

KALKSANDSTEIN **Bauseminar 2018**

KALKSANDSTEIN
Zukunft Bauen

KALKSANDSTEIN
Bauseminar 2018

Zukunft Bauen

Stand: Januar 2018

Herausgeber: Kalksandsteinindustrie West e.V.

Alle Angaben erfolgen nach bestem Wissen
und Gewissen, jedoch ohne Gewähr.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit
schriftlicher Genehmigung.

Gesamtproduktion und
© by Verlag Bau+Technik GmbH, Erkrath

Planung und Konstruktion mit Kalksandstein – Neuerungen in Normen und Regelungen _____	5
Dr.-Ing. Martin Schäfers Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V., Hannover	
BIM, der virtuelle Baumeister _____	43
Prof. Dipl.-Ing. Hans-Georg Oltmanns Oltmanns & Partner GmbH, Oldenburg	
Planen und Bauen mit Wärmedämm- Verbundsystemen (WDVS) _____	117
Ralf Pasker, Bettina Hahn Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V. (VDPM)	

Planung und Konstruktion mit Kalksandstein – Neuerungen in Normen und Regelungen

Dr.-Ing. Martin Schäfers
Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V., Hannover

ZUM THEMA

Das Urteil des europäischen Gerichtshofs zur Bauregelliste aus dem Jahr 2014 machte eine vollständige Umstrukturierung des deutschen Bauordnungsrechts notwendig. Diese wird mit der Einführung der neuen Landesbauordnungen (LBO's) sowie der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB) aktuell durch die Bundesländer umgesetzt. Daneben ist eine Reihe weiterer neuer Regelwerke und Normen wie die neue Abdichtungsnorm DIN 18533 oder die neue Schallschutznorm DIN 4109 in der Planungspraxis zu berücksichtigen.

Im Vortrag werden die wesentlichen Neuerungen der geänderten Regelwerke vorgestellt und die Auswirkungen auf die Planung und Ausführung von Gebäuden aus Kalksandstein aufgezeigt. Darüber hinaus werden neue KS-Regeldetails vorgestellt, die den geänderten Anforderungen entsprechen, und die Anwendung neuer Planungsverfahren mit Hilfe von Planungshilfen der Kalksandsteinindustrie wie der KS-Detailsammlung, dem KS-Wärmebrückenkatalog Online oder dem KS-Schallschutzrechner erläutert.

AUS DEM INHALT

- DIN 18533 und DIN 18195 – neue Regelwerke für die Abdichtung erdberührter Bauteile
- Neues Bauordnungsrecht in Deutschland – Auswirkungen der neuen LBO's und der VV TB auf die Bauplanung
- Neufassung von DIN 4108 Beiblatt 2 „Wärmebrücken“
- Schallschutznorm DIN 4109:A1-Änderung und Stand der bauaufsichtlichen Einführung

ZUM REFERENTEN

Dr.-Ing. Martin Schäfers ist Abteilungsleiter Bauanwendung und Bauphysik im Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V. in Hannover. Im Rahmen dieser Tätigkeit betreut er die laufende Weiterentwicklung der verschiedenen, durch den Bundesverband angebotenen Arbeitshilfen wie z.B. den KS-Schallschutzrechner oder die KS-Nachweisprogramme zur EnEV. Als Mitglied diverser nationaler und europäischer Normungsgremien im DIN und CEN zum Wärme- und Schallschutz bringt er seine Erfahrung u.a. in die Normenreihen DIN 4108 und DIN 4109 ein. Er ist Autor zahlreicher Fachveröffentlichungen zu verschiedenen Themen der Bauanwendung und Bauphysik. Weiterhin ist Herr Dr. Schäfers Lehrbeauftragter für Bauphysik an der Hochschule Darmstadt.

KALKSANDSTEIN Bauseminar 2018

Kalksandsteinindustrie West e. V.

Planung und Konstruktion mit Kalksandstein – Neuerungen in Normen und Regelungen

Dr.-Ing. Martin Schäfers

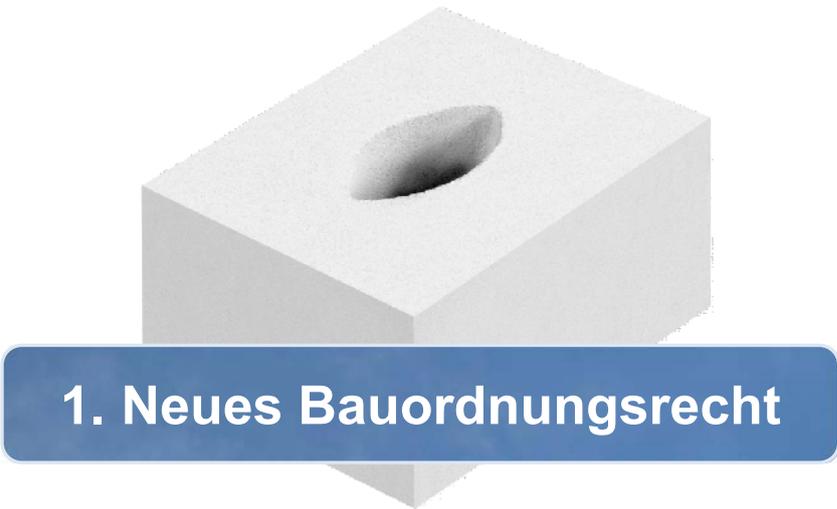
Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

Inhalt

1. Neues Bauordnungsrecht
2. Schallschutzplanung im Massivbau
3. Abdichtung erdberührter Bauteile
4. Wärmebrücken

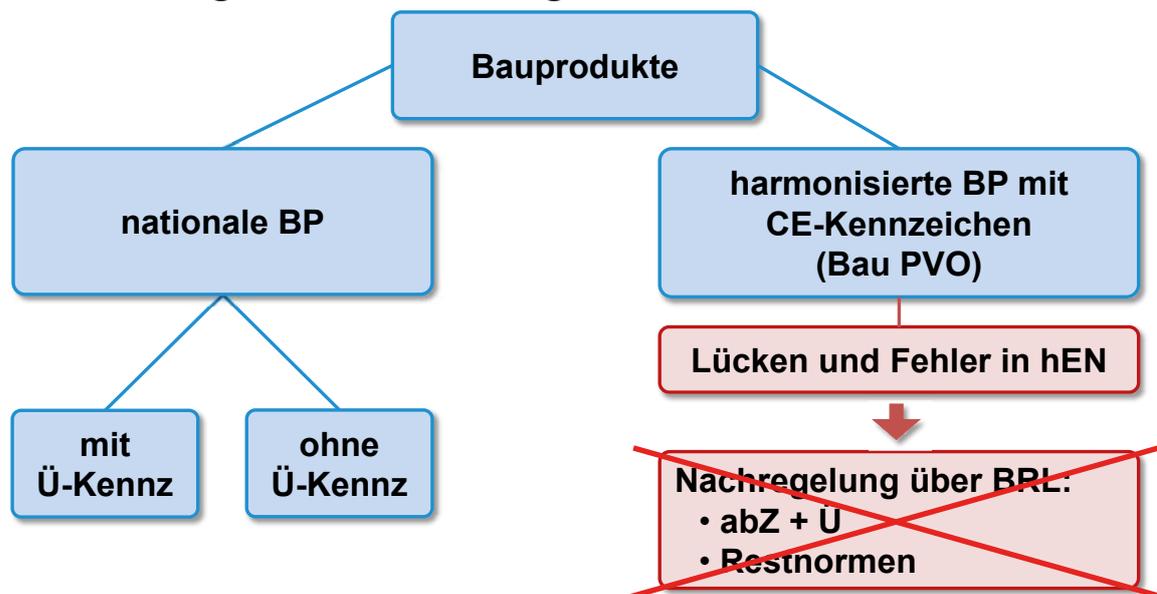


Inhalt



1. Neues Bauordnungsrecht

Umstellung des Bauordnungsrechts in Deutschland



1. Neues Bauordnungsrecht

Neue MBO und MVV TB

*ZULETZT GEÄNDERT DURCH



REFERENZ VOM 13.05.2016¹

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 5 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

1. Neues Bauordnungsrecht



Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), § 85a MBO

- Ersatz für Bauregellisten und Liste der Technischen Baubestimmungen
- Vereinfachung, da nur ein Dokument
- Vorlage für die durch die Bundesländer einzuführenden VV TB's
- Verstärkte Formulierung von Bauwerksanforderungen anstelle von Produktanforderungen
- MVV TB als „lebendes“ Regelwerk, Aktualisierung voraussichtlich 1 x pro Jahr

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 6 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

1. Neues Bauordnungsrecht

VV TB

-  Technische Baubestimmungen, die bei der Erfüllung der Grundanforderungen an Bauwerke zu beachten sind
-  Technische Baubestimmungen für Bauteile und Sonderkonstruktionen, die zusätzlich zu den in Abschnitt A aufgeführten Technischen Baubestimmungen zu beachten sind
-  Technische Baubestimmungen für Bauprodukte, die nicht die CE-Kennzeichnung tragen, und für Bauarten
-  Bauprodukte, die keines Verwendbarkeitsnachweises bedürfen
-  Anhänge

1. Neues Bauordnungsrecht

VV TB

-  Technische Baubestimmungen, die bei der Erfüllung der Grundanforderungen an Bauwerke zu beachten sind
 - A 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
 - A 2 Brandschutz
 - A 3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
 - A 4 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung
 - A 5 Schallschutz
 - A 6 Wärmeschutz

1. Neues Bauordnungsrecht

A 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Lfd. Nr.	Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹	Technische Regeln/Ausgabe	Weitere Maßgaben gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹
1	2	3	4
A 1.2.6 Bauliche Anlagen im Mauerwerksbau			
A 1.2.6.1	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten	DIN EN 1996 ²	
	Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk	DIN EN 1996-1-1:2013-02 DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 DIN EN 1996-1-1/NA/A1:2014-03 DIN EN 1996-1-1/NA/A2:2015-01	Anlage A 1.2.6/1
	Tragwerksbemessung für den Brandfall	DIN EN 1996-1-2:2011-04 DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06	Anlage A 1.2.6/2
	Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk	DIN EN 1996-2:2010-12 DIN EN 1996-2/NA:2012-01	
	Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten	DIN EN 1996-3:2010-12 DIN EN 1996-3/NA:2012-01 DIN EN 1996-3/NA/A1:2014-03 DIN EN 1996-3/NA/A2:2015-01	

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 9 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

1. Neues Bauordnungsrecht

A 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Lfd. Nr.	Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹	Technische Regeln/Ausgabe	Weitere Maßgaben gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹
1	2	3	4
A 1.2.6 Bauliche Anlagen im Mauerwerksbau			
A 1.2.6.1	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten	DIN EN 1996	
	Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk	DIN EN 1996-1-1:2013-02 DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05	Anlage A 1.2.6/1

Anlage A 1.2.6/1

3 Neben DIN EN 1996 sind folgende Normen zu beachten:

DIN V 20000-402:2005-06 Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 402: Regeln für die Verwendung von Kalksandsteinen nach DIN EN 771-2:2005-05

Aktuelle Fassung:

DIN 20000-402:2017-01 Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 402: Regeln für die Verwendung von Kalksandsteinen nach DIN EN 771-2:2015-11

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 10 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

1. Neues Bauordnungsrecht

A 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

DIN EN 771-2

Harmonisierte Produktnorm (EU)
Leistungserklärung, CE-Kennzeichen



DIN 20000-402

Produktanwendungsnorm (D)
Einstufung für die Verwendung in
Bauwerken in Deutschland
(z. B. KS L 12-1,4-6 DF)



DIN EN 1996 / NA

Bemessungsnorm (D)
Eurocode 6: Bemessung und Kon-
struktion von Mauerwerksbauten

1. Neues Bauordnungsrecht

A 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

DIN 20000-402



Bei Kalksandsteinen werden für die Anwendung in Bauwerken in Deutschland keine zusätzlichen Eigenschaften gefordert, die nicht deklariert werden können.

1. Neues Bauordnungsrecht

A 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

DIN 20000-402

Einstufung allein anhand der deklarierten Leistungen

- Maße
- Grenzabmaße (Abmaßklasse)
- Form und Ausbildung
- Brutto-Trockenrohddichte
- Druckfestigkeit (Mittelwert)
- Brandverhalten
- ggf. Frostwiderstand

1. Neues Bauordnungsrecht

A 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

DIN 20000-402

Beispiele zur Bezeichnung nach DIN 20000-402 (wie bisher nach DIN V 106)

KS L 12-1,4-3 DF

KS -R P 20-2,0-248x175x248

KS XL-PE 20-2,0-998x150x498

KS ...

*Für Planung, Ausschreibung,
Bestellung und Lieferung*

1. Neues Bauordnungsrecht

A 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Lfd. Nr.	Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹	Technische Regeln/Ausgabe	Weitere Maßgaben gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹
1	2	3	4
A 1.2.6 Bauliche Anlagen im Mauerwerksbau			
A 1.2.6.1	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten	DIN EN 1996	
	Tragwerksbemessung für den Brandfall	DIN EN 1996-1-2:2011-04 DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06	Anlage A 1.2.6/2

Anlage A 1.2.6/2

Zu DIN EN 1996-1-2 in Verbindung mit DIN EN 1996-1-2/NA

Für spezielle Ausbildungen (z. B. Anschlüsse, Fugen etc.) sind die Anwendungsregeln nach DIN 4102-4:2016-05 zu beachten, sofern der Eurocode dazu keine Angaben enthält.

1. Neues Bauordnungsrecht

A 2 Brandschutz

Lfd. Nr.	Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹	Technische Regeln/Ausgabe	Weitere Maßgaben gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹
1	2	3	4
A 2.2.1 Planung, Bemessung und Ausführung			
A 2.2.1.2	Bauprodukte und Bauarten	Bauaufsichtliche Anforderungen, Zuordnung der Klassen, Verwendung von Bauprodukten, Anwendung von Bauarten: 2016-06 ²	



Anhänge

- 4 Anhang 4 zu Lfd. Nr. A 2.2.1.2 Bauaufsichtliche Anforderungen, Zuordnung der Klassen, Verwendung von Bauprodukten, Anwendung von Bauarten: 2016-06

1. Neues Bauordnungsrecht

A 3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

Lfd. Nr.	Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹	Technische Regeln/Ausgabe	Weitere Maßgaben gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹
1	2	3	4
A 3.2.1	Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich des Gesundheitsschutzes	ABG - Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich des Gesundheitsschutzes: 2017-05	



Anhänge

- 8 Anhang 8 zu Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich des Gesundheitsschutzes (ABG) : 2017-05
Lfd. Nr. A 3.2.1

Anlage 3

Die Innenraumluftzusammensetzung in baulichen Anlagen wird primär von Produkten beeinflusst, die nennenswerte Anteile organischer Natur enthalten und daher zur Freisetzung flüchtiger organischer Verbindungen führen können. Dies sind insbesondere die nachfolgend aufgeführten Produkte:

Keine Anforderungen an Mauerwerksprodukte

1. Neues Bauordnungsrecht

A 3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

Lfd. Nr.	Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹	Technische Regeln/Ausgabe	Weitere Maßgaben gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹
1	2	3	4
A 3.2.3	Anforderung an bauliche Anlagen bezüglich der Auswirkungen auf Boden und Gewässer	ABuG - Anforderung an bauliche Anlagen bezüglich der Auswirkungen auf Boden und Gewässer: 2017-07	Anlage A 3.2/3



Anhänge

- 10 Anhang 10 zu Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich der Auswirkungen auf Boden und Gewässer (ABuG): 2017-07
Lfd. Nr. A 3.2.3

Tabelle 1: Umweltrelevante Bauteile (Bauteile mit Kontakt zu Boden, Grundwasser und/oder Niederschlag)

Bauteile	
Außenwand einschließlich Träger und Stützen	Bauteile für Außenwände aus Metall
	Bauteile für Außenwände aus Beton
	Bauteile für Außenwände aus Holz
	Abdichtungen

Außenwände aus Mauerwerk sind kein umweltrelevantes Bauteil im Sinne der ABuG!

1. Neues Bauordnungsrecht

A 4 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung

Lfd. Nr.	Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹	Technische Regeln/Ausgabe	Weitere Maßgaben gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹
1	2	3	4
A 4.2.1	Gebäudetreppen	DIN 18065:2015-03	Anlage A 4.2/1
A 4.2.2	Barrierefreies Bauen	DIN 18040	
	Öffentlich zugängliche Gebäude	DIN 18040-1:2010-10	Anlage A 4.2/2
	Wohnungen	DIN 18040-2:2011-09	Anlage A 4.2/3

Allgemeine planerische Vorgaben ohne direkten Bezug auf Kalksandsteine/Mauerwerk

1. Neues Bauordnungsrecht

A 5 Schallschutz

Lfd. Nr.	Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹	Technische Regeln/Ausgabe	Weitere Maßgaben gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹
1	2	3	4
A 5.2.1	Schallschutz im Hochbau	DIN 4109-1:2016-07	Anlagen A 5.2/1 bis A 5.2/4

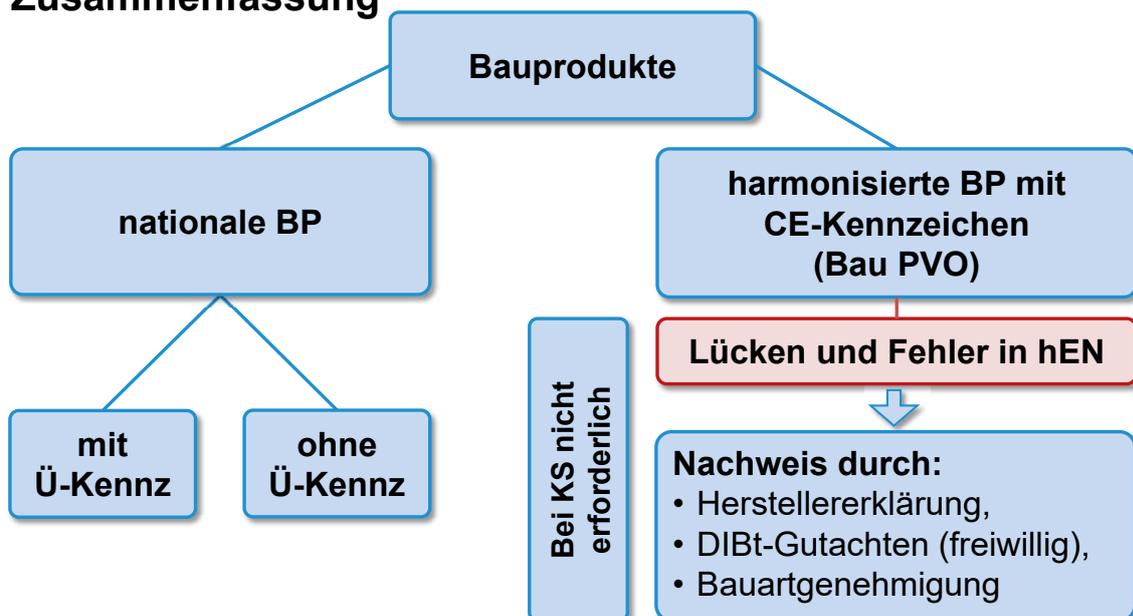
1. Neues Bauordnungsrecht

A 6 Wärmeschutz

Lfd. Nr.	Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹	Technische Regeln/Ausgabe	Weitere Maßgaben gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹
1	2	3	4
A 6.2.1	Wärmeschutz in Gebäuden	DIN 4108	
		DIN 4108-2:2013-02	Anlage A 6.2/1
		DIN 4108-3:2014-11	Anlage A 6.2/2
		DIN 4108-4:2017-03	Anlagen A 6.2/3 und A 6.2/4
		DIN 4108-10:2015-12	Anlage A 6.2/5

1. Neues Bauordnungsrecht

Zusammenfassung



Themen



2. Schallschutzplanung im Massivbau

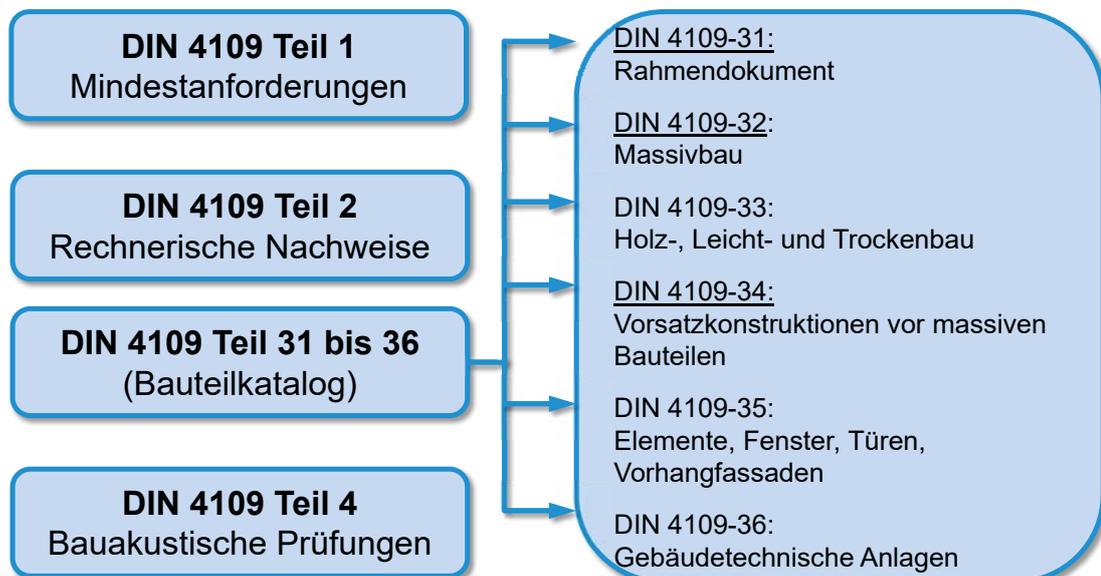
Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 23 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

DIN 4109:2016-07



Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

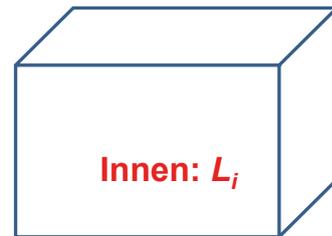
- 24 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

Regelungen zum Außenlärm in DIN 4109:1989

- Zielsetzung Innenpegel: am Tag
 $L_i \leq 35 \text{ dB(A)}$
- Keine explizite Nachanforderung, Annahme, dass es nachts 10 dB leiser ist
→ $L_i \leq 25 \text{ dB(A)}$
- Grobe 5 dB-Stufung der Anforderungen
- Pauschale Spektrumkorrektur K ist bereits indirekt in Anforderung enthalten:
 $K = 5 \text{ dB}$
- Schienenbonus von 5 dB über BlmSchV
- Berücksichtigung der Raumgeometrie ($D_{nT,w}$)



Außen: L_a

$$\text{erf. } R'_{w, \text{ges}} = L_a - L_i (+ \text{Korr.})$$

2. Schallschutzplanung im Massivbau

DIN 4109:2016-07

Zeile	Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ [dB(A)]	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume ¹⁾ und Ähnliches
1	I	bis 55	35	30	–
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	2)	50	45
7	VII	≥ 80	2)	2)	50

DIN 4109:1989

gleiche Anforderungstabelle!

DIN 4109:2016

2. Schallschutzplanung im Massivbau

DIN 4109:2016-07 – Regeln zum Außenlärm

Vordergründig keine Änderung, aber:

- Neues Rechenverfahren: Einbeziehung der flankierenden Bauteile
- Präzisierungen für Räume mit mehreren Außenflächen (z.B. Eckräume) – zukünftig immer raumweise Bemessung
- Fortschritt: Einbeziehung des Nachtzeitraums, wenn die Differenz zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB beträgt
- Abschaffung des „Schienenbonus“ in zeitgleich überarbeiteter 24. BImSchV/Schall03 wird nicht berücksichtigt

→ Vergleich alter und neuer Anforderungen mit VDI 2719

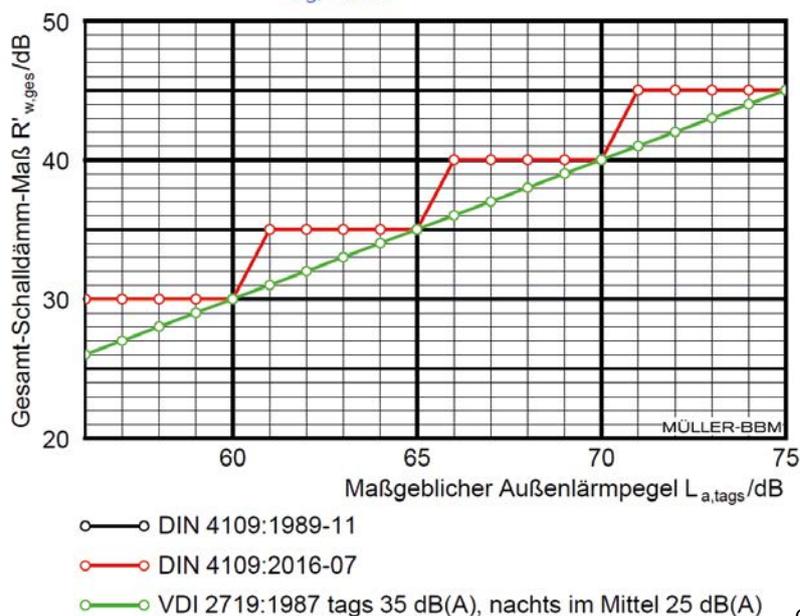
Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 27 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

$K = 5 \text{ dB}$ (~Straße), $\Delta L_{\text{Tag/Nacht}} = 10 \text{ dB}$ (Verkehr nachts 10%)



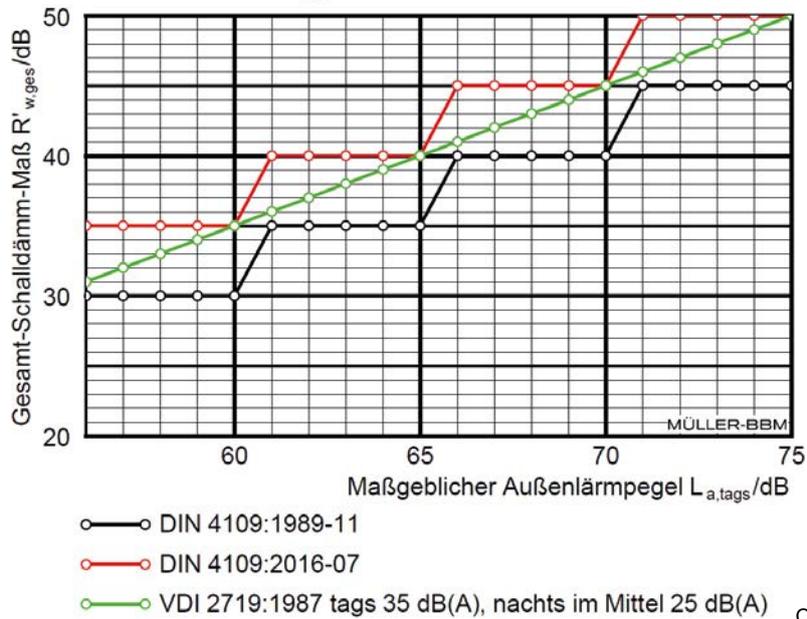
Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 28 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

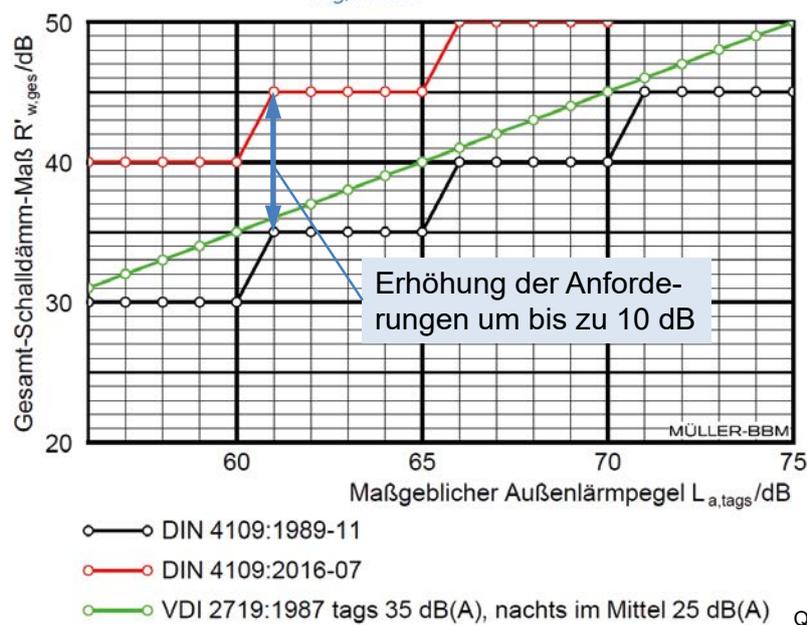
2. Schallschutzplanung im Massivbau

$K = 5 \text{ dB}$ (~Straße), $\Delta L_{\text{Tag/Nacht}} = 5 \text{ dB}$ (Verkehr nachts 32%)



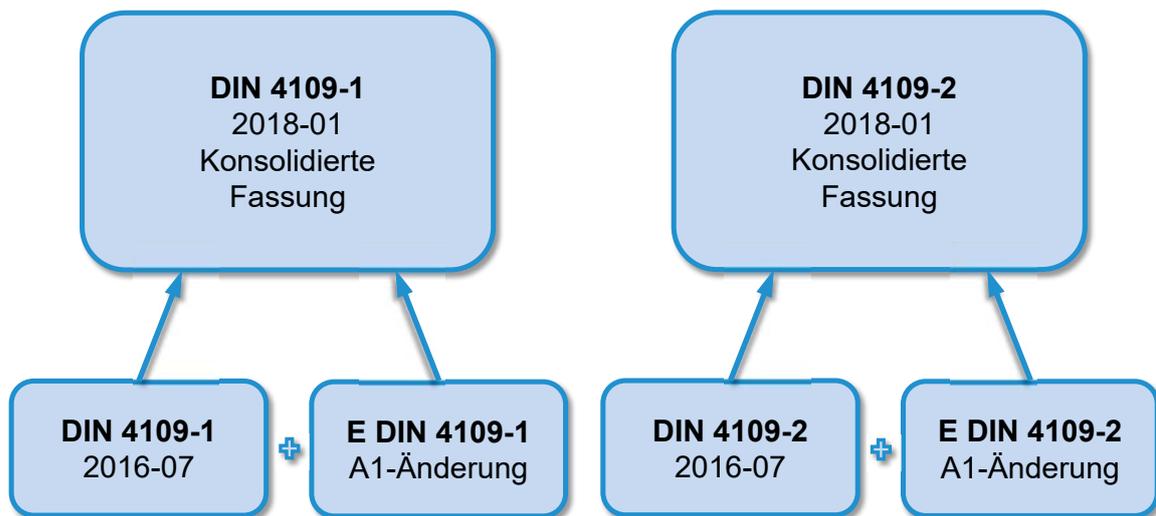
2. Schallschutzplanung im Massivbau

$K = 0 \text{ dB}$ (~Schiene), $\Delta L_{\text{Tag/Nacht}} = 0 \text{ dB}$



2. Schallschutzplanung im Massivbau

DIN 4109-1 und DIN 4109-2



Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 31 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

DIN 4109-1:2018-01 *Neufassung*

Ersatz der Lärmpegelbereiche (5 dB-Stufen) durch dB-genaue Anforderungen.

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

$K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in K.H.

$K_{Raumart} = 30$ dB für Wohnräume o.ä.

$K_{Raumart} = 35$ dB für Büroräume o.ä.

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 32 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

DIN 4109-1:2018-01 Neufassung

Mindestanforderungen bei Bettenräumen und Aufenthaltsräumen.

$$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB für Bettenräume in K.H.}$$

$$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB für Wohnräume, Büroräume o.ä.}$$

2. Schallschutzplanung im Massivbau

DIN 4109-1:2018-01 Neufassung



- Zuordnung für den Fall, dass ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen:
- L_a aus der Tabelle ist dann ebenfalls in Gleichung (6) einzusetzen!

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a

^a Für Maßgebliche Außenlärmpegel > 80 dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

2. Schallschutzplanung im Massivbau

DIN 4109-1:2018-01

Neufassung

Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden

Zeile	Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ [dB(A)]	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume ¹⁾ und Ähnliches
			erf. $R'_{w,ges}$ des Außenbauteils		
1	I	55	35	30	30
2	II	60	35	30	30
3	III	65	40	35	30
4	IV	70	45	40	35
5	V	75	50	45	40
6	VI	80	2)	50	45
7	VII	≥ 80	2)	2)	50

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 35 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

DIN 4109-1:2018-01

Neufassung

Aufnahme einer Anforderung an den Trittschallschutz von Balkonen:

$$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$$

- Wird mit üblichen thermischen Entkopplungen (Isokorb) i.d.R. erreicht
- In manchen Fällen (z.B. Dachterrassen) können schwimmende Beläge erforderlich sein



Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 36 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

DIN 4109-2:2018-01

Neufassung

Anpassung Rechenverfahren:

- Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgläuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.
- Weitere Präzisierungen zum Außenlärm sowie Korrekturen

2. Schallschutzplanung im Massivbau

A 5 Schallschutz

MVV TB vom 31.08.2017

Lfd. Nr.	Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹	Technische Regeln/Ausgabe	Weitere Maßgaben gem. § 85a Abs. 2 MBO ¹
1	2	3	4
A 5.2.1	Schallschutz im Hochbau	DIN 4109-1:2016-07	Anlagen A 5.2/1 bis A 5.2/4

Anlage A 5.2/2

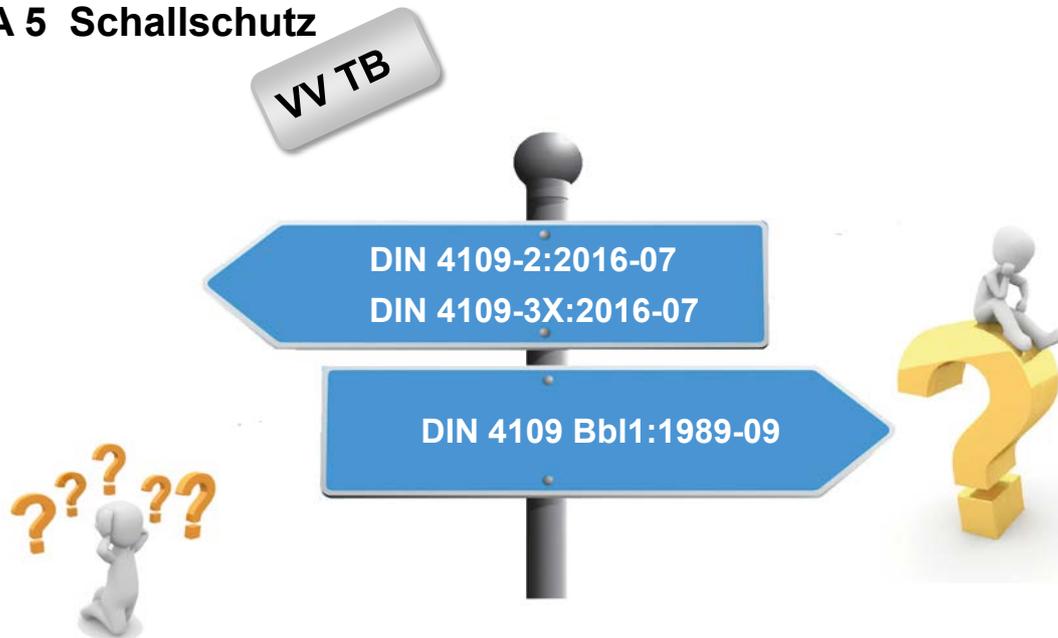
Der schalltechnische Nachweis kann nach DIN 4109-2:2016-07 in Verbindung mit DIN 4109-31:2016-07, DIN 4109-32:2016-07, DIN 4109-33:2016-07, DIN 4109-34:2016-07, DIN 4109-35:2016-07 und DIN 4109-36:2016-07 geführt werden.

Für Bauteile im Massivbau kann Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989-11 herangezogen werden. Wenn Mauerwerk aus Lochsteinen zur Anwendung kommt, gilt dies nur für Mauerwerk, welches den Bedingungen in DIN 4109-32 Abschnitt 4.1.4.2.1, entspricht.

**Einschränkungen nach MVV TB
zu DIN 4109-1 bis -3x beachten!**

2. Schallschutzplanung im Massivbau

A 5 Schallschutz



Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 39 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

Schallschutznachweise nach DIN 4109:1989 Bbl. 1



Schalltechnisch ungünstige Lochsteine (z.B. HLZ, $d > 24$ cm, $RDK < 1,0$) und Schalungsbausteine sowie Situationen mit mehrschaligen leichten Bauteilen

Ausgeschlossen!

- Wohnungstrenndecken und –wände mit leichten flankierenden Massivbauteilen
- Zweischalige Haustrennwände (12 dB-Zuschlag)
- Trittschall (insbesondere bei Treppen)
- Nachweise gegen Außenlärm

**Beiblatt 1
führt zu drastischen
Fehleinschätzungen!**

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 40 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen



Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 41 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen



- Privatrechtlich kann die Anwendung von DIN 4109:1989 Beiblatt 1 – auch unter Beachtung der Einschränkungen in MVV TB – keinesfalls empfohlen werden!
- DIN 4109-2 und DIN 4109-31 bis DIN 4109-36 stellen den aktuellen Stand der Technik dar und sind in der Fachwelt anerkannt.

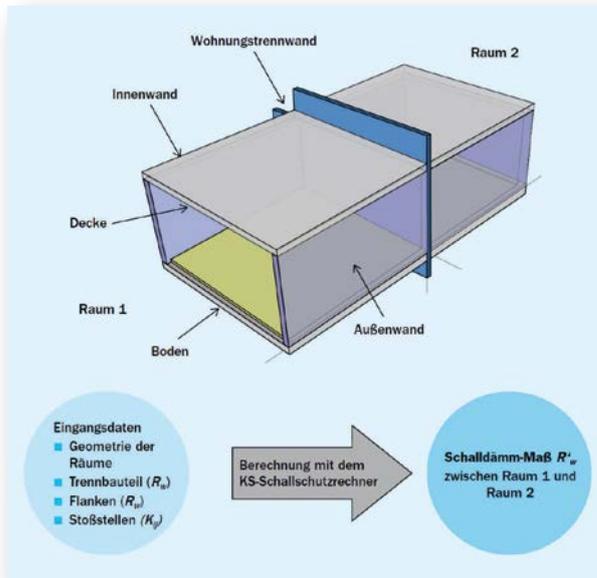
Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 42 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

Nachweisführung mit dem KS-Schallschutzrechner



Version 5.11

- Schallschutznachweise nach DIN 4109:2016-07 bzw. DIN 4109:2018-01
- Luft- und Trittschall, Außenlärm, Reihen-/Doppelhäuser, Aufzugsanlagen ...
- Nahezu alle üblichen Baustoffe und Bauweisen können berechnet werden

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 43 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

Nachweisführung mit dem KS-Schallschutzrechner

Version 5.11

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

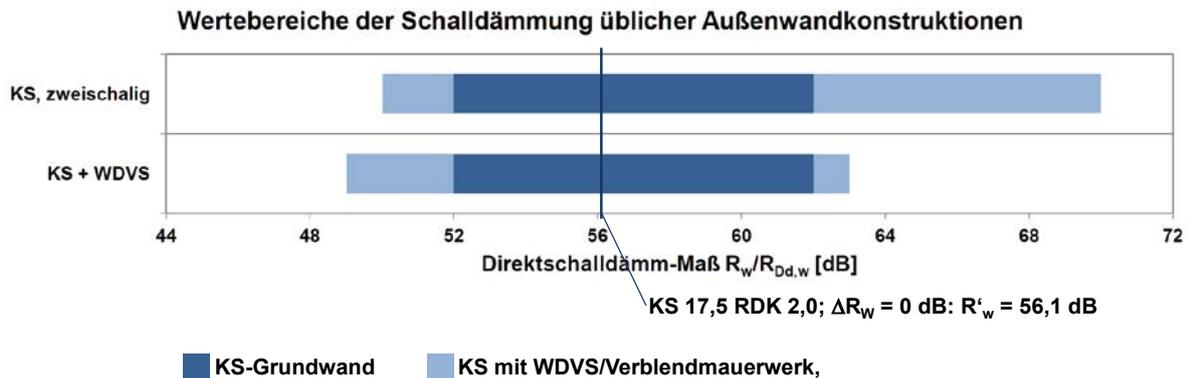
- 44 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Schallschutzplanung im Massivbau

Schalldämmung von Außenwänden

Wertebereiche der Schalldämmung typischer Außenwandkonstruktionen:



2. Schallschutzplanung im Massivbau

Das 1 mal 1 des guten Schallschutzes:

- Schallschutzoptimierte Grundrissplanung – störende und empfindliche Bereiche räumlich trennen
- Massive Trennbauteile mit hohem Flächengewicht wählen → **KS**
- Trennbauteile durch Außenwand „durchführen“ → **KS**
- Flankierende Innen- und Außenwände ausreichend „schwer“ ausführen → **KS**
- Schwere schwimmende Estriche auf weichen Dämmschichten
- Bei leichten flankierenden Dächern, Trennwand in Dachkonstruktion einbinden
- Zweischalige Trennwände: hohes Flächengewicht → **KS** und auf vollständige Trennung der Wandschalen achten
- Sanitärtechnische Installationen als entkoppelte Vorwandinstallation mit raumseitiger Verkleidung

→ **Kalksandstein als wesentliche Grundlage für guten Schallschutz!**

Themen

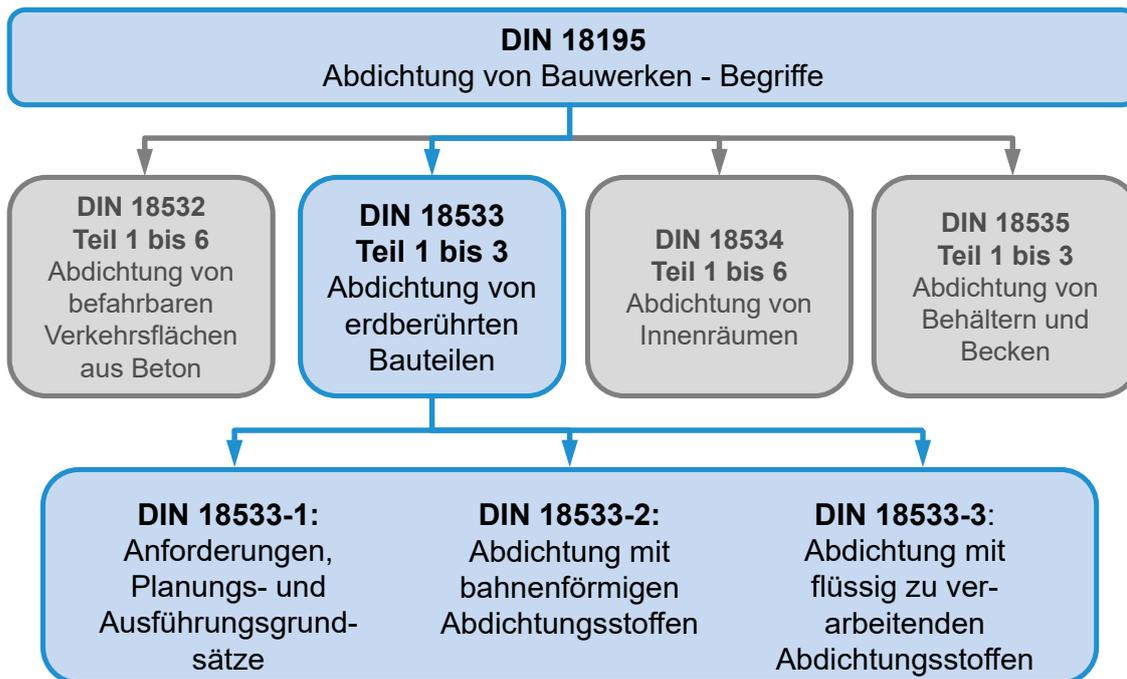


3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 47 -

3. Abdichtung erdberührter Bauteile



Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 48 -

3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Wahl der Abdichtung nach DIN 18533



3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Raumnutzungsklassen nach DIN 18533-1

RN1-E: geringe Anforderung,
z.B. offene Werkhalle oder
Tiefgarage



RN2-E: übliche Anforderung,
z.B. Aufenthaltsräume,
Keller und Lagernutzung
in üblichen Wohnräumen



RN3-E: hohe Anforderung,
z.B. Serverräume, Archive



3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1

Nr.	1	2
	Klasse	Art der Einwirkung
1	W1-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser
2	W1.1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden
3	W1.2-E	Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung
4	W2-E	Drückendes Wasser
5	W2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe
6	W2.2-E	Hohe Einwirkung von drückendem Wasser > 3 m Eintauchtiefe
7	W3-E	Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken
8	W4-E	Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 51 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Rissklassen des Untergrunds nach DIN 18533-1

Nr.	1	2	3
	Rissklasse	Rissbildung/Rissbreitenänderung	typischer Abdichtungsuntergrund ^a
1	R1-E	≤ 0,2 mm	Stahlbeton ohne rissverursachende Zwang- und Biegeeinwirkung; Mauerwerk im Sockelbereich; Untergründe für Querschnittsabdichtungen
2	R2-E	≤ 0,5 mm	geschlossene Fugen von flächigen Bauteilen (z. B. bei Fertigteilen); unbewehrter Beton; Stahlbeton mit rissverursachender Zwang-, Zug- oder Biegeeinwirkung; erddruckbelastetes Mauerwerk; Fugen an Materialübergängen
3	R3-E	≤ 1,0 mm – Rissversatz ≤ 0,5 mm	Fugen von Abdichtungsrücklagen; Aufstandsfugen von erddruckbelasteten Wänden
4	R4-E	≤ 5,0 mm – Rissversatz ≤ 2,0 mm	-

^a Ohne statischen Nachweis der Rissbreite. Eine andere Zuordnung ist durch einen solchen Nachweis möglich.

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 52 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Rissüberbrückungsklassen nach DIN 18533-1

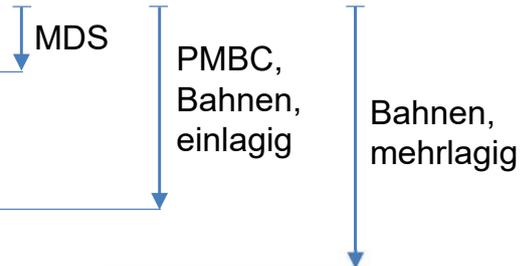
Rissüberbrückung:

RÜ1-E: $\leq 0,2$ mm

RÜ2-E: $\leq 0,5$ mm

RÜ3-E: $\leq 1,0$ mm, Versatz $\leq 0,5$ mm

RÜ4-E: $\leq 5,0$ mm, Versatz $\leq 1,0$ mm



1	2
Wassereinwirkung	Rissüberbrückungsklasse
W1-E	min. RÜ1-E
W2.1-E und W3-E	min. RÜ3-E
W2.2-E	min. RÜ4-E
W4-E	min. RÜ1-E

Neurissbildung und Rissbreitenänderungen nach dem Aufbringen der Bauwerksabdichtung!

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 53 -

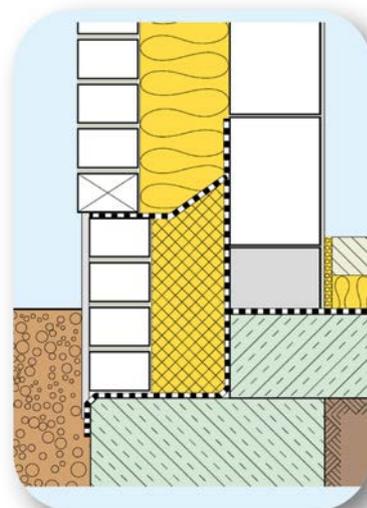
Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Planungsbeispiel: KS-Wandsockel

Wandsockel:

- zweischalige KS-Außenwand
- nicht unterkellertes Gebäude



Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 54 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Planungsbeispiel: KS-Wandsockel



Wassereinwirkungsklasse W4-E nach DIN 18533-1:

Am Wandsockel bei ein- und zweischaligem Mauerwerk wirken Spritz- und Sickerwasser sowie Bodenfeuchte auf die Bauteile ein. Weiterhin kann in und unter Wänden Wasser kapillar aufsteigen.

Es ist eine Wandsockel- und Querschnittsabdichtung erforderlich.

**Regelegungen in
DIN EN 1996-2 NA (EC6)
beachten!**

3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Planungsbeispiel: KS-Wandsockel



Rissklasse R1-E nach DIN 18533-1:

Die Rissbreitenänderung ist beim Mauerwerk im Sockelbereich bzw. bei Untergründen für die Querschnittsabdichtung $\leq 0,2$ mm

**Neurissbildung und
Rissbreitenänderungen
nach dem Aufbringen der
Bauwerksabdichtung!**

3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Planungsbeispiel: KS-Wandsockel

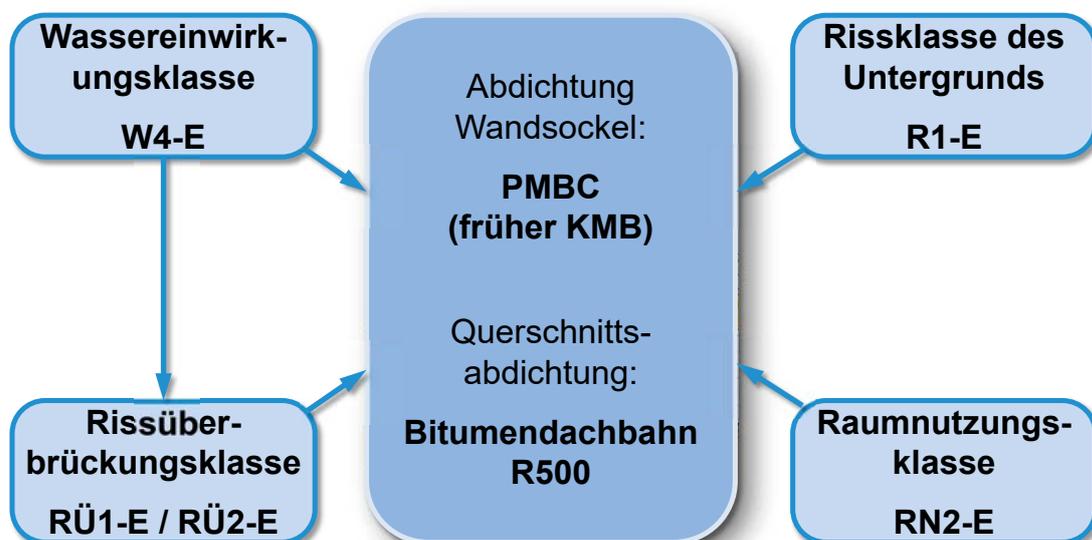


Raumnutzungsstufe RN2-E nach DIN 18533-1:

In Wohn- und Bürogebäuden herrschen bei einer Nutzung als Aufenthaltsräume oder Lagerräume übliche Anforderungen an die Trockenheit der Raumluft und Zuverlässigkeit der Abdichtungsbauart.

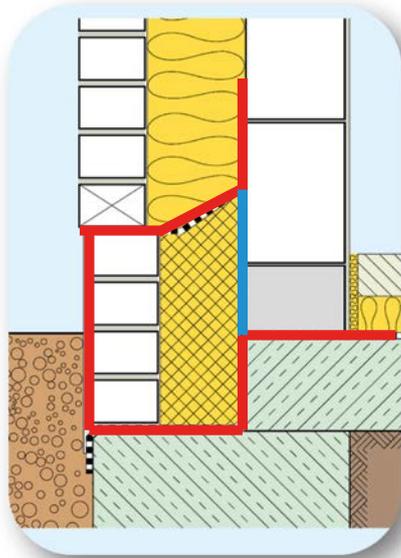
3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Planungsbeispiel: KS-Wandsockel



3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Planungsbeispiel: KS-Wandsockel



Ausführung

PMBC (KMB):

An der Außenseite der Tragschale im Bauzustand bis 30 cm über GOK, im Endzustand mind. 15 cm hochführen.

**Ausführungshinweise
nach DIN 18533-3
beachten!**

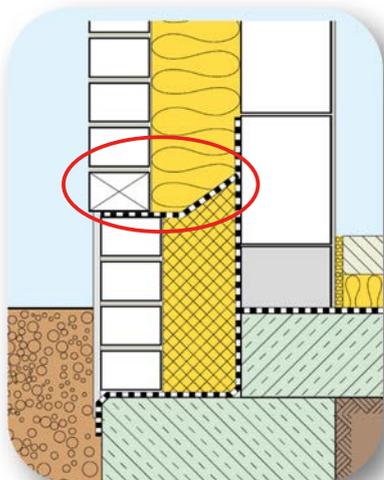
Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 59 -

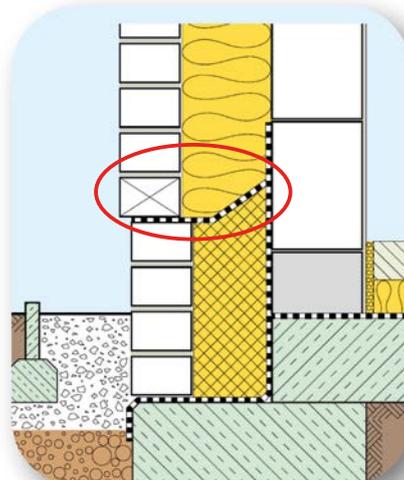
Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

3. Abdichtung erdberührter Bauteile

Planungsbeispiel: KS-Wandsockel



Gelände (z.B. Pflaster oder Rasen) grenzt direkt an AW



Gebäude ist durch Kiesbett vom Gelände „getrennt“

Entwässerung
und Z-Folie
optional
(siehe EC6)!

Weitere Details
und KS-
spezifische
Lösungen:

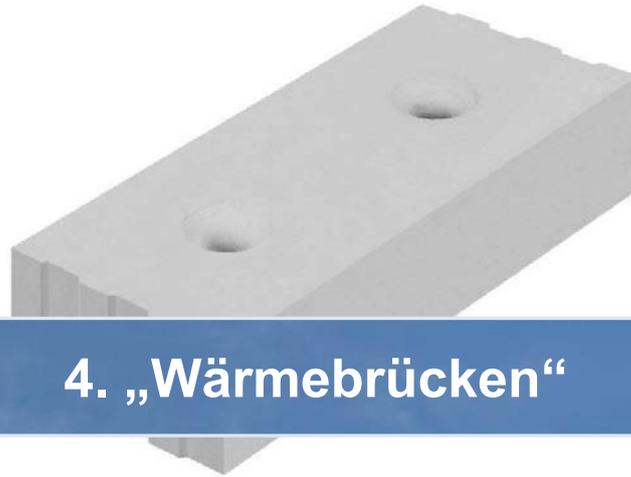
PKA Kapitel
Abdichtung,
Prof. Zöllner

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 60 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

Themen



4. „Wärmebrücken“

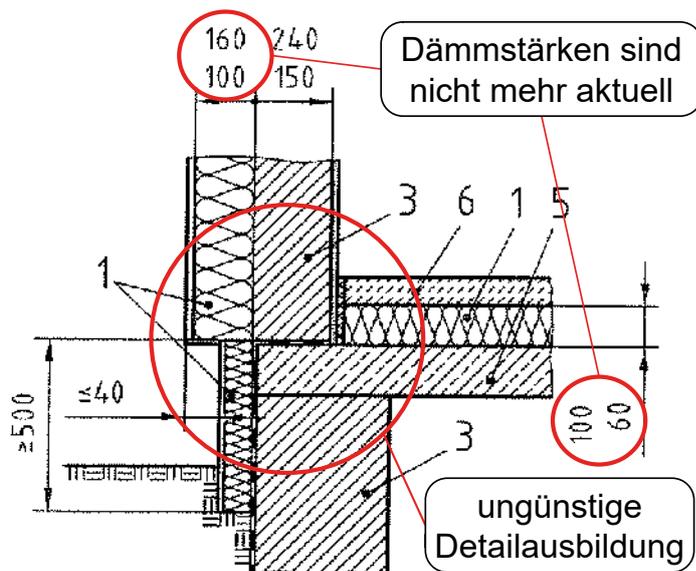
Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 61 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

4. Wärmebrücken

DIN 4108 Beiblatt 2:2006-03



- Wärmeleitfähigkeiten der Baustoffe sind nicht mehr aktuell
- Viele Details fehlen (z.B. Tiefgaragen, Innenwände)
- Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ist oft nicht mehr zielführend

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

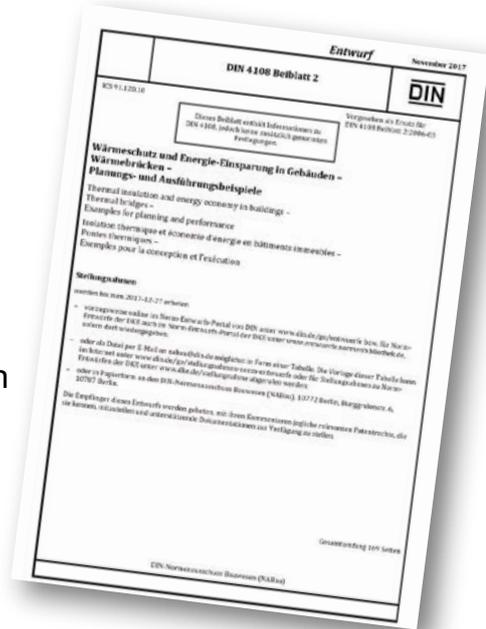
- 62 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

4. Wärmebrücken

E DIN 4108 Beiblatt 2:2017-11

- Aufnahme fehlender Details
 - Einführung einer zweiten verbesserten Kategorie von Wärmebrücken (B)
 - Einführung eines kombinierten Nachweises
 - Abgleich mit aktuell üblichen Bauweisen
 - Musterdetails für die Umsetzung des „Niedrigstenergiegebäude-Standards“
- DIN 4108 Beiblatt 2:2017-11 Entwurf ist erschienen, Einspruchsverfahren steht kurz vor Abschluss



4. Wärmebrücken

Wärmebrücken im EnEV- bzw. GEG-Nachweis

DIN V 18599-2:

$$H_{T, WB} = \Delta U_{WB} \cdot \sum A_j$$

Ohne Nachweis: $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Beiblatt 2, Kategorie A: $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**Neu: Alle Details nach
Beiblatt 2 Kategorie B:** $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Projektbezogen: $\Delta U_{WB} = \text{individuell berechnet}$

4. Wärmebrücken

E DIN 4108 Beiblatt 2:2017-11

Nr.	Ausführungsart	Darstellung	Bemerkung	Referenzwert ψ_{ref} W/(m·K)	Kategorie
49	Kellerdecke innengedämmt unbeheizter Keller Außenwand außengedämmt			$\leq 0,31$	A → $\Delta U_{WB} = 0,05$
50	Kellerdecke innengedämmt unbeheizter Keller Außenwand außengedämmt mit Wärmedämmstein		gilt auch für Mauerwerk aus Material 4 ohne Wärmedämmstein	$\leq 0,15$	B → $\Delta U_{WB} = 0,03$

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 65 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

4. Wärmebrücken

E DIN 4108 Beiblatt 2:2017-11

Nr.	Ausführungsart	Darstellung	Bemerkung	Referenzwert ψ_{ref} W/(m·K)	Kategorie
Kellerboden					
5	Kellerboden Streifenfundament Außenwand außengedämmt Bodenplatte innengedämmt			$\leq 0,37$	A → $\Delta U_{WB} = 0,05$
7	Kellerboden Streifenfundament Außenwand außengedämmt mit Wärmedämmstein Bodenplatte innengedämmt			$\leq 0,19$	B → $\Delta U_{WB} = 0,03$

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 66 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

4. Wärmebrücken

E DIN 4108 Beiblatt 2:2017-11

Nr.	Ausführungsart	Darstellung	Bemerkung	Referenzwert ψ_{ref} W/(m ² K)	Kategorie
Fensterlaibung					
227	Fensterlaibung Außenwand außengedämmt		Überdämmung ≥ 3 cm (inklusive 1 cm Fuge) gilt auch für Fenster mit Führungsschienen (direkt auf dem Blendrahmen befestigte Führungsschienen dürfen die Außenkante des Blendrahmens nicht überschreiten) gilt für alle Blendrahmenlagen in der äußeren Hälfte der Tragschale	≤ 0,18	A
228	Fensterlaibung Außenwand außengedämmt Blendrahmen in Dämmebene		Überdämmung ≥ 3 cm (inklusive 1 cm Fuge) gilt auch für Fenster mit Führungsschienen (direkt auf dem Blendrahmen befestigte Führungsschienen dürfen die Außenkante des Blendrahmens nicht überschreiten) gilt für alle Blendrahmenlagen vollständig in der Dämmebene	≤ 0,07	B

$$\rightarrow \Delta U_{WB} = 0,05$$

$$\rightarrow \Delta U_{WB} = 0,03$$

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 67 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

4. Wärmebrücken

Kombination aus pauschalem und detailliertem Nachweis!

Neu

Fall 1: Vorliegendes Detail ist nicht im Bbl. 2 enthalten:

$$\Delta U_{WB} = \frac{\sum(\psi_i \cdot l_i)}{A} + 0,05 \qquad \Delta U_{WB} = \frac{\sum(\psi_i \cdot l_i)}{A} + 0,03$$

Fall 2: Gleichwertigkeit zum Bbl. 2-Detail einer Kategorie kann nicht nachgewiesen werden:

$$\Delta U_{WB} = \frac{\sum(\Delta\psi_i \cdot l_i)}{A} + 0,05 \qquad \Delta U_{WB} = \frac{\sum(\Delta\psi_i \cdot l_i)}{A} + 0,03$$

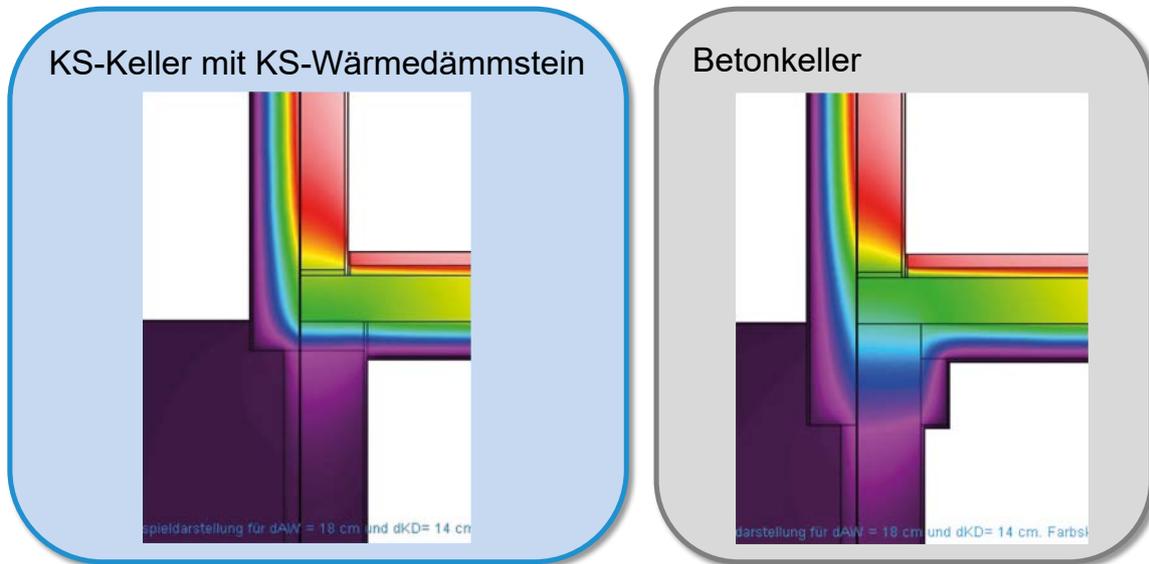
Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 68 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

4. Wärmebrücken

KS-Konstruktionen mit durchlaufender Dämmebene



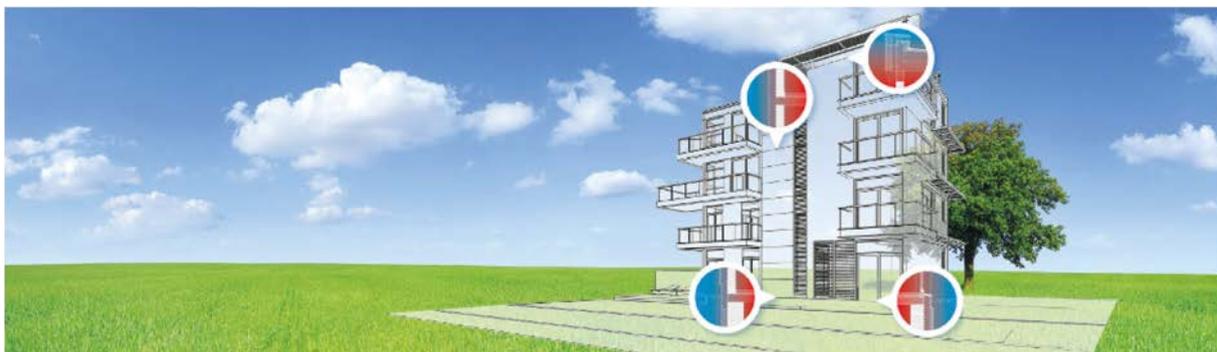
Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 69 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

4. Wärmebrücken

KS-Wärmebrückenkatalog Online



www.ks-waermebruecken.de

**Neues Tool zum Wärmebrückennachweis
Online seit Ostern 2016**

*Anpassung an neues
Beiblatt 2 ist in Vorbereitung*

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 70 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

Vielen
Dank!

Kalksandstein Bauseminar 2018
KS-West e. V.
14.12.2017 / Sä

- 71 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

BIM, der virtuelle Baumeister

Prof. Dipl.-Ing. Hans-Georg Oltmanns
Oltmanns & Partner GmbH, Oldenburg

ZUM THEMA

„Building Information Modeling (BIM) bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“

Bei dieser Methode wird am Rechner ein Daten-Modell des Bauwerks erstellt. Dabei wird das Bauwerk nicht nur optisch abgebildet, sondern seine Einzelteile werden mit Informationen zu Eigenschaften, Terminen, Leistungsbeschreibungen usw. verknüpft.

Was BIM tatsächlich kann, verbirgt sich hinter den Worten „Information Modeling“, streng genommen ist BIM also ein Informationsmanagement. Nimmt man dementsprechend das Modell eines Gebäudes, wird die Datenbank zu diesem Bauwerk mit einer Vielzahl von Daten aller Gewerke „gefüttert“.

AUS DEM INHALT

- Was ist BIM?
- BIM in Europa/BIM in Deutschland
- Änderungen bei Planungs- und Ausführungsprozessen
- Chancen und Risiken bei Klein- und Mittelständlern
- Wer ist Planen-Bauen 4.0 GmbH?
- Beispiele aus der eigenen Praxis

ZUM REFERENTEN

Prof. Dipl.-Ing. Hans-Georg Oltmanns gründete 1980 das Büro Oltmanns & Partner (GmbH seit 1990). Seit 1996 ist er Mitglied im Vorstand der Ingenieurkammer Niedersachsen. Im Jahre 1998 nahm er seine Lehrtätigkeit an der Jadehochschule mit dem Schwerpunkt digitale Techniken auf. Seit 2011 ist er stellvertretender Vorstandsvorsitzender von BuildingSMART e.V. und seit 2013 Leiter des BIM-Arbeitskreises im Verband Beratender Ingenieure (VBI). Weiterhin ist er Leiter des BIM-Arbeitskreises im „Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V.“ (AHO), Mitglied im Koordinierungskreis BIM im Verband Deutscher Ingenieure (VDI), Geschäftsführender Gesellschafter der DhochN Digital Engineering GmbH, Berlin, sowie Leiter des Arbeitskreises „Digitalisierung“ in der Bundesingenieurkammer. Seit 2015 ist Herr Prof. Oltmanns zudem Mitglied im Expertenteam der „planen-bauen 4.0 GmbH“.

 **DhochN**
Digital Engineering GmbH

Lützowstraße 102 | 10785 Berlin
Fon +49 30 5770141-70
DhochN.com | info@DhochN.com

Infanterieweg 9A | 26129 Oldenburg
Fon +49 441 97292-231
DhochN.com | hgo@DhochN.com

Building Information Modeling (BIM) BIM der virtuelle Baumeister



digitales Planen, Bauen und Betreiben
Stand Oktober 2017

Prof. Dipl.-Ing. Hans-Georg Oltmanns
DhochN Digital Engineering GmbH

DhochN Digital Engineering
Vorstellung DhochN

Prof. Dipl.-Ing. Hans-Georg Oltmanns



Oltmanns und Partner GmbH
Prüfingenieur für Baustatik
Ahrstraße 26
26382 Wilhelmshaven

OKL Ingenieurgesellschaft
Prüfingenieure für Baustatik
Dipl.-Ing. M.Sc. Karsten Kemper
Prof. Dr. Ing. Jörg Laumann
Mindener Straße 205
49084 Osnabrück

DhochN Digital Engineering GmbH
Bulgenbachweg 23
13465 Berlin

hg.oltmanns@oltmanns-gmbh.de

+49 441 97292 200

+49 152 0927



OP Engineers GmbH
Infanterieweg 9 a
26129 Oldenburg

DhochN-Nord
Digital Engineering GmbH
Infanterieweg 9a
26129 Oldenburg

BIM-Baumeister-Akademie gUG
Ofener Straße 18
26121 Oldenburg

BO-Engineering
Prüfingenieur für Baustatik
Prof. Dr. Ing. Martin Betzler
Gosshören 3
21614 Buxtehude

DhochN Digital Engineering
Produktdatentemplate & Produktmerkmal-Datenbank



Prof. Dipl.-Ing. Hans-Georg Oltmanns

- Seit 1980 selbständig im Büro Oltmanns und Partner (GmbH seit 1990)
- Seit 1996 Vorstandsmitglied der Ingenieurkammer Niedersachsen
- Seit 1998 Prüfingenieur für Baustatik
- Seit 1998 Lehrtätigkeit an der Jadehochschule, Schwerpunkt: digitale Techniken
- Seit 2011 stellvertretender Vorstandsvorsitzender, buildingSMART e. V.
- Seit 2013 Leiter des BIM-Arbeitskreises im Verband Beratender Ingenieure (VBI)
- 2013-2014 Mitglied der Arbeitsgruppe „BIM in der „Reformkommission Großprojekte“ im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
- 2013-2014 Mitglied der wissenschaftlichen Begleitung der „Reformkommission Großprojekte“ im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
- 2013-2015 einer der Gründungsinitiatoren der „planen-bauen 4.0 GmbH“
- Seit 2013 Leiter des BIM-Arbeitskreises im „Ausschuss der Verbände und Kammern der Ingenieure und Architekten für die Honorarordnung e.V.“ (AHO)
- Seit 2014 Mitglied im Koordinierungskreis BIM im Verband Deutscher Ingenieure (VDI)
- Seit 2014 Berater der VW Financial Services AG zur Realisierung des BIMID-Projekts, Forschungsprojekt des BMWi
- Seit 2015 Geschäftsführender Gesellschafter, DhochN Digital Engineering GmbH, Berlin
- Seit 2015 Leiter des Arbeitskreises „Digitalisierung“ in der Bundesingenieurkammer
- 2015 Mitglied im Expertenteam der „planen-bauen 4.0 GmbH“, Stufenplan zur Einf. von BIM bei Bauvorh. des BMVI

Wer ist „DhochN“ ?

HANS GEORG OLTMANN

Leiter von BIM Arbeitskreisen: Bundesingenieurkammer, VBI und AHO

Mitglied im Kernteam der Planen, Bauen und Betreiben GmbH (PB 4.0)



SIEGFRIED WERNIK

Geschäftsführer DhochN Digital Engineering GmbH
Vorstand BuildingSMART



ANTON GASTEIGER

AGABAU, B.I.M.M, COPYLAND
UNIVERSITÄT INNSBRUCK – FORSCHUNGSPROJEKTE UND KOOPERATION



**WIR ARBEITEN AM LIEBSTEN DA,
WO ANDERE URLAUB MACHEN**



BIM
Arbeitsplatz..



Was ist „Building Information Modeling“ (BIM)

Was ist Building Information Modeling (BIM)

“Building Information Modeling (BIM) bezeichnet eine **kooperative Arbeitsmethodik**, mit der auf der Grundlage **digitaler Modelle eines Bauwerks** die für seinen **Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent** erfasst, verwaltet und in einer **transparenten Kommunikation** zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.”

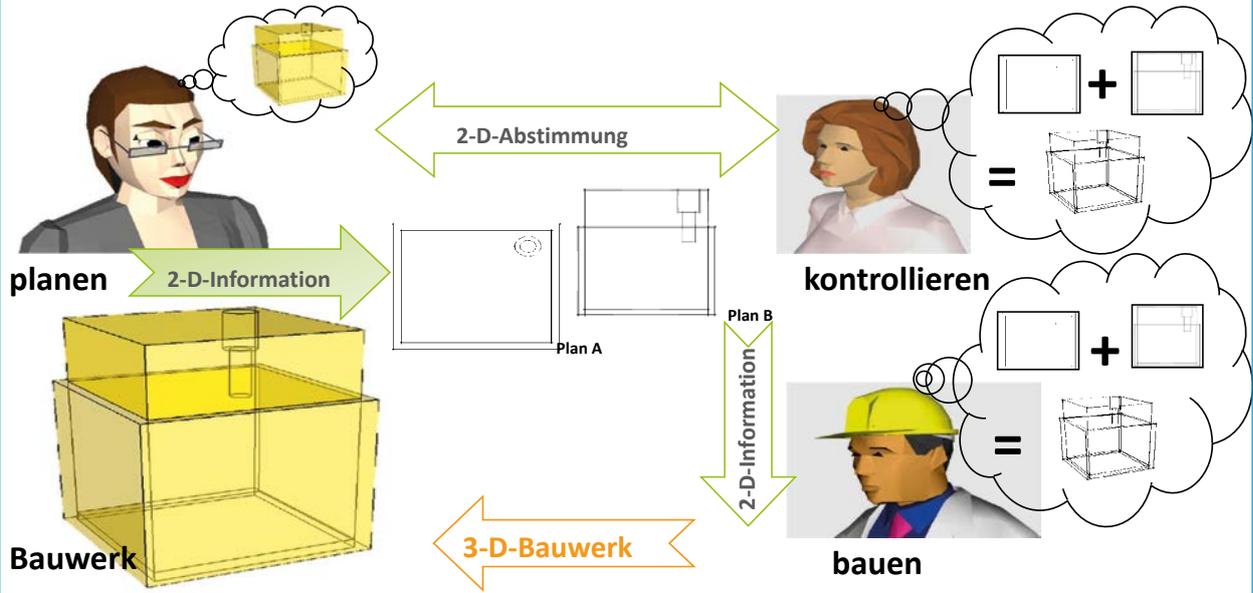
Quelle: Stufenplan BMVI 15-12-2015

Als solches dient sie als Methode, Informationen und Daten für die Zusammenarbeit über den gesamten Lebenszyklus des Bauwerkes zur Verfügung zu stellen und zu teilen.“

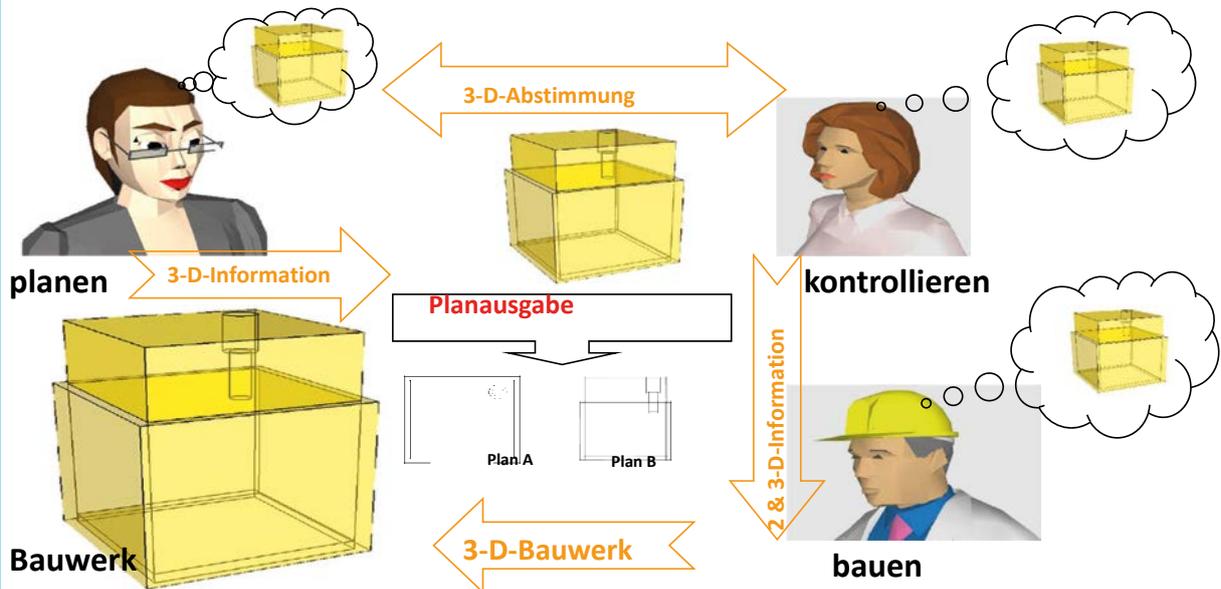


Was ändert sich bei der Planungsarbeit?

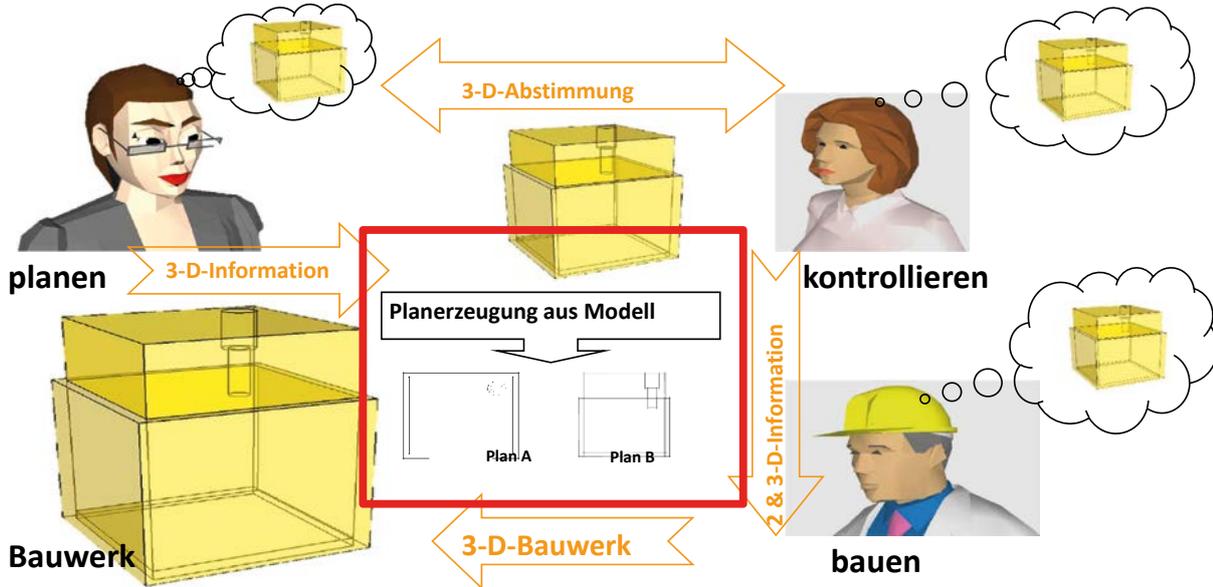
2-D- Arbeitsweise



Von der 3-D- Arbeitsweise



zum Modeling = Pläne werden aus dem Modell generiert

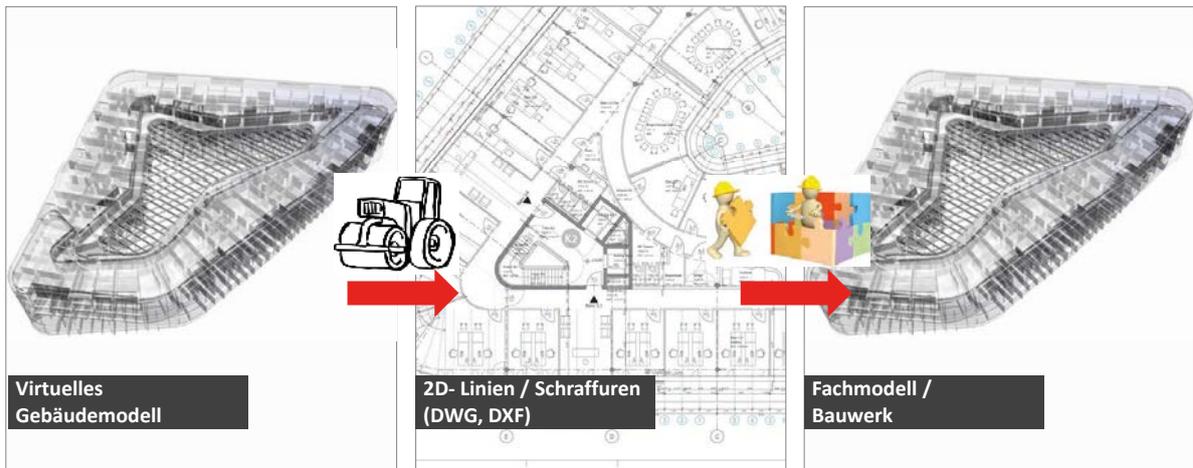


Eigentlich fangen wir mit dem Modellieren früh an....

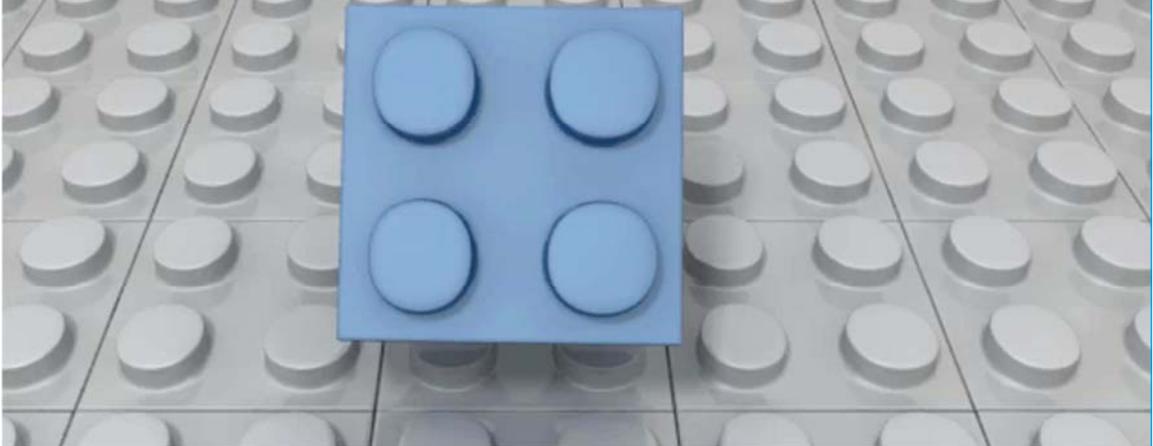
„Sie müssen aufhören zu zeichnen.
Erinnern Sie sich zu modellieren
und Formen zusammenzufügen.“



Kooperation mit Anderen (noch Realität)



Was ist Building Information Modeling (BIM)



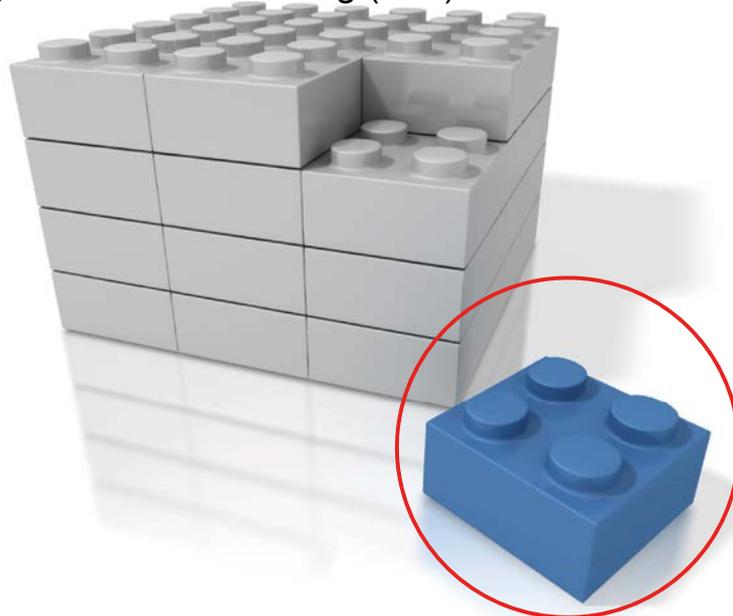
... von 3 D zu Building Information Management :

„BIM“

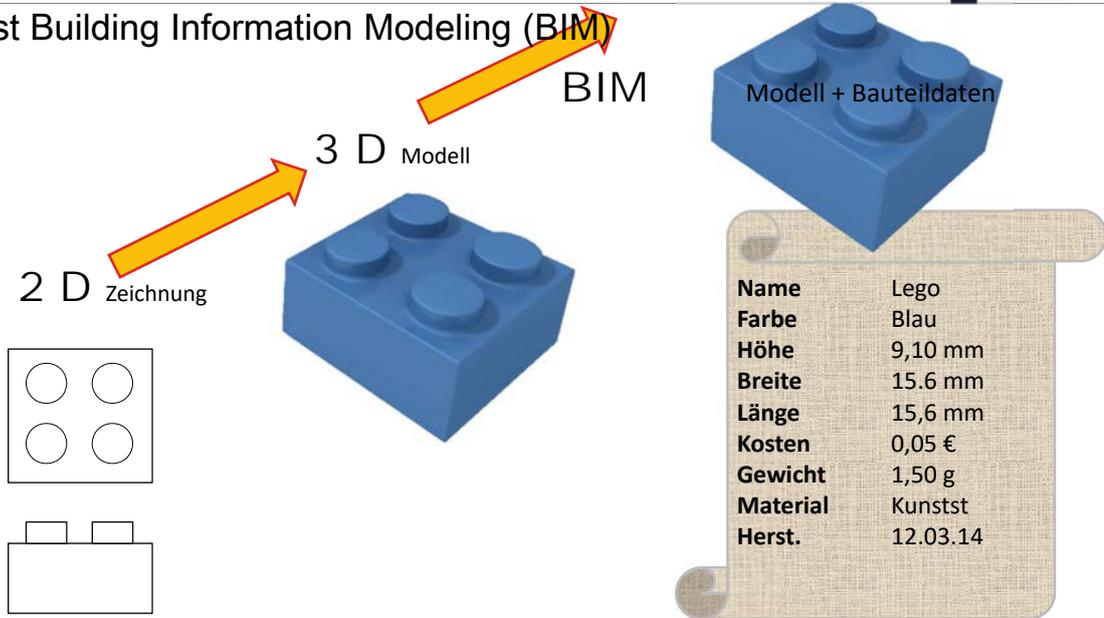
Was ist Building Information Modeling (BIM)



Was ist Building Information Modeling (BIM)

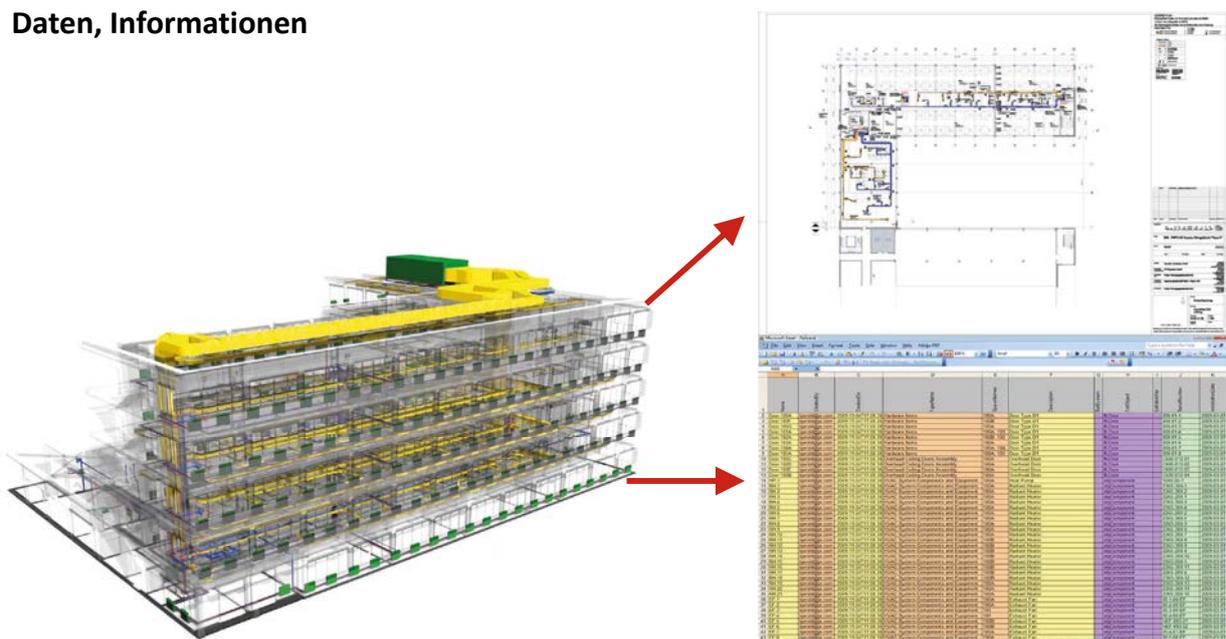


Was ist Building Information Modeling (BIM)

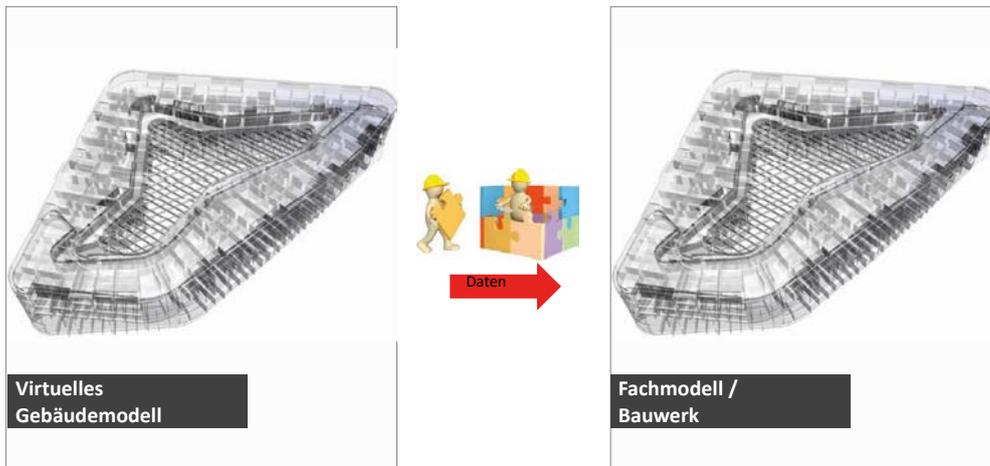


Siggi Wernik 2014

Daten, Informationen



Digitale Informationen (Daten) verlustfrei teilen



Praxis | Lean ...

- Verschwendung vermeiden
- auf die Wertschöpfung reduzieren
- Alle überflüssige Tätigkeiten weglassen
- Input zur richtigen Zeit im richtigen Umfang einbringen
- ...



Was wird sich ändern ?

... vorher



... **nachher**

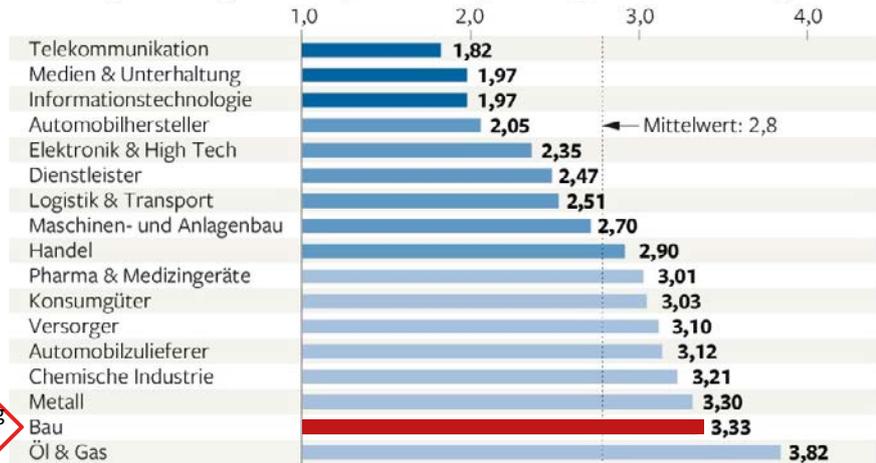
Austausch von
standardisierten
Informationen



Warum müssen wir etwas verändern?

Warum wurde die Reformkommission „Großprojekte“ einberufen Stand der Digitalisierung der deutschen Schlüsselindustrien

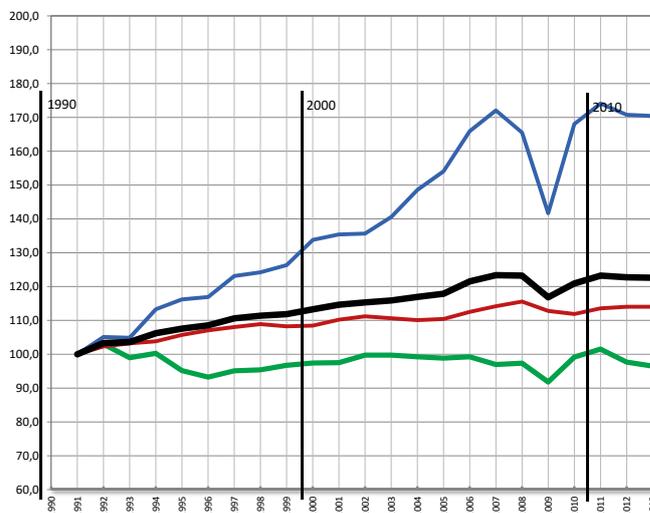
Bewertungsskala 1 = größtenteils, 2 = teilweise, 3 = wenig, 4 = ansatzweise digitalisiert



Beim Bau ist die Digitalisierung noch nicht angekommen

QUELLE: TOP 500 STUDIE 2014/ **accenture**

Warum wurde die Reformkommission „Großprojekte“ einberufen Entwicklung der Produktivität der deutschen Schlüsselindustrien



Arbeitsproduktivität
je Erwerbstätigen

- Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe
- Baugewerbe
- Baugewerbe

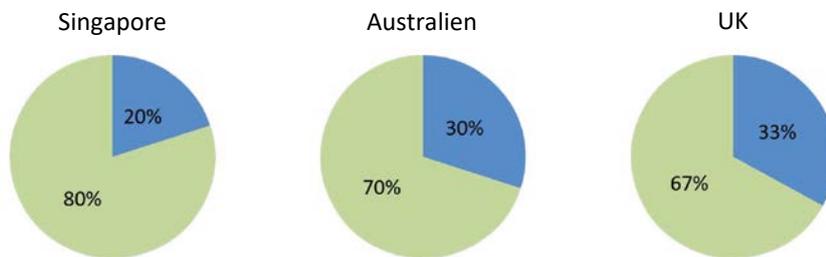
Die deutsche Wertschöpfungskette Bau
Seit 1990 ohne Zuwachs an Produktivität

Quelle:
Statistisches Bundesamt
Fachserie 18, Reihe 1.5, 2013

Notwendige Reduzierung von Planungsfehlern

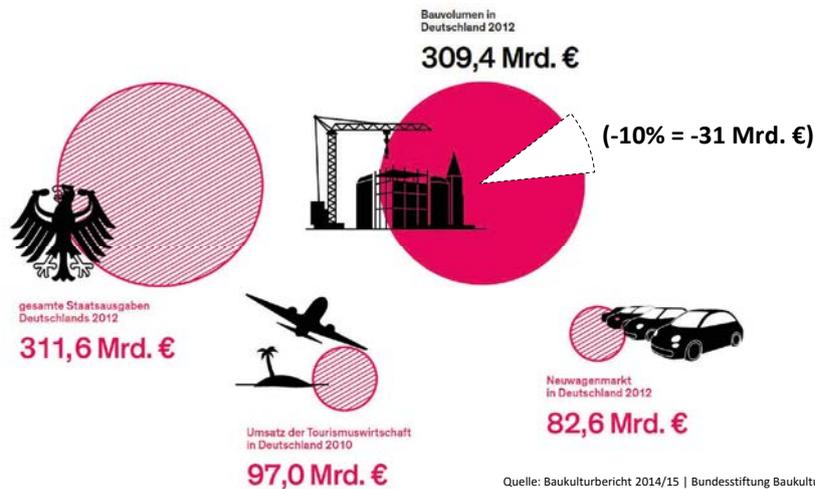
BIM International – Ermittlung von Fehlerkosten

Optimierungspotential



Abgeschätztes Einsparpotential

Bauvolumen Deutschland im Vergleich



Mögliche Rendite eines Planungs-Euros

BIM	Building Information Modeling	aktuelles optimierte Planungsmethode
BAM	Building Assembly Model	Werkzeug zur Unterstützung der Realisierung
BOOM	Building Operation Optimization Model	Werkzeug zur Gebäudebetrieboptimierung



Quelle: „The Future of the Building Industry“ | Patrick MacLeamy



Welche Vorbilder hat BIM eigentlich?

Welche Vorbilder hat BIM eigentlich?

Drei Kuppeln

Baumeister - Ingenieur - Architekt - Bauunternehmen



1420 Filippo Brunelleschi

Dom, Florenz

Baumeister

1690 Christopher Wren

St Paul's Cathedral, London

Baumeister(Architekt, Ingenieur)

1860 Thomas U. Walter

Capitol, Washington

Architekt

seit ca. 1800

Trennung von Architekt, Ingenieur und Bauunternehmen

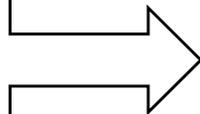
... und seit dem ?

Wir zelebrieren die Trennung zwischen den Rollen!

Quelle: „The Future of the Building Industry“ | Patrick MacLeamy

Welche Vorbilder hat BIM eigentlich?

Steinmetze
Zimmerer



Baumeister

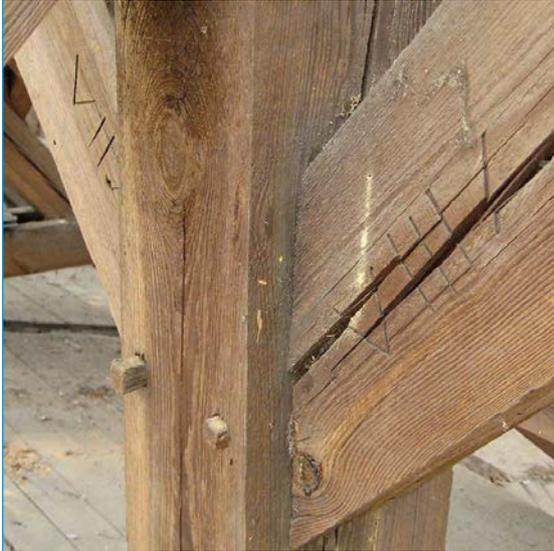
Im

Mittelalter

**3-dimensionales Denken für Vorfertigung
Bauteilcodierung mit Zeichensprache**



Von Jost Amman - Eigenes Werk (scanned), Gemeinfrei,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1932696>



Von Mättes II. - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0.
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7066921>



Von J. Metzner, CC BY-SA 3.0.
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2261628>



**3-D und Kodierung im digitalen Zeitalter?
Sind Standards unflexibel?**

**Beispiel für Projekt-Hierarchie
und Datentypen**



Materialien und Objekte haben ihre eigene Information.
Sie hilft Baugruppen zu definieren und sie wieder zuverwenden.
Am Beispiel eines Käsebrotes zeigt sich wie viele Kombinationen es werden können.

Riba Plan of Works 2013

Projekt
Zwischenmahlzeit

Bauteilgruppe

Hülle
Inhalt
Trennschicht

Materialien

Brot Braun
 Weiß
 Vollkorn
 Baguette
 Fladen
 Knäcke

Käse Hart Cheddar
 Parmesan

 Weich Brie
 Camembert

Aufstrich Butter
 Margarine



Wieviel unterschiedliche Sandwiches ergeben sich aus der
Materialbeschreibung ?

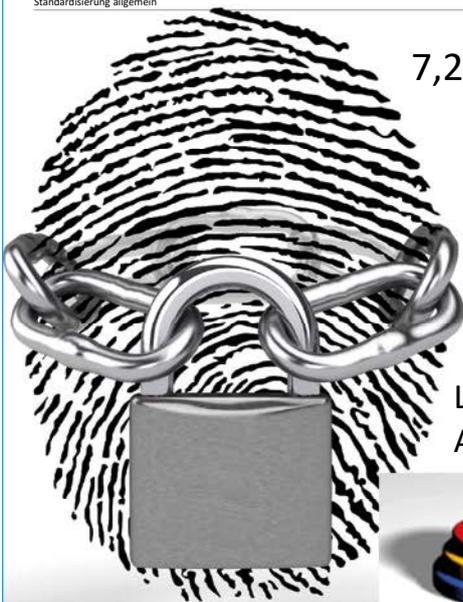
Riba Plan of Works 2013

Im gezeigten Beispiel ergeben sich **48 Kombinationen**. Wenn man beim Sandwich auch die Reihenfolge der Füllung ändert werden **es 96 Kombinationen**. Da ist ein wirksames System Varianten zu standardisieren nötig. Bei weit komplexeren Systemen aus Bauteilen z.B. in der Automobilproduktion, hat man die Notwendigkeit der Standardisierung längst erkannt. Ein 3`er BMW hat bis zu **3 Millionen Kombinationen**.



Riba Plan of Works 2013

7,2 Milliarden Varianten



Lassen sich durch einfache Algorithmen vergleichen



Was wird für die Digitalisierung gebraucht?



Was ist für digitale Objekt-Standards nötig

B.I.M.M

BAUTEILSTRUKTUR

Objektstrukturen nach der Bauweise organisieren
„bauen wie eine Baufirma“

INFORMATION

als Attribut der Objekte, oder als reine Information
organisiert nach Name, Kategorie, Unterkategorie, Attribut

MODELLIERWERKZEUG

IFC-fähige CAD-Software mit integrierter Datenbank

MANAGEMENT

Software

Kennzeichnungs-System (Datenbankstruktur)

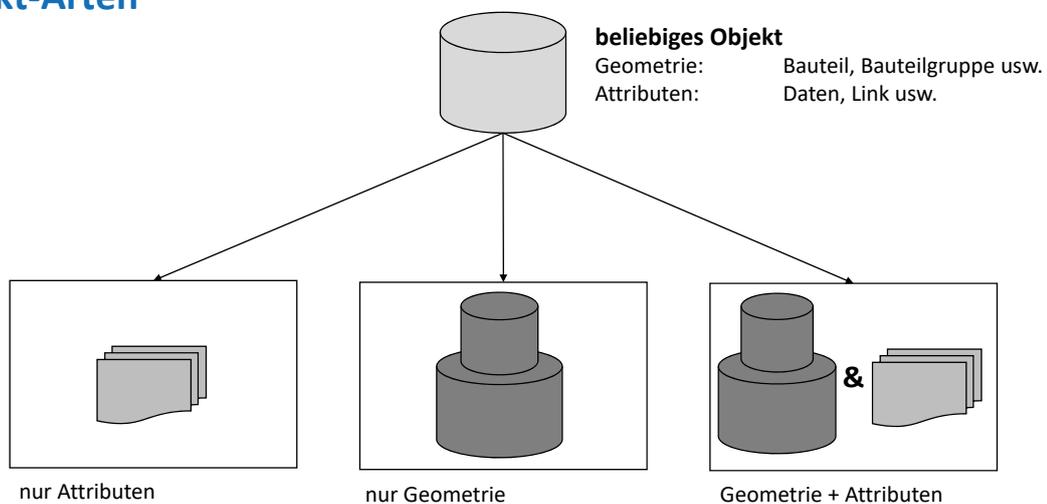
Erfordernis:

- Kennzeichnung der Objekte/Familien systematisch vornehmen
- Eindeutige Strukturen/Nomenklaturen festlegen
- Spezifika der Bauherren berücksichtigen

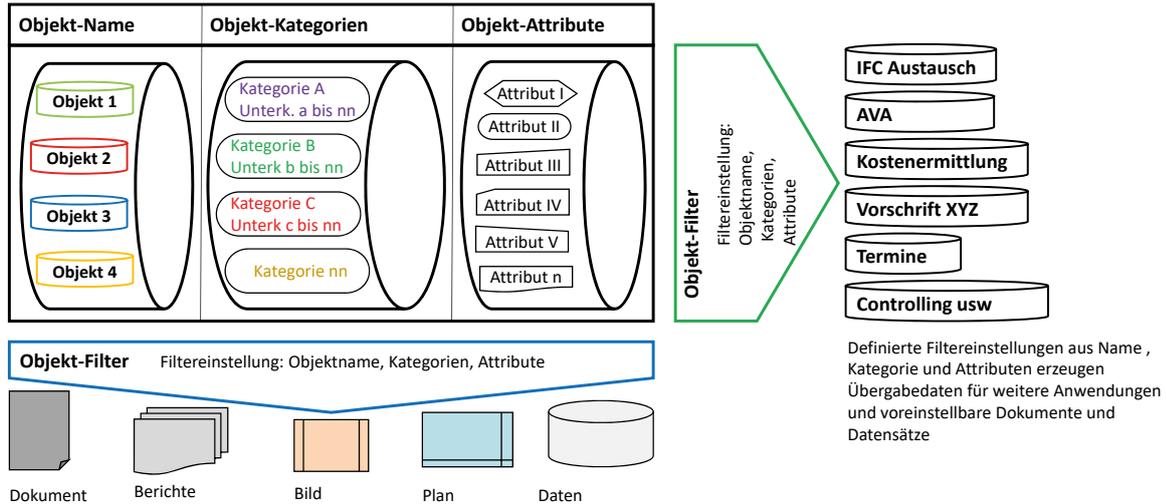
Ergebnis:

- > Komfortable Auswertungs- und Filtermöglichkeiten
- > Möglichkeit von „standardisierten“ bzw. „automatischen“ Prüfungen
- > Ein Modellsystem für viele Anwendungsfälle (1:n)

Objekt-Arten

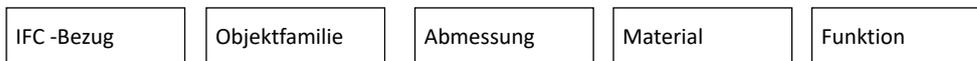


Objekt-Beschreibung und Auswertung mit Filtereinstellungen



Objekt-Name

Der Objektname setzt sich aus einer Kette von Informationsgliedern zusammen. Nicht sofort benötigte Glieder können durch neutrale Zeichen aufgefüllt werden (XX_XX)



z.B.: IfcWall_T_A_0250_001_BETON_C2530_XC3_REI90_S1-1_PZ-1_S1-3_PG-3_NW

Kategorien und Attribute

Kategorien, Unterkategorien von Objekten werden aus den Bauherrenanforderungen entwickelt damit systematisiert. Die Zahl der Attribute ist relativ unbegrenzt. Durch die Ergebnisfilter 1 und 2 werden sie nur im erforderlichen Umfang an weitere Nutzungen weitergeben.

Filter und Voreinstellungen

Die Filter lassen sich entsprechend der weiteren Nutzung und der Dokumentenerzeugung vor einstellen. Damit können Bauherrenspezifische Wünsche oder Projekterfordernisse erfüllt werden.

Objekt-Kennzeichnung (Beispiel)

ObjektCode: **146_ST_A_400_400_C2530_XC3_REI90_S1_Pa_Ma_abc_xyz_RU_XX**

Stütze		Objekt		
Geometrie	Eigenschaften			
3D-Objekt	Attribut-Name	Wert	Einheit	
	Kategorie	146		Klasse aus führendem Klassifikationssystem (z.B. Revit, IFC, eCl@ss, OmniClass, etc.)
	tragend	ST		z.B. tragend, gehört zum Tragwerk
	außen	A		z.B. aussen, ist Aussenhüllebauteil
	Länge	400 mm		z.B. Länge
	Breite	400 mm		z.B. Breite
	Attribut 5	C2530		z.B. Material
	Attribut 6	XC3		z.B. Expositionsklasse
	Attribut 7	REI90		z.B. Feuerwiderstand
	Attribut 8	S1		z.B. Schalung außen
	Attribut 9	Pa		z.B. Putz aussen
	Attribut 10	Ma		z.B. Maler aussen
	Attribut 11	xxx		z.B. Klasse aus weiterem Klassifikationssystem (z.B. Kostengruppe)
	Attribut 12	xxx		z.B. Klasse aus weiterem Klassifikationssystem (z.B. eCl@ss)
	Attribut 13	abc xyz		z.B. Kommentar
	Attribut 14	RU		z.B. vertikal / geneigt
	Attribut n			



Methoden zur Standardisierung von Bauteildaten

Methoden zur Standardisierung von Bauteildaten

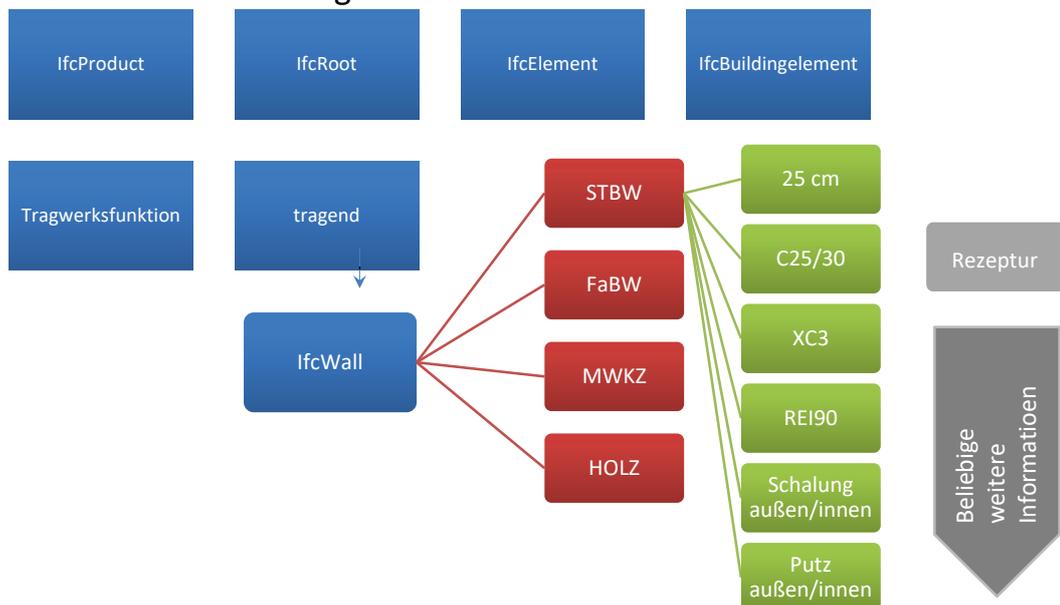


IFC Industry Foundation Classes

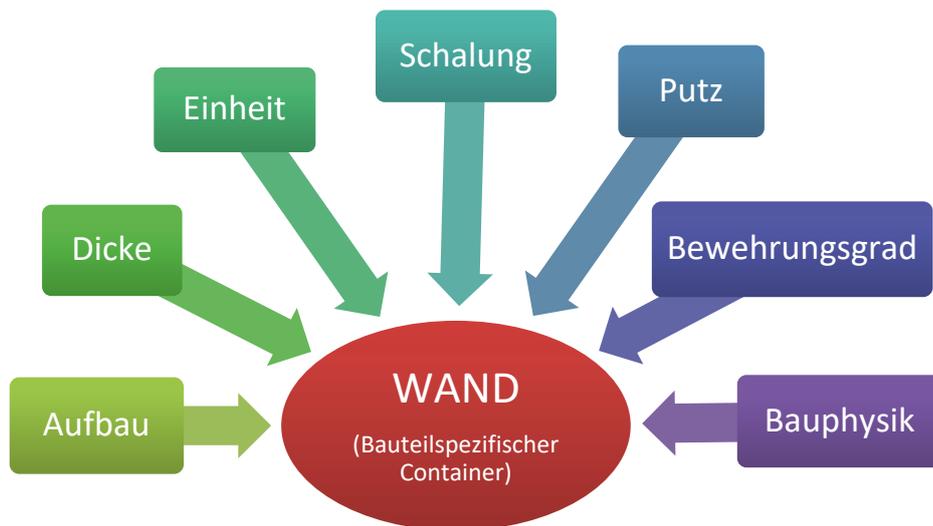
bSDD buildingSMART Data Dictionary

GUID Globally Unique Identifier

Methoden zur Standardisierung von Bauteildaten



Methoden zur Standardisierung von Bauteildaten



Methoden zur Standardisierung von Bauteildaten

Beispiel Code Wand

```

IfcWall_T_A_0250_001_BETON_C2530_XC3
_REI90_S1-1_PZ-1_S1-3_PG-3_NW

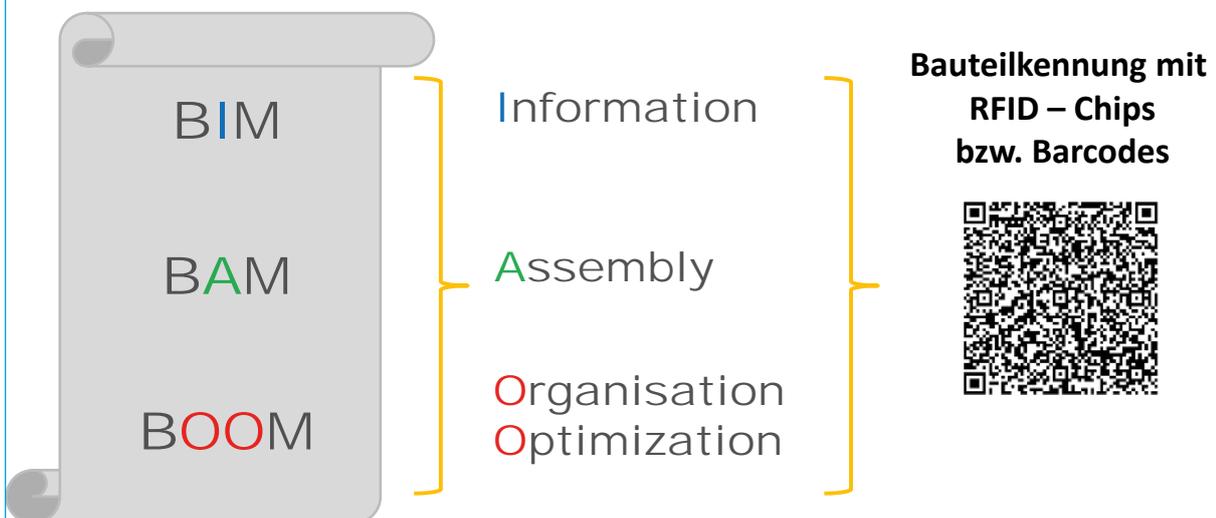
```

Allgemeiner Container
Bauteilspezifischer Container

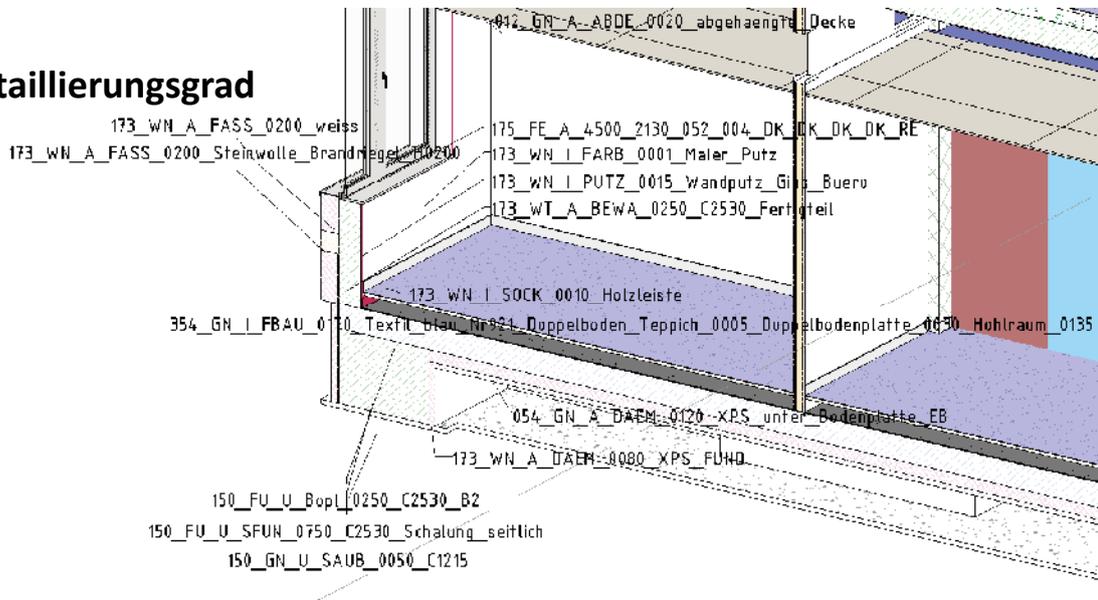


Nutzung der Standardisierung von Bauteildaten

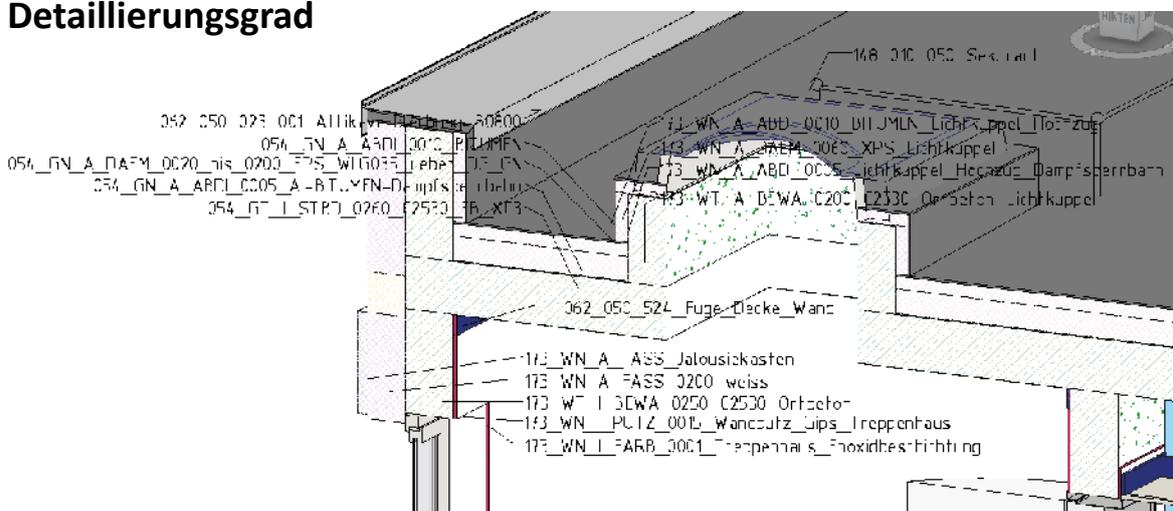
Nutzung der Standardisierung von Bauteildaten



Detaillierungsgrad

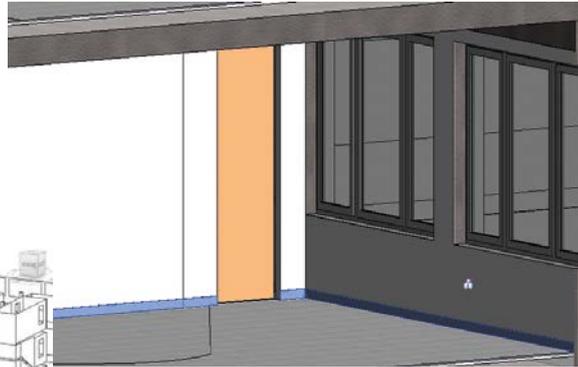
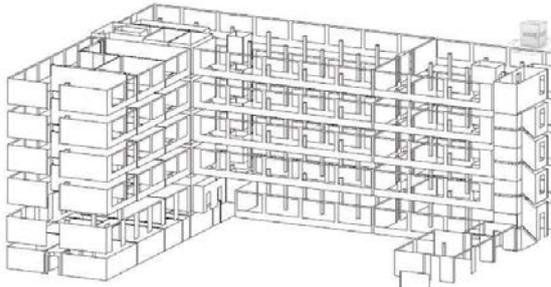


Detaillierungsgrad



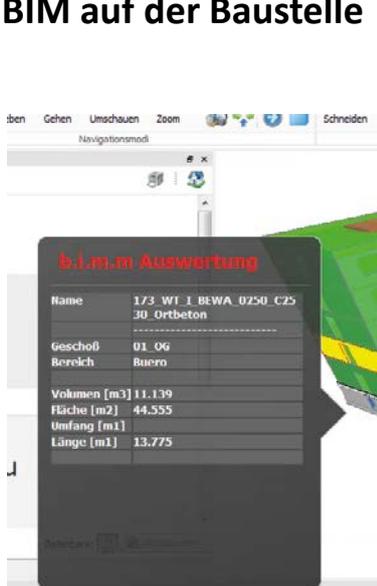
Detailierungsgrad

3D-Darstellung Malerflächen



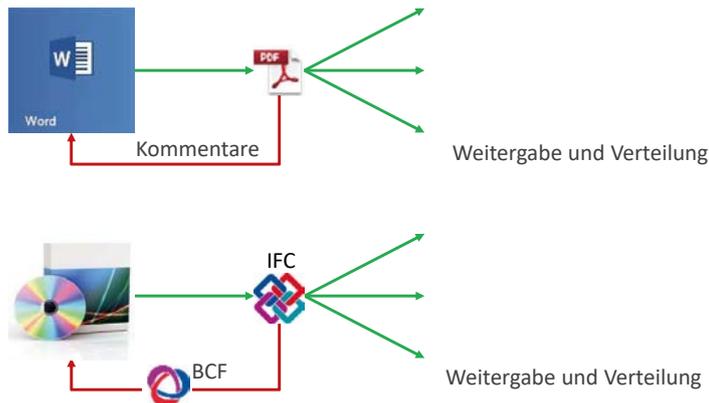
Modellierung des Sockels

BIM auf der Baustelle



Sonstige	
150_100_010 ID Nummer	FT-2505266
150_100_011 Fundamentoberkante	-4.2400
150_100_012 Fundamentunterkante	-4.2900
000_000_204 Familie gemeinsam genutzt	<input checked="" type="checkbox"/>
800_010_011 LV Pos. vergeben	<input checked="" type="checkbox"/>
000_090_210 Beginn_SOI	2015-09-15
000_090_270 Erde_SOI	2015-09-15
000_090_810 Beginn_SOI Kleiner_IST	<input checked="" type="checkbox"/>
000_090_820 Beginn_SOI grosser_IST	<input checked="" type="checkbox"/>
000_090_830 Beginn_SOI gleich_IST	<input checked="" type="checkbox"/>
000_090_910 Erde_SOI kleiner_IST	<input checked="" type="checkbox"/>
000_090_920 Erde_SOI grosser_IST	<input checked="" type="checkbox"/>
000_090_930 Erde_SOI gleich_IST	<input checked="" type="checkbox"/>
000_090_310 Beginn_Baustelle	2015-09-15
000_090_310 Ausschalen	
000_090_330 Dauer_gesamt_ISTWERT	1,000000
000_090_350 Bewehren	
000_090_320 Erde_Baustelle	
000_090_360 Detonieren	2015-09-15
000_090_345 Ausschalen	
000_090_370 Nachbehandlung	

Richtige Anwendung von IFC



Quelle: AEC3 Deutschland GmbH

BIM Collaboration Format (BCF)

Das Open BIM Kollaboration Format ist eine Datenschnittstelle zum vereinfachten Austausch von Informationen während der Arbeitsprozesse zwischen **verschiedenen Softwareprodukten** basierend auf dem IFC-Format.

Es ermöglicht eine **modellbasierte Kommunikation** zwischen verschiedenen Anwendern und informiert über:

Objekt (Bauteil oder Information)
Autorenname
Zeitpunkt der Information
Ort im IFC Datenmodell

Blickrichtung im Modell
Bemerkung/Kommentare
Status

Arbeiten mit dem Open BIM Collaboration Format (BCF)

- Koordinationssitzung mit mehreren Planungsbeteiligten unterschiedlicher Disziplinen , z. B. Architekten, Fachplaner, Ingenieur, etc.
- Es werden Änderungen / Anpassungen anhand des 3D-Modells besprochen.
- Das Modell ist während der Sitzung als IFC-Modell in einer Koordinationsversion geöffnet.

- Arbeitsanweisungen für die einzelnen Projektbeteiligten werden direkt im Koordinationsmodell in kleinen Arbeitsanweisungen festgehalten
 - z. B. Stütze verschieben,
 - Schacht vergrößern, etc.
- anschließend im BCF-Dateiformat exportiert.
- Es handelt sich dabei um kleine Datenmengen, die auch problemlos per Mail-Anhang versendet werden können.
- So kann im Anschluss an die Sitzung jeder in seinem Modell die relevanten Anpassungen vornehmen.

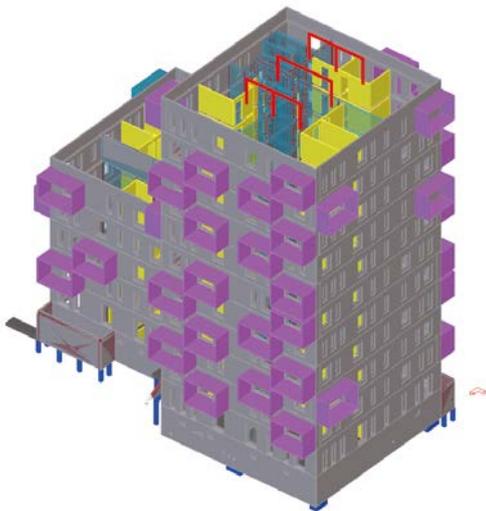
- Denn aus rechtlichen Gründen kann/darf z. B. der Ingenieur nicht direkt im Architekturmodell bzw. Fachmodell Änderungen vornehmen oder umgekehrt.

**So bleibt jeder für
sein eigenes Modell
verantwortlich !**

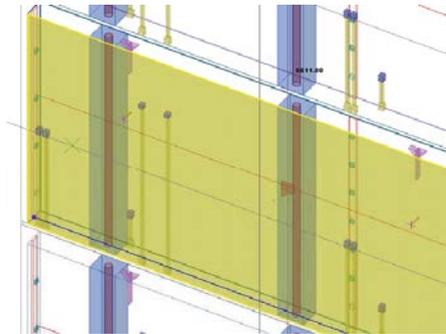
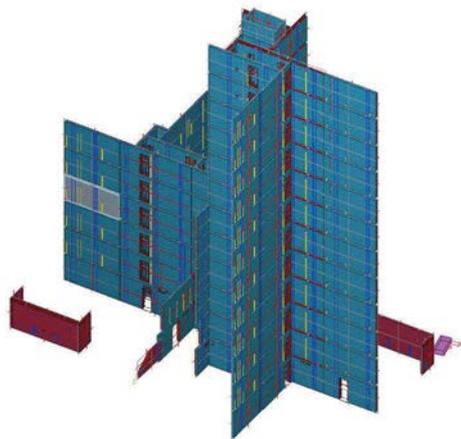


**„ein entschlossener Mensch
wird mit einem Schraubenschlüssel
mehr Erfolg haben,
als unentschlossene
mit einem ganzen Werkzeugladen“**

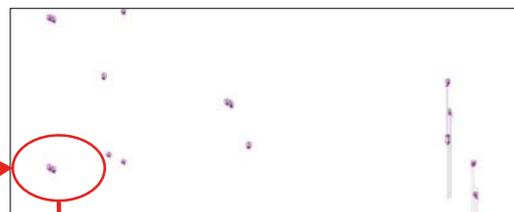
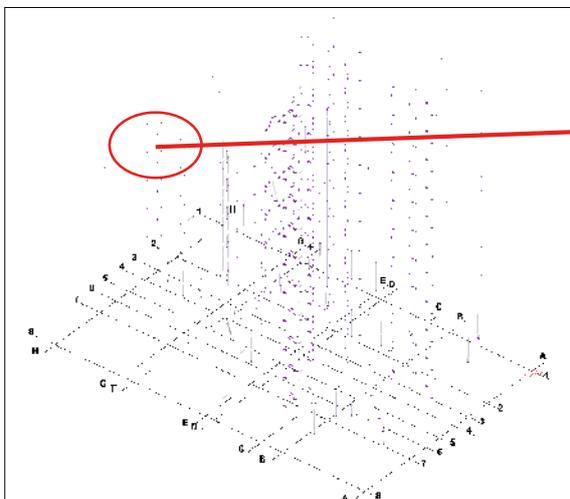
Modell „Architektur“ mit Revit erstellt, als Referenz-IFC-Datei geteilt



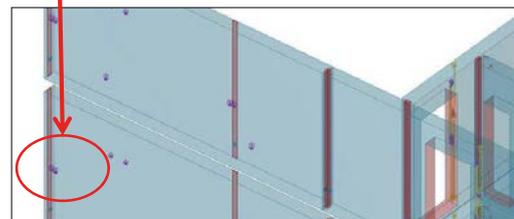
Fachmodell „Fertigteil“ mit „Tekla-Structures“ aus IFC-Datei entwickelt



Elektroplanung als „Steckdosenpunktwolke“ in IFC-Referenz importiert



Übertragung mit IFC nach Tekla

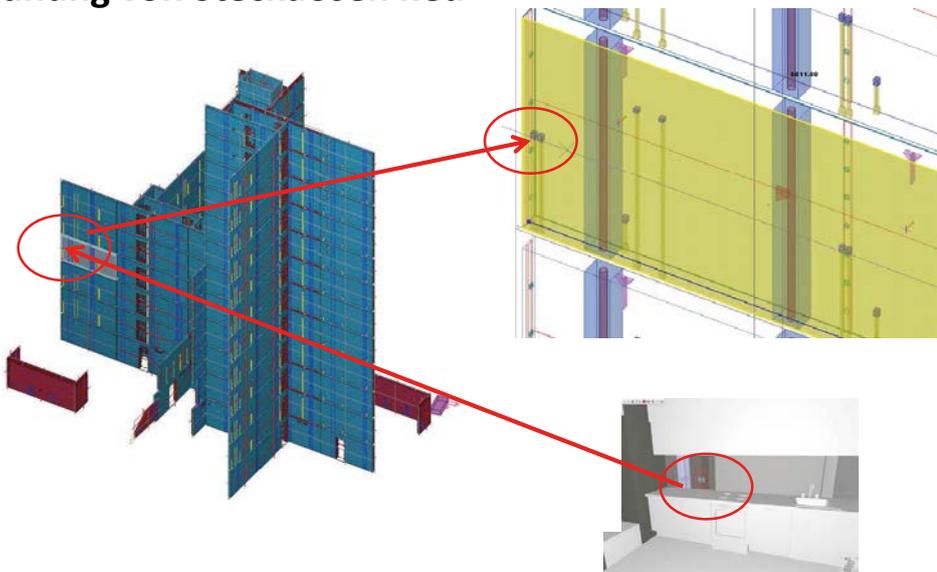


Umwandlung von IFC in Tekla-Bauteile

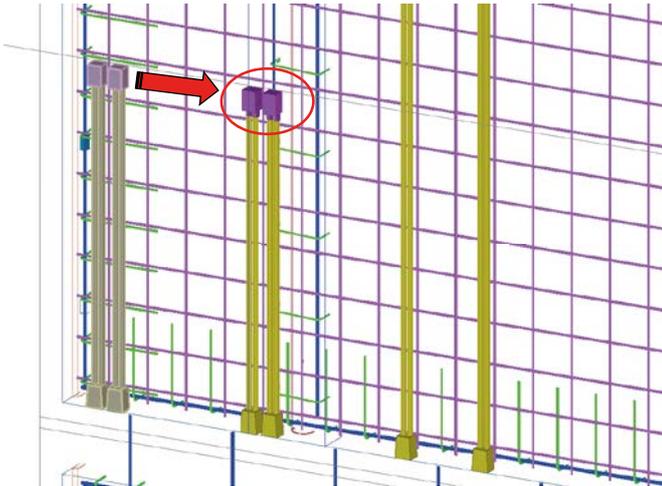
Planungsänderung in Küche: Lageänderung Steckdosen



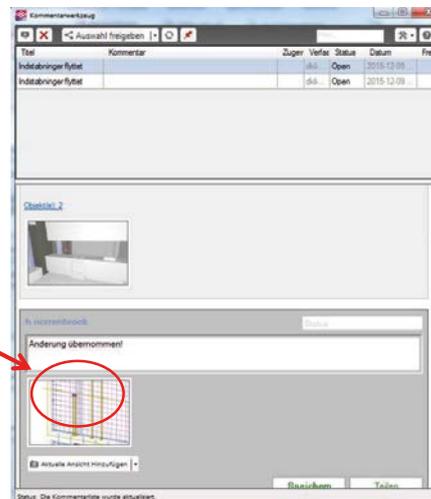
Anordnung von Steckdosen neu



Anpassung im Modell

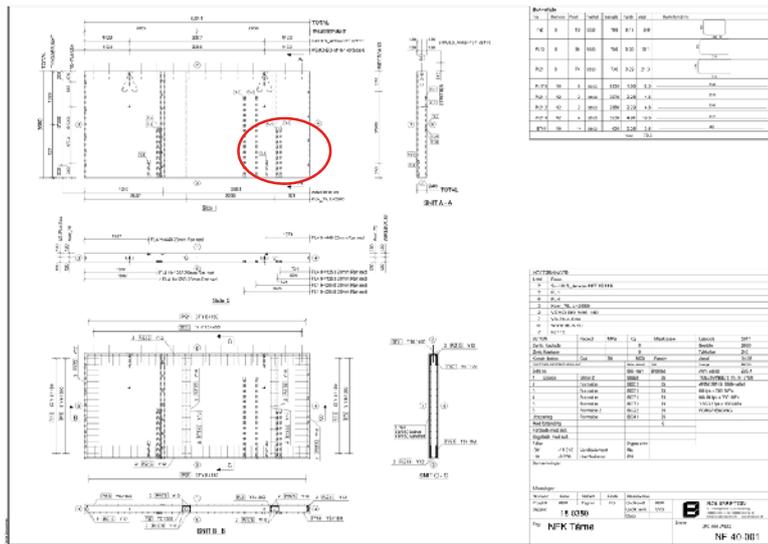


Änderung ins Fachmodell übernommen

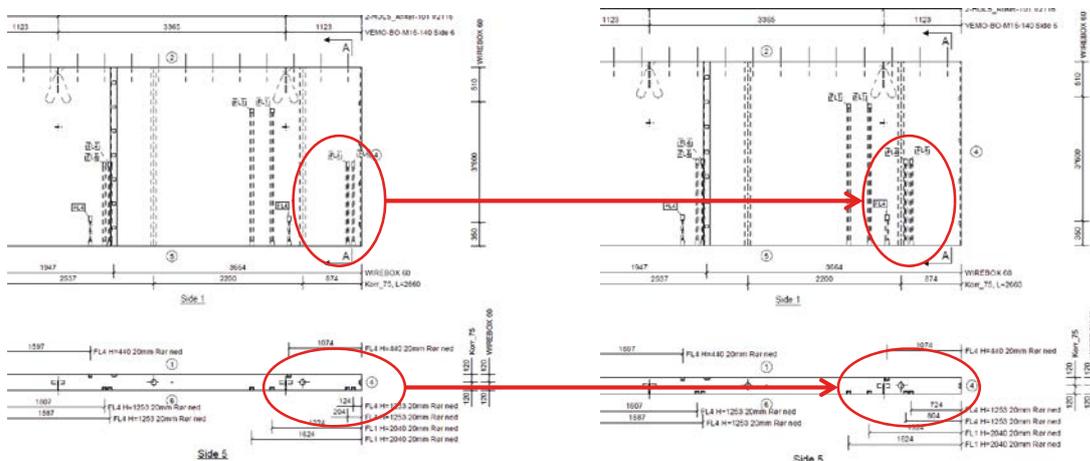


BCF-Info zurück an Elektroplanung/Architekt

Änderung wird automatisch auch in die Pläne übernommen



Änderung wird automatisch auch in die Pläne übernommen



Alter Stand

Neuer Stand

Dokumentation in Modelldatenbank: Liste der Kommentare

List-Comments-1											
Model Name		75900569-NFK-EL INDST+yBNINGER-1 Bolligbeton RevA Version: 9.5									
Checker		h.natzenbrock									
Organization											
Date		June 28, 2016									
75900569-NFK-EL INDST+yBNINGER		Date: 2015-11-24 09:40:18 Application: Autodesk Revit 2014 (ENU) IFC: IFC2X3									
List-Comments-1											
Number	Id	Location	Date	Author	Picture	Issue comment	Responsibilities	Action Required	Action Taken	Status	
1	21		28-Jun-2016	c.niehaus		m.siv, Aug 19, 2014: angepasst wie Achse 2-9 c.niehaus, Aug 19, 2014: Schvertiefung IRL Achse I - K: Achse 8-9 ungleich Achse 2-3???				Open	
2	22		28-Jun-2016	c.niehaus		c.niehaus, Dec 12, 2014: Frank Mauerkragen, Klasse 308 auf 999997 geändert!				Open	
3	23		28-Jun-2016	c.niehaus		c.niehaus, Mar 13, 2015: Balkenbereich unter der Wand enger verblättern! d8-10!				Open	
4	24		28-Jun-2016	c.niehaus		c.niehaus, Mar 6, 2015: ober Zulagebewehrung in x-Richtung deckt nicht erf. as aus FEmab; Stützbewehrung im Bereich der Außenwände und der Innenwand; analog weitere Bereiche prüfen				erledigt	
5	25		28-Jun-2016	C.Niehaus		C.Niehaus, Mar 2, 2015: hier einfache Stockbiegel ausreichend; Vgl.-Rechnung führt zu keiner oberen I... die Fl...				erledigt	

Building Information Modeling

BIM ist eine Weiterentwicklung von Arbeitsmethoden unter konsequenter Nutzung von IT-gestützten Arbeitsprozessen und EDV-Programmen

Unterschiede in der Arbeitsweise bei Aufstellung und Prüfung ?

Grundsätzliche Arbeitstechniken

Mission Impossible: 2-D und 3-D im Mix

Ausführungsplanung „Musikkenshus Aalborg“, DK

Bürogebäude in NRW

Luis Vuton Center Paris, EDV und Handrechnung



Forschungsprojekt BIMiD , VW Financial Services, Braunschweig

Fazit und Ausblick



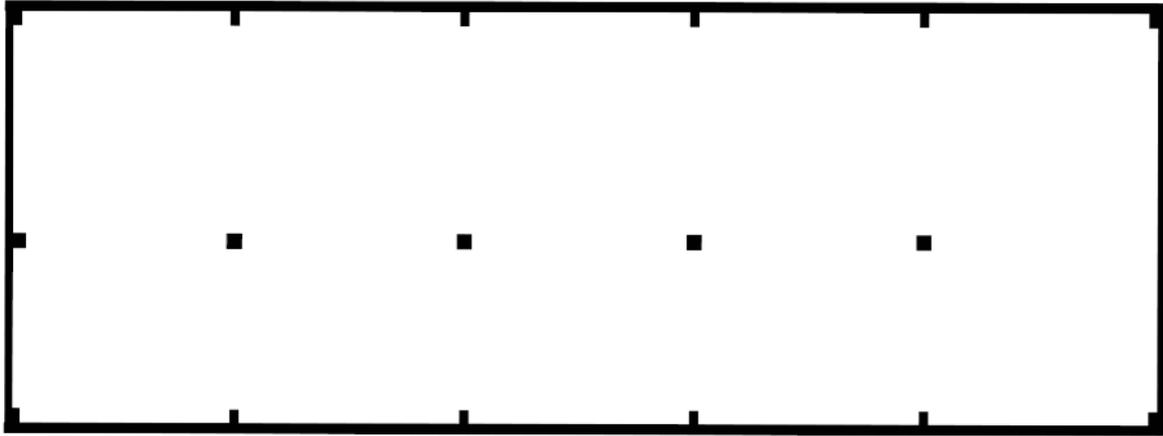
DhochtN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

80
18. Dezember 2017

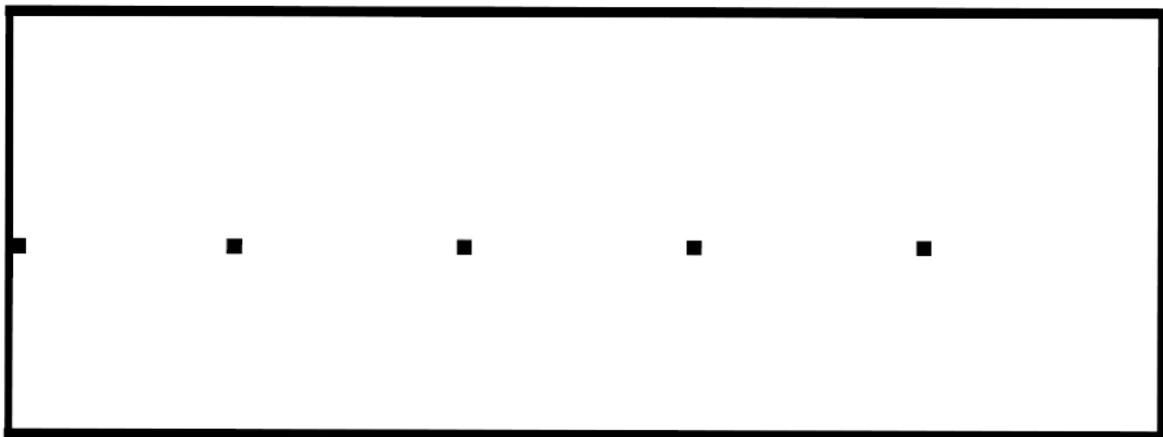


**Wie wurde der optimale Grundriss
gefunden ?**

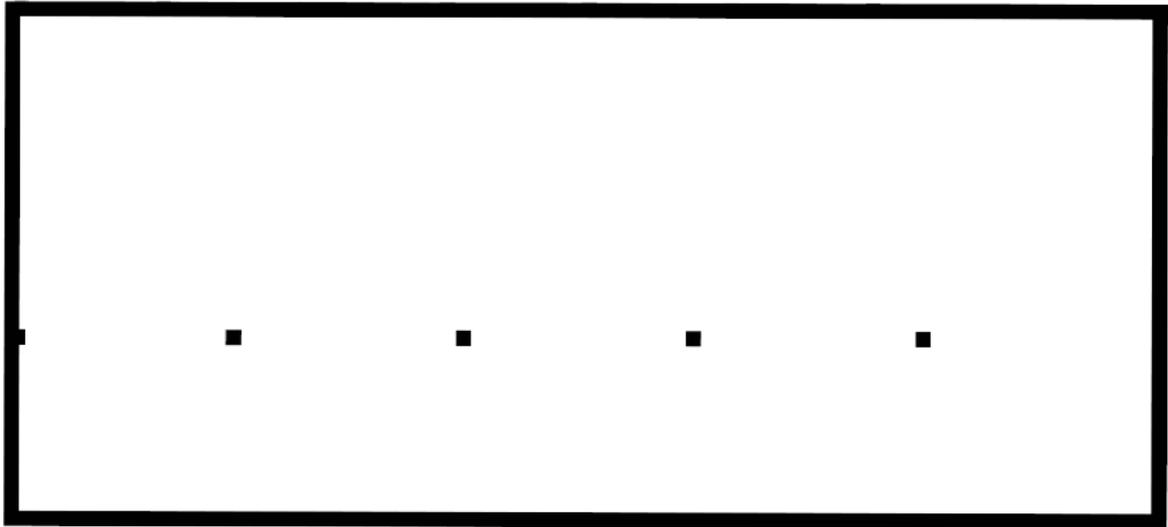
BIMiD



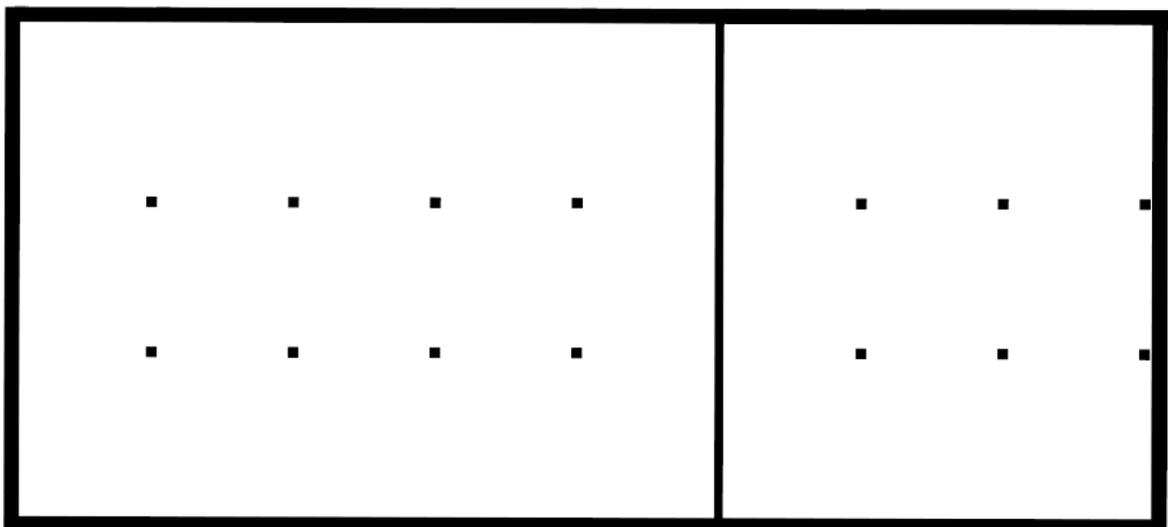
BIMiD



BIMiD



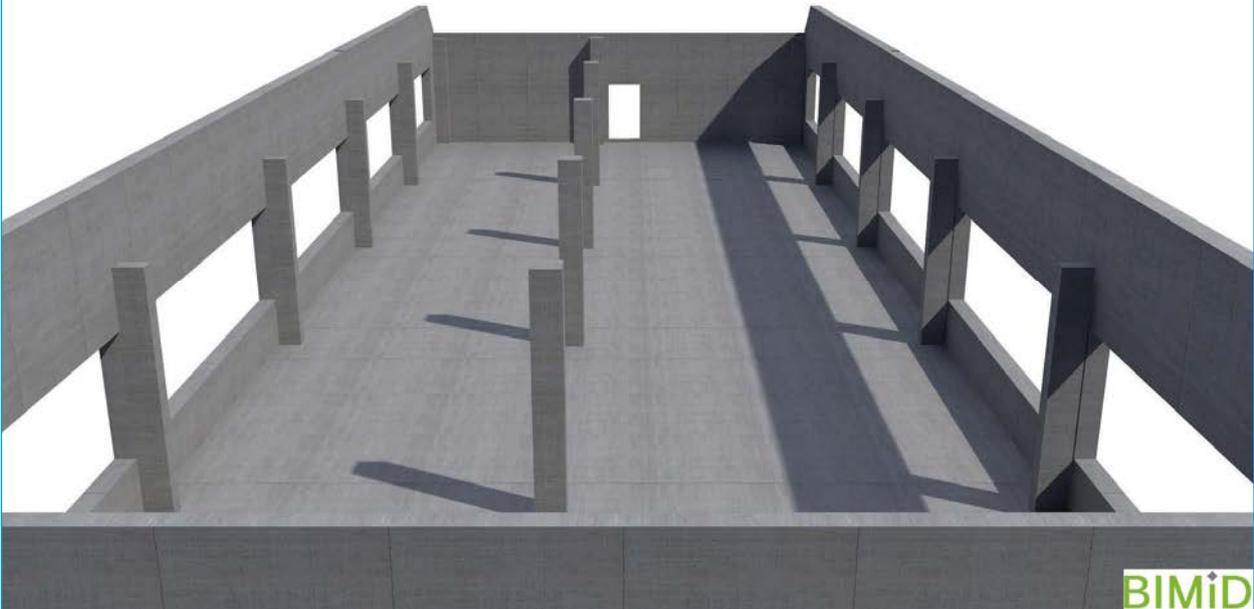
BIMiD



BIMiD

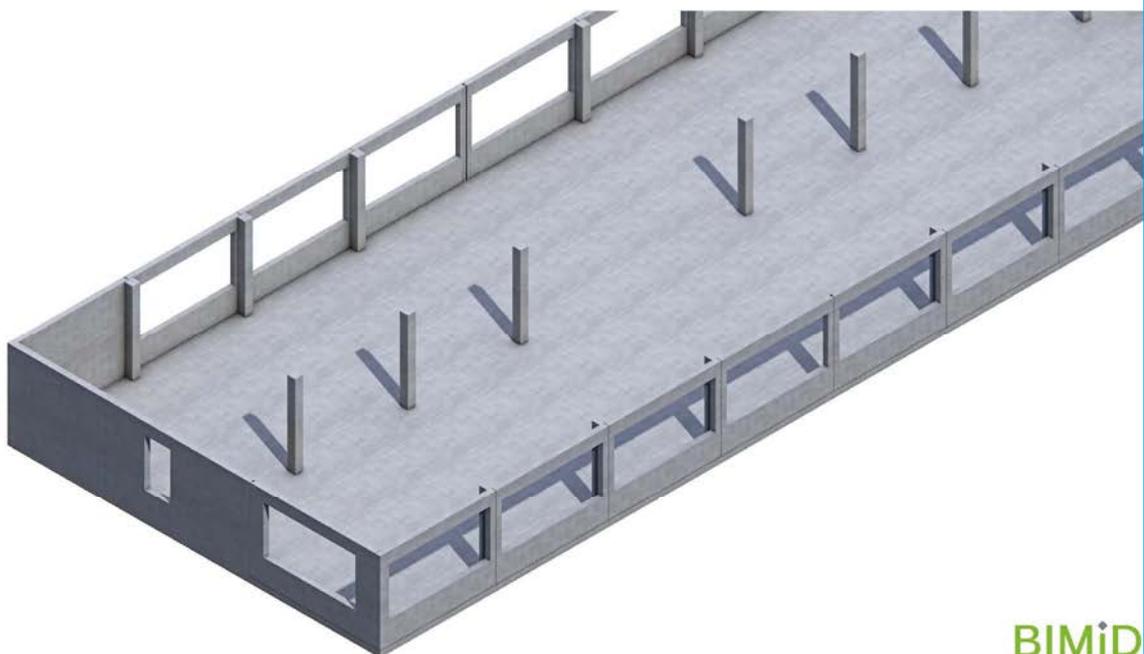
DhochtN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

85
18. Dezember 2017



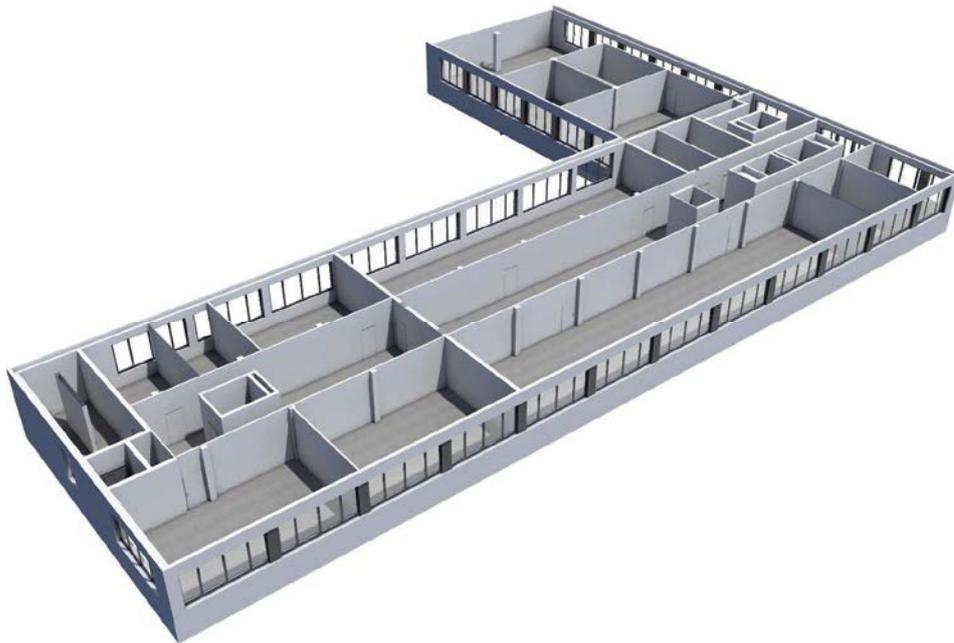
DhochtN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

86
18. Dezember 2017

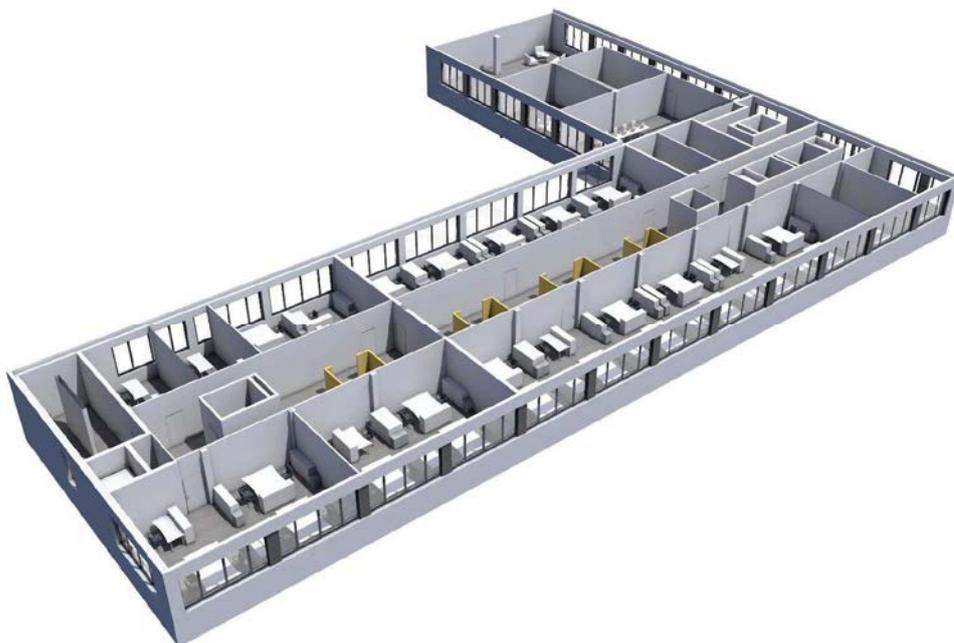




Wie flexibel sollte die Nutzung sein ?



BIMiD

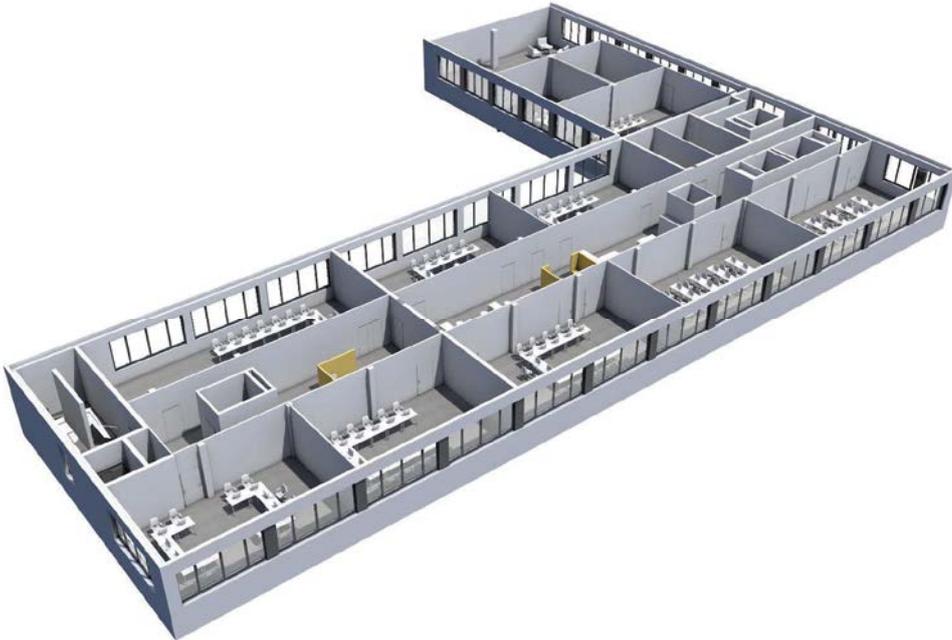


BIMiD

DhochtN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD



91
18. Dezember 2017

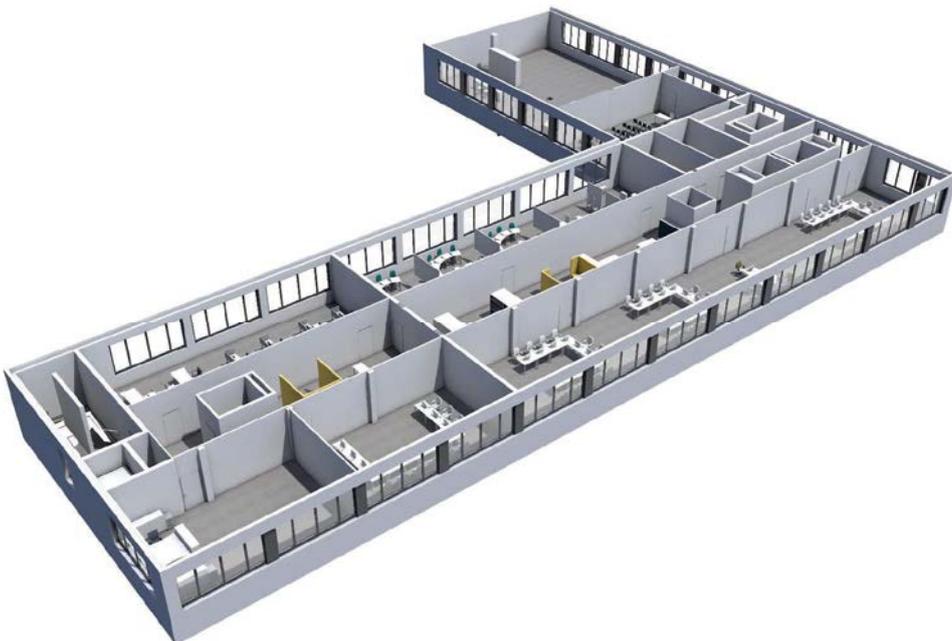


BIMiD

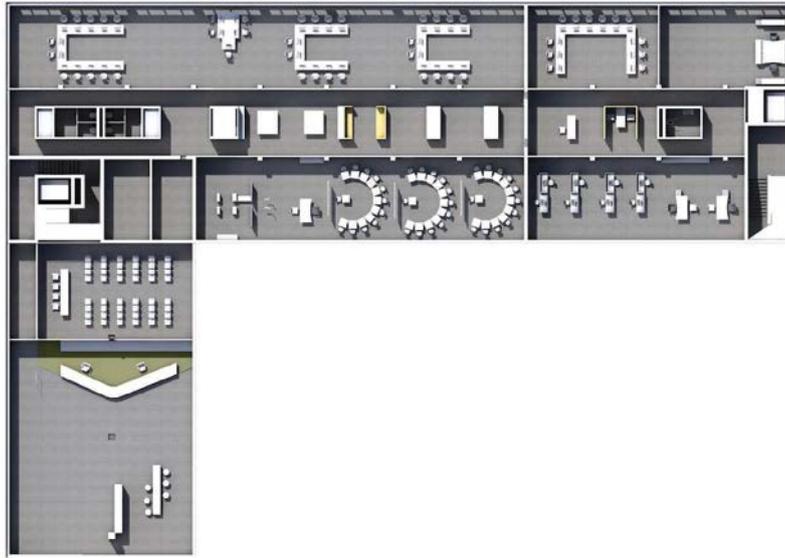
DhochtN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD



92
18. Dezember 2017



BIMiD



BIMiD

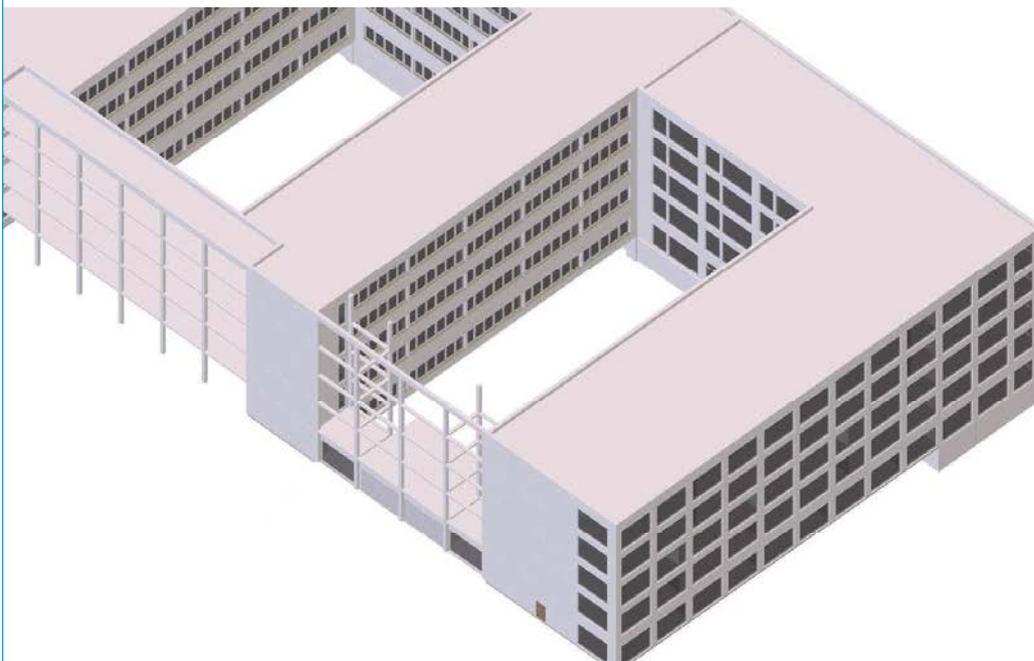


BIMiD



Wie wurde das optimale Tragwerk gefunden?

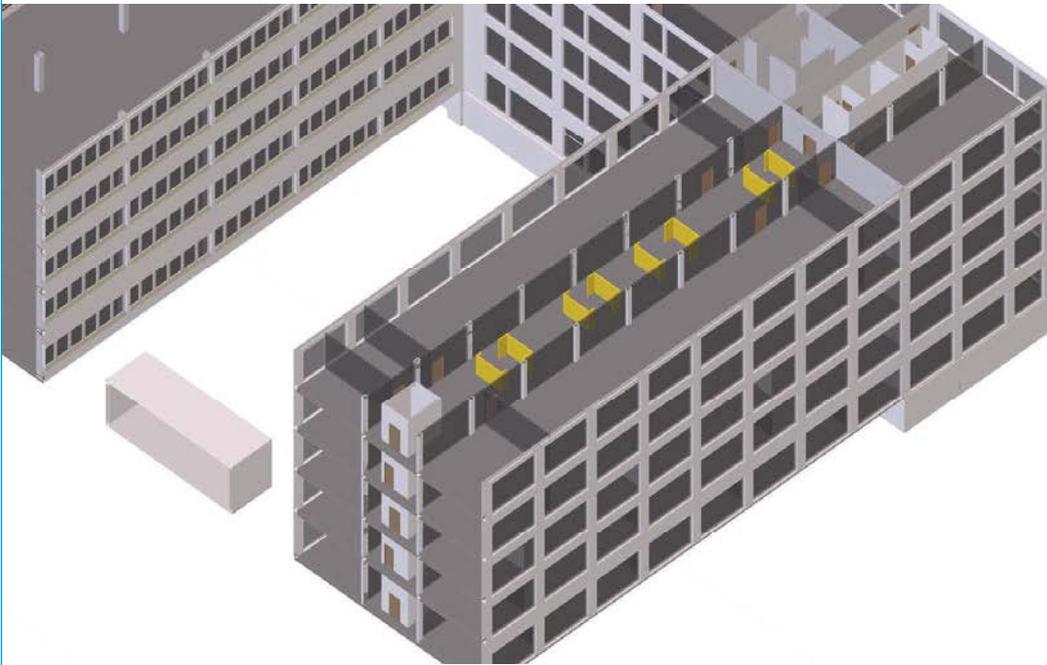
BIMiD



BIMiD

DhochtN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

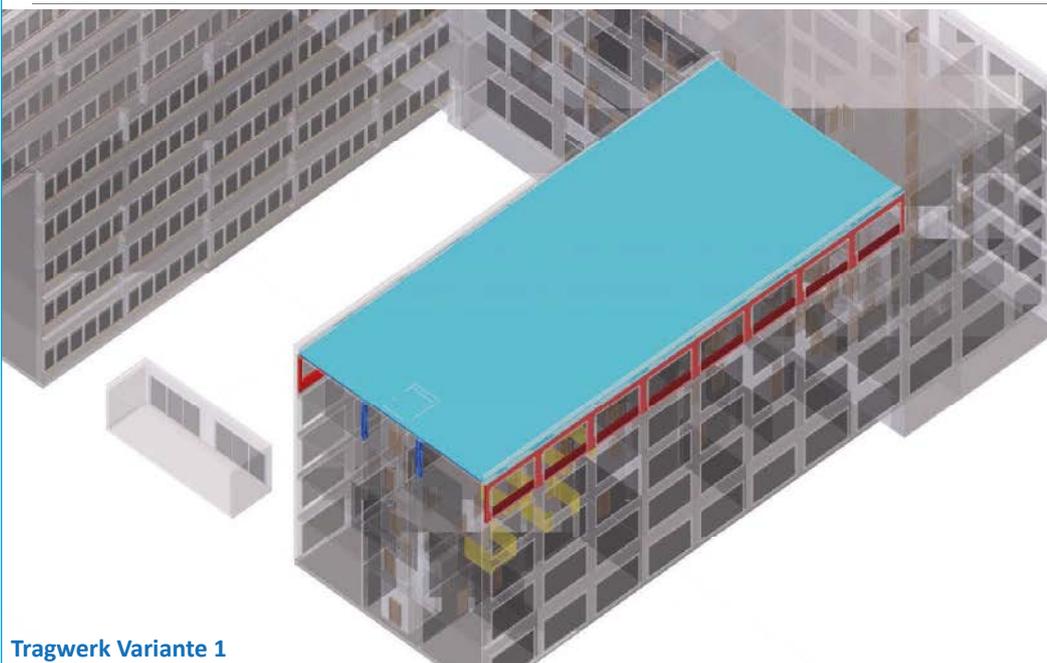
97
18. Dezember 2017



BIMiD

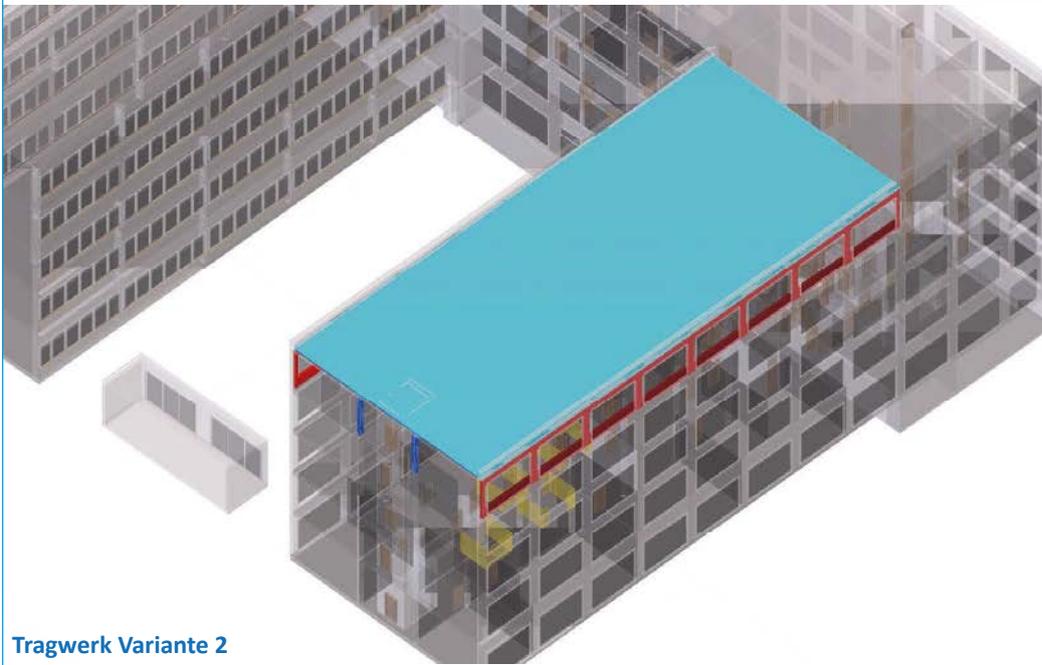
DhochtN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

98
18. Dezember 2017



Tragwerk Variante 1

BIMiD

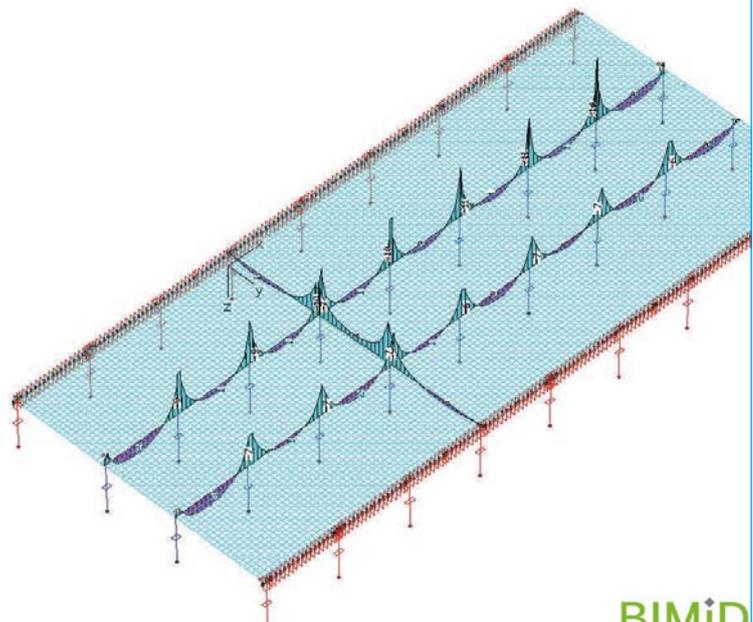
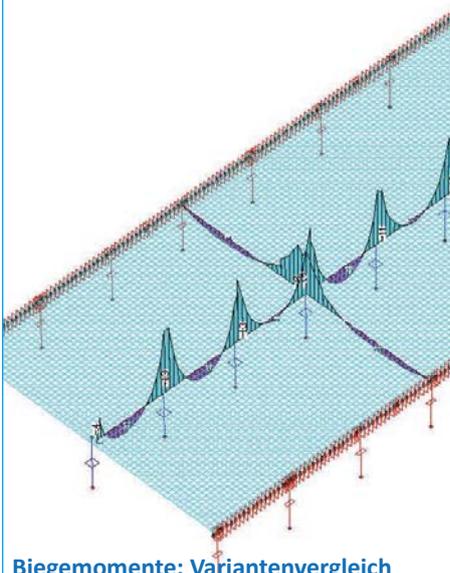


Tragwerk Variante 2

BIMiD

Variante 1

Variante 2



Biegemomente: Variantenvergleich

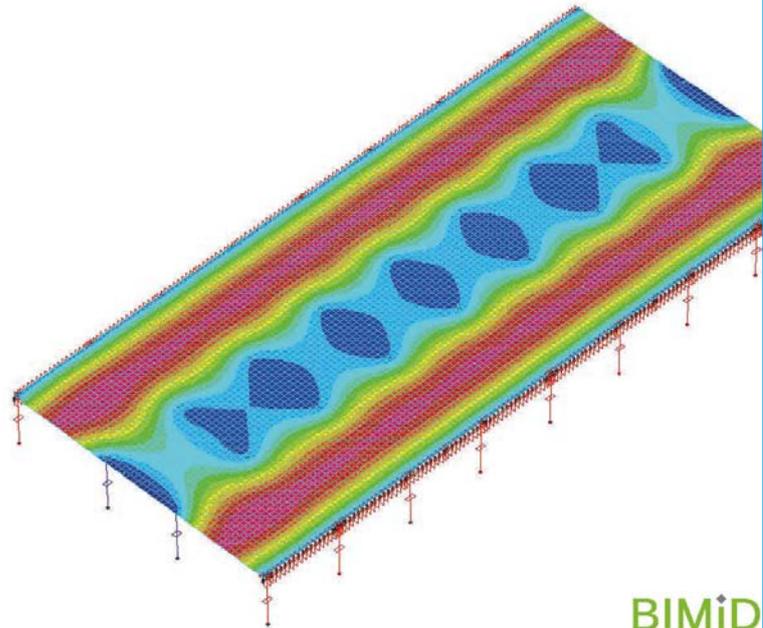
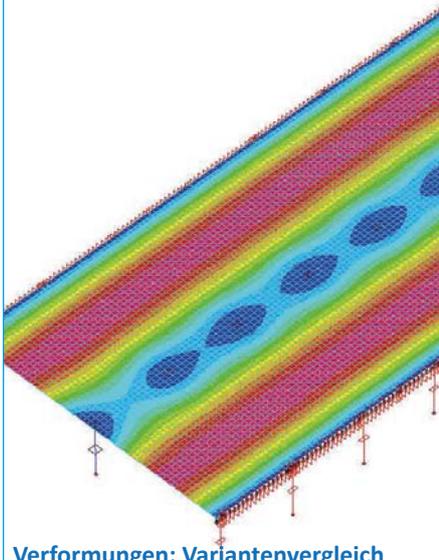
BIMiD

DhochN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

101
18. Dezember 2017

Variante 1

Variante 2

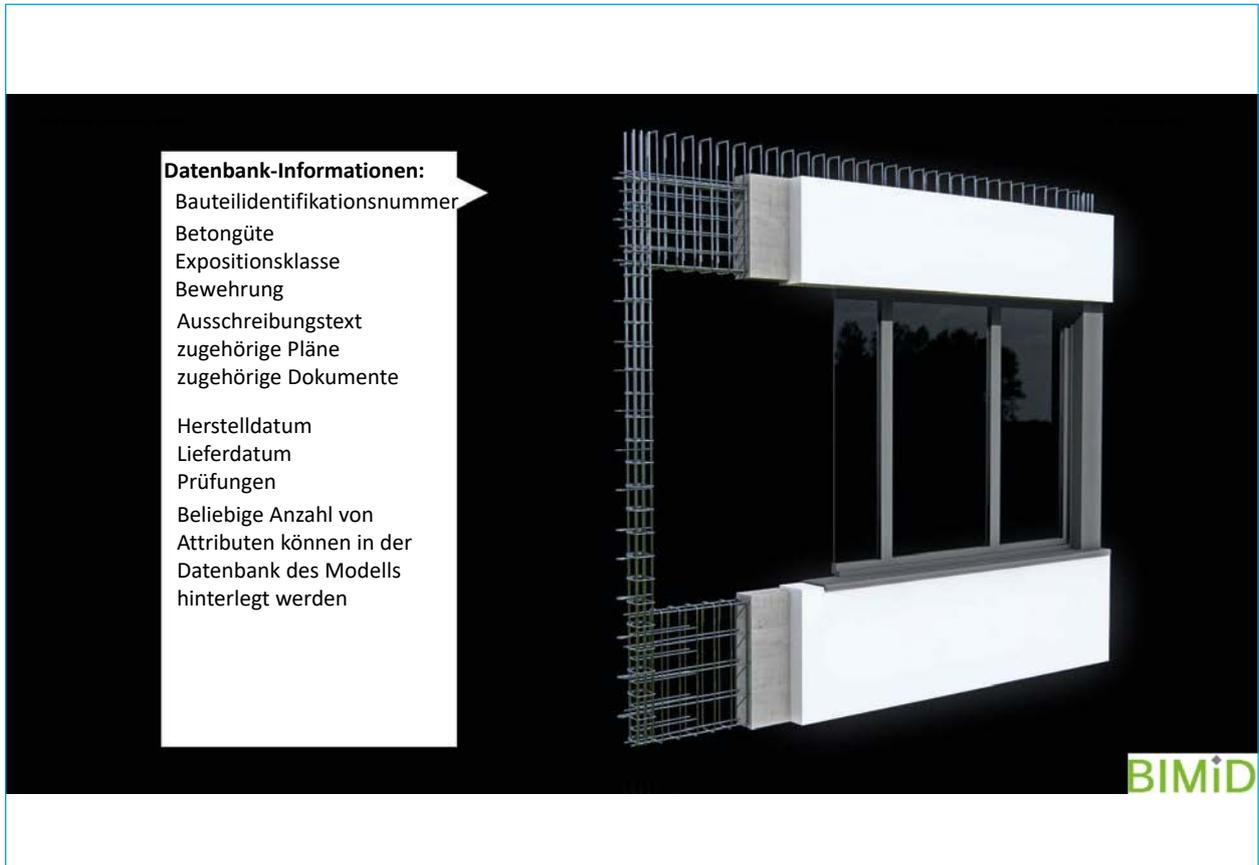


Verformungen: Variantenvergleich

BIMiD



BIMiD



DhochN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

105
18. Dezember 2017



BIMiD

DhochN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

106
18. Dezember 2017



BIMiD



Name	Profil	Lage	OK	UK	Breite [cm]	Höhe [cm]	Länge [cm]
------	--------	------	----	----	-------------	-----------	------------

FT-Wandpfeiler	4180*250	1/J-K	+4.02	-0.16	25	418	125
----------------	----------	-------	-------	-------	----	-----	-----

W/308 W/308

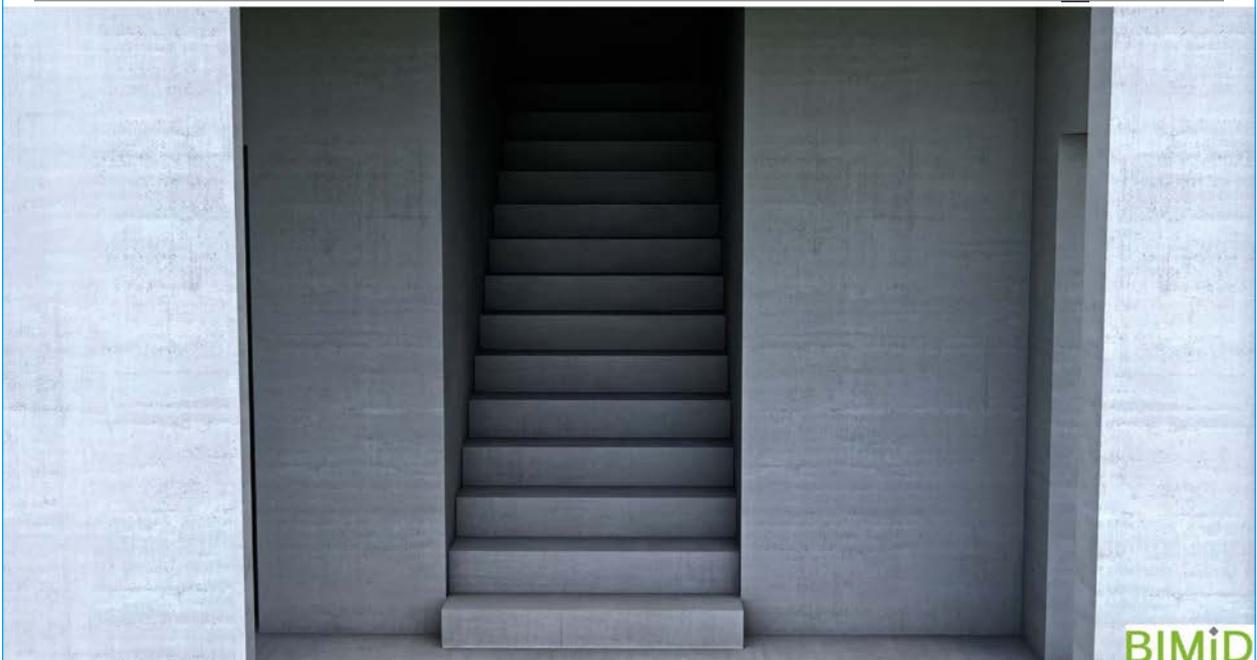
Gesamt 5 Teile: 14.56 t, 6.25 m

Teil GUID: ID552CB958-0000-04E6-3134-323839393537

Startpunkt	: X= 1167757.0 mm	Y= 1604032.2 mm	Z= -180.0 mm
Endpunkt	: X= 1167757.0 mm	Y= 1602782.2 mm	Z= -180.0 mm
Schwerpunkt	: X= 1167882.0 mm	Y= 1603407.2 mm	Z= 1738.7 mm
Höhenkote OK	: +4.020		
Höhenkote UK	: -0.160		
Teil-Positionsnummer	: W/308		
Montageteil-Positionsnummer	: W/308		
Nettolänge	: 1250.0 mm		
Bruttolänge	: 1250.0 mm		
Gewicht	: 2911.94 kg		
Gewicht (Netto)	: 2911.94 kg		
Gewicht (Brutto)	: 3265.63 kg		
Volumen	: 1.165 m³		
Fläche	: 121025.35 cm²		
Name	: FT-Wandpfeiler		
Material	: C25/30		
Profil	: 4180*250		
Flanschneigungsverhältnis	: 0		
Rundungsradius 2 (r2)	: 0.0 mm		
Rundungsradius 1 (r1)	: 0.0 mm		
Flanschdicke (t)	: 0.0 mm		
Stegdicke (s)	: 0.0 mm		
Breite (b)	: 250.0 mm		
Höhe (h)	: 4180.0 mm		

Bestand	: 0
Aussenbauteil	: 0
Fertigteilposition	: F4-100
Spezial1	: Vollfertigteil
Statikposition	: 5.22
spez. Bauteil	: Stb.-Außenwand
Bauhöhe	: EG-Akt. L-D/1.4







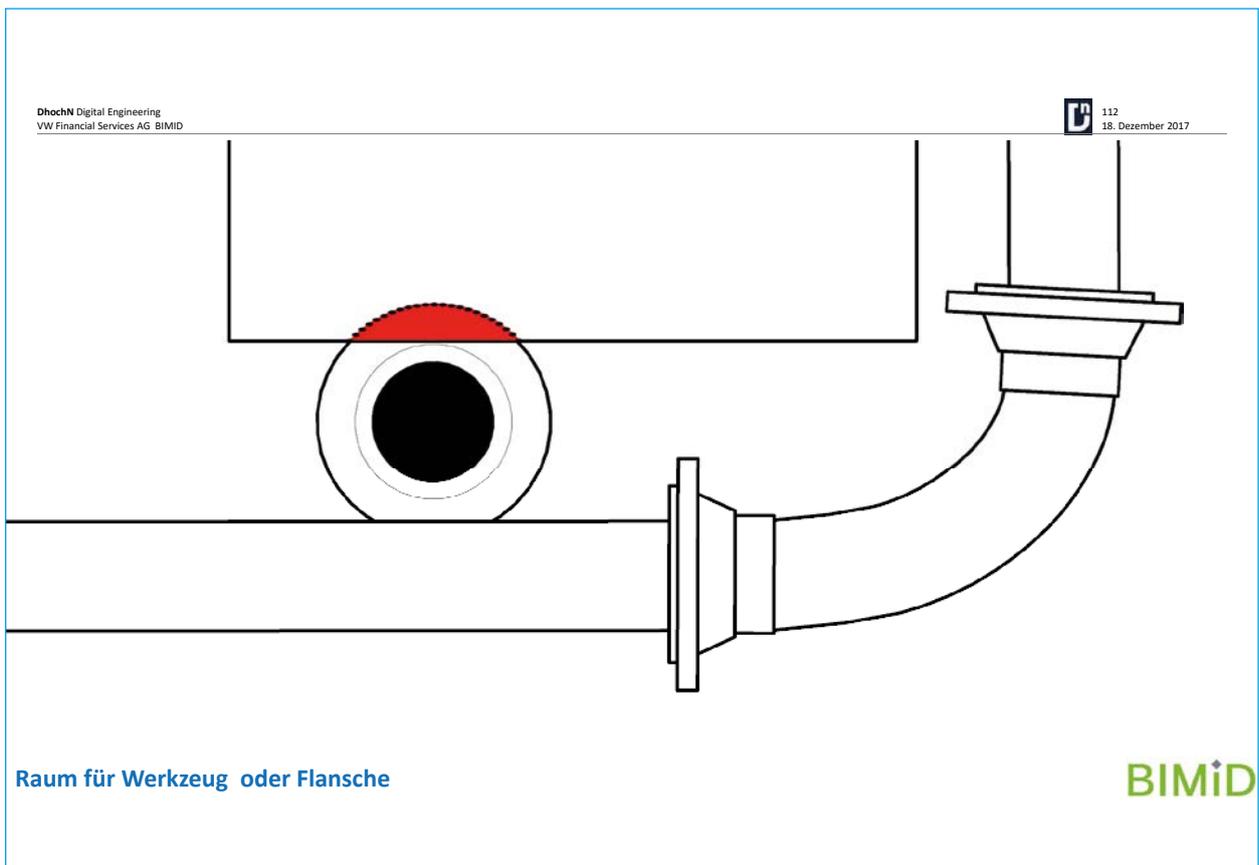
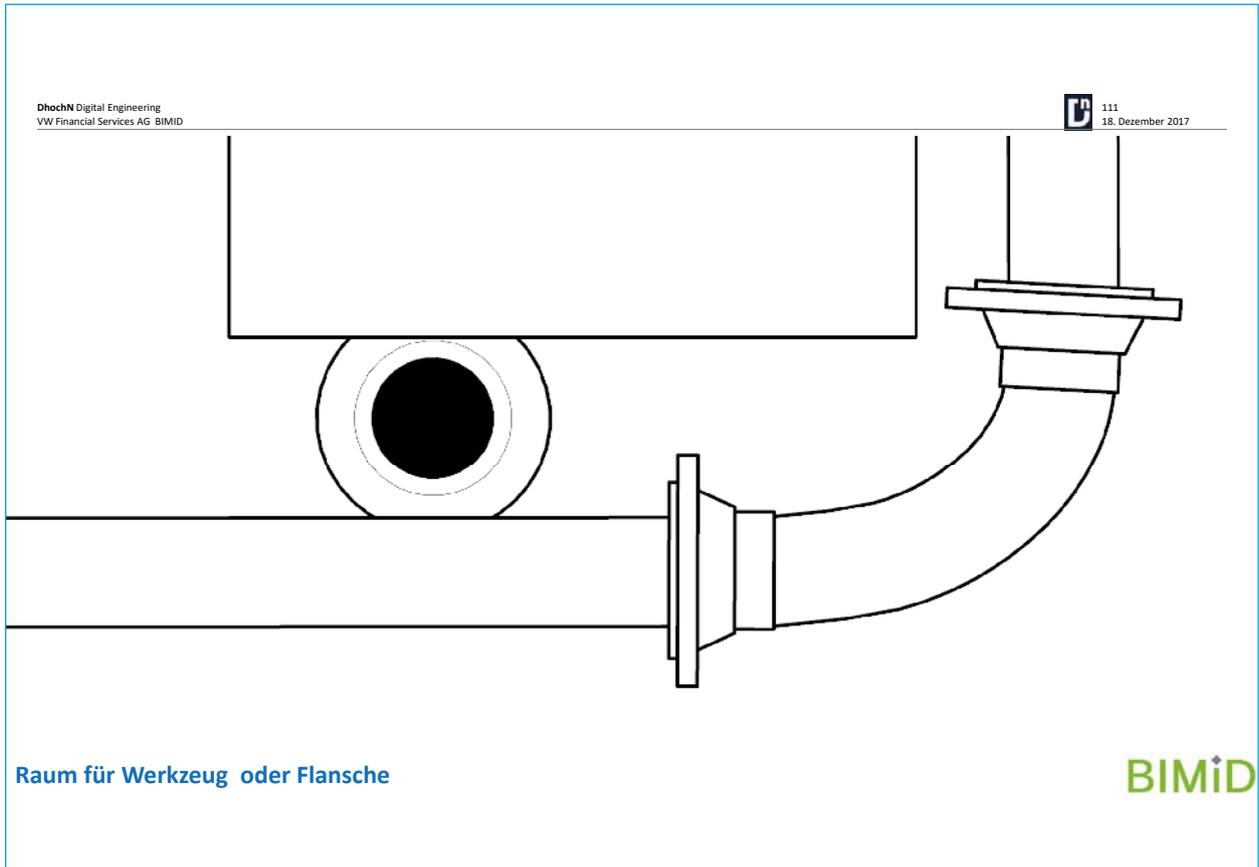


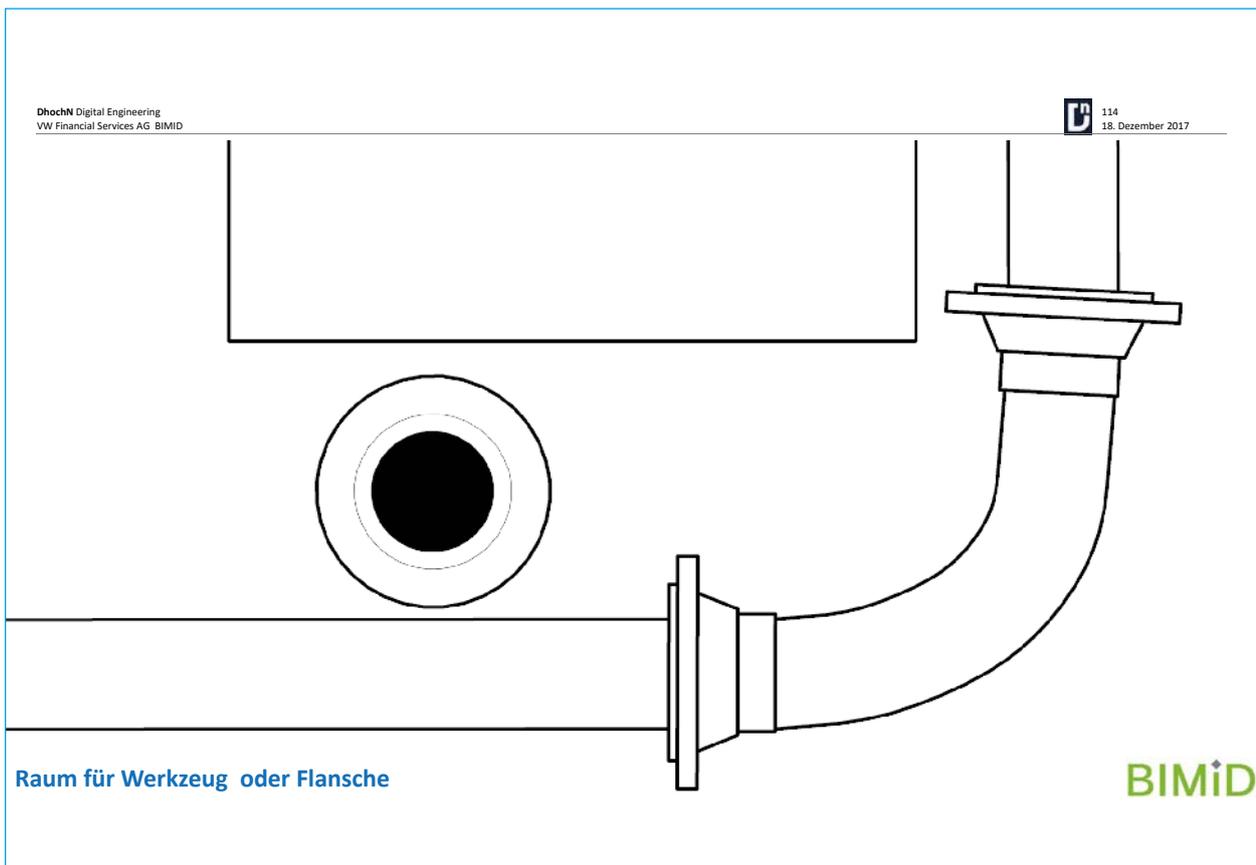
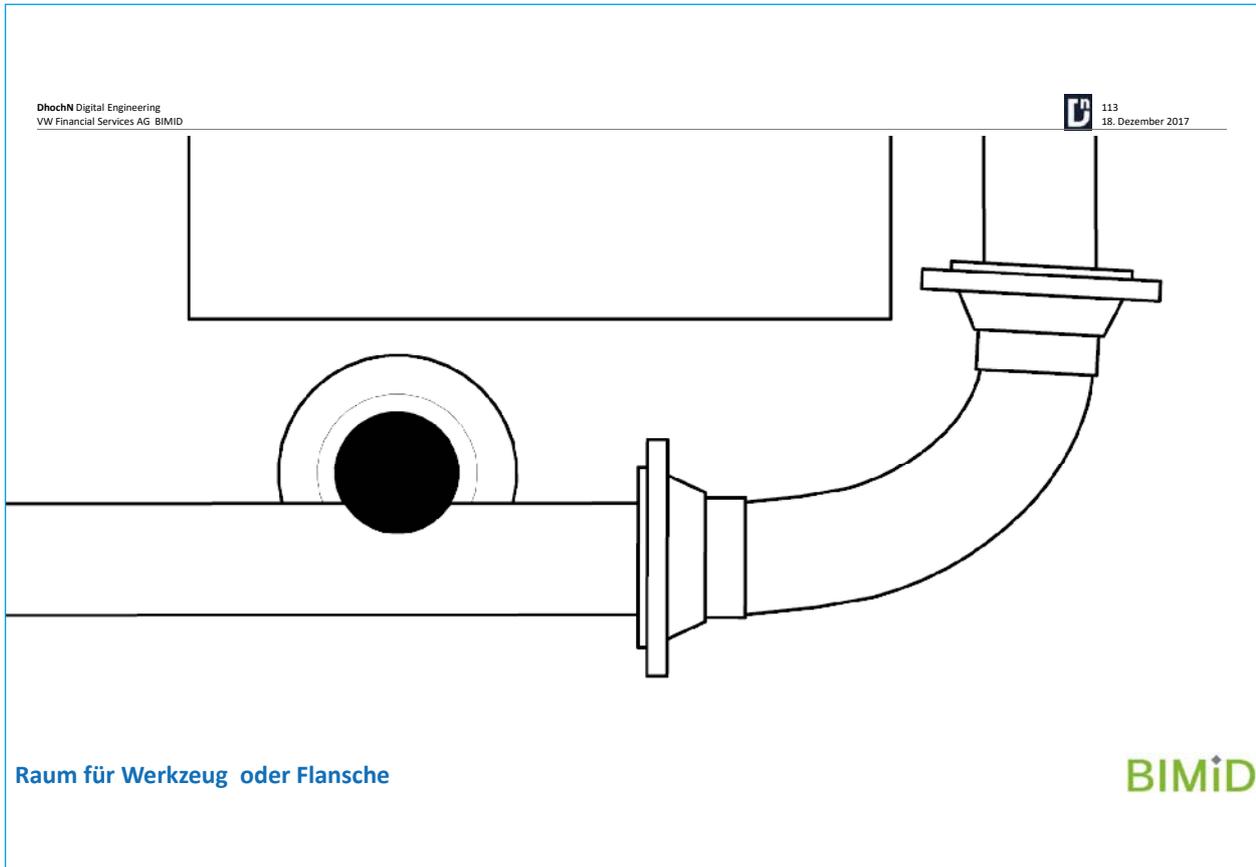
BIMiD



**Wie wurden erste Kollisionsprüfungen
zwischen Tragwerk und TGA
vorgenommen?**

BIMiD





DhochN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

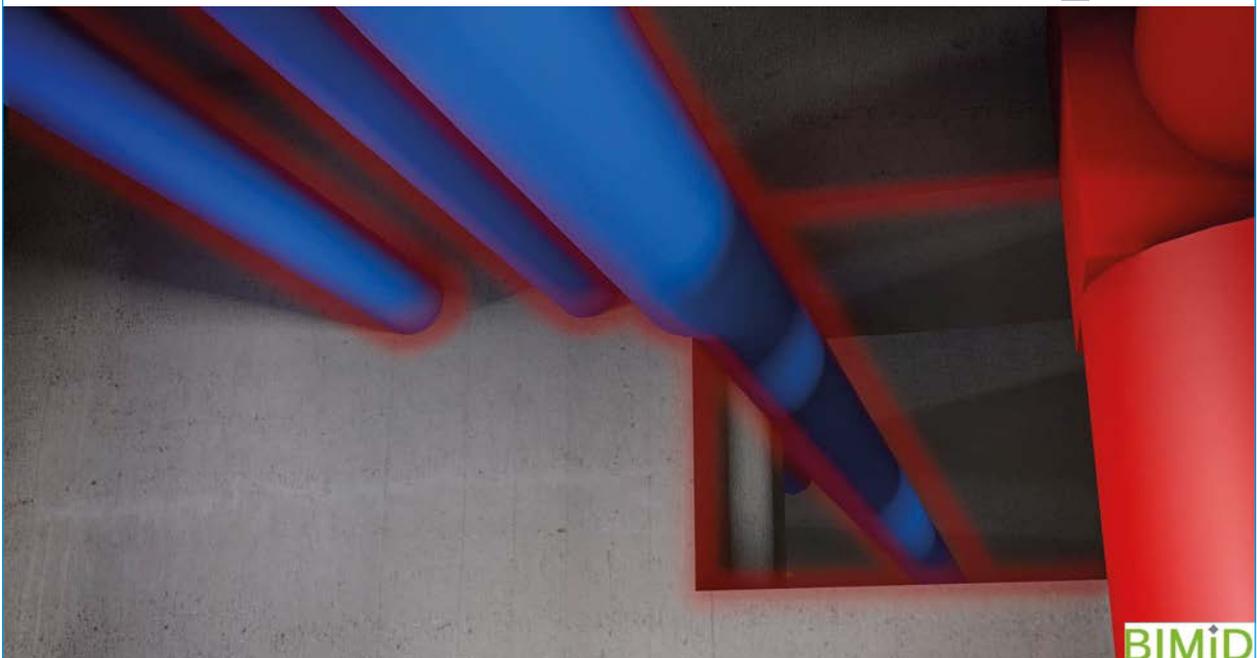
115
18. Dezember 2017



BIMiD

DhochN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

116
18. Dezember 2017



BIMiD



BIMiD



Wie wurde die Ausschreibung erstellt?

BIMiD

DhockN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

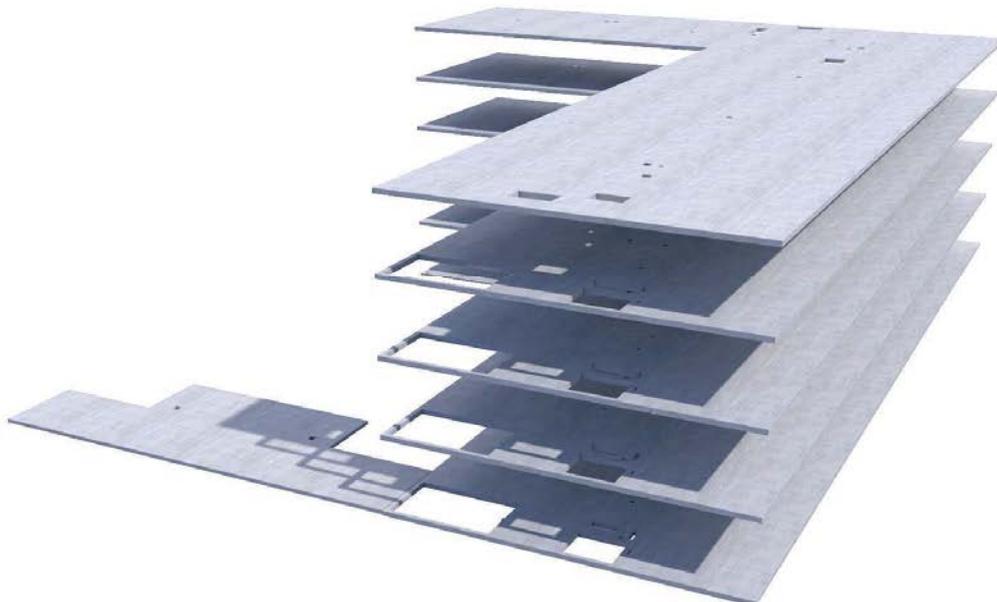
 119
18. Dezember 2017



BIMiD

DhockN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

 120
18. Dezember 2017



BIMiD

DhochN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

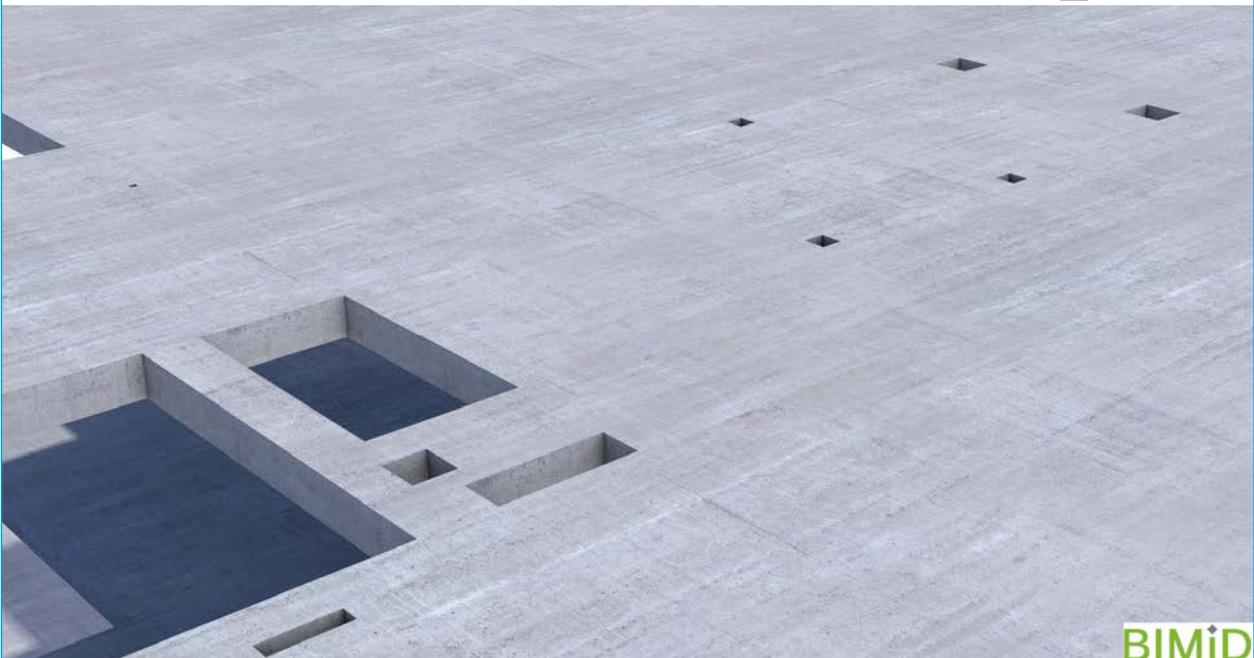
121
18. Dezember 2017



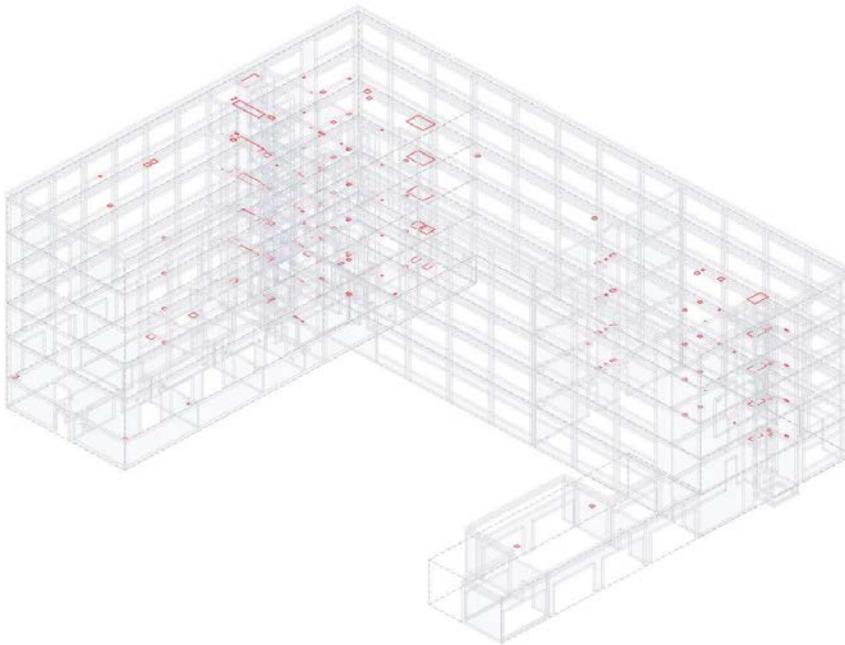
BIMiD

DhochN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

122
18. Dezember 2017



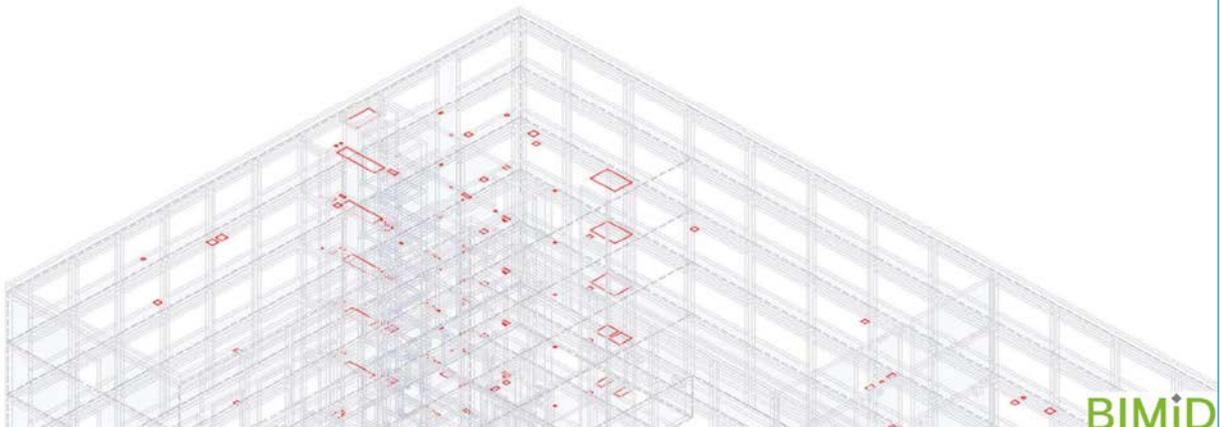
BIMiD



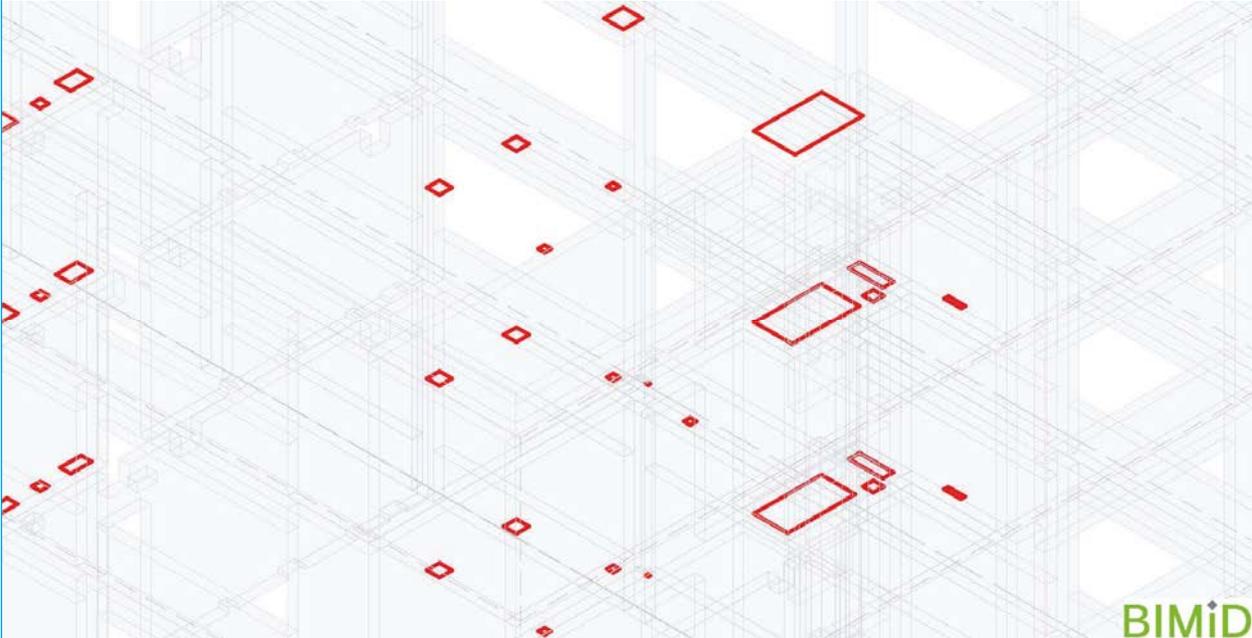
BIMiD

007_BMSTR_07_00_Deckenaussparung_0,05m3_bis_0,1m3

Bauteil	000_050_050_bimm-Typenkommentar	000_050_051_bimm-Typenmarkierung	Anzahl	Volumen
H	07_00_Deckenaussparung	062_DDB_RE_0450_0450_0260	2	0,053 m³
H	07_00_Deckenaussparung	062_DDB_RE_0500_0500_0300	2	0,075 m³
H	07_00_Deckenaussparung	062_DDB_RE_0500_0650_0260	1	0,085 m³
H	07_00_Deckenaussparung	062_DDB_RE_0550_0500_0260	4	0,072 m³
H	07_00_Deckenaussparung	062_DDB_RE_0800_0250_0260	4	0,052 m³
H	07_00_Deckenaussparung	062_DDB_RE_1100_0300_0260	5	0,086 m³
Gesamt: 18			18	



BIMiD



BIMiD

VOLKSWAGEN
FINANCIAL SERVICES
AG INNOVATION AND GROWTH

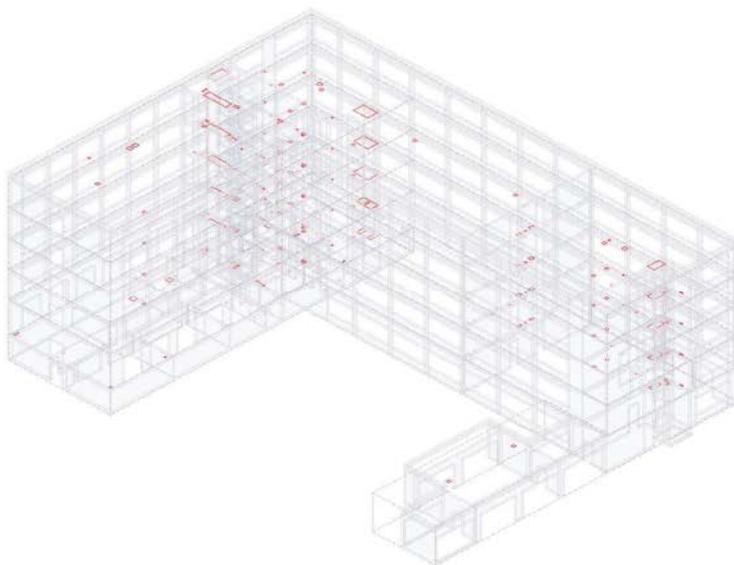
Angebotsauforderung

Projekt: 15001_02 BIMID / VWFS Neubau Bürogebäude Haus H
LV: LOS01 LV Rohbauarbeiten

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
3.6.	AUSSPARUNGEN / SCHLITZE / KERHBOHRUNGEN				
3.6.1.	Aussparung in Filigrandecken herstellen, bis 0,05m ³ Einbauort: nach Angabe Fachplanung / Bauleitung Aussparung in vorbeschriebene Filigrandecken für eckige Form herstellen. Einzelgröße: bis 0,05 m ³ Deckendicke: 20 bis 30 cm	149.000	Stk		
3.6.2.	Aussparung in Filigrandecken herstellen, 0,05-0,1m ³ Einbauort: nach Angabe Fachplanung / Bauleitung Aussparung in vorbeschriebene Filigrandecken für eckige Form herstellen. Einzelgröße: 0,05-0,10 m ³ Deckendicke: 20 bis 30 cm	11.000	Stk		
3.6.3.	Aussparung in Filigrandecken herstellen, 0,1-0,6m ³ Einbauort: nach Angabe Fachplanung / Bauleitung Aussparung in vorbeschriebene Filigrandecken für eckige Form herstellen. Einzelgröße: 0,1-0,5 m ³ Deckendicke: 20 bis 30 cm	20.000	Stk		
3.6.4.	Aussparung in Filigrandecken herstellen, 0,5-1,0m ³ Einbauort: nach Angabe Fachplanung / Bauleitung Aussparung in vorbeschriebene Filigrandecken für eckige Form herstellen. Einzelgröße: 0,5-1,0 m ³ Deckendicke: 20 bis 30 cm	7.000	Stk		
3.6.5.	Aussparungen, Stb. Decken, nachträglich schließen, bis 0,05m ³ Einbauort: nach Angabe Fachplanung / Bauleitung Deckenaussparungen und -durchbrüche mit Beton in gleicher Güte des Bauteils nachträglich schließen sowie An-				

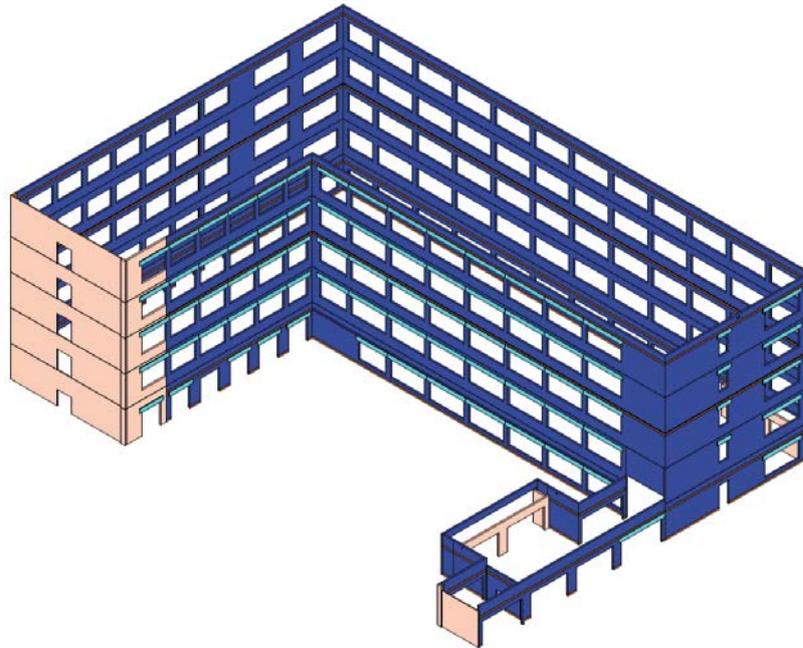
Datum: 03.09.2017

BIMiD





Abrechnungsplan
Fassade



BIMiD



Abrechnungsplan
Fassade

044_WDVS_44_02_Fassade						
Bauteil	Bereich	000_050_050_bimm-Typenkommentar	000_050_051_bimm-Typenmarkierung	Material Name	Anzahl	Material: Fläche
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_0200_weiss	173_44_00_FASS_A_weiss	49	2.152,397
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_Jalousiekasten	173_44_00_FASS_A_Jalousiekasten	177	387,475 --- Fläche Jalousiekasten bei 0° ablesen
H	Uhl_Automotive	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_0008_Ausspannrel	173_44_00_FASS_A_Ausspannrel	2	3,221
H	Uhl_Automotive	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_0100_werms	173_44_00_FASS_A_werms	2	2,140
H	Uhl_Automotive	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_0200_werms	173_44_00_FASS_A_werms	21	136,325
H	Uhl_Automotive	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_Jalousiekasten	173_44_00_FASS_A_Jalousiekasten	2	5,850 --- Fläche Jalousiekasten bei 0° ablesen

044_WDVS_44_02_Fassade_Blechverkleidung_Abzug_EPS					
Bauteil	Bereich	000_050_050_bimm-Typenkommentar	000_050_051_bimm-Typenmarkierung	Anzahl	Fläche
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_Blechverkleidung	92	125,981 m²
Gesamt: 92				92	125,981 m² --- Fläche Blechverkleidung bei 0° ablesen

044_WU/VS_44_02_Fassade_Jalousiekasten					
Bauteil	Bereich	000_050_050_bimm-Typenkommentar	000_050_051_bimm-Typenmarkierung	Länge	Anzahl
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_Jalousiekasten	1,800	4
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_Jalousiekasten	3,000	13
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_Jalousiekasten	3,750	53
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_Jalousiekasten	4,000	9
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_Jalousiekasten	5,000	102
Büro: 177					177
H	Uhl_Automotive	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_Jalousiekasten	5,850	2
Uhl_Automotive: 2					2
Gesamt: 179					179

BIMiD

044_WDVS_44_02_Fassade_Brandriegel						
Bauteil	Bereich	000_050_050_bimm-Typenkommentar	000_050_051_bimm-Typenmarkierung	Länge	Fläche	Anzahl
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_0200_Steinwolle_Brandriegel_H0200	864.903	128.889 m ²	25
Büro: 25				864.903	128.889 m ²	25
H	UHT_Automotive	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_0200_Steinwolle_Brandriegel_H0200	100.880	13.882 m ²	20
UHT_Automotive: 20				100.880	13.882 m ²	20
Gesamt: 45				765.783	142.771 m ²	45

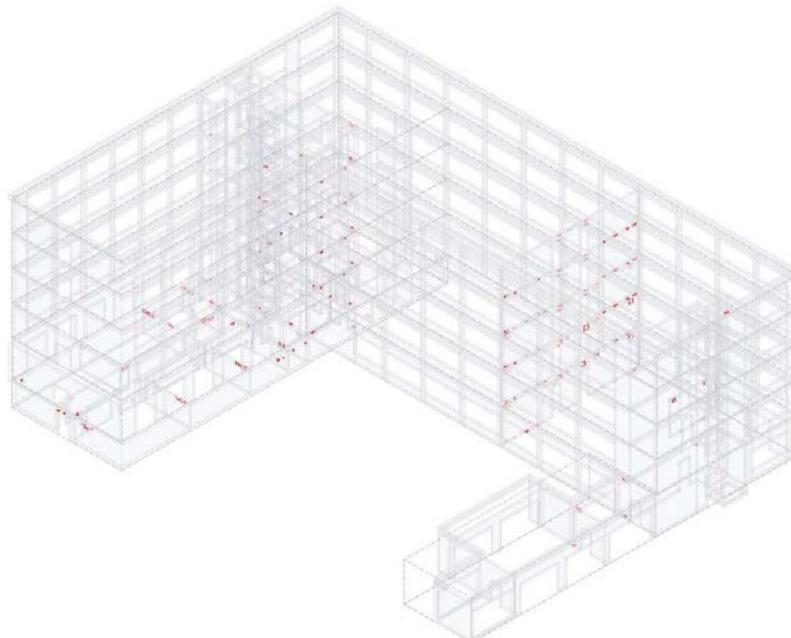
Abrechnungsplan
Fassade

044_WDVS_44_02_Fassade_Brandriegel_vertikal						
Bauteil	Bereich	000_050_050_bimm-Typenkommentar	000_050_051_bimm-Typenmarkierung	Höhe	Fläche	Anzahl
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_0200_Steinwolle_Brandriegel_B0500	20.235	10.118 m ²	5
Gesamt: 5				20.235	10.118 m ²	5

044_WDVS_44_02_Fassade_Steinwolle						
Bauteil	Bereich	000_050_050_bimm-Typenkommentar	000_050_051_bimm-Typenmarkierung	Material Name	Material Fläche	
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_0100_Steinwolle_Du_Bestand	173_44_00_DAEK_Steinwolle	268.198	
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_0100_Steinwolle	173_44_00_DAEK_Steinwolle	12.036	
H	Büro	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_0200_Steinwolle	173_44_00_DAEK_Steinwolle	98.337	
Büro: 22					378.871	
H	UHT_Automotive	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_0100_Steinwolle_Du_Bestand	173_44_00_DAEK_Steinwolle	19.600	
H	UHT_Automotive	44_02_Fassade	173_WN_A_FASS_0200_Steinwolle	173_44_00_DAEK_Steinwolle	30.056	
UHT_Automotive: 5					49.656	
Gesamt: 27					427.227	

044_WDVS_44_02_Putz_Durchgang						
Bauteil	Bereich	000_050_050_bimm-Typenkommentar	000_050_051_bimm-Typenmarkierung	Material Name	Material Fläche	
H	UHT_Automotive	44_02_Fassade	173_WN_A_PUTZ_0015_Wandputz_Durchgang_UHT_Automotive	173_10_Innenputz_Gipsputz	33.678	
Gesamt: 3					33.678	

Abrechnungsplan
Wandaussparungen

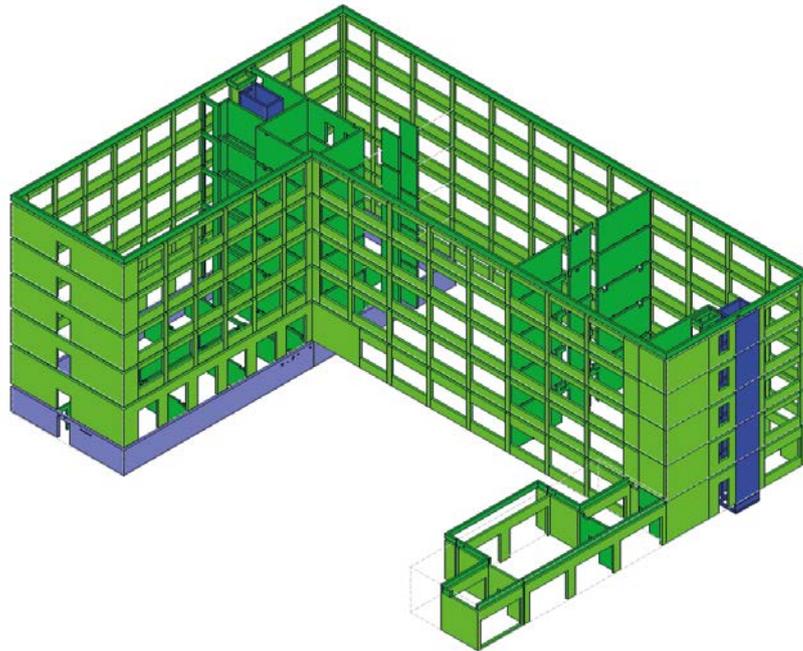


DhochN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD



131
18. Dezember 2017

Abrechnungsplan
Betonwände



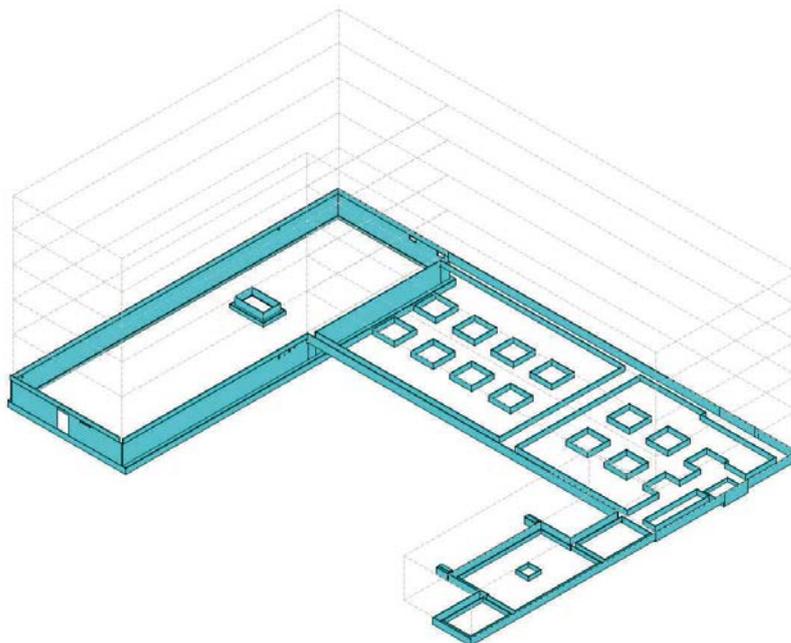
BIMiD

DhochN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD



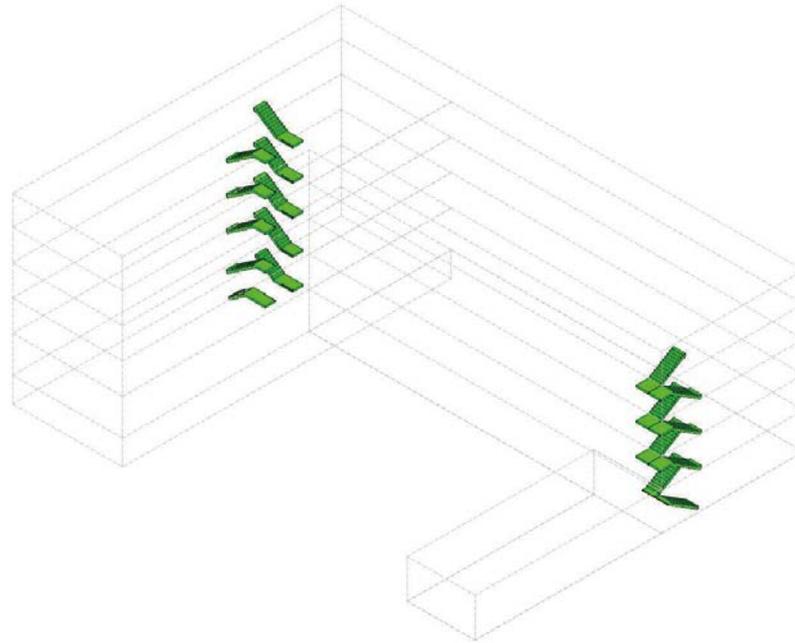
132
18. Dezember 2017

Abrechnungsplan
Dämmung vertikal



BIMiD

Abrechnungsplan
Treppe



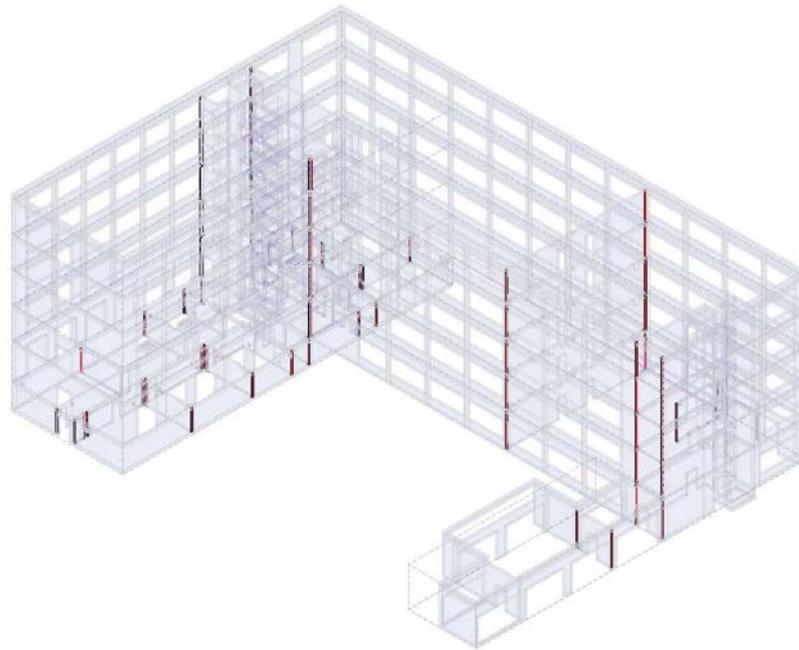
BIMiD



DhochN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

135
18. Dezember 2017

Abrechnungsplan
Rückbiegeanschluss



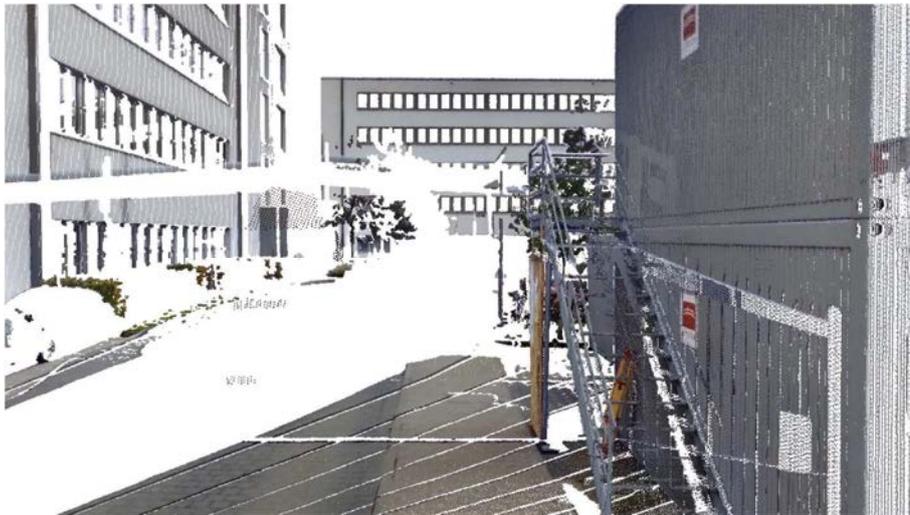
BIMiD

DhochN Digital Engineering
VW Financial Services AG BIMiD

136
18. Dezember 2017

As-built Dokumentation mit 3D-Laserscanning





Vergleich mit Planung und As-built Dokumentation



Fazit

Forschungsprojekt BIMiD , VW Financial Services, Braunschweig

Planung Soweit möglich Übergabe von Daten in 3-D über IFC
Ergänzung durch Nachmodellierung von 2D zu 3D bei der technischen Ausrüstung

Virtuelles Bauwerk Zusammenführung der IFC-Daten in der Datenbank eines CAD-Herstellers
Plausibilitäts- und Kollisionsprüfungen am Gesamtmodell

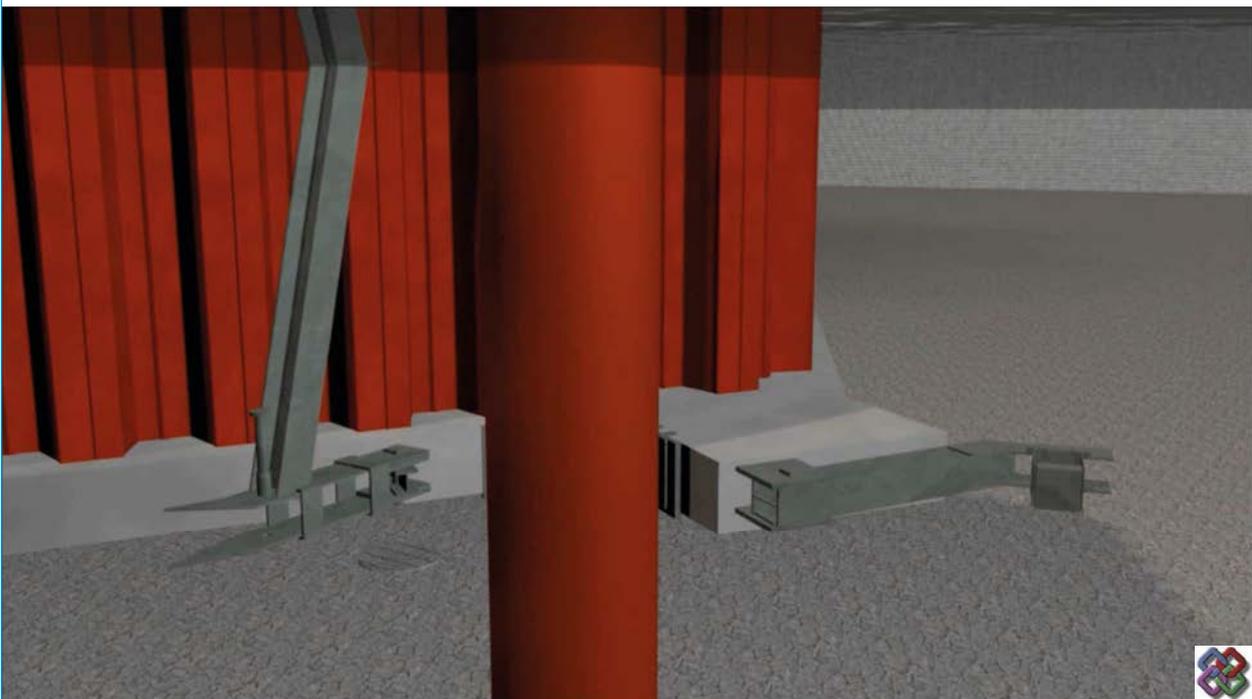
Erst digital bauen, intensiv testen und kontrollieren, dann real bauen

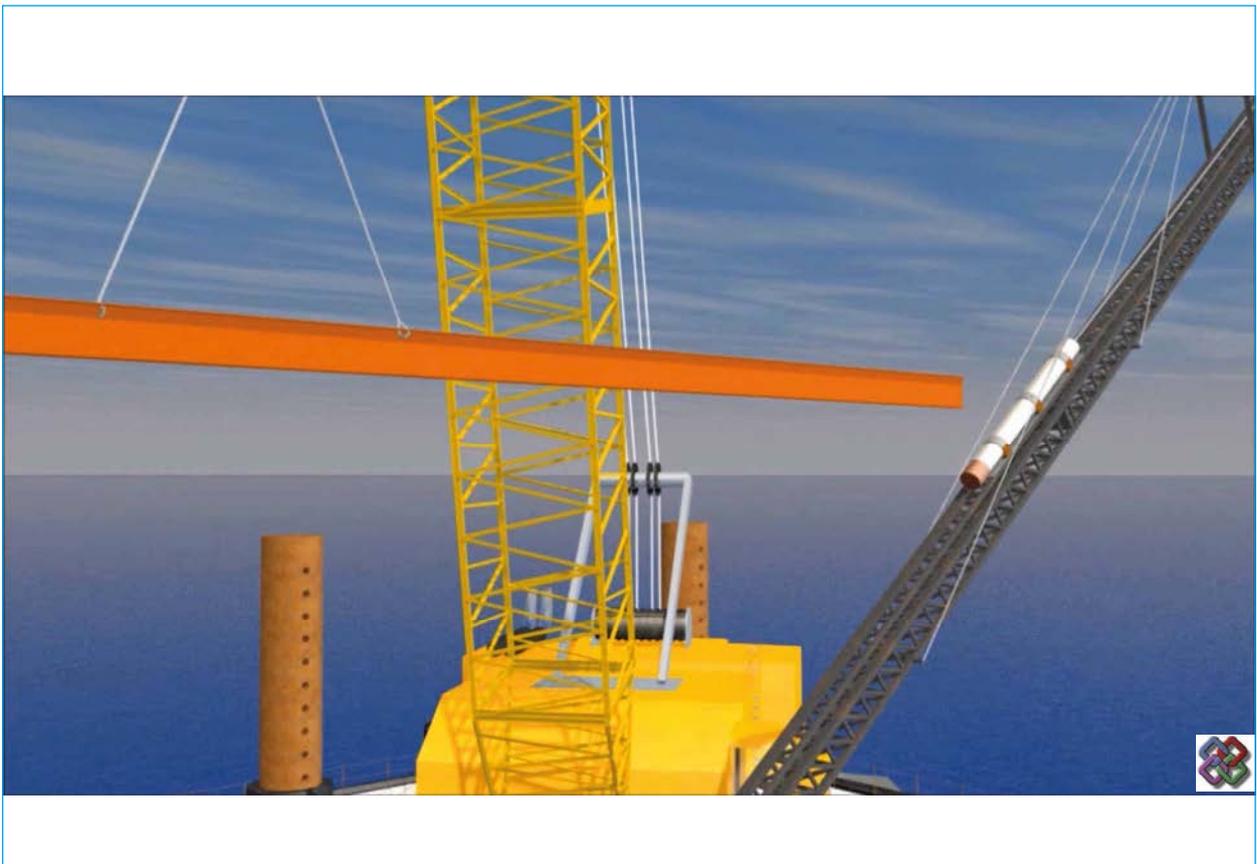
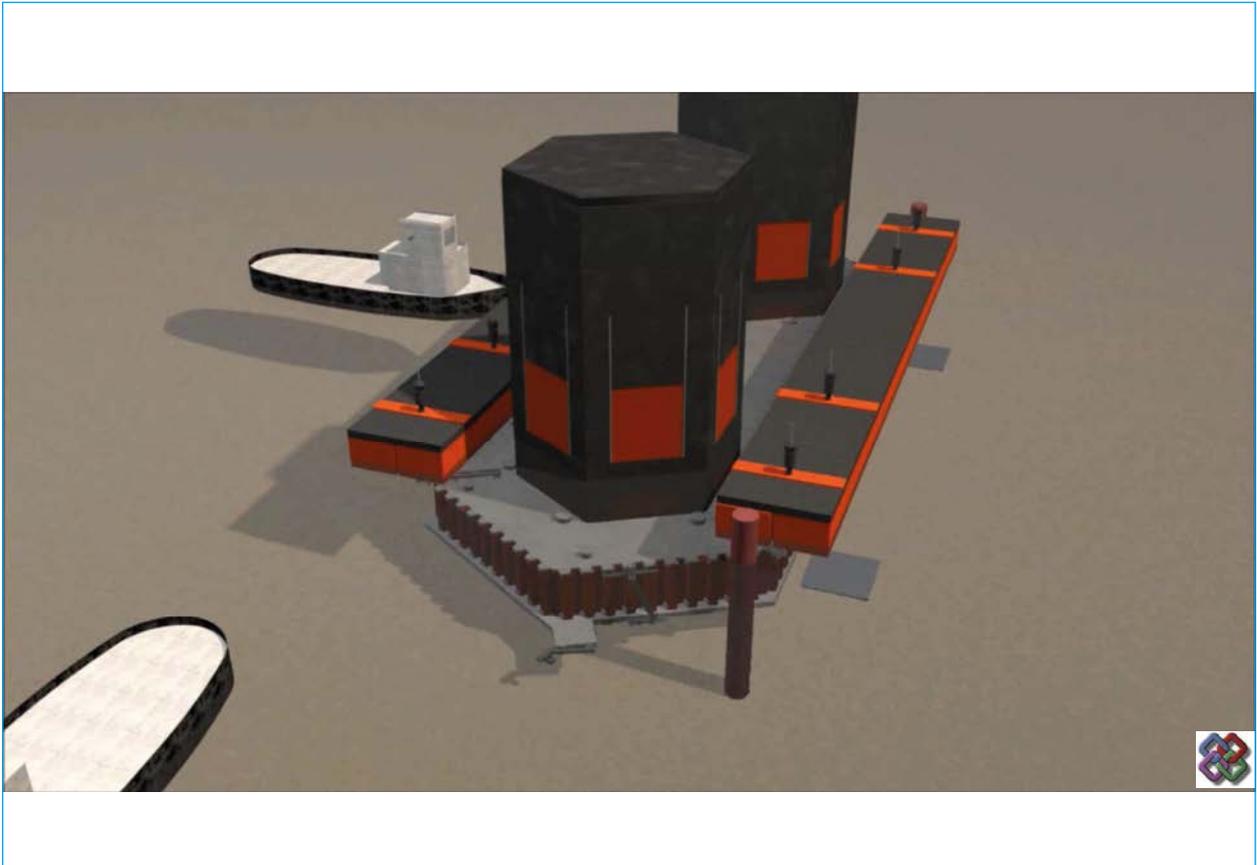
Ausschreibung Massenermittlung sämtlicher Bauteile aus dem Modell, als Nettomasse (ohne VOB,TeilC)
Verknüpfung mit Leistungsbeschreibungen

Bauausführung Modellaufbereitung für die Leistungsmeldungen der ausführenden Firmen, Bautagebuch
Kontinuierliche Fortschreibung des Modells als „As-Built-Modell“

Geplante Abrechnung nach den „As-Built-Massen“ des Modells und den Leistungsbeschreibungen, kein Aufmaß

Geplante Übergabe/Betrieb Überführung des „As-Built-Modells“ ins CAFM des Bauherrn, Wartungspläne,
Arbeitsplatzverfolgung, Flächenmanagement usw.







Hoffentlich macht in Deutschland jemand
rechtzeitig das Licht an...

... und folgt dem erkennbaren Weg

Planen und Bauen mit Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS)

Ralf Pasker, Bettina Hahn

Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V. (VDPM)

ZUM THEMA

Gut gedämmte Gebäude bilden die Grundlage für einen klimaneutralen Gebäudebestand. Hierzu gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Wärmedämm-Verbundsysteme. Sie lassen sich individuell auf die Wünsche der Bauherren abstimmen. Der Vortrag fasst die zahlreichen Vorteile der seit langem bewährten Wandaufbauten aus Kalksandstein mit WDVS zusammen. Er liefert darüber hinaus einen Überblick über die vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten, welche die heutigen WDV-Systeme eröffnen. Zudem wird über die positiven Langzeiterfahrungen von mit WDVS gedämmten Fassaden informiert und über Mythen aufgeklärt. Abgerundet wird der Seminarteil mit Erläuterungen zur Nachhaltigkeit der Systeme und dem aktuellen Stand baurechtlicher Gesichtspunkte.

AUS DEM INHALT

- Vorteile eines funktional getrennten Wandaufbaus mit KS und WDVS
- Firmenneutrale Übersicht über die Vielfalt der angebotenen Wärmedämm-Verbundsysteme
- Aktueller Stand: Entsorgung, Recycling, Brandschutz, baurechtliche Aspekte

ZU DEN REFERENTEN

Ralf Pasker ist als Geschäftsführer des Verbands für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V. (VDPM) verantwortlich für die Bereiche Dämmsysteme und Europa. Der Verband ist im Mai 2017 aus der Fusion des Industrieverbands Werkmörtel mit dem Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) hervorgegangen. Im Fachverband WDVS war der Diplom-Kaufmann seit 2011 tätig, ab Juli 2015 als dessen Geschäftsführer. Daneben hat er seit 2013 auch die Geschäftsführung des Europäischen WDVS-Verbandes EAE inne. Ralf Pasker ist Autor zahlreicher Fachveröffentlichungen, Referent bei Schulungsveranstaltungen, Fachtagungen sowie internationalen Kongressen und arbeitet in nationalen und europäischen Gremien und Normungsinstitutionen mit.

Bettina Hahn ist Referentin für Technik im Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V. Sie ist staatlich geprüfte Umweltschutztechnikerin und Gebäudeenergieberaterin. In den letzten Jahren war sie als fachliche Bauberaterin bei zahlreichen Objekten im Süddeutschen Raum, Österreich und der Schweiz aktiv.



Unsere heutigen Schwerpunkte

60 Jahre Erfahrungen mit Wärmedämm- Verbundsystemen-
die Gebäudehülle im Fokus

- ✓ **Begrüßung und Vorstellung**
- ✓ Vorteile des Wandaufbaus KS + WDVS
- ✓ WDVS-Varianten + Systemvielfalt
- ✓ Langzeitbewährung
- ✓ Baurechtliche Aspekte
- ✓ Offene Fragen und Diskussion



Der Verband VDPM

Der Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel ist im Mai 2017 aus der Fusion des Industrieverbandes WerkMörtel e.V. und dem Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e.V. entstanden.



Der Verband VDPM

Mitgliederstruktur

Der VDPM hat aktuell 112 Mitglieder

- ✓ 37 ordentliche Mitglieder
(Hersteller von Fassadendämmsystemen, Werk-Trockenmörtel und/oder pastösen Putzen)
- ✓ 46 außerordentliche Mitglieder
(Zulieferer für Hersteller von Mörtel und Fassadendämmsystemen sowie Verbände)
- ✓ 29 Fördermitglieder

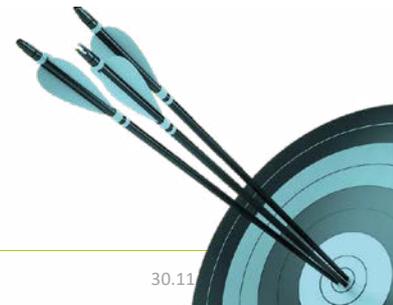


© fotolia: 145791442

Der Verband VDPM

Ziele und Aufgaben

- ✓ Erarbeitung einheitlicher technischer Grundlagen, Richtlinien und Qualitätsstandards für hochwertige und nachhaltige Dämmsysteme, Putze, Mörtel und Estriche
- ✓ Initiierung gemeinsamer Forschungsprojekte zur kontinuierlichen Verbesserung von Dämmsystemen, Putzen, Mörteln und Estrichen; besonderer Schwerpunkt: Umwelteigenschaften
- ✓ Ganzheitliche Betrachtung der vertretenen Produkte und Systeme über den gesamten Lebenszyklus; Entwicklung von Lösungen zur Optimierung der einzelnen Phasen von der Herstellung bis zum Recycling



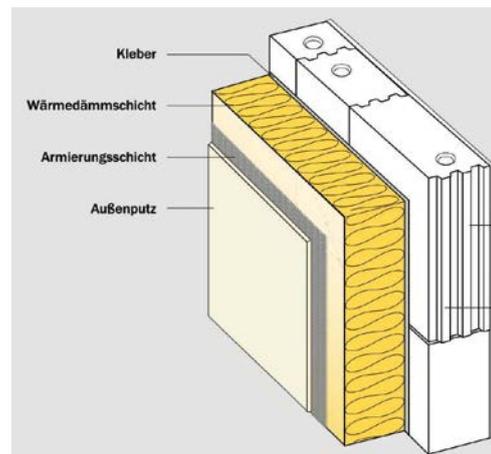
Unsere heutigen Schwerpunkte

60 Jahre Erfahrungen mit Wärmedämm- Verbundsystemen-
die Gebäudehülle im Fokus

- ✓ Begrüßung und Vorstellung
- ✓ Vorteile des Wandaufbaus KS + WDVS
- ✓ WDVS-Varianten + Systemvielfalt
- ✓ Langzeitbewährung
- ✓ Baurechtliche Aspekte
- ✓ Offene Fragen und Diskussion

Funktionsgetrennte KS/ WDVS- Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm- Verbundsystemen



©Kalksandstein Planungshandbuch 6. Auflage

Funktionsgetrennte KS/ WDVS- Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm-Verbundsystemen

- ✓ Hohe Belastbarkeit des Mauerwerks
- ✓ Statik/ Tragfähigkeit ermöglicht unkompliziert nahezu sämtliche Gebäudekonstruktionen
- ✓ Größere Wohn- und Nutzflächen
- ✓ Wirtschaftlichkeit
- ✓ Wärmeschutz
- ✓ Schallschutz
- ✓ Brandschutz

Funktionsgetrennte KS/WDVS- Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm-Verbundsystemen

- ✓ Hohe Belastbarkeit des Mauerwerks
- ✓ Statik/Tragfähigkeit ermöglicht unkompliziert nahezu sämtliche Gebäudekonstruktionen
- ✓ KS- Außenwände in $d = 17,5$ cm tragen ca. 7 Vollgeschosse
- ✓ KS- Innenwände in $d = 15$ cm tragen ca. 5 Vollgeschosse



© Germann, KS Süd

Funktionsgetrennte KS/WDVS- Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm- Verbundsystemen

- ✓ Größere Wohn- und Nutzflächen
- ✓ Wirtschaftlichkeit
- ✓ Schnelle Verarbeitung / kurze Bauzeiten, durch große Planelemente und Vorkonfektionierung möglich



© KS- Planungshandbuch

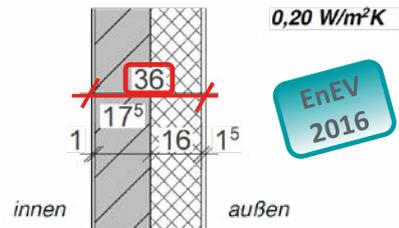


Funktionsgetrennte KS/ WDVS- Außenwand

Kieler Modell – Stufe II²

Das Modell ist eine Arbeits- und Planungshilfe für Kommunen und Wohnungswirtschaft des Landes Schleswig-Holstein und der ARGE für zeitgemäßes Bauen e. V. „Es soll dazu beitragen, möglichst kurzfristig nachhaltigen, social integrierten und städtebaulich akzeptierten Wohnraum für Flüchtlinge zu schaffen, der im Sinne einer Nachnutzungsoption durch wenige bauliche Veränderungen von Familien, Studenten oder Singles und Senioren dauerhaft bewohnt werden kann.“ In der Machbarkeitsstudie des Kieler Modells, Stufe II, wurde die Rohbauweise eines Mehrgeschosswohnungsbau-Grundtypens in sieben Varianten geplant und deren Baukosten analysiert.

Wandaufbau Außenwände: 36 cm
 - 1,0 cm Gips-Innenputz
 - 17,5 cm Kalksandstein RDK 2,0
 - 16,0 cm Mineralwolldämmung 035
 - 1,5 cm Außenputz



Variante	Kosten/m ² Außenwand (netto)
Massiv: Kalksandstein+Wärmedämm-Verbundsystem	132,00 EUR
Massiv: Leicht-Hochlochziegel monolithisch+Putz	170,00 EUR
Massiv: Kalksandstein+Verblender	192,00 EUR
Massiv: Porenbeton+Verblender	197,50 EUR
Massiv: Leicht-Hochlochziegel+Verblender	212,50 EUR
Fertigteile: Holzrahmenbau+Verblender	218,00 EUR
Fertigteile: Leichtbeton+Verblender	250,00 EUR

Quelle: <http://www.arge-sh.de/files/Machbarkeitsstudie.pdf>

Kalksandstein mit WDVS

- ✓ geringste Kosten
- ✓ geringste Wanddicke



Machbarkeitsstudie / Kieler Modell – Stufe II

Zusammenstellung Matrix: Diverse Daten der 7 vorgestellten Rohbauweisen:

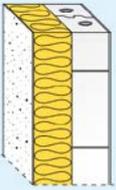
Rohbauweise (exemplarisch gewählte Wandaufbauten Seite 12-18)	Stärke der Außenwand	U-Wert W/qmK	Dämmstoffdicke Außenwand	Gebäudebreite	Stärke Wohnungstrennwand (WtrW)	netto €/ qm Außenwand	brutto €/ qm Außenwand
Variante 1 - massiv Leicht-H-L-Ziegel + Verblender	55,0 cm	0,16	6,0 cm	16,60 m	30 cm	ca. 212,50 €	ca. 252,88 €
Variante 2 - massiv monolithisch Leicht-H-L-Ziegel + Putz	40,0 cm	0,20	0 cm	16,31 m	30 cm	ca. 170,00 €	ca. 202,30 €
Variante 3 - massiv Kalksandstein + Verblender	47,0 cm	0,20	16 cm	16,40 m	27 cm	ca. 192,00 €	ca. 228,48 €
Variante 4 - massiv Kalksandstein + WDVS	36,0 cm	0,20	16 cm	16,18 m	27 cm	ca. 132,00 €	ca. 157,08 €
Variante 5 - massiv Porenbeton + Verblender	46,5 cm	0,22	6,0 cm	16,39 m	in KS 27 cm	ca. 197,50 €	ca. 235,00 €
Variante 6 - vorgefertigt Leichtbeton + Verblender	44,5 cm	0,20	16,0 cm	16,35 m	26 cm	ca. 250,00 €	ca. 297,50 €
Variante 7 - vorgefertigt Holzrahmenbau + Verblender	42,0 cm	0,18	16 + 6 cm	16,20 m	ca. 22 cm	ca. 218,00 €	ca. 259,42 €

Quelle: <http://www.arge-sh.de/files/Machbarkeitsstudie.pdf>

Funktionsgetrennte KS/ WDVS- Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm-Verbundsystemen

- ✓ Wärmeschutz in Verbindung mit WDVS bis hin zum Plusenergiehaus

	Dicke des Systems [cm]	Dicke der Dämmschicht [cm]	U [W/(m²·K)] λ [W/(m·K)]				Wandaufbau
			0,022	0,024	0,032	0,035	
	29,5	10	0,20	0,22	0,29	0,31	Einschalige KS-Außenwand mit Wärmedämm-Verbundsystem 1 cm Innenputz (λ = 0,70 W/(m·K)) 17,5 cm Kalksandsteinwand, RDK 1,8 ¹⁾ Wärmedämmstoff nach Zulassung ~ 1 cm Außenputz (λ = 0,70 W/(m·K))
	34,5	15	0,14	0,15	0,20	0,22	
	39,5	20	0,11	0,11	0,15	0,16	
	44,5	25	0,09	0,09	0,12	0,13	
	49,5	30	0,07	0,08	0,10	0,11	

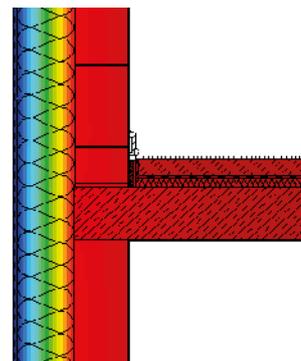
Als Dämmung können unter Berücksichtigung der stofflichen Eigenschaften und in Abhängigkeit von der Konstruktion alle genormten oder bauaufsichtlich zugelassenen Dämmstoffe verwendet werden, z.B. Hartschaumplatten, Mineralwolleplatten.

¹⁾ Bei anderen Dicken oder Steinrohrichteklassen ergeben sich nur geringfügig andere U-Werte.

Funktionsgetrennte KS/ WDVS- Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm-Verbundsystemen

- ✓ Wärmeschutz in Verbindung mit WDVS bis hin zum Plusenergiehaus





WDVS Planungsatlas

https://wdvs-planungsatlas.de/waermeschutz/sockelanschluss
Suchen

[Hintergrund](#) | [Schnelleinstieg](#) | [Wärmebrücken](#) | [Impressum](#)

Planungsatlas WDVS

wdvs-planungsatlas.de

Startseite → Sockelanschluss

Konstruktionen
Wohngebäude

Wohngebäude



Login

Eingelogg als **Bettina Hahn**

[Profil bearbeiten](#) [Logout](#)

Weitere Informationen

- [Hintergrund zum WDVS-Planungsatlas](#)
- [Handbuch zum Schnelleinstieg](#)
- [Informationen zur Wärmebrückenberechnung](#)
- [Informationen zum Brandschutz](#)

Hilfe & Kontakt

Für Fragen und Anregungen stehen wir Ihnen, unter der angegebenen E-Mail, gerne zur Verfügung

Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel
30.11.2017
Seite 15



WDVS Planungsatlas

https://wdvs-planungsatlas.de/waermeschutz/sockelanschluss
Suchen

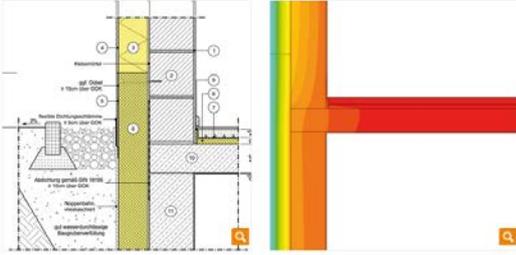
[Hintergrund](#) | [Schnelleinstieg](#) | [Wärmebrücken](#) | [Impressum](#)

Planungsatlas WDVS

wdvs-planungsatlas.de

Außenwand mit Wärmedämm-Verbundsystem

Sockelanschluss
Sockelanschluss, unterkellertes Gebäude, beheizter Keller, Putzsockel mit Materialwechsel, normale Bewitterung



③ Dicke der Dämmschicht der Außenwand d m

③ Wärmeleitfähigkeit der Dämmschicht der Außenwand λ W/(mK)

Thermische Werte des Konstruktionsanschlusses
(Zwischenwerte können linear interpoliert werden)

Wärmedurchgangskoeffizient Regelbauteil "Außenwand"	U	0.17 W/(m ² K)
Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	ψ	0.044 W/(mK)
Minimale Oberflächentemperatur im beheizten Raum	θ_{min}	18.2 °C

[Passwort vergessen?](#) [Login](#)

→ Jetzt kostenlos registrieren

Download Konstruktionsdateien

- [Konstruktion](#)
Konstruktionsdarstellung inklusive der Material- und Geometriebeschreibung
- [Konstruktion](#)
Reines Konstruktionsbild
- [Beispielhaftes Temperatur-Bild](#)
Temperaturverlauf für eine beispielhafte Anschlusskonfiguration
- [Ausschreibungstexte](#)
Frei editierbare Ausschreibungstexte zur Weiterverarbeitung
- [Konstruktionszeichnung DWG](#)
Konstruktionszeichnung als 2004 DWG-Datei
- [Konstruktionszeichnung DXF](#)
Konstruktionszeichnung als 2000 DXF-Datei
- [Konstruktionszeichnung NDW](#)
Konstruktionszeichnung als NDW-Datei

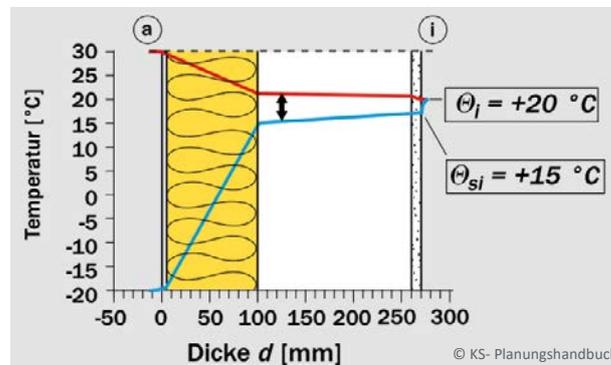
Meine Details 0

Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel
30.11.2017
Seite 16

Funktionsgetrennte KS- WDVS/ Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm-Verbundsystemen

- ✓ Winterlicher und sommerlicher Wärmeschutz führt zu einem ausgewogenen Innenraumklima über das gesamte Jahr hinweg



Die Stiftung Warentest stellt im Test Spezial Energie klar fest:

„Schimmelbefall verbirgt sich vor allem dort, wo falsch oder gar nicht gedämmt ist.“



Funktionsgetrennte KS/ WDVS- Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm-Verbundsystemen

- ✓ Schallschutz

Kalksandstein
 (Wanddicke 24 cm
 Rohdichteklasse 2,0)
 = 60 dB
 Direktschalldämmmaß



© Germann, KS Süd

Funktionsgetrennte KS/ WDVS- Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm-Verbundsystemen

- ✓ Schallschutz



Funktionsgetrennte KS/ WDVS- Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm-Verbundsystemen

Einfluss von Wärmedämm-Verbundsystemen auf die Schalldämmung von Außenwänden

Lutz Weber, Simon Müller, Bernd Kaltbeitzel
Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP), Stuttgart
August 2017

Befinden sich – wie bei den meisten Außenwänden der Fall – in der Wandfläche Fenster, Rolladenkästen oder Lüftungseinrichtungen, so stellen diese in der Regel den maßgebenden Schallübertragungsweg für Außenlärm dar. Veränderungen der Schalldämmung der Wandfläche durch das WDVS (gleichgültig ob in positiver oder negativer Hinsicht) wirken sich in der Praxis deshalb zumeist kaum auf die resultierende Schalldämmung der Außenbauteile aus.

Den geeigneten Maßstab für die tatsächliche Schallschutzwirkung von Außenwänden bildet in der Praxis (bei tieffrequenten Verkehrsgläuschen als maßgebender Lärmquelle) oft nicht das bewertete Schalldämm-Maß R_w , sondern die Summe aus R_w und dem Spektrum-Anpassungswert $C_{tr,50-5000}$. Bezogen auf diese Summe vermindert sich der akustische Einfluss von WDVS beträchtlich und auch die Unterschiede zwischen verschiedenartigen Systemen fallen erheblich geringer aus.

Funktionsgetrennte KS/ WDVS- Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm-Verbundsystemen

✓ Brandschutz

- ✓ Anforderung F 90 A wird mit KS ab einer Wanddicke 10 cm unverputzt erreicht
- ✓ Anforderung Brandwand (Feuerwiderstand EI-M / REI-M 90) wird mit KS ab einer Wanddicke von 17,5 cm erfüllt



© Germann, KS Süd



Funktionsgetrennte KS/ WDVS- Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm-Verbundsystemen

✓ Brandschutz

Systemvielfalt ermöglicht Erfüllung unterschiedlicher Brandschutzanforderungen

Verwendeter Dämmstoff	Klasse des Dämmstoffes nach EN 13501-1 <small>(Einzelne Produkte können Abweichen)</small>	erreichbares Brandverhalten des WDVS gemäß L80**
Mineralwolle (MW) nach EN 13162	A1	Nichtbrennbar
Mineralschaum nach Zulassung	A1	Nichtbrennbar
Expandiertes Polystyrol (EPS) nach EN 13163	E	Schwerentflammbar*
Polyurethan (PU/PIR) nach EN 13165	E	Schwerentflammbar
Phenolhartschaum (PF) nach EN 13166	B-s1, d0	Schwerentflammbar
Holzweichfaserplatten (WF) nach EN 13171	E	Normalentflammbar
Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen	E	Normalentflammbar

* mit Brandschutzmaßnahmen

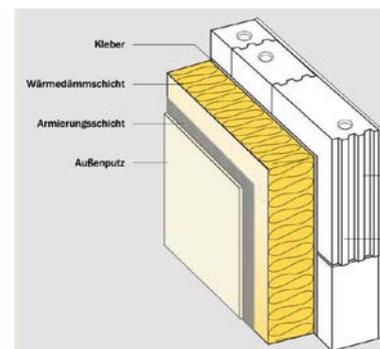
** Gilt für die Anwendung auf massiven mineralischen Untergründen. Systeme auf anderen Untergründen werden ggf. in WDVS-Zulassungen anders eingestuft.



Funktionsgetrennte KS/ WDVS- Außenwand

Kombination aus schlanken KS-Wanddicken und hoher Rohdichte mit Wärmedämm-Verbundsystemen

- ✓ Hohe Belastbarkeit des Mauerwerks
- ✓ Statik/ Tragfähigkeit ermöglicht unkompliziert nahezu sämtliche Gebäudekonstruktionen
- ✓ Größere Wohn- und Nutzflächen
- ✓ Wirtschaftlichkeit
- ✓ Wärmeschutz
- ✓ Schallschutz
- ✓ Brandschutz



©Kalksandstein Planungshandbuch 6. Auflage

Funktionsgetrennte KS/ WDVS- Außenwand



Unsere heutigen Schwerpunkte

60 Jahre Erfahrungen mit Wärmedämm- Verbundsystemen-

die Gebäudehülle im Fokus

- ✓ Begrüßung und Vorstellung
- ✓ Vorteile des Wandaufbaus KS + WDVS
- ✓ **WDVS-Varianten + Systemvielfalt**
- ✓ Langzeitbewährung
- ✓ Baurechtliche Aspekte
- ✓ Offene Fragen und Diskussion



WDVS Systemübersicht

Dämmstoff	Wärmeleitfähigkeit [W/(m*K)]	Brand-schutz	Verklebung Dämmplatten			mechanische Befestigung			Unterputz		Oberputz				Beklei-dung	Sonst.
			Klebemörtel organ.	Klebemörtel mineral.	Klebeschäum ohne Dübel	M	-	M	M	M	+	+	+	+		
expandierter Polystyrol-Hartschaum (EPS)	0,032 0,035 0,040 ¹	B1 (B2) ²	+	+	+	M	+	-	M	+	+	+	+	+	M	M
Mineralwolle (MW)	≤ 0,036 ≤ 0,040	A2	-	+	-	-	+	-	M	+	+	+	-	+	-	M
Mineralwolle-Lamellen (MW)	≤ 0,041	A2	-	+	-	+	M	-	+	+	+	+	-	+	M	M
Holzweichfaser (WF)	≤ 0,050	B2	-	M	-	-	M	+	M	+	+	+	+	+	-	-
Polyurethan-Hartschaum (PUR)	≤ 0,028	B1	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-
Minerale Dämmplatten	0,045	A2 B1	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-
Phenol-Hartschaum (PF)	≤ 0,024	B1	-	+	-	M	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-
Kork (ICB)	0,040	B2	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-
Schilfrohr	0,055	B2	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-
Vakuum-Isolationspaneele (VIP)	0,008	B2	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
extrudierter Polystyrol-Hartschaum (XPS) ³	≤ 0,036	B2	+	+	+	+	M	-	+	+	+	+	+	+	M	-

¹ Keine Lagerware (nur auf Bestellung).

³ Vorwiegend als Ergänzung im Spitzwasserbereich (z. B. Perimeter, Sockel).

² Gem. MBO möglich. EV WDVS empfiehlt B1.



Dämmstoffvielfalt

		Rohdichte* (kg/m³)	WLS* [W/mK]	µ-Wert*	Primärenergieinhalt* [kWh/m²]	Baustoff-klasse	
anorganische Dämmstoffe	synthetisch	Mineralwolle	10-200	032-045	1-2	270	A1, A2
		Mineralschaum/ Kalziumsilikat	115-300	040-065	3-20	800-1200	A1
		Aerogel	90-170	014-021	2-18	2200	B1, B2
organische Dämmstoffe	synthetisch	Polystyrolschaum expandiert (EPS)	15-60	032-040	20-100	870	B1, B2
		Polystyrolschaum extrudiert (XPS)	20-60	030-040	80-300	870	B1, B2
		Polyurethan-Hartschaum	30-100	023-030	30-100	780-830	B1, B2
		Phenolharzschaum	35-40	022-030	10-60	k.A.	B1, B2
	natürlich	Holzfaserverleibplatten	25-600	038-083	1-5	50-780	B1, B2
		Hanfrolle	24-100	040-050	1-2	40-67	B1, B2

Tabelle: Vergleich unterschiedlicher Dämmstoffe anhand von Rohdichte, Wärmeleitfähigkeit, Wasserdampf-Diffusionswiderstand, Primärenergie und Baustoffklasse (*abhängig von Einbauart und Zusammensetzung)

(Quelle: Broschüre „Gebäudedämmung – Baustoffe mit Potential“; 2016; Sächsische Energieagentur – SAENA GmbH, Download unter: www.saena.de)

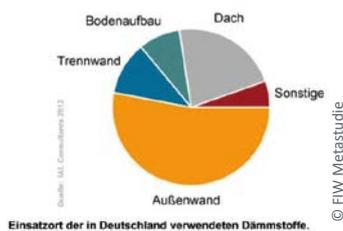
Metastudie Wärmedämmstoffe FIW München

Eine ausführliche Darstellung verschiedener Dämm- Materialien- alphabetisch geordnet von „A“ wie Aerogel bis „Z“ wie Zellulose-, deren Eigenschaften sowie Hinweisen zur Herstellung, Lieferformen und Verarbeitung.

Weiterhin wird in der Studie über aktuelle Forschung und Möglichkeiten zukünftiger Innovationen berichtet.

Fazit der Studie:

- ✓ Den perfekten Dämmstoff gibt es nicht, aber für alle Anforderungen die passende Lösung.



Dämmstoff: Polystyrol-Hartschaum (EPS)

Eigenschaften auf einen Blick

- ✓ Alterungsbeständig
- ✓ Leicht zu verarbeiten
- ✓ geringes Gewicht
- ✓ druckfest
- ✓ Unempfindlich gegen Feuchtigkeit
- ✓ Schwerentflammbarer Baustoff (mit Zusatzmaßnahmen)



Dämmstoff: Mineralwolle (MW)

Eigenschaften auf einen Blick

- ✓ Nichtbrennbarer Baustoff (Schmelzpunkt über 1000° C)
- ✓ Alterungsbeständig
- ✓ Gesundheitlich unbedenklich
- ✓ Optimale Dampfdiffusion
- ✓ Lamellen zusätzlich flexibel und biegsam



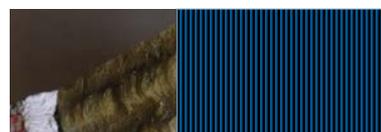
Mineralwolle-Produkte

MW-Lamellen: stehende Fasern

MW-Platten: liegende Fasern



MW-Lamellen müssen bei reduzierter Tragfähigkeit des Untergrunds gedübelt werden



MW-Platten müssen immer verdübelt werden (Neubau & Bestand)



DIN 55699 Stand August 2017

Auftragsart	Auftrag auf	Dämmstoff			
		EPS Dämmplatten	Mineralwolle-Platten	Mineralwolle-Lamellen	Mi.Wo- Lamellen mit Haftbrücken beschichtung
Klebemörtel/Klebmassen					
Randwulst-Punkt-Verfahren	Dämmstoffplatten	X	X	—	—
Ganzflächiger Auftrag mit Zahntraufel	Dämmstoffplatten	X	X	X	X
	Untergrund	X	Xa)	—	X
Wulstverfahren (maschinell)	Untergrund	X	Xa)	—	X
Klebeschaum					
Rand umlaufend und mittig (W-förmig od. mittlere Stränge)	Dämmstoffplatten	X	—	—	—
a) Mineralwolle-Platten mit spezieller Beschichtung					

Vielfalt im Design

Wärmedämm-Verbundsysteme ermöglichen eine Vielfalt durch die Kombination von verschiedenen Dämmstoffen, Befestigungsarten, Armierungsschichten sowie Designmöglichkeiten für die Oberfläche.



Vielfalt im Design



© Cortexa Italien

Vielfalt im Design



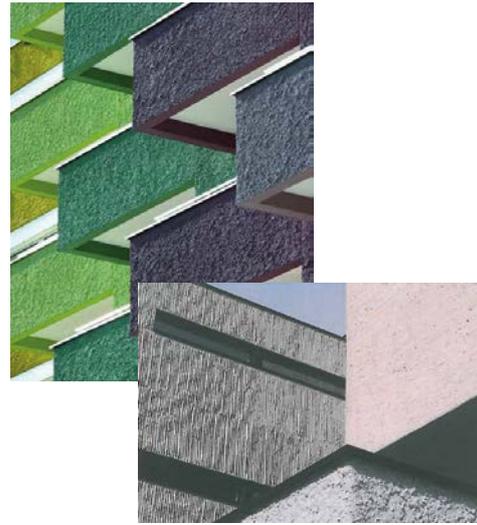
© Cortexa Italien

Vielfalt der Oberputze

Putz ist das für die Gestaltung von Fassadenoberflächen am häufigsten eingesetzte Bauprodukt. Putze zeichnen sich durch eine große Vielfalt an Strukturen, Körnungen und Formen aus.

Putzarten:

- ✓ Mineralische Putze
- ✓ Silikatputze
- ✓ Siliconharzputze
- ✓ Dispersions-/Kunstharzputze

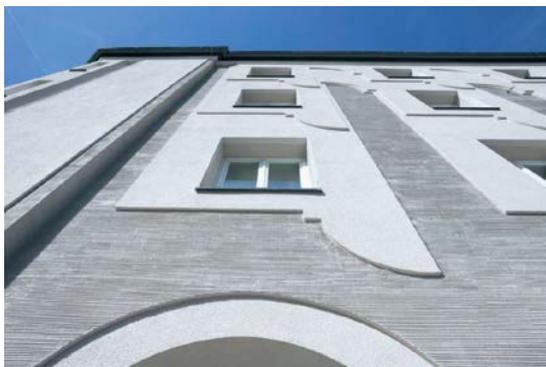


© Keimfarben

Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel

30.11.2017 | Seite 37

Vielfalt der Oberputze



© Alsecco



© Alsecco

Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel

30.11.2017 | Seite 38

Vielfalt der Oberputze



© Baumit



© Caparol

Vielfalt der Farben

Beschichtungen verleihen der Fassade das individuelle „Aussehen“ und stellen zugleich den zusätzlichen Witterungsschutz dar.

Beschichtungs- Varianten:

- ✓ Dispersions-Silikatfarbe
- ✓ Silikonharzfarben
- ✓ Dispersionsfarben



Vielfalt der Farben

Selbst dunkle Farbtöne sind zwischenzeitlich umsetzbar.

Die Unterschreitung des Hellbezugswertes unter 20 ist mit besonderen Beschichtungssystemen möglich.

Die mit speziellen Pigmenten ausgerüsteten Anstriche sind mit dem Hersteller objektbezogen abzustimmen (TSR \geq 25).



Vielfalt der Oberflächengestaltung

Durch die Auswahl der Oberflächengestaltung bekommt jede Fassade ihr individuelles Gesicht.

Neben dem traditionellen Putz sind hochwertige Metall-, Glas- und Keramikapplikationen gefragt sowie natürliches Holz- und Steindesign.





Unsere heutigen Schwerpunkte

60 Jahre Erfahrungen mit Wärmedämm- Verbundsystemen-
die Gebäudehülle im Fokus

- ✓ Begrüßung und Vorstellung
- ✓ Vorteile des Wandaufbaus KS + WDVS
- ✓ WDVS-Varianten + Systemvielfalt
- ✓ **Langzeitbewährung**
- ✓ Baurechtliche Aspekte
- ✓ Offene Fragen und Diskussion



60 Jahre WDVS

Die Geschichte von WDVS geht zurück bis in die 1950er Jahre.
In 1957, vor genau 60 Jahren, wurde das erste WDVS an einem
Wohnhaus in Berlin verarbeitet.

Es brauchte weitere ca. 15 Jahre um
bekannter zu werden.

Nach der ersten Ölkrise in den 1970er
Jahren begannen immer mehr
Menschen über ihre Heizkosten
nachzudenken.

Die Dämmung der Gebäude mit WDVS
bot eine Lösung zur Einsparung
dieser Kosten.



Langzeitbewährung KS-Mauerwerk + WDVS



© KS-Planungshandbuch

Bild 29: Mehrfamilienhaus aus KS-Mauerwerk mit WDVS aus dem Jahr 1968

60 Jahre WDVS

In den ersten Jahren gab es viele Zweifel an der Haltbarkeit und Langzeitbewährung von WDVS.

Deshalb startete der Fachverband WDVS ein gemeinsames Projekt mit dem Fraunhofer Institut für Bauphysik Holzkirchen.

Die Begutachtung einer Vielzahl von gedämmten Objekten durch das IBP erfolgt seit den 70er Jahren regelmäßig, um die Bewährung von WDVS unter praktischen Bedingungen zu ermitteln:
**1975 – 1983 – 1989 - 1994 – 2004 –
zuletzt 2014.**



Kriterien der Untersuchung

Die Objekte wurden von Experten des Fraunhofer Instituts untersucht. Sie wurden dabei in drei Beurteilungsgruppen eingeteilt.

- ✓ **Gruppe 1 – praktisch ohne Mängel:** bei normalem Blickabstand keine Mängel erkennbar, kleine Haarrisse werden nicht berücksichtigt.
- ✓ **Gruppe 2 – geringe Mängel:** vereinzelt Risse, z.B. von Fensterecken ausgehende längere Kerbrisse oder vereinzelt Risse längs der Dämmplattenstöße, nicht auffällig, nur bei genauer Betrachtung zu erkennen.
- ✓ **Gruppe 3 – größere Mängel:** häufige bzw. längere Risse, meist längs der Dämmplattenstöße, Blasenbildungen oder Ablösungen von Beschichtungen, deutlich sichtbar.

Ergebnisse der Untersuchung

Nach der beschriebenen Beobachtung wurden die Projekte in die 3 Kategorien eingeteilt. Es stellte sich heraus, dass alle Fassaden (bis auf eine) mind. einmal renoviert worden waren. Dies entspricht dem typischen Wartungsaufwand einer klassisch verputzten Fassadenoberfläche.



Ergebnisse der Untersuchung

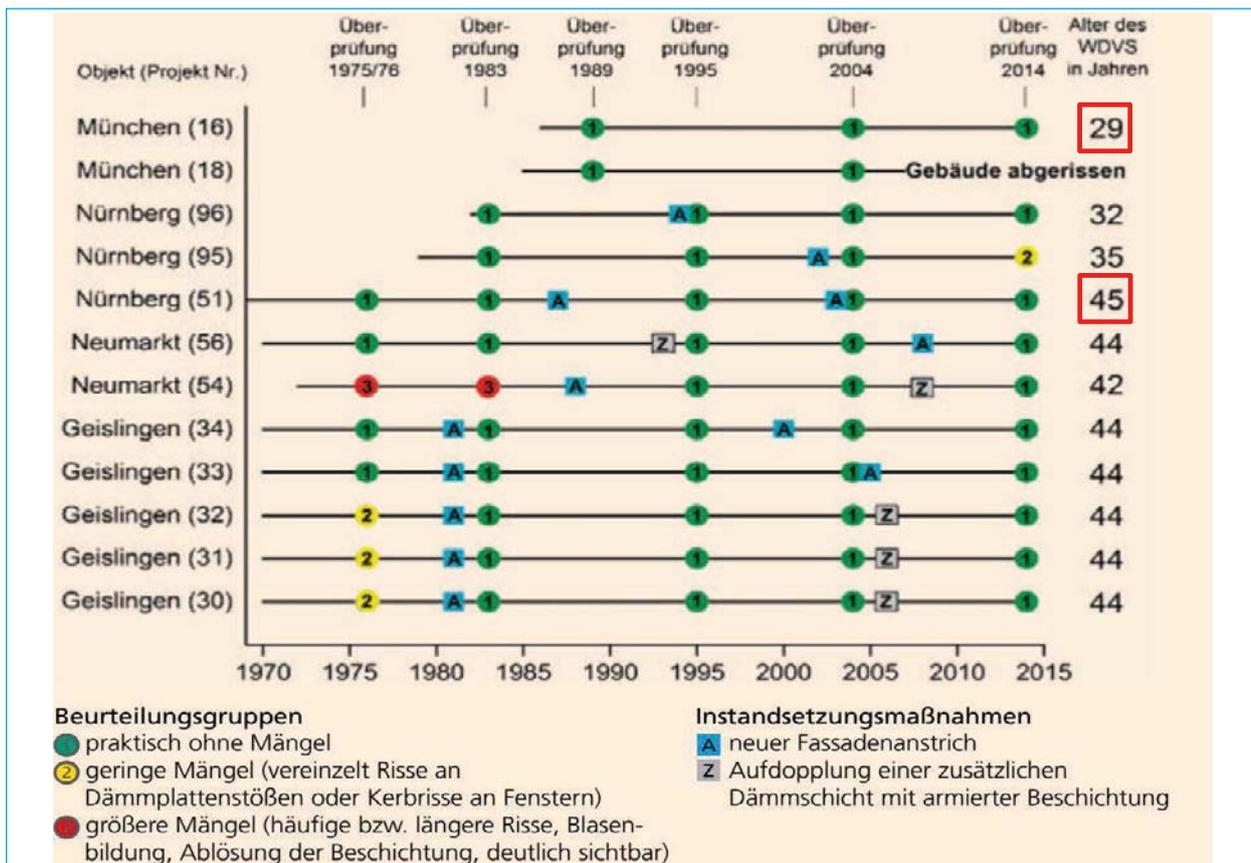
Mit nur einer Ausnahme wurden alle Objekte in die Kategorie 1 eingruppiert und waren praktisch ohne Mängel.

Nur ein Projekt zeigte geringfügige Mängel und wurde der Kategorie 2 zugeordnet.

Keines der bewerteten Gebäude zeigte größere Mängel oder gar ein völliges Versagen des WDVS.



Beispiel:
44 Jahre altes Objekt;
2008 neuer Anstrich und
Balkonsanierung



Die Untersuchungen umfassten auch fünf Objekte, bei denen das vorhandene WDVS aufgedoppelt wurde – während eines normalen Renovierungszyklus, um die Energieeffizienz der Gebäude den aktuellen Erfordernissen anzupassen.

Aufgedoppelt wurde mit Dicken zwischen 80 bis 100 mm.



Die Aufdopplung von WDVS während der normalen Renovierungszyklen trägt dazu bei

- ✓ ältere Fassaden auf den Stand neuester Energieeffizienzanforderungen zu bringen
- ✓ bestehenden WDVS-Fassaden ein schöneres Design zu geben. Die Verwendung unterschiedlicher Farben, Oberflächenstrukturen oder Dämmdicken, die manchmal mit der Installation von neuen Balkonen erreicht werden, können das Erscheinungsbild des Gebäudes vollständig verändern



Kernaussagen der Studie

- ✓ Alterungsverhalten und Wartungsaufwand sind bei Fassaden mit WDVS nicht anders zu bewerten wie bei konventionell verputzten Außenwänden
- ✓ Fasadenschäden treten aufgrund der Entkoppelungswirkung der Dämmschicht seltener auf als bei konventionellem Putzaufbau
- ✓ Die letzte Fassadeninspektion 2014 bestätigte die IPB-Prognose einer WDVS-Lebensdauer von 60 Jahren (Bauphysik 28 (2006), H.3, S. 153-163)
- ✓ Die Aufdopplung eines WDVS ist eine sinnvolle Lösung, die die thermische Beständigkeit von Gebäuden erhöht und die Lebensdauer des ursprünglichen WDVS verlängert

Kernaussagen der Studie

- ✓ Alterungsverhalten und Wartungsaufwand sind bei Fassaden mit WDVS nicht anders zu bewerten wie bei konventionell verputzten Außenwänden
- ✓ Fasadenschäden treten aufgrund der Entkoppelungswirkung der Dämmschicht seltener auf als bei konventionellem Putzaufbau
- ✓ Die letzte Fassadeninspektion 2014 bestätigte die IPB-Prognose einer WDVS-Lebensdauer von 60 Jahren (Bauphysik 28 (2006), H.3, S. 153-163)
- ✓ Die Aufdopplung eines WDVS ist eine sinnvolle Lösung, die die thermische Beständigkeit von Gebäuden erhöht und die Lebensdauer des ursprünglichen WDVS verlängert



Zusätzlich hat das IBP die Objekte auf Algen- und Pilzbefall untersucht. Einige Fassaden zeigten partiell einen mikrobiellen Bewuchs.



Algen- und Pilzbefall

Ein mikrobieller Befall nimmt keine Rücksicht auf die Bauart.



Algen- und Pilzbefall

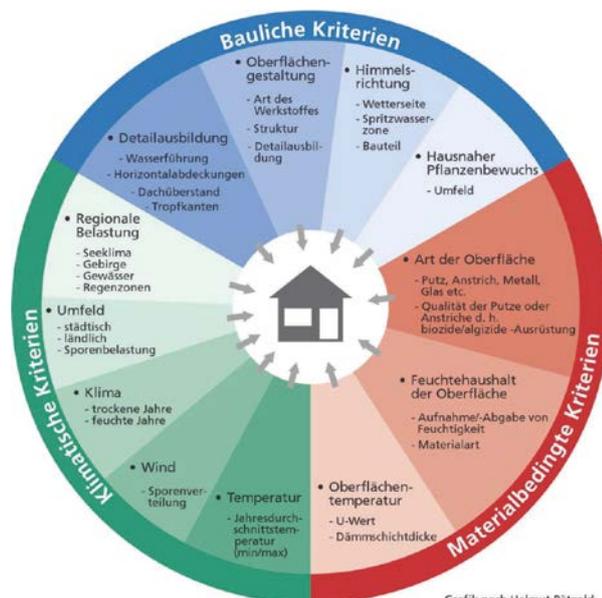
Algen und Pilze können auf allen Untergründen (organisch, mineralisch, gedämmt und ungedämmt) wachsen-
sofern genügend Feuchtigkeit vorhanden ist.



<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/verbesserung-der-umwelteigenschaften-von>

Algen- und Pilzbefall

- ✓ Für einen mikrobiellen Befall gibt es nicht eine Ursache, sondern ein Zusammenwirken mehrerer Faktoren.
- ✓ Wichtig: Beachtung der Risikofaktoren, für Wachstum von Algen und Pilzen auf WDVS im Vorfeld einer Bau- oder Sanierungsmaßnahme

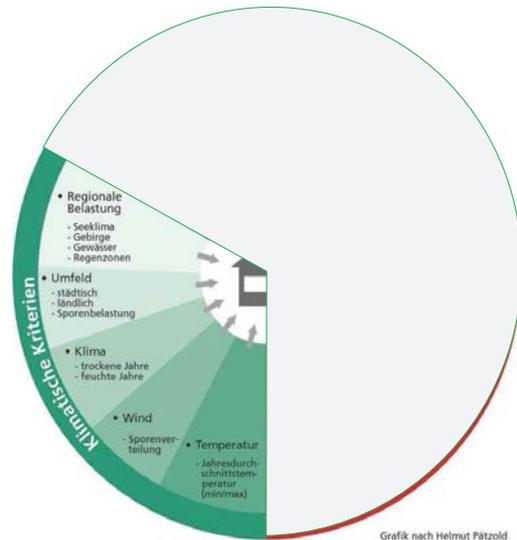


Grafik nach Helmut Pätzold

Einflussfaktoren

Klima und Umgebung

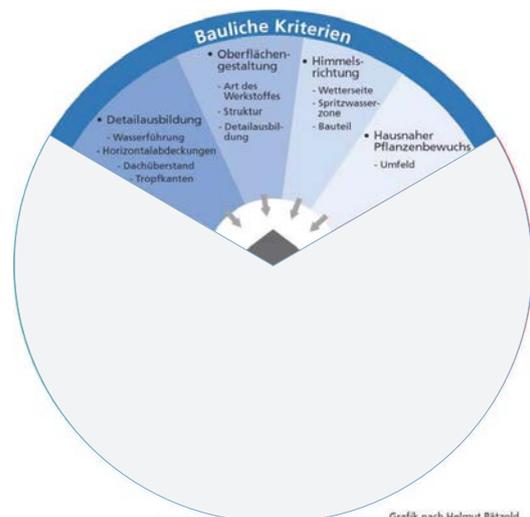
- ✓ Saisonal
- ✓ Luftverschmutzung



Einflussfaktoren

Bauliche Gegebenheiten

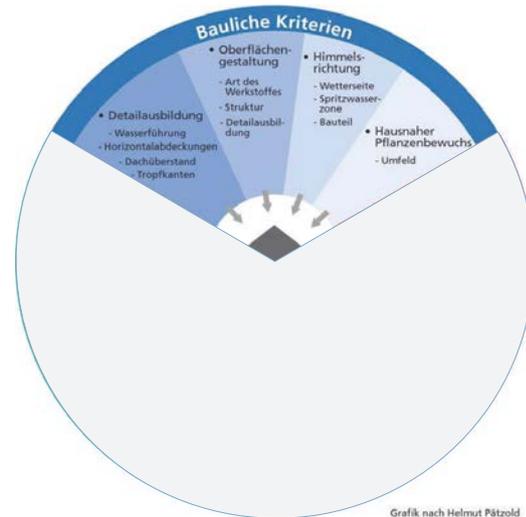
- ✓ Konstruktiver Feuchteschutz



Einflussfaktoren

Bauliche Gegebenheiten

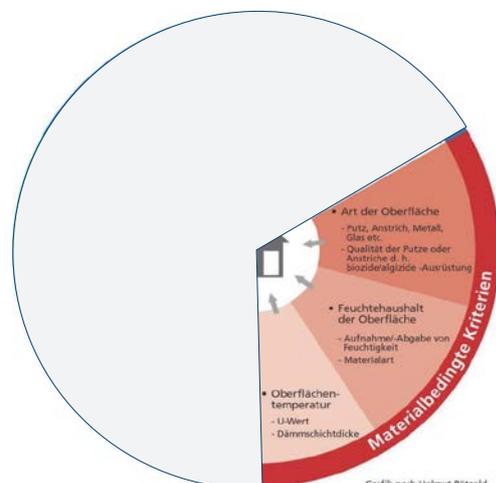
- ✓ Konstruktiver Feuchteschutz

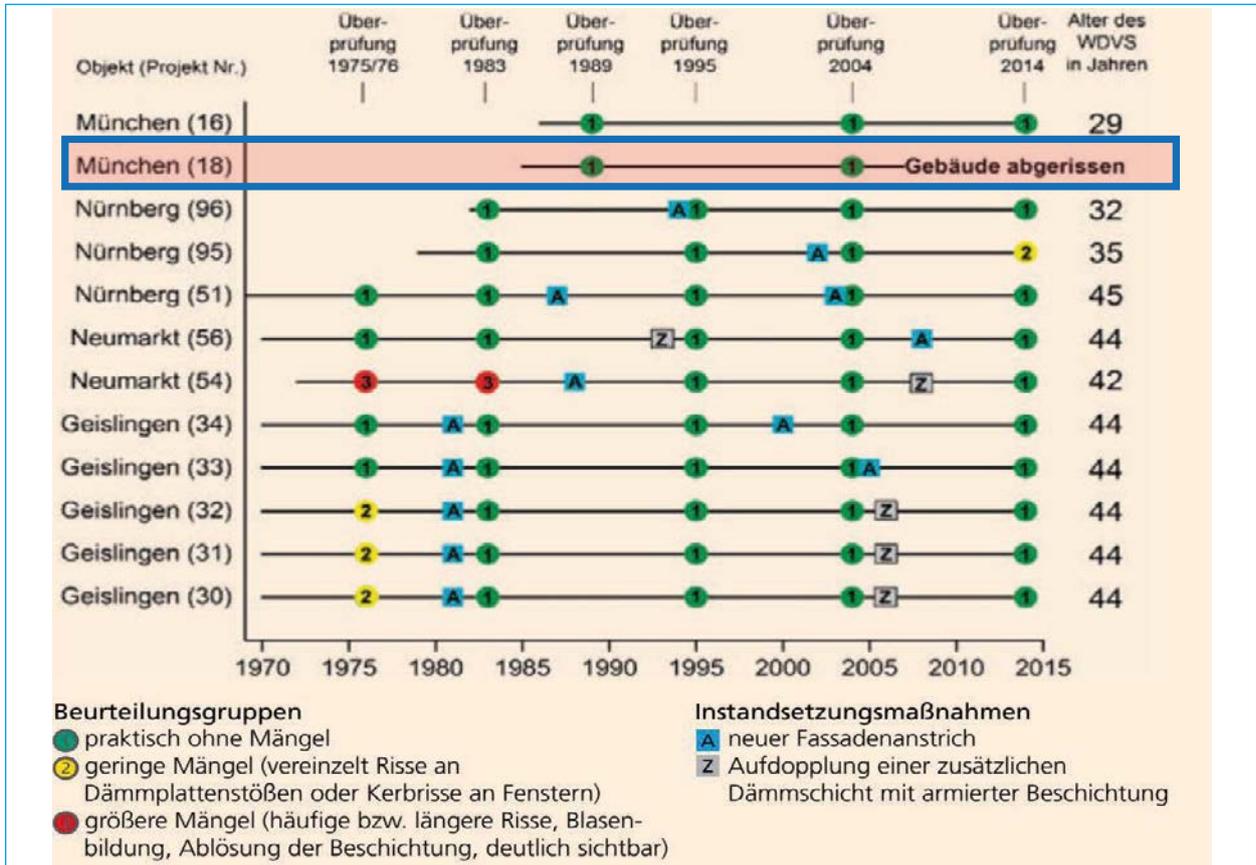


Einflussfaktoren

Produkt- und Oberflächenbeschaffenheit

- ✓ Dünn-/ dickschichtige Putzsysteme
- ✓ Zusatz von algiziden- und fungiziden Wirkstoffen
- ✓ Materialien mit hoher Anfangs-Alkalität
- ✓ Hydrophob/ hydrophile Beschichtungen





Rückbau



Die **Verantwortung im Lebenszyklus** des Wärmedämm-Verbundsystems umfasst auch die **Qualität bei Rückbau und Recycling**.

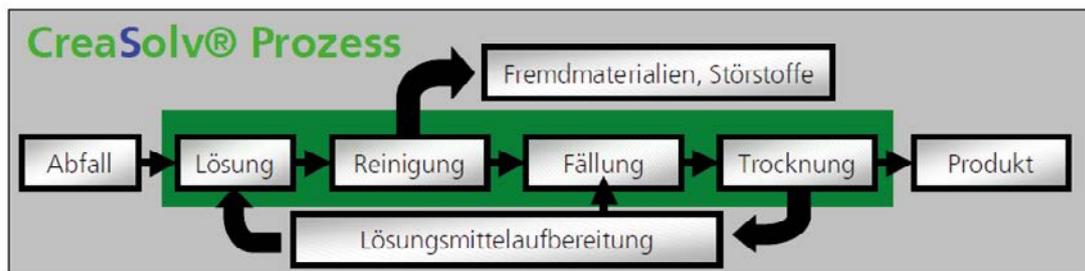
Die Branche beschäftigt sich verbandsseitig seit 2012 mit den **Recyclingmöglichkeiten für WDVS**.

Zunächst im Rahmen eines gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut durchgeführten Forschungsprojekts zu Rückbau und Recycling von WDVS mit EPS.



Pilotanlage *PolyStyreneLoop*

- ✓ Bau der **Pilotanlage** in **Terneuzen / Niederlande**;
- ✓ **Inbetriebnahme Sommer 2018** mit einer Kapazität von zunächst 3000 t pro Jahr.





Dieses CreaSolv®-Verfahren ist nun Gegenstand des Pilotprojektes PolyStyrene Loop, an dem sowohl der VDPM wie auch die EAE beteiligt sind.

- ✓ Ziel dieses Pilotprojektes: Darstellung, dass die Polystyrol-Wertschöpfungskette die grundlegenden Anforderungen einer Kreislaufwirtschaft erfüllt und ein technisch, ökonomisch und umweltverträgliches Recycling-System gewährleistet.
- ✓ Nutzung des CreaSolv®-Verfahrens ermöglicht die Umwandlung der PS-Schaumstoffe in ein PS-Recyclat von hoher Qualität und Verwendung als Rohstoff für neue Schaumstoffe.
- ✓ Gleichzeitig Extrahierung des flammhemmenden HBCD und Rückgewinnung von Brom.



Langfristige Projekt-Ziele

- ✓ Flächendeckende Erfassung von EPS-/XPS- Abfällen
- ✓ Sammeln von Betriebsdaten
- ✓ Für eine umfassende Erfassung werden weitere Recyclinganlagen in ganz Europa notwendig
- ✓ sowie eine ausgereifte Logistik der einzelnen Länder

Entsorgung EPS / XPS

Energetische Verwertung in der Zwischenzeit



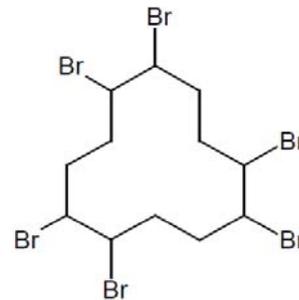
Quelle: Internet MWA Stuttgart Münster

HBBCD- Flammenschutzmittel

- ✓ Um die Entflammbarkeit von EPS/ XPS zu verbessern, wurde bis Ende 2014 (XPS: März 2016) bei der Produktion das Flammenschutzmittel Hexabromcyclododecan (HBBCD) zugegeben.
- ✓ HBBCD ist bei normalen Temperaturen fest und sehr wenig wasserlöslich
- ✓ Damit ausgerüstete Dämmplatten stellen laut Umweltbundesamt keine Gefahr für Mensch und Umwelt dar - weder während der Nutzungsphase noch beim Rückbau
- ✓ Untersuchungen haben gezeigt, dass das Flammenschutzmittel HBBCD bei der thermischen Verwertung vollständig zerstört wird

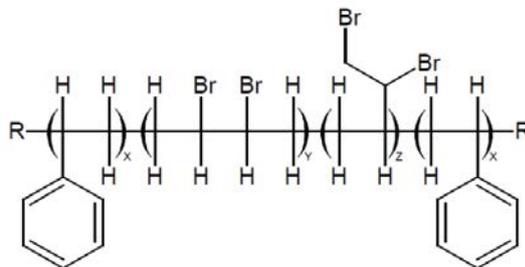
HBCD- Flammenschutzmittel

- ✓ Um die Entflammbarkeit von EPS/ XPS zu verbessern, wurde bis Ende 2014 (XPS: März 2016) bei der Produktion das Flammenschutzmittel Hexabromcyclododecan (HBCD) zugegeben.
- ✓ HBCD ist bei normalen Temperaturen fest und sehr wenig wasserlöslich
- ✓ Damit ausgerüstete Dämmplatten stellen lau keine Gefahr für Mensch und Umwelt dar - w Nutzungsphase noch beim Rückbau
- ✓ Untersuchungen haben gezeigt, dass das Flar bei der thermischen Verwertung vollständig :

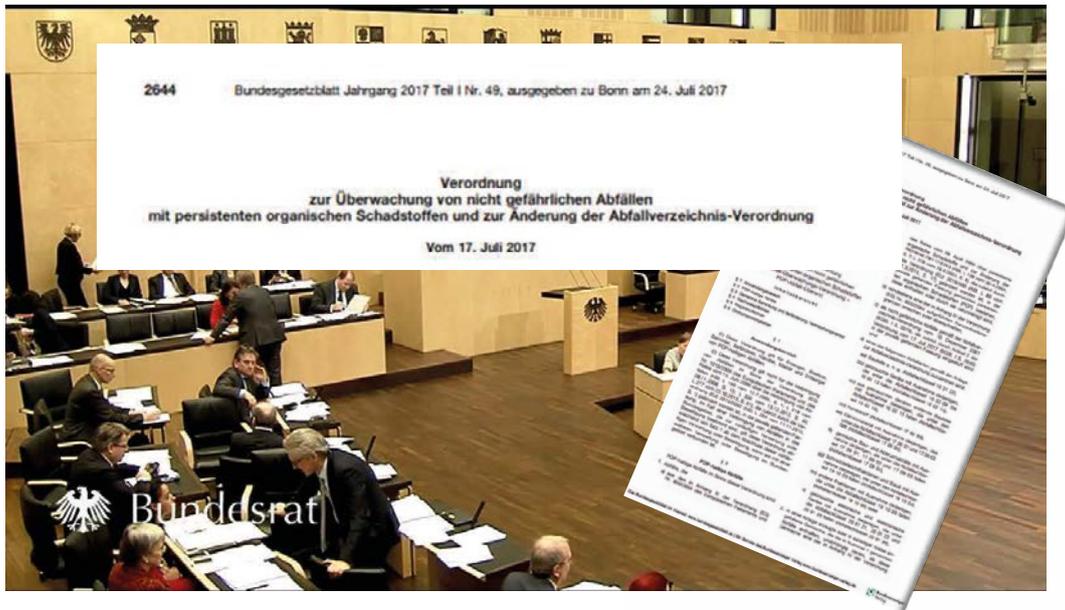


Flammenschutzmittel – Austausch durch Polymer FR

- ✓ Um die Entflammbarkeit von EPS/ XPS zu reduzieren, wird zwischenzeitlich das Flammenschutzmittel Polymer FR innerhalb der Produktion zugefügt



Bundesrat stimmt neuer Verordnung zu



Wesentliche Inhalte der Verordnung

- ✓ HBCD- haltige Dämmstoffabfälle, die bei der Sanierung oder beim Abriss anfallen, werden dauerhaft als nicht gefährlicher Abfall eingestuft.
- ✓ Getrennte Sammlung und Beförderung der Abfälle (Ausnahmen sind zulässig, z.B. Mischcontainer bei geringen Mengen und Platzmangel)
- ✓ Nachweispflicht über die ordnungsgemäße Entsorgung (Erklärung vor Beginn der Entsorgung , Annahmeerklärung, Bestätigung der Zulässigkeit der vorgesehenen Entsorgung)
- ✓ Registerpflichten (Menge, Art, Ursprung und Bestimmung der Abfälle etc.)
- ✓ Die Umsetzungsverordnung der einzelnen Bundesländer unterscheiden sich teilweise –**ACHTUNG!**

Neue Vorgehensweise bei der Entsorgung

- ✓ EPS-Dämmplatten, die nach 2015 hergestellt wurden, enthalten kein HBCD- Flammschutzmittel. Abfälle aus Verschnitt beim Anbringen eines WDVS sind gemäß dem Abfallschlüssel 17 06 04 zu kennzeichnen und einem Recyclingverfahren zuzuführen (Hersteller bieten dazu ein freiwilliges Rücknahmesystem an).

- ✓ Kennzeichnung der HBCD- freien Dämmplatten durch:

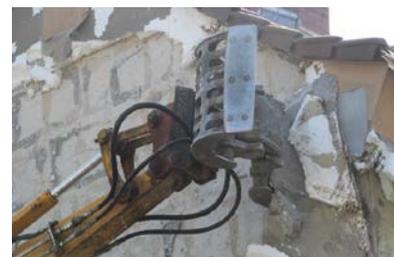
- ❖ Rollenstempel,
- ❖ Einfärbung oder
- ❖ Prägestempel



Neue Vorgehensweise bei der Entsorgung

- ✓ Abfälle an EPS- Dämmplatten, die vor 2015 hergestellt wurden, enthalten HBCD- Flammschutzmittel und müssen im Falle eines WDVS- Rückbaus wie folgt gekennzeichnet werden:

- ❖ Monofractionen gemäß dem Abfallschlüssel 17 06 04 (Ausnahme 17 06 01 und 17 06 03) sind getrennt zu entsorgen (Ausnahmen sind zulässig, z.B. Mischcontainer bei geringen Mengen und Platzmangel)
- ❖ gemischte Bau- und Abbruchabfällen gemäß dem Abfallschlüssel 17 09 04 (Ausnahme 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03)



60 Jahre WDVS

Die Entwicklung geht weiter....

- ✓ Dämmleistung der Dämmstoffe
- ✓ Putzaufbauten
- ✓ Qualität und
- ✓ Sicherheit



Konstruktive Brandschutzmaßnahmen bei schwerentflammaren WDVS mit EPS-Dämmstoff



Anordnung Brandriegel- Schutzzone Sockelbrand



¹⁾ Im Falle einer Aufstockung müssen die Brandriegel auch das bestehende WDVS bzw. die Halbohle-Leichtbauelemente durchdringen. Bei Schienensystemen sind die Schienen an den Brandriegeln unterbrochen.

3. Brandriegel in Höhe der Decke des 3. Geschosses über der Geländeoberkante oder angrenzender horizontaler Gebäudeteile, mit einem maximalen Achsabstand von 8 m zum 2. Brandriegel. Bei größeren Abständen sind zusätzliche Brandriegel einzubauen

2. Brandriegel in Höhe der Decke des 1. Geschosses über der Geländeoberkante oder angrenzender horizontalen Gebäudeteile mit einem maximalen Achsabstand von 3 m zum 1. Brandriegel. Bei größeren Abständen sind zusätzliche Brandriegel einzubauen.

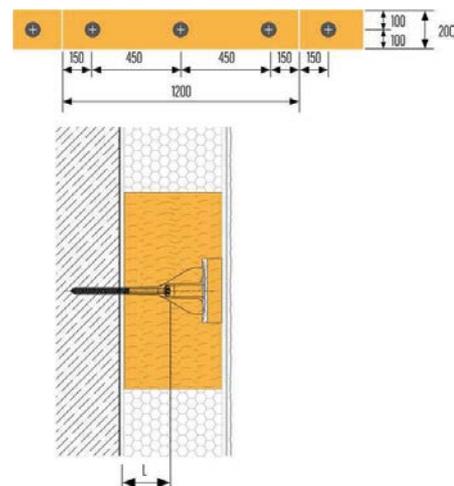
1. Brandriegel an der Unterkante des WDVS bzw. maximal 90 cm über der Geländeoberkante oder genutzten angrenzenden horizontalen Gebäudeteilen (z. B. Parkdächer).

Anmerkung:

Brandriegel nicht zwingend direkt auf dem Deckenkopf (Deckenrandschalung). Anbringung *im Bereich der Decke* auf massivem Untergrund ausreichend.

Anordnung Brandriegel- Schutzzone Sockelbrand

- ✓ MW-Platten- und Lamellenstreifen, Höhe ≥ 200 mm, mit mineralischem Klebemörtel vollflächig angeklebt und
- ✓ zusätzlich mit WDVS-Dübeln angedübelt
- ✓ zugelassene WDVS-Dübel, bestehend aus Dübelteller und Hülse aus Kunststoff sowie Spreizelement aus Stahl
- ✓ Durchmesser Dübelteller ≥ 60 mm
- ✓ durch bewehrten Unterputz, oberflächenbündig (unter Gewebe) oder versenkt;
- ✓ Rand- und Zwischenabstände Dübel: mind. 10 cm nach oben und unten, max. 15 cm zu seitlichen Rändern je Brandriegel-Streifen; max. 45 cm zu benachbartem Dübel.



Brandschutzmaßnahmen gegen „Raumbrand“

Fall: A



Dämmdicke: $d \leq 100$ mm

Fall: B



Dämmdicke: $100 \text{ mm} < d \leq 300$ mm

Fall: C



Dämmdicke: $100 \text{ mm} < d \leq 300$ mm

Fall: D



Dämmdicke: $100 \text{ mm} < d \leq 300$ mm

- ✓ MW-Platte oder MW-Lamelle
- ✓ Andere Materialien: nur mit prüftechnischem Nachweis und Zulassung für die Anwendung als Brandriegel (z.B. PUR)
- ✓ Vollflächige Verklebung mit mineralischen, systemzugehörigen Mörteln - Dübelung nach Bedarf

Alle Informationen zum Brandschutz von WDVS mit unterschiedlichen Dämmstoffen enthält das neue Kompendium Technische Systeminformation WDVS und Brandschutz.

Bestellbar unter
www.fachverband-wdvs.de

84 Seiten mit zahlreichen Abbildungen



Gekürzte Informationen zum Brandschutz von WDVS mit unterschiedlichen Dämmstoffen enthält das Praxismerkblatt Brandschutzmaßnahmen bei WDVS mit EPS- Dämmstoffen.

Bestellbar unter
www.fachverband-wdvs.de

36 Seiten mit zahlreichen Abbildungen



Fachgerecht verarbeitete Wärmedämm-Verbundsysteme bieten höchste Sicherheit – sowohl im Hinblick auf dauerhafte Beständigkeit der Fassaden wie auch in puncto Brandschutz und Energieeffizienz.

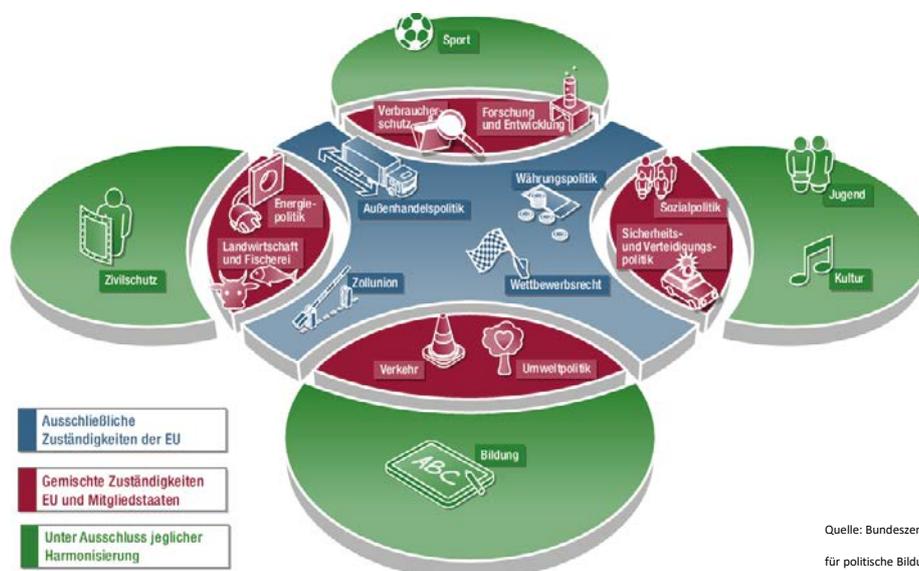


Unsere heutigen Schwerpunkte

60 Jahre Erfahrungen mit Wärmedämm- Verbundsystemen-
die Gebäudehülle im Fokus

- ✓ Begrüßung und Vorstellung
- ✓ Vorteile des Wandaufbaus KS + WDVS
- ✓ WDVS-Varianten + Systemvielfalt
- ✓ Langzeitbewährung
- ✓ Baurechtliche Aspekte
- ✓ Offene Fragen und Diskussion

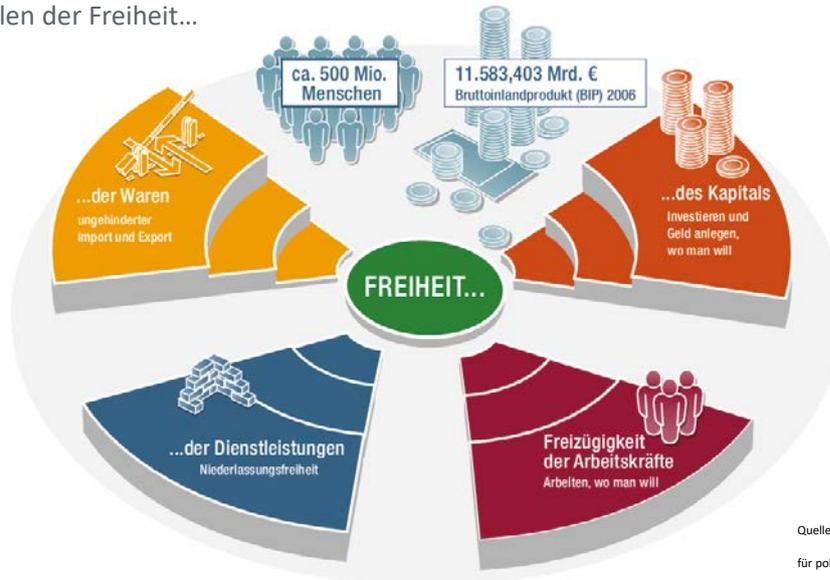
Zuständigkeiten in der EU



Quelle: Bundeszentrale für politische Bildung

Bedeutung des EU-Binnenmarkts

Vier Säulen der Freiheit...



Quelle: Bundeszentrale für politische Bildung

Grundprinzipien

Vertrag von Lissabon

Grundsätzlich gilt das Subsidiaritätsprinzip:

- ✓ Das bedeutet, dass der EU eine Kompetenz nur übertragen werden kann, wenn ersichtlich ist, dass das Problem auf europäischer Ebene besser zu lösen ist als auf nationaler (oder regionaler).

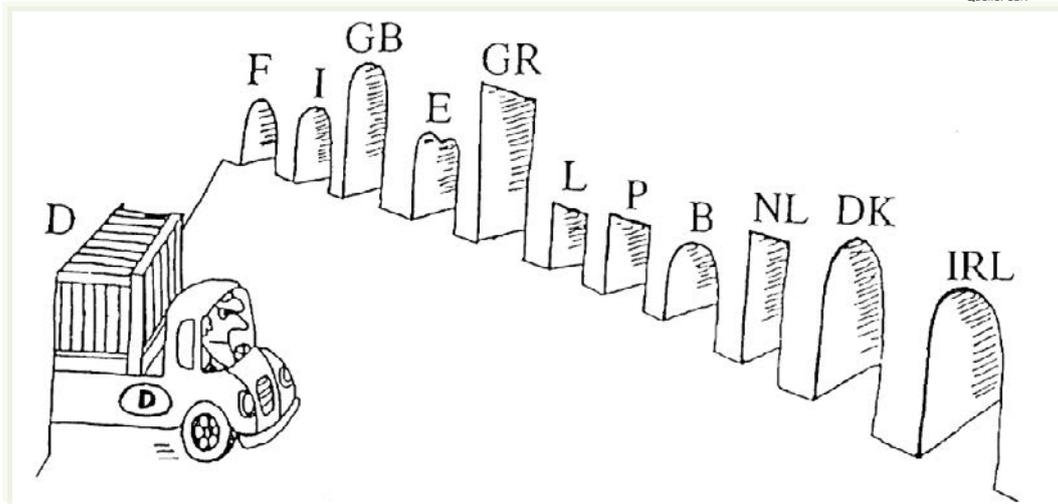
Beispiele:

- ✓ Umweltpolitik: macht vor Grenzen nicht Halt
- ✓ Energiepolitik
- ✓ Europäischer Binnenmarkt, einschließlich Bauprodukte

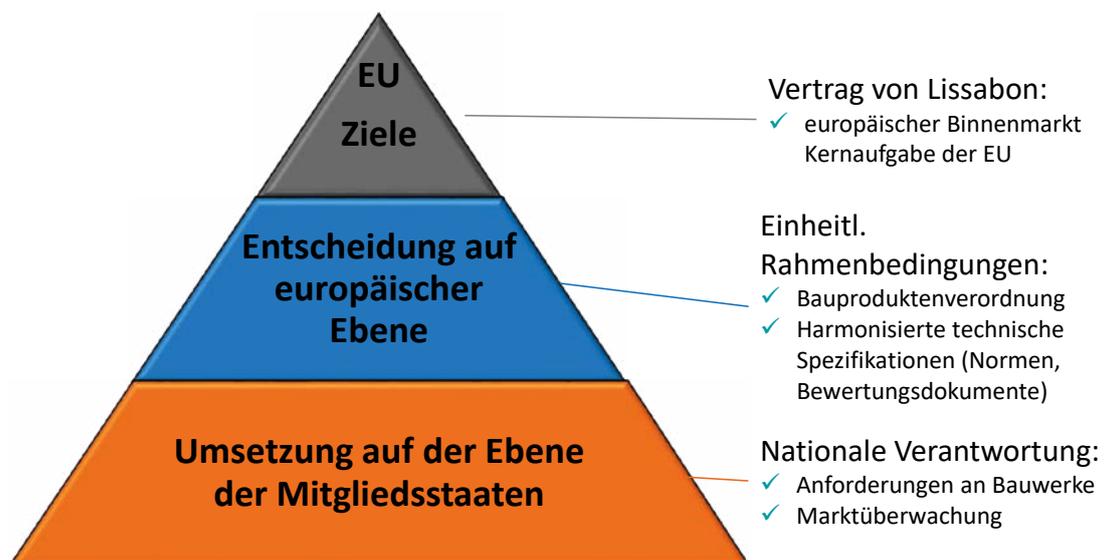
Im Regelfall wird der Gesamtrahmen durch die EU gesetzt. Für die nationale Umsetzungen können die Mitgliedsstaaten angepasste Gesetze/Verordnungen verabschieden, z.B. Nationale Aktionspläne zur Energieeffizienz.

Binnenmarkt braucht Standards

Quelle: CEN



EU-Bauproduktenverordnung





EU-Bauproduktenverordnung

Regelt europäischen Binnenmarkt für Bauprodukte BauPVO ist grundsätzlich ein Handelsgesetz:

- ✓ Verordnung legt den einheitlichen Rahmen für das Inverkehrbringen oder Bereitstellen von Bauprodukten auf dem Gebiet der EU fest

Wichtige Elemente:

- ✓ harmonisierten Regeln über die Angabe der Leistung von Bauprodukten
- ✓ in Bezug auf ihre Wesentlichen Merkmale sowie
- ✓ über die Verwendung der CE-Kennzeichnung für diese Produkte

Nur wenn Produkte nach einheitlichen Methoden bewertet werden und die Leistung einheitlich beschrieben wird, ist ein fairer Wettbewerb möglich.

Die einheitliche Kennzeichnung (CE) ermöglicht Vergleichbarkeit und Abgleich mit nationalen Anforderungen.



Zuständigkeit Mitgliedsstaaten

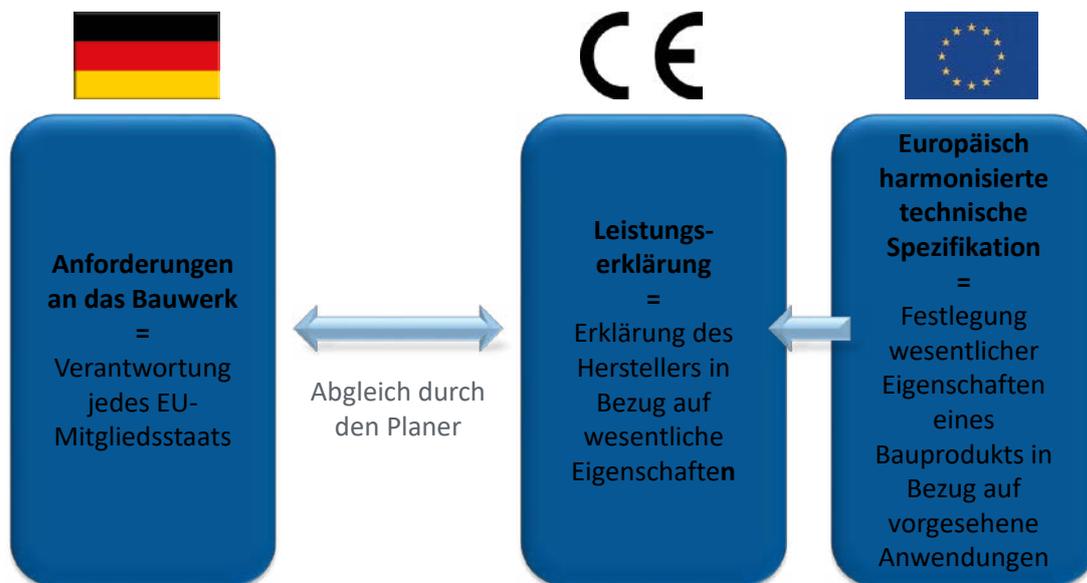
Festlegung der Mindestanforderungen an Bauwerke

Begründung:

- ✓ National unterschiedliche Witterungs- und Klimabedingungen
- ✓ National unterschiedliche Bauweisen, teils basierend auf traditionellen Bauweisen
- ✓ National unterschiedliche Sicherheitsbedürfnisse, z.B. Reaktionszeiten Rettungskräfte (Brandschutz), Siedlungsdichte

Diese Festlegungen können nur die Mitgliedsstaaten treffen. Sie spiegeln sich im nationalen Baurecht wider.

Logik der Bauproduktenverordnung



Grundanforderungen an Bauwerke

Anhang I BauPVO:

„Bauwerke müssen als Ganzes und in ihren Teilen für deren Verwendungszweck tauglich sein, wobei insbesondere der Gesundheit und der Sicherheit der während des gesamten Lebenszyklus der Bauwerke involvierten Personen Rechnung zu tragen ist. Bauwerke müssen diese Grundanforderungen an Bauwerke bei normaler Instandhaltung über einen wirtschaftlich angemessenen Zeitraum erfüllen.“

1. Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
2. Brandschutz
3. Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
4. Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung
5. Schallschutz
6. Energieeinsparung und Wärmeschutz
7. Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen



Problem: bisheriges Zulassungswesen in Deutschland

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen enthalten oft:

- ✓ Beschreibung von wesentlichen Eigenschaften (technische Produktbewertung)
- ✓ Beschreibung von Verwendungsregeln
- ✓ Bezug zu Anforderungen an Fassaden
 - ❖ abZ gehen über die reine Leistungsbeschreibung von Bauprodukten hinaus.
 - ❖ Sie werden „vermischt“ mit der Prüfung in Bezug auf Bauwerksanforderungen.

Das ist solange kein Problem, wie es keine europäische technische Spezifikation für ein Bauprodukt gibt:

- ✓ Europäisch harmonisierte Norm (hEN) oder
- ✓ Europäische Technische Bewertung (ETA)



Situation: keine europäische Spezifikation

Zwei Wege, um Bauprodukte auf den Markt zu bringen:

- a) Auf der Grundlage einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ)
 - ✓ Anwendung nur in Deutschland möglich
- b) Auf der Grundlage eines Europäischen Bewertungsdokuments mit einer ETA
 - ✓ Produkt darf CE-gekennzeichnet werden
 - ✓ freier Warenverkehr innerhalb der EU
 - ✓ Regeln für die Anwendbarkeit in jedem Mitgliedsstaat beachten

Die Fälle a) und b) treffen derzeit auf Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) zu.

Situation: europäische Spezifikation vorhanden

- ✓ Wenn für ein Bauprodukt eine europäische technische Spezifikation (Norm) existiert, wird dies die einzige Grundlage, um ein Produkt auf dem EU-Binnenmarkt zu platzieren.
- ✓ Das CE-Kennzeichen ist dann das einzige Kennzeichen zur Deklaration der wesentlichen Eigenschaften.
- ✓ Nach einer Übergangsphase („Koexistenzperiode“) verlieren alle national entgegenstehenden Regelungen automatisch ihre Gültigkeit.
- ✓ Diesen Fall sah der Europäische Gerichtshof (EuGH) z.B. bei Dämmstoffen als gegeben an:


+

- ✓ Deutschland stelle an Bauprodukte mit hEN zusätzliche Anforderungen und verlangt Ü-Zeichen.

Anpassung deutschen Baurechts

- ✓ Die ARGEBAU hat die **Anpassung der Musterbauordnung (MBO)** vorgenommen.
- ✓ Hintergrund: Klare Definition der Anforderungen an Bauwerke erforderlich (→ Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen MVV TB)
- ✓ Umsetzung in **neue Landesbauordnungen (LBO)** erforderlich. Bislang nur in Sachsen-Anhalt und NRW erfolgt.
- ✓ Weitere LBOs werden in den kommenden Monaten folgen.

Begründung:

„Den am Bau Beteiligten muss es ermöglicht werden, aus den Regelungen der MBO und der auf ihrer Grundlage erlassenen Verordnungen und Verwaltungsvorschriften auf rechtssichere Weise abzuleiten, welche Leistungen ein Produkt erbringen muss, um im konkreten Verwendungszusammenhang die Bauwerksanforderungen zu erfüllen.“



MVV TB: Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen

Musterbauordnung (MBO)

Nicht rechtsverbindlich. Beschreibt u.a. Grundanforderungen an Bauwerke.



Landesbauordnungen (LBO)

Rechtsverbindlich. Orientiert sich weitgehend an MBO.



MVV TB

Konkretisierung der Bauwerksanforderungen in Produkthanforderungen.



Unsere heutigen Schwerpunkte

60 Jahre Erfahrungen mit Wärmedämm- Verbundsystemen-

die Gebäudehülle im Fokus

- ✓ Begrüßung und Vorstellung
- ✓ Vorteile des Wandaufbaus KS + WDVS
- ✓ WDVS-Varianten + Systemvielfalt
- ✓ Langzeitbewährung
- ✓ Baurechtliche Aspekte
- ✓ Offene Fragen und Diskussion

**Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**



Kalksandsteinindustrie West e.V.
Barbarastraße 70
46282 Dorsten
Telefon: 0 23 62/95 45-0
Telefax: 0 23 62/95 45-25
info@ks-west.de
www.ks-west.de