



INHERMO

Meine natürliche Dämmung!

Holzfaser brennt doch, oder?

Brandschutz mit Naturfaserdämmstoffen

Schnittstelle-Baustelle

Leipzig, den 16.02.2016

Dipl.-Ing. Jürgen Waßermann



Bauen mit Holzmaterialien hat Tradition

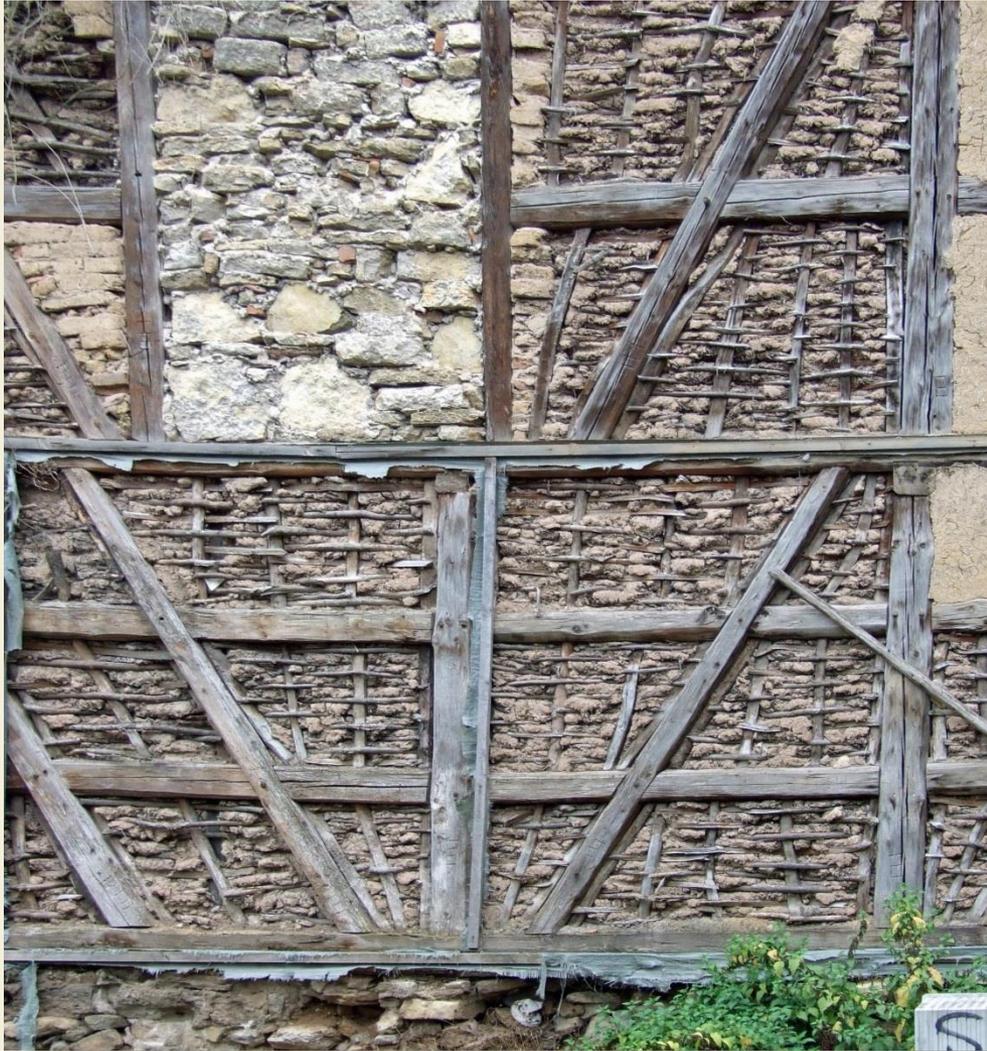


4 geschossiger Blockbau in
Evolain, Kanton Wallis, CH



6 geschossiges Fachwerkhaus,
Knochenhauer Amtshaus in Hildesheim, D

Historische Brandschutzmaßnahme: Kalken



Holz wurde aus Gründen des Schimmel- und des Brandschutzes früher oft mit einem Kalkanstrich versehen



Brandschutz heute

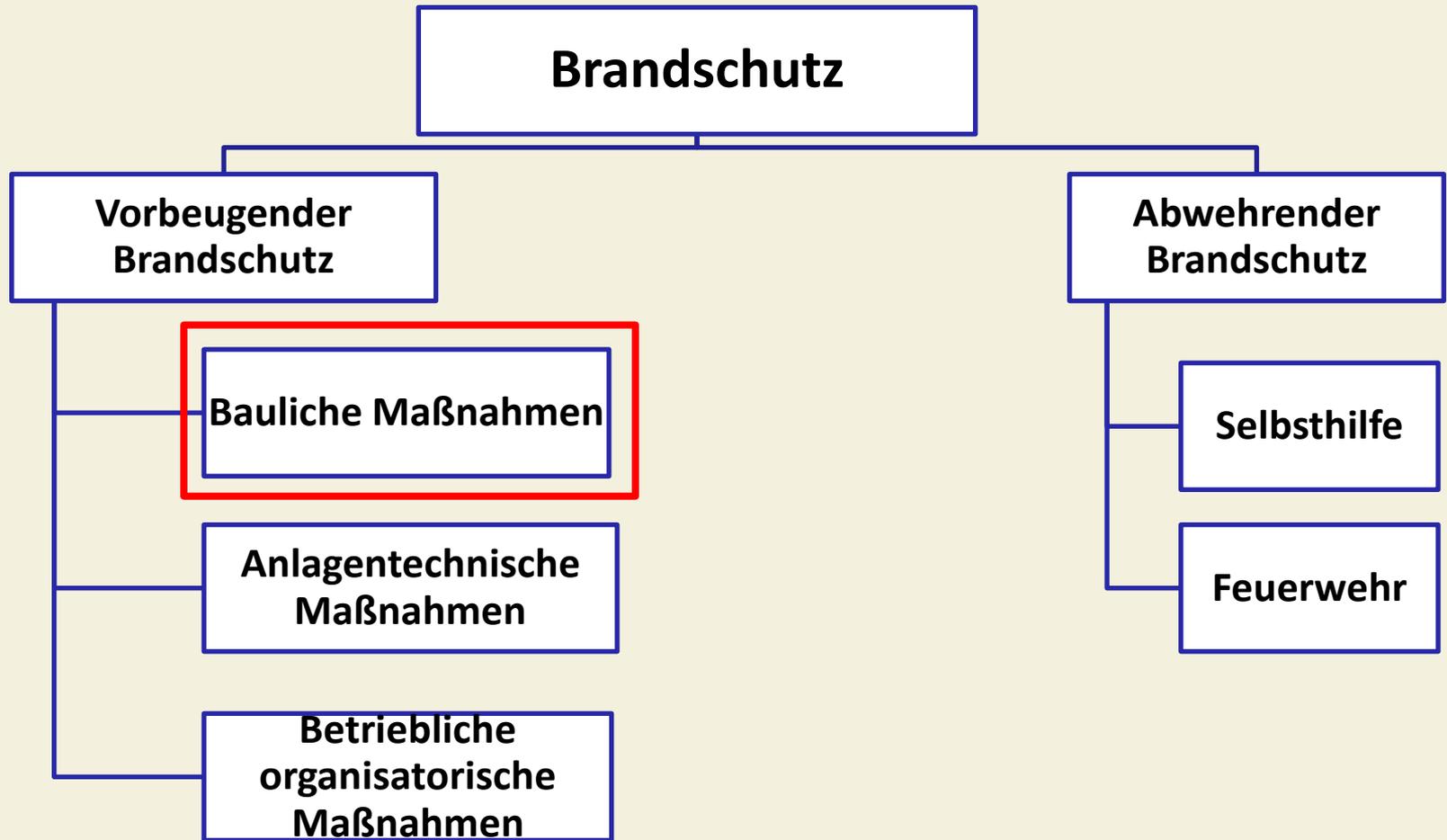


...Steinhäuser brennen nicht.



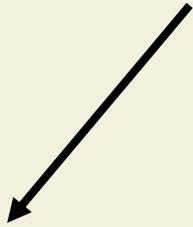
...Holzhäuser aber schon!!!

Brandschutzkonzept nach MBO bzw. LBO



Baustoffklasse vs Feuerwiderstandsklasse

Die Baustoffklasse bezieht sich immer auf die **Brennbarkeit** von



Baustoffen:

- Dämmstoffe
- Wand- und Deckenbekleidungen
- Beschichtungen, ...

Die Feuerwiderstandsklasse bezieht sich immer auf den **Widerstand** von



Bauteilen bzw. Konstruktionen:

- Decken
- Wände
- Stützen
- Treppen, ...

Baustoffklassen - Deutschland



Klassifizierung von BAUSTOFFEN-Baustoffklassen
nach DIN 4102-1

Bauaufsichtliche Benennung	Baustoffklasse
Nicht brennbare Baustoffe A	
zulässig sind geringe Mengen organischer Stoffe	A1
oder brennbare Substanzen	A2
Brennbare Baustoffe B	
schwer entflammbare Baustoffe	B1
normal entflammbare Baustoffe	B2
leicht entflammbare Baustoffe	B3

Baustoffklassen - EUROPA



Klassifizierung von **BAUSTOFFEN** - Baustoffklassen

nach DIN EN 13501-1. Siehe auch Bauregelliste Teil A, Anlage 0.2.2

Benennung	Zusatzforderungen		Europäische Klasse nach DIN EN 13501-1
	kein Rauch (s)	kein brennenden Abfallen/Abtropf. (d)	
nicht brennbar	x	x	A1
	x	x	A2 – s1 d0
schwer entflammbar	x	x	B od. C – s1 d0
		x	A2 – s1, d0 / B od. C – s3, d0
	x		A2 – s3, d0 / B od. C – s1, d2
			A2 – s3, d2 / B od. C – s3, d2
normal entflammbar		x	D – s3, d0 / E
			D – s3 d2
			E – d2
leicht entflammbar			F



Baustoffklassen - EUROPA



Klassifizierung von **BAUSTOFFEN** - Baustoffklassen

nach DIN EN 13501-1. Siehe auch Bauregelliste Teil A, Anlage 0.2.2

Benennung	Zusatzforderungen		Europäische Klasse nach DIN EN 13501-1
	kein Rauch (s)	kein brennenden Abfallen/Abtropf. (d)	
nicht brennend	<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; display: inline-block;"> Rauchentwicklung (smoke) </div>		A1
			A2 → s1 d0
schwer entflammend	s1	keine/kaum Rauchentwicklung	B od. C – s1 d0
	s2	begrenzte Rauchentwicklung	A2 – s1, d0 / B od. C – s3, d0
	s3	unbeschränkte Rauchentwicklung	A2 – s3, d0 / B od. C – s1, d2 A2 – s3, d2 / B od. C – s3, d2
normal entflammend	x		D – s3, d0 / E
			D – s3 d2
			E – d2
leicht entflammend			F



Baustoffklassen - EUROPA



Klassifizierung von **BAUSTOFFEN - Baustoffklassen**

nach DIN EN 13501-1. Siehe auch Bauregelliste Teil A, Anlage 0.2.2

Benennung	Zusatzforderungen		Europäische Klasse nach DIN EN 13501-1
	kein Rauch (s)	kein brennenden Abfallen/Abtropf. (d)	
nicht brennbar	x	x	A1
	x	x	A2 – s1 d0
schwer entflammbar	x	x	B od. C – s1 d0
		x	A2 – s1, d0 / B od. C – s3, d0
	x		A2 – s3, d0 / B od. C – s1, d2
			A2 – s3, d2 / B od. C – s3, d2
normal entflammbar		x	D – s3, d0 / E
			D – s3 d2
			E – d2
leicht entflammbar	d0	kein Abtropfen	F
	d1	Begrenztes Abtropfen	
	d2	Starkes Abtropfen	

**Brennendes Abtropfen/Abfallen
(droplets)**



Baustoffklassen - EUROPA



Klassifizierung von **BAUSTOFFEN - Baustoffklassen**

nach DIN EN 13501-1. Siehe auch Bauregelliste Teil A, Anlage 0.2.2

Benennung	Zusatzforderungen		Europäische Klasse nach DIN EN 13501-1
	kein Rauch (s)	kein brennenden Abfallen/Abtropf. (d)	
nicht brennbar	x	x	A1
	x	x	A2 – s1 d0
schwer entflammbar	x	x	B od. C – s1 d0
			D / B od. C – s3, d0
leicht entflammbar			D / B od. C – s1, d2
			E / B od. C – s3, d2
F			F – s3, d0 / E
			D – s3 d2
			E – d2
leicht entflammbar			F

Ein direkter Vergleich mit den bisherigen Baustoffklassen gemäß der DIN 4102 ist nicht ohne weiteres möglich. Lediglich die nichtbrennbaren Baustoffe werden analog der deutschen Baustoffklassen auch nach der europäischen Klassifizierung in die Klassen A1 und A2 eingeteilt.



Feuerwiderstandsklassen - Deutschland



Klassifizierung von BAUTEILEN - Feuerwiderstandsklassen

nach DIN 4102-2.

Einteilung des Feuerwiderstandes in 30, 60, 90, 120, 180 Minuten **mit Bezug auf die Brennbarkeit (Baustoffklasse) der wesentlichen Teile**

Bauaufsichtliche Benennung	Klassen nach DIN 4102-2	Kurzbezeichnung nach DIN 4102-2
feuerhemmend	Feuerwiderstandsklasse F 30	F 30 - B
feuerhemmend und in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 30 und in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen	F 30 – AB
feuerhemmend und aus nicht brennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse F 30 und aus nicht brennbaren Baustoffen	F 30 – A
hochfeuerhemmend	Feuerwiderstandsklasse F 60	F 60 –AB W 60
feuerbeständig und aus nicht brennbaren Baustoffen	Feuerwiderstandsklasse	F 90 A

Feuerwiderstandsklassen - Europa



Klassifizierung von BAUTEILEN - Feuerwiderstandsklassen

nach DIN EN 13501-2, Klassifizierungskriterien

Einteilung des Feuerwiderstandes in 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 und 240

Minuten **mit näherer Beschreibung der Eigenschaften/Kriterien**

Kurzzeichen	Kriterium	Anwendungsbereich
R (Résistance)	Tragfähigkeit	Beschreibung der Feuerwiderstandsfähigkeit
E (Étanchéité)	Raumabschluss	
I (Isolation)	Wärmedämmung (unter Brandeinwirkung)	

R-((E))



Bauteil verhindert Durchdringung
für einen geforderten Zeitraum,
z.B. 30 Minuten



Feuerwiderstandsklassen - Europa



Klassifizierung von **BAUTEILEN - Feuerwiderstandsklassen**

nach DIN EN 13501-2, Klassifizierungskriterien

Einteilung des Feuerwiderstandes in 15, 20,30, 45, 60, 90, 120, 180 und 240

Minuten **mit näherer Beschreibung der Eigenschaften/Kriterien**

Kurzzeichen	Kriterium	Anwendungsbereich
P	Energieversorgung aufrecht	Kabelanlagen
K1, K2	Brandschutzvermögen	Wand- und Deckenbekleidung
I1, I2	Wärmedämmungskriterien	Feuerschutzabschlüsse
$o \rightarrow i$, $o \leftarrow i$, $o \leftrightarrow i$,	in/out	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer
$a \rightarrow b$, $a \leftarrow b$, $a \leftrightarrow b$,	above/below	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer für Unterdecken

Zusätzliche Angaben zur Klassifizierung des Brandverhaltens von Baustoffen nach DIN EN 13501-1

s	smoke	Rauchentwicklung
d	droplets	brennendes Abtropfen/Abfallen
...fl		Brandverhaltensklasse für Bodenbeläge



Feuerwiderstandsklassen - Europa



Klassifizierung von BAUTEILEN - Feuerwiderstandsklassen

nach DIN EN 13501-2.

Deutsche bauaufsichtliche Benennung	Tragende Bauteile ohne Raumabschluss	Tragende Bauteile mit Raumabschluss	Nichttragende Innenwände	Nichttragende Außenwände
feuerhemmend	R 30	REI 30	EI 30	E 30 (i→o) oder E 30 (i←o)
hochfeuerhemmend	R 60	REI 60	EI 60	E 60 (i→o) oder E 60 (i←o)
feuerbeständig	R 90	REI 90	EI 90	E 90 (i→o) oder E 90 (i←o)
Feuerwiderst.120 min	R 120	REI 120		
Brandwand		REI-M90	EI-M90	

Feuerwiderstandsklassen - Europa



Klassifizierung von BAUTEILEN - Feuerwiderstandsklassen
nach DIN EN 13501-2.

Großer Unterschied zu deutschen Brandschutzregeln: Die europäischen Regeln lassen die Baustoffklassen der verwendeten Materialien unberücksichtigt !

Ein Beispiel:

Eine AW wird nach DIN EN 1365-1 geprüft und erreicht in den Kriterien REI jeweils folgende Ergebnisse

Erhalt der Tragfähigkeit (R):
Erhalt des Raumabschluss (E):
Erhalt der Wärmedämmung (I):

104 min
75 min
44 min

= REI 30

Tragfähigkeit + Raumabschluss
+ Wärmedämmung

Feuerwiderstandsklassen - Europa



Klassifizierung von BAUTEILEN - Feuerwiderstandsklassen
nach DIN EN 13501-2.

Großer Unterschied zu deutschen Brandschutzregeln: Die europäischen Regeln lassen die Baustoffklassen der verwendeten Materialien unberücksichtigt !

Ein Beispiel:

Eine AW wird nach DIN EN 1365-1 geprüft und erreicht in den Kriterien REI jeweils folgende Ergebnisse

Erhalt der Tragfähigkeit (R):
Erhalt des Raumabschluss (E):
Erhalt der Wärmedämmung (I):

104 min
75 min
44 min

= RE 60

Tragfähigkeit + Raumabschluss
~~+ Wärmedämmung~~

Feuerwiderstandsklassen - Europa



Klassifizierung von BAUTEILEN - Feuerwiderstandsklassen
nach DIN EN 13501-2.

Großer Unterschied zu deutschen Brandschutzregeln: **Die europäischen Regeln lassen die Baustoffklassen der verwendeten Materialien unberücksichtigt !**

Ein Beispiel:

Eine AW wird nach DIN EN 1365-1 geprüft und erreicht in den Kriterien REI jeweils folgende Ergebnisse

Erhalt der Tragfähigkeit (R):

Erhalt des Raumabschluss (E):

Erhalt der Wärmedämmung (I):

104 min

75 min

44 min

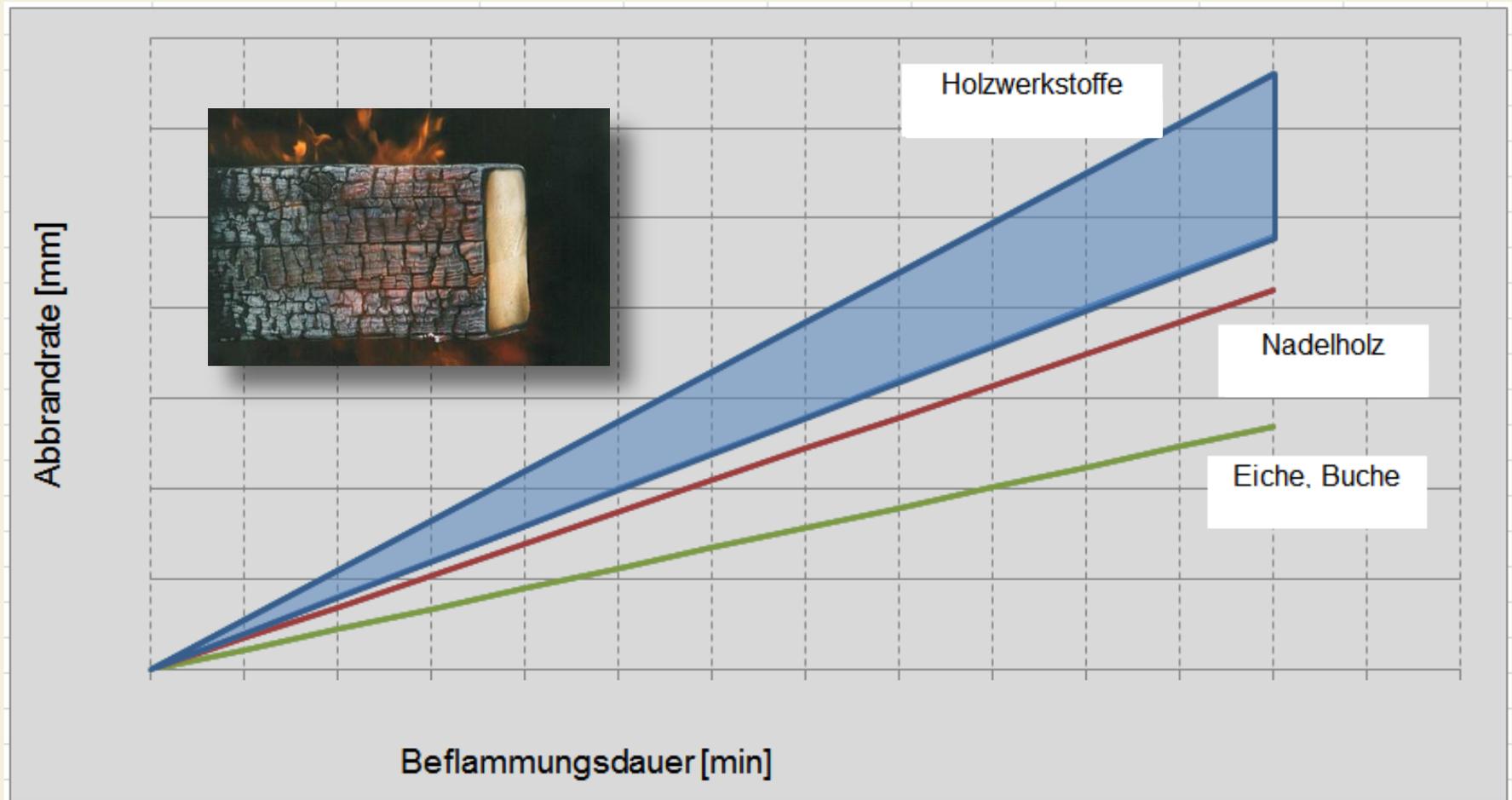
= R 90

Tragfähigkeit + ~~Raumabschluss~~

~~+ Wärmedämmung~~



Abbrandgeschwindigkeiten von Holz



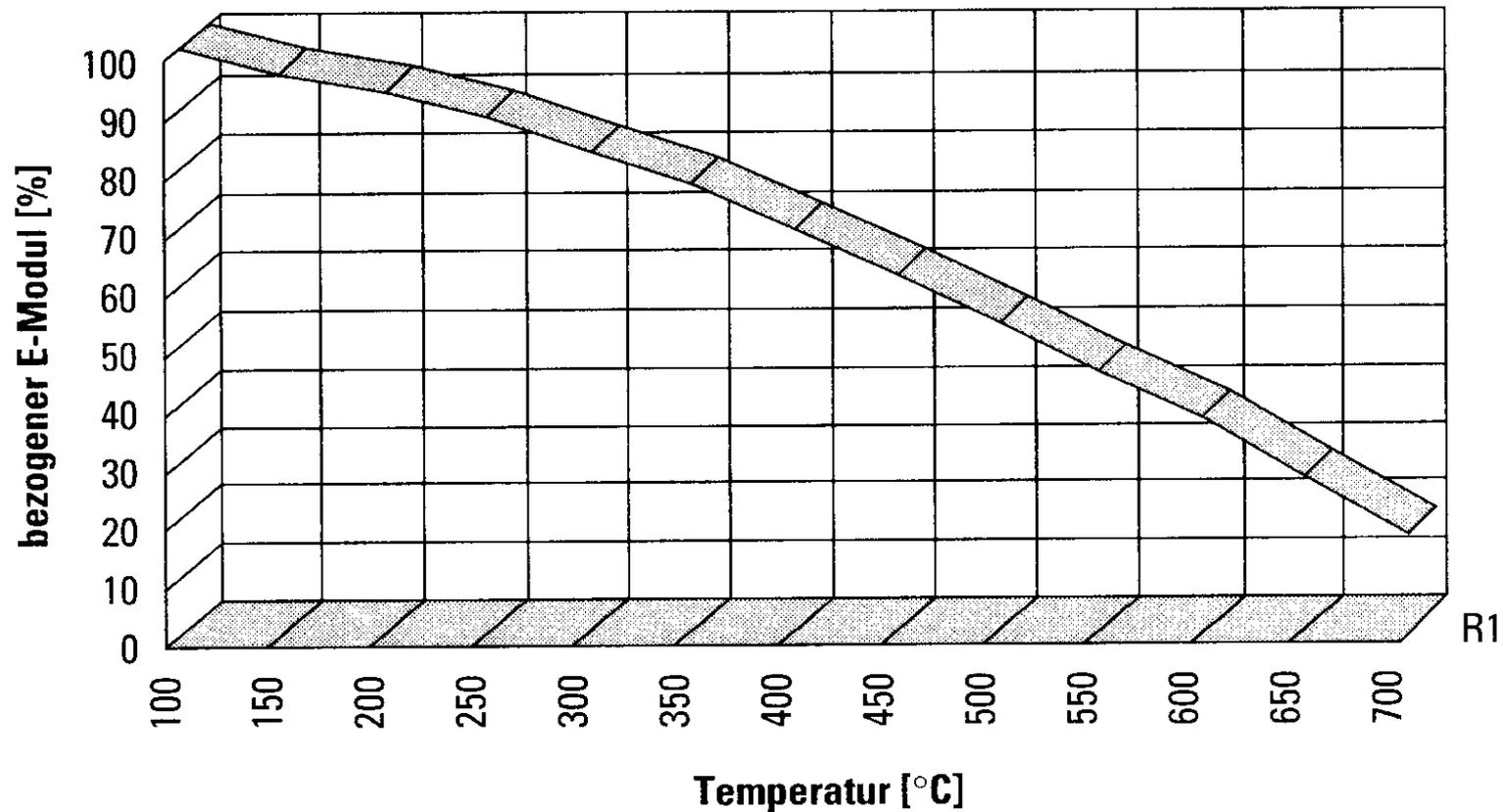
Holzbau und Brandschutz

Einige Fakten

- Holz erhöht zwar die Brandlast aber....
 - ... beteiligt sich nur gering an der tödlichen Rauchentwicklung.
- Holz hat geringe bis keine thermische Ausdehnung und dadurch
 - ... keine Stresskraft auf angrenzende Bauteile.
- Holz hat eine geringe thermische Leitfähigkeit und dadurch
- ... keine Brandweiterleitung durch z. Bsp. eine Wand.
- Holz hat keinen Schmelzpunkt und dadurch
 - ... ein vorhersehbares Verhalten.
- Holz hat eine bestimmte Abbrandrate und ist dadurch ...
 - ... berechenbar.
- Das Versagen von Holz im Brandfall ist
 - ... gutmütig gegenüber z. Bsp. Stahl. Holz versagt „beobachtbar“.

Stahl „vergisst“ bei hohen Temperaturen seinen E-Modul

Bezogener E-Modul von Stahl in Abhängigkeit von der Temperatur



Stahl „vergisst“ bei hohen Temperaturen seinen E-Modul



Stahl „vergisst“ bei hohen Temperaturen seinen E-Modul

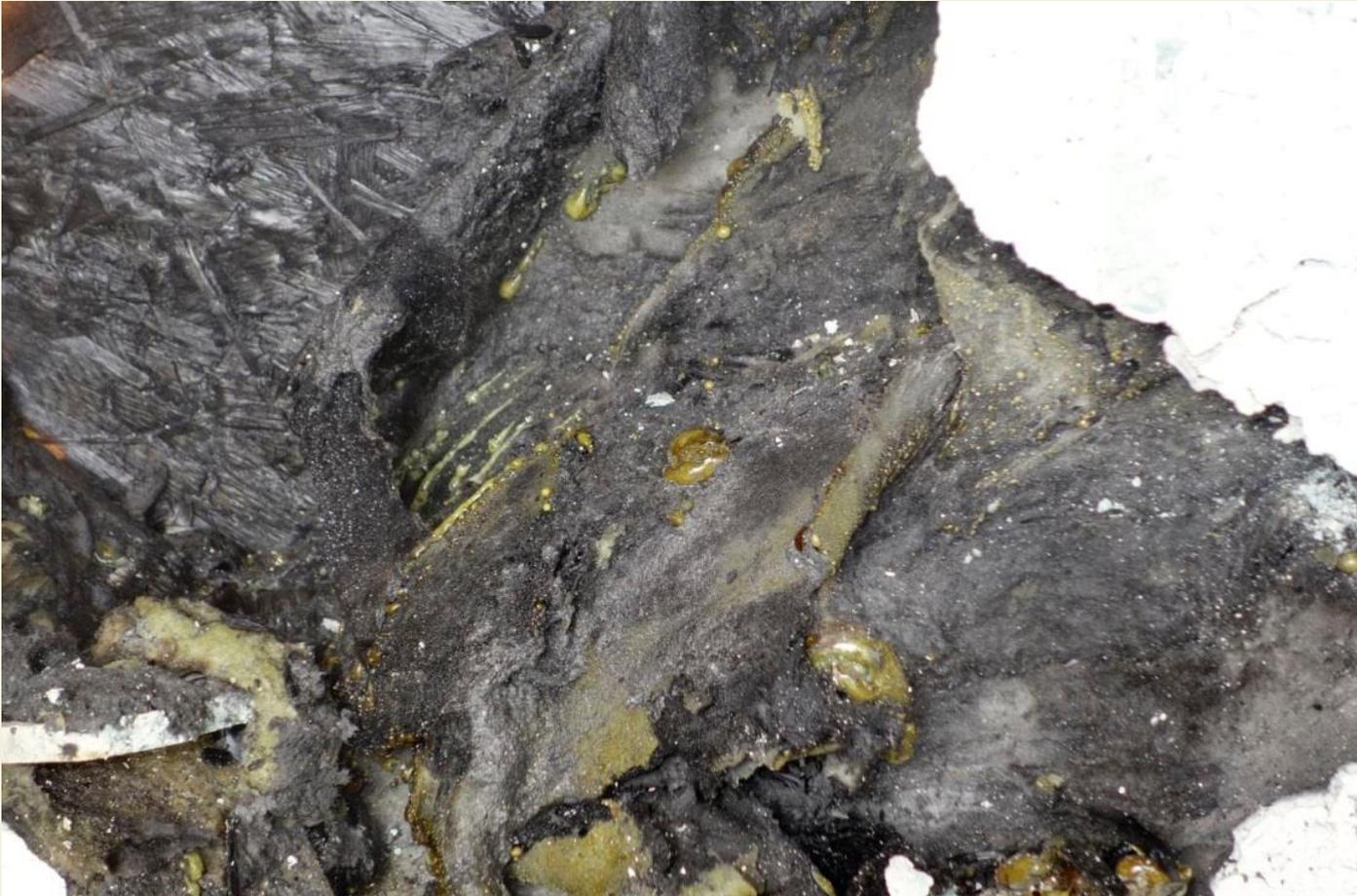


EIN TEST

Kleinabbrand mit Glaswolle



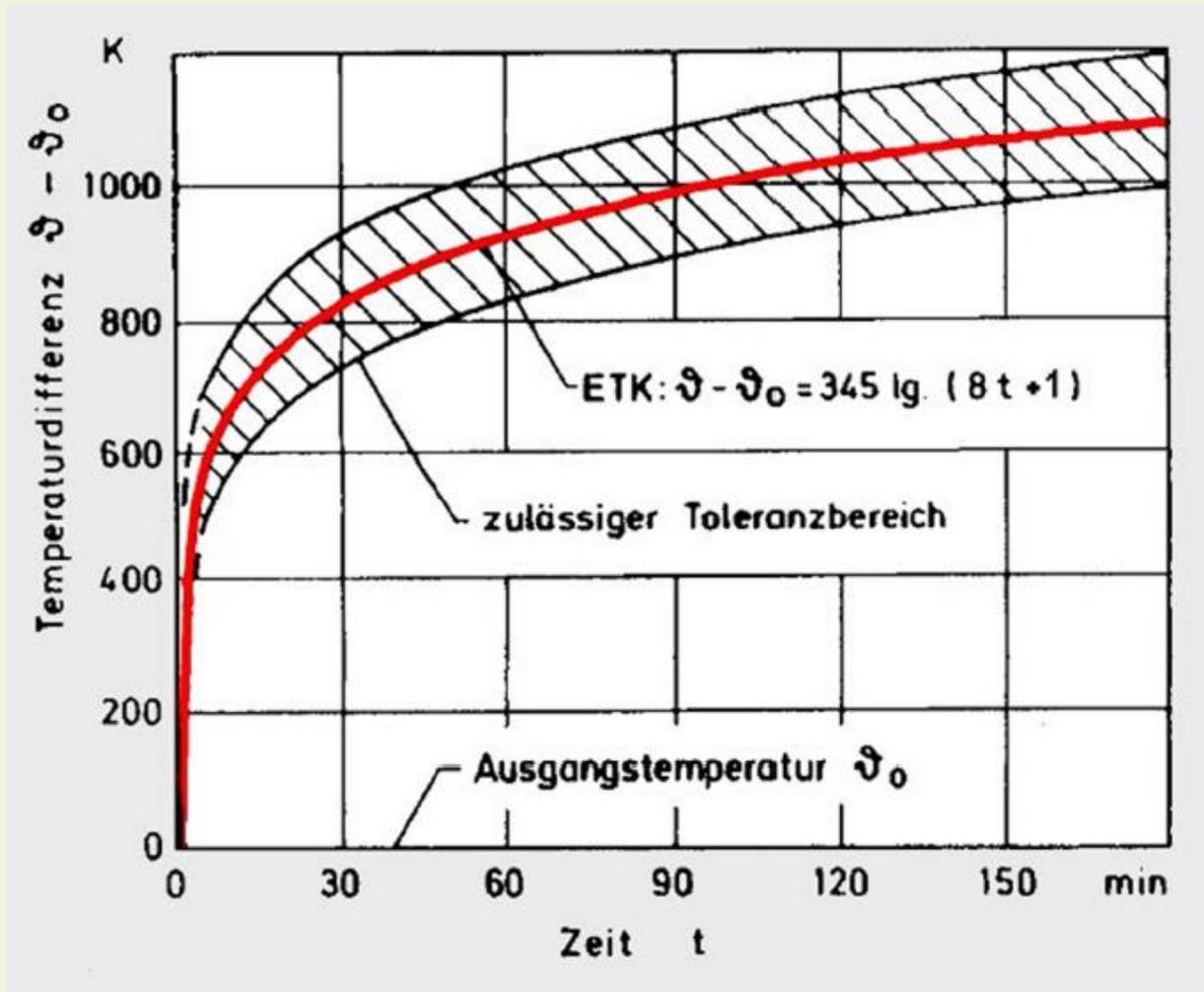
Kleinabbrand mit Glaswolle



Der Brandschutznachweis

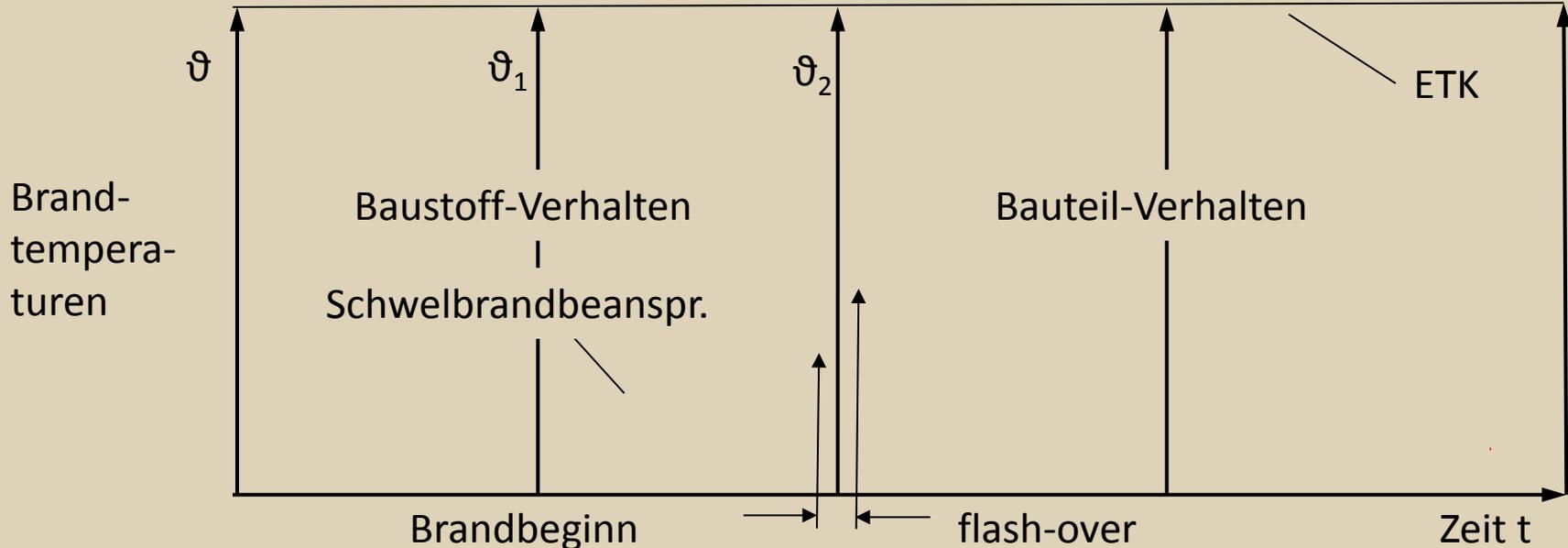


Die Einheitstemperaturkurve



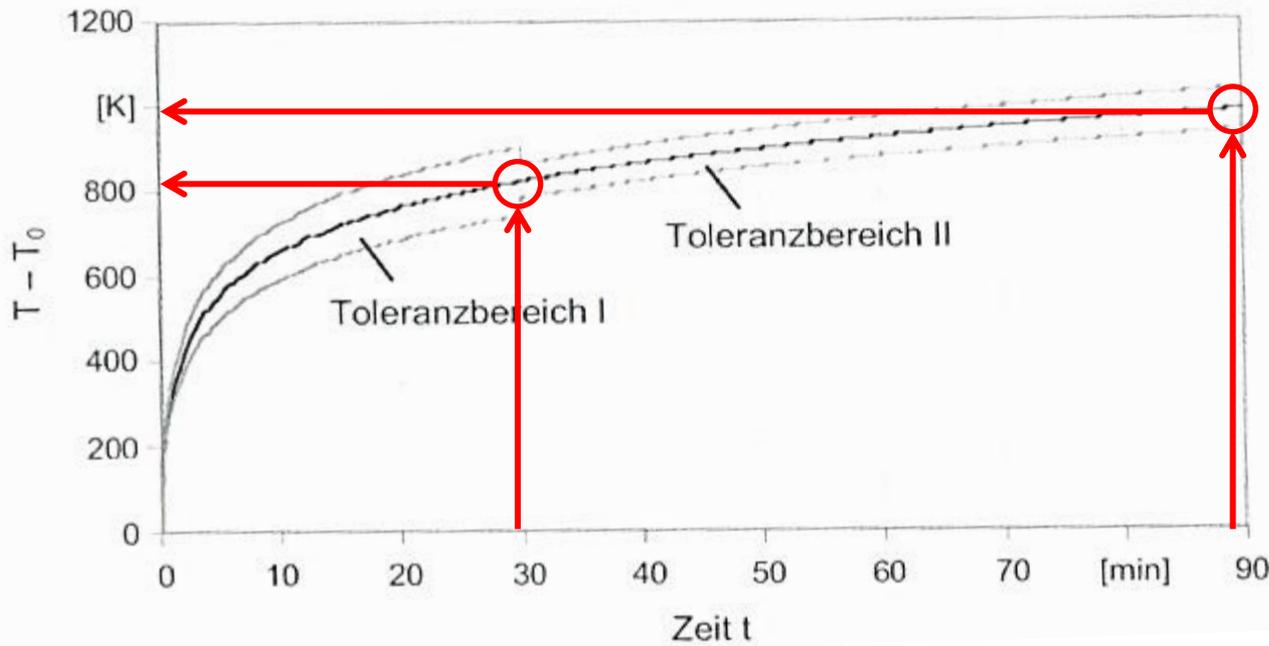
Das Brandmodell

Brandphasen	Entstehungsbrand		Voll entwickelter Brand	
	Zündphase	Schwelbrand	Erwärmungsph	Abkühlungsphase



Brandrisiken	Zündquellen	Flammen-Ausbreitung	Brandausbreitung durch Bauteilver-sagen. Verlust von Raumabschluss und Tragfähigkeit
	Entflammbar		
Rauch, Reizwirkung, Toxizität, Korrosivität			

Die Einheitstemperaturzeitkurve (ETK)

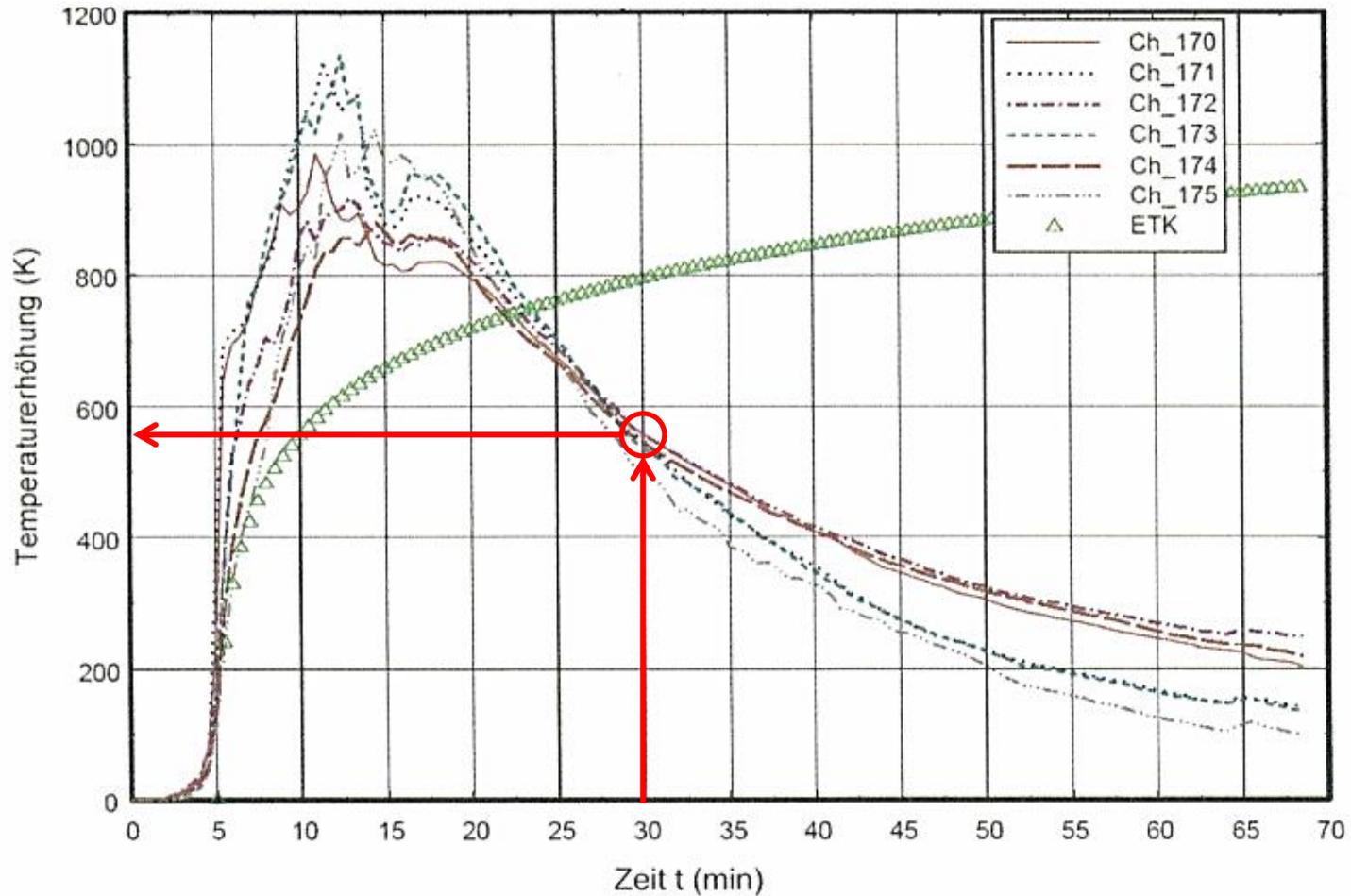


Toleranzbereich I:
Toleranzbereich II:

Quelle: Holz Brandschutz Handbuch



Naturbrand und ETK



Quelle: Holz Brandschutz Handbuch



Brandprüfung: Wandaufbauten



Holzrahmen
mit Exterior Solid



Massivholz
mit Exterior Compact

Brandprüfung, der Prüfstand



Brandprüfung Holzrahmenkonstruktion



Brandprüfung Holzrahmenkonstruktion



Brandprüfung Holzrahmenkonstruktion



Brandprüfung Holzrahmenkonstruktion



Nach 10 min



Brandprüfung Holzrahmenkonstruktion



Nach 30 min



Brandprüfung Holzrahmenkonstruktion



Nach 45 min



Brandprüfung Holzrahmenkonstruktion



Nach 90 min



Brandprüfung Massivholz



Brandprüfung: Kriterien des Versagen



Brandprüfung Holzrahmenkonstruktion



ca. 120 mm Stiel ist noch übrig



Brandprüfung: Kriterien des Versagen

- Durchschnittstemperatur über 5 Messpunkte $< 140\text{ K}$
- Keine einzelne Temperatur höher 180 K
- Kein statisches Versagen der Konstruktion
- Kein Flammendurchschlag

Brandprüfung Massivholz



Brandprüfung Massivholz



Brandprüfung Massivholz



Abbrandergebnis: Das ABP



Mfpa Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich III - Baulicher Brandschutz

Dipl.-Ing. Sebastian Hauswald

Arbeitsgruppe 3.2 - Brandverhalten von Bauarten und Sonderkonstruktionen

Dipl.-Ing. (FH) P. Kircheis

Telefon +49 (0) 341 - 6582-154

kircheis@mfpa-leipzig.de

Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis Nr. P-SAC-02 /III-679

vom 15. Oktober 2014

1. Ausfertigung

Gegenstand:	Bauart zur Errichtung von tragenden, raumabschließenden Wandkonstruktionen in Holz-Ständer- bzw. Massivholzbauweise mit einer beidseitigen Bekleidung/Beklankung und Gefachdämmung der Feuerwiderstandsklasse F60-B bzw. F90-B bei einseitiger Brandbeanspruchung gemäß DIN 4102-2: 1977-09*.
entsprechend	Bauregelliste A, Teil 3, lfd. Nr. 2.1 Ausgabe 2014/1 – Bauarten zur Errichtung von tragenden Wänden, an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer und/oder den Schallschutz gestellt werden. Das gilt nicht für die Teile baulicher Anlagen, an die weitere Anforderungen gestellt werden, wenn die maßgebenden Bauarten von Technischen Baubestimmungen wesentlich abweichen oder wenn es für die maßgebenden Bauarten keine allgemein anerkannten Regeln der Technik gibt.
Antragsteller:	INTHERMO GmbH Rößdorfer Str. 50 D-64372 Ober-Ramstadt
Geltungsdauer bis:	16. Oktober 2019



Abbrandergebnis: Das ABP



Übersicht der Konstruktionsaufbauten / Anlagenverzeichnis

Bezeichnung/ gemäß Anlage	Skizze	Aufbau
F60/1 Klassifizierung von außen Anlage 1.1	<p>innen</p> <p>außen</p>	<p>innen</p> <p>12,5 mm Gipsplatten Typ A 15 mm OSB/4-Platte 160/60 mm KVH/ 160 mm Glaswolle- dämmung, Inthermo HFD-exterior Compact 60 mm 4-5 mm Inthermo HFD Putz</p> <p>außen</p>
F90/1 Klassifizierung von außen Anlage 2.1	<p>innen</p> <p>außen</p>	<p>innen</p> <p>12,5 mm Gipsplatten Typ A 12 mm OSB/4-Platte 160/60 mm KVH/ 160 mm Glaswolle- dämmung, 60 mm Inthermo HFD-solid</p> <p>außen</p>
F90/2 Klassifizierung von außen Anlage 2.2	<p>innen</p> <p>außen</p>	<p>innen</p> <p>12,5 mm Gipsplatte, Typ A 95 mm Binderholz BBS Mas- sivholzelemente 100 mm Inthermo HFD-exterior Compact</p> <p>außen</p>
F90/3 Klassifizierung von außen Anlage 2.3	<p>innen</p> <p>außen</p>	<p>innen</p> <p>15 mm Fermacell Gipsfaser- platte 200/80 mm KVH/ 200 mm Glaswolle- dämmung, 60 mm Inthermo HFD-exterior Compact 4-5 mm Inthermo HFD Putz</p> <p>außen</p>
F90/4 Klassifizierung von außen Anlage 2.4	<p>innen</p> <p>außen</p>	<p>innen</p> <p>12,5 mm Gipsplatten Typ A 15 mm OSB/4-Platte 200/60 mm KVH/ 200 mm Glaswolle- dämmung, 60 mm Inthermo HFD-exterior Compact 4-5 mm Inthermo HFD Putz</p> <p>außen</p>

Möglichkeit: Die gutachterliche Stellungnahme

IBB GmbH - Ingenieurbüro für Brandschutz von Bauarten
Dr.-Ing. Peter Nause
Dipl.-Ing. (FH) Cord Meyerhoff

IBB 

Beratung • Planung • Konzepte • Bewertung • Ausführungsbegleitung

IBB GmbH • Breunschweiger Str. 65 • 38179 Groß Schwülper

Gutachterliche Stellungnahme Nr. GA-2015/028 -Mey vom 16.03.2015

Auftraggeber: ISOCELL GmbH
Bahnhofstraße 36
A-5202 Neumarkt am Wallersee

Auftrag vom: 02.02.2015

Auftragszeichen: Hr. Hütteneder

Auftragseingang: 02.02.2015

Inhalt des Auftrags: Allgemeine gutachterliche Stellungnahme zum Brandverhalten von tragenden, raumabschließenden Außenwänden bzw. Gebäudeabschlusswänden in Holztafelbauweise in Verbindung mit einer Hohiraumdämmung „ISOCELL“ und Wärmedämmverbundsystemen „INTHERMO HFD-exterior COMPACT“ bzw. „INTHERMO HFD-exterior SOLID“ im Hinblick auf eine Einstufung in die Feuerwiderstandsklassen F 30 *innen* / F 90 *außen*, F 60 und F 90 bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2 : 1977-09

Bauvorhaben: Diese gutachterliche Stellungnahme soll grundsätzlich für Bauvorhaben in der Bundesrepublik Deutschland gelten

Diese gutachterliche Stellungnahme umfasst 13 Seiten.



Viele Varianten

Tabelle 1: Außenwände „F 60-B“ (l->a)

Wandaufbau von innen → außen

Nr.	Innenbeplankung A [mm]	Innenbeplankung B [mm]	Stiele B x H [mm], Achsmaß Stiele [mm]	ISOCELL Dämmung	INTHERMO Außenbeplankung
1.1	GKF/GF ≥ 9,5/10	GKF/GF ≥ 12,5	≥ 60/160, ≤ 625		
1.2	GKB ≥ 12,5	GKB ≥ 12,5			
1.3	GKF/GF ≥ 12,5	GKF/GF ≥ 12,5			
1.4	GKF/GF ≥ 12,5	GKF/GF ≥ 12,5			
1.5	GKB ≥ 12,5	GKB ≥ 12,5			
1.6	GK	GK			

Tabelle 2: Gebäudeabschlusswände "F 30-B (l->a)/ F 90-B (a->i)"

Wandaufbau von innen → außen

Nr.	Innenbeplankung A [mm]	Innenbeplankung B [mm]	Stiele B x H [mm], Achsmaß Stiele [mm]	ISOCELL Dämmung [mm]	INTHERMO Außenbeplankung C [mm]
2.1	GKF/GE ≥ 9,5/10	GKF/GE ≥ 9,5/10	≥ 60/160, ≤ 625	160	60 + 4-5 (HFD-Compact + HFD-Putz)
			≥ 60/160, ≤ 833		60 (HFD-Solid) ¹⁾
			≥ 60/160, ≤ 625		60 + 4-5 (HFD-Compact + HFD-Putz)
			≥ 60/180, ≤ 625	180	
			≥ 80/200, ≤ 625	200	
			≥ 60/160, ≤ 625	160	60 (HFD-Solid) ¹⁾
			≥ 60/180, ≤ 625	180	

Nachteil eines Gutachtens:

Es ist baurechtlich nicht mit einem ABP auf eine Stufe zu stellen.

Kann von Baubehörden auch abgelehnt werden.

Da diese Gutachten aber immer auf

Prüfberichten basieren, die auch für ABPs

genutzt werden, kommt das in der Regel nicht

vor.

√nicht hinterlüfteten Wetterschutzes aus Baustoffen der (Metallunterkonstruktion) zulässig



Gutachterliche Stellungnahme GS-3.2/15-187-1



Mfpa Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich III - Baulicher Brandschutz
Dipl.-Ing. Sebastian Hauswaldt

Arbeitsgruppe 3.2 - Brandverhalten von Bauarten und Sonderkonstruktionen

B. Eng. Josephine Ried
Telefon +49 (0) 341 - 6582-236
ried@mfpa-leipzig.de

Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 3.2/15-187-1

vom 21. Januar 2016

1. Ausfertigung

Gegenstand: Gutachterliche Stellungnahme hinsichtlich der brandschutztechnischen Einstufung verschiedener Wandkonstruktionen in Holzständerbauweise

Auftraggeber: Inthermo GmbH
Roßdörfer Straße 50
64372 Ober-Ramstadt

Auftragsdatum: 09. Juni 2015

Gültigkeit: 20. Januar 2021

Bearbeiter: B. Eng. Josephine Ried

Dieses Dokument besteht aus 11 Seiten und einer Anlage.



Gutachterliche Stellungnahme GS-3.2/15-187-1

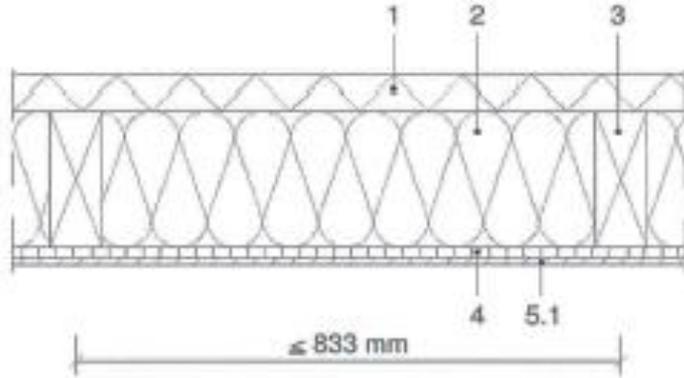


Abbildung 5 Konstruktion 3 - ohne Installationsebene

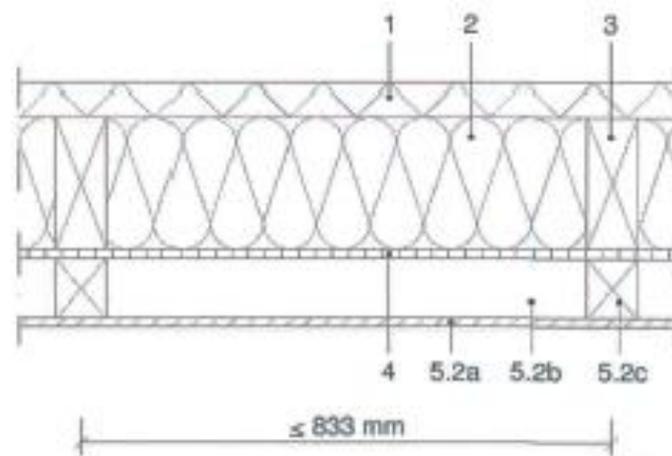


Abbildung 6 Konstruktion 3 - mit Installationsebene

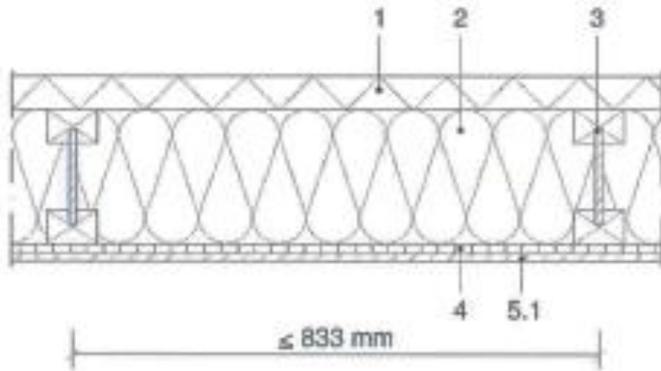


Abbildung 1 Konstruktion 1 - ohne Installationsebene

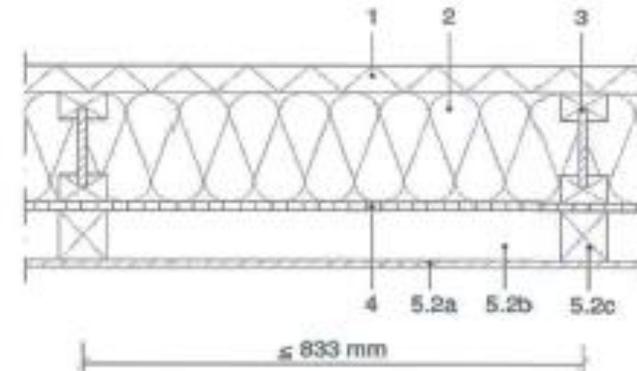


Abbildung 2 Konstruktion 1 - mit Installationsebene



Gutachterliche Stellungnahme GS-3.2/15-187-1



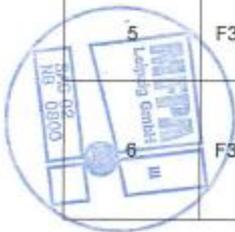
MFPA Leipzig GmbH
Baulicher Brandschutz

GS 3.2/15-187-1
vom 21. Januar 2016

Anlage 1
Seite 1 von 2

Tabelle 9 Konstruktionsübersicht (HFD Solid)

Konstruktion	FWK	Tragkonstruktion	Dämmung	Bekleidung außen	Bekleidung innen	
1	F30/F90-B	T _{JI} ≥ 160 mm a ≤ 833 mm Belastung: 29,9 kN/m	Steinwollgedämmung (≥ 40 kg/m ³)	≥ 60 mm HFD Solid (≥ 250 kg/m ³)	≥ 15 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 9,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
					≥ 12 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 12,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
2	F30/F90-B	T _{JI} ≥ 160 mm a ≤ 833 mm Belastung: 29,9 kN/m	Hanfdämmung	≥ 60 mm HFD Solid (≥ 300 kg/m ³)	≥ 15 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 12,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
3	F30/F90-B	≥ 160 mm / 60 mm a ≤ 833 mm σ = 2,0 N/mm ²	Steinwollgedämmung (≥ 40 kg/m ³)	≥ 60 mm HFD Solid (≥ 250 kg/m ³)	≥ 15 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 9,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
					≥ 12 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 12,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
4	F30/F90-B	≥ 120 mm / 60 mm a ≤ 833 mm σ = 2,0 N/mm ²	Steinwollgedämmung (≥ 30 kg/m ³) Holzfaserdämmung	≥ 10 mm GF + ≥ 60 mm HFD Solid (≥ 250 kg/m ³)	≥ 12 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 9,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
5	F30/F90-B	≥ 140 mm / 60 mm a ≤ 833 mm σ = 1,5 N/mm ²	Steinwollgedämmung (≥ 30 kg/m ³)	≥ 7 mm Putz + ≥ 60 mm HFD Solid (≥ 250 kg/m ³)	≥ 12 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 9,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
6	F30/F30-B	≥ 120 mm / 60 mm a ≤ 833 mm σ = 2,0 N/mm ²	Steinwollgedämmung (≥ 30 kg/m ³) Holzfaserdämmung Hanfdämmung Zellulosedämmung Glaswollgedämmung	≥ 40 mm HFD Solid (≥ 250 kg/m ³)	≥ 12 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 9,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF



Gutachterliche Stellungnahme GS-3.2/15-187-1



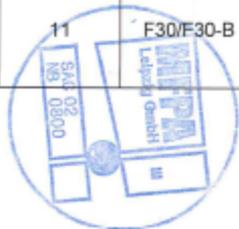
MFPA Leipzig GmbH
Baulicher Brandschutz

GS 3.2/15-187-1
vom 21. Januar 2016

Anlage 1
Seite 2 von 2

Tabelle 10 Konstruktionsübersicht (HFD Compact)

Konstruktion	FWK	Tragkonstruktion	Dämmung	Bekleidung außen	Bekleidung innen	
7	F30/F60-B	T _{JI} ≥ 160 mm a ≤ 833 mm σ = 4,77 N/mm ²	Steinwolledämmung	≥ 60 mm HFD Compact	≥ 15 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 9,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
					≥ 12 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 12,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
8	F30/F60-B	≥ 160 mm / 60 mm a ≤ 833 mm σ = 2,0 N/mm ²	Steinwolledämmung	≥ 60 mm HFD Compact	≥ 15 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 9,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
					≥ 12 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 12,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
9	F30/F60-B	≥ 120 mm / 60 mm a ≤ 833 mm σ = 2,0 N/mm ²	Steinwolledämmung	≥ 10 mm GF + ≥ 60 mm HFD Compact	≥ 12 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 9,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
10	F30/F60-B	≥ 120 mm / 60 mm a ≤ 833 mm σ = 1,5 N/mm ²	Steinwolledämmung	≥ 7 mm Putz + ≥ 60 mm HFD Compact	≥ 12 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 9,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF
11	F30/F30-B	≥ 120 mm / 60 mm a ≤ 833 mm σ = 2,0 N/mm ²	Steinwolledämmung Holzfaserdämmung Hanfdämmung Zellulosedämmung Glaswolledämmung	≥ 60 mm HFD Compact	≥ 12 mm Holzwerkstoffplatte	≥ 9,5 mm GKB oder GF oder Installationsebene mit ≥ 12,5 mm GKB oder GF



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Ich mache hart, ich mache weich.
Ich mache arm, ich mache reich.
Man liebt mich, doch nicht allzu nah.
Zu nah wird alles aufgezehrt.
Doch stirbt der, der mich ganz entbehrt.

altes Rätsel

