangenen Stillstand endlich durchbrochen. Die zeitliche Abfolge, bei der zuerst die kommunale Wärmeplanung erfolgt und dann der Umstieg, ist ebenfalls sinnvoll. Dennoch könnten weitere Anreize durch die Überarbeitung des EEG und des KWKG geschaffen werden. Wichtig ist, dass die Politik keinesfalls wieder auf fossile Großkraftwerke setzt, da dezentrale Lösungen nicht nur genauso gut, sondern effizienter, nachhaltiger und kostengünstiger sind.

LINEAR: Sie haben gemeinsam mit Projektpartnern das Pilotprojekt in Fuchstal umgesetzt. Was zeichnet das Projekt aus und welche besonderen Herausforderungen gab es?

Thomas Paes: In dem Pilotprojekt hat eine „kleine" Gemeinde eine Rolle im Smart-City-Projekt übernommen und diese Aufgabe sehr ernst genommen. Dabei wurden Windkraftanlagen, eine Biogasanlage und Solarfelder mit Wärmespeicher- und Stromspeichertechnologien auf der Erzeugerseite kombiniert. Dies diente dazu, die Machbarkeit und den Nutzen der Sektorenkopplung zu zeigen. Die besondere Herausforderung bestand in der Verknüpfung bestehender Technologien zu einem neuen, bisher einzigartigen Konzept, und das unter Zeitdruck.



LINEAR: Sie nutzen für die Planung Ihrer Projekte die Lösungen von LINEAR. Was hat Sie dazu bewogen, auf unsere Lösungen zu setzen, und bei welchen Aufgaben kommen diese zum Einsatz?

Thomas Paes: Wir waren bereits 2006 von der 3D-Planung begeistert. Viele unserer Industriepartner waren bereits frühzeitig in den LINEAR-Bibliotheken vertreten und dank der erstklassigen Betreuung von Herrn Sibbe (LINEAR Vertriebsmitarbeiter) ließen sich unsere oft sehr individuellen Anforderungen realisieren. Im Laufe der Zeit haben wir so eine fruchtbare Partnerschaft aufgebaut und eine umfangreiche eigene Bibliothek entwickelt, die heute in allen Phasen der Projektarbeit eine zentrale Rolle spielt.

LINEAR: Wo sehen Sie die Vorteile der 3D-Planung mit LINEAR bei der Umsetzung Ihrer Projekte?

Thomas Paes: Es mag trivial klingen, aber wir erreichen bereits im zweiten Kundentermin einen Planungsstand, der später im Projektverlauf zu 80–90 % dem Ausführungsstand entspricht. Obwohl der Aufwand in der frühen Phase etwas höher ist, bieten sich zahlreiche Vorteile. Die Planungssicherheit für Kunden im Bereich der Gebäudehülle und die präzise Kalkulationsgrundlage sind von entscheidender Bedeutung. Zudem erleichtert die detaillierte Planung die interne Kommunikation im Bereich der Arbeitsvorbereitung und die Zusammenarbeit mit Subunternehmern.

LINEAR: Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit mit anderen Planungsbeteiligten und wo sehen Sie Potenzial zur Verbesserung?

Thomas Paes: Die Zusammenarbeit läuft sehr gut, da es aufgrund der detaillierten Planung weniger Unstimmigkeiten gibt und viele Fragen bereits im Vorfeld beantwortet werden können. Gelegentlich können Probleme beim Import von Dateien auftreten, die nicht auf der gleichen Plattform erstellt wurden. Hier wäre eine bessere Synchronisation oder ein standardisierterer Ansatz wünschenswert.

LINEAR: Wie schätzen Sie die Entwicklung von Speicherkraftwerken für die Energieversorgung in Deutschland ein?

Thomas Paes: Wenn die Politik ihren eingeschlagenen Weg weiterverfolgt, werden Speicherkraftwerke den Großteil der zuverlässigen Stromversorgung decken und einen maßgeblichen Beitrag zur Wärmeversorgung in ländlichen Gebieten leisten.

Vielen Dank für das Gespräch.



INTERVIEW MIT IPROconsult

Abb. 1: Visualisierung des BSZ für Wirtschaft „Franz Ludwig Gehe"
© A R G E WAS Dresden
Junk & Reich/Hartmann+Helm

LINEAR: Erzählen Sie uns etwas zur Historie Ihres Unternehmens und zum aktuellen Leistungsangebot.

IPROconsult: IPROconsult ist ein Generalplanungsunternehmen mit Hauptsitz in Dresden und 14 deutschlandweiten Standorten. Anlass für die Firmengründung im Jahr 1949 war der Wiederaufbau der zerstörten Stadt, in dessen Zuge wir als herausragendstes Projekt die Dresdner Frauenkirche wieder aufgebaut haben.

Unsere Architekten, Ingenieure und Planer besitzen jedoch Expertise nicht nur im Bereich Sanierung und Rekonstruktion, sondern in allen Planungsfeldern und Gewerken der drei Geschäftsbereiche „Architektur und Hochbau", „Infrastruktur" sowie „Umwelt, Energie und Fabrikanlagen". Dabei verbinden wir über 70 Jahre Erfahrung mit modernen Technologien und Methoden.

LINEAR: Welche der von Ihnen umgesetzten Projekte machen Sie besonders stolz und welche Leistungen hat Ihr Unternehmen dabei geliefert?

IPROconsult: Eines unserer prestigeträchtigsten Projekte ist die schon erwähnte Rekonstruktion der im Zweiten Weltkrieg zerstörten Frauenkirche in Dresden. Auch außerhalb von Sachsen sind wir in der denkmalgerechten Sanierung aktiv und wurden beispielsweise von der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg (SPSG) im berühmten Schlösserpark Sanssouci TGA-seitig mit der Ertüchtigung der Orangerie und des Neuen Palais sowie mit dem Neubau des zentralen Kunstgutdepots in Potsdam beauftragt.

Auch im Bereich der Bildungs- und Sportbauten haben wir in zahlreichen Projekten geplant, zum Beispiel beim Bildungscampus am Straßburger Platz, der „Null-Energie-Schule" Grundschule Wermsdorf und aktuell bei dem Berufsschulzentrum für Wirtschaft „Franz Ludwig Gehe" in Dresden.

Unser Angebot als Generalplaner reicht natürlich noch viel weiter, von wichtigen Infrastrukturmaßnahmen (bspw. Busbahnhof Berlin-Adlershof oder Beseitigung von Hochwasserschäden im Weißeritztal) über Fabrik- und Forschungsgebäude (z.B. für Novaled oder ZEISS) hin zu zukunftsträchtigen Nachhaltigkeitsprojekten (z.B. Erosionsprognosen oder Langzeitenergiespeicher).

LINEAR: Wie sehen Sie das Thema „Digitalisierung" in der Branche und was betrachten Sie für sich dabei als die größten Herausforderungen und Chancen?

IPROconsult: Die Digitalisierung gewinnt in der Baubranche zunehmend an Bedeutung und stellt uns vor wachsende Anforderungen. Wir müssen in diesem Zuge eine Vielzahl von Informationen bereitstellen und interne Planungsprozesse anpassen. Vor allem die Planung mit BIM hat praktische Auswirkungen

Autoren

Felix Schlamm (rechts oben)
Stellv. Abteilungsleiter/ Projektleiter TGA

Christian Schädel (rechts unten)
BIM-Gesamtkoordinator

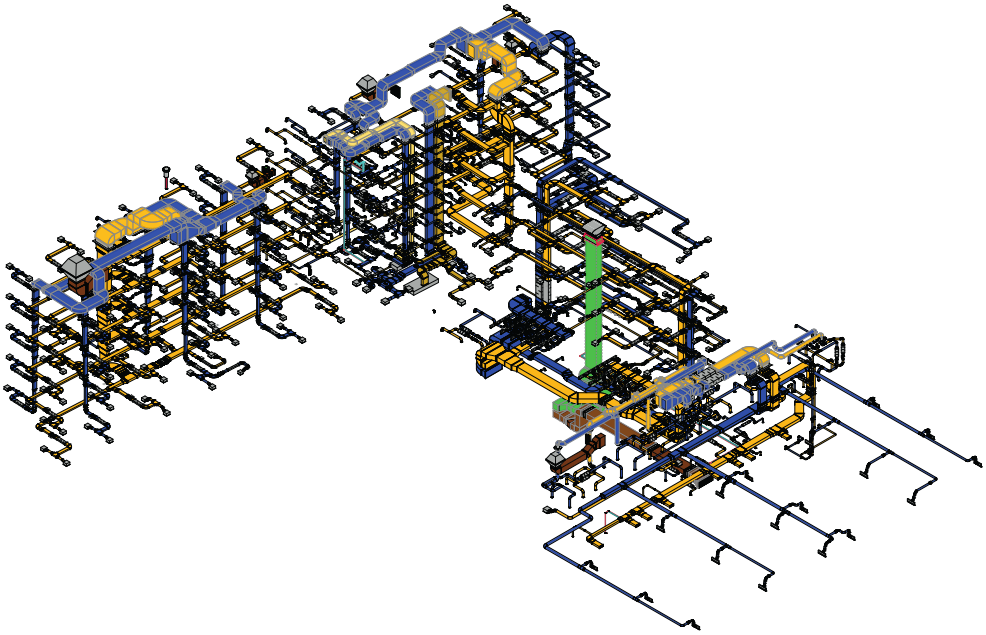


Abb. 2: Isometrie BSZ für Wirtschaft „Franz Ludwig Gehe“

auf unsere Arbeitsprozesse. Es werden Aufgabenmanagementsysteme eingeführt, Jour-Fixe-Termine laufen zunehmend modellbasiert ab und werden digitalisiert. Dabei entstehen neue Rollen (z. B. BIM-Koordinatoren) sowie neue Aufgaben (bspw. digitalisierte Kollisionsprüfungen). Abstimmung und Koordination untereinander werden auf diese Weise gefördert und Fehlerquellen minimiert. Der größte Vorteil besteht in einer Qualitätssteigerung durch erhöhte Mengen- und Kalkulationssicherheit.

LINEAR: Welche maßgeblichen Veränderungen konnten Sie in den letzten Jahren in der Branche ausmachen?

IPROconsult: Die Bearbeitungszeiten werden immer kürzer, Planungsphasen überlagern sich und der Kostendruck steigt. Gleichzeitig werden die Anforderungen komplexer und die Ansprüche an Nachhaltigkeit und Energieeffizienz befinden sich in einem Spannungsfeld mit dem Bestreben nach Kostenreduktion. Wie in sämtlichen Branchen sehen wir uns außerdem einem steigenden Fachkräftemangel ausgesetzt.

LINEAR: Welche Rolle spielen Nachhaltigkeit und Klimaschutz in Ihren Projekten?

IPROconsult: Das Thema Nachhaltigkeit wird immer wichtiger und befindet sich gleichzeitig in einem Spannungsfeld mit dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit, denn Umweltschutz gibt es nicht zum Null-Tarif. Als Generalplanungsunternehmen müssen wir letztlich nachhaltig wirtschaften und wachsenden gesetzlichen Anforderungen (bspw. GEG) entsprechen.

Dabei drehen sich viele unserer Projekte um die Themen Nachhaltigkeit und Energieeffizienz. So entwickeln wir einen Langzeitenergiespeicher (regryd), wollen mit einem Pilotprojekt in das serielle Sanieren nach dem Energiesprong-Prinzip einsteigen oder widmen uns im Büro Ökologie & Umwelt Themen wie Erosionsprognosen. Gleichzeitig ist unser Team Landschaftsplanung mit der Erstellung von Artenschutz- und Umweltfachgutachten, der ökologischen Baubegleitung und anderen Leistungen in Umweltfragen quer über unsere Standorte und Geschäftsbereiche von Planungsbeginn an in die Projekte involviert.

LINEAR: Nun haben Sie bereits zahlreiche Projekte mit den LINEAR Lösungen durchgeführt. Wie sind die bisherigen Erfahrungen im Umgang mit der Software?

IPROconsult: Im HLSK-Bereich liefert uns LINEAR ein gut abgestimmtes Konstruktions- und Berechnungstool. Unsere Erfahrungen mit den integrierten Berechnungen und erweiterten Funktionen zu den Basis-CAD-Programmen sind durchweg positiv. Dank der integralen Berechnung kann spürbar Arbeitszeit eingespart werden.

Durch die nahtlose Integration mit Revit ermöglicht LINEAR einen effizienten Datenaustausch, eine verbesserte Kommunikation und eine ganzheitliche Projektübersicht, was zu optimierten BIM-Workflow-Prozessen führt.

Auch der Support ist sehr positiv hervorzuheben. **Wir sind gespannt auf den weiteren Weg mit LINEAR!**

Vielen Dank für das Gespräch.







Abb. 1:
© Brückner Architekten München

EFFIZIENTE BIM-PLANUNG:

DIE NACHHALTIGE NEUGESTALTUNG DER TÜV-SÜD-KONZERNZENTRALE IN MÜNCHEN

Die Erweiterung der Konzernzentrale des TÜV SÜD im Münchner Westend durch einen Neubau verdeutlicht das strategische Engagement des weltweit operierenden Konzerns für moderne Arbeitsumgebungen und Nachhaltigkeit. Seit seiner Gründung im Jahr 1983 befindet sich der Hauptsitz des Unternehmens auf einem 24.000 m² großen Gelände an der Westendstraße in München. Im Zuge des vom Büro Brückner Architekten München geplanten und ausgeführten Projektes „Algorithmus Headquarters TÜV SÜD" wurden die bestehenden Altbauten auf der Rückseite des Geländes abgerissen und durch einen modernen, nachhaltigen Gebäudeteil ersetzt, der rund 600 moderne Arbeitsplätze bietet. Das Hauptziel des Neubaus ist es, attraktive und moderne Arbeitsbedingungen für die Mitarbeiter zu schaffen und gleichzeitig den Energieverbrauch deutlich zu reduzieren. Hierbei setzt der TÜV SÜD auf Building Information Modeling (BIM) und vertraut im Bereich der TGA-Planung auf die langjährige BIM-Expertise des LINEAR Kunden PLANplus.

Nachhaltigkeit als Leitprinzip

Bei der Planung wird besonderer Wert auf nachhaltige Bauweise und Bewirtschaftung gelegt. Eine umfassende Analyse der Sonneneinstrahlung und deren Intensität bildete die Grundlage für die Optimierung der Fassade und der Innenraumgestaltung. Die Kühlung und Heizung des Gebäudes erfolgen größtenteils über einen eigenen Grundwasserbrunnen und die Fernwärme der Stadtwerke München. Dies gewährleistet eine nahezu emissionsfreie energetische Versorgung. Das Gebäude erfüllt höchste Effizienzstandards und wird gemäß dem „DGNB Gold"-Nachhaltigkeitsstandard zertifiziert.

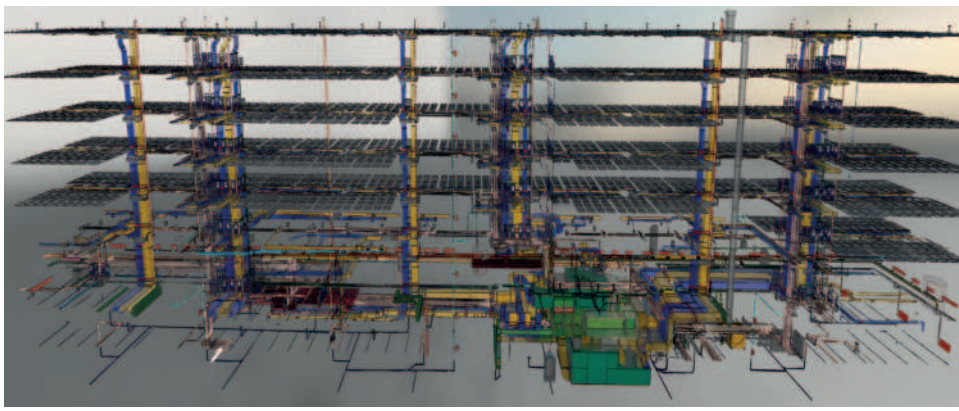
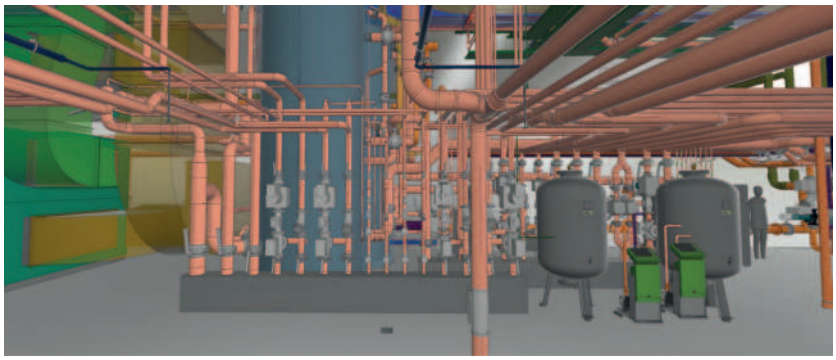
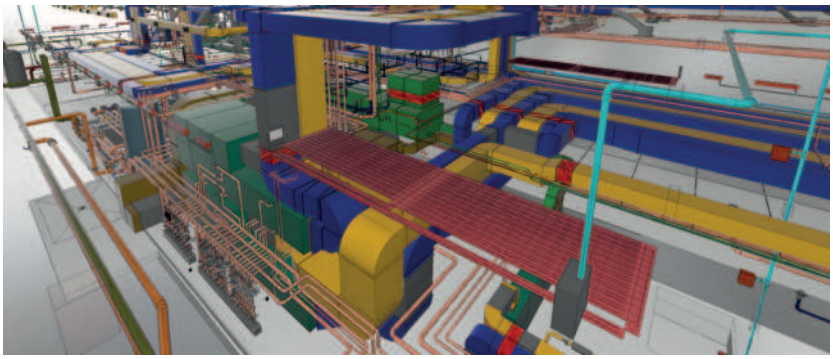
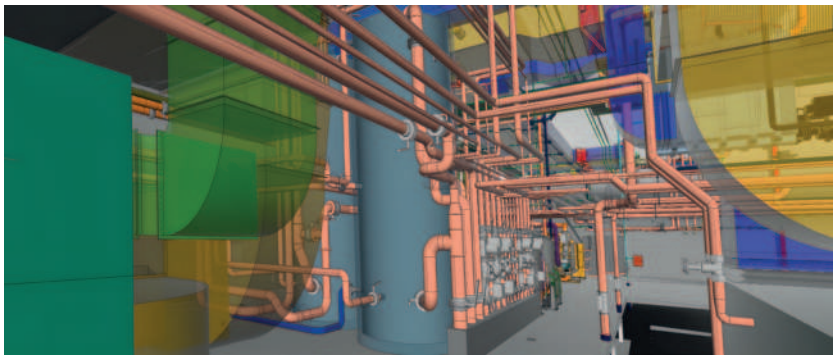


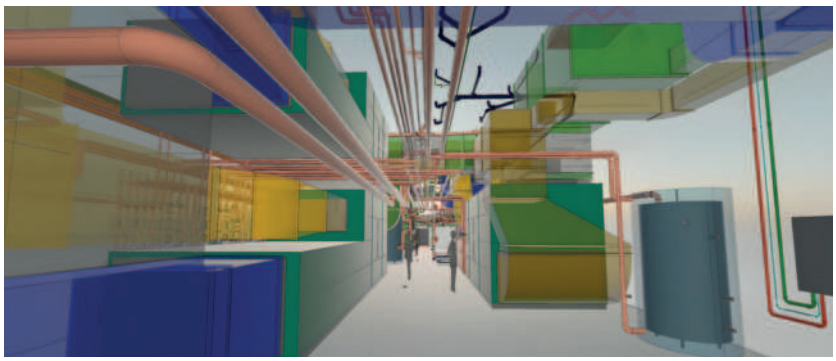
Abb. 2: TGA-Planung des Projektes im 3D-Modell – das nachhaltige Konzept wurde mit dem „DGNB Gold"-Nachhaltigkeitsstandard zertifiziert (Bild: PLANplus)

Abb. 3: Die Planung wurde konsequent in 3D durchgeführt und ermöglichte eine reibungslose Kollaboration aller Beteiligten im Gesamtmodell (Bilderreihe:PLANplus)









Konsequente BIM-Anwendung bei PLANplus

PLANplus hat sich bereits seit 2015 dazu verpflichtet, alle neuen Projekte konsequent als BIM-Projekte abzuwickeln. Dies schließt die Entwurfs- und Ausführungsplanung, die Abstimmung sowie die Datenübergabe an ausführende Unternehmen für Montageplanung ein. Bei diesem Projekt wurden Heizung, Lüftung, Kälte, Sanitär, MSR und Sprinkler umgesetzt. Die Projektbearbeitung basierte von Anfang an auf einem Modell, das cloudbasiert in digitaler Kollaboration entwickelt wurde. Voraussetzung für die integrale Planung war die BIM-Bearbeitung des beauftragten Architekturbüros, die ein sehr gutes Basismodell für die weitere Bearbeitung zur Verfügung gestellt hat. Der Umfang der beauftragten technischen Gebäudeausstattung (HLSK/MSR/SPR) liegt bei einem Kostenansatz von 15.000.000 Euro und umfasst die Auslegung und Ausführung der Anlagen für:

Heizung
- Heizlastberechnung
- Rohrnetzberechnung
- Heizungsauslegung

Sanitär
- Trinkwassernetz
- Warmwasser
- Entwässerung
- Gasverteilungsnetz

Klima
- Kühllastberechnung
- Energiebedarfsberechnung

Lüftung
- Lüftungsnetz
- Luft- und Volumenstromberechnung
- Druckverlust/Abgleich
- Luftkanalaufmaß
- Wohnungslüftung

Elektrotechnik und Gebäudeautomation
- Stromversorgung
- Beleuchtung
- Kommunikations- und Sicherheitstechnik

Beförderungstechnik

Dynamischer BIM-Projektabwicklungsplan (BAP) als Grundlage

Der Datenaustausch zwischen den TGA Fachplanern und anderen Projektbeteiligten wurde über einen dynamischen BIM-Projektabwicklungsplan präzise geregelt. Durch BIM-konforme Planung wurde ein konsistenter Informationsfluss von der Vorplanung bis zur Montageplanung sichergestellt. Der Daten-

austausch erfolgte über das IFC-Format. In der Montageplanung wurde das Revit-Format genutzt, da die ausführende Firma ebenfalls mit Revit arbeitete. Die cloudbasierte Zusammenarbeit wurde somit deutlich vereinfacht.

Die von den Projektbeteiligten eingesetzten Berechnungs- und Simulationsprogramme mussten also in der Lage sein, über bidirektionale, standardisierte Schnittstellen (z. B. IFC) Daten mit anderen im Projekt eingesetzten Softwarelösungen auszutauschen. Dies reduzierte den Aufwand für die Stammdateneingabe und erleichtert die Aktualisierung der Berechnungsmodelle bei Änderungen des 3D-Modells. Bei den für die TGA benötigten Berechnungen und Simulationen kamen die Lösungen von LINEAR zum Einsatz, sodass man direkt auf dem zentralen Datenmodell arbeiten konnte.

Der BAP war in diesem Projekt das zentrale Dokument für den Projektverlauf der BIM-TGA-Planung und wurde durch die Zusammenarbeit zwischen den Fachrollen unter der Federführung des BIM-Managers erstellt. Hier finden die Beteiligten Antworten auf die meisten Fragen in Bezug auf die digitale Projektabwicklung. Dabei wurde der BAP im Projektverlauf stetig hinterfragt und bei sich veränderten Randbedingungen angepasst. Auf diese Weise konnte die Zusammenarbeit der Beteiligten in einem fortwährenden Verbesserungsprozess im Projektverlauf optimiert werden.

Detaillierte Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA) für einen reibungslosen Austausch

Auch die AIA waren ein wichtiger Bestandteil des Projektes und wurden sehr detailliert ausgearbeitet. In ihnen ist klar festgelegt, welchen Bedarf an Informationen der Auftraggeber vorgibt. Für alle Beteiligten war somit klar, welche Informationen zu einem bestimmten Zeitpunkt in einer bestimmten Qualität durch die jeweiligen Auftragnehmer zur Verfügung gestellt werden mussten. Speziell bei diesem Bauvorhaben, das zu einem späteren Zeitpunkt in das Facility-Management überführt werden soll, war es wichtig, dass die benötigten Informationen im Modell hinterlegt sind. Für das Projekt des TÜV SÜD waren das insbesondere die nachfolgenden Informationen:



Abb. 4: Aktuell befindet sich der Neubau in der Entstehung (Foto: PLANplus)

- Projektinformationen (Projektname, Beschreibung, Standort)
- Auflistung der Projektbeteiligten mit Kontaktdaten, Rollen, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten
- Zusammenfassung der BIM-Projektziele und der Strategien zu ihrer Erreichung
- Beschreibung der Informationsanforderungen
- Beschreibung der zum Einsatz kommenden Informationsmodelle (Referenzmodell, Fachmodelle, Koordinationsmodelle, Prozessmodelle, Kostenmodelle, Simulationsmodelle etc.)
- Modellierungs- und Attributierungsrichtlinien für die digitale Beschreibung von Flächen, Räumen und Objekten
- Beschreibung der Regeln für die Kennzeichnung und Klassifizierung von Flächen, Räumen, Objekten und Dokumenten (Orts-, Anlagen-, Inventar-, Dokumentenkennzeichnung etc.)
- Beschreibung der IT-Infrastruktur und Softwarelandschaft einschließlich Kollaborationsplattform, Dokumentenmanagementsystemen, Datenbanken, BIM-Model-Server, BIM-Software der Fachplaner, digitaler Raum-, Anlagen- und Inventarbücher, AVA-Software
- Beschreibung der Strategien für den Informationsaustausch zwischen den Projektbeteiligten (hinsichtlich Schnittstellen, Austauschformaten und Zeitplänen; Meilensteine)
- Projektverlauf hinsichtlich Level of Detail (LOD) und Level of Information (LOI)
- Beschreibung des Qualitätsmanagements & der Arbeitsabläufe zur Qualitätssicherung



Abb. 5: Mittels Laserscan wurde sowohl der Bestand als auch der Baufortschritt dokumentiert (Foto: PLANplus)

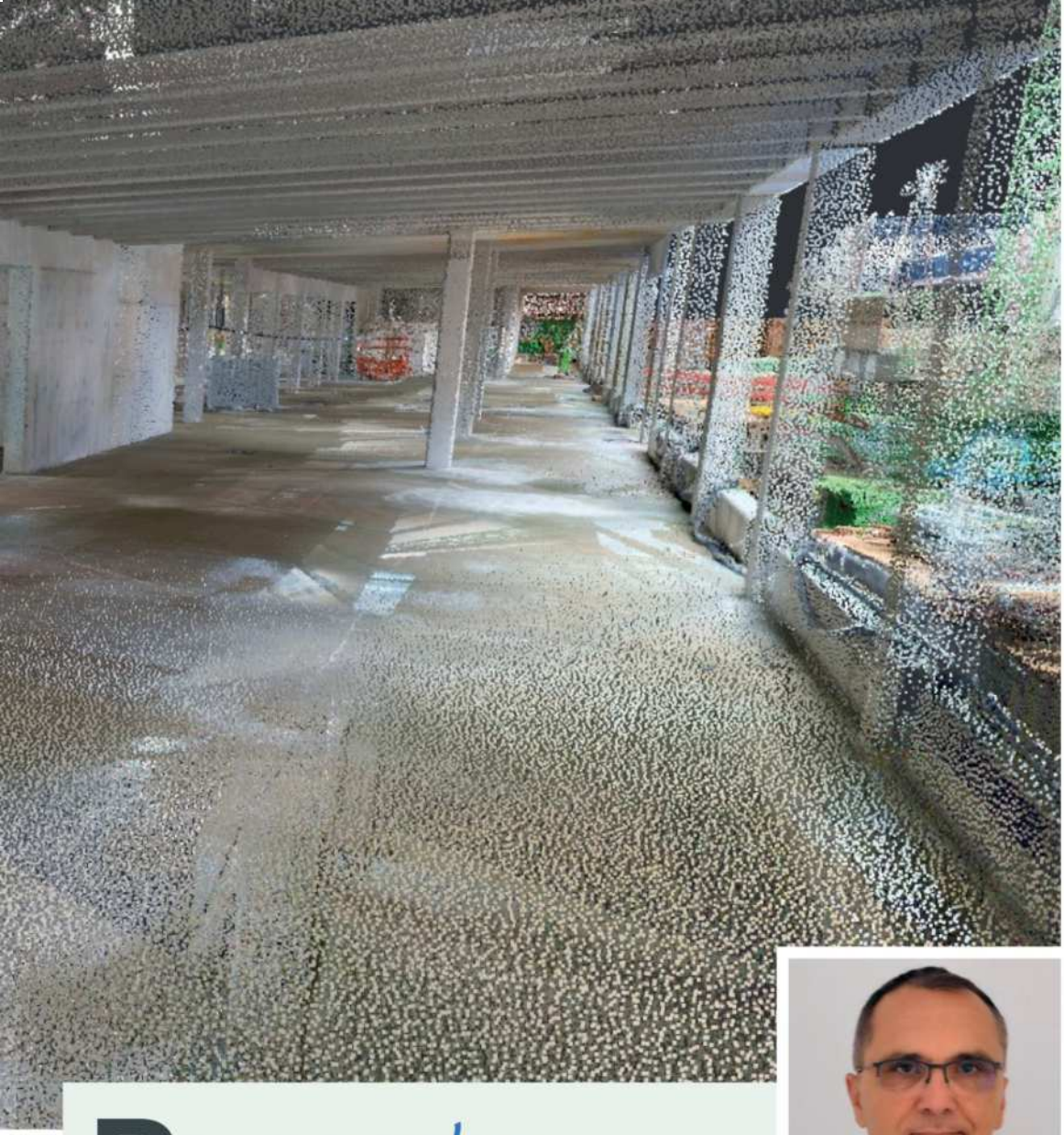
Interoperabilität als Schlüssel zum Erfolg

Dank des Einsatzes der LINEAR Software konnte PLANplus sämtliche Anforderungen an die TGA-Planung nahtlos realisieren. Dabei spielten die ausgeprägte Interoperabilität sowie die offene Schnittstelle für den Datenaustausch eine entscheidende Rolle. Dies gewährleistete, dass unterschiedlichste Systeme und Geräte reibungslos miteinander kommunizieren konnten, was eine nahtlose Zusammenarbeit aller Nutzer ermöglichte, ohne zusätzlichen Aufwand zu generieren. Die Software gestattete allen Projektbeteiligten den Zugriff auf dieselben Daten und ermöglichte die Echtzeitaktualisierung dieser Informationen. Die automatische Kollisionsprüfung trug dazu bei, Konflikte zwischen den Gewerken frühzeitig zu erkennen. Zusätzlich wurde zur Koordination auf externe, cloudbasierte Programme zurückgegriffen.

Laserscan als zusätzliche Dienstleistung

Zusätzlich zur BIM-Planung bietet PLANplus die Bestandserfassung durch Laserscanning an. Dies ermöglichte auch in diesem Projekt eine präzise digitale Dokumentation des Gebäudes und der TGA-Bereiche vor dem Verschließen der Wände und Decken, was insbesondere für die spätere Nutzungsphase bzw. das Facility-Management von großer Bedeutung ist. Dank der digitalen Abbildung besteht jederzeit die Möglichkeit, das Modell über VR-Brillen oder den PC zu „besichtigen", um Wartungs- oder Erweiterungsaufgaben optimal planen und durchführen zu können.

Am Ende der Planungsleistungen steht also ein digitaler Zwilling zur Übergabe an das Facility-Management des Gebäudebetreibers TÜV SÜD zur Verfügung.



PLANplus

Technische Gebäudeplanung

Autor

Rudolf Steger
Firmengründer und
Niederlassungsleiter
Kirchheim b. München

PLANplus Technische Gebäudeplanung ist ein unabhängiges Ingenieurbüro für die BIM-Planung der technischen Gebäudeausstattung im Bereich Industrie-, Gewerbe- und Wohnungsbau.

Gegründet wurde das Büro 1997 von Rudolf Steger. Mit einem Team von derzeit 20 Mitarbeitern, bestehend aus Ingenieuren, Technikern und Systemplanern, arbeitet PLANplus mit innovativsten digitalen Planungsmethoden.

Die BIM-Planungsmethode wurde bereits 2015 durchgehend eingeführt. Seit 2022 wird die komplette BIM-Planungsleistung für alle technischen Gewerke (HLSK/MSR/SPR/Elektro) angeboten. Im Bereich Industrie und Gewerbe erstellt das Unternehmen mittels Scan2BIM digitale Zwillinge (Digital Twins).

Seit 2021 ist PLANplus mit dem strategischen Partner Sustainable Exergy auch im Bereich der nachhaltigen Energieerzeugung und verlustarmen Lenkung von Energieströmen für eine größtmögliche Unabhängigkeit und Wirtschaftlichkeit tätig.

www.PLANplus.de

STELLSCHRAUBEN DER TGA IN DER ÖKOBILANZIERUNG VON GEBÄUDEN





Autoren

Carina Hollenbeck (links)
Sachverständige für Nachhaltiges Bauen

Ines Naumann (rechts)
Leiterin Kompetenzzentrum Nachhaltig Bauen

Mit zunehmendem Umwelt- und Ressourcenbewusstsein sind die Themen des nachhaltigen Bauens und der Ressourceneffizienz in den Fokus der öffentlichen Wahrnehmung gerückt. Der Verbrauch von Ressourcen im Bauwesen ist immens. Dabei spielt nicht nur der Energieverbrauch bei der Errichtung des Gebäudes, sondern auch die Langlebigkeit, Rückbaubarkeit und Wiederverwendbarkeit der Materialien eine maßgebliche Rolle (siehe Abbildung 1). Um diese Einflussgrößen und den Energieverbrauch des Gebäudes im Betrieb zu bewerten, bietet die Methode der Ökobilanzierung eine Grundlage zur nachhaltigen Planung und Bewertung der Umweltwirkungen eines Gebäudes. Im Rahmen dieses Fachartikels werden die Grundlagen der Ökobilanzierung auf nationaler Ebene vorgestellt und darüber informiert, welche Einflussmöglichkeiten sich insbesondere durch die technischen Gewerke auf die Ökobilanz eines Gebäudes ergeben.

Grafik: © Clipart Collectors – stock.adobe.com

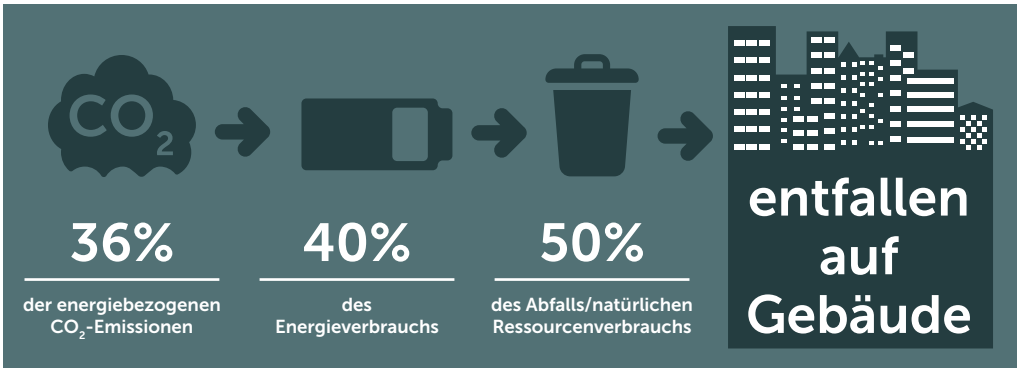
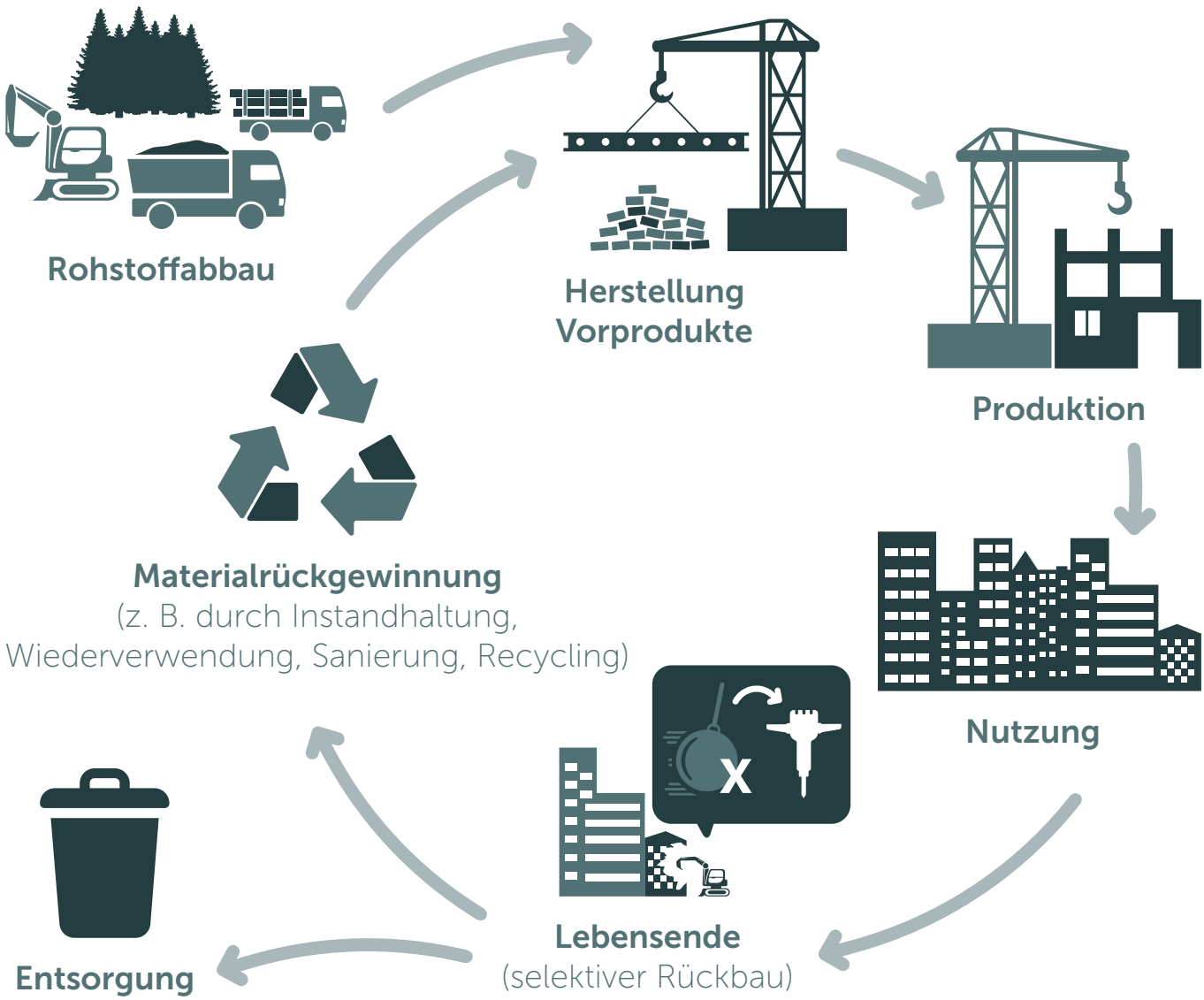


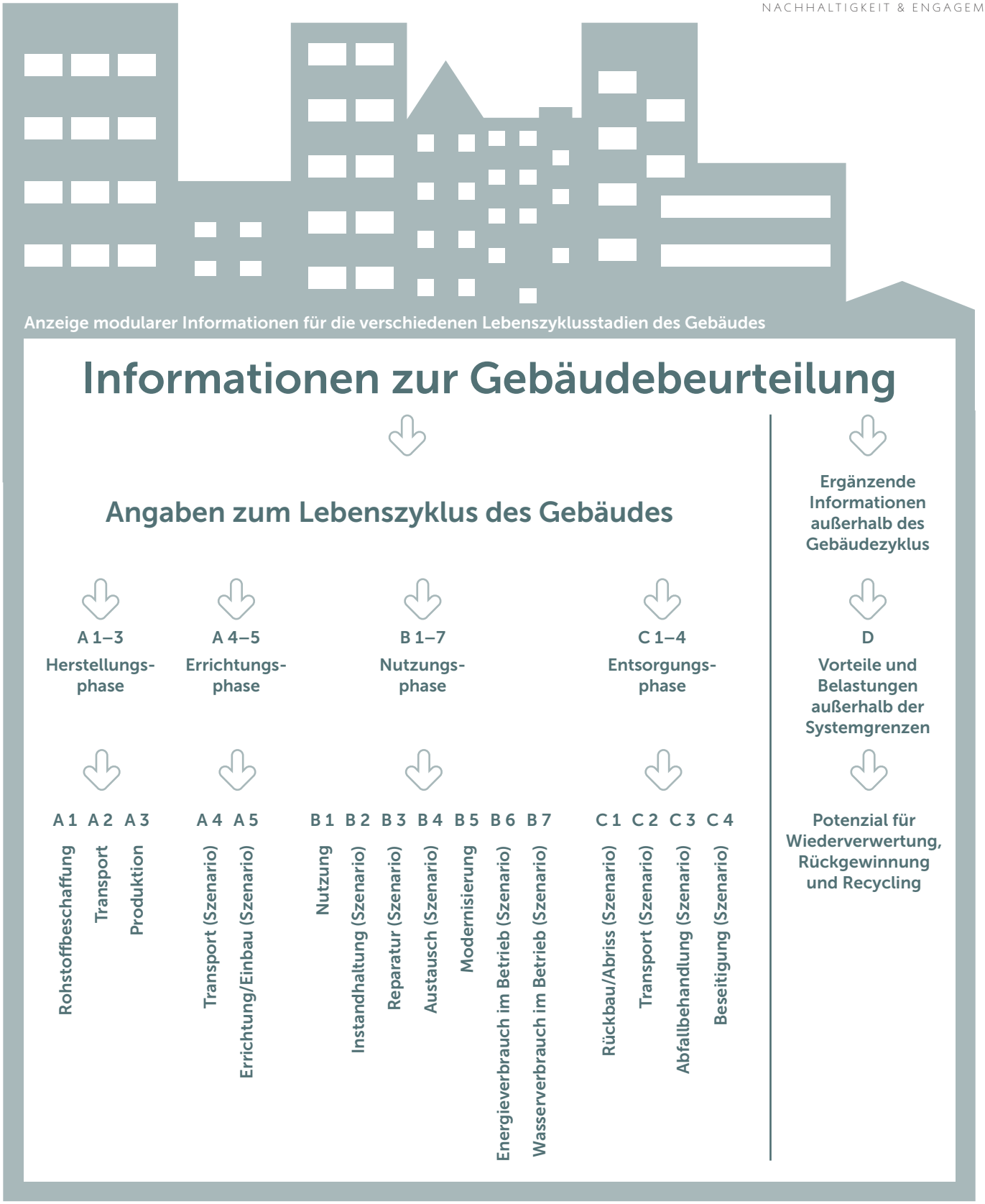
Abb. 1: Welche Rolle spielen Gebäude in der Zukunft hinsichtlich Nachhaltigkeit? (Quelle: Europäische Kommission, Energieeffizienz von Gebäuden)

Welcher Betrachtungsrahmen eines Gebäudes geht in die Ökobilanzierung ein und welche Begriffe sind relevant?
Die Ökobilanzierung – auch „Life Cycle Assessment (LCA)" genannt – ist ein Instrument zur Berechnung der emissionsbedingten Umweltwirkung eines Gebäudes über einen definierten Betrachtungszeitraum. Der Energieverbrauch eines Gebäudes und die dadurch bedingten Emissionen werden zum einen durch alle im Gebäude verbauten Baustoffe und Materialien und zum anderen durch die während der Nutzung des Gebäudes benötigte Energie für Heizung, Lüftung, Kühlung und Beleuchtung verursacht. In Abbildung 2 wird der Stoffkreislauf und somit der Betrachtungsrahmen eines Gebäudes bei einer Ökobilanzierung dargestellt.

Um die endlichen Materialressourcen zu schonen und einen kleinen CO_2-Fußabdruck (Ökobilanz) des Gebäudes zu erreichen, muss ein besonderer Fokus darauf gelegt werden, dass die zu verbauenden Materialien und Bauteile am Lebensende wieder gut demontierbar, sortenrein trennbar und schadstoffarm sind. Damit ist gewährleistet, dass sie möglichst ohne Abwertung als Wiederverwendung (Reuse) oder mit geringfügiger Abwertung (Recycling) und möglichst ohne Abfall wieder in den Materialkreislauf aufgenommen und verwendet werden können. Materialien, die keiner Wiederverwertung zugeführt werden können, verlassen an dieser Stelle den Stoffkreislauf und landen heute mangels technischer und wirtschaftlicher Möglichkeiten entweder auf der Deponie oder in der thermischen Verwertung.

Abb. 2: Stoffkreislauf von Materialien in Gebäuden





Die Lebenswegphasen eines Gebäudes, die in einer Ökobilanzierung berücksichtigt werden, sind in der DIN EN 15978 geregelt. Gemäß Auszug aus der Norm werden die Herstellungsphase (A1 – A3), Errichtungsphase (A4 – A5), Nutzungsphase (B1 – B7), Entsorgungsphase (C1 – C4) und das Potenzial für Wiederverwertung, Rückgewinnung und Recycling (D) in der Ökobilanzierung berücksichtigt (siehe Abbildung 3).

Abb. 3: Lebenszyklusstadien eines Gebäudes (entnommen aus DIN EN 15798: 2012-10)

Welche Umweltindikatoren werden ausgewertet und woher kommen die Daten?
Bei der Ökobilanzierung werden die emissionsbedingten Umweltwirkungen eines Gebäudes bewertet. Die Auswertung unterscheidet die globalen Umweltwirkungen und die globale Nutzung endlicher Ressourcen (siehe Tabellen 1 und Tabelle 2). In den tabellarischen Übersichten sind die in einer Ökobilanzierung üblicherweise ausgewerteten Umweltindikatoren und die Beeinflussung dieser kurz erläutert.

Tabelle 1:
globale Umweltwirkungen

GWP – Treibhauspotenzial in kg CO_2-Äquivalent	
Stoffe, die zur Erwärmung der bodennahen Luftschichten, also zum Treibhauseffekt beitragen.	Beeinflussung durch: • fossile Energieträger • Baustoffe auf Zementbasis
ODP – Ozonschichtabbaupotenzial in kg R11-Äquivalent	
Die Ozonschicht schirmt einen großen Teil der UV-A- und UV-B-Strahlung der Sonne von der Erde ab und verhindert eine starke Erwärmung der Erdoberfläche und schützt Flora und Fauna.	Beeinflussung durch: • halogenhaltige Kältemittel
POCP – Ozonbildungspotenzial in kg C_2H_4-Äquivalent	
Bildung von bodennahem Ozon durch schädliche Spurengase wie Stickoxide und Kohlenwasserstoff in Verbindung mit UV-Strahlung.	Beeinflussung durch: • Verbrennen fossiler Energieträger im Gebäudebetrieb
AP – Versauerungspotenzial in kg SO_2-Äquivalent	
Luftschadstoffe, wie z.B. Schwefel- und Stickstoffverbindungen, reagieren in der Luft mit Wasser zu Schwefel- bzw. Salpetersäure. Diese fallen dann als saurer Regen zur Erde und gelangen so in Boden und Gewässer, was ein Wald- und Fischsterben sowie Schäden an Gebäuden zur Folge hat.	Beeinflussung durch: • Verbrennung von schwefelhaltiger Kohle und Heizöl • Zementherstellung
EP – Überdüngungspotenzial in kg PO_4-Äquivalent	
Überdüngung bezeichnet den Übergang von Gewässern und Böden von einem nährstoffarmen in einen nährstoffreichen Zustand. Sie wird verursacht durch die Zufuhr von Nährstoffen, insbesondere Phosphor- und Stickstoffverbindungen.	Beeinflussung durch: • Deponierung von Gipsbaustoffen in der Entsorgungsphase – Sulfate gelangen in den Boden





PEne – Primärenergiebedarf nicht erneuerbar in MJ	
Bedarf an nicht erneuerbarer Primärenergie wird über den Lebenszyklus für Herstellung, Instandsetzung, Betrieb und Rückbau/Entsorgung des Gebäudes ermittelt.	Beeinflussung durch: • Ressourcenverbrauch während der Nutzungsphase, durch Erdöl, Erdgas, Kohle usw. • Ressourcenverbrauch durch die gewählten Baustoffe/Konstruktion
PEges – Gesamtprimärenergiebedarf in MJ	
Rechenwerte für Nutzungsphase aus Energiebilanzierung nach GEG und für Konstruktion und Anlagentechnik nach Datenblättern.	Beeinflussung durch: • Ressourcenverbrauch während der Nutzungsphase, durch Erdöl, Erdgas, Kohle usw. • Ressourcenverbrauch durch die gewählten Baustoffe/Konstruktion
Anteil erneuerbarer Primärenergie in %	
Anteil der erneuerbaren Primärenergie am Gesamtprimärenergiebedarf.	Beeinflussung durch: • Ressourcenverbrauch während der Nutzungsphase, durch Erdöl, Erdgas, Kohle usw. • Ressourcenverbrauch durch die gewählten Baustoffe/Konstruktion

Tabelle 2:
globale Nutzung endlicher Ressourcen

Die für die Bewertung notwendigen Kenndaten werden im Idealfall in Umweltproduktdeklarationen – auch Environmental Product Declaration (EPD) – von den Herstellern der Bauprodukte zur Verfügung gestellt. Die EPDs auf Grundlage der EN 15804 stellen vergleichbare Informationen über die Umweltleistung von Produkten bereit, die mindestens nach den in den Tabellen 1 und 2 definierten Umweltindikatoren und den in Abbildung 3 dargestellten Phasen ausgegeben werden (siehe Beispielauszug aus der Umweltproduktdeklaration eines Volumenstromreglers von Wildeboer Bauteile GmbH auf Seite 45).

Neben den produktspezifischen EPDs werden auch generische Datensätze von EPDs für einzelne Baustoffe (z.B. Beton, Kupfer) einmal im Jahr vom BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) in Auftrag gegeben und veröffentlicht. Diese werden auf der Basis von allgemein zugänglichen Statistiken und Daten bereitgestellt. Bei der Ökobilanzierung von Gebäuden wird für die meisten Materialien zurzeit noch auf generische Datensätze zurückgegriffen. Ein Grund ist die noch im Aufbau befindliche Datenbank der verfügbaren EPDs durch Herstellerinformationen.

Grundlage für die Berechnung der Ökobilanzierung ist die DIN EN 15978. Die verwendeten Bauteile werden nach DIN 276 gegliedert und ihre jeweiligen Mengen und Massen nach den Kostengruppen 300, 400 und 500 (bei beteiligten Außenanlagen) erfasst. Je nach Bezugseinheit (m, m^2, m^3, Stück usw.) der verwendeten EPD ist eine Umrechnung auf die richtige Bezugsgröße notwendig. Bei digitalen Abbildungen zu bilanzierender Bauteile ist also eine Angabe der Bezugsgröße (statische Produktmodelle) oder eine geometrische bzw. regelbasierte Aufmessbarkeit (parametrische Modellierung) zwingende Voraussetzung für eine modellbasierte Berechnung.



Gibt es aktuell eine gesetzliche Verpflichtung, eine Ökobilanz für ein Gebäude zu erstellen?
Aktuell gibt es (noch) keine gesetzliche Verpflichtung auf nationaler Ebene zur Erstellung einer Ökobilanzierung eines Gebäudes. Zukünftig ist auf europäischer und nationaler Ebene geplant, die Ökobilanzierung mit der Ausstellung eines Gebäuderessourcenpasses zu dokumentieren. Jedoch sind schon heute im Rahmen von nachhaltigen Gebäudezertifizierungen, z. B. nach DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen), BNB und im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) Ökobilanzen zur Nachweisführung aufzustellen. Auf diese wird nachfolgend genauer eingegangen.

Bei Gebäuden mit Förderung nach BEG ist die Ökobilanzierung sowie die Einhaltung von Grenzwerten zum Förderbestandteil bei Neubauten geworden. Das Förderprogramm wird in der BEG seit dem 01.03.2023 als Klimafreundlicher Neubau (KFN) bezeichnet. Die Ökobilanzierung ist nach den sogenannten QNG-Randbedingungen (QNG = Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude) nachzuweisen. Dabei beschränken sich die Anforderungen nach QNG auf die zulässigen Treibhausgasemissionen und den zulässigen Primärenergiebedarf nicht erneuerbar im Gebäudelebenszyklus. Für ein Wohngebäude liegt der Grenzwert beispielsweise für QNG-Plus bei den Treibhausgasemissionen bei maximal 24 kg CO_2-Äquivalent/m^2a und für den zulässigen Primärenergiebedarf nicht erneuerbar bei maximal 96 kWh/m^2a. Für Nichtwohngebäude werden die Anforderungswerte individuell auf Grundlage der bauphysikalischen Energiebilanzierung ermittelt. Hierbei sind die besonderen Berechnungsvorgaben nach QNG zu beachten. Das Modul D (Recyclingpotenzial und Effekte exportierter Energie) wird beispielsweise nicht in die Bilanzierung einbezogen, sondern nur separat (informativ) ausgewiesen.

Sowohl für die unterschiedlichen nachhaltigen Zertifizierungssysteme als auch für Förderungen nach BEG gelten andere Bilanzierungsrandbedingungen, andere Grenzwerte und unterschiedliche Auswerteregelungen. Für das QNG sind beispielsweise festgelegte EPD-Datensätze zu verwenden, während für die Ökobilanzierung z. B. nach DGNB die aktuellen generischen Datensätze der ÖKOBAUDAT zu verwenden sind. Dies hat zur Folge, dass bei Gebäuden mit Zertifizierung und Förderung nach BEG zwei Ökobilanzen aufgestellt werden müssen, zum einen nach DGNB-Randbedingungen und zum anderen nach QNG-Randbedingungen.

EINFLUSS DER TGA AUF DIE ÖKOBILANZIERUNG

Der größte Hebel zur positiven Beeinflussung der Ökobilanz eines Gebäudes ist der Verzicht auf Materialien bzw. eine auf das Minimum reduzierte Menge von Materialien. Eine weitere notwendige Zielsetzung ist die Umsetzung eines klimaneutralen Gebäudebetriebs. Die TGA-Gewerke haben durch das gewählte Energieversorgungskonzept, aber auch durch die Anzahl und Auswahl der Materialien in der TGA-Konstruktion und die verwendeten Kältemittel einen großen Einfluss auf die Ökobilanzierung.

Herstellungsphase A1 – A3
In der Herstellungsphase werden die Materialien hinsichtlich ihrer globalen Umweltwirkungen für die Rohstoffbeschaffung, den Transport zum Werk und die Produktion des Materials bewertet. Die Systemgrenze deckt die Prozesse „von der Wiege bis zum Verlassen des Werksgeländes" ab. In Anlehnung an die Systemgrenzen von Ökobilanzierungen im Rahmen von Zertifizierungsprozessen werden für die Konstruktion nur die Baustoffe und Materialien der Kostengruppen 300 (Baukonstruktionen) und 400 (Technische Anlagen) erfasst.

Die Tragkonstruktion (KG 300) stellt den größten Anteil an den globalen Umweltwirkungen im Hinblick auf das Treibhauspotenzial und den Primärenergiebedarf nicht erneuerbar dar. Unabhängig davon kann auch in der TGA durch die Auswahl von Materialien mit geringen Umweltwirkungen, reuse- und recyclingfähigen Baustoffen und Bauteilen und möglichst wenig Verklebung ein positiver Einfluss auf die Ökobilanzierung genommen werden.

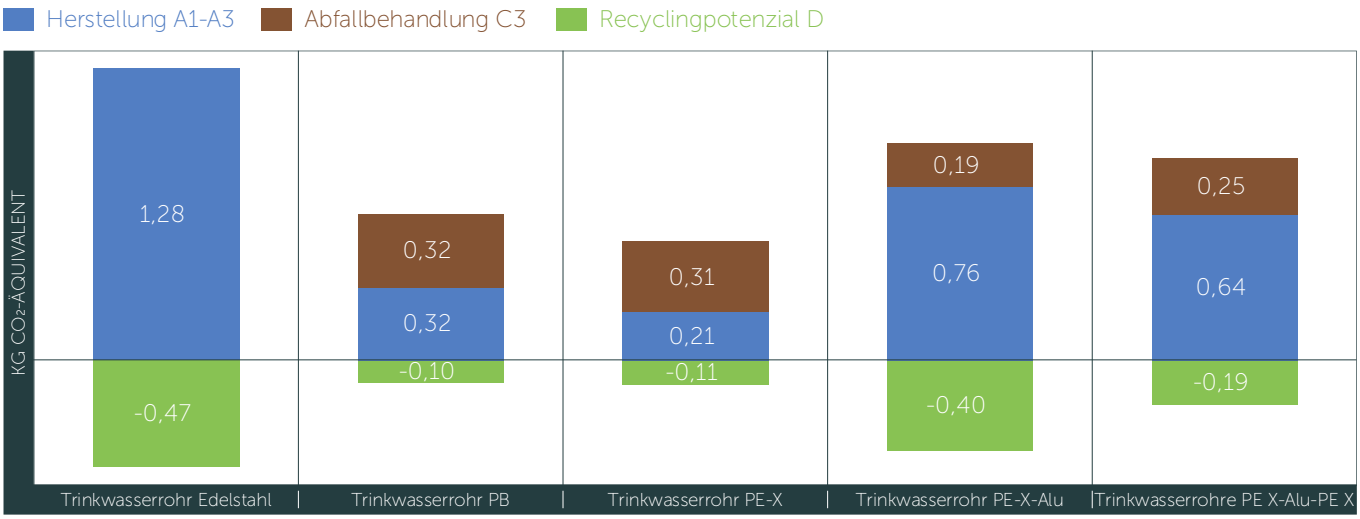


Abb. 4:
Vergleich Treibhauspotenzial von unterschiedlichen Trinkwasserrohren pro Meter der Nennweite (generische Daten aus ÖKOBAUDAT 2022)

Vergleich des Treibhauspotenzials hinsichtlich der Materialwahl

In Abbildung 4 wurde anhand von generischen Datensätzen aus der ÖKOBAUDAT von 2022 ein Vergleich von fünf Trinkwasserrohren aus unterschiedlichen Materialien hinsichtlich des Treibhauspotenzials aufgestellt. Hierbei wird ein Edelstahl-Trinkwasserrohr mit vier unterschiedlichen Kunststoff-Trinkwasserrohren verglichen. Die dargestellte Auswertung bezieht sich auf Trinkwasserrohre mit einer Nennweite von DN 12 pro Meter Rohrlänge. Bezogen auf die Masse hat Edelstahl im Vergleich zu Kunststoff ein geringeres CO_2-Äquivalent. Aufgrund des höheren Gewichts von Edelstahl-Trinkwasserrohren pro Meter ergibt sich bei Kunststoffrohren ein geringeres Treibhauspotenzial. Diese Darstellung soll nicht den Eindruck vermitteln, dass die Verwendung von Kunststoffrohren grundsätzlich nachhaltiger sei als die von Edelstahlrohren. Denn auch die Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit sowie die Wiederverwendung von Materialien und die Schließung von Material- und Stoffkreisläufen spielt eine immer bedeutendere Rolle im Bauprozess.

So entfällt z. B. bei Edelstahlprodukten die Abfallbehandlung, da Edelstahl zum Großteil aus legiertem Schrott hergestellt wird und somit die Verwendung von begrenzten Ressourcen minimiert. Weiterhin werden Edelstahlprodukte heutzutage zu annähernd 100% recycelt, während Kunststoffabfälle aktuell zum größten Teil der energetischen Verwertung zugeführt werden.

Bei der Auswahl von Materialien spielt daher nicht nur die Herstellung, sondern auch die Rückbau-, Recycling- und Reuse-Freundlichkeit der einzelnen Materialien eine entscheidende Rolle. Das oberste Ziel bei der Einsparung von Ressourcen sollte daher im ersten Schritt die Vermeidung sein – benötigen wir das Material überhaupt? Im zweiten Schritt stehen immer das „Erhalten" des Materials in seiner ursprünglichen Form und die Weiterverwendung im Bauprozess im Fokus. Dies bedeutet z. B. für ein Edelstahlrohr, dass es am Lebensende eines Gebäudes ausgebaut wird und (ohne einschmelzen) in einem anderen Gebäude weiterverwendet wird (Reuse), wenn gleichzeitig die Hygieneanforderungen eingehalten werden können.



Erstellung einer Ökobilanz am Beispiel Förderanforderung Klimafreundlicher Neubau (BEG QNG)

Nach QNG-Randbedingungen werden Bauteile und Bauteilkonstruktionen der Kostengruppe 400 mit dem sogenannten Sockelbetrag pauschal erfasst, wie z.B. Rohrleitungen und Verteiler für Raumheizflächen der KG 420. Dies gilt für die Herstellungsphase A1-A3, den Austausch B4 und die Entsorgungsphase C3 und C4. Dem Sockelbetrag sind Datensätze für Großanlagentechnik, wie z.B. Wärmeerzeugungsanlagen, Lüftungsanlagen, Eigenversorgungsanlagen und Aufzugsanlagen gemäß den QNG-Datensätzen und angegebenen Austauschzyklen hinzuzufügen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Sockelbeträge für Treibhausgasemissionen und Primärenergiebedarf nicht erneuerbar für die Anforderungsniveaus QNG-Plus und QNG-Premium dargestellt.

Auch wenn es im Rahmen der Ökobilanzierung nach QNG einen Sockelbetrag für die KG 400 gibt, müssen bei Ökobilanzierungen mit anderen Randbedingungen (z. B. für Zertifizierungsverfahren) die realen Mengen und Massen berücksichtigt werden. An den verstärkten Bemühungen der Hersteller bei der Erstellung von EPDs für ihre technischen Komponenten lässt sich erkennen, dass die Wahl ressourcenschonender technischer Komponenten zukünftig mehr in den Vordergrund rücken wird.

Tabelle 3:
beispielhafte Sockelbeträge der technischen Anlagen für Nichtwohngebäude nach QNG

Module		Bezugsfläche	Anforderungsniveau	
			k_{Sockel_PLUS}	$k_{Sockel_PREMIUM}$
A-C	PE_{ne} in kWh/$m^2_{NRF\,(g)}$*a	NRF	4,11	5,67
D1	PE_{ne} in kWh/$m^2_{NRF\,(g)}$*a	NRF	-2,06	-2,83
A-C	Treibhausgasemissionen in kg CO_2 Äqui./$m^2_{NRF\,(g)}$*a	NRF	1,23	1,72
D1	Treibhausgasemissionen in kg CO_2 Äqui./$m^2_{NRF\,(g)}$*a	NRF	-0,62	-0,86



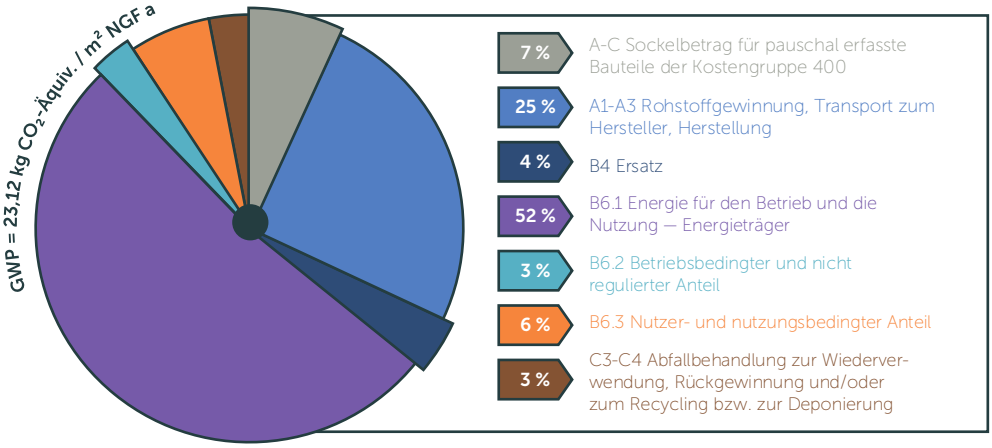


Abb. 5: Treibhauspotenzial nach QNG-Randbedingungen beispielhaft für ein Schulgebäude

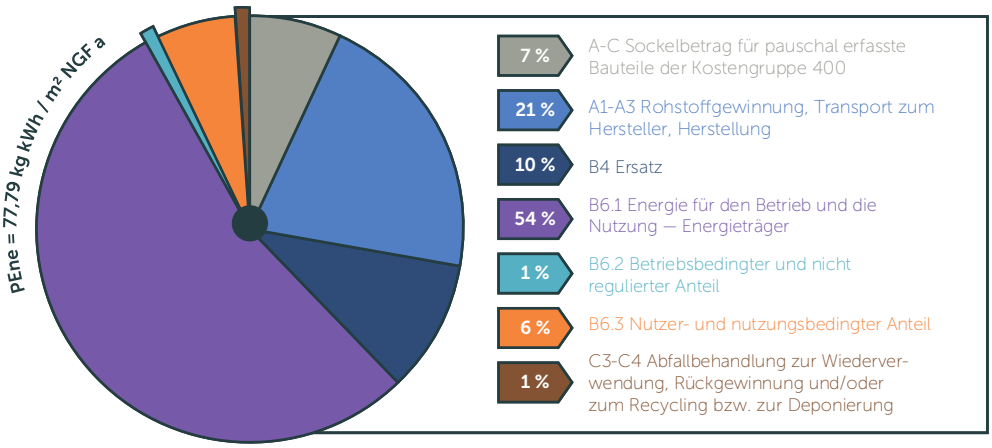


Abb. 6: nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf nach QNG-Randbedingungen beispielhaft für ein Schulgebäude

Nutzungsphase B1 – B7

Die Ökobilanzierung eines Gebäudes wird üblicherweise über einen Zeitraum von 50 Jahren betrachtet. Die anzusetzenden Bedarfe orientieren sich an den Endenergiebedarfen aus den bauphysikalischen Nachweisen nach GEG (Gebäudeenergiegesetz). Die Nutzungsphase hat erfahrungsgemäß einen Anteil von über 50 % an den Treibhausgasemissionen eines Gebäudelebenszyklus. Beispielhaft werden in den Abbildungen 5 und 6 die Ergebnisse einer Ökobilanzierung nach QNG-Randbedingungen für ein Schulgebäude als Massivbau und mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe dargestellt. Je mehr erneuerbare Energien und Anlagen zur Eigenstromerzeugung bei der Gebäudeplanung vorgesehen werden, desto besser stellt sich die Ökobilanzierung dar bzw. desto geringer sind die emissionsbedingten Umweltauswirkungen des Gebäudes in der Nutzungsphase.

Durch das gewählte Energiekonzept kann der ökologische Fußabdruck eines Gebäudes während seines gesamten Lebenszyklus maßgeblich beeinflusst werden. Weiterhin können die globalen Umweltwirkungen eines Gebäudes durch Lowtech-Konzepte (z. B. Nachtlüftung über Lüftungsklappen in Fensterfassaden) weiter reduziert werden. Durch den Verzicht auf bzw. die bewusste Reduzierung von technischen Komponenten und durch die Auswahl robuster langlebiger Gebäudetechnik sind während des Lebenszyklus eines Gebäudes keine bzw. weniger technische Komponenten auszutauschen. Da die TGA-Komponenten im Lebenszyklus eines Gebäudes nur mit 10 bis 25 Jahren Nutzungszeit betrachtet werden, ist gerade eine robuste Anlagentechnik mit längeren Lebenszyklen auszuwählen. Das spart nicht nur Geld (Invest, Reinvest und Wartung), sondern auch Ressourcen.



Beeinflussung einer Ökobilanz am Beispiel Auswahl Kältemittel

Durch die Auswahl des Kältemittels kann ein positiver Einfluss auf die Ökobilanzierung genommen werden. Zum Beispiel sollen gemäß den QNG-Randbedingungen nur natürliche Kältemittel gemäß AMEV Kälte 2017 Tab. 4 (z.B. R290 – Propan und R717 – Ammoniak) sowie als zukunftssicher bis 2030 eingestufte Kältemittel gemäß AMEV Kälte 2017 Tab. 3 (z.B. R1234ze und R454A) eingesetzt werden. Diese Anforderung gilt für RLT-Anlagen wie auch für Kälteanlagen und Wärmepumpen. Durch diese Anforderung sollen die zusätzlichen globalen Umweltwirkungen durch nicht natürliche Kältemittel vermieden werden. Der GWP-Faktor von nicht zukunftssicheren Kältemitteln liegt z.B. für das Kältemittel R410A bei 2088 kg CO_2-Äquivalent pro kg Kältemittel, wobei der GWP-Faktor für ein zukunftssicheres Kältemittel für z.B. R290 bei 4 kg CO_2-Äquivalent pro kg Kältemittel liegt. Damit ist in diesem Fall das nicht zukunftsfähige Kältemittel um das 522-fache klimaschädlicher als das zukunftssichere Kältemittel.

Üblicherweise gehen die GWP-Faktoren der Kältemittel nicht mit in die Ökobilanzierung ein, da die Vermeidung von zusätzlichen globalen Umweltwirkungen durch Kältemittel bereits mit den oben genannten Anforderungen sichergestellt ist. Bei Gebäuden mit Kältemitteln, die die vorgenannten Randbedingungen nicht einhalten, müssen die Wirkungen von Kältemitteln auf die globale Umwelt im Betrachtungszeitraum für das Modul B1 erfasst und als Treibhauspotenzial bewertet werden. Die Berechnungsergebnisse werden auf die LCA-Ergebnisse aufsummiert. Dabei sind auch Leckageraten, Entsorgungsraten und Austauschzyklen gemäß den QNG-Randbedingungen zu berücksichtigen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass die globalen Umweltwirkungen durch nicht natürliche Kältemittel in der Ökobilanzierung nach QNG berücksichtigt werden. Durch die Wahl des „richtigen" – (zukunftsfähigen) Kältemittels kann über die TGA-Planung großer Einfluss auf die Ökobilanzierung und die globale Umweltwirkung genommen werden.

Fazit

Die TGA-Planung hat einen großen Einfluss auf die globalen Umweltwirkungen eines Gebäudes. Die in diesem Fachartikel dargestellten Einflussmöglichkeiten ergeben sich durch die gewählten TGA-Materialien in der Herstellungsphase eines Gebäudes, das gewählte Energiekonzept mit Betrachtung der notwendigen Anzahl und Robustheit der TGA-Komponenten in der Nutzungsphase, die Rückführbarkeit der Materialien in den Stoffkreislauf sowie die Auswahl von umweltverträglichen Kältemitteln.

Wie nachhaltig ein Gebäude später sein wird, entscheidet sich nicht in der Leistungsphase 3 (Entwurf) mit dem Nachweis des Gebäudeentwurfs. Nachhaltige Planung beginnt in der LP0 mit der Definition und Erstvalidierung der Zielsetzung für die Gebäudenutzung. Sie erfordert einen interdisziplinären Planungsansatz aller Fachplaner von Beginn der Leistungsphase 2 (Vorentwurf) an.

Nur so kann die zukünftige Aufgabe aller am Planungsprozess Beteiligten, nämlich die Reduzierung von globalen Umweltwirkungen, die Berücksichtigung einer Weiterverwertung von Baustoffen und Baumaterialien auf gleicher Ebene nach dem Ende des Lebenszyklus eines Gebäudes und die Vermeidung von Bauabfällen, umgesetzt werden. Das ressourcenschonende Bauen und damit die Reduzierung von globalen Umweltwirkungen gehört zu den wichtigsten Zielen und Herausforderungen der nächsten Jahre in der Baubranche.

KURZFASSUNG FAZIT

Erste Stufe = Klimaneutralität im Gebäudebetrieb erreichen
Zweite Stufe = mittel- und langfristiges Ziel: Kreislaufwirtschaft umsetzen – Reuse + Recycling mit möglichst geringem oder keinem Abfallaufkommen

WILDEBOER

5. LCA: Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf ein Stück Volumenstromregler Typ VKE [3,89 kg/Stück] dargestellt. Für eine Berechnung (Skalierung) auf andere Größen, verwendetes Zubehör und den Regler VR können die Daten beim Hersteller erfragt werden.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: 1 Stück Volumenstromregler VKE mit 3,89 kg/Stück

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	[kg CO_2-Äq.]	2,56E+1	2,29E-2	9,64E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,51E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,15E-2	8,17E-1	4,09E-5	-7,94E+0
ODP	[kg CFC11-Äq.]	1,39E-9	7,57E-18	1,51E-16	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,04E-13	0,00E+0	0,00E+0	1,87E-18	2,47E-16	2,25E-19	2,39E-14
AP	[kg SO_2-Äq.]	1,23E-1	1,53E-5	8,85E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,97E-3	0,00E+0	0,00E+0	8,93E-6	3,48E-4	2,60E-7	-2,03E-2
EP	[kg $(PO_4)^{3-}$-Äq.]	8,03E-3	2,86E-6	1,91E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	5,87E-4	0,00E+0	0,00E+0	1,64E-6	8,88E-5	2,92E-8	-1,56E-3
POCP	[kg Ethen-Äq.]	9,03E-3	-3,94E-7	7,48E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,45E-4	0,00E+0	0,00E+0	-3,85E-8	2,26E-5	1,97E-8	-2,25E-3
ADPE	[kg Sb-Äq.]	2,65E-3	1,93E-9	1,87E-9	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	9,71E-7	0,00E+0	0,00E+0	8,38E-10	2,87E-9	4,13E-12	-1,19E-4
ADPF	[MJ]	3,14E+2	3,07E-1	1,71E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,50E+1	0,00E+0	0,00E+0	1,55E-1	2,87E-1	5,80E-4	-7,16E+1

Legende: GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 Stück Volumenstromregler VKE mit 3,89 kg/Stück

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	4,69E+1	1,79E-2	8,81E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,82E+1	0,00E+0	0,00E+0	8,74E-3	5,25E-2	7,82E-5	3,42E-2
PERM	[MJ]	8,78E+0	0,00E+0	-8,78E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERT	[MJ]	5,57E+1	1,79E-2	3,72E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,82E+1	0,00E+0	0,00E+0	8,74E-3	5,25E-2	7,82E-5	3,42E-2
PENRE	[MJ]	3,33E+2	3,07E-1	2,00E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,17E+1	0,00E+0	0,00E+0	1,56E-1	8,89E+0	5,97E-4	-7,22E+1
PENRM	[MJ]	8,57E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-8,57E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRT	[MJ]	3,41E+2	3,07E-1	2,00E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,17E+1	0,00E+0	0,00E+0	1,56E-1	3,18E-1	5,97E-4	-7,22E+1
SM	[kg]	1,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
FW	[m³]	9,40E-2	1,60E-5	2,32E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	9,85E-3	0,00E+0	0,00E+0	1,01E-5	2,37E-3	1,51E-7	-2,25E-2

Legende: PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ –ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 Stück Volumenstromregler VKE mit 3,89 kg/Stück

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	8,14E-6	1,15E-8	1,39E-10	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,13E-8	0,00E+0	0,00E+0	7,24E-9	7,67E-10	9,10E-12	-1,18E-7
NHWD	[kg]	7,48E-1	5,40E-5	6,63E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,44E-2	0,00E+0	0,00E+0	2,36E-5	5,82E-2	3,00E-3	-2,14E-1
RWD	[kg]	1,11E-2	3,24E-7	1,14E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,65E-3	0,00E+0	0,00E+0	1,93E-7	1,24E-5	6,78E-9	-2,22E-4
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	9,55E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,48E+0	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	1,44E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,05E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	2,58E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,73E+0	0,00E+0	0,00E+0

Legende: HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie – elektrisch; EET = Exportierte Energie – thermisch

Abb. 7: Beispielauszug aus der Umweltproduktdeklaration eines Volumenstromreglers von Wildeboer Bauteile GmbH



UMWELT-PRODUKTDEKLARATION
nach *ISO 14025* und *EN 15804+A1*

Deklarationsinhaber	Wildeboer Bauteile GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-WIL-20210234-ICA1-DE
Ausstellungsdatum	19.11.2021
Gültig bis	18.11.2026

Eckige Volumenstromregler VKE und VK
Wildeboer Bauteile GmbH

www.ibu-epd.com | https://epd-online.com

KEMPEN KRAUSE INGENIEURE GMBH

Die KEMPEN KRAUSE INGENIEURE mit ihren mehr als 340 Mitarbeiter:innen erbringen für anspruchsvolle Bauprojekte Planungs-, Steuerungs- und Überwachungsleistungen in nahezu allen Fachdisziplinen des Bauwesens.

Ressourcenschonendes Planen gehört dabei schon immer zu unserer Planer-DNA. Daher sind unsere Ingenieur:innen für die Themen der Stunde – Nachhaltigkeit, Holz- und Holzhybridbau, rezyklierbare Baustoffe, Cradle-to-Cradle und Lowtech-Projekte – bestens gerüstet. Natürlich mit modernsten BIM-basierten Planungstools. Daher realisieren unsere Planer:innen insbesondere der Tragwerksplanung, des Brandschutzes und der Bauphysik viele Projekte an durchgängigen 3D-Modellen (Building Information Modeling – BIM) und optimieren so die Planung, die Bauabwicklung und die Nutzung der Bauwerke, sowohl im Hoch- als auch Ingenieurbau.

Mobile 3D-Scanner und Drohnen zur Bestandserfassung, intelligente Planungstools, gezieltes Wissensmanagement und lebenslange Fortbildungsbereitschaft zeichnen unser Selbstverständnis als Dienstleister aus.

KEMPEN KRAUSE INGENIEURE GMBH
Ritterstraße 20
52072 Aachen

www.kempenkrause.de
info@kempenkrause.de
0241/88 990 0

NEUES LINEAR UI

LINEAR SOLUTIONS ERHÄLT NEUE BENUTZEROBERFLÄCHE

Die Welt der Technologie entwickelt sich unaufhaltsam weiter, und die Softwarebranche ist dabei glücklicherweise keine Ausnahme. Auch wir setzen alles daran, unseren Benutzern eine nahtlose und effiziente Erfahrung zu bieten, und so war es an der Zeit, dass die LINEAR Solutions eine neue, optimierte Benutzeroberfläche erhält. Die Aktualisierung zielt darauf ab, die Benutzerfreundlichkeit zu steigern und den wachsenden Anforderungen der Anwender gerecht zu werden.

Die Bedeutung einer intuitiven Benutzerschnittstelle

Wenn heute Kinder mit Smartphones oder Tablets ohne Anleitung der Eltern leicht zurechtkommen, dann hat das in erster Linie mit intuitiven und durchgängigen Benutzerschnittstellen der Anwendungen auf diesen Geräten zu tun.

Als Benutzerschnittstelle (User Interface) bezeichnet man die Stelle oder Handlung, mit der ein Mensch mit einer Maschine oder einem Arbeitsgerät in Interaktion tritt. Da sich neben der Informatik auch andere Wissenschaften wie etwa die Kognitionsforschung und die Psychologie damit befassen, scheint doch mehr hinter dem Thema zu stecken als nur ein optisch ansprechendes Erscheinungsbild eines Produktes bzw. einer Software. Aber warum kommen wir mit einigen Programmen besser und schneller zurecht, als mit anderen? Was macht „intuitives" Arbeiten denn eigentlich aus?

Der Mensch ist ein Gewohnheitstier und eine gute Benutzerschnittstelle sollte genau diesen Aspekt aufgreifen und in sich konsistent sein. Dabei gilt es, Wiederholungsmuster zu erkennen und umzusetzen, um die Erwartungshaltung der Anwender zu erfüllen. Denken wir zum Beispiel an Icons: Ein Zahnrad steht für „Einstellungen", eine Diskette für „Speichern", eine Lupe für eine „Suche". Wenn der Anwender leicht findet, was er schon kennt, muss er keine Zeit damit verschwenden, eine neue, abstrakte Symbolik zu deuten. Und da kommt die Intuition ins Spiel. Das umgangssprachliche „Bauchgefühl" ist die Fähigkeit, sehr schnell eine Entscheidung zu treffen oder eine Einsicht zu gewinnen, ohne bewusst den Verstand oder rationale Schlussfolgerungen zu nutzen. Vereinfacht könnte man das Bewusstsein mit einer komplizierten Formel und das Unterbewusstsein mit gespeicherten Ergebnissen vergleichen. In dem einen Fall wird eine zeitaufwändige Rechenfunktion durchlaufen, im zweiten Fall reicht ein schneller Zugriff auf zuvor berechnete Ergebnisse. Das bedeutet also, dass eine intuitive Benutzerschnittstelle sowohl einfacher zu erlernen als auch schneller in der täglichen Benutzung ist.

Bei einfachen Smartphone-Apps ist die Anzahl der bedienbaren Steuerelemente meist relativ gering, d.h. hier kann sich Intuition schneller einstellen. Wenn wir dagegen an komplexe Anwendungen wie CAD-Programme denken, dann gibt es für eine Vielzahl von Funktionen wenig Platz, da natürlich die „Zeichenfläche" im Mittelpunkt der Anwendung steht. Dieser Umstand führt zwangsläufig dazu, dass das „implizite Wissen" als

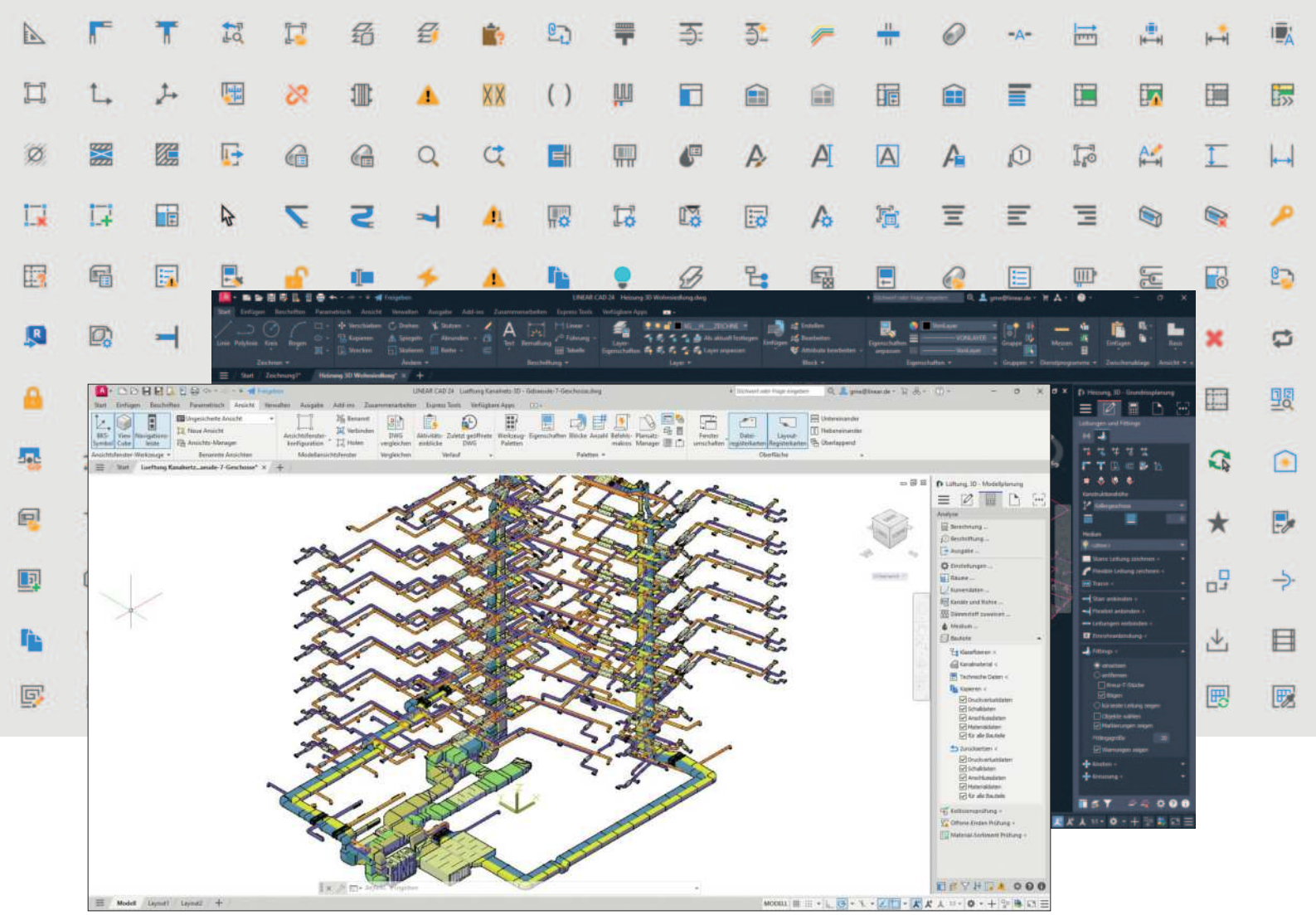


Abb. 1: Die neu gestaltete Oberfläche fügt sich sowohl im Light- als auch im Dark-Modus harmonisch in die CAD Plattform ein

Basis der Intuition je nach Kontext gegliedert angeboten werden muss, und damit sind wir dann auch schon bei der „Workflow"-Idee, die dem UI-Konzept der LINEAR-Solutions zugrunde liegt.

LINEAR Controlboard – Optimale Nutzung der beschränkten Platzverhältnisse

Das LINEAR Multifunktionsboard (MFB) bewährt sich unter AutoCAD schon seit dem Jahr 2000 und hat sowohl die Menüleiste, als auch die Toolbars und die Ribbons überdauert, ohne wirklich „alt" zu werden. Und auch das neuere LINEAR Controlboard (CB) unserer Lösungen für Revit, basiert auf demselben Konzept. Zukünftig werden wir unabhängig von der CAD-Plattform unsere Werkzeugoberfläche einheitlich als Controlboard benennen.

Mit der V24 der LINEAR Solutions wurde es Zeit, das UI Design beider Boards nochmal unter die Lupe zu nehmen und es unter den aktuellen Randbedingungen zu optimieren. Das aufgeräumte und luftige Design mit einer einheitlichen Farbgebung und durchgängig verwendeten neuen Icons unterstreichen die wachsenden Gemeinsamkeiten der beiden Lösungen und erleichtern zudem das wechselweise Arbeiten auf beiden Plattformen.

Gewachsene Oberfläche verschlanken und neue Elemente nahtlos integrieren

Ein wesentlicher Faktor bei der Entwicklung der neuen Benutzeroberfläche war die stetig wachsende Anzahl von Bedienelementen und Funktionen, die mit jedem Release in die Lösung integriert wurden. Während die kontinuierliche Erweiterung der Funktionalität zweifellos von Vorteil war, führte sie insbesondere bei unseren Lösungen für AutoCAD auch zu einer zunehmenden Komplexität des Interfaces.

Trotz vieler Gemeinsamkeiten unserer Lösungen für AutoCAD und Revit gibt es jedoch auch Unterschiede im Funktionsumfang, da beispielsweise das AutoCAD Controlboard nicht nur die 3D-Modellplanung, sondern auch klassische Planungsmethoden, wie die Grundriss-, die Schema- und die Detailplanung unterstützt. Aufgrund dieser Funktionserweiterungen ist das AutoCAD MFB im Laufe der Zeit immer weiter gewachsen und umfasste letztendlich neben dem „klassischen LINEAR Desktop" 26(!) Assistenten. Anfänglich entwickelt, um mit dem damals neuen Workflow-Gedanken Einsteigern und Gelegenheitsanwendern das Leben zu erleichtern, wurden diese später aber auch des Öfteren





Autoren

Javier Castell Codesal
Geschäftsleitung

Gregor Meurers
Marketingleiter

genutzt, um manch eine Funktionalität, die nirgends sinnvoll verortet werden konnte, unterzubringen. Hier galt es nun ein neues Konzept zu entwickeln, das den Workflow wieder in den Fokus setzt und dabei intuitiv und leicht zu erlernen ist.

Revit Dark-Modus, LINEAR Ribbons und der neue Workflow „Schemaplanung“

Ein weiteres zentrales Element dieser Überarbeitung war die Integration eines neuen Bereichs für die Schemaplanung und -erstellung in Revit. Dieser Bereich musste nahtlos in das bestehende UI-Konzept integriert werden, um einen reibungslosen Workflow zu gewährleisten (Abb. 4). Ebenfalls unterstützen wir ab der Version 24 auch den neuen Dark-Modus von Revit 24 (Abb. 2-4). Übergeordnete Funktionen haben wir bereits in der Vergangenheit im LINEAR Ribbon organisisert. Um hier eine noch bessere Strukturierung, sowie die Verwendung von großen Icons zu ermöglichen, gibt es ab sofort einen zweiten LINEAR Ribbon, unter dem wir zusätzliche Werkzeuge zur Verfügung stellen (Abb. 5 und 6).

Abb. 2-4: Der neue Dark-Modus in der LINEAR Solution für Revit, und der neue Workflow Schemaplanung (links)

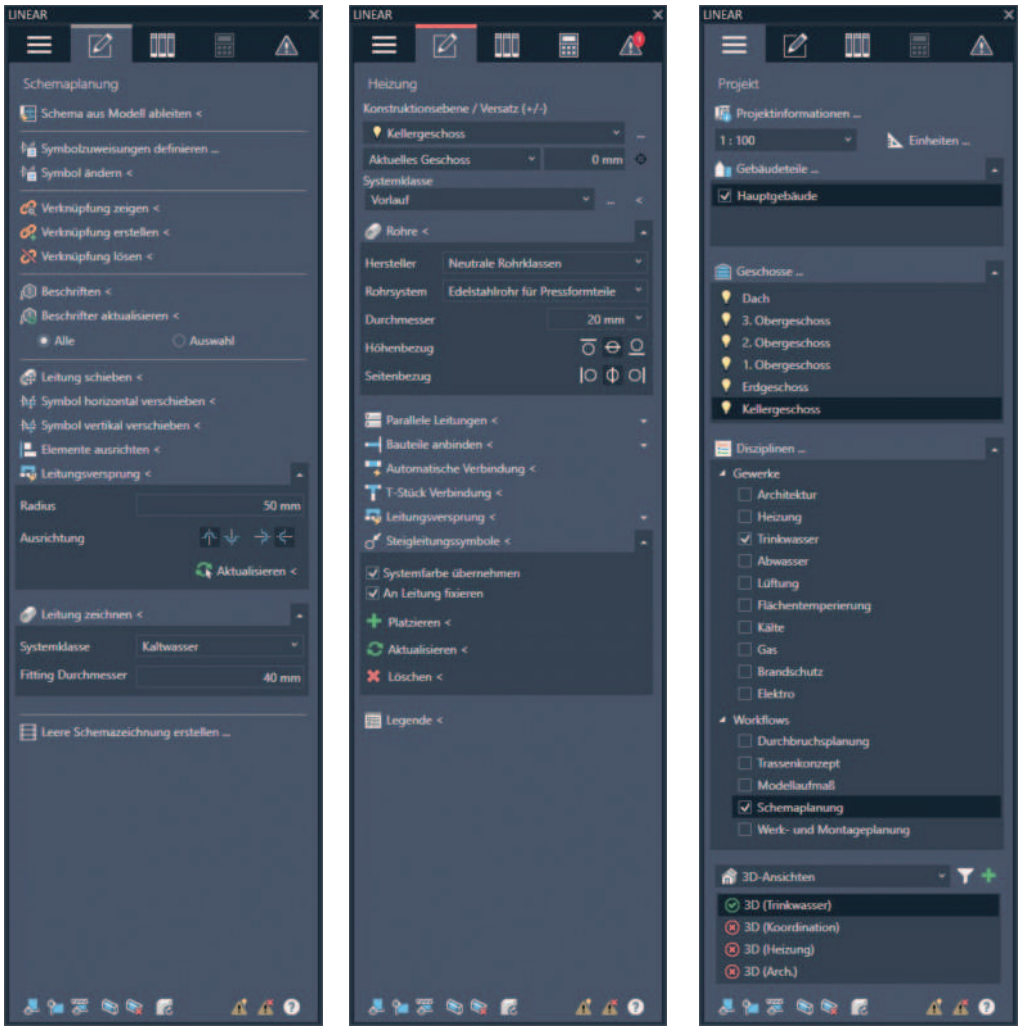


Abbildung 5 und 6 (unten): Ab der Version 24 gibt es zwei LINEAR Ribbons, die ebenfalls komplett neu gestaltet wurden.



Weniger ist mehr

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, wurden die Oberflächen von Grund auf überarbeitet. Ein Hauptziel bestand darin, die Anzahl der Bedienelemente zu reduzieren und die Navigation zu vereinfachen. Durch eine sorgfältige Analyse der am häufigsten verwendeten Funktionen wurden unnötige Schritte eliminiert und die Anordnung der Elemente optimiert. Das Ergebnis ist eine noch klarer strukturierte Oberfläche, die es den Nutzern ermöglicht, ihre Arbeit schneller und effizienter zu erledigen. So wurde in den vergangenen zwei Jahren ein neues Konzept entwickelt, das die Vorteile des „klassischen Desktops" und der „Assistenten" vereint. Dieses bietet „Workflows" oder „Planungstypen" in allen Disziplinen an, die den Benutzer durch den Planungsprozess führen. Gleichzeitig bleiben alle anderen benötigten Funktionen schnell zugänglich. Das neue UI-Konzept erleichtert somit nicht nur Einsteigern den Start, sondern bietet auch erfahrenen Nutzern eine strukturierte und effiziente Arbeitsumgebung. Wir sind fest davon überzeugt, dass auch die „alten Hasen"– nach einer kurzen Eingewöhnungszeit – von der Systematik und den kurzen Wegen begeistert sein werden.

Das neue Controlboard für AutoCAD

Was ändert sich neben dem Namenswechsel von „LINEAR MFB" zu „LINEAR CB" im Detail? Zunächst mal zu dem, was bleibt. Die Hauptnavigation mit den großen Tabs und die aus den Assistenten bewährte Unternavigation sind weiterhin vorhanden. Dieses Konzept ermöglicht es den Benutzern nach wie vor, Funktionen basierend auf ihrem Gewerk oder ihrer Disziplin auszuwählen, wie sie es aus dem „klassischen Desktop" sowie den Lösungen für Revit gewohnt sind. Allerdings gibt es nun eine bedeutende Erweiterung unter AutoCAD – die Einführung der „Planungstypen" innerhalb der Disziplinen. Die Wahl eines Planungstyps gewährleistet, dass alle Einstellungen passend gesetzt sind und überflüssige Funktionen den Überblick nicht behindern. Die Auswahl der „richtigen" Vorlage, um gewünschte Funktionen zu erhalten, gehört somit der Vergangenheit an. Ein weiterer Schwerpunkt lag darauf, das Scrollen im Controlboard möglichst zu minimieren. Funktionen wurden entweder, basierend auf der Abfolge im Planungsprozess, in Workflows organisiert oder in Einsatzbereichen untergruppiert. Dieses intelligente Konzept ermöglicht eine effiziente und übersichtliche Navigation.

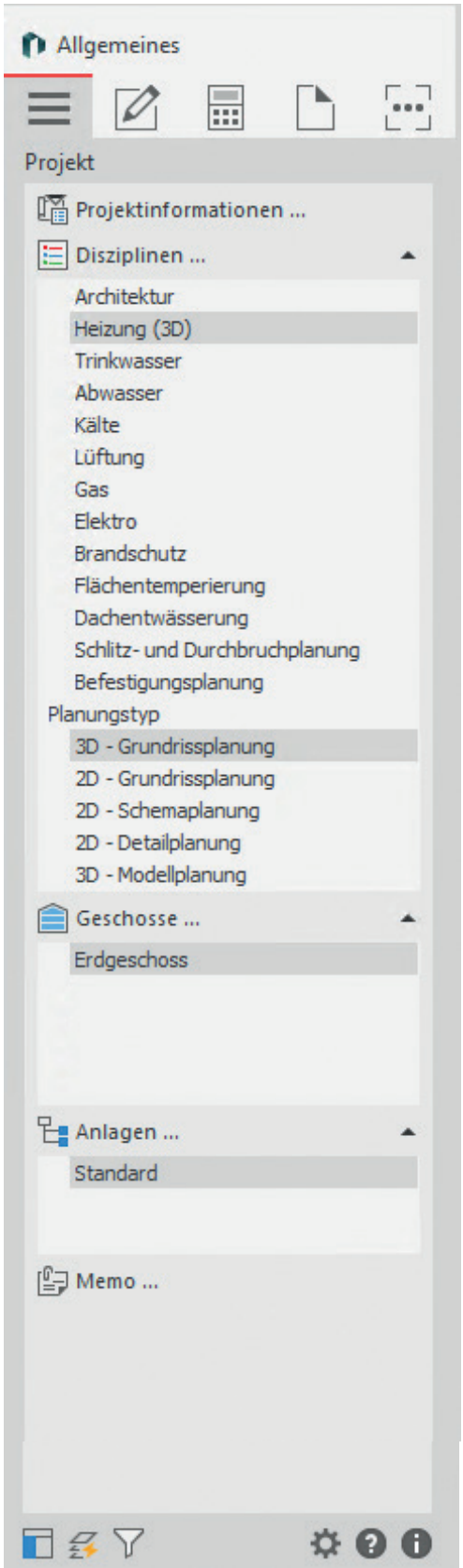


Abb. 7: Die Auswahl aus Disziplin und Planungstyp bestimmt die angebotenen Funktionen der nachfolgenden Tabs. So haben Sie stets genau die Werkzeuge zur Hand, die Sie für den gewählten Workflow benötigen.

UI als wesentlicher Faktor der Nutzerzufriedenheit

Ein weiterer Schwerpunkt der Aktualisierung lag auf der visuellen Gestaltung. Die neue Benutzeroberfläche wurde nicht nur funktional verbessert, sondern erhielt auch ein frisches und ansprechendes Design. Dies wurde durch die Integration zahlreicher neuer Icons erreicht, die die Benutzeroberfläche nicht nur optisch aufwerten, sondern auch die Erkennbarkeit der verschiedenen Funktionen verbessern. Icons können visuell intuitiv sein und den Nutzern helfen, schneller die gewünschten Aktionen auszuführen. Die Bedeutung gut gestalteter Icons wird oft unterschätzt. In Kombination mit den Texten auf den Buttons beschleunigen sie die Auffindbarkeit von Funktionen erheblich. Während ein auffälliger, aber wenig ansprechender gelber Fleck sicherlich erkannt wird, ist es doch ein durchdachtes System von Icons, das den wahren Unterschied macht. Diese Icons sind nicht nur ein Leitfaden für Einsteiger, sondern unterstützen auch erfahrene Profis dabei, selten genutzte Funktionen schnell zu finden. Dabei geht es nicht nur um Ästhetik, sondern auch um die effiziente Kommunikation von Funktionen, die das Arbeiten erleichtern und beschleunigen. Im Zuge der Neugestaltung unserer Benutzeroberfläche haben wir entschieden, dass jeder Button auch ein Icon erhält und diese einer logischen Systematik folgen. Aufbauend auf den Icon Guidelines von Autodesk haben wir so über 600 neue Icons in unsere UI integriert, die sich optimal in die Oberfläche von AutoCAD und Revit einfügen. Die von unseren Kunden so geschätzte direkte Integration unserer Lösung in die jeweilige CAD-Plattform wird so auch optisch weiterentwickelt.

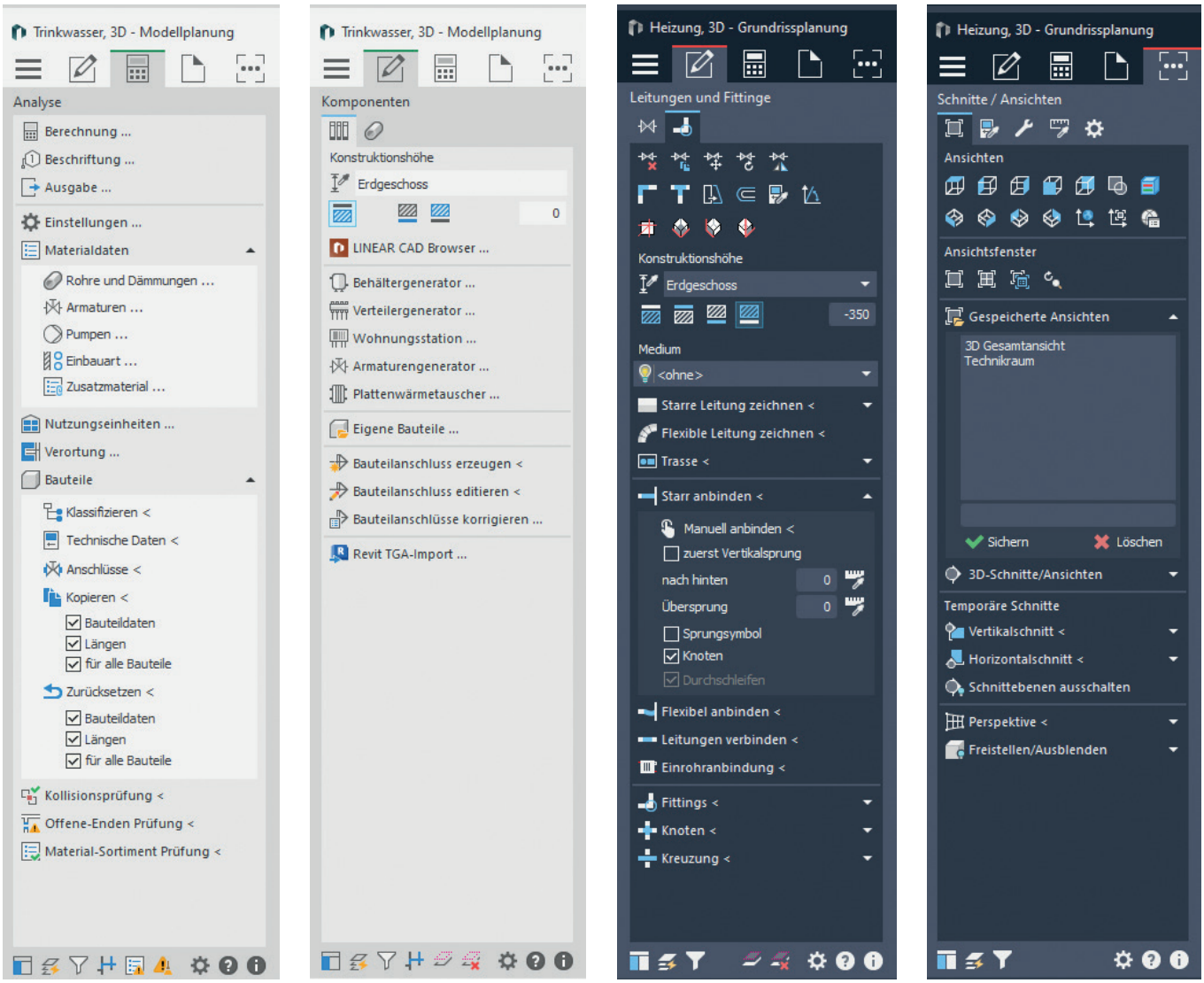


Abb. 8-11: Alle Funktionen haben neue Icons erhalten und durch die Neuordnung der Tabs und Untertabs bleibt das Controlboard stets übersichtlich.

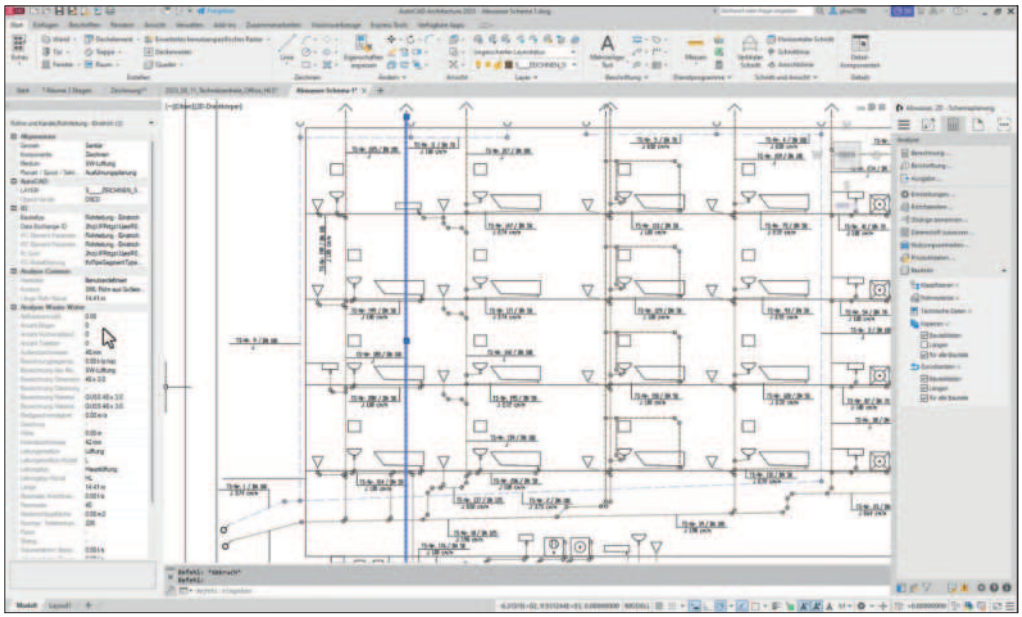


Abb. 12: Der neue LINEAR Eigenschaftendialog erweitert die Benutzeroberfläche um ein weiteres Panel (hier links angedockt)

LINEAR Eigenschaften-Dialog für AutoCAD

Eine bemerkenswerte Neuerung im AutoCAD-Umfeld ist der eigens entwickelte LINEAR Eigenschaften-Dialog. Dieser ermöglicht das einfache Anzeigen und Anpassen von konstruktions- und berechnungsrelevanten Daten, einschließlich derjenigen, die für BIM-Prozesse von Bedeutung sind. Durch Selektieren einzelner oder mehrerer Bauteile können alle Daten eingesehen und bei Bedarf auch direkt angepasst werden. Das ist zwar auf den ersten Blick im Wesentlichen ein neues Feature und hat wenig mit dem neuem UI zu tun, aber bei genauerer Betrachtung sieht man, dass neben dem Panel für das Controlboard ein weiteres andockbares Panel herangezogen wird, um Anzeigen und Funktionen unterzubringen, die möglichst gleichzeitig zur Controlboardansicht angeboten werden sollen. Hier ist künftig also noch einiges an Steigerung in der Bedien-Performance zu erwarten und das unterstreicht einmal mehr unser Engagement für eine ganzheitliche und produktive Benutzererfahrung.

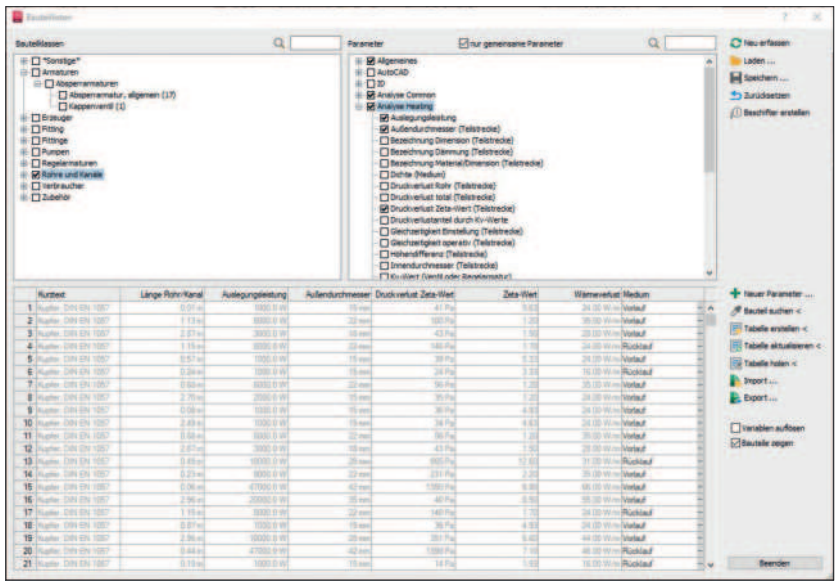


Abb. 13: Die ersten Dialoge wurden bereits überarbeitet und in das neue UI-Design überführt

Entwicklung der UI wird fortgesetzt

Der Prozess der Oberflächenoptimierung ist an dieser Stelle natürlich nicht abgeschlossen bzw. wird es auch nie sein. Neue Funktionen werden sinnvoll in die bestehende Oberfläche integriert werden müssen und alle Dialoge werden noch auf Herz und Nieren geprüft und sowohl optisch als auch in ihrer Nutzerfreundlichkeit verbessert werden. Die ersten Dialoge haben dieses Update schon erhalten und es werden viele weitere folgen.

Fazit

Die neue Benutzeroberfläche bietet nicht nur eine schnellere und effizientere Benutzerführung, sondern setzt auch neue Maßstäbe in puncto Ästhetik und Übersichtlichkeit. Freuen Sie sich also auf eine optimierte und moderne Arbeitsumgebung, die es Ihnen ermöglicht, Ihre Kreativität vollständig auszuschöpfen und gleichzeitig präzise Ergebnisse zu erzielen.



MEIN TAG BEI LINKEDIN

DIE WUNDERVOLLE WELT VON LINKEDIN.

Es vergeht kaum ein Tag, an dem mich nicht das Gefühl beschleicht, dass hier genau die Zeit verschwendet wird, die unsere Branche eigentlich benötigen würde, um an Zielen zu arbeiten, über die wir seit 20 Jahren reden. Ein halbfiktiver Tag im Leben eines BIM-affinen LinkedIn-Nutzers.

Es ist 7:30. Mein erster Kaffee steht bereit und ich zücke mein Smartphone, um die aktuellen Beiträge auf LinkedIn zu checken. Direkt fällt mir ein Beitrag ins Auge, in dem jemand auf die bahnbrechende Idee kommt, ChatGPT im Kontext BIM einzusetzen. Ich schmunzle und frage mich, wo das Metaverse und die Blockchain wohl dabei helfen könnten? Aber gut, vielleicht steckt doch etwas Inspirierendes darin. Ich schlucke den Köder und tauche ein. Einige Minuten später wird mir klar, dass der Beitrag zwar von ChatGPT handelt, mit BIM jedoch nicht viel zu tun hat. Der Autor fragt das Sprachmodell, wie man Elemente in Revit selektieren kann, wenn man nur deren IDs kennt. ChatGPT spuckt eine Antwort aus, sie stimmt sachlich mit der Hilfe überein. Die Euphorie überschlägt sich. Man stelle sich nur vor, was in Zukunft alles gehen wird, wenn sich alles exponentiell weiterentwickelt. Eine Bedarfsplanung geht rein, die technisch auf Nutzung, Effizienz, Kosten und Nachhaltigkeit optimierte Gebäudeplanung wird ausgespuckt. Tolle Idee, muss halt nur noch jemand die Details ausarbeiten. Zum Beispiel, wo der Trainingsdatensatz herkommen soll, wenn die Realität so aussieht, dass Informationen entweder nicht umfassend vorliegen, stark fluktuieren oder nicht widerspruchsfrei aus öffentlich zugänglichen Quellen abgeleitet werden können. Aber gut, blenden wir das alles mal aus, jedem Anfang wohnt schließlich ein Zauber inne. Die Realität besteht aus Rechtsstreitigkeiten, Nachträgen, Lieferproblemen und Fachkräftemangel. Auch kleine Schritte hin zu mehr Automation würden schon helfen. Ich mache mich auf den Weg zur Arbeit, als mir ein weiterer Gedanke kommt: Angenommen, eine Maschine plant wirklich irgendwann besser als der Mensch. Wie schaut es mit der Akzeptanz aus? Es gibt viel einfachere Dinge, die Maschinen aktuell zwar statistisch gut genug können, die es aber in der Praxis dennoch schwer haben. Autonomes Fahren z. B. ist trotz guter Erfolgsquoten längst nicht im Mainstream angekommen. Autofahren kommt mir, als ich gerade auf die Schnellstraße einbiege, nicht so schwierig vor wie die ganzheitliche Planung eines Bauwerkes. Ein autonomer PKW darf in unserem Land also nicht uneingeschränkt am Straßenverkehr teilnehmen, aber der Computer plant uns bald den Brandschutz? Eher unwahrscheinlich. Ich parke und schaue noch kurz in die Kommentare. ChatGPT soll erklären, wie man eine Revit-Datei in einer früheren Version öffnet. Die Antwort klingt so überzeugend, dass ich mich ernsthaft frage, ob ich all die Jahre etwas Entscheidendes übersehen habe. Nach näherer Betrachtung ist sie einfach falsch. Woher soll die Maschine auch wissen, dass das nicht geht, wenn man sie lediglich darauf trainiert hat, plausibel klingende Antworten zu geben? Hat ChatGPT überhaupt eine Revit-Lizenz? Vielleicht müssen wir uns darauf einstellen, die nächsten Jahre noch mit konventioneller Intelligenz (ironischerweise auch als KI abkürzbar) und eigener Erfahrung zu arbeiten.

Mittagspause 12:30. Der mittlerweile ins Muskelgedächtnis eingebrannte Griff zum Handy führt mich irgendwann wieder in die App. Jemand schreibt, dass wir alle BIM vergessen können, „noBIM" ist die Zukunft. Begleitet wird der Beitrag von einem völlig überladenen Diagramm, das selbst die mit roten Fäden verzierten Mindmaps aus Agentenfilmen blass aussehen lassen. Es zeigt Abhängigkeiten zwischen Softwareumgebungen

und kommt zu dem Schluss, dass wir nur die Daten aus den Modellen befreien müssen, um mit mächtigen Datenverarbeitungspipelines darauf herumzurechnen. Dieses „noBIM" hat ein massives Brandingproblem, denke ich mir. Warum sollte der strukturierte Umgang mit verschiedenen Daten aus Gebäudemodellen kein BIM sein? Na ja, gut, hier hat vielleicht jemand BIM mit Autorenplattformen verwechselt. Passiert! Ich schaue mir also genauer an, was hier geschrieben wird. Im Endeffekt, so der Autor, sind Daten der wahre Reichtum im Projekt, und wir sollen die umständlichen Werkzeuge vergessen, die uns zurückhalten, diesen Schatz zu bergen. Wie soll man da widersprechen? Er schlägt vor, dass man bloß noch ein einfaches Export-Tool für diese Befreiung benötigt und dann entweder mit Tabellenkalkulationen oder mit eigenen Skripten fortfahren kann. Klingt jetzt erstmal nicht neu, aber ganz sicher nicht danach, als würde es etwas vereinfachen. Menschen, die mit der digitalen Transformation ohnehin überfordert sind, sollen nun Programmieren lernen? Die Beinfreiheit ist eingeschränkt, dann gründe halt deine eigene Fluggesellschaft? Wer – ausgenommen vielleicht Elon Musk – würde das ernsthaft durchziehen? Aber gut, nehmen wir an, ChatGPT unterstützt irgendwann Laien bei der Umsetzung ihrer Anwendungsfälle in Code. Bleibt das Problem, dass man Daten strukturiert erfassen muss, damit man sie strukturiert verarbeiten kann. Im Land der Freitextfetischisten und Papierarchive auch 2023 ist noch ein langer Weg zu gehen. Wenn man mal ehrlich ist, dann gibt es in der Softwarelandschaft bei der integralen Planung auch heute noch einige Lücken, die man kurzzeitig mit eigenen Skripten überbrücken kann. Aber die Konsequenz sollte doch nicht sein, langfristig die Reise ins Usability-Mittelalter anzutreten. Vielmehr sollten alle Beteiligten ein besseres Gespür dafür entwickeln, womit eine Maschine arbeiten kann und womit nicht, und Verschwendung von Datenerfassungen in Form von Freitexten und handschriftlicher Information vermeiden. Mag ja sein, dass eine Maschine heutzutage sogar noch den meisten Datenmüll interpretiert bekommt, aber mit welchem Rechen- und Energieaufwand? Nachhaltigkeit und so.

Es ist knapp 23:00. Zeit, ins Bett zu gehen. Warum ich wieder zum Smartphone greife, statt einfach zu schlafen, weiß ich auch nicht. Ich bekomme ein Whitepaper eines Softwareherstellers zum Thema „Sustainability" in die Timeline gespült. Gut, ich habe genug Wegwerf-Adressen, also gebe ich wie gewünscht eine E-Mail-Adresse ein und lese vor dem Zubettgehen hinein. Was ich im Tausch für diese Kontaktdaten erhalte, ist ein Artikel, der auch genauso von ChatGPT hätte sein können. Wenig Konkretes, hauptsächlich Wikipedia-Wissen und einige Claims, gespickt mit hübschen Stock-Grafiken. Für eine große Neuerung steht die Ankündigung, dass man in Zukunft Herstellern erlauben wird, Nachhaltigkeits-Produktdeklarationen an digitale Bauteile zu knüpfen. Ich stelle mir kurz die Frage, wann das jemals jemand Herstellern ernsthaft verboten hätte. Die Nichtverfügbarkeit dieser Daten ist doch ziemlich die einzige Herausforderung dabei, Nachhaltigkeitsaspekte in die TGA-Planung einzubinden. Alles andere ist relativ gut verstanden. Notfalls kann man sogar mit obengenannten Scripting-Workflows die Brücke schlagen, sofern die Mainstream-Software hier noch keine einfachere Lösung bietet. Das Whitepaper bringt mich jedenfalls inhaltlich keinen Schritt weiter, ich lösche das Dokument und das Licht und drehe mich um.

Am Ende des Tages komme ich zu einem unbequemen Fazit: Die Zukunft bleibt spannend. Aber eine KI oder andere zukünftige Technologien werden es nicht alleine richten, wir müssen uns auch ändern, Softwarehersteller wie Planer. Nichts gegen Visionen, aber unausgegorene Claims helfen nicht. Wenn es nicht ums bloße Sammeln von „Likes" oder „Abos" geht, gehört weit mehr dazu als zwei Hypes nach dem Schema BIM + X zu verbinden und andere die „Details" ausarbeiten zu lassen. ChatGPT und verwandte Technologien haben bezüglich harter Fakten ein schwerwiegendes Qualitätsproblem und am Ende setzen Sprachmodelle auch nicht die Steine aufeinander. Statt auf Wunder-Tech zu hoffen, lasst uns gemeinsam daran arbeiten, die Planungswelt jeden Tag ein Stück besser zu machen.

In dem Sinne: Gehen Sie voran und sammeln Sie eigene Erfahrungen. Zeigen Sie auf, wo Bedarf ist, und wünschen Sie sich eine integrierte Lösung. Ein passender Ort dafür ist unser Idea Channel.



Autor

Christian Waluga
Entwicklungsleitung

INDUSTRIEPARTNER UND NEWS

Alle kostenfreien Datensätze und CAD-Bibliotheken finden Sie im LINEAR Installation Center.



oventrop

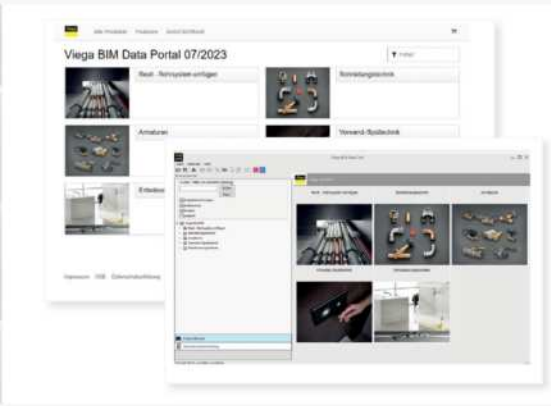
Energiewende in vier Worten: Therme raus, Regudis rein.
Das bringt Tempo bei der Energiewende: Die elektronisch geregelte Wohnungsstation Regudis W-HTE GT von Oventrop passt mit 440 mm Breite genau an den Platz der alten Gastherme. Und die passgenaue Abdeckung ist inklusive. Auch ihre Anschlüsse sitzen: Sie liegen so wie die der gängigsten Thermen – und lassen sich so ohne Kreuzung anschließen.

Wärmepumpen auf das nächste Level heben? Mit der Regudis W-HTE Wohnungsstation kein Problem! Mit dem kompatiblen Durchlauferhitzermodul heizen die Wohnungsstationen das Trinkwasser einfach nach. Dies erhöht die Effizienz der Wärmepumpen, weil diese mit niedrigen Vorlauftemperaturen betrieben werden können. Wegweisend ist die Regudis W-HTE von Oventrop auch bei den hydraulischen Kennzahlen: Bei Druckverlust, Schüttleistung und der geringen erforderlichen Systemtemperatur ist die Regudis W-HTE derzeit der Maßstab – andere Produkte im Markt erreichen diese Werte nicht.

Mit dem Vormontageservice für Wohnungsstationen macht Oventrop den Arbeitsalltag noch einfacher. Oventrop montiert die Wohnungsstationen im Verteilerschrank fix und fertig vor, sodass sie direkt vor Ort eingebaut werden können.

Der Oventrop Datensatz, mit den Regudis W-HTE Wohnungsstationen, ist im LINEAR Installation Center verfügbar.

www.oventrop.com







Neues Plug-in für Bauteile mit BIM-Daten und direktem Zugriff auf die Viega Produktwelt aus Revit®

Ein neues Icon in der Programmoberfläche von Autodesk Revit® macht das Platzieren von Viega Bauteilen noch einfacher – inklusive Routingeinstellungen und weiterer BIM-Daten.

Mit einem Klick öffnet sich die Hersteller-Bibliothek von Viega – online oder offline: Ein neues Plug-in stellt direkt aus Revit® den Zugriff zu Viega Produkten mit hinterlegten BIM-Daten her. Die Produktgruppen sind in die Bereiche Rohrleitungstechnik, Armaturen, Vorwand- und Spültechnik sowie Entwässerungssysteme kategorisiert. Über einen Verzeichnisbaum oder eine Suchfunktion ist das benötigte Bauteil schnell gefunden. Eine fotorealistische und dreidimensionale Darstellung des Produkts plus eine Beschreibung helfen bei der Auswahl. Weitere Informationen zu jedem Artikel sind mit einem Link zur Viega Website abrufbar.

Über das von LINEAR entwickelte Plug-in können Bauteile als Revit®-Familie direkt im Ansichtsfenster des Projekts platziert werden. Zudem lassen sich neben dem Einfügen einzelner Artikel auch die verschiedenen Viega Rohrsysteme in das Projekt einfügen.

www.viega.de

Weitere Informationen:

- Viega BIM Data Tool (offline)
  viega.de/Bim-data-tool

- Viega BIM Data Portal (online)
  viega.de/Bim-data-portal

Vido S2 – eine neue Generation von Gebläsekonvektoren

Um die Energieeffizienz mit dem Raumkomfort in Gebäuden mit Niedertemperatursystemen in Einklang zu bringen, bedarf es schnell und effizient zu steuernder und reagierender Wärmeüberträger. Der neue Vido S2 von Purmo ist hier die perfekte Lösung.

In kompakter Bauweise, mit elektrischem Gebläse und geringem Wasserinhalt heizt der Vido S2 hocheffizient und effektiv – auch unter 45 °C Vorlauftemperatur. Die fortschrittliche Motortechnologie sorgt dafür, dass die Ventilatoren mit minimaler Geräuschentwicklung arbeiten und sich selbst regulieren, um die gewünschte Temperatur zu erreichen.

Zusätzlich kann der Vido S2 im Sommer in Kombination mit einer reversiblen Wärmepumpe auch kühlen, was ihn zu einer perfekten Lösung für den gewerblichen und privaten Gebrauch macht. Mit seinen vielen Installationsmöglichkeiten wie Unterputz-, Aufputz- und Deckenmontage sorgt er für große Flexibilität bei der Raumgestaltung. Für eine einfache Bedienung ist der Vido S2 mit einem integrierten intelligenten Steuerungssystem ausgestattet.

Der Purmo Datensatz steht allen LINEAR Kunden zur kostenlosen Nutzung zur Verfügung.

www.purmo.de

simplesta® Edelstahl-Rohrsysteme für Trinkwasser/Heizung/Kühlung/Industrie

Seit mehr als 40 Jahren fertigt die Esta Rohr GmbH an ihren Standorten in Südwestfalen Stahl- und Edelstahlrohre „made in Germany". Heute stehen die simplesta® Edelstahl-Rohrsysteme von Esta Rohr für Qualität und Wirtschaftlichkeit in den Anwendungsbereichen Trinkwasser, Heizung, Kühlung und Industrie. Neben Systemrohren und Systempressfittings in den Dimensionen von 15 bis 108 mm gehören passende Systempresswerkzeuge zum simplesta® Sortiment.

Um einen möglichst effizienten digitalen Planungsprozess zu ermöglichen, hat Esta Rohr nun einen umfangreichen Herstellerdatensatz erstellt. Dieser steht ab sofort für die LINEAR Rohrnetzberechnung (Heizung, Kälte, Trinkwasser) bereit.

www.simplesta.de

IHRE BERATER

Bei allen Fragen rund um die Lösungen der LINEAR GmbH stehen Ihnen unsere erfahrenen Außendienstmitarbeiter zur Verfügung. Kontaktieren Sie den für Ihr Postleitzahlgebiet zuständigen Ansprechpartner.

Dirk Sibbe

Senior Field Coach
Vertrieb Nord/West

0234/520 073 23
ds@linear.de



Christian Streller

Dipl.-Ing.
Leiter Vertrieb Süd/West
PLZ: 42, 50 - 51, 53 - 54, 56 - 57, 65 - 66, 80 - 85, Luxemburg

0241/889 80 10
chst@linear.de



Jörg Rieling

Dipl.-Ökonom
Leiter Vertrieb
Nord/Ost/Franken
PLZ: 03, 06, 10 - 15

030/231 09 60
jr@linear.de



Andres Castell-Codesal

Dipl.-Ing.
Industrie

0241/889 80 10
acc@linear.de



Sebastian Ortmüller

Staatl. gepr. Techniker
Vertrieb Nord/West

PLZ: 34 - 37, 60 - 64

06425/818 98 71
sor@linear.de



Wilhelm Zirbes

Dipl.-Ing.
Industrie

0241/889 80 10
wz@linear.de



Sebastian Treins

Dipl.-Ing. (FH)
Vertrieb Süd/West
PLZ: 55, 67 - 69, 74 - 76, 86 - 87, Schweiz

07243/364 77 15
str@linear.de



Diesmal im Fokus:

Sven Hofmann

Vertrieb Franken
PLZ: 90 - 97

09264/416 90 15
sho@linear.de



Der jahrelange und intensive Kontakt zu meinen Kunden, die ich mit Top-Produkten versorgen kann, motiviert mich für meine Arbeit jeden Tag aufs Neue.



Christian Verhohlen

Dipl.-Ing. (FH)
Leiter Vertrieb Nord/West
PLZ: 40, 41, 44 - 48, 52, 58 - 59

02826/999 54 09
cve@linear.de



Jens Stelzig

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

03574/869 15 02
jst@linear.de



Sebastian Groth

B. Eng.
Vertrieb Nord/Ost
PLZ: 16 - 19, 38 - 39

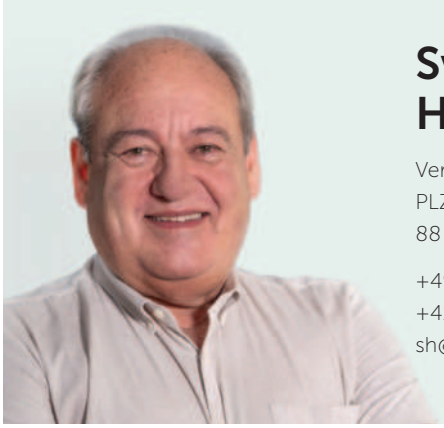
03867/612 90 56
sgr@linear.de



André Michaelis

Vertrieb Nord/West
PLZ: 20 - 29, 30 - 33, 49

0421 / 4852 39 44
ami@linear.de



Sven Hailer

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

+49 (0)172/685 43 02
+41 (0)76/483 11 16
sh@linear.de



Mario Lipusch

M. Sc.
Vertrieb Österreich

+43 (0)664/540 89 15
+43 (0)6235/205 45
mli@linear.de

HABT IHR BOCK, TIERISCH DURCHZUSTARTEN?

DANN WERDET TEIL EINES TIERISCH STARKEN TEAMS!

DAS IST LINEAR

Als innovatives und dynamisches Unternehmen, das seit über 30 Jahren richtungsweisender Anbieter für Softwarelösungen innerhalb der Energie- und Gebäudetechnik ist, sind wir stets auf der Suche nach motivierten Mitarbeitern und neuen Talenten, um unser Team auszubauen. Die Energiewende, BIM und die Digitalisierung im Bauwesen treiben uns gemeinsam an, wobei die Themen Nachhaltigkeit und soziales Engagement ebenfalls fester Bestandteil unserer Firmen-DNA sind.

Wir selber – eine Mischung aus alten Hasen und jungen Innovatoren – sind die Basis unseres Erfolgs. Ergreift die große Chance, in einem wachsenden Team etwas zu bewegen und Teil unserer Erfolgsgeschichte zu werden.

In den Bereichen Softwareentwicklung, Datenerfassung, IT, Marketing, Qualitätsmanagement und Vertrieb freuen wir uns, unabhängig von den ausgeschriebenen Stellen, auch über Eure Initiativbewerbung.



OFFENE STELLEN

- Anwendungsentwicklung C#
- Softwareentwicklung C++
- Webentwickler/Programmierer (m/w/d)
- Sachbearbeiter Buchhaltung (m/w/d) in Voll- oder Teilzeit
- Sachbearbeiter Personal/Personalbuchhaltung (m/w/d) in Voll- oder Teilzeit
- Sales Manager Niederlande (m/w/d)
- Produktmanager für die Qualitätssicherung (m/w/d)
- CAD-Support- & Schulungsmitarbeiter im Bereich TGA/HLSK (m/w/d)
- International Sales Manager (m/w/d)
- Ausbildung zum MATSE mit integriertem Studium (m/w/d)
- Ausbildung zum MATSE mit integriertem Studium (m/w/d) Webentwicklung
- Ausbildung zum Fachinformatiker Anwendungsentwicklung (m/w/d)
- Studierende (m/w/d) für Bachelorarbeit/ Praxissemester: Marktanalyse VDI

- Alle weiteren Informationen befinden sich auf unserer Website unter: www.linear.de/karriere

EVENTS & IMPRESSUM

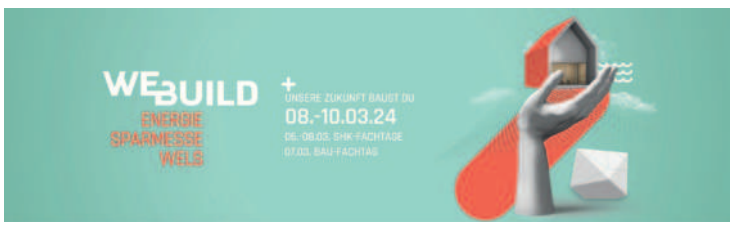
Erleben Sie den Leistungsumfang der LINEAR Software auf interessanten Veranstaltungen rund um die digitale Gebäudetechnikplanung.

Über einen regen Austausch zum Thema „Integrale Planung mit BIM“ freuen wir uns sehr!



SWISS BAU
BUILDING FUTURE TOGETHER
16.–19. Januar 2024

DIGITAL BAU
20.–22. Februar 2024, Köln





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 bedarf der Genehmigung durch die LINEAR GmbH. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung solche Namen als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürfen.

Herausgeber:
LINEAR Gesellschaft für konstruktives Design mbH
Im Süsterfeld 20
52072 Aachen
Tel. 0241/889 80 10
info@linear.de
www.linear.de

Verantwortlich i. S. d. P.:
Javier Castell Codesal,
Jürgen Frantzen
Redaktion: Gregor Meurers, Nadine Abels
Gestaltung: LINEAR GmbH

Bildnachweise
Titel Grafik:
© Zacon Studio - stock.adobe.com

Druck:
Häuser Druck GmbH
Venloer Straße 1271, 50829 Köln
Auflage: 20.500

MIX Papier FSC® C128904

Klimaneutral Druckprodukt
ClimatePartner.com/10095-2309-1004

DIALOGPOST
Ein Service der Deutschen Post

Hier gehts zum Video

PASSEN WIR ZUSAMMEN? YES!

IT'S A MATCH!

Wir zeigen Ihnen **in nur 25 Minuten** die Vorteile einer integrierten Softwarelösung mit einem durchdachten User Interface. Lernen Sie **LINEAR für Autodesk Revit** in weniger als einer halben Stunde kennen und überzeugen Sie sich von unserem Leistungsumfang!
Zum Video:



Noch nicht genug?
Mehr Infos unter
www.linear.de

Follow us