

KALKSANDSTEIN Bauseminar 2022

TAGUNGSHANDBUCH

Mauerwerkskonstruktionen unter Aspekten des Brandschutzes
Aktuelles zum Bauen mit Kalksandstein
Enttechnisierung als Gebot für günstiges Wohnen
Eine Reise durch 10 Themen des Baurechts



Kalksandstein Bauseminar 2022

Stand: Juni 2022

Herausgeber:

Kalksandsteinindustrie Nord e.V.

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

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung.
Das Copyright liegt bei den Referenten.

Inhaltsverzeichnis

Mauerwerkskonstruktionen unter Aspekten des Brandschutzes	03
Dipl.-Ing. (FH) Bernd Busemann DMT GmbH & Co. KG, Dortmund	
Aktuelles zum Bauen mit Kalksandstein	39
Dipl.-Ing. Andreas Schlundt Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V., Hannover	
Enttechnisierung als Gebot für günstiges Wohnen	65
Prof. Dipl.-Ing. Timo Leukefeld Timo Leukefeld GmbH, Freiberg	
Artikel: „Intelligent verschwenden – neue Wege im Umgang mit Energie“	66
Artikel: „Energieautarke Mehrfamilienhäuser“	80
Eine Reise durch 10 Themen des Baurechts	93
Dr. Frederik Neyheusel Kanzlei SGP Schneider Geiwitz Rechtsanwaltsgesellschaft mbH, Ulm	

Mauerwerkskonstruktionen unter Aspekten des Brandschutzes

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Busemann
DMT GmbH & Co. KG, Dortmund



Engineering **En** Performance **Pe**

DMT

Brandschutz im Massivbau

Vortragender: Bernd Busemann

TÜV NORD GROUP

GESCHÄFTSFELD ANLAGEN- UND PRODUKTSICHERHEIT

Zentrum für Brand- und Explosionsschutz

DMT

Ihr Ansprechpartner:

Bernd Busemann
Zentrum für Brand- und Explosionsschutz
DMT GmbH & Co. KG
Tremoniastraße 13
44137 Dortmund, Deutschland
Telefon +49 231 5333-317
bernd.busemann@dm-group.com
www.anlagen-produktsicherheit.dmt-group.com

TÜV NORD GROUP



- Alter 51 Jahre
- Dipl.-Ing. Architekt
- Sachverständiger Brandschutz
- Sicherheitsbeauftragter für Tunnelanlagen
- Technischer Vertrieb

Mit Sicherheit Zukunft



Brandschutz

Begutachtung und Beratung

- Erstellung von Brandschutzkonzepten und -gutachten
- Brandschutztechnische Begleitung von Bau- und Planungsphase
- Fachbauleitung Brandschutz
- Prüfung der Umsetzung von Brandschutzkonzepten
- Durchführung von Brandgefährdungsbeurteilungen nach TRGS 800
- Erstellung von Gefahrenabwehrplänen, z. B. Flucht- und Rettungspläne, Feuerwehrpläne und Brandschutzordnungen



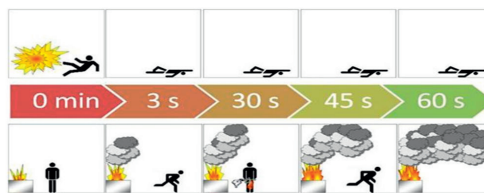
Mit Sicherheit **Zukunft**



Explosionsschutz

Begutachtung und Beratung

- Explosionsschutz-Scan (Soll-Ist-Vergleich zur Ermittlung der Notwendigkeit weiterführender Maßnahmen)
- Erstellung von **Explosionsschutzkonzepten** für Betreiber nach GefStoffV als fachkundige Person
- Unterstützung des Betreibers bei der Erstellung des **Explosionsschutzdokuments** gemäß § 6 (9) GefStoffV
- Erstellung von Explosionsschutzkonzepten für Hersteller im Rahmen des Risikoanalyse nach MaschRL oder RL 94/9/EG (ab 20.04.2016 RL 2014/34/EU)
- Zündgefahrenbewertungen für mechanische (Alt-) Geräte gemäß DIN EN 13463-1



Mit Sicherheit **Zukunft**

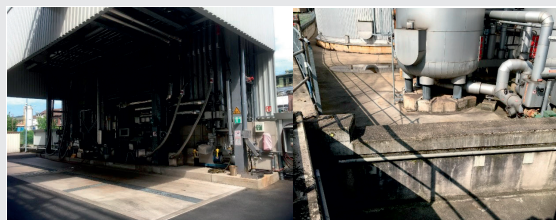
GESCHÄFTSFELD ANLAGEN- UND PRODUKTSICHERHEIT

Anlagenbezogener Gewässerschutz



Begutachtung, Beratung und Prüfung

- Beratungen zu den Genehmigungsverfahren nach BImSchG / AwSV
- Mitwirkung bei den Gefährdungsbeurteilungen
- Beratung zum Basic Engineering
- Ordnungsrechtliche Vorgaben für die Abnahme und für die Bauüberwachung
- Prüfung der bauaufsichtlichen und wasserrechtlichen Nachweise
- Gutachten nach § 41 (2) & (3) AwSV
- Eignungsfeststellungen nach § 42 AwSV



Folie 6

Mit Sicherheit **Zukunft**

KS – Bauseminar 2022

Mauerwerkskonstruktionen unter Aspekten des Brandschutzes



Mit Sicherheit **Zukunft**

Mauerwerkskonstruktionen unter Aspekten des Brandschutzes



Inhalte

- Regelwerke und Normen
- Baustoffe und Bauteile
- Anforderungen an Mauerwerk
- Ausführung von Mauerwerksbauteilen
- Einbau von Sonderbauteilen
- ...

Mit Sicherheit **Zukunft**

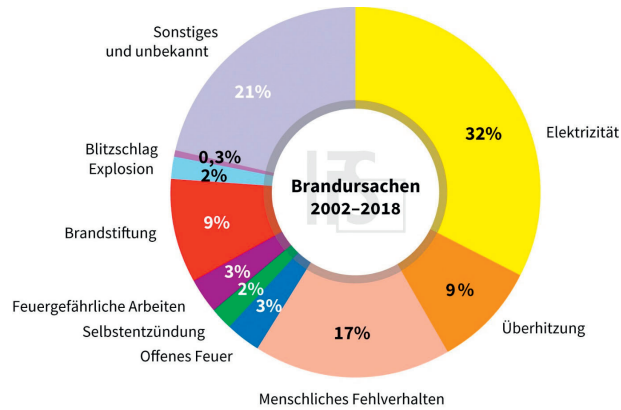
Grundsätzliches...



Brandschadensfälle 2002 – 2018

- ca. 180.000 / a
- 500 Brände / d
- i.M. 400 Tote / a

Brandschadenstatistik
Quelle: IFS 2002 - 2018



03.03.2021

Folie 9

DMT APSS Präsentation

Mit Sicherheit Zukunft

Regelwerke des Brandschutz

Regelwerke
Brandschutz

Quelle: DMT GmbH & Co. KG

Mit Sicherheit Zukunft.



Urteil

Es entspricht der Lebenserfahrung, dass mit der Entstehung eines Brandes praktisch jederzeit gerechnet werden muss.

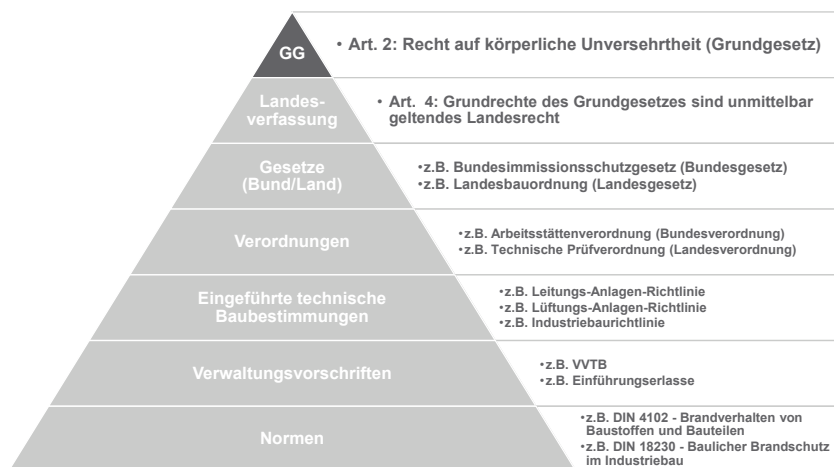
Der Umstand, dass in vielen Gebäuden jahrzehntelang kein Brand ausbricht, beweist nicht, dass keine Gefahr besteht, sondern stellt für die Betroffenen einen Glücksfall dar, mit dessen Ende jederzeit gerechnet werden muss.

(Aus einer Urteilsbegründung des Verwaltungsgerichts Gelsenkirchen 5 K 101/85 vom 14.11.1985; Oberverwaltungsgericht Münster 10 A 363/86 vom 11.12.1987)



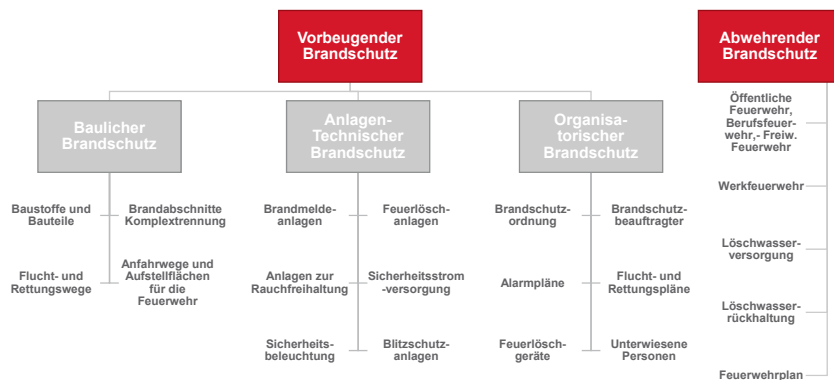
Mit Sicherheit **Zukunft**

Grundlagen



Mit Sicherheit **Zukunft**

Gliederung des Brandschutzes (vfdb / DGUV) Komponenten von Brandschutzkonzepten



Grafik: DMT

Mit Sicherheit **Zukunft**

Musterbauordnung MBO



§ 2 (3) MBO - Gebäudeklassen

Gebäudeklasse 1

- freistehende Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten (nicht Wohneinheiten) von insgesamt nicht mehr als 400 m² und
- freistehende land- oder forstwirtschaftlich genutzte Gebäude,

Gebäudeklasse 2

- Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m²,

Gebäudeklasse 3

- sonstige Gebäude mit einer Höhe bis zu 7 m,

Gebäudeklasse 4

- Gebäude mit einer Höhe bis zu 13 m und Nutzungseinheiten mit jeweils nicht mehr als 400 m²,

Gebäudeklasse 5

- sonstige Gebäude einschließlich unterirdischer Gebäude.

Mit Sicherheit **Zukunft**



Musterbauordnung MBO Schutzziele

§ 3 MBO - Allgemeine Anforderungen

- Anlagen sind so
 - anzuordnen,
 - zu errichten,
 - zu ändern und
 - instand zu halten,
- dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit oder die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden;
- dabei sind die Grundanforderungen an Bauwerke gemäß Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 305/2011*) zu berücksichtigen. Dies gilt auch für die Beseitigung von Anlagen und bei der Änderung ihrer Nutzung.

*)EU-Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO)

Mit Sicherheit **Zukunft**



Musterbauordnung MBO Schutzziele

§ 14 MBO – Brandschutz

Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass

- der Entstehung eines Brandes und
- der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird

und bei einem Brand die

- Rettung von Menschen und Tieren sowie
- wirksame Löscharbeiten

möglich sind.

Mit Sicherheit **Zukunft**



Musterbauordnung MBO Schutzziele

- Personenschäden vermeiden
- Umweltschäden reduzieren
- Sachwerte schützen
- Arbeitsplätze erhalten

Mit Sicherheit **Zukunft**



Musterbauordnung MBO

Dritter Teil - Bauliche Anlagen

Erster Abschnitt - Gestaltung

Zweiter Abschnitt - Allgemeine Anforderungen an die Bauausführung

Dritter Abschnitt

- **Bauprodukte**

Vierter Abschnitt

- **Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Wände, Decken, Dächer**

Fünfter Abschnitt

- Rettungswege, Öffnungen, Umwehungen

Sechster Abschnitt

- Technische Gebäudeausrüstung

Mit Sicherheit **Zukunft**

MBO - Brandschutzanforderungen



§ 26 MBO Abs. 1 MBO

Brandverhalten von Baustoffen wird unterschieden in

nichtbrennbare

- Mauerwerk, KS, Porenbeton, Ziegel
- Gipskarton
- Stahl

schwerentflammbar

- Teppichböden, Vorhangstoffe
- Dämmstoffe
- Isopaneele

Normalentflammbar

- Dämmstoffe
- Folien

Mit Sicherheit **Zukunft**

MBO - Brandschutzanforderungen



§ 26 MBO Abs. 2 MBO

Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteile wird unterschieden in

feuerbeständig

- Wände aus MW bestimmter Stärke
- Stahlbetondecken mit entsprechender Überdeckung

hochfeuerhemmend

- Mauerwerk, Stahlbeton
- Holzbalkendecken (beplankt)
- Stahlkonstruktionen mit Anstrichen

feuerhemmend

- Holzkonstruktionen stat. Bemessen
- Gipskartonwände (geprüft)

Mit Sicherheit **Zukunft**

MBO - Brandschutzanforderungen



§ 27 Abs. 1 MBO

Tragende und aussteifende Wände und Stützen müssen im Brandfall ausreichend lang standsicher sein:

- feuerbeständig in Gebäudeklasse 5,
- hochfeuerhemmend in Gebäudeklasse 4,
- feuerhemmend in den Gebäudeklassen 2 und 3

Mit Sicherheit **Zukunft**

MBO - Brandschutzanforderungen



§ 29 Abs. 1 bis 6 MBO

Trennwände

- müssen als raumabschließende Bauteile von Räumen oder Nutzungseinheiten innerhalb von Geschossen ausreichend lang widerstandsfähig gegen die Brandausbreitung sein.
- Trennwände sind erforderlich
 - 1. zwischen Nutzungseinheiten sowie zwischen Nutzungseinheiten und anders genutzten Räumen,
 - 2...
- Trennwände müssen dieselbe Feuerwiderstandsfähigkeit haben wie die tragenden und aussteifenden Bauteile
- Trennwände sind von Rohdecke zu Rohdecke zu führen
- Öffnungen in Trennwänden müssen feuerhemmende, dicht- und selbstschließende Abschlüsse haben

Mit Sicherheit **Zukunft**

Regelwerke (national)



DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen:

Klassifizierung der Bauteile in Feuerwiderstandsklassen (durch Brandversuche und Prüfzeugnis, Beflammung nach ETK)

- F - raumabschließende Bauteile allgemein, Decken, Wände, etc
- I/E - Installationsschächte und Kanäle
- G - Verglasungen
- K - Brandschutzklappen
- L - Lüftungsleitungen
- R - Rohrabschottungen und Ummantelungen
- S - Kabelabschottungen
- T - Türen bzw. Feuerschutzabschlüsse

DIN 4102 ist bauaufsichtlich eingeführt und hat somit nahezu Gesetzescharakter!

Mit Sicherheit **Zukunft**

Regelwerke (europäisch)



DIN EN 13501-2, -3 „Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen (Begriffe)“

- R Tragfähigkeit (Résistance)
- E Raumabschluss (Étanchéité)
- I Wärmedämmung unter Brandeinwirkung (Isolation)
- W Begrenzung des Strahlungsdurchtritts (Radiation)
- M mechanische Einwirkung auf Wände (Stoßbeanspruchung) (Mechanical)
- S Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit (Dichtheit, Leckrate) (Smoke)
- C Selbstschließende Eigenschaft (ggf. mit Anzahl der Lastspiele) einschließlich Dauerfunktion (Closing)
- P Aufrechterhaltung der Energieversorgung und/oder Signalübermittlung
- ...200, 300 Angabe der Temperaturbeanspruchung (bei Rauchschutztüren)

Mit Sicherheit **Zukunft**

Feuerwiderstandsklassen national / europäisch

Vergleich DIN 4102 und DIN 13501-2 und -3



- Feuerbeständige tragende Trennwand
F90-A → REI 90
- feuerhemmende, rauchdicht, (selbstschließend) Türen
T 30-RS → EI₂ 30-S₂₀₀ C₅
- feuerbeständige Brandschutzklappen
K 90 → EI 90(v_eh_o i←→o)S
- Brandschutzverglasungen
F 30 → EI 30
- feuerbeständige Entrauchungsklappen
K90 → EI 90 (v_{edw}h_{odw} i←→o) S₁₅₀₀ C₃₀₀ MA multi

Mit Sicherheit Zukunft

CE-Kennzeichnung

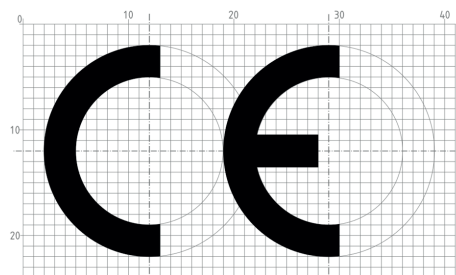


Die CE Kennzeichnung bedeutet nicht, dass ein Bauprodukt in Deutschland verwendet werden darf!

Es wird das Inverkehrbringen geregelt.

Ein Bauprodukt, das die CE-Kennzeichnung trägt, darf nur verwendet werden, wenn die erklärten Leistungen den in der entsprechenden Bauordnung oder aufgrund dieser Bauordnung festgelegten Anforderungen für diese Verwendung entsprechen.

(MBO § 16c Satz 1)



Folie 26

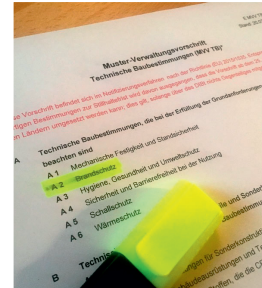
Mit Sicherheit Zukunft

Gliederung der VV TB Abschnitt A



Der Abschnitt A der VV TB gliedert sich in sechs Unterpunkte:

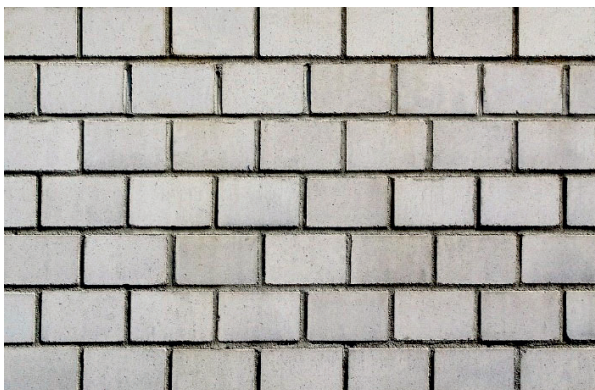
- A1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
 - **A2: Brandschutz**
 - A3: Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
 - A4: Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung
 - A5: Schallschutz
 - A6: Wärmeschutz
- Die Gliederung steht dabei in Bezug zu Anhang I der Bauproduktenverordnung „Grundanforderungen an Bauwerke“.
- Harmonisierte Bauprodukte müssen i.d.R mehrere wesentliche Grundanforderungen erfüllen, sind also in den Teilen A1 bis A 6 zu „suchen“.



Folie 27

Mit Sicherheit **Zukunft**

Baustoffe und Bauteile



Mit Sicherheit **Zukunft**



Baulicher Brandschutz

- **Baustoffe:**
 - Grundbestandteile zum Erstellen baulicher Anlagen z. B. Kalksandstein, Ziegel, Beton, Zement, Holz, Stahl etc.

- **Bauteile:**
 - sind aus Baustoffen hergestellte Bestandteile baulicher Anlagen
 - z. B. Wände, Decken, Stützen, Treppen etc.

- **Sonderbauteile:**
 - nach DIN 4102 bzw. DIN EN 13501 besonders geprüfte und klassifizierte Produkte

Mit Sicherheit **Zukunft**



Brandverhalten

Baustoff

Während einige Baustoffe (Materialien) einem Brand widerstehen oder nur schlecht mitbrennen, gehen von anderen Baustoffen Gefahren aus:

- sehr schnelles Abbrennen
- Entwicklung giftiger Dämpfe und Gase
- Rauchentwicklung
- brennendes Abtropfen



Mit Sicherheit **Zukunft**

Brandverhalten

Bauteil



Bestimmte Bauteile müssen brandschutztechnisch besonderen Anforderungen genügen.

Sie müssen:

- Durchtritt von Feuer und Rauch verhindern (z.B. Decke, Trennwände)
- **statische Tragfähigkeit beim Brand behalten (z.B. Wand)**
- Funktionsfähigkeit behalten (z.B. Kabel)



Mit Sicherheit **Zukunft**

Brandverhalten

DIN 4102



Das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteile wird nach den DIN-Normen der Normenreihe DIN 4102 klassifiziert. Die einzelnen Bauteile werden in den Teilen der DIN 4102 behandelt.

Diese Normenreihe ist bauaufsichtlich durch Einführung der **MVV TB 2017** in den einzelnen Bundesländern eingeführt und hat somit Gesetzescharakter.

Beispiele:

- 4102-1 Baustoffe
- 4102-2 Bauteile
- 4102-3 Brandwände und nichttragende Außenwände
- 4102-4 Zusammenstellung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

Mit Sicherheit **Zukunft**

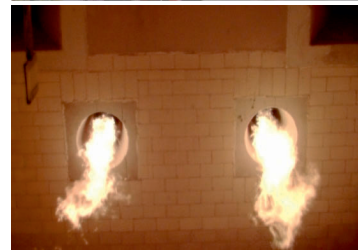
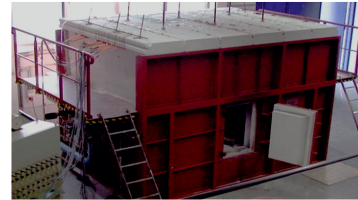
Zuordnung und Nachweis



Zuordnung einer Baustoffklasse oder Feuerwiderstandsdauer durch:

Einordnung in DIN 4102-4 „Zusammenstellung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile“ (ohne Brandprüfung) oder

durch Brandprüfungen nach DIN 4102-1 ff. sowie Erteilung eines allgemeinen bauaufsichtlichen Nachweises



Mit Sicherheit **Zukunft**

Baulicher Brandschutz – Klassifizierung von Baustoffen

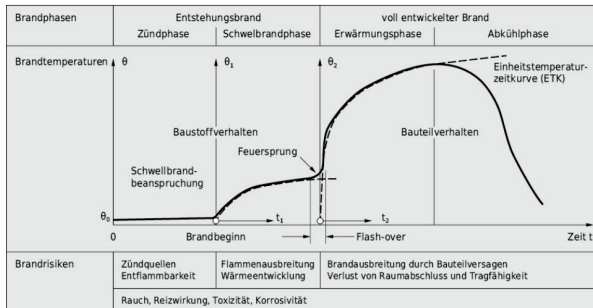


Bauaufsichtliche Bezeichnung	Baustoffklasse nach DIN 4102-1	Euro Klasse DIN EN 13501-1	Leistungsanforderungen	Brandstadium
nichtbrennbare Baustoffe	A1	A1	kein Beitrag zum Brand - sehr begrenzter Heizwert und Freisetzung von Verbrennungswärme - begrenzte Temperaturerhöhung - keine Flammenbildung - begrenzter Massenabnahme	voll entwickelter Raumbrand
	A2	A2	vernachlässigbarer Beitrag zum Brand - sehr begrenzter Heizwert und/oder Freisetzung von Verbrennungswärme - geringe Flammenausbreitung - sehr begrenzte Rauchentwicklung - begrenzter Massenabnahme	
schwerentflammbare Baustoffe	B1	B	sehr geringer Beitrag zum Brand - sehr begrenzter Heizwert und/oder Freisetzung von Verbrennungswärme - geringe Flammenausbreitung - sehr begrenzte Rauchentwicklung	einzelner brennender Gegenstand (Papierkorb in der Raumecke)
	SBI	C	geringer Beitrag zum Brand - begrenzte Freisetzung von Wärmeenergie - sehr begrenzte Flammenausbreitung - begrenzte Entflammbarkeit - begrenzte Rauchentwicklung	einzelner brennender Gegenstand
normalentflammbare Baustoffe	SBI	D	hinnehmbarer Beitrag zum Brand - hinnehmbare Freisetzung v. Wärmeenergie - begrenzte Flammenausbreitung - hinnehmbare Entflammbarkeit - begrenzte Rauchentwicklung	einzelner brennender Gegenstand
leichtentflammbar	B2	E	hinnehmbares Brandverhalten - hinnehmbare Entflammbarkeit	kleine Flamme (Feuerzeug)
	B3	F	keine Anforderungen erfüllt	

Mit Sicherheit **Zukunft**

Feuerwiderstandsklassen

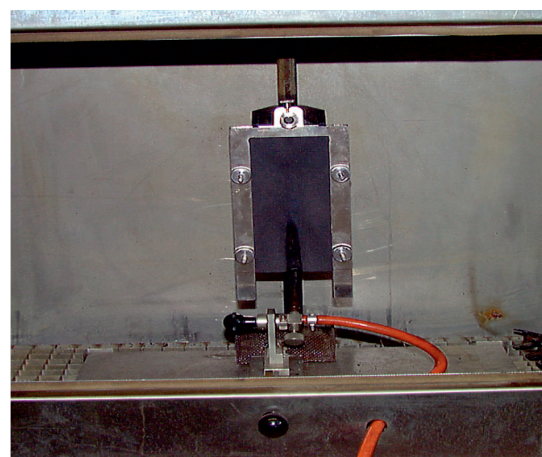
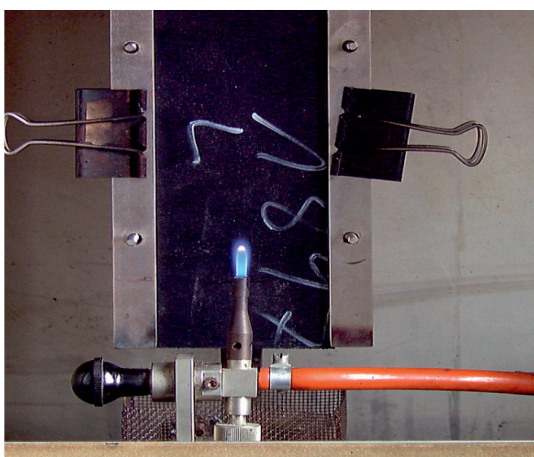
Baustoffe



Mit Sicherheit Zukunft

Baustoffklassen

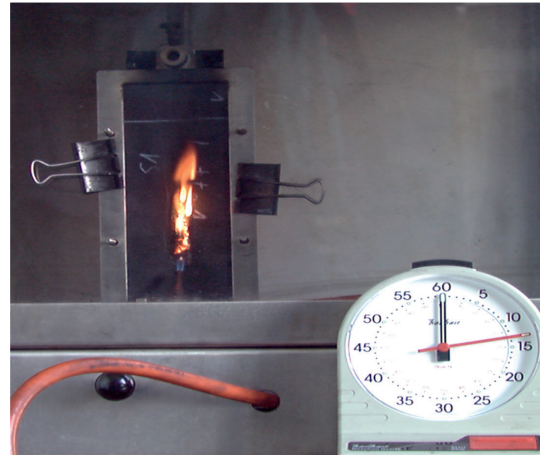
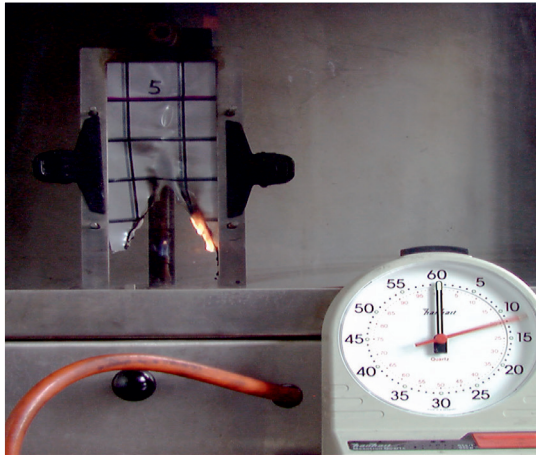
B2-Prüfung nach DIN 4102 (1)



Mit Sicherheit Zukunft

Baustoffklassen

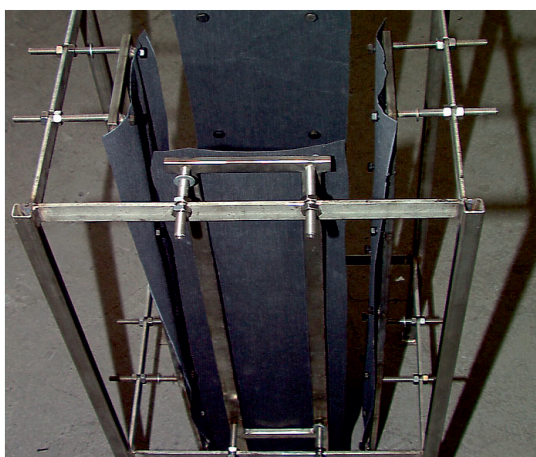
B2-Prüfung nach DIN 4102 (2)



Mit Sicherheit **Zukunft**

Baustoffklassen

B1-Prüfung nach DIN 4102 (1)



Mit Sicherheit **Zukunft**

Baustoffklassen

B1-Prüfung nach DIN 4102 (2)



Mit Sicherheit **Zukunft**

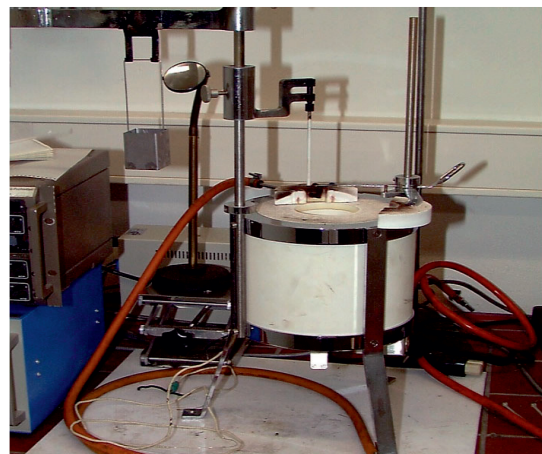
Baustoffklassen

A-Prüfung nach DIN 4102



Die A-Prüfung umfasst mehrere Einzelprüfungen:

- Prüfung nach B1 mit etwas verschärften Anforderungen
- A-Ofen-Versuch
- Rauchdichteprüfungen (verbrennen / verschwelen)
- Toxizitätsprüfung



Mit Sicherheit **Zukunft**

Bauteile

Feuerwiderstandsklassen (DIN 4102-2)



Nach DIN 4102-2 gelten für Bauteile folgende Klassen:

- F 30 > 30 Minuten Feuerwiderstandsdauer
- F 60 > 60 Minuten Feuerwiderstandsdauer
- F 90 > 90 Minuten Feuerwiderstandsdauer
- F 120 > 120 Minuten Feuerwiderstandsdauer
- F 180 > 180 Minuten Feuerwiderstandsdauer

Nach den Landesbauordnungen werden Bauteile auch als feuerhemmend (mindestens F30-B), hochfeuerhemmend (mindestens F60-AB) und feuerbeständig (mindestens F90-AB) eingeteilt. „AB“ bedeutet „in den wesentliche Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen“, d.h. tragende Teile oder durchgehende Schicht in A-Baustoffen (DIN 4102-4)

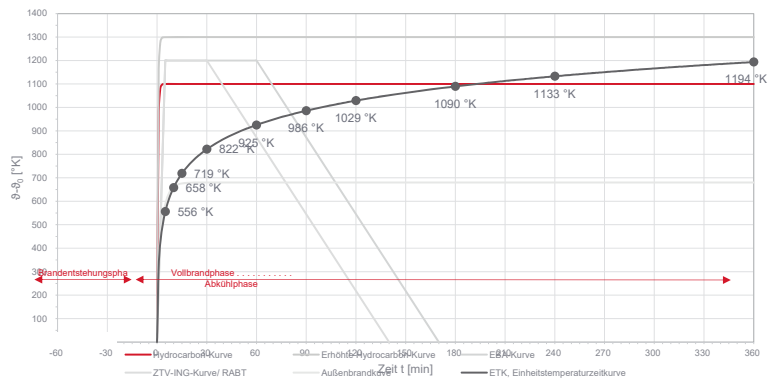
Mit Sicherheit Zukunft

Einheitstemperaturzeitkurve (ETK)



Einheitstemperaturzeitkurve (ETK)

Durch Brandversuche hat man ermittelt, welche Temperaturen bei einem Schadensfeuer nach welcher Zeit auftreten. Die hier abgebildete Einheitstemperaturkurve (ETK) findet mittlerweile weltweit Anerkennung (ISO R 834). In der Grafik ist z.B. zu erkennen, dass nach einem 30-minütigen Schadensfeuer bereits eine Temperatur von ca. 822 °C erreicht wird.



Mit Sicherheit Zukunft

Brandwände

DIN 4102-3



Brandwände

- begrenzen / trennen Brandabschnitte
- begrenzen Ausbreitung von Feuer und Rauch auf andere Gebäude / Gebäudeabschnitte

Anforderungen

- F 90-A,
- Stoß 3000 Nm,
- < 140 K i.M.,
- < 180 K max.

Komplextrennwand (Versicherer):

- F 180-A,
- 4000 Nm

Ausführungsmöglichkeiten:

z.B. in Kalksandstein ab einer Stärke von 17,5 cm und einer RDK von 1,8 im Dünnbett



Mit Sicherheit **Zukunft**

Brandwand nach einem Brand



Mit Sicherheit **Zukunft**

Anforderungen an Mauerwerk



Trennwände

- ausreichend standsicher
- kein Durchtritt von Feuer und Rauch im Rahmen der Anforderungen nach DIN 4102 und DIN EN 13501
- Baustoffe der Baustoffklasse B zulässig
- Öffnungen in feuerhemmender bzw. rauchdichter Bauweise
- Durchführungen in gleicher Qualität

Brandwände / Gebäudeabschlußwände

- ausreichend standsicher
- kein Durchtritt von Feuer und Rauch
- ausschließlich Baustoffe der Baustoffklasse A
- Öffnungen in gleicher Qualität bzw. nicht zugelassen
- Durchführungen in gleicher Qualität

Mit Sicherheit **Zukunft**

Anforderungen nach DIN 4102 - 4



Wände

- Grundlagen zur Bemessung gemäß Punkt 5.11.1, DIN 4102-4
- Nichttragende Wände
- Aussteifende Wände
- Tragende Wände
- Raumabschließende Wände
- Nicht raumabschließende Wände

Mit Sicherheit **Zukunft**

Anforderungen nach DIN 4102 - 4



Wände / Brandwände / Gebäudeabschlußwände

- Grundlagen zur Bemessung gemäß Punkt 9.2, DIN 4102-4
- Besonderheiten
- Dampfsperren sind grundsätzlich zulässig
 - Lochungen sind nur vertikal zulässig
 - Fugen und Anschlussfugen nur in Baustoffklasse A, Schmelzpunkt >1.000°C
 - Kunstharzmörtel bis 3 mm zulässig
 - Montage von Steckdosen und Rohrleitungen beachten (Mindestquerschnitt >60 mm)
 - Horizontalsperren aus Bitumenbahnen zulässig
 - Putze verbessern die FWK (je nach Art, Aufbau und Untergrund)

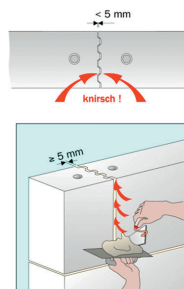
Mit Sicherheit **Zukunft**

Anforderungen nach DIN 4102 - 4



Streitpunkt: Offene Stoßfugen

- Stoßfugen sind grundsätzlich zulässig
- Verarbeitungshinweise sind umzusetzen (Stoßfugenbreite)
- Rauchdurchtritt kann durch beidseitigen Putzauftrag verhindert werden



Stoßfugenausbildung – Anforderungen	Schemaskizze (Aufsicht auf Steinlage)
1 Ebene Stoßfugenausbildung ● Steine knirsch verlegt	$\leq 5 \text{ mm}$
● Gesamte Stoßfuge vollflächig vermörtelt Stoßfugenbreite: 10 mm	10 mm
2 Stoßfugenausbildung mit Mörteltaschen ● Steine knirsch verlegt, Mörteltasche mit Mörtel gefüllt	$\leq 5 \text{ mm}$
● Steinränder vermörtelt	$\leq 10 / (20) \text{ mm}$
3 Stoßfugenausbildung mit Nut-Feder-System ● Steine knirsch verlegt	$\leq 5 \text{ mm}$
● Steinränder vermörtelt	$\leq 10 / (20) \text{ mm}$
4 Stoßfugenausbildung eines geschnittenen Steins an Nut-Feder-System (knirsch gestoßen) ● Empfehlung: Steinränder vermörteln	

Im statischen Sinn als vermörtelt gilt eine Stoßfuge, wenn mindestens die halbe Steinbreite über die gesamte Steinhöhe vermörtelt ist.

Mit Sicherheit **Zukunft**

Bemessung nach Tabellenwertverfahren



- [..\Tabellen brandschutz 163x235mm de.pdf](#)



Mit Sicherheit **Zukunft**

Bemessung nach DIN EN 1996-1-2



- [..DIN EN 1996-1-2.pdf](#)

- Bemessung
- Anschlüsse
- ...

DEUTSCHE NORM		April 2011
DIN EN 1996-1-2		DIN
ICS 13.220.50; 91.010.30; 91.080.30	Ersatz für DIN EN 1996-1-2:2006-10	
<p>Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1996-1-2:2005 + AC:2010</p> <p>Eurocode 6: Design of masonry structures – Part 1-2: General rules – Structural fire design; German version EN 1996-1-2:2005 + AC:2010</p> <p>Eurocode 6: Calcul des ouvrages en maçonnerie – Partie 1-2: Règles générales – Calcul du comportement au feu; Version allemande EN 1996-1-2:2005 + AC:2010</p>		

Mit Sicherheit **Zukunft**

Detailproblematik



- [..kalksandstein_detailsammlung_wbk_de_de.pdf](#)

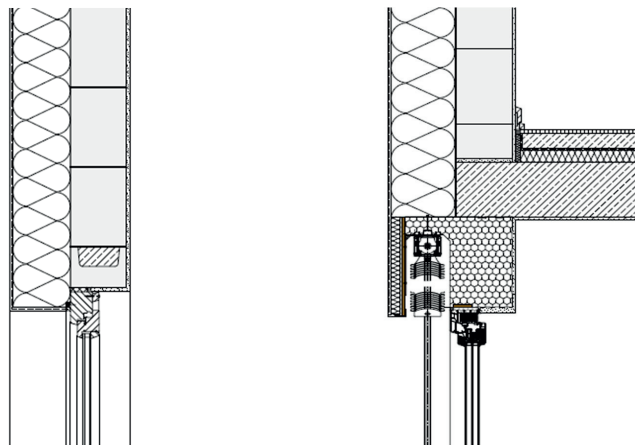


Mit Sicherheit **Zukunft**

Detailproblematik



Brandschutztechnisch kritische Zonen - Fenster

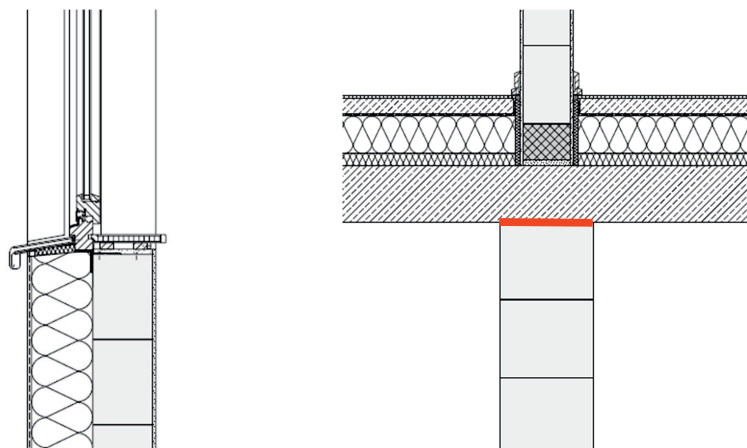


Mit Sicherheit **Zukunft**



Detailproblematik

Brandschutztechnisch kritische Zonen – Sockel und Trennwand

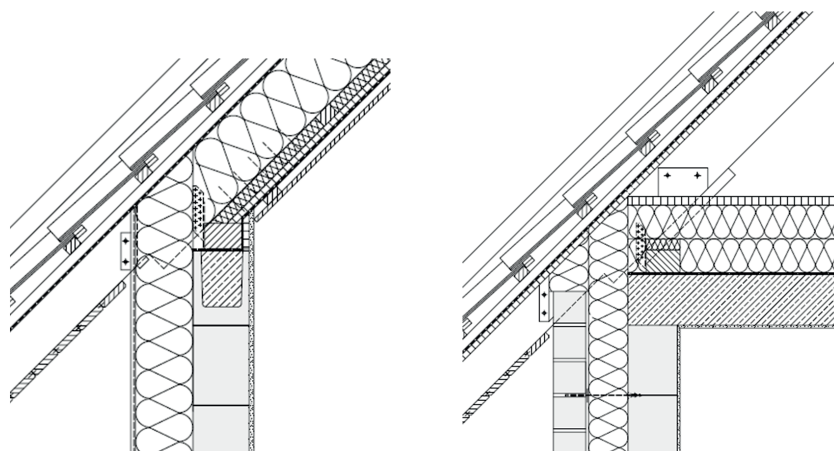


Mit Sicherheit Zukunft



Detailproblematik

Brandschutztechnisch kritische Zonen - Traufanschluß

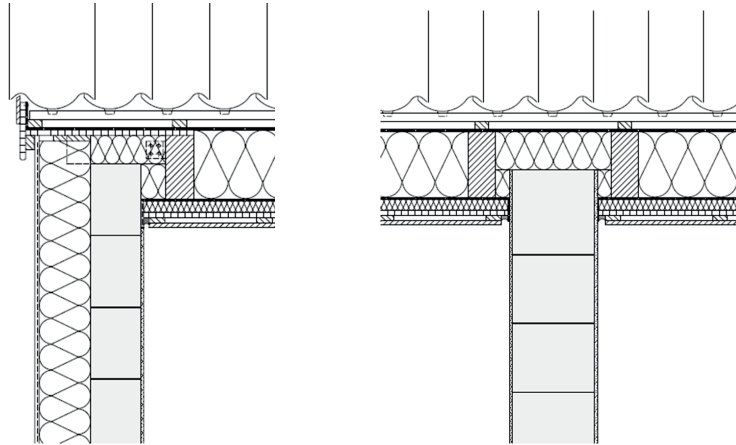


Mit Sicherheit Zukunft



Detailproblematik

Brandschutztechnisch kritische Zonen – Ortgang und Trennwand/Dach



Mit Sicherheit **Zukunft**



Leitungsdurchführungen im Rahmen der TGA

Regelwerke sind die:

- MLAR - Muster Leitungsanlagen Richtlinie
- MLüAR - Muster Lüftungsanlagen Richtlinie

Mit Sicherheit **Zukunft**

Brandschutz in der TGA - Grundlagen-



Wer bestimmt die Anforderungen an Bauteile/Baustoffe ?

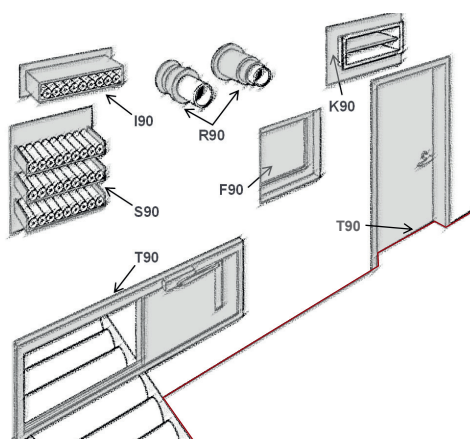
DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

- z.B. (Keller) Decke F 90 heißt:
- Diese Decke muss 90 min den Durchgang von Feuer / Rauch verhindern
- (Wattebauschtest) und darf sich auf der feuerabgekehrten
- Seite nach 90 Minuten um 140 K bzw. 180 K erwärmt haben.

Mit Sicherheit **Zukunft**

Inhalte von Brandschutzkonzepten

Ausführung von Durchführungen und Öffnungen in Brandwänden



Grafik: DMT

Mit Sicherheit **Zukunft**



Inhalte von Brandschutzkonzepten

Ausführung von Durchführungen und Öffnungen in Brandwänden



Mit Sicherheit **Zukunft**

Praktische Beispiele



Fehler bzw. Lösung:

- Grundsätzlich ist Vermörtelung kritisch

hier OK, da

- keine Brandlasten vorhanden,
- Feuerlöschleitung Trocken
kein Schall überträgt



Mit Sicherheit **Zukunft**

Praktische Beispiele



Fehler bzw. Lösung:

- Belegungs-dichte
- Abstände Rohr/Kabel
- Kennzeichnung fehlt



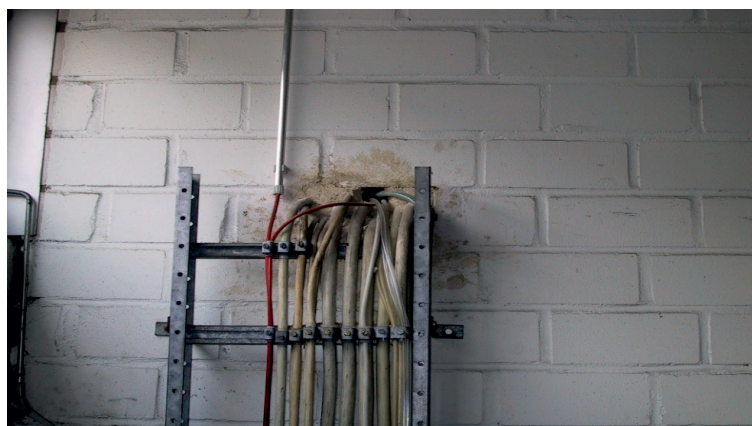
Mit Sicherheit **Zukunft**

Praktische Beispiele



Fehler bzw. Lösung:

- Kabelabstand zu gering
- Schott defekt
- Ideal für Vermörtelung von Einzelkabeln



Mit Sicherheit **Zukunft**



Leitungsanlagen und Bauteile in Rettungswegen

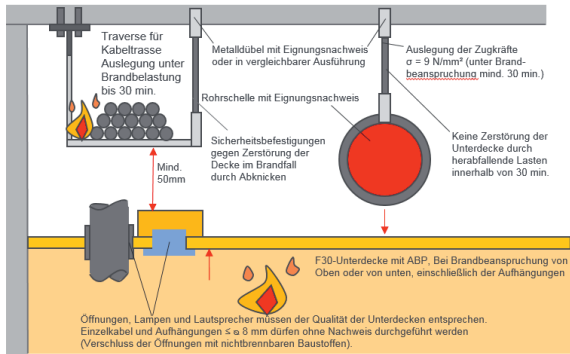


Bild: DMT

Mit Sicherheit **Zukunft**



Feuerschutzabschlüsse

Bestandstüren



Mit Sicherheit **Zukunft**



Lüftungsleitungen/-klappen

- Feuer und Rauch dürfen nicht aus einer Lüftungsleitung in einen Raum gelangen,
- Wenn Überdruck in der Leitung bzw. Unterdruck im Raum herrscht.
- Klassifizierung: L 30, L 60, L 90, L 120
- (EN-Prüfung: DIN EN 1366-1, große Querschnitte DIN V 4102-21)
- Brandschutzklappen müssen Übertragung von Feuer und Rauch verhindern (Auslösung: Schmelzlot und/oder Rauchmelder)
- Klassifizierung: K 30, K 60, K 90
- Nachweis: allgemeine bauaufsichtliche Zulassung



Mit Sicherheit Zukunft



BSK/RSK Einbaufehler

Festgestellte Mängel:

- Vermörtelung oberhalb des Mauerrahmens fehlt
bzw.
- Mineralwolle und elastischer Stutzen fehlen



Mit Sicherheit Zukunft

BSK/RSK Einbaufehler



Festgestellte Mängel:

- BSK-Mauerrahmen ist nicht in der Wand



Mit Sicherheit **Zukunft**

BSK/RSK Einbaufehler



Festgestellte Mängel

- Mauerrahmen der Brandschutzklappe ist nicht vollständig in der Wand
- Vorgebauter Teil ist mit Mörtel beigeputzt



Mit Sicherheit **Zukunft**

Fazit



- Aus brandschutztechnischer Sicht ist der bauliche Brandschutz hinsichtlich der statisch relevanten Baustoffe und Bauteile eine sehr gute Möglichkeit die Kosten für die Errichtung und vor allem für den späteren Betrieb gering zu halten.
- Insbesondere bei der Ausbildung von Trennwänden und Brandwänden stellt der Mauerwerksbau eine ausgezeichnete Möglichkeit zur nachhaltigen Erfüllung der brandschutztechnischen Anforderungen dar.
- In der Detailausführung ist insbesondere beim Anschluß brennbarer Bauteile oder im Zusammenhang mit Durchdringungen auf die rechtskonforme Ausführung zu achten

Mit Sicherheit **Zukunft**



Aktuelles zum Bauen mit Kalksandstein

Dipl.-Ing. Andreas Schlundt

Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V., Hannover

Aktuelles zum Bauen mit Kalksandstein

Dipl.-Ing. Andreas Schlundt

Inhalt

1. Brandschutz mit Kalksandstein

2. Vereinfachte Bemessung

3. Deckenaufleger

4. Mauermörtel

5. Normen

Inhalt

1. Brandschutz mit Kalksandstein



Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 3 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

1. Brandschutz mit Kalksandstein

Nicht tragende Wände

Die Mindestwanddicken für nicht tragende Kalksandsteinwände nach Tafel 2/1 gelten gemäß DIN EN 1996-1-2/NA für die folgenden Wandgeometrien:

Wandhöhe $h \leq 6 \text{ m}$

Schlankheit $\lambda_c = h_{ef}/t \leq 40$

NM, DM				115 (115)	
KS-Fasensteine ²⁾	100				175 (115)
KS-Planelemente	(100)				
DM					
KS-Bauplatten	70	70	100		
DM	(50)	(70)	(70)		
Die (-)Werte gelten für Wände mit geeignetem beidseitigem Putz					
¹⁾ Auch als Plansteine ²⁾ Abzüglich Fase ³⁾ Bei Plansteinmauerwerk mit Putz beträgt die Mindestwanddicke 115 mm					

Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 4 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

1. Brandschutz mit Kalksandstein

Nicht tragende Wände – Anschlüsse

A 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

A 1.2 Technische Anforderungen hinsichtlich Planung, Bemessung und Ausführung an bestimmte bauliche Anlagen und ihre Teile gem. § 85a Abs. 2 MBO¹

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

1. Brandschutz mit Kalksandstein

Nicht tragende Wände – Deckenanschluss (auch bei Brandwänden)

Oberer Rand gehalten	Oberer Rand gehalten	Oberer Rand gehalten	Oberer Rand nicht gehalten
Dämmschicht nichtbrennbar	Dämmschicht nichtbrennbar	Dämmschicht nichtbrennbar	Dämmschicht nichtbrennbar
Schmelzpunkt ≥ 1.000 °C Rohdichte ≥ 30 kg/m ³	Schmelzpunkt ≥ 1.000 °C Rohdichte ≥ 30 kg/m ³	Schmelzpunkt ≥ 1.000 °C Rohdichte ≥ 30 kg/m ³	Schmelzpunkt ≥ 1.000 °C Rohdichte ≥ 30 kg/m ³

1. Brandschutz mit Kalksandstein

Nicht tragende Wände – Schlitzte, Steckdosen, Sperrschichten

Vertikale Schlitzte, DIN EN 1996-1-2, 5.3 (2)

- Rest-Wanddicke (incl. Putz) $\geq 2/3$ der Mindest-Wanddicke (≥ 60 mm)

Horizontale und schräge Schlitzte, DIN EN 1996-1-2, 5.3 (3)

- Rest-Wanddicke (incl. Putz) $\geq 5/6$ der Mindest-Wanddicke (≥ 60 mm)
- nicht im mittleren Drittel der Wandhöhe
- Schlitzbreite \leq doppelte Mindest-Wanddicke (incl. Putz)

Hinweis:

Bei der Rest-Wanddicke sind zusätzlich die statischen Randbedingungen (erforderliche Wanddicke) zu beachten!!!

Steckdosen (in raumabschließenden Wänden), DIN 4102-4, 9.2.20 (2)

- Rest-Wanddicke (incl. Putz) ≥ 60 mm
- an jeder beliebigen Stelle, aber bei Gesamtdicke (incl. Putz) < 140 mm nicht unmittelbar gegenüberliegend
- bei Gesamtdicken < 60 mm nur Aufputzdosen

Sperrschichten, DIN 4102-4, 9.2.16 (1)

- (z. B. Bitumenbahnen R 500 oder mineralische Dichtungsschlämme)
- beeinflussen die Feuerwiderstandsklasse und Benennung nicht

1. Brandschutz mit Kalksandstein

Tragende Wände



1. Brandschutz mit Kalksandstein

Tragende Wände ohne Nachweis des Ausnutzungsfaktors

Bei tragendem Kalksandstein-Mauerwerk ist ein gesonderter Nachweis mit $\alpha_{fi} \leq 0,7$ definitionsgemäß nicht erforderlich. Es gilt:

$$\alpha_{fi} = \frac{N_{Ed,fi}}{N_{Rd}} \quad (\text{Gl. 3.1})$$

Daraus berechnet sich mit $N_{Ed,fi} = \eta_{fi} \cdot N_{Ed} = 0,7 \cdot N_{Ed}$

$$\alpha_{fi} = 0,7 \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}$$

Da bei der Kaltbemessung grundsätzlich $N_{Ed} / N_{Rd} \leq 1,0$ nachgewiesen werden muss, ergibt sich generell $\alpha_{fi} \leq 0,7$. Der Ausnutzungsfaktor α_{fi} kann somit nicht größer als 0,7 werden. Die für die jeweilige Feuerwiderstandsklasse erforderliche Mindestwanddicke kann daher für die genannten Stein-Mörtel-Kombinationen direkt aus den Tafeln 3/1 bis 3/3 abgelesen werden.

**$\alpha_{fi} \leq 0,7$
ist immer eingehalten!!!**



1. Brandschutz mit Kalksandstein

Tragende Wände ohne Nachweis des Ausnutzungsfaktors

Tafel 3/1 Tragende, raumabschließende Wände (REI)

Steine Mörtel	Mindestwanddicke [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse					
	REI 30	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180	REI 240
KS-Vollsteine ¹⁾ KS-Blocksteine ¹⁾ KS-Planelemente	150 (115)	150 (150)	175 (150)	240 (175)	-	-
NM, DM	Bei flächig aufgelagerten Massivdecken (Auflagertiefe = Wanddicke)					
	115 (115)	150 ²⁾ (115)	150 (115)	150 (115)	175 (150)	175 (150)

Die (-)Werte gelten für Wände mit geeignetem beidseitigem Putz
¹⁾ Auch als Plan- und Fasensteine (abzüglich Fasse)
²⁾ Bei $\alpha_{fi} \leq 0,6$ beträgt die Mindestwanddicke 115 mm

1. Brandschutz mit Kalksandstein

Tragende Wände mit Nachweis des Ausnutzungsfaktors $\alpha_{6,fi}$

Wenn die Mindestwanddicke ohne Nachweis nach Abschnitt 3 nicht eingehalten werden kann oder die Ermittlung für die vorhandene Stein-Mörtel-Kombination mit den Tabellen 3/1 bis 3/3 nicht möglich ist, muss der Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi}$ ermittelt und die Mindestwanddicke mit den Tabellen 4/2 bis 4/4 bestimmt werden. Der Ausnutzungsfaktor berechnet sich nach DIN EN 1996-1-2/NA mit den Gleichungen:

$$\alpha_{6,fi} = \omega \cdot \frac{15}{25 \cdot \frac{h_{ef}}{t}} \cdot \frac{N_{Ed,fi}}{l \cdot t \cdot \frac{f_k}{k_0} \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{e_{mk,fi}}{t}\right)} \quad \text{für } 10 \leq \frac{h_{ef}}{t} \leq 25 \quad (\text{Gl. 4.1})$$

$$\alpha_{6,fi} = \omega \cdot \frac{N_{Ed,fi}}{l \cdot t \cdot \frac{f_k}{k_0} \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{e_{mk,fi}}{t}\right)} \quad \text{für } \frac{h_{ef}}{t} < 10 \quad (\text{Gl. 4.2})$$

Dabei ist

- $N_{Ed,fi}$ der Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft im Brandfall
 $N_{Ed,fi} = \eta_f \cdot N_{Ed} = 0,7 \cdot N_{Ed}$ mit $\eta_f = 0,7$ (DIN EN 1996-1-2)
- N_{Ed} der Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft aus der Kaltbemessung
- h_{ef} die Knicklänge der Wand
- t die Wanddicke
- l die Wandlänge
- f_k die charakteristische Mauerwerksdruckfestigkeit
- k_0 ein Faktor zur Berücksichtigung von Wandquerschnitten $< 0,1 \text{ m}^2$
 $k_0 = 1,25$; sonst gilt $k_0 = 1,0$
- $e_{mk,fi}$ die planmäßige Ausmitte von $N_{Ed,fi}$ in halber Geschosshöhe (inkl. Kriechen)
bei voll aufliegender Decke und Bemessung nach DIN EN 1996-3/NA gilt $e_{mk,fi} = 0$
- ω der Anpassungsfaktor nach Tafel 4/1

$\alpha_{6,fi} \leq 0,7$
ist nicht immer eingehalten!

Tafel 4/1 Anpassungsfaktor ω

Steine	Mörtel	ω
KS-Lochsteine KS-Hohlblocksteine	NM	2,2
	NM II	3,3
KS-Vollsteine KS-Blocksteine	NM IIa	3,0
	NM III, IIIa	2,6
KS-Plansteine KS-Fasensteine KS-Planelemente	DM	2,2
KS-Plansteine (SFK ≥ 28) KS-Fasensteine (SFK ≥ 28) KS-Planelemente (SFK ≥ 28)	DM	2,6

1. Brandschutz mit Kalksandstein

Tragende Wände mit Nachweis des Ausnutzungsfaktors $\alpha_{6,fi}$

Tafel 4/2 Tragende, raumabschließende Wände (REI)

Steine Mörtel	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi}$	Mindestwanddicke [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse				
		REI 30	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180
KS-Lochsteine ¹⁾ KS-Hohlblocksteine ¹⁾	$\leq 0,15$				115 (115)	175 (140)
	$\leq 0,42$		115 (115)		140 (115)	200 (140)
NM, DM	$\leq 0,70$					
KS-Vollsteine ¹⁾ KS-Blocksteine ¹⁾ KS-Planelemente	$\leq 0,15$				140 (115)	175 (140)
	$\leq 0,42$		115 (115)		140 (115)	200 (140)
NM, DM	$\leq 0,70$				150 (140)	200 (175)

$$\alpha_{6,fi} = \omega \cdot \frac{15}{25 \cdot \frac{h_{ef}}{t}} \cdot \frac{N_{Ed,fi}}{l \cdot t \cdot \frac{f_k}{k_0} \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{e_{mk,fi}}{t}\right)} \quad \text{für } 10 \leq \frac{h_{ef}}{t} \leq 25$$

Die (·)-Werte gelten für Wände mit geeignetem beidseitigem Putz
¹⁾ Auch als Plan- und Fasensteine (abzüglich Fase)

1. Brandschutz mit Kalksandstein

Tragende Wände – Schlitzte, Steckdosen, Sperrschichten

Vertikale, horizontale und schräge Schlitzte, DIN EN 1996-1-2, 5.3 (1)

- Schlitzte und Aussparungen, die nach DIN EN 1996-1-1/NA ohne gesonderten rechnerischen Nachweis zulässig sind (Schlitztabellen), reduzieren die angegebenen Feuerwiderstandsdauern nicht.

Steckdosen (in raumabschließenden Wänden), DIN 4102-4, 9.2.20 (2)

- Rest-Wanddicke (incl. Putz) ≥ 60 mm
- an jeder beliebigen Stelle, aber bei Gesamtdicke (incl. Putz) < 140 mm nicht unmittelbar gegenüberliegend

Sperrschichten, DIN 4102-4, 9.2.16 (1)

- (z. B. Bitumenbahnen R 500 oder mineralische Dichtungsschlämme)
- beeinflussen die Feuerwiderstandsklasse und Benennung nicht

1. Brandschutz mit Kalksandstein

Brandwände

Tafel 5/1 Tragende und nicht tragende, raumabschließende Brandwände (REI-M, EI-M)

Steine Mörtel	Stein- rohrichte- klasse	Mindestwanddicke [mm] zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklassen REI-M 30, REI-M 60, REI-M 90, EI-M 30, EI-M 60, EI-M 90	
		1-schalige Ausführung	2-schalige Ausführung
KS-Lochsteine ¹⁾ KS-Hohlblocksteine ¹⁾ KS-Vollsteine ¹⁾ KS-Blocksteine ¹⁾	$\geq 0,9$	300	2 x 200 (2 x 175)
NM, DM	$\geq 1,4$	240	2 x 175
KS-Plansteine DM	$\geq 1,8$	175	2 x 150
KS-Planelemente DM	$\geq 1,8$	200	2 x 175
		mit aufliegender Geschossdecke (mindestens REI 90) als obere Halterung	
		175	2 x 150

Die (-)Werte gelten für Wände mit geeignetem beidseitigem Putz
¹⁾ Auch als Plan- und Fasensteine (abzüglich Fase)/Planelemente

1. Brandschutz mit Kalksandstein

Brandwände – Schlitzte, Steckdosen, Sperrschichten

MBauO §30, Absatz (7) Satz 4

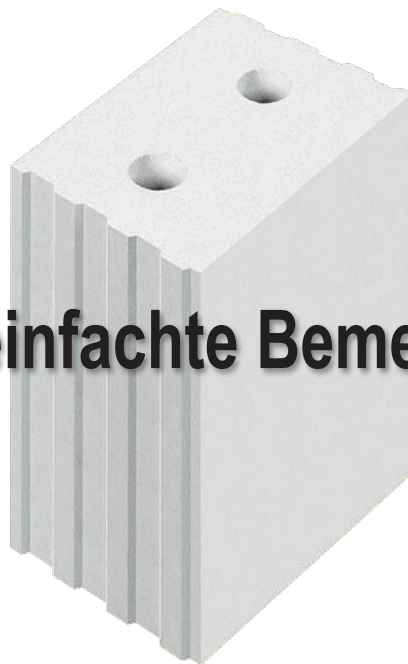
Bauteile dürfen in Brandwände nur soweit eingreifen, dass deren Feuerwiderstandsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird; für Leitungen, Leitungsschlitzte und Schornsteine gilt dies entsprechend.

Die Regelungen für tragende und nichttragende Wände gelten auch für Brandwände!



Inhalt

2. Vereinfachte Bemessung



2. Vereinfachte Bemessung

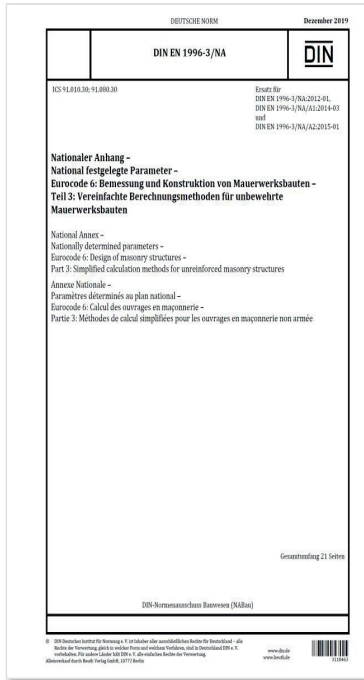


Tabelle NA.2 – Voraussetzungen für die Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens

Bauteil	Wanddicke t in mm	allgemein	Max. zulässige lichte Wandhöhe h in m				
			bei Berücksichtigung von Fußnote ^d				
			Mauerwerk aus Porenbetonsteinen		Mauerwerk aus Ziegeln, Kalksandsteinen, Leichtbeton- und Betonsteinen mit Normal- und Dünnbettmörtel		
Mauerwerksdruckfestigkeit f _k in N/mm ²							
≥ 1,8							
≥ 3,0							
≥ 3,5							
≥ 5,0							
≥ 10,0							
Tragende Außenwände und zweischalige Haustrennwände	≥ 115 ^{a,b}	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75
	≥ 150 ^c	2,75 ^b	2,75 ^b	2,75 ^b	2,75 ^b	3,0 ^{e,f}	3,3 ^h
	≥ 175	2,75	2,75	3,3	3,0 ^e	3,3 ^g	3,6 ^h
	≥ 200	2,75	3,3	3,6	3,6	3,6	3,6 ^h
	≥ 240	12 t	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6 ^h
Tragende Innenwände	≥ 300	12 t	12 t	12 t	12 t	12 t	12 t
	≥ 115	2,75	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
	≥ 240	k. E.	k. E.	keine Einschränkung (k. E.)			

^a Als einschalige Außenwand nur bei eingeschossigen Garagen und vergleichbaren Bauwerken, die nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind. Als Trageshale zweischaliger Außenwände und bei zweischaligen Haustrennwänden bis maximal zwei Vollgeschosse zuzüglich ausgebautes Dachgeschoss, ausstufende Querwände im Abstand b ≤ 4,50 m bzw. Randabstand von einer Öffnung b' ≤ 2,0 m (siehe Bild NA.2).
^b Charakteristische Nutzlast einschließlich Zuschlag für nicht tragende innere Trennwände q_k ≤ 3,0 kN/m².
^c Bei charakteristischen Mauerwerksdruckfestigkeiten f_k < 1,8 N/mm² gilt zusätzlich Fußnote a.
^d Anwendungsvoraussetzungen:
– bei Außenwänden mit charakteristischer Windlast w_k ≤ 1,25 kN/m²;
– über die Wanddicke t vollausführende Stahlbetondecke und Betonfertigkeitsklassen ≥ C20/25;
– Mindestdeckentiefe infolge Begrenzung der Deckenschlankheit nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, 7.4.2, und Deckendicke ≥ 180 mm;
– betrachtetes Geschoss entspricht in Grund- und Aufriss weitgehend den darüber- und darunterliegenden Geschossen;
– Interpolation zwischen Festigkeitsklassen nicht zulässig.
^e Bei Mauerwerk aus Leichtbetonsteinen nur bei einer charakteristischen Windbeanspruchung von w_k < 1,1 kN/m² zulässig.
^f Gilt bei Kalksandsteinmauerwerk nur für f_k ≥ 5,5 N/mm².
^g Gilt bei Ziegelmauerwerk auch für f_k ≥ 4,7 N/mm².
^h Bei Außenwänden mit charakteristischer Windlast von 1,25 kN/m² < w_k ≤ 2,2 kN/m² sind lichte Wandhöhen bis h = 3,0 m zulässig.

Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 17 -



2. Vereinfachte Bemessung

Voraussetzungen für die Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens

Bauteil	Wanddicke t in mm	allgemein	max. zulässige lichte Wandhöhe h in m				
			bei Berücksichtigung von Fußnote ^d				
			Porenbeton		Ziegel, Kalksandstein, Leichtbeton		
Mauerwerksdruckfestigkeit f _k in N/mm ²							
≥ 1,8							
≥ 3,0							
≥ 3,5							
≥ 5,0							
≥ 10,0							
Tragende Außenwände und zweischalige Haustrennwände	≥ 115 ^{a,b}	2,75	2,75				
	≥ 150 ^c	2,75 ^b	2,75 ^b	2,75 ^b	3,00 ^{e,f}	3,30 ^h	
	≥ 175	2,75	2,75	3,30	3,00 ^e	3,30 ^g	3,60 ^h
	≥ 200	2,75	3,30	3,60		3,60 ^h	
	≥ 240	12 t	3,60			3,60 ^h	
Tragende Innenwände	≥ 300	12 t	12 t				
	≥ 115	2,75	3,60				
	≥ 240	keine Einschränkung					

Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 18 -



2. Vereinfachte Bemessung

Voraussetzungen für die Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens		
Bauteil	Wanddicke t in mm	<p>^a Als einschalige Außenwand nur bei eingeschossigen Garagen und vergleichbaren Bauwerken, die nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind. Als Tragschale zweischaliger Außenwände und bei zweischaligen Haustrennwänden bis maximal zwei Vollgeschosse zuzüglich ausgebautes Dachgeschoss; aussteifende Querwände im Abstand $\leq 4,50$ m bzw. Randabstand von einer Öffnung $\leq 2,0$ m.</p> <p>^b Charakteristische Nutzlast einschließlich Zuschlag für nicht tragende innere Trennwände $q_k \leq 3,0$ kN/m².</p> <p>^c Bei charakteristischen Mauerwerksdruckfestigkeiten $f_k < 1,8$ N/mm² gilt zusätzlich Fußnote a.</p>
Tragende Außenwände und zweischalige Haustrennwände	$\geq 115^{a,b}$	
	$\geq 150^c$	
	≥ 175	
	≥ 200	
	≥ 240	
Tragende Innenwände	≥ 115	
	≥ 240	

Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 19 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Vereinfachte Bemessung

Voraussetzungen für die Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens						
Bauteil	Wanddicke t in mm	allgemein	max. zulässige lichte Wandhöhe h in m			
			bei Berücksichtigung von Fußnote ^d			
			<table border="1"> <tr> <td>Porenbeton</td> <td>Ziegel, Kalksandstein, Leichtbeton</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mauerwerksdruckfestigkeit f_k in N/mm²</td> </tr> <tr> <td>$\geq 1,8$</td> <td>$\geq 3,0$ $\geq 3,5$ $\geq 5,0$ $\geq 10,0$</td> </tr> </table>	Porenbeton	Ziegel, Kalksandstein, Leichtbeton	Mauerwerksdruckfestigkeit f_k in N/mm ²
Porenbeton	Ziegel, Kalksandstein, Leichtbeton					
Mauerwerksdruckfestigkeit f_k in N/mm ²						
$\geq 1,8$	$\geq 3,0$ $\geq 3,5$ $\geq 5,0$ $\geq 10,0$					
Tragende Außenwände und zweischalige Haustrennwände	$\geq 115^{a,b}$	<p>^d Anwendungsvoraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei Außenwänden mit charakteristischer Windlast $w_k \leq 1,25$ kN/m²; - Über die Wanddicke t vollaufliegende Stahlbetondecke und Betonfestigkeitsklassen $\geq C20/25$; - Mindestdeckendicke infolge Begrenzung der Deckenschlankheit nach DIN EN 1992-1-1/NA 7.4.2 und Deckendicke ≥ 180 mm; - Betrachtetes Geschoss entspricht in Grund- und Aufriss weitgehend den darüber- und darunterliegenden Geschossen; - Interpolation zwischen Festigkeitsklassen nicht zulässig. 				
	$\geq 150^c$					
	≥ 175					
	≥ 200					
	≥ 240					
≥ 300						
Tragende Innenwände	≥ 115					
	≥ 240					

Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 20 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Vereinfachte Bemessung

Voraussetzungen für die Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens							
Bauteil	Wanddicke t in mm	allgemein	max. zulässige lichte Wandhöhe h in m				
			bei Berücksichtigung von Fußnote ^d				
			Porenbeton		Ziegel, Kalksandstein, Leichtbeton		
			Mauerwerksdruckfestigkeit f_k in N/mm ²				
			≥ 1,8	≥ 3,0	≥ 3,5	≥ 5,0	≥ 10,0
Tragende Außenwände und zweischalige Haustrennwände	≥ 115 ^{a,b}	2,75	2,75				
	≥ 150 ^c	2,75 ^b	2,75 ^b	2,75 ^b	3,00 ^{e,f}	3,30 ^h	
	≥ 175	2,75	2,75	3,30	3,00 ^e	3,30 ^g	3,60 ^h
	≥ 200	2,75	3,30		3,60		3,60 ^h
	≥ 240	^e Bei Mauerwerk aus Leichtbetonsteinen nur bei einer charakteristischen Windbeanspruchung von $w_k < 1,1$ kN/m ² zulässig. ^f Gilt bei Kalksandsteinmauerwerk nur für $f_k \geq 5,5$ N/mm ² . ^g Gilt bei Ziegelmauerwerk auch für $f_k \geq 4,7$ N/mm ² .					
	≥ 300						
Tragende Innenwände	≥ 115						
	≥ 240						

Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 21 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Vereinfachte Bemessung

Voraussetzungen für die Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens							
Bauteil	Wanddicke t in mm	allgemein	max. zulässige lichte Wandhöhe h in m				
			bei Berücksichtigung von Fußnote ^d				
			Porenbeton		Ziegel, Kalksandstein, Leichtbeton		
			Mauerwerksdruckfestigkeit f_k in N/mm ²				
			≥ 1,8	≥ 3,0	≥ 3,5	≥ 5,0	≥ 10,0
Tragende Außenwände und zweischalige Haustrennwände	≥ 115 ^{a,b}	2,75	2,75				
	≥ 150 ^c	2,75 ^b	2,75 ^b	2,75 ^b	3,00 ^{e,f}	3,30 ^h	
	≥ 175	2,75	2,75	3,30	3,00 ^e	3,30 ^g	3,60 ^h
	≥ 200	2,75	3,30		3,60		3,60 ^h
	≥ 240	^h Bei Außenwänden mit charakteristischer Windlast von $1,25$ kN/m ² < $w_k \leq 2,2$ kN/m ² sind lichte Wandhöhen bis $h = 3,0$ m zulässig.					
	≥ 300						
Tragende Innenwände	≥ 115						
	≥ 240						

Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 22 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Vereinfachte Bemessung

Voraussetzungen für die Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens							
Bauteil	Wanddicke t in mm	allgemein	max. zulässige lichte Wandhöhe h in m				
			bei Berücksichtigung von Fußnote ^d				
			Porenbeton	Ziegel, Kalksandstein, Leichtbeton			
			Mauerwerksdruckfestigkeit f_k in N/mm ²				
			≥ 1,8	≥ 3,0	≥ 3,5	≥ 5,0	≥ 10,0
Tragende Außenwände und zweischalige Haustrennwände	≥ 115 ^{a,b}	2,75	2,75				
	≥ 150 ^c	2,75 ^b	2,75 ^b	2,75 ^b	3,00 ^{e,f}	3,30 ^h	
	≥ 175	2,75	2,75	3,30	3,00 ^e	3,30 ^g	3,60 ^h
	≥ 200	2,75	3,30	3,60		3,60 ^h	
	≥ 240	12 t	3,60		3,60 ^h		
	≥ 300	12 t	12 t				
Tragende Innenwände	≥ 115	2,75	3,60				
	≥ 240	keine Einschränkung					

Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 23 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Vereinfachte Bemessung

Voraussetzungen für die Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens					
Bauteil	Wanddicke t in mm	allgemein	max. zulässige lichte Wandhöhe h in m		
			bei Berücksichtigung von Fußnote ^d		
			Kalksandstein		
			Mauerwerksdruckfestigkeit f_k in N/mm ²		
			≥ 3,5	≥ 5,0	≥ 10,0
Tragende Außenwände und zweischalige Haustrennwände	≥ 115 ^{a,b}	2,75	2,75		
	≥ 150	2,75 ^b	2,75 ^b	3,00 ^f	3,30 ^h
	≥ 175	2,75	3,00	3,30	3,60 ^h
	≥ 200	2,75	3,60		3,60 ^h
	≥ 240	12 t	3,60		3,60 ^h
	≥ 300	12 t	12 t		
Tragende Innenwände	≥ 115	2,75	3,60		
	≥ 240	keine Einschränkung			

Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 24 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

2. Vereinfachte Bemessung

Tafel 5/1: Voraussetzungen für die Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens nach DIN EN 1996-3/NA

Bauteil	Wanddicke t [mm]	Allgemein	Maximal zulässige lichte Wandhöhe h [m]		
			Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Normalmauermörtel und Dünnbettmörtel ³⁾		
			Mauerwerksdruckfestigkeit f_k [N/mm ²]		
			$\geq 3,5$	$\geq 5,0$	$\geq 10,0$
Tragende Außenwände und zweischalige Haustrennwände	$\geq 115^{1,2)}$	2,75	2,75	2,75	2,75
	≥ 150	2,75 ²⁾	2,75 ²⁾	3,00 ⁴⁾	3,30 ⁵⁾
	≥ 175	2,75	3,00	3,30	3,60 ⁵⁾
	≥ 200	2,75	3,60	3,60	3,60 ⁵⁾
	≥ 240	$12 \cdot t$	3,60	3,60	3,60 ⁵⁾
Tragende Innenwände	≥ 115	2,75	3,60	3,60	3,60
	≥ 240	Keine Einschränkung			

¹⁾ Als einschalige Außenwand nur bei eingeschossigen Garagen und vergleichbaren Bauwerken, die nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind. Als Tragschale zweischaliger Außenwände und bei zweischaligen Haustrennwänden bis maximal zwei Vollgeschosse zuzüglich ausgebautes Dachgeschoss; aussteifende Querwände im Abstand $b \leq 4,50$ m bzw. Randabstand von einer Öffnung $b' \leq 2,0$ m.
²⁾ Charakteristische Nutzlast einschließlich Zuschlag für nicht tragende innere Trennwände $q_k \leq 3,0$ kN/m².
³⁾ Anwendungsvoraussetzungen:
 – bei Außenwänden mit charakteristischer Windlast $w_k \leq 1,25$ kN/m²;
 – über die Wanddicke t vollaufliegende Stahlbetondecke der Druckfestigkeitsklassen C20/25;
 – Mindestdeckendicke infolge Begrenzung der Deckenschlankheit nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, 7.4.2, und Deckendicke ≥ 180 mm;
 – betrachtetes Geschoss entspricht in Grund- und Aufriss weitgehend den darüber- und darunterliegenden Geschossen;
 – Interpolation zwischen Festigkeitsklassen nicht zulässig.
⁴⁾ Gilt bei Kalksandsteinmauerwerk nur für $f_k \geq 5,5$ N/mm².
⁵⁾ Bei Außenwänden mit charakteristischer Windlast von $1,25$ kN/m² $< w_k \leq 2,2$ kN/m² sind lichte Wandhöhen bis $h = 3,0$ m zulässig.

2. Vereinfachte Bemessung

Tafel 5/2: Anwendungsgrenzen in Abhängigkeit der Windzone

Voraussetzungen für die Anwendung von Kalksandsteinmauerwerk im vereinfachten Nachweisverfahren						
Bauteil	Wanddicke [mm]	Maximal zulässige lichte Wandhöhe h [m]				
		Binnenland Windzone 1, Windzone 2 ¹⁾ Windzone 3 (Höhe ≤ 10 m)			Binnenland Windzone 3 (Höhe > 10 m), Windzone 4 Küste und Inseln alle Windzonen	
		KS ≥ 12 NM	KS ≥ 12 DM	KS $\geq 20^{2)}$ DM	KS ≥ 12 NM/DM	KS $\geq 20^{2)}$ DM
Außenwände und zweischalige Haustrennwände	≥ 150	2,75	3,00	3,30	2,75	3,00
	≥ 175	3,00	3,30	3,60		
	≥ 200	3,60				
	≥ 240	3,60			2,88	
	≥ 300	3,60				
Innenwände	≥ 115	3,60				
	≥ 240	Keine Einschränkung				

¹⁾ In Windzone 2 bei Gebäudehöhen ≤ 10 m auch an der Küste und auf den Inseln der Ostsee
²⁾ Bei Kalksandplanelementen ohne Lochung (KS XL) auch Druckfestigkeitsklasse 16 zulässig

Randbedingungen:
 – Voll aufliegende Stahlbetondecke $\geq C20/25$
 – Deckendicke ≥ 180 mm und Begrenzung der Deckenschlankheit nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, 7.4.2
 – Geschossgrund- und -aufriss entsprechen weitgehend den darunter und darüber liegenden Geschossen

2. Vereinfachte Bemessung

Broschüre – Eurocode 6 Bemessung und Kostruktion von Mauerwerksbauten



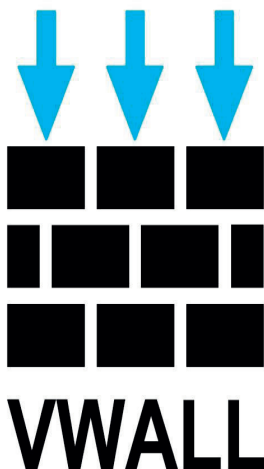
Die aktualisierte Ausgabe (Stand März 2021)
steht zum Download und gedruckt bereit.

neu

- Aktualisierung auf DIN EN 1996-3/NA:2019-12
- Erweiterte Geschosshöhen nach Norm

2. Vereinfachte Bemessung

Statiksoftware VWall – Version 2.0.2



Die neue Version 2.0.2 steht seit Mai 2021 zum
Download bereit.

neu

- Aktualisierung auf DIN EN 1996-3/NA:2019-12
- Erweiterte Geschosshöhen nach Norm
- Nachweis nach Anhang A gestrichen

Inhalt

3. Deckenaufleger



Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 29 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

3. Deckenaufleger

Auflagerverdrehung – große Deckenstützweiten (> 6 m) und/oder schlanke Decken

Eine konstruktive Zentrierung ändert nicht das statische System der Wand!



<p>Konstruktives Zentrieren</p> <p>Zentrierungen sind immer am Wandkopf, nie am Wandfuß anzuordnen.</p>	<p>Größere Deckendurchbiegungen bzw. Auflagerverdrehungen führen zu Lastexzentrizitäten (Traglastminderungen).</p> <p>Bei Stützweiten > 6 m darf mit Zentrierung das vereinfachte Bemessungsverfahren nach DIN EN 1996-3/NA angewendet werden.</p>	<p>Einlage von weichen Streifen</p> <p>Verwendung von weichen Streifen z.B. aus Polystyrol oder Mineralwolle</p> <p>Einbau: Schalung bzw. Filigrandeckenplatten in der Höhe um die Dicke des Streifens (ca. 5 mm) durch Montagestützen anheben</p> <p>Zentrieren auch bei schlanken Decken ist zu empfehlen.</p>
--	---	---

Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 30 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

3. Deckenaufleger

Schwindverformungen – lange Dachdeckenfelder (in Längsrichtung)

Nach DIN EN 1996/NA wird der kraftschlüssige Verbund der Fuge durch eine R 500 nicht gestört!

<p>Schwinden</p>	<p>Die Austrocknung von bindemittelgebundenen Baustoffen (z.B. Beton, Mauerwerk) führt zu Schwindverkürzungen.</p>	<p>Einbau von Trennschichten</p> <p>Verwendung einer besandeten Bitumendachbahn R 500 mit Rohfilzeinlage, Dicke = 3 mm, nach DIN EN 13969 in Verbindung mit DIN V 20000-202</p> <p>Einbau wie folgt: Breite (b) kleiner als Wanddicke (d), und zwar bei</p> <ul style="list-style-type: none"> - Außenwänden ca. 10 mm, - Innenwänden beidseitig je ca. 10 mm <p>Die Anordnung eines Ringbalkens ist nicht erforderlich.</p>
-------------------------	--	---

3. Deckenaufleger

Schüsseln von Dachdecken

Risssteuerung in die Fuge direkt unterhalb der Dachdecke durch eine R 500!

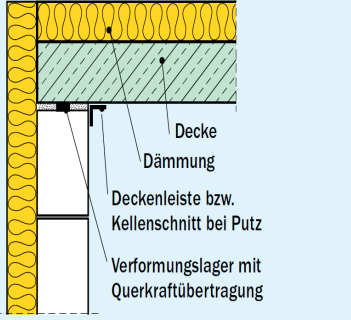
<p>Schüsseln</p>	<p>Dachdecken können im Eckbereich schüsseln und die oberste Steinreihe mit anheben. Die Folge kann eventuell ein horizontaler Riss über Eck in der Lagerfuge unter der obersten Steinreihe sein.</p>	<p>Einbau von Trennschichten</p> <p>Verwendung einer besandeten Bitumendachbahn R 500 mit Rohfilzeinlage, Dicke = 3 mm, nach DIN EN 13969 in Verbindung mit DIN V 20000-202</p> <p>Einbau über Eck, Länge ca. 1,50 m in beide Richtungen</p>
-------------------------	---	---

3. Deckenaufleger

Schwindverformungen (Dachdecke) und große Auflagerverdrehungen

**Mittige Zentrierlager ändern
das statische System der Wand!**



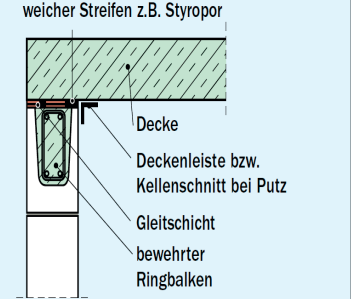
<p>Schwinden und Zentrieren</p>		<p>Schwindverformungen und zu große Deckendurchbiegungen können gleichzeitig auftreten. Durch diese Einwirkungen auf Außenwände sind Rissbildungen bzw. Kantenabplatzungen auf der Wandinnenseite möglich.</p>	<p>Einbau von Verformungslagern</p> <p>Verwendung von Verformungslagern mit Querkraftübertragung zur Zentrierung und gleichzeitiger Aufnahme von Längenverformungen (ca. ± 10 mm) (z.B. von Calenberg Ingenieure oder Speba)</p> <p>Ein Ringbalken auf dem Mauerwerk ist nicht erforderlich.</p>
---------------------------------	---	--	--

3. Deckenaufleger

Sonderfall – nur bei ungedämmten Dachdecken

**Bei Gleitlagern/-schichten unterhalb der
Dachdecke ist ein Ringbalken erforderlich!**



<p>Temperaturschwankungen</p>		<p>Ungedämmte Dachdecken dehnen und verkürzen sich in Folge von Temperaturschwankungen. Gering belastetes Mauerwerk kann diese eingeleiteten Verformungen häufig nicht rissefrei aufnehmen.</p>	<p>Einbau von Gleitschichten bzw. Gleitlagern</p> <p>Einbau der Gleitschichten bzw. -lager zwischen Dachdecke und Wand</p> <p>Zur oberen Halterung der Wand sind bewehrte Ringbalken erforderlich.</p>
-------------------------------	---	---	---

Inhalt



4. Mauermörtel

DEUTSCHE NORM		Febr 2019
DIN 20000-412	DIN	
KS PL 00123	Ma DIN 18580-2:19-06 Erste für DIN V 18580-2:07-03; Erste für DIN V 20000-412:2004-03	
Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 412: Regeln für die Verwendung von Mauermörtel nach DIN EN 998-2:2017-02 Application of building products in structures - Part 412: Rules for the application of masonry mortar according to DIN EN 998-2:2017-02 Mode d'utilisation des produits de construction dans le bâtiment - Partie 412: Règles pour l'application des mortiers de montage selon DIN EN 998-2:2017-02		
Gesamtlänge 12 Seiten		
DIN-Normenausschuss Bautechnik (M/Ma)		
<small>© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Alle Rechte vorbehalten. Kein Verkauf oder Vermittlung von Rechten. Alle Rechte vorbehalten. Die Verantwortung für die Einhaltung der Regeln der DIN-Normen liegt bei den Anwendern. Die Verantwortung für die Einhaltung der Regeln der DIN-Normen liegt bei den Anwendern. Die Verantwortung für die Einhaltung der Regeln der DIN-Normen liegt bei den Anwendern.</small>		

4. Anforderungen

Nur die Verwendung folgender Mauermörtel ist zulässig:

- a) **Normalmauermörtel** nach DIN EN 998-2 nach Eignungsprüfung, für den der Hersteller mindestens die Leistungen **nach Tabelle 1** deklariert hat;
- b) Leichtmauermörtel ... ;
- c) **Dünnbettmörtel** nach DIN EN 998-2 nach Eignungsprüfung, für den der Hersteller mindestens die Leistungen **nach Tabelle 3** deklariert hat;
- d) *Normalmauermörtel als Baustellenmörtel nach DIN 18580.*

5. Bezeichnung und Kennzeichnung

Die Erfüllung der in den Tabellen 1, 2 und 3 enthaltenen Anforderungen muss aus den Angaben in der CE-Kennzeichnung **und ggf. den zusätzlichen Herstellerangaben** hervorgehen.

4. Mauermörtel

Tabelle 3 – Dünnbettmörtel

Wesentliches Merkmal	Deklarierte Leistungen (Dünnbettmörtel)
Druckfestigkeit	Mindestens Mörtelklasse M 10
Verbundfestigkeit	<p style="text-align: center;">Charakteristische Anfangsscherfestigkeit (Haftscherfestigkeit) geprüft nach DIN EN 1052-3, Verfahren B</p> <p>Mörtelklasse M 10 $\geq 0,20 \text{ N/mm}^2$</p> <p>Zusätzlich ist eine Herstellerangabe erforderlich, mit welchen Steinen die deklarierte Verbundfestigkeit erreicht wurde.^a</p>
Chloridgehalt	$\leq 0,1 \%$ (Massenanteile) bezogen auf die Trockenmasse des Mörtels
Brandverhaltensklasse	A1

^a Die Prüfung der Anfangsscherfestigkeit (Haftscherfestigkeit) kann unter Verwendung von Referenzsteinen erfolgen. Als Referenzsteine gelten zum Beispiel Kalksandsteine DIN V 106-KS12-2,0-NF (ohne Lochung bzw. Grifföffnung) mit einer Eigenfeuchte von 3 % bis 5 % (Masseanteile), zu beziehen von der Zapf Kalksandsteinwerk Amberg GmbH & Co. KG, Schafhofer Weg 8, D-92263 Ebermannsdorf. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produkts durch DIN. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu den gleichen Ergebnissen führen.

4. Mauermörtel

Ergänzung MVV TB – Dünnbettmörtel

Wesentliches Merkmal	Deklarierte Leistungen (Dünnbettmörtel)
Trockenrohichte	$\geq 1300 \text{ kg/m}^3$
Größtkorn	$\leq 1 \text{ mm}$
Korrigierbarkeitszeit	$\geq 7 \text{ min}$
Verarbeitbarkeitszeit	$\geq 4 \text{ h}$

4. Mauermörtel

Tabelle 1 – Normalmauermörtel

Wesentliches Merkmal	Deklarierte Leistungen (Normalmauermörtel)	
Druckfestigkeit	Mörtelklasse M 1; M 2,5; M 5; M 10; M 15; M 20 Die deklarierte Mörtelklasse muss der geforderten entsprechen.	
Verbundfestigkeit	Charakteristische Anfangsscherfestigkeit (Haftscherfestigkeit) geprüft nach DIN EN 1052-3, Verfahren B	
	Mörtelklasse	
	M 1	NPD
	M 2,5	≥ 0,04 N/mm ²
	M 5	≥ 0,08 N/mm ²
	M 10	≥ 0,10 N/mm ²
	M 15	≥ 0,11 N/mm ²
	M 20	≥ 0,12 N/mm ²
	Zusätzlich ist eine Herstellerangabe erforderlich, mit welchen Steinen die deklarierte Verbundfestigkeit erreicht wurde. ^a Der zu der jeweiligen Mörtelklasse gehörende Wert muss deklariert sein.	
	Fortsetzung	

4. Mauermörtel

Tabelle 1 – Normalmauermörtel

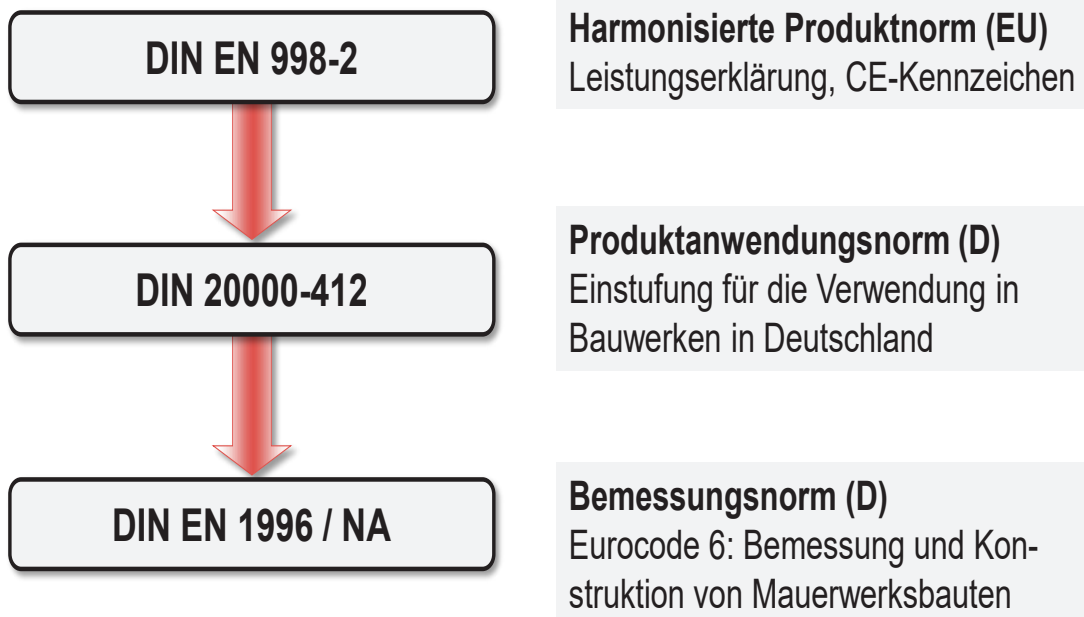
Wesentliches Merkmal	Deklarierte Leistungen (Normalmauermörtel)
Chloridgehalt	≤ 0,1 % (Massenanteile) bezogen auf die Trockenmasse des Mörtels
Brandverhaltensklasse	A1
Dichte	> 1300 kg/m ³ (Trockenrohichte Festmörtel)
Dauerhaftigkeit	Keine Anforderungswerte an die Dauerhaftigkeit. Jedoch ist zum Beispiel eine Deklaration unter Bezugnahme auf die in DIN EN 998-2:2017-02, Anhang B angegebenen Umgebungsbedingungen möglich: -- stark angreifende Umgebung; -- mäßig angreifende Umgebung; -- nicht angreifende Umgebung. BEISPIEL „Aufgrund vorliegender Erfahrungen bei sachgerechter Anwendung geeignet für stark angreifende Umgebung nach DIN EN 998-2:2017-02, Anhang B“.
	<small>^a Die Prüfung der Anfangsscherfestigkeit (Haftscherfestigkeit) kann unter Verwendung von Referenzsteinen erfolgen. Als Referenzsteine gelten zum Beispiel Kalksandsteine DIN V 106-KS12-2,0-NF (ohne Lochung bzw. Grifföffnung) mit einer Eigenfeuchte von 3 % bis 5 % (Masseanteile), zu beziehen von der Zapf Kalksandsteinwerk Amberg GmbH & Co. KG, Schafhofer Weg 8, D-92263 Ebermannsdorf. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produkts durch DIN. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu den gleichen Ergebnissen führen.</small>

4. Mauermörtel

Tabelle A.1 (informativ)

Bisherige nationale Bezeichnungen der Mauermörtel nach DIN 1053	Mörtelklasse nach DIN EN 998-2	Erläuterung
Normalmauermörtel		
I	M 1	Die Zuordnung gilt, wenn ein Nachweis über die Erfüllung der Anforderungen an die Fugendruckfestigkeit vorliegt.
II	M 2,5	
IIa	M 5	
III	M 10	
IIIa	M 20	
Dünnbettmörtel		
DM	M 10	---

4. Mauermörtel



4. Mauermörtel

Mauermörtel

Erforderliche Angaben zur Verwendung in Deutschland

Dünnbettmörtel:

DM nach DIN 20000-412

+ Anforderungen MVV TB (+ geeignet für Kalksandstein)

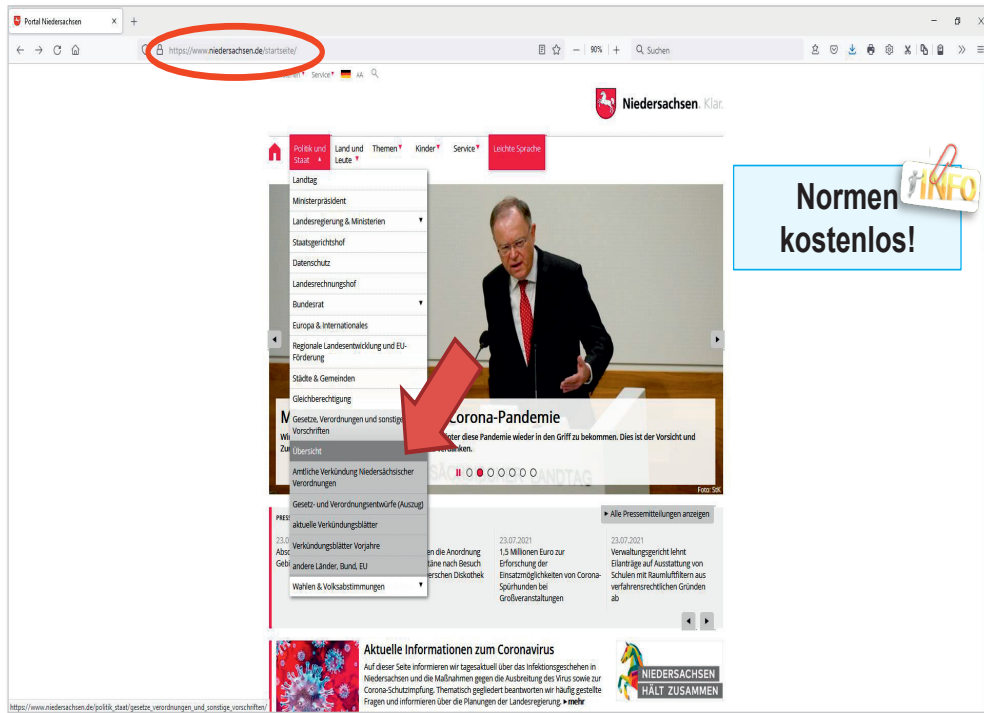
Normalmauermörtel:

M2,5 / M5 / M10 / M20 nach DIN 20000-412

Inhalt



5. Normen

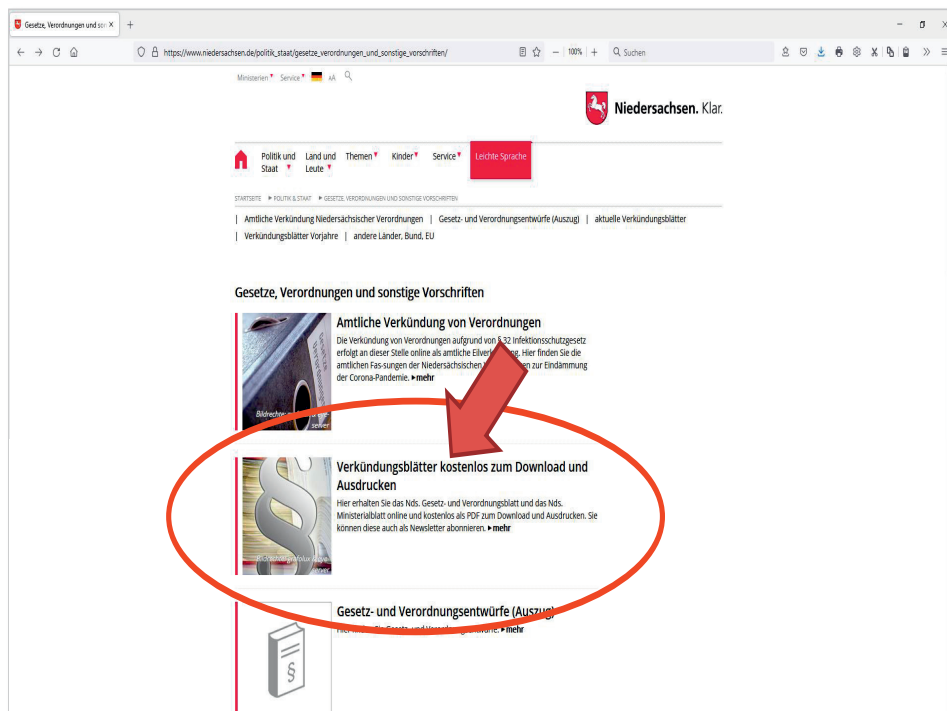


Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

- 45 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

5. Normen

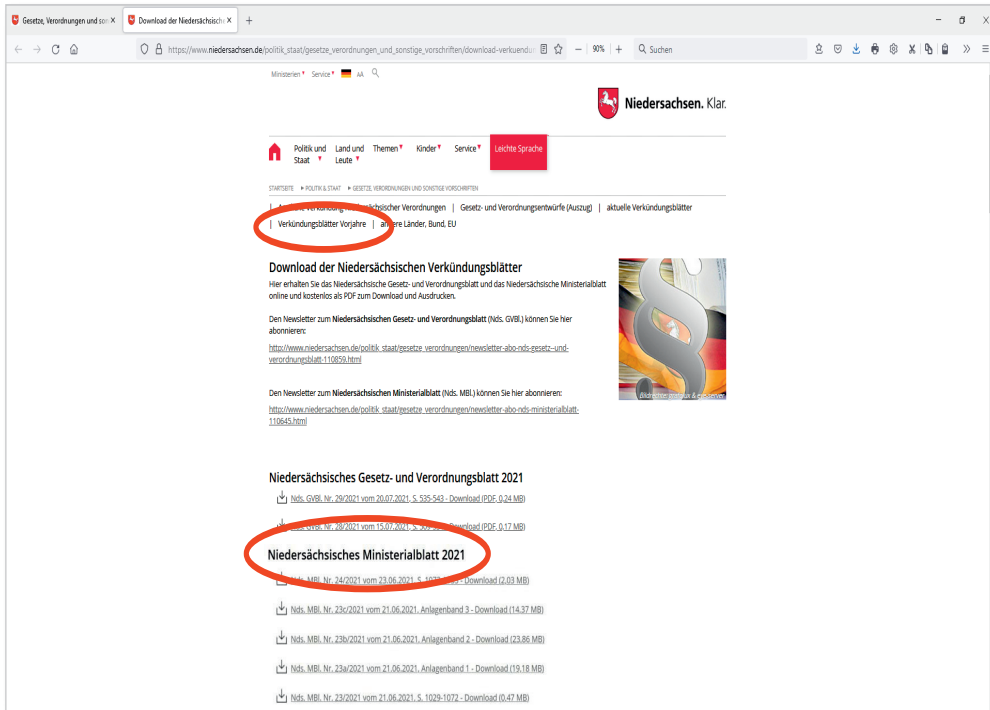


Kalksandstein Bauseminar 2022
KS Nord e. V.
13.12.2021 / Sc

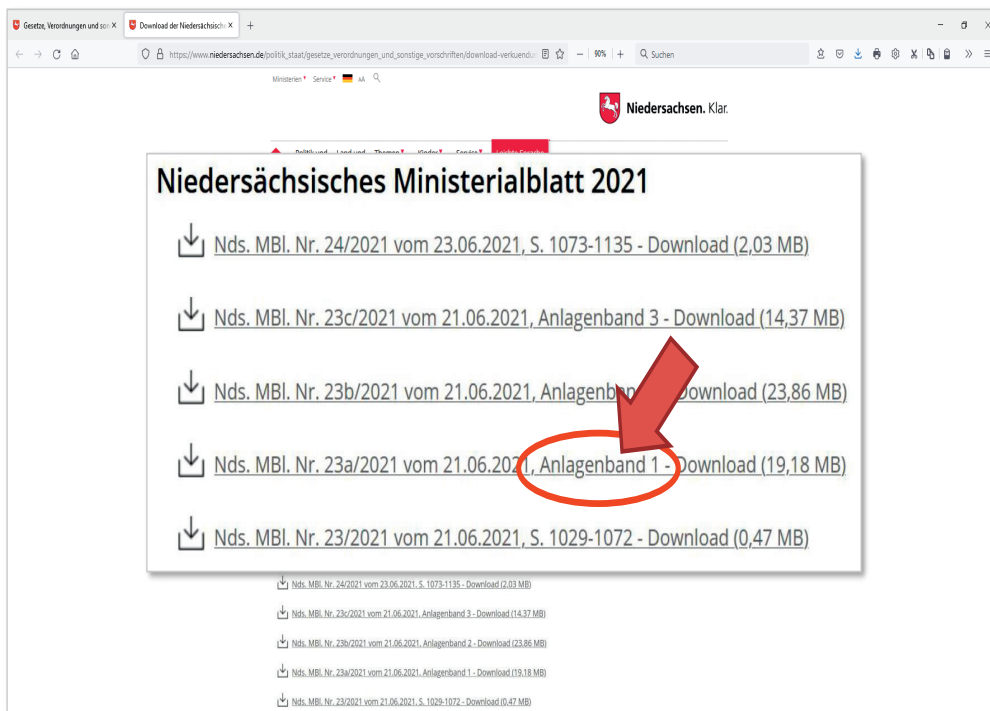
- 46 -

Bundesverband
KALKSANDSTEIN
Industrie eV

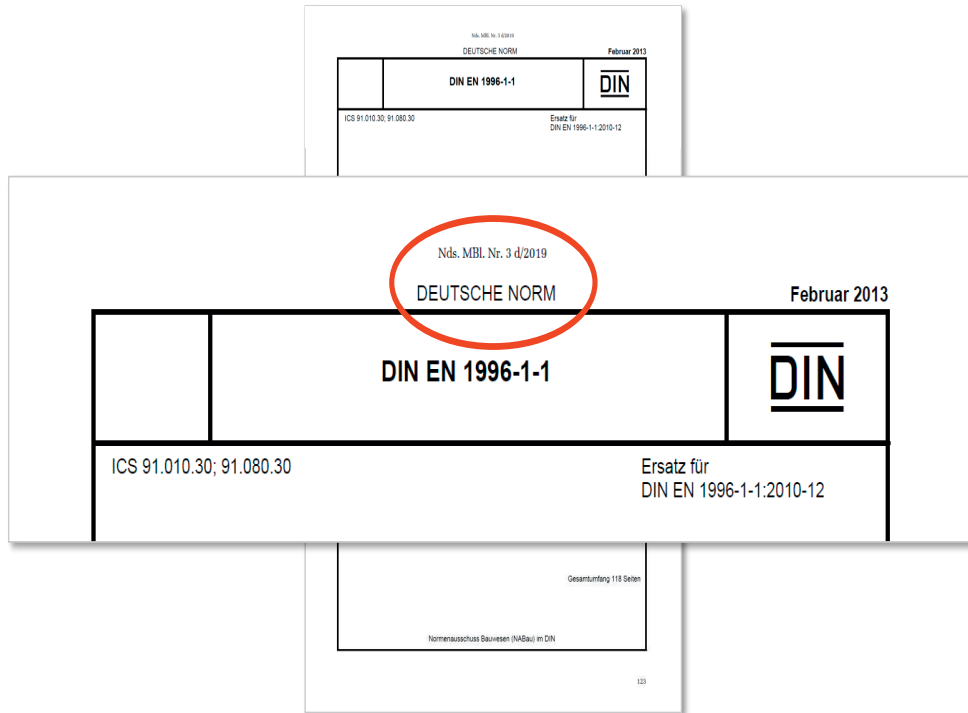
5. Normen



5. Normen



5. Normen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

www.kalksandstein.de



Enttechnisierung als Gebot für günstiges Wohnen

Prof. Dipl.-Ing. Timo Leukefeld

Timo Leukefeld GmbH, Freiberg

Artikel: „Intelligent verschwenden – neue Wege im Umgang mit Energie“

Artikel: „Energieautarke Mehrfamilienhäuser“



INTELLIGENT VERSCHWENDEN *) – NEUE WEGE IM UMGANG MIT ENERGIE

Wie werden wir in Zukunft wohnen?

Das Heizen der Sonne überlassen? Oder woher kommt die Energie, die wir zur Deckung unserer fundamentalen Grundbedürfnisse benötigen? Werden wir wieder am Lagerfeuer sitzen, um es warm zu haben? Oder lieber doch im Wohnzimmer – dann aber bei kühlen 17°C?

Wohnen – ein Menschenrecht! Zusammen mit Mobilität sowie der Versorgung mit Wärme und Strom wirft das Thema brennende Fragen auf und trifft einen Nerv in uns.

Intelligente theoretische Konzepte gibt es genug. Bauherren, Investoren und Eigentümer haben Vorstellungen von dem, was sie haben wollen.

Aber: Wissen sie auch, was sie haben können?

Einfamilienhäuser, die für uns arbeiten. Mehrfamilienhäuser mit Energie-Flatrate – Mobilität inklusive.

Modelle, mit denen Ideen zur Praxis werden und sich bewähren. So wird Wandel zur Chance.



ENERGIEAUTARKIE IST KEINE UTOPIE

Timo Leukefeld, Energiebotschafter (laut Bundesregierung) und (laut Presse) Energierebell, beantwortet in diesem Vortrag die Fragen: Ob und wie Gebäude vollständig ohne Anschlüsse an das öffentliche Energieversorgungssystem auskommen? Wie sinnvoll dies ist – und: Wie diese aussehen und konzipiert sein müssen, um sich energetisch selbst zu versorgen.

Intelligente Eigenversorgung mit Wärme, Strom und E-Mobilität aus der Sonne

Gebäude „von gestern“ waren ausschließlich Energieverbraucher. Sie benötigten rundum Versorgung mit Wärme und Strom von außerhalb. Leukefelds vernetzte energieautarke Gebäude decken ihren Energiebedarf selbst. Sie bauen auf den kostenfreien und



Abschluss Keynote 4. Handelsblatt Jahrestagung Energiewirtschaft

Zum Abschluss einer langen Tagung fesselte Timo Leukefeld noch einmal die Aufmerksamkeit der Teilnehmer: Die Mischung aus fundierten Praxiserfahrungen und seiner lockeren, charmanten Art machte es dem Publikum leicht, eine neue Perspektive auf die Energiewende und die Zukunft des Energiesystems zu werfen – auch und gerade, weil er immer wieder auch kritische Punkte offen anspricht. Professor Leukefelds Begeisterung und Leidenschaft für das Thema „Neue Wege im Umgang mit Energie“ ist auf jeden Fall übergesprungen. Vielen Dank für diese Bereicherung!

*Dr. Georg Florian Kircher,
Conference Director,
EUROFORUM Deutschland*

krisensicheren „Rohstoff Sonne“ zur Eigenversorgung mit Strom, und Wärme; darüber hinaus stellen sie Energie für Elektromobilität bereit – mit einer Tankstelle direkt vor der Haustüre. Ihre Bewohner machen sie so annähernd unabhängig von externen Versorgern und von Heizöl.

High Low-Tech

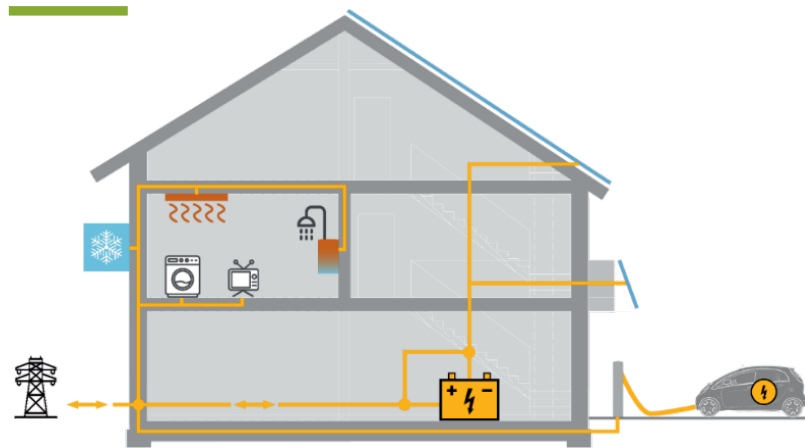
Bei all dem sind diese Gebäude „Technik-Minimalisten“.

Statt Keller, Decken und Wände voll mit Heiztechnologie, wie Heizkessel, Wärmepumpen, Fußbodenheizungen oder Heizkörper, zentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung, Warmwasserboiler, -leitungen und -zirkulation, BUS Systeme – NICHTS!

Lediglich eine moderne Strahlungsheizung auf Infrarotbasis – das ist alles.

Bei dieser neuen Generation enttechnisierter, energieautarker Mehrfamilienhäuser sorgt eine effiziente Gebäudehülle mit viel Speichermasse für geringsten Heizwärmebedarf. Photovoltaik und Akkus ermöglichen einen Autarkiegrad von mehr als 60 Prozent. Dezentral, auf jeder Etage, wird Warmwasser elektrisch erwärmt, in unmittelbarer Nähe der Zapfstelle. Extrem kurze Wege sind die Folge.

Dieses Low-Tech-Konzept macht die Häuser wartungsarm. Und weil sie die restliche Energie von Ökostromanbietern beziehen, ist ihr Betrieb CO2 frei und damit extrem nachhaltig ist.



➤ *Abb.1: Energieautark und Low-Tech – Neue Gebäude mit geringem Heizwärmebedarf ermöglichen eine komplett elektrische und gleichzeitig wartungsfreie Energieversorgung für Wärme, Warmwasser, Haushalt und E-Mobil.*



ÖKOLOGISCH UND NACHHALTIG WOHN- UND GESCHÄFTSMODELL MIT ZUKUNFT

Der Bau eines derart weitgehend „enttechnisierten“ energieautarken Gebäudes kostet unwesentlich mehr als der eines herkömmlichen. Werden die zukünftigen Betriebskosten in die Investition einkalkuliert, entstehen völlig neuartige Miet- und Geschäftsmodelle.

Das nachhaltige Plus: Der Einsatz von Sonnenenergie und garantiert ökologischen Reststrom ermöglicht **erstmalig einen CO2 freien Gebäudebetrieb.**

Pauschalmieten mit Energie-Flatrate

Vermieter können feste Pauschalmieten für die Dauer von beispielsweise bis zu 10 Jahren anbieten, die neben dem Entgelt für das Wohnen die Kosten für Wärme, Strom und E-Mobilität als Flatrate enthalten. Die Attraktivität des Modells kann mit einem oder mehreren Elektromobilen als Gemeinschafts-Fahrzeuge noch erhöht werden.

Die Praxis zeigt, dass Vermietern mit diesem Modell eine größere Flexibilität bei der Kalkulation des Mietpreises zur Verfügung steht, die letztlich zu einer deutlich höheren Rendite führt. Die Mieteinnahmen liegen um ca. 2-3 Euro/qm höher als die ortsübliche Kaltmiete eines neu gebauten Mehrfamilienhauses.

Weitere Vorteile: Langfristige vertragliche Bindungen führen zu längeren Verweildauern in den Wohnungen. Stetiger Mieterwechsel und der damit verbundene Aufwand für Verwaltung und Abrechnung entfällt.

Vorteile für Mieter: Das Modell kommt mit langfristig stabilen und damit kalkulierbaren Kosten den Bedürfnissen sowohl älterer Menschen mit niedrigen Renten als auch jüngeren mit Familie, entgegen. Permanente Vergleiche komplizierter Kostengefüge von Stromanbietern entfallen ebenso wie der stete Blick auf die Tankuhr und „böse“ Überraschungen im Zusammenhang mit Nebenkostenabrechnungen.

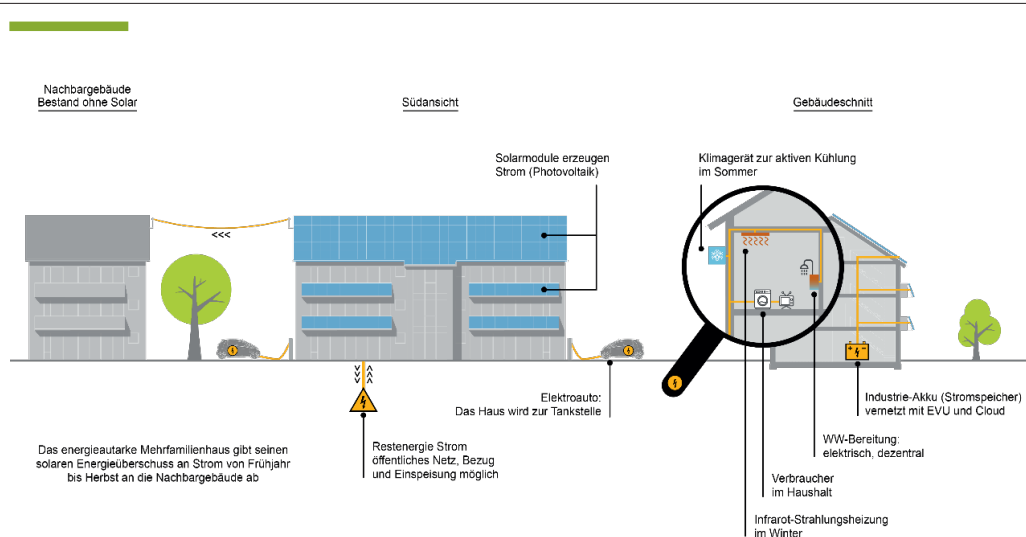


Abb. 2: Prinzip der Energieautarkie, PV-Module auf Dächern, an Balkonbrüstung und Fassade. Elektrische Wärme- und Kälteversorgung durch wartungsfreie Infrarotheizung und Kühlung, sowie dezentrale Warmwasserbereitung. Das E-Auto gehört zum Gebäude – das Haus wird zur Tankstelle für die Mieter.

Ökologische Geldanlage, steuerfreie Altersvorsorge

Auch für Banken bietet dieses Modell interessante Geschäftsmöglichkeiten: Treten Finanzinstitute selbst Vermieter solcher energieautarken Gebäude auf, können sie ihren Anlegern über zehn Jahre hinweg eine feste, attraktive Rendite versprechen.

Für Eigentümer wie Selbstnutzer stellt die Investition in ein energieautarkes Gebäude eine weitreichende Möglichkeit der Altersvorsorge dar und sichert ein komfortables Leben. Anders als bei Investitionen in zu versteuernde Einnahmen, ermöglicht dieses Modell die Kosten für Energie auf einem niedrigen Niveau einzufrieren. Ein typisches Einfamilienhaus spart so etwa 3.000 Euro pro Jahr. Steuerfreie Einsparungen wirken sich zwei- bis dreifach rentabler auf die Kaufkraft aus, als die zu versteuernden Einnahmen, wie Einspeisevergütung oder Kapitalversicherung.

Moderner Dienstleister statt „Stoff“-Verkäufer

Dieses Modell erschließt auch Energieversorgungsunternehmen (EVU) neue Ertragsquellen und macht sie zum „Contractor“. Als Dienstleister für Planung, Installation und Betrieb eines „Rundum-Sorglos-Pakets“ liefert das EVU die gesamte

Energietechnik für das energieautarke Mehrfamilienhaus und stellt die Elektromobilität zur Verfügung.

Mit dem Vermieter vereinbart das EVU eine Energiepauschale. Darin ist der kalkulatorische Anteil der Energie festgeschrieben, die zugekauft werden muss: Deckt das Haus zum Beispiel 60 Prozent seines Bedarfs an Wärme und Strom selbst (aus der Sonne) bezieht es die fehlenden 40 Prozent aus dem Stromnetz des Energieversorgers. Durch günstige Eigenproduktion und geschickte Nutzung der dezentralen Speicher kann der Energieversorger den kostenträchtigen Anteil minimieren und den eigenen Gewinn erhöhen. Aufgrund ihrer Infrastruktur ist es Energieversorgern darüber hinaus möglich, die von dem Mehrfamilienhaus produzierten Überschüsse an Sonnenstrom an die Nachbarhäuser gewinnbringend zu verkaufen.

Gleichzeitig trägt dieses Modell zur Netzstabilisierung bei und dient so in dem Nutzen der Allgemeinheit: Die Gebäude speisen den erzeugten Strom ins öffentliche Stromnetz ein und stellen gleichzeitig ihre Energiespeicher den Versorgungsunternehmen zur Lagerung von Stromüberschüssen zur Verfügung. Dies gibt Versorgungsunternehmen die Möglichkeit, ihre Windkraftanlagen konstanter zu betreiben und damit den Anteil an erneuerbaren Energien zu erhöhen.

Investitionen in energieautarke Gebäude bieten Hauseigentümern, Wohnungswirtschaft, Energieversorgern und Finanzinstituten die Möglichkeit, sich jenseits staatlicher Subventionen aktiv in die allgemeine Versorgungslage einzubringen. Sie reduzieren schon heute die Kosten für den zukünftigen Energiebezug und sichern den Wohnkomfort für morgen.



**Vortrag bei N-ERGIE
Teilnehmerstimmen**

- Ein ausgezeichnete Vortrag.
- Der beste Vortrag seit vielen Jahren.
- Auf den Punkt gebracht: Energiemarkt, Energiewende und mögliche neue Geschäftsfälle .

„...Herrn Leukefeld gelingt es umgehend, die Zuhörer namhafter Industrieunternehmen, der Stadtwerke und Netzbetreiber für die aktuellen Fragestellungen zu begeistern. (...) er zeigt neue Lösungen und Geschäftsmodelle. Mit seiner frischen und pointierten Art spricht er das Publikum direkt an und bringt es zum Nachdenken. Ein sehr eindrucksvoller Vortrag.“



FAZIT

Wir benötigen ein umfassendes Energiekonzept, das die Themen Wärme, Strom, Mobilität, Speicherung und Rohstoffressourcen insgesamt berücksichtigt und aufeinander abstimmt.

Schrittweise erreichen wir so eine intelligente Eigenversorgung aus Energiequellen, die jedem zugänglich sind – bis hin zur Autarkie. Aus dieser Unabhängigkeit erwächst mehr Handlungsfähigkeit für die Bewohner einzelner Gebäude, für ganze Siedlungsquartiere, Städte und Regionen. Dies entspricht uns Menschen des 21. Jahrhunderts und spiegelt in besonderer Weise den Eintritt in ein Zeitalter des Verstehens von Gesamtkomplexität wider.



AUSGEWÄHLTE BEISPIELE WEITGEHEND SOLAR VERSORGETER GEBÄUDE



➤ **Abb. 3:** Erstes bezahlbares energieautarkes Eigenheim Europas als unbewohntes Musterhaus in Lehrte/Hannover von der HELMA Eigenheimbau AG Baujahr 2011. Es versorgt sich selbst mit Wärme, Strom und E-Mobilität: durch Solarthermie (mit Langzeitwärmespeicher), Photovoltaik (mit Akku) sowie etwas Biomasse. Primärenergiebedarf: 7 kWh/m²a.



➤ **Abb. 4:** Die ersten beiden bewohnten energieautarken Einfamilienhäuser Europas in Freiberg/Sachsen, errichtet 2013 von der HELMA Eigenheimbau AG, Häuser, die zur Tankstelle werden
Bis 2016: umfassende messtechnische Untersuchung durch die TU Bergakademie Freiberg. Diese bestätigt, dass die Berechnungen und Simulationen korrekt sind. Intelligente Eigenversorgung mit Wärme, Strom und Mobilität aus der Sonne.

FAKTEN

Solare Deckung

Strom 98 %

Wärme 70 %

E-Mobilität 85 %

Solarthermie: 46 m² mit

9 m³ Langzeitwärmespeicher

Photovoltaik: 8,4 kWp mit

58 kWh Akku

Primärenergiebedarf: 7 kWh/m²a

Stromverbrauch: 2.100 kWh/a

Holzbedarf: 2-3 rm/a

Wohnfläche: 161 m²

Quelle Messdaten:

TU Bergakademie Freiberg



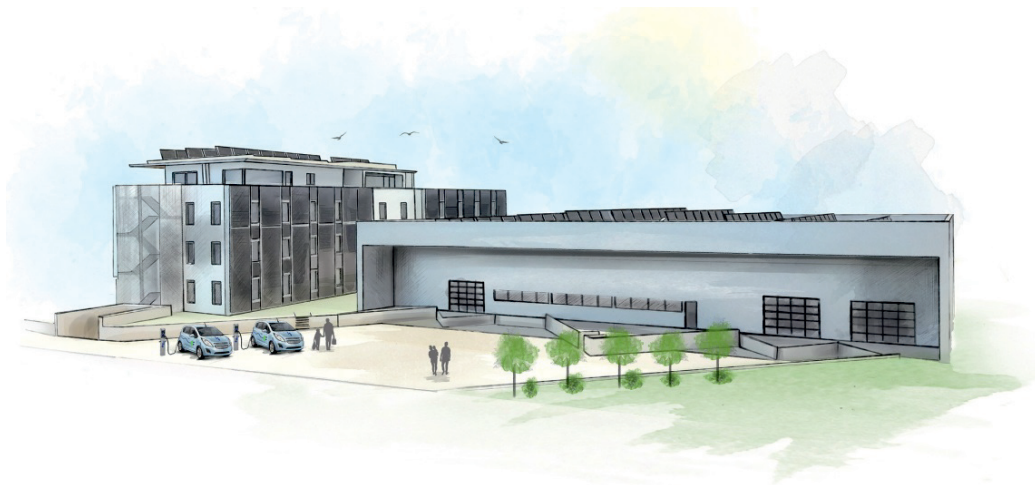
↗ **Abb. 5:** VitalSonnenhausPro der Firma Bauhütte Leitl-Werke GmbH:
Das erste energieautarke – und barrierefreie – Gebäude Österreichs,
Baujahr 2016 in Schwertberg/Oberösterreich.
Bildquelle: Boris Maier/Bauhütte Leitl-Werke



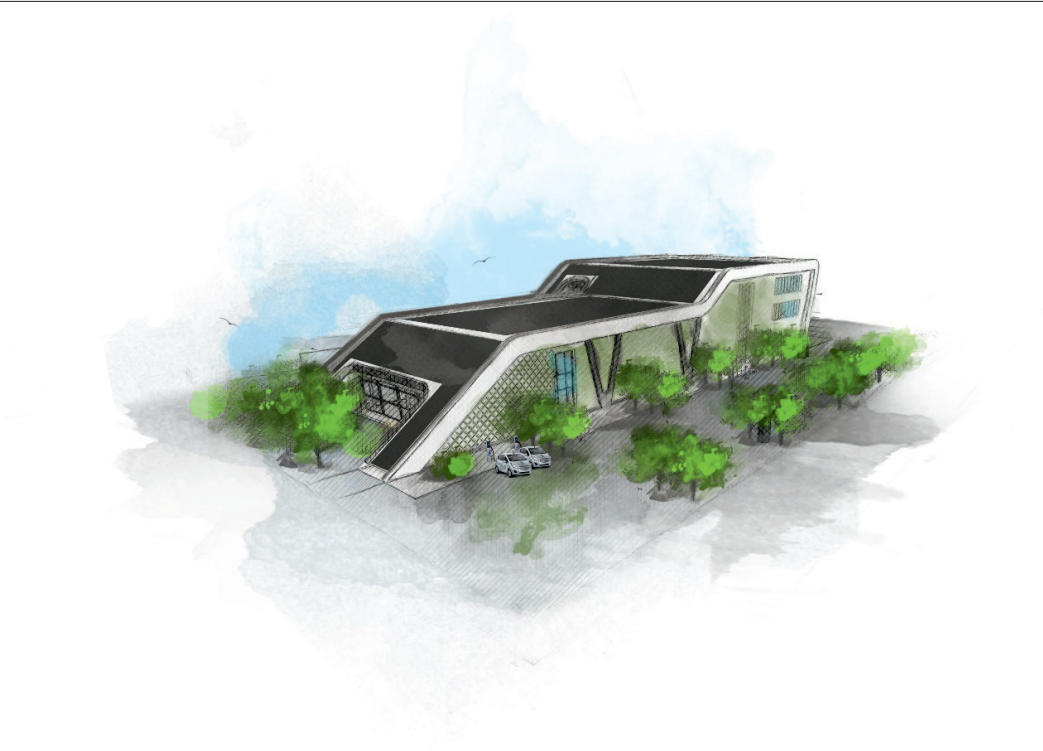
↗ **Abb. 6:** Als erste Bank Deutschlands baut die VR-Bank Altenburger Land eG 2016 in Schmölln ein
vernetztes energieautarkes Haus.
Es demonstriert eine neue Art der Altersvorsorge: die Investition in steuerfreie Einsparungen.
Kosten für Wohnen, Wärme, Strom und E-Mobilität entfallen im Alter nach Abzahlung des Hauses.
Bildquelle: VR-Bank Altenburger Land eG



➤ **Abb. 7:** Gewerbeobjekt in Österreich. Aromacampus Baujahr 2016. In Lechaschau, Tirol;
Auszeichnung: Holzbaupreis Tirol 2019
Bildquelle: Holzbau Saurer Fotograf Müller



➤ **Abb. 8:** Energieautarkes Gewerbeobjekt mit Lagerhalle bei Freiburg. Baubeginn 2018



➤ **Abb. 9:** Energieautarkes Gewerbeobjekt in Köln. Baubeginn 2020



➤ **Abb. 10:** Energieautarkes Bürogebäude für 200 Mitarbeiter in Bamberg. Baubeginn 2020
Bildquelle: Bayernwerk



*Abb. 11: Investition in Mehrfamilienhäuser: Die VR-Bank Ostalb eG Aalen investiert als erste Bank 2019 in zwei energieautarke Mehrfamilienhäuser mit je drei Wohneinheiten. Die Bank vermietet die Häuser mit Pauschalmiete und Energieflat; all inclusive: Wärme, Strom und E Mobilität.
Bildquelle: VR-Bank Ostalb eG*



*Abb. 12: Mieten mit Energieflat: 6 Wohneinheiten in einem energieautarken Mehrfamilienhaus in Wilhelmshaven, Fertigstellung 2018. Solartechnik auf dem Dach und an den Balkonen mit Energiespeicher erreichen etwa 70 Prozent solare Deckung des Strom- und Wärmebedarfs. Auch hier: Vermietet mit Pauschalmiete für 10 Jahre, die Wohnen, Wärme, Strom und E-Mobilität als Flatrate enthält.
Bildquelle: Wilhelmshavener Spar- und Baugesellschaft eG*



➤ **Abb. 13:** Das Modell überzeugt. In Cottbus: Zwei vermietete energieautarke Mehrfamilienhäuser mit je 7 Wohneinheiten, Baujahr 2018. Eine solare Deckung zwischen 65 und 77 Prozent für Strom und Wärme. Auch hier mieten die Bewohner die Wohnungen im Rahmen einer Pauschalmiete, die Wohnen, Wärme und Strom als Flatrate enthält.



➤ **Abb. 14:** Zwei energieautarke Mehrfamilienhäuser in Cottbus. Quelle HELMA. Dieses Projekt wurde mit dem Deutschen Solarpreis 2018 geehrt. Quelle Eurosolar



TIMO LEUKEFELD- AUF DEN SPUREN DER NACHHALTIGKEIT

Heute für die Zukunft leben
Vom sorgsamem Umgang mit Rohstoffen

Was genau bedeutet eigentlich Nachhaltigkeit? Und wie kam dieses Wort in aller Munde? Und auf die rund 34 Millionen von Google gefundenen Websites? Eins scheint klar: Bei den vielen Bäumen, die zu sehen sind, weist das Prinzip auf den Wald als Ursprung

Hans Carl von Carlowitz, Oberberghauptmann am kursächsischen Hof in Freiberg (Sachsen), forderte 1713 in seinem Werk "Sylvicultura oeconomica", die „continuirlich beständige und nachhaltige Nutzung“ der Wälder. Seine Idee, nicht mehr Bäume zu schlagen als nachwachsen können, zog weite Kreise.

1972 stellte Dennis Meadows in seinem Schlüsselwerk „**Grenzen des Wachstums**“ dem **Club of Rome** seinen Gedanken vor: Das aktuelle, individuelle, lokale Handeln aller hat globale Auswirkungen. Diese entsprechen jedoch nicht dem Zeithorizont und Handlungsraum der Einzelnen. Das Buch sorgte weltweit für Aufsehen und schuf über Nacht ein breites öffentliches Bewusstsein für Umwelt- und Entwicklungsthemen.

Noch mussten jedoch 20 Jahre vergehen, bis der **Weltgipfel von Rio de Janeiro** 1992 erstmals weltweit das Recht auf nachhaltige Entwicklung deklariert. Die drei Säulen der Nachhaltigkeit stellen **Umweltgesichtspunkte** gleichberechtigt neben **soziale** und **wirtschaftliche Aspekte**. Die Erkenntnis setzt sich durch, dass wir zukünftig nur dann Ressourcen nutzen können, wenn wir sie nicht heute schon verbrauchen oder zerstören.

Es geht darum, der nachfolgenden Generation ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge zu hinterlassen – wobei das eine nicht ohne das andere zu haben ist.



*Generationsübergreifend in guten
Händen: Försterin Barbara
Leukefeld und ihr Enkelsohn
Leonardo.
Bäume pflanzen – ein Handeln,
gespeist aus Jahrhunderte altem
Bewusstsein*



PORTRAIT

Timo Leukefeld ist Denkwandler. Die unterschiedlichsten Perspektiven bezieht er ebenso in seine Betrachtungen mit ein wie das, was er als „Zusammenhangswissen“ bezeichnet. Dies, so Leukefeld, sei dem Menschen des 21sten Jahrhunderts angemessen, ja: etwas für uns Notwendiges. Wissbegier und diese sehr spezifische Art, weit über den Tellerrand hinaus zu blicken, machen ihn vom Autarkie-Sucher zum Autarkie-Finder.

Mit seinen theoretischen wie praktischen Ingenieur-Kenntnissen entwickelte er 2010 in einer Pionierleistung das erste bezahlbare und tatsächlich energieautarke Haus Europas. Es war der Grundstein für seine weiteren Entwicklungen: Fast vollständig enttechnisiert ist die neue Generation energieautarker Häuser in ihrem Betrieb tatsächlich CO₂ frei und ihrer Zeit um 30 Jahre voraus: Sie erfüllen bereits heute den von der Bundesregierung vorgesehenen Baustandard für 2050 und sind ein wesentlicher Schritt hin zu Leukefelds **Vision: vollständig CO2 freies Wohnen.**

In ihrer Form als Mehrfamilienhäuser – enttechnisiert und energieautark – eröffnen sie darüber hinaus Hauseigentümern, Wohnungswirtschaft, Energieversorgern und Finanzinstituten neue lukrative und durchdachte Geschäftsmodelle. **Unter einem Dach verbinden sich in Leukefelds Entwicklungen: Ökologie, Ökonomie und Soziales.** Für den integralen Denker ist dies gelebte Nachhaltigkeit.

Der Vordenker und Visionär spannt den Bogen weit. Offenheit und Interesse an neuen Möglichkeiten, an Wandel und Lösungen sind der Motor seiner zahlreichen Projekte. Als Protagonist von TV-Serien reist der mehrfach ausgezeichnete Unternehmer, Dozent und Buchautor rund um die Welt, beleuchtet Versorgungsszenarien und räumt mit dem Vorurteil knapper Ressourcen auf.

Ihn interessieren Stoffkreisläufe und wie Megatrends zu lebenswerten Zukunftsprojekten werden.

Sein Grundsatz: Unser **Handeln an der Zukunft ausrichten** und aus Veränderungen Geschäftsmodelle formulieren.



Timo Leukefeld (3 Jahre) hier mit seiner Mutter, Revierförsterin Barbara Leukefeld. Aufgewachsen im Wald, der Wiege der Nachhaltigkeit, pflanzte er – allerdings erst ein paar Jahre später – eigenhändig mehr als tausend Bäume.

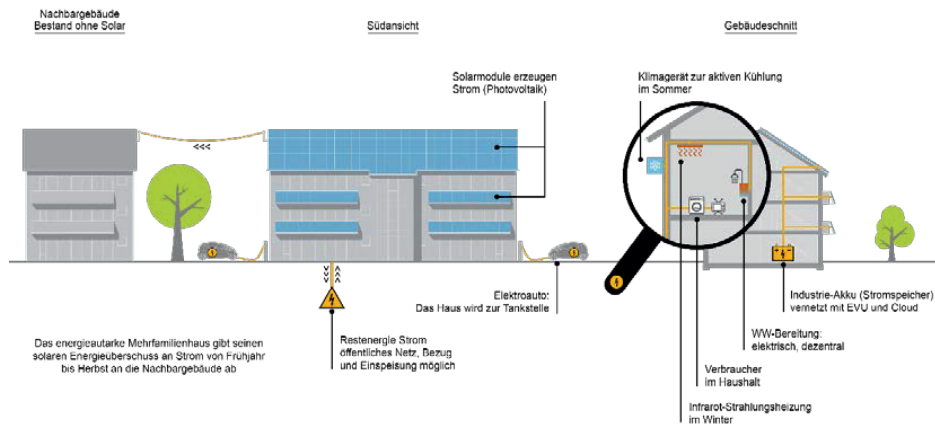


ENERGIEAUTARKE MEHRFAMILIENHÄUSER

Chancen für Wohnungswirtschaft,
Energieversorger und Banken

„Disruption heißt Unterbrechung des Gewohnten und Neuausrichtung. Wir müssen den Mut haben, neu zu denken und uns trauen, vielbeschworene Techniken in Frage zu stellen. – Hier ist weniger mehr. So schaffen wir bezahlbaren und klimafreundlichen Wohnraum.“

Mit einem Mietshaus im herkömmlichen Sinne hat ein energieautarkes Mehrfamilienhaus nur wenig gemein: Photovoltaikmodule auf Dachflächen, an Fassaden sowie Balkonbrüstungen und – von außen gesehen am augenfälligsten: jeder Parkplatz ist mit einer Elektro-Tankstelle ausgestattet. Stromspeicher halten die Energie für die Bewohner vor. Diese Häuser sind bis zu 70 Prozent energieautark. Innovative Lösungen vernetzen diese Gebäude – nicht um Energie zu beziehen, sondern um die Energiespeicher den regionalen Versorgungsunternehmen zur Lagerung von Energieüberschüssen zur Verfügung zu stellen und damit die öffentlichen Netze zu entlasten.



➤ **Abb. 1:** Prinzip der vernetzten Energieautarkie, das Solardach bestehend aus PV-Modulen sowie waagrecht bzw. senkrecht montierte PV-Module an der Balkonbrüstung und Fassade. Wärme- und Kälteversorgung durch wartungsfreie Infrarotheizung mit dezentraler elektrischer Warmwasserbereitung sowie elektrische Kühlung für heißere Sommer. Das E-Auto gehört zum Gebäude – das Haus wird zur Tankstelle für die Mieter.

So spektakulär wie ihr Äußeres sind auch die „inneren“ Werte unserer energieautarken Gebäude: Sie bieten zum einen Wohnungswirtschaft, Energieversorgungs-Unternehmen und Banken interessante und lukrative Geschäftsmodelle. Zum anderen genießen die Bewohner eines energieautarken Mehrfamilienhauses langfristig stabile und damit kalkulierbare Pauschalmietten mit Energie-Flatrate, die neben Wärme und Strom auch E-Mobilität umfasst.

Pauschalmietten, Energie-Flatrate und „Low-Tech“ – Wohnungsmodell mit Zukunft

Durch unseren neuen „Low-Tech-Ansatz“ kostet der Bau eines energieautark gestalteten Mehrfamilienhauses unwesentlich mehr als der eines herkömmlichen Gebäudes gleichen Standards. Die weitgehende „Enttechnisierung“ senkt die Baukosten der Kostengruppe 400 (Gebäudetechnik) stark. Low-Tech macht ein Gebäude annähernd wartungsfrei.

Werden die zukünftigen Betriebskosten in die Investitionskosten einbezogen, entstehen völlig neuartige Mietmodelle: Vermieter können feste Pauschalmietten für die Dauer von beispielsweise bis zu 10 Jahren anbieten, die neben dem Entgelt für das Wohnen die Kosten für Wärme, Strom und E-Mobilität als Flatrate enthalten. Die Attraktivität des Modells kann mit einem oder mehreren Elektromobilen als Gemeinschafts-Fahrzeuge noch erhöht werden.

Heiner Pott, war einer der ersten, den das Modell überzeugte. Als Direktor des Verbands der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft in Niedersachsen und Bremen e. V. initiierte er 2018 den Bau eines energieautarken Mehrfamilienhauses in Wilhelmshaven. Neben den energetischen Vorteilen begeistert ihn, dass das Modell gleichzeitig viele Konflikte zwischen Mieter und Vermieter löst:

„Mieter sind über Jahre hinweg vor den stetig wachsenden Nebenkostenforderungen geschützt. Vermieter sparen neben dem erheblichen Verwaltungsaufwand im Zusammenhang mit den jährlichen Betriebskostenabrechnungen auch das Prozessrisiko etwaiger daraus resultierender Streitigkeiten.“

Weitere Vorteile liegen auf der Hand: Langfristige vertragliche Bindungen führen zu längeren Verweildauern in den Wohnungen. Stetiger Mieterwechsel und auch der damit verbundene Verwaltungsaufwand entfallen. Selbst in Regionen ohne Wohnungsknappheit kommen rund 50 Bewerber auf eine Wohneinheit.

Bereits bewohnte energieautarke Mehrfamilienhäuser zeigen, dass Vermietern mit diesem Modell eine größere Flexibilität bei der Kalkulation des Mietpreises zur Verfügung steht. Die Mieteinnahmen sind ca. 2-3 Euro/qm höher als die ortsübliche Kaltmiete eines neu gebauten Mehrfamilienhauses, wodurch eine deutlich höhere Mietrendite realisierbar ist.

Über das tatsächliche Interesse an der Grundversorgung mit Wärme, Strom und Mobilität hinaus, ergeben sich auch für Mieter weitere Vorteile: Das Modell kommt mit seiner Kostensicherheit einem breiten Bevölkerungsspektrum zu Gute: älteren Menschen mit niedrigen Renten ebenso wie jüngeren mit Familie. Permanente Vergleiche komplizierter Kostengefüge von Stromanbietern entfallen ebenso wie der stete Blick auf die Tankuhr und „böse“ Überraschungen im Zusammenhang mit Nebenkostenabrechnungen.

Das nachhaltige Plus: Der Einsatz von Sonnenenergie und garantiert ökologischem Reststrom ermöglicht erstmals einen CO₂-freien Gebäudebetrieb.

High-Low-Tech –intelligente Technologie, die diesen Namen wirklich verdient

Zur Kaltmiete, welche als die so genannte „1. Miete“ gilt, gesellen sich – als „2. Miete“ – Betriebskosten, wie Wärme und Strom. Die Kosten für beides steigen stetig. Um diese 2. Miete zu senken, schreiben Gesetze und Richtlinien für den Neubau sehr viel energiesparende Technik vor: zentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung, Brennwerttechnik, Wärmepumpen, Solaranlagen, Fußbodenheizungen auf Wasserbasis, Smart-Home- und BUS-Systeme, massive Gebäudedämmung etc.

Diese Technisierung öffnet einer „3. Miete“ Tür und Tor: die steigenden Kosten für Wartung und Reparatur der technisch hochgerüsteten Gebäude. Ist die Technik als solche bereits wartungsintensiv, sorgen Sollbruchstellen zudem für kürzere Lebensdauern. Stetige Neuanschaffungen sind notwendig. Auch der Fachkräftemangel wirkt sich an dieser Stelle aus, so dass fraglich ist, ob jemand in Zukunft die anfallenden Reparatur- und Wartungsarbeiten umsetzen kann. Praktiker warnen, dass diese Kosten in Zukunft im Neubau die eingesparten Energiekosten bei weitem übersteigen.

Klimawandel und die Verbesserung von Gebäudehüllen lassen den Heizwärmebedarf deutlich sinken. Dadurch verliert Heizen im Neubau an Bedeutung, Kühlung hingegen wird immer wichtiger. Die Kostengruppe 400, derzeit einer der hauptsächlichen Kostentreiber im Neubaubereich, sorgt dafür, dass die Investitionskosten für Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung in keinem Verhältnis zu den jährlichen Heizkosten stehen.

Zwar haben komplexe Systemlösungen mit vernetzter Haustechnik eine hohe Effizienz (Wirkungsgrad), sind jedoch gleichzeitig weniger resilient (widerstandsfähig). Höherer Wartungsaufwand ist die Folge. Der Gesetzgeber hat mit der EnEV, dem Gebäudeenergiepass und den KfW-Förderungen eine reine strombasierte Wärmeversorgung in Neubauten eingeleitet. Diese geht mit einem immer höheren Anteil an erneuerbarer Energie im Stromnetz einher, aktuell fast 50 Prozent.

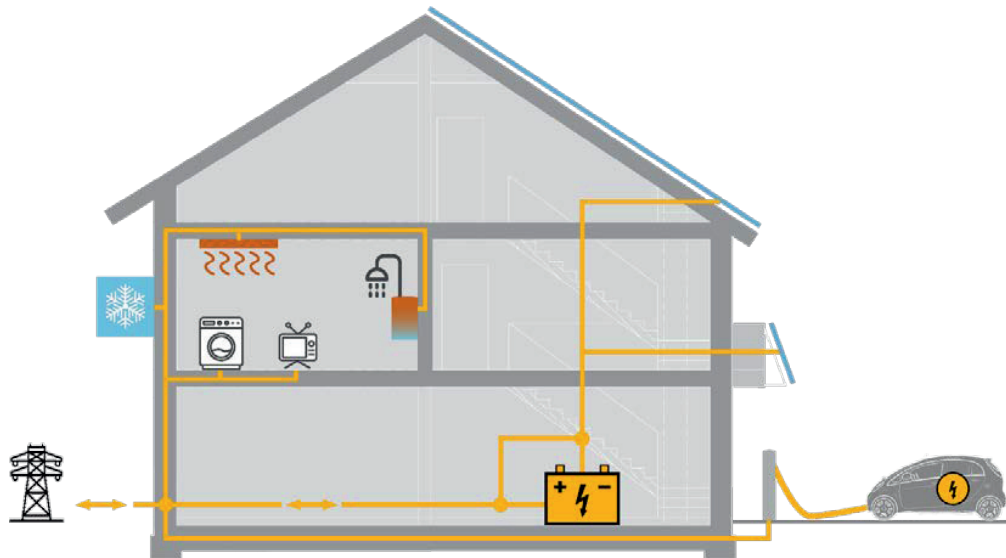
Diese komplexe Gemengelage motiviert mich und mein Autarkie-Team seit nunmehr 5 Jahren an disruptiven Lösungen zu forschen.

Das Ergebnis: EINE NEUE GENERATION:
enttechnisierte, energieautarke Mehrfamilienhäuser! Low-Tech!

Statt Keller, Decken und Wände voll mit den üblichen Heiztechnologien, wie Heizkessel, Wärmepumpen, Fußbodenheizungen, Heizkörper, zentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung, Warmwasserboiler, Warmwasserleitungen und -zirkulation oder BUS-Systeme – NICHTS!

Unsere Gebäude sind „Technik-Minimalisten“. Wärme liefert lediglich eine moderne Strahlungsheizung auf Infrarotbasis. Sie bereiten das Warmwasser dezentral und elektrisch. Die gesamte Heiz- und Warmwassertechnik ist damit annähernd wartungsfrei!

Die effiziente Gebäudehülle sorgt mit viel Speichermasse für geringsten Heizwärmebedarf: weniger als 20 kWh/qm im Jahr. Mit Photovoltaik und Akkus erreichen diese Gebäude einen Autarkiegrad von mehr als 60 Prozent. Sie versorgen sich – die meiste Zeit des Jahres – selbst mit Energie für Wärme, Strom und E-Mobilität. Auf jeder Etage wird Warmwasser dezentral elektrisch erwärmt, in unmittelbarer Nähe der Zapfstelle. Sehr kurze Leitungswege sind die Folge. Die restliche Energie bezieht das Gebäude von Ökostromanbietern, wodurch es im Betrieb sowohl wartungs- als auch CO₂-frei ist.



↗ **Abb. 2:** Neue Gebäude haben immer weniger Heizwärmebedarf. Deswegen ist in Zukunft eine komplett elektrische und wartungsfreie Energieversorgung des Gebäudes für Wärme, Warmwasser, Haushalt und E-Auto eine interessante Alternative.



↗ **Abb. 3:** Neu geplantes energieautarkes Mehrfamilienhaus mit 11 Wohneinheiten bei Pforzheim. Infrarotheizung ermöglicht eine solare Deckung (Energieautarkie) des Wärme- und Strombedarfs von mehr als 60 Prozent.



➤ **Abb. 4:** Miete mit Energieflat: Zwei vermietete energieautarke Mehrfamilienhäuser mit je 7 Wohneinheiten in Cottbus, Baujahr 2018, Solartechnik auf dem Dach und an den Balkonen erreichen zwischen 65 und 77 Prozent solare Deckung bei Strom und Wärme. Der Vermieter bietet dem Mieter für mehrere Jahre eine Pauschalmiete an, in der Wohnen, Wärme und Strom als Flatrate bereits enthalten ist.



➤ **Abb. 5:** Zwei fertiggestellte energieautarke Mehrfamilienhäuser in Cottbus. Quelle HELMA. Dieses Projekt wurde mit dem Deutschen Solarpreis 2018 geehrt. Quelle: Eurosolar



➤ **Abb. 7:** Miete mit Energieflat: Ein vermietetes energieautarkes Mehrfamilienhaus mit je 6 Wohneinheiten in Wilhelmshaven, Fertigstellung 2018. Solartechnik auf dem Dach und an den Balkonen mit Energiespeicher erreichen etwa 70 Prozent solare Deckung des Strom- und Wärmebedarfs. Der Vermieter bietet dem Mieter für 10 Jahre eine Pauschalmiete an, in der Wohnen, Wärme, Strom und E-Mobilität als Flatrate bereits enthalten ist.

Energieversorger: Moderner Dienstleister statt „Stoff“-Verkäufer

Dieses Modell erschließt neben Investoren und Vermietern, auch Energieversorgungsunternehmen neue Ertragsquellen. Gleichzeitig trägt es zur Netzstabilisierung bei und dient in zweierlei Hinsicht dem Nutzen der Allgemeinheit: Die Gebäude speisen den erzeugten Strom ins öffentliche Stromnetz ein und stellen gleichzeitig ihre Energiespeicher den Versorgungsunternehmen zur Lagerung von Energieüberschüssen zur Verfügung.

Energieüberschüsse treten immer dann auf, wenn alternative, fluktuierende Stromerzeuger, wie zum Beispiel Windkraft- oder Photovoltaikanlagen, zu viel Strom erzeugen. Versorgungsunternehmen haben dann häufig nur zwei Möglichkeiten: Zum einen die Anlagen abzuschalten, mit der Folge dennoch die Einspeisevergütung zu zahlen, obwohl sie ihren Kunden keinen Strom anbieten können. Zum anderen für die Abgabe des Überschussstroms in ein ausländisches Netz zu zahlen (negativer Börsenpreis). Für die Versorger bedeutet es in jedem Fall „doppelte“ Kosten, ohne jeden Nutzen.

Sobald an der Strombörse Angebot und Nachfrage keinen kostendeckenden Absatz von Strom zulassen, öffnen einfache Steuereinheiten die „Tore“ zu den

energieautarken Gebäuden. Dort können die Energieversorger ihre Stromüberschüsse einlagern. Die Vorteile, Überschüsse dezentral in die Speicher dieser Gebäude einzulagern, liegen auf der Hand: Es gibt Versorgungsunternehmen die Möglichkeit, ihre Windkraftanlagen konstanter zu betreiben, deren Wirtschaftlichkeit zu erhöhen und damit den Anteil an erneuerbaren Energien zu erhöhen.

Dieses Geschäftsmodell macht den Energieversorger zum „Contractor“. Als Dienstleister für Planung, Installation und Betrieb eines „Rundum-Sorglos-Pakets“ liefert er die gesamte Energietechnik für das energieautarke Mehrfamilienhaus und stellt die Elektromobilität zur Verfügung.

Mit dem Vermieter vereinbart er eine Energiepauschale. Darin ist der kalkulatorische Anteil der Energie festgeschrieben, die zugekauft werden muss. Ein Haus deckt zum Beispiel 60 Prozent seines Bedarfs an Wärme und Strom selbst – aus der Sonne. Die fehlenden 40 Prozent bezieht es aus dem Stromnetz des Energieversorgers. Durch günstige Eigenproduktion und geschickte Nutzung der dezentralen Speicher kann der Energieversorger den kostenträchtigen Anteil minimieren und den eigenen Gewinn erhöhen. Das Modell ist eindeutig „smarter“ als das sogenannte „Smart Grid“, da auf diese Weise größere Mengen Strom rangiert (shunted) werden können.

Aufgrund ihrer Infrastruktur ist es Energieversorgern darüber hinaus möglich, die von dem Mehrfamilienhaus produzierten Überschüsse an Sonnenstrom, beispielsweise im Sommer, an die Nachbarhäuser gewinnbringend zu verkaufen. Erste regionale Energieversorgungsunternehmen investieren bereits in eigene vernetzte energieautarke Mehrfamilienhäuser, erproben Spielräume und optimieren die Vermarktung.

Finanzinstitute setzen auf ökologische Geldanlage und steuerfreie Altersvorsorge

Für Banken stellen diese Gebäude eine attraktive und sichere Rendite dar. Ein Beispiel ist die VR Bank Altenburger Land eG, die als erstes Finanzinstitut Deutschlands ein energieautarkes Gebäude baute.



➤ **Abb. 8:** Als erste Bank Deutschlands baute die VR-Bank Altenburger Land eG 2016 in Schmölln ein vernetztes energieautarkes Haus. Es soll eine neue Art der Altersvorsorge demonstrieren: die Investition in steuerfreie Einsparungen (Kosten für Wohnen, Wärme, Strom und E-Mobilität entfallen im Alter nach Abzahlung des Hauses), Bildquelle: VR-Bank Altenburger Land eG

Die Bank will das in der Stadt Schmölln erbaute Haus nicht verkaufen, sondern selbst nutzen und vermieten. Ein Geschäftsmodell, das es Banken über zehn Jahre hinweg ermöglicht, ihren Anlegern eine feste, attraktive Rendite zu versprechen.

Raik Romisch, Vorstand der VR-Bank Altenburger Land eG, sagt über dieses Bauprojekt:

„Hier sammeln wir wichtige Erfahrungen, wie wir moderne energetische Konzepte für Wohnimmobilien in einem wirtschaftlichen Rahmen umsetzen können. Unsere Erkenntnisse sind für die Weiterentwicklung energieautarker Immobilien grundsätzlich relevant: Vernetzung und Energieaustausch zwischen Immobilien gestaltet Energieautarkie in Zukunft noch effizienter, versorgungssicherer und preiswerter.“

Das Modell macht bereits Schule: 2019 baute ein weiteres Finanzinstitut, die VR Bank Ostalb eG Aalen, zwei energieautarke Mehrfamilienhäuser. Sie wurden am 13.03.2020 eingeweiht. Die VR Bank vermietet die Häuser mit Pauschalrente und Energiefltrate.



➤ *Abb. 9: Als erste Bank Deutschlands baute die VR-Bank Ostalb eG Aalen 2019 in Aalen zwei energieautarke Mehrfamilienhäuser mit je drei Wohneinheiten, welche mit Pauschalrente und Energieflat vermietet werden. Wärme, Strom und zukünftig auch E-Mobilität sind in der Miete bereits enthalten.*

Für Eigentümer und Selbstnutzer stellt die Investition in ein energieautarkes Gebäude eine weitreichende Möglichkeit der Altersvorsorge dar und sichert ein komfortables Leben. Anders als bei Investitionen in zu versteuernde Einnahmen, ermöglicht dieses Modell die Kosten für Energie auf einem niedrigen Niveau einzufrieren. Ein typisches Einfamilienhaus spart so etwa 3.000 Euro pro Jahr. Steuerfreie Einsparungen wirken sich zwei- bis dreifach rentabler auf die Kaufkraft aus, als die zu versteuernden Einnahmen, die im Rahmen der Einspeisevergütung oder aus einer Kapitalversicherung erzielt werden.

Investitionen in energieautarke Gebäude bieten Hauseigentümern, Wohnungswirtschaft, Energieversorgern und Finanzinstituten, die Möglichkeit, sich jenseits staatlicher Subventionen aktiv in die allgemeine Versorgungslage einzubringen. Sie reduzieren schon heute die Kosten für den zukünftigen Energiebezug und sichern den Wohnkomfort für morgen.

Intelligente Eigenversorgung mit Wärme, Strom und E-Mobilität aus der Sonne

Unsere energieautarken Mehrfamilienhäuser versorgen sich weitestgehend selbst mit Wärme und Strom aus der Sonne und stellen darüber hinaus auch Energie für die Elektromobilität bereit – mit einer Tankstelle direkt am Haus. Sie machen ihre Bewohner annähernd unabhängig von externen Gas- oder Stromversorgern und von Heizöl.

Modell stand das energieautarke Einfamilienhaus, das eine Projektgruppe der Helma Eigenheimbau AG unter meiner Leitung entwickelte. Mit 162 m² Wohnfläche kostete dieses schlüsselfertige Einfamilienhaus 430.000 Euro und war 2010 das erste bezahlbare energieautarke Haus Europas. In dem vernetzten energieautarken Konzept sind positive Erfahrungen bekannter Baustandards erstmalig zusammengeführt worden.



➤ **Abb. 10:** Zwei energieautarke Einfamilienhäuser in Freiberg/Sachsen im Jahre 2013 gebaut und 4 Jahre durch die TU Bergakademie Freiberg vermessen.

Über meine Person:

Prof. Dipl.-Ing. Timo Leukefeld, Jahrgang 1969, wird wegen seiner nonkonformistischen Vorgehensweise bei der Entwicklung von Energiekonzepten von der Presse auch gerne als Energierebell bezeichnet. An der Technischen Universität Bergakademie Freiberg und an der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Glauchau, lehrt er als Honorarprofessor das Thema vernetzte energieautarke Gebäude. Leukefeld wird von der Bundesregierung Energiebotschafter genannt und agiert als Mittler zwischen Forschung, Entwicklung und dem ausführenden Handwerk. Als Protagonist von TV-Serien, reist der mehrfach ausgezeichnete Unternehmer, Dozent und Buchautor um die Welt, stets mit der Frage im Gepäck: Wie werden wir in Zukunft leben?

Leukefeld beleuchtet Versorgungsszenarien und räumt mit dem Vorurteil knapper Ressourcen auf. Er arbeitet zudem als Redner und Denkwandler beim Zukunftsinstitut.

Vernetzte Energieautarkie ist der Dreh-, Angel- und Ausgangspunkt seiner langjährigen Forschung. In Freiberg, Sachsen, baute er zwei energieautarke Häuser, in denen er wohnt und arbeitet. Seine Häuser sind vollständig unabhängig und versorgen sich weitestgehend selbst mit Wärme, Strom und E-Mobilität aus der Sonne. Jahrelang erhoben pro Haus 190 Sensoren sämtliche energetisch relevanten Daten und bestätigten die ursprüngliche rechnerische Simulation.

Die Ergebnisse überzeugen, so dass sie inzwischen als Mehrfamilienhäuser gebaut werden. Zuvor hatte er mit seinen theoretischen wie praktischen Ingenieur-Kenntnissen als Leiter einer Projektgruppe der HELMA Eigenheimbau AG das erste bezahlbare und tatsächlich energieautarke Haus Europas entwickelt und zur Marktreife gebracht.

Links zum Thema:

- Das Autarkieteam: www.autarkie.team
- Der neue Film zu energieautarken Mehrfamilienhäusern:
<https://www.youtube.com/watch?reload=9&reload=9&v=14P00kplNMQ>
- Energieautarkes Einfamilienhaus mit Infrarotheizung:
<https://www.youtube.com/watch?v=G0ngWi9PzYs&feature=youtu.be>
- Film zum Bau der beiden energieautarken Häuser in Freiberg:
https://www.youtube.com/watch?v=LCCbFm_Gf-4
- So funktioniert das EnergieAutarkeHaus:
<https://www.youtube.com/watch?v=PO044cNTloM>
- Energieautarkes Haus der VR-Bank Altenburger Land:
https://ssl.vrbanknet.de/energieautark_leben
- Spatenstich für das energieautarke Haus der VR-Bank Altenburger Land im April 2016:
<https://www.youtube.com/watch?v=wFhM2th4OyM>

KONTAKT

Timo Leukefeld GmbH

 Ansprechpartnerin: Christine Benedix
 Franz-Mehring-Platz 12D
D 09599 Freiberg
 0049 (0)3731 41 93 860
 0049 (0)3731 41 93 861
 benedix@timo-leukefeld.de

www.timoleukefeld.de

www.autarkie.team

Eine Reise durch 10 Themen des Baurechts

Dr. Frederik Neyheusel

Kanzlei SGP Schneider Geiwitz Rechtsanwalts-gesellschaft mbH,
Ulm



Eine Reise durch 10 Themen des Baurechts

neyheusel@sgp-legal.de

Eine Reise durch 10 Themen des Baurechts

Dr. Frederik Neyheusel
Rechtsanwalt, SGP Rechtsanwälte

Agenda

- I. Auswirkung der Krisen auf Bauverträge**
- II. Die Schwarzgeldabrede**
- III. Die Beratung des Herstellers auf der Baustelle**
- IV. Der Fachunternehmer als Planer und der Mangel ohne Schaden, Schallschutz und Mangel**
- V. Das Ende der HOAI?**
- VI. Die Abnahme und ihre Folgen**
- VII. Verjährung**
- VIII. Skonto: Vieles zu beachten...**
- IX. Energieeffizienz und Baurecht**
- X. Sicherheiten am Bau**

AUSWIRKUNG DER KRISEN AUF BAUVERTRÄGE

Auswirkung der Krisen auf Bauverträge

Ausgangslage:

1. *Krieg in der Ukraine und damit verbundene Preiserhöhungen und Lieferengpässe*
2. *Zudem Corona und Inflationstrend*

5

SGP 

Auswirkung der Krisen auf Bauverträge

Ergebnisse/Empfehlungen:

1. **Vertrag nach dem 24.02.2022 geschlossen:**

Anpassung (nur) bei entsprechenden vertraglichen Regelungen („Preisgleitklausel“, „Selbstbelieferungsklausel“)

2. **Vertrag vor dem 24.02.2022 geschlossen:**

Anpassung bei Vorliegen von Klauseln

Anpassung bei „Wegfall der Geschäftsgrundlage“ denkbar, Ausnahme

6

SGP 

Auswirkung der Krisen auf Bauverträge

Ergebnisse/Empfehlungen:

1. Bauzeit:

Bauzeitverlängerung bei „höherer Gewalt“, wohl ja (bei Verträgen, die vor Kriegsbeginn geschlossen worden sind).

2. Preisteuerungen weitergeben:

Bei entsprechender Preisgleitklausel

Bei Nachträgen oder Verzug des Bauherrn

Im VOB/B-Vertrag im EP-Vertrag bei Mehrungen für den über 10% hinausgehenden Teil

7

SGP

Auswirkung der Krisen auf Bauverträge



Praxistipp 1:

Preisgleitklausel vereinbaren

8

SGP

DIE SCHWARZGELDABREDE

9

SGP 

Die Schwarzgeldabrede

OLG Düsseldorf, Urteil vom 25.07.2017 - [21 U 21/16](#):

1. *Schwarzarbeit führt zur Nichtigkeit des Werkvertrags, wenn der Auftragnehmer vorsätzlich hiergegen verstößt und der Auftraggeber diesen kennt und bewusst zum eigenen Vorteil ausnutzt.*
2. *In diesem Fall besteht kein Anspruch des AG auf Rückzahlung des bereits gezahlten Werklohns.*

10

SGP 

Die Schwarzgeldabrede

BGH, Urteil vom 16.03.2017 - [VII ZR 197/16](#)

Ein zunächst nicht gegen ein gesetzliches Verbot verstoßender Werkvertrag kann auch dann nach § [1](#) Abs. 2 Nr. 2 SchwarzArbG, § [134](#) BGB nichtig sein, wenn er nachträglich so abgeändert wird, dass er nunmehr von dem Verbot des § [1](#) Abs. 2 Nr. 2 SchwarzArbG erfasst wird.

11

SGP 

Die Schwarzgeldabrede

BGH, Urteil vom 10.04.2014 - [VII ZR 241/13](#)

Ist ein Werkvertrag wegen Verstoßes gegen § [1](#) Abs. 2 Nr. 2 SchwarzArbG vom 23.07.2004 nichtig, steht dem Unternehmer für erbrachte Bauleistungen ein bereicherungsrechtlicher Anspruch auf Wertersatz gegen den Besteller nicht zu.

12

SGP 

Die Schwarzgeldabrede

BGH, Urteil vom 01.08.2013 - [VII ZR 6/13](#)

Mängelansprüche des Bestellers bestehen in Fall der Nichtigkeit eines Vertrags grundsätzlich nicht.

13

SGP 

Einführung in die Vertragstypen und Mangelvermeidung



Praxistipp 2:

Finger weg vom Schwarzgeschäft...

14

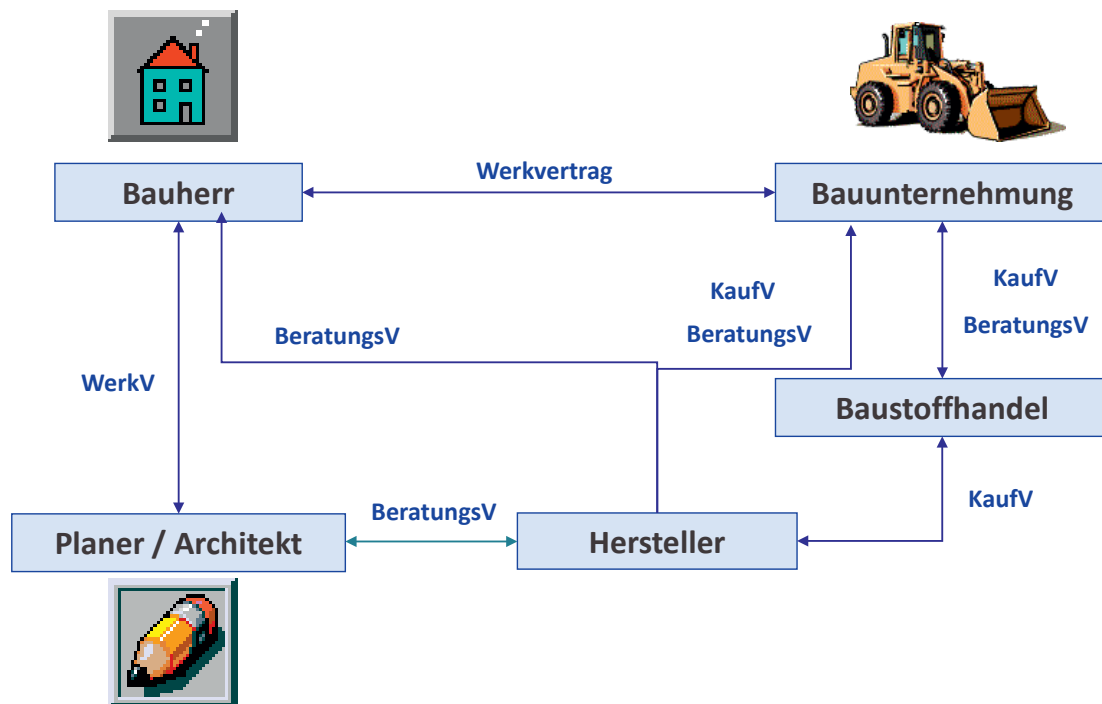
SGP 

DIE BERATUNG DES HERSTELLERS AUF DER BAUSTELLE

15

SGP

Die Beratung des Herstellers auf der Baustelle



16

SGP

Die Beratung des Herstellers auf der Baustelle

OLG Bamberg Urteil vom 13.03.2000, 4 U 195/99:

Spezielle Auskünfte über eine Wandfarbe und die dazu notwendige Untergrundvorbereitung können den Schluss zulassen, dass beide Parteien die Auskunft zum Gegenstand selbständiger vertraglicher Rechte und Pflichten gemacht haben.

17

SGP 

Die Beratung des Herstellers auf der Baustelle

OLG Stuttgart, Urteil vom 27.10.2009 - [12 U 76/09](#)

- 1. Empfiehlt ein Baustoffhersteller auf Wunsch des Bauherrn ein Produkt für eine konkrete Baumaßnahme und erstellt ein entsprechendes Leistungsverzeichnis, kommt ein **Beratungsvertrag** zu Stande. Dieser verpflichtet den Baustoffhersteller zur Klärung, ob das empfohlene Material für das konkrete Bauvorhaben geeignet ist.*
- 2. Bei der Sanierung der Fußbodenbeschichtung einer Tiefgarage hat der Baustoffhersteller im Rahmen eines Beratungsvertrags zu ermitteln, ob die Gefahr einer rückseitigen Durchfeuchtung der Beschichtung besteht. Hierbei genügt der Baustoffhersteller seiner Pflicht, wenn er den baufachkundigen Bauherrn befragt und dieser die Gefahr einer Durchfeuchtung verneint. Eigene Untersuchungen muss der Baustoffhersteller in diesem Fall nicht anstellen.*

18

SGP 

Die Beratung des Herstellers auf der Baustelle

OLG Koblenz, Urteil vom 21.11.2003 - [8 U 548/03](#); BGH, Beschluss vom 23.09.2004 - VII ZR 361/03

*Ein Bauprodukthersteller, der in seinen **technischen Merkblättern** präzise Angaben zur Erhöhung von Trittschall- und Wärmeschutz macht, weiter mit einer Verlängerung der Verjährungsfrist wirbt und vollständige **konkrete Planungen** mit Blanko-Leistungsverzeichnis aufgrund einer Beratung durch Mitarbeiter zur Verfügung stellt, geht ein Planungs-/Beratungsverhältnis mit dem Bauherrn ein. Er haftet dementsprechend für Fehler.*

19

SGP 

Die Beratung des Herstellers auf der Baustelle

OLG Düsseldorf, Urteil vom 12.04.2018 - [5 U 50/16](#)

- 1. Empfiehlt der Hersteller** raumlufttechnischer Anlagen einem TGA-Planer die Verwendung bestimmter Komponenten für eine raumlufttechnische Anlage, kann darin ein (unentgeltlicher) **Beratungsvertrag** oder ein bloßes Gefälligkeitsverhältnis liegen.
- 2. Der stillschweigende Abschluss eines Auskunfts-/Beratungsvertrags ist regelmäßig dann anzunehmen, wenn die Auskunft für den Empfänger erkennbar von erheblicher Bedeutung ist und er sie zur Grundlage wesentlicher Entschlüsse machen will; dies gilt insbesondere in den Fällen, in denen der Auskunftgeber für die Erteilung der Auskunft besonders sachkundig ist oder er ein eigenes wirtschaftliches Interesse hat.**
- 3. Der Inhalt der Beratungspflichten bestimmt sich durch Auslegung des Beratungsvertrags.**

20

SGP 

Einführung in die Vertragstypen und Mangelvermeidung



Praxistipp 3:

Hersteller auf die Baustelle holen.

21

SGP

Der Fachunternehmer als Planer und der Mangel ohne Schaden

22

SGP

Der Fachunternehmer als Planer

Planung und Bauleitung

„Anschlüsse von Metall und Wärmedämmung / Putz / Beschichtung müssen vom Planer detailliert geplant werden. Nur so kann verhindert werden, dass unzureichende oder improvisierte „Baustellenlösungen“ Anwendung finden.“



Richtlinie Metallanschlüsse an Putz und Außenwärmedämmung (2. Auflage 2018), Seite 9.

Herausgeber: Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg (SAF), Wollgrasweg 23, D-70599 Stuttgart)

23

SGP

Der Fachunternehmer als Planer

Planung und Bauleitung

„Planungs- und Koordinationsaufgaben gehören in der Regel nicht zum Aufgabenbereich des Fachunternehmers. Zur mängelfreien Erstellung eines Gebäudes ist die Abstimmung von Planer und Fachunternehmer wichtig und daher dringend zu empfehlen. Ist jedoch kein Planer beauftragt, so obliegt die gewerkspezifische Fachplanungsleistung dem Fachunternehmer. Es können bei der Übernahme solcher Aufgaben rechtliche Konsequenzen im Hinblick auf die Haftung entstehen.“



Richtlinie Metallanschlüsse an Putz und Außenwärmedämmung (2. Auflage 2018), Seite 9.

Herausgeber: Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg (SAF), Wollgrasweg 23, D-70599 Stuttgart

24

SGP

Der Fachunternehmer als Planer

OLG München, Urteil vom 31.07.2018 - [28 U 3161/16 Bau](#)

Übernimmt der Unternehmer Leistungen aus seinem Fachgebiet und ist er der Auffassung, dass hierzu eine Planung erforderlich ist, muss er seinen Auftraggeber darauf hinweisen.

Unterbleibt ein solcher Hinweis, kann er sich ...nicht auf ein Mitverschulden des Auftraggebers berufen.

25

SGP 

Der Fachunternehmer als Planer

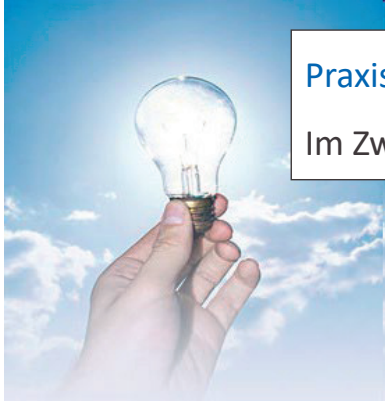
OLG Düsseldorf, Beschluss vom 14.02.2014 - [22 U 101/13](#)

Übernimmt ein Werkunternehmer - erst recht ein Fachunternehmer - Leistungen aus seinem Fachgebiet in Kenntnis des Umstands, dass der Auftraggeber keine Planung zur Verfügung stellt, so kann er sich jedenfalls nicht mit Erfolg auf eine Enthaftung bzw. ein Mitverschulden des Auftraggebers berufen, solange er die Notwendigkeit der Planung der Werkleistung durch einen Dritten (insbesondere einen Architekten oder Fachingenieur) nicht rechtzeitig im Rahmen seiner Prüfungs- und Bedenkenhinweispflichten geltend macht.

26

SGP 

Der Fachunternehmer als Planer



Praxistipp 4:

Im Zweifel: Planung verlangen.

27

SGP

Mangel ohne Schaden

Mangelbegriff: § 634 Abs. 2 BGB:

*„Das Werk ist frei von Sachmängeln, wenn es die **vereinbarte** Beschaffenheit hat.“*

Keine ausdrückliche Vereinbarung, dann „mangelfrei“, wenn

- gewöhnliche Verwendungseignung (= üblich).
- Und stets: „erfolgreiche Herstellung“

VOB/B, § 13 Abs. 1:

„... und den anerkannten Regeln der Technik entspricht.“

28

SGP

Mangel ohne Schaden

OLG Schleswig, Beschluss vom 26.07.2016 - [1 U 19/14](#)

Bei einem Verstoß gegen die allgemein anerkannten Regeln der Technik liegt ein Mangel regelmäßig auch dann vor, wenn hierdurch noch kein Schaden oder keine Funktionsbeeinträchtigung eingetreten ist.

29

SGP 

Mangel ohne Schaden

OLG Düsseldorf, Urteil vom 16.06.2017 - [22 U 14/17](#)

- I. Die Werkvertragsparteien können zwar auch eine Konstruktion bzw. Bauausführung vereinbaren, die von den allgemein anerkannten Regeln der Technik abweicht bzw. deren Mindeststandard nicht zu gewährleisten hat.*
- II. Ohne eine entsprechende Aufklärung kommt indes die Annahme einer rechtsgeschäftlichen Zustimmung des Auftraggebers, dass der Auftragnehmer seine Werkleistung abweichend von den allgemein anerkannten Regeln der Technik erbringt, in aller Regel nicht in Betracht.*

30

SGP 

Mangel ohne Schaden

I. Mängelrechte des Auftraggebers (Besteller):

- Primär:
 - Nacherfüllungsrecht nach Wahl des Unternehmers:
 - Neuherstellung oder Beseitigung des Mangel

II. Nacherfüllung, § 635 BGB

- Der Unternehmer hat erforderlichen Aufwendungen, insbesondere Transport-, Wege-, Arbeits- und Materialkosten zu tragen.

III. Bis zur Mängelbeseitigung:

- Zurückbehaltungsrecht!

IV. Unverhältnismäßigkeit? Selten..., allenfalls bei optischen Mängeln

V. Sowieso-Kosten

VI. Abzug „Neu für Alt“

31

SGP 

Mangel ohne Schaden

Unverhältnismäßigkeit?

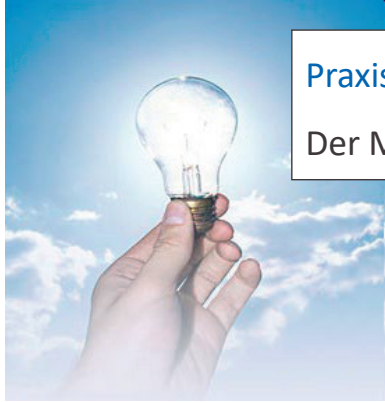
OLG Bamberg, Beschluss vom 25.03.2013 - [3 U 185/12](#); BGH, Beschluss vom 20.11.2014 - VII ZR 85/13

Mängelbeseitigungskosten von deutlich über 37.000 Euro zur Beseitigung von Schallschutzmängeln an einer Eigentumswohnung mit einem Wert von 187.500 Euro sind nicht unverhältnismäßig.

32

SGP 

Mangel ohne Schaden



Praxistipp 5:

Der Mangel ohne Schaden ist ein Mangel...

33

SGP

Mangel: Schallschutz im Hochbau

BGH, Urteil vom 14.06.2007 - [VII ZR 45/06](#)

1. Welcher Schallschutz für die Errichtung von Doppelhäusern geschuldet ist, ist durch **Auslegung** des Vertrags zu ermitteln. Wird ein üblicher Qualitäts- und Komfortstandard geschuldet, muss sich das einzuhaltende Schalldämm-Maß an dieser Vereinbarung orientieren.

2. Die Schalldämm-Maße der DIN 4109 können schon deshalb nicht herangezogen werden, weil sie lediglich Mindestanforderungen zur Vermeidung unzumutbarer Belästigungen regeln.

3. Anhaltspunkte können aus den Regelwerken die Schallschutzstufen II (für Haustrennwände: 63 dB) und III der VDI-Richtlinie 4100 aus dem Jahre 1994 oder das Beiblatt 2 zu DIN 4109 (für Haustrennwände: 67 dB) liefern.

34

SGP

Mangel: Schallschutz im Hochbau

OLG Karlsruhe, Urteil vom 29.05.2012 - [8 U 173/10](#); BGH, Beschluss vom 07.11.2013 - VII ZR 171/12.

1. *Welcher Schallschutz bei der Errichtung eines Wohn- und Geschäftshauses geschuldet ist, ist durch eine **Auslegung** des Vertrags zu ermitteln.*
2. *Wird aufgrund der Vorgaben des Leistungsverzeichnisses erkennbar ein mindestens **üblicher Qualitäts- und Komfortstandard** geschuldet, muss ein Rohbauunternehmen auch ohne Berücksichtigung der weiteren Ausbauplanung einen erhöhten Schallschutzanforderungen genügenden Rohbau entsprechend **Beiblatt 2 zur DIN 4109** errichten.*

35

SGP 

Mangel: Schallschutz im Hochbau

OLG München, Urteil vom 24.04.2018 - [28 U 3042/17 Bau](#)

*Aus den Anpreisungen und Beschreibungen des Bauträgers im Verkaufsprospekt als "Stadtwohnungen der Spitzenklasse" ergibt sich, dass die Käufer davon ausgehen können, dass die Wohnungen über **mehr als nur den Mindestschallschutz** verfügen. Auch bei entgegenschender vertraglicher Vereinbarung nur des Mindestschallschutzes schuldet der Bauträger mindestens einen erhöhten Schallschutz.*

36

SGP 

Mangel: Schallschutz im Hochbau

KG, Urteil vom 21.04.2015 - [21 U 195/12](#); BGH, Beschluss vom 30.08.2017 - VII ZR 108/15

Die DIN 4109 stellt keine anerkannte Regel der Technik für den Schallschutz in Wohnungen dar; auch ohne ausdrückliche Vereinbarung darf bei einem üblichen Qualitäts- und Komfortstandard eine Schalldämmung erwartet werden, die dem Beiblatt 2 der DIN 4109 (also "erhöhter Schallschutz nach DIN 4109") entspricht.

Ergibt sich aus dem Architektenvertrag keine Vorgabe für den Schallschutz, schuldet der eine Wohnanlage planende Architekt dem Bauträger eine Planung, die diesen in die Lage versetzt, Wohnungen verkaufen zu können, ohne sich Ansprüchen der Erwerber wegen zu geringen Schallschutzes auszusetzen.

37

SGP 

Mangel: Schallschutz im Hochbau

OLG Düsseldorf, BauR 2010, 2142:

*„Der Architekt muss grundsätzlich den **heute üblichen** Schallschutzstandard seiner Planung für die Sanierung einer ETW zu Grunde legen.*

Im Rahmen der Grundlagenermittlung ist mit dem Bauherrn zu erörtern, ob dieser dieses Niveau erreichen und bezahlen will.“

38

SGP 

Mangel: Schallschutz im Hochbau

OLG Köln, Urteil vom 02.03.2018 - [19 U 166/15](#)

1. Verpflichtet sich ein Bauträger zur umfassenden Modernisierung und Renovierung eines **Altbaus**, schließt das alle Maßnahmen ein, die für einen aktuellen Standard und Wohnkomfort erforderlich sind. Dazu gehört auch ein den **heutigen allgemein anerkannten Regeln der Technik** entsprechender bzw. bei deren Einhaltung zu erzielender (Tritt- und Luft-)Schallschutz.

2. Üblich ist heute auch bei Altbausanierungen ein **erhöhter Schallschutz** nach Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11 oder den Schallschutzstufen II und III der VDI-Richtlinie 4100.

3. Die Klausel, der Verkäufer hafte nicht für die nicht zu verändernde Altbausubstanz, beinhaltet keine Vereinbarung über Abstriche im Schallschutz.

39

SGP 

Mangel: Schallschutz im Hochbau

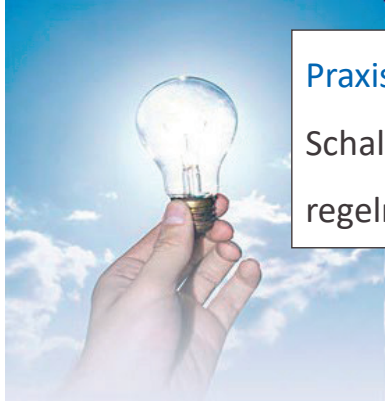
OLG Hamm, Urteil vom 27.02.2014 - [21 U 159/12](#)

Den Architekten treffen im Bereich des Schallschutzes gerade bei der Errichtung von Doppelhaushälften erhöhte Überwachungspflichten.

40

SGP 

Mangel: Schallschutz im Hochbau



Praxistipp 6:

Schallschutzmaßstab ausdrücklich regeln/vereinbaren.

41

SGP

Das Ende der HOAI?

42

SGP

Neues aus Europa: Ende der HOAI?!

EuGH, Urteil vom 04.07.2019 - [Rs. C-377/17](#)

„Die Bundesrepublik Deutschland hat dadurch gegen ihre Verpflichtungen aus Art. 15 Abs. 1, 2 g und 3 Richtlinie 2006/123/EG verstoßen, dass sie verbindliche Honorare für die Planungsleistungen von Architekten und Ingenieuren beibehalten hat.“

43

SGP 

Neues aus Europa: Ende der HOAI?!

I. OLG Celle, Urteil vom 17.07.2019 - [14 U 188/18](#)

„Nach der Entscheidung des EuGH vom 04.07.2019 ([IBR 2019, 436](#)) kann sich eine Partei auch in laufenden Architektenhonorarprozessen nicht mehr auf eine Unter- bzw. Überschreitung der Mindest- bzw. Höchstsätze gemäß HOAI berufen.“

44

SGP 

Neues aus Europa: Ende der HOAI?!

I. KG, Urteil vom 13.09.2019 - [7 U 87/18](#)

Nach der Entscheidung des EuGH vom 04.07.2019 ([IBR 2019, 436](#)) sind die Mindest- und Höchstsätze der HOAI europarechtswidrig. Die Beschränkungen der HOAI sind daher gegenstandslos, soweit sie auf der Verbindlichkeit der Mindest- und Höchstsätze beruhen, weil eine derartige Festsetzung gegen höherrangiges Unionsrecht verstößt.

Die nationalen Gerichte sind wegen des Anwendungsvorbehalts des Europarechts verpflichtet, die für europarechtswidrig erklärten Regelungen der HOAI nicht mehr anzuwenden.

45

SGP 

Neues aus Europa: Ende der HOAI?!

KG, Beschluss vom 19.08.2019 - [21 U 20/19](#)

Auch nach dem Urteil des EuGH vom 04.07.2019 ([IBR 2019, 436](#)) ist in einem Zivilrechtsstreit zwischen einem Architekten und seinem Auftraggeber das Mindestpreisgebot nach Art. 10 §§ 1, 2 MRVG, § [7](#) Abs. 3 und 5 HOAI 2013 weiter anzuwenden.

46

SGP 

Neues aus Europa: Ende der HOAI?!

I. LG Hamburg, Urteil vom 23.05.2019 - [321 O 288/17](#)

- I. *Eine (Pauschal-)Honorarvereinbarung muss schriftlich bei Auftragserteilung getroffen werden. Andernfalls ist sie unwirksam.*
- II. *Eine unwirksame Honorarvereinbarung führt dazu, dass die Leistungen nach den Regelungen der HOAI abzurechnen sind. Das gilt trotz der Unionsrechtswidrigkeit der HOAI-Mindestsätze (EuGH, [IBR 2019, 436](#)). Denn ohne wirksame vertragliche Vergütungsvereinbarung gilt die übliche bzw. taxmäßige Vergütung als vereinbart.*
- III. *Das Preisrecht der HOAI bestimmt die übliche bzw. taxmäßige Vergütung für eine Werkleistung des Architekten oder Ingenieurs.*

47

SGP 

Neues aus Europa: Ende der HOAI?!

BGH-Entscheidung am 14.05.2020 (Beschluss vom 14.05.2020 - [VII ZR 174/19](#)).

BGH ruft den EuGH an...

48

SGP 

Neues aus Europa: Ende der HOAI?!



Praxistipp 7:

HOAI: Es ist kompliziert...

49

SGP

Die Abnahme und ihre Folgen

50

SGP

Die Abnahme und ihre Folgen

- **Bedeutung der Abnahme:**
 - Beginn der Gewährleistungsfrist
 - Übergang der Gefahr des Unterganges und der Verkehrssicherungspflichten
 - Voraussetzung für die Stellung der Schlussrechnung
 - Beweislastumkehr bei Vorliegen von Mängeln

51

SGP 

Die Abnahme und ihre Folgen

- Die Abnahme richtet sich weiter nach dem (neuen) § 640 BGB
- Maßgebliches Kriterium: Abnahmereife
- **Neu:** Fiktive Abnahme ist nicht mehr möglich, wenn der Besteller die Abnahme unter Angabe mindestens eines Mangels verweigert hat
 - Neu: Besteller muss aktiv verweigern
 - **Achtung:** Laut Gesetzesbegründung soll eine Unterscheidung zwischen wesentlichen und unwesentlichen Mängeln hier nicht stattfinden, so dass jede (noch so kleine) Mangelbehauptung ausreicht...

52

SGP 

Die Abnahme und ihre Folgen

- **Neu:** Verweigert der Besteller die Abnahme unter Angabe von Mängeln, muss der Besteller dennoch an der „gemeinsamen Feststellung des Zustands des Werkes“ mitwirken
 - = Z U S T A N D S F E S T S T E L L U N G
- Zwei- und einseitige Zustandsfeststellung möglich
- Gilt nur bei Bauverträgen (nicht beim einfachen Werkvertrag)
- Keine bestimmte Anforderung an die Zustandsfeststellung (optische Kontrolle wohl ausreichend)
- Kosten trägt jede Partei selbst

53

SGP

Die Abnahme und ihre Folgen

- **Folge der Zustandsfeststellung:**
 - Ist das Werk im Besitz des Bestellers gelangt und ist ein (nachträglich erscheinender) offenkundiger Mangel in der Zustandsfeststellung nicht festgehalten, so wird vermutet, dass der Mangel vom Besteller zu verantworten ist.
 - Ausnahme: Wenn der Mangel nach seiner Art nicht vom Besteller verursacht worden sein kann
 - „offenkundiger Mangel“ = ein bei ordnungsgemäßer Zustandsfeststellung ohne Weiteres zu entdeckender Mangel

54

SGP

Die Abnahme und ihre Folgen



Praxistipp 8:

Zur Abnahme & Zustandsfeststellung
auffordern...

55

SGP

Verjährung

56

SGP

Verjährung

I. Verjährungsfristen für Mängelansprüche nach dem BGB:

1. § 634a BGB: Verjährungsfristen

- a) 5 Jahren für Bauwerken
- b) 5 Jahre für Planung und Überwachung von Bauwerken
- c) 2 Jahren für andere Werke, deren Erfolg in der Herstellung, Wartung oder Veränderung einer Sache besteht

57

SGP

Verjährung

I. Verjährungsfristen für Mängelansprüche nach der VOB/B:

1. VOB/B sieht in § 13 Abs. 4 Verjährungsfristen vor von
 - a) 4 Jahren für Bauwerken
 - b) 2 Jahren für andere Werke, deren Erfolg in der Herstellung, Wartung oder Veränderung einer Sache besteht
2. Mängelansprüche müssen schriftlich vom Auftraggeber verlangt werden
3. Der Anspruch auf Beseitigung der gerügten Mängel verjährt in 2 Jahren; jedoch nicht vor Ablauf der o.g. Regelfristen
4. Nach Abnahme der Mangelbeseitigungsleistung beginnt für diese Leistung eine neue Verjährungsfrist von 2 Jahren
5. Verjährungshemmung: Der AG hat die Möglichkeit, die Verjährung durch eine einfache, erstmalige, schriftliche Mängelrüge zu hemmen und die Gewährleistungsfrist sogar um weitere zwei Jahre zu verlängern.

58

SGP

Verjährung

I. Beginn jeweils:

mit der Abnahme

59

SGP 

Verjährung

I. „Verjährungsverlängerung“ durch:

1. Hemmung (= Stopp der Zeit...)

a) Verhandlung

b) Klage

2. Unterbrechung (= Neubeginn) durch Anerkenntnis

60

SGP 

Verjährung



Praxistipp 9: Verjährung im Auge behalten

61

SGP

Skonto: Vieles zu beachten

62

SGP

Skonto: Vieles zu beachten

I. Prüfung der Skontoabrede

1. Voraussetzungen für Wirksamkeit:
 - a) Vereinbarung (kein „Handelsbrauch“)
 - b) Klarheit der Modalitäten:
 - Höhe
 - Zahlungsfrist
 - c) Prüfbarkeit der Rechnung
2. Nur die **vollständige Zahlung** innerhalb der Frist berechtigt zum Abzug:
 - a) Maßgeblich im Zweifel Zeitpunkt des Geldeingangs
 - b) Prognoserisiko bei Abzügen beim AG

63

SGP 

Skonto: Vieles zu beachten

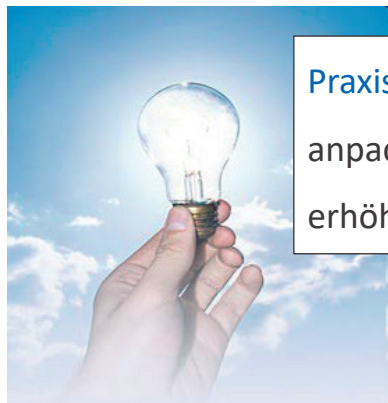
I. Prüfung der Skontoabrede

1. Beispiel: AG nimmt als Bezugsgröße der AZ eine Minderung von 10 % wegen Mängeln vor.
2. AG muss beweisen, dass
 - a) Mängel vorlagen und
 - b) diese Mängel mindestens 10 % ausmachen
3. Jedweder Fehler im Abzug führt zur Unwirksamkeit des Skontoabzuges
4. Aber: Widerspruchslose Hinnahme falscher Abzüge kann Einverständnis darstellen (OLG Köln, IBR 2004, 189)

64

SGP 

Skonto: Vieles zu beachten



Praxistipp 10: “Ungewöhnliche“ Eisen anpacken – sie können die Schlussrechnung erhöhen...

65

SGP

ENERGIEEFFIZIENZ UND BAURECHT

66

SGP

Energieeffizienz und Baurecht

§ 67 VgV

VgV: Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge
Schwellenwert: € 5.548.000,00 bei der Vergabe von Bauleistungen

§ 67: „Beschaffung energieverbrauchsrelevanter Liefer- oder Dienstleistungen“

Abs. 2 „In der Leistungsbeschreibung sollen im Hinblick auf die Energieeffizienz insbesondere folgende Anforderungen gestellt werden:

1. das höchste Leistungsniveau an Energieeffizienz und,
2. soweit vorhanden, die höchste Energieeffizienzklasse im Sinne der Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung.“

67

SGP 

Energieeffizienz und Baurecht

§ 67 VgV

Abs. 5 Bei Zuschlag „angemessen“ zu berücksichtigen

= Beurteilungsspielraum = Ermessen

Strittig, ob „bieterschützend“

68

SGP 

Energieeffizienz und Baurecht

§ 555b BGB

„**Modernisierungsmaßnahmen** sind bauliche Veränderungen,

1. durch die in Bezug auf die Mietsache Endenergie nachhaltig eingespart wird (energetische Modernisierung),
2. durch die nicht erneuerbare Primärenergie nachhaltig eingespart oder das Klima nachhaltig geschützt wird, sofern nicht bereits eine energetische Modernisierung nach Nummer 1 vorliegt...“

69

SGP

Energieeffizienz und Baurecht

§ 555b BGB

Der Begriff der **Endenergie** entstammt – wie auch der Begriff der Primärenergie – dem Energieeinsparrecht und ist insbes. in der Energieeinsparverordnung (EnEV) bzw. den dort in Bezug genommenen technischen Normen näher umschrieben.

Endenergie ist danach die Menge an Energie, die der Anlagentechnik eines Gebäudes (Heizungsanlage, raumlufttechnische Anlage, Warmwasserbereitungsanlage) zur Verfügung stehen muss, um die für den Mieter erforderliche Nutzenergie sowie die Verluste der Anlagentechnik bei der Übergabe, der Verteilung, der Speicherung und der Erzeugung im Gebäude zu decken. Die zur Versorgung eines Gebäudes benötigte Endenergie wird an der „Schnittstelle“ Gebäudehülle gemessen und dort in Form von Heizöl, Erdgas, Braunkohlebriketts, Holzpellets, Strom, Fernwärme etc übergeben. Der Begriff der Endenergie ist somit weiter als der der **Nutzenergie**.

70

SGP

Energieeffizienz und Baurecht

§ 555b BGB

Formel:

Endenergie =
Nutzenergie + Energiebedarf zum Ausgleich von
Umsetzungsverlusten.

71

SGP 

Energieeffizienz und Baurecht

§ 555b BGB

Energetische Modernisierungen sind zB:

- Maßnahmen zur **Einsparung** von Strom
- Wesentliche Verbesserung der **Wärmedämmung**
- Einbau von **Isolierglasfenstern** (LG Berlin GE 2011, [1085](#); BGH NJW 2006, [1126](#)),
- **Außentüren, Außenwänden** (BayObLG WuM 2002, [162](#)),
- **Dächern, Keller-, Geschoßdecken** (KG WuM 2006, [450](#); LG Paderborn WuM 1993, [360](#) betr. Außenwandisolierung; LG Berlin GE 1999, [383](#))
- **Verringerung des Energieverlustes und -verbrauchs** bei zentralen Heizungs- und Warmwasseranlagen innerhalb des Gebäudes
- Maßnahmen zur Rückgewinnung von Wärme und zur Nutzung von Energie durch **Wärmepumpen- und Solaranlagen** sowie **Windkraftanlagen**

72

SGP 

Energieeffizienz und Baurecht

Folgen bei Durchführung der Maßnahmen:

- **Duldungspflicht des Mieters**
- **Keine Minderung für drei Monate**
- **Mieterhöhung zulässig, § 559 BGB:**
 - Erhöhung um jährlich bis zu 8 % der für die Wohnung aufgewendeten Kosten
 - = Baukosten + Baunebenkosten
 - Ausnahme: „besondere Härte“

73

SGP

Energieeffizienz und Baurecht

Wettbewerbsrecht:

- Pflicht zur Angabe der Energieeffizienzklasse bei Produkten, sofern in der Werbung Informationen über den Energieverbrauch oder den Preis angegeben werden.
- Sonst: Abmahnung und Unterlassung, §§ 1, 4 Nr. 11 UWG, LG Ingolstadt, 1 HK O 924/12, BGH I ZR 181/14

74

SGP

Energieeffizienz und Baurecht

Maklerrecht

„Ein Immobilienmakler ist gem. § 5a Abs. 2 und 4 UWG verpflichtet, in einer Immobilienanzeige den Energieverbrauch des Gebäudes anzugeben, wenn ein Energieausweis vorliegt. Dazu muss die Anzeige die in § 16 a Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 bis 5 EnEV angeführten Angaben enthalten.“

BGH, Urteil vom 05.10.2017 – I ZR 232/16

75

SGP 

Energieeffizienz und Baurecht

EnEV und Zivilrecht:

„Auch ohne ausdrückliche vertragliche Erwähnung gehören die Anforderungen der EnEV zur Sollbeschaffenheit einer Werkleistung.“, **OLG Düsseldorf, Urteil vom 23.10.2015 - [22 U 57/15](#)**

„Der EnEV-Nachweis dient dem Nachweis der energetischen Qualität eines Gebäudes. Er dient nicht der Ermittlung der Heizungsart oder Heizungsauslegung. Dies ist Aufgabe der Heizlastberechnung.“, **OLG Frankfurt, Beschluss vom 15.12.2014 - [18 U 38/14](#)**

„Im Rahmen einer zivilrechtlichen Auseinandersetzung über Ansprüche aus einem Mietvertragsverhältnis kann sich der Mieter nicht auf - vermeintliche - Verstöße des Vermieters gegen sich aus der Energieeinsparverordnung (EnEV) ergebende Verpflichtungen berufen.“, **LG Köln, Beschluss vom 03.06.2014 - [10 S 48/14](#)**

76

SGP 

Einführung in die Vertragstypen und Mangelvermeidung



Praxistipp 10:

Viel Wind um wenig...

77

SGP

Sicherheiten am Bau

78

SGP

Sicherheiten am Bau

1. § 650f BGB: Bauhandwerkersicherung

- a) Sicherungsanspruch des Unternehmers für noch nicht gezahlte Vergütung
- b) „in der laufenden Baustelle“ bis nach der Abnahme
- c) + 10% Sicherheitszuschlag
- d) Mängel nur bedingt absetzbar.
- e) Kosten trägt Unternehmer (bis 2%)
- f) Unabdingbar

79

SGP 

Sicherheiten am Bau

1. § 650f BGB: Bauhandwerkersicherung

- a) Folgen bei Nichtstellung der Sicherheit:
- b) Nach Ablauf einer Frist: Kündigungsrecht des Unternehmers
- c) Folge der Kündigung: Abrechnung erbrachter Leistungen und
„entgangener Gewinn für nicht erbrachte Leistungen“
- d) Zurückbehaltungsrecht

80

SGP 

Sicherheiten am Bau

1. § 650f BGB: Bauhandwerkersicherung gilt nicht bei

a) Juristischen Personen des öffentlichen Rechts

b) Verbrauchern, wenn es sich um einen

- Verbraucherbaupertrag oder
- Bauträgervertrag handelt.

81

SGP

Sicherheiten am Bau

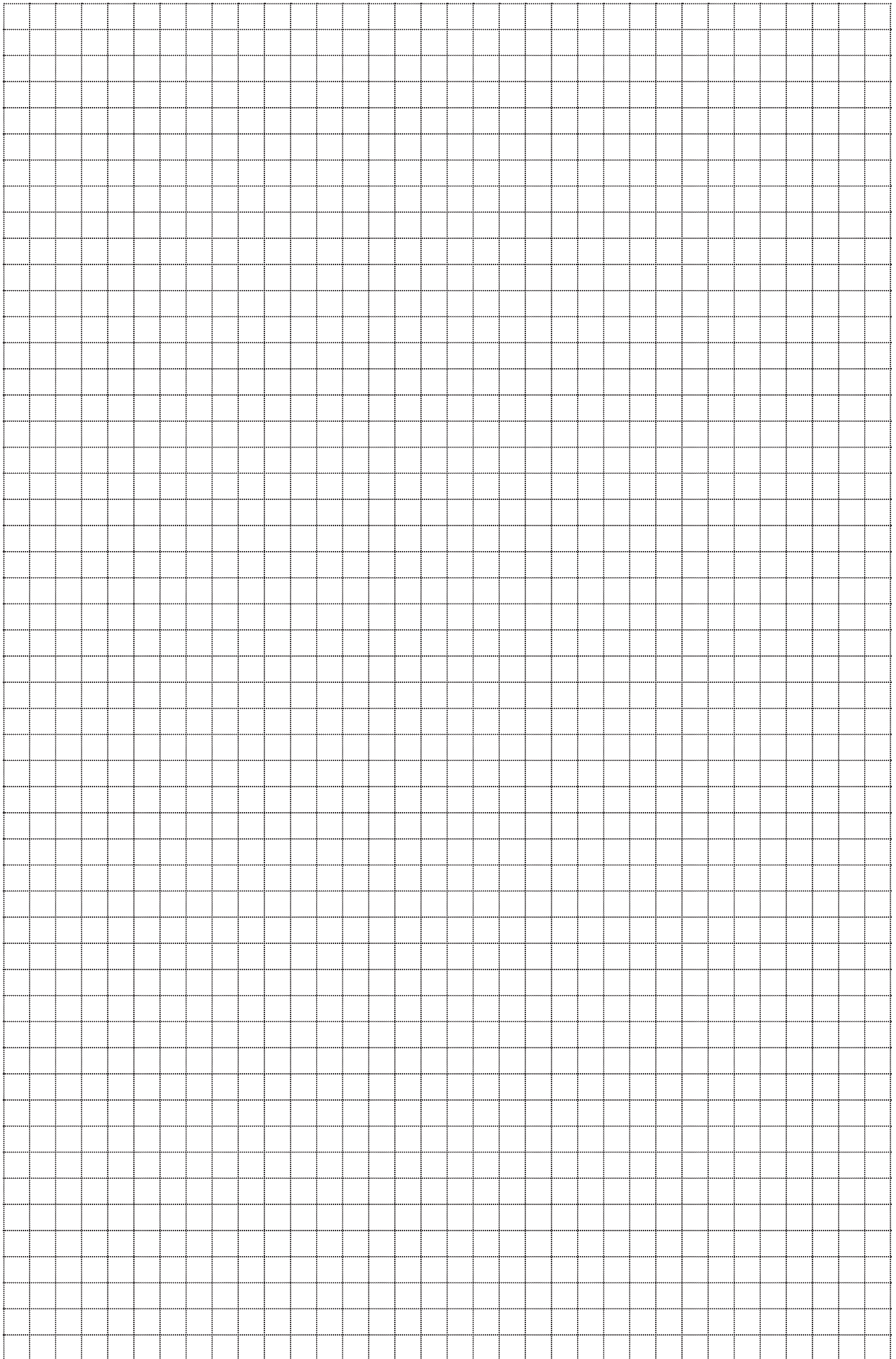


Praxistipp 11: Sicherheitsverlangen ordnet neu...

82

SGP





Überreicht durch:

Kalksandsteinindustrie Nord e.V.

Lüneburger Schanze 35
21614 Buxtehude

Tel.: +49 4161 7433-60
Fax: +49 4161 7433-66
info@ks-nord.de
www.ks-nord.de

