

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



## Europäische Technische Bewertung

ETA-10/0094  
vom 27. April 2015

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

Tragbolzentreppe WE1 und WF2 System "Thumm"

Fertigteiltreppe mit Trittstufen aus Naturstein oder Betonwerkstein und Tragbolzen zur Verwendung als innenliegende Treppe in Gebäuden

Thumm & Co.  
In der Au 14  
72622 Nürtingen  
DEUTSCHLAND

Thumm & Co., Werk 1-20

15 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Vorgefertigte Treppenbausätze" ETAG 008 Teil 1: "Vorgefertigte Treppenbausätze im Allgemeinen mit Ausnahme von erschwerenden klimatischen Beanspruchungen", Januar 2002, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Die Tragbolzentreppe WE1 und WF2 System "Thumm" ist ein Fertigteil-Treppensystem, das aus Trittstufen aus Naturstein oder Betonwerkstein (zementharzgebunden oder reaktionsharzgebunden), Tragbolzen und Wandankern besteht.

Die Trittstufen bestehen aus zwei Teilplatten, die mit einer GFK-Zwischenschicht zusammengeklebt sind.

Die Trittstufen der WF2-Treppe sind wandseitig und auf der wandfreien Seite durch je einen Tragbolzen miteinander verbunden. Wandseitig erhält jede Trittstufe einen Wandanker, der in die Treppenraumwand einbindet. Alternativ darf im Bereich von Öffnungen in der Treppenraumwand auch eine Konstruktion mit biegesteifen Tragbolzen und verstärkten Wandankern am Beginn und Ende dieses Bereiches oder ein Stahlträger (Wandersatzträger entsprechend Anhang A3) eingesetzt werden.

Die Trittstufen der WE1-Treppe sind auf der wandfreien Seite durch Tragbolzen miteinander verbunden, auf der Wandseite binden die Trittstufen in die Wand ein.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Treppe entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Treppe von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Tragfähigkeit	Siehe Anhang C3
Last-Verschiebungsverhalten	Siehe Anhang C3
Schwingungsverhalten	Eigenfrequenz $f_1 \geq 5$ Hz (einschließlich Einzelmasse von 100 kg) Durchbiegung unter einer Einzellast von $F = 1\text{kN}; w \leq 5$ mm
Vermeidung von progressiven Einsturz	Versagen einzelner Teile der Treppe führt nicht zum progressiven Einsturz der gesamten Treppe
Resttragfähigkeit	Lokales Materialversagen führt nicht zum plötzlichen Gesamtverlust der Tragfähigkeit der Treppe
Langzeitverhalten	Tragfähigkeit ist bei angemessener Nutzung und Wartung der Treppe über die angegebene Nutzungsdauer sichergestellt
Widerstand gegen Erdbeben	Keine Leistung bewertet
Widerstand der Befestigungen	Siehe technische Dokumentation dieser Europäischen Technischen Bewertung

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Siehe Anhang A5
Feuerwiderstand	Keine Leistung bewertet

#### 3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen ggf. diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

#### 3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Geometrie	Siehe Anhang C1
Rutschgefahr	Keine Leistung bewertet
Ausstattung der Treppe für die sichere Nutzung	Keine Leistung bewertet
Sicherer Bruch von Treppenteilen	Kein Spröbruch von Treppenteilen
Stoßfestigkeit	Nachgewiesen für Trittstufen aus Naturstein und Betonwerkstein bis zu einer Fallhöhe eines Stahlgewichts (50 kg) von 200 mm

**3.5 Schallschutz (BWR 5)**

Nicht zutreffend.

**3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)**

Nicht zutreffend.

**3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)**

Die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde nicht untersucht.

**3.8 Allgemeine Aspekte**

Wesentliches Merkmal	Leistung
Widerstand gegen physikalische, chemische und biologische Einflüsse	Widerstand ist ausreichend für den vorgesehenen Verwendungszweck bei angemessener Nutzung und Wartung
Oberflächenbehandlungen und Oberflächenbeläge	Oberflächen der Treppenteile aus Naturstein und Betonwerkstein (Trittstufen) unbehandelt oder poliert

**4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage**

Gemäß Entscheidung der Kommission vom 03. Februar 1999 (99/89/EG) (ABI L 029 vom 25.01.1999 S. 34-37) gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) (siehe Anhang V in Verbindung mit Artikel 65 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Fertigteiltreppen	Für Wohngebäude und andere Gebäude	-	2+

Zusätzlich gilt gemäß Entscheidung 2001/596/EG der Kommission vom 08. Januar 2001 (ABI L 209 vom 02.08.2001 s. 33-42) das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) (siehe Anhang V in Verbindung mit Artikel 65 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Fertigteiltreppen	Für Anwendungen mit Anforderungen an das Brandverhalten	Entsprechend Anhang A5, Tabelle 2	4

**5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument**

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind im Prüfplan angegeben, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

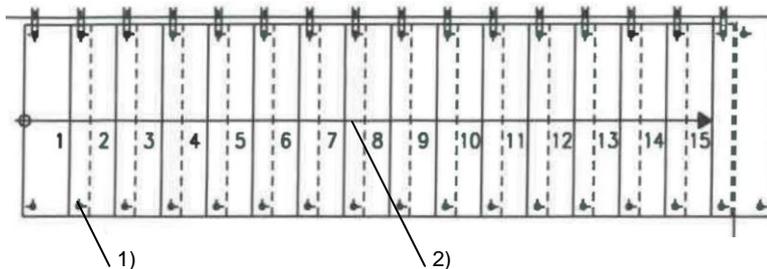
Ausgestellt in Berlin am 27. April 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Uwe Bender  
Abteilungsleiter

Beglaubigt

### Grundrisstypen

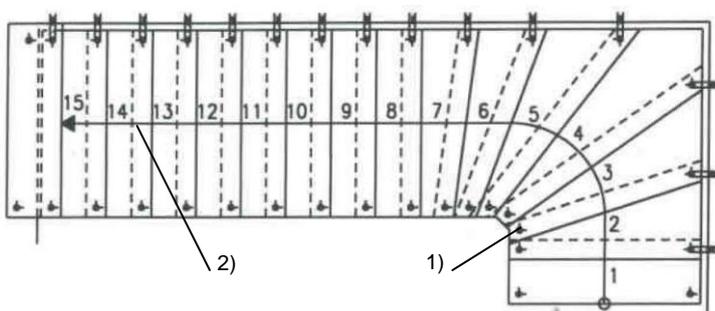
**Typ 16G**



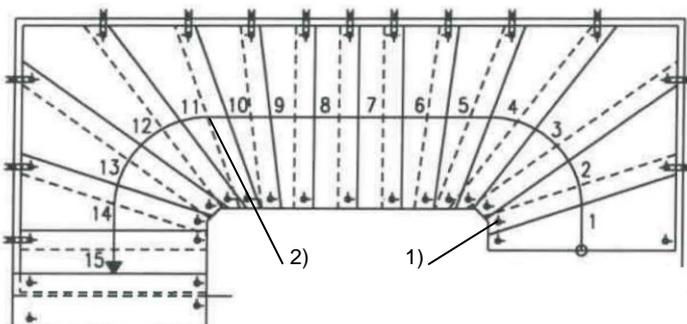
Im Bereich von Öffnungen sind Wandersatzträger möglich (siehe Anhang A3).

- 1) zusätzliche Unterstützung (siehe Anhang C2)
- 2) Lauflinie beispielhaft dargestellt, Lage innerhalb des Gehbereiches freiwählbar, Gehbereich beträgt 20 % der nutzbaren Treppenlaufbreite im Mittelbereich der Treppe

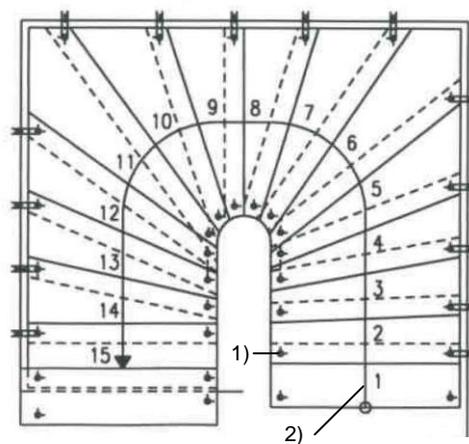
**Typ 16V**



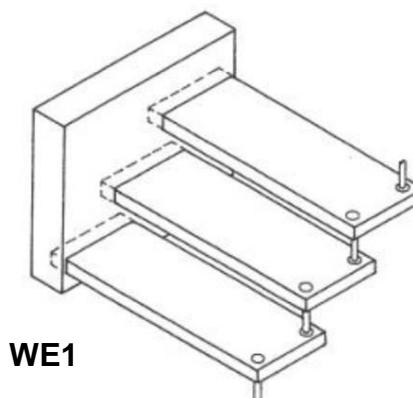
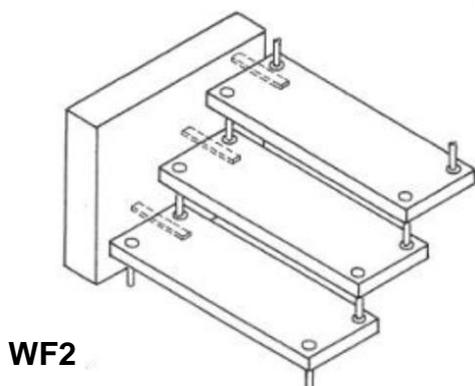
**Typ 16VV**



**Typ 16H**



### Konstruktion

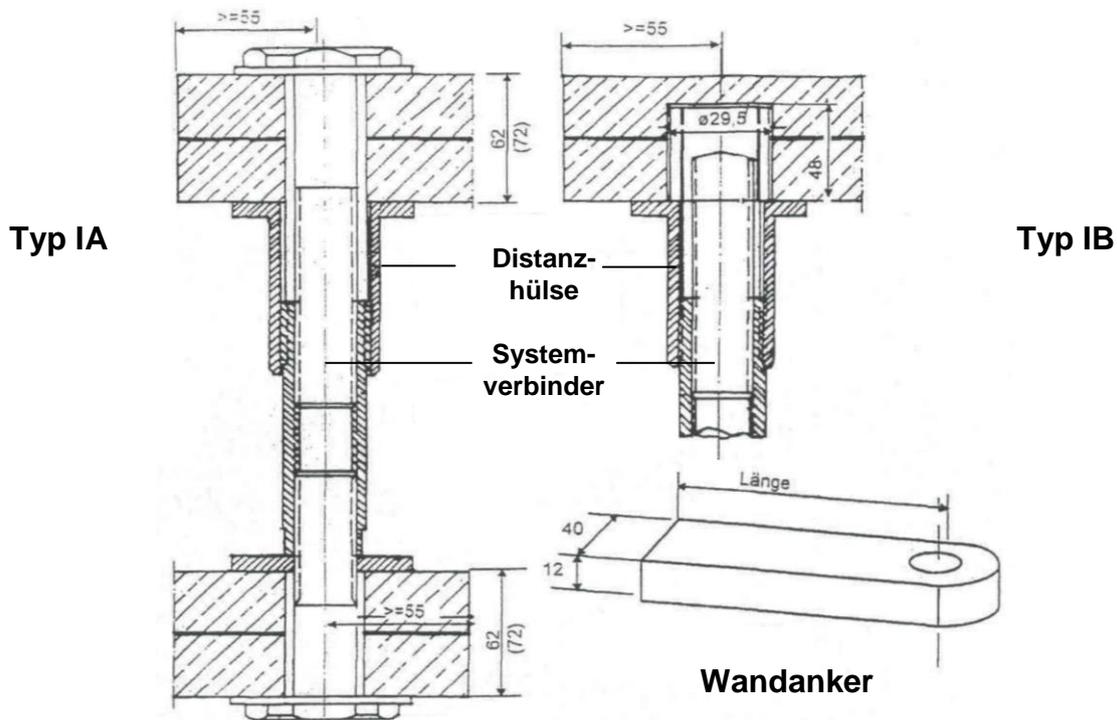


**Tragbolzentreppe WE1 und WF2 System "Thumm"**

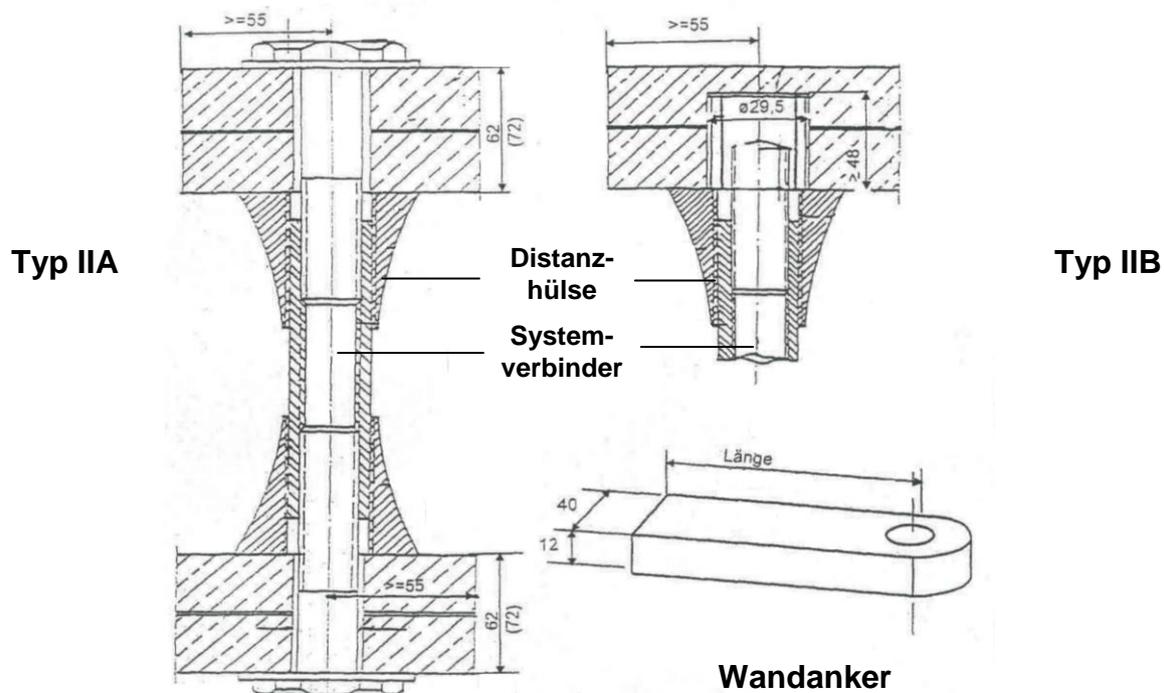
Produkt und Verwendungszweck

**Anhang A1**

### Tragbolzenverbindung Typ I



### Tragbolzenverbindung Typ II



Tragbolzentreppe WE1 und WF2 System "Thumm"

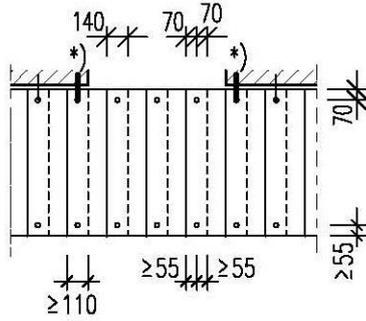
Tragbolzenverbindung und Wandanker (Regelverbindung)

Anhang A2

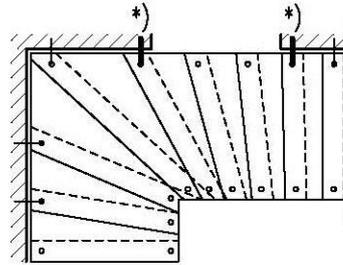
### Wandersatzträger

#### a) Tragbolzen Typ III oder IV mit verstärkten Wandankern

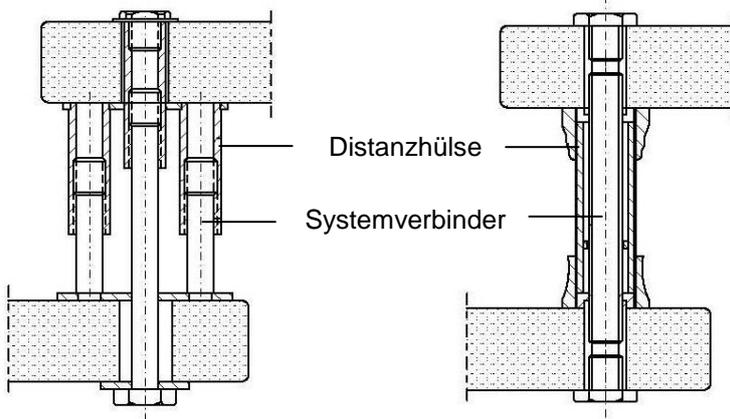
4 Auftritte im Bereich gerader Stufen



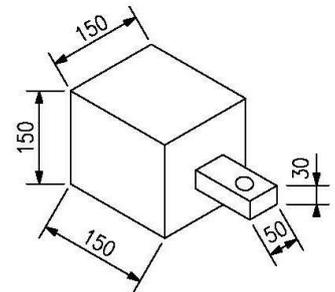
3 Auftritte im Bereich gewendelter Stufen



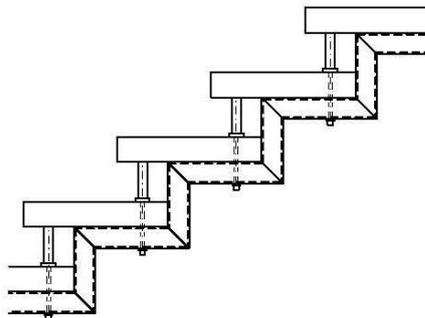
Tragbolzenverbindung Typ III    Tragbolzenverbindung Typ IV



\*) Wandankerstein (alternativ Ortbeton  $\geq C16/20$ )



#### b) getreppter Stahlträger (Hohlprofil 60/60/5)



Maße in mm

Weitere Details entsprechend technischer Dokumentation

**Tragbolzentreppe WE1 und WF2 System "Thumm"**

Wandersatzträger

**Anhang A3**

**Tabelle 1: Charakteristische Materialkennwerte wesentlicher Treppenteile <sup>2)</sup>**

Treppenteile		Material	charakteristische Kennwerte (Mindestwerte)				
<b>Treppenteile aus Naturstein</b>			$E_{0,mean}$	$G_{mean}$	$f_{m,k}$	$f_{v,k}$	$\gamma_M^{1)}$
			[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Trittstufen	Festigkeitsklasse I	30000	10000	6,25	6,25	1,8	
	Festigkeitsklasse II			7,50	7,50		
	Festigkeitsklasse III			8,75	8,75		
	Festigkeitsklasse IV			10,00	10,00		
	Festigkeitsklasse V			11,25	11,25		
	Festigkeitsklasse VI			12,50	12,50		
<b>Treppenteile aus Betonwerkstein</b>			$E_{0,mean}$	$G_{mean}$	$f_{m,k}$	$f_{v,k}$	$\gamma_M^{1)}$
			[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Trittstufen	Festigkeitsklasse I	30000	10000	6,25	6,25	1,6	
	Festigkeitsklasse II			7,50	7,50		
	Festigkeitsklasse III			8,75	8,75		
	Festigkeitsklasse IV			10,00	10,00		
	Festigkeitsklasse V			11,25	11,25		
	Festigkeitsklasse VI			12,50	12,50		
<b>Treppenteile aus Stahl</b>			$E_{0,mean}$	$G_{mean}$	$f_{y,k}$	$f_{u,k}$	$\gamma_M^{1)}$
			[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Systemverbinder	Stahl	210000	81000	240	400	1,1	
Distanzhülse	GD-Al Si 8 Cu 3	70000	27000	160	240	1,1	
Wandanker	Stahl	210000	81000	360	600	1,1	
Abgetrepper Träger	Stahl	210000	81000	240	360	1,1	

<sup>1)</sup> empfohlene Teilsicherheitsbeiwerte, falls keine anderen nationale Regelungen bestehen

<sup>2)</sup> Je Laminiervorgang, mindestens jedoch alle 100 m<sup>2</sup>, ist für mindestens eine Trittstufe die Torsionsfestigkeit zu prüfen. Auf Grundlage der erreichten Torsionsbruchfestigkeit ist das Material in die jeweilige Festigkeitsklasse einzustufen. Die Torsionsbruchspannung darf nicht kleiner sein als der Wert  $f_{v,k}$  der entsprechenden Festigkeitsklasse. Weitere Details siehe Prüfplan.

**Tragbolzentreppe WE1 und WF2 System "Thumm"**

Charakteristische Materialkennwerte wesentlicher Treppenteile

**Anhang A4**

**Tabelle 2: Mindestmaße wesentlicher Treppenteile und Brandverhalten**

Treppenteil	Material	Maß		Wert	Brandverhalten
Trittstufen	Naturstein	Dicke	[mm]	62 <sup>1)</sup>	A1
	Betonwerkstein zementgebunden	Dicke	[mm]	62 <sup>1)</sup>	
	Betonwerkstein reaktionsharzgebunden	Dicke	[mm]	62 <sup>1)</sup>	F (keine Leistung festgestellt – KLF)
Systemverbinder	Stahl	Durchmesser	[mm]	14	A1
Distanzhülsen	GD-Al Si 8 Cu 3	Innendurchmesser	[mm]	14	A1
Wandanker	Flachstahl	Höhe / Breite / Länge	[mm]	12 / 40 / 210	A1
		Einbindetiefe Wand	[mm]	100	

<sup>1)</sup> zwei Teilplatten (Mindestdicke je 30 mm) und GFK-Zwischenschicht (Dicke 2 mm)

**Tragbolzentreppe WE1 und WF2 System "Thumm"**

Mindestmaße wesentlicher Treppenteile  
und Brandverhalten

**Anhang A5**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 1)

### Verwendungszweck:

- Europäische Technische Bewertung gilt für ein Konstruktionssystem.
- Für den speziellen Anwendungsfall wird der entsprechende Treppentyp im Rahmen der in der Europäischen Technischen Bewertung definierten Werte hergestellt.
- Werte in der ETA gelten für alle Treppentypen, die tatsächlichen Maße ergeben sich entsprechend dem jeweiligen Anwendungsfall.

### Beanspruchung der Treppe:

- Statische und quasi-statische Lasten

### Anwendungsbedingungen:

- Innenliegende Treppe
- Lufttemperatur zwischen +5 °C und +30 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit zwischen 30% und 70%
- Je nach den individuellen Erfordernissen kann eine Umwehrung bzw. ein Handlauf optional an der Treppe angebracht werden. Bedingungen für mögliche Umwehrung/Handlauf:

Eigengewicht  $\leq 0,15$  kN/m

Höhe  $\leq 1,00$  m

Abstand der Geländerstäbe  $\leq 0,85$  m

### Bemessung:

- Planung der Treppe entsprechend der Anhänge und der technischen Dokumentation dieser Europäischen Technischen Bewertung
- Abhängig vom jeweiligen Grundriss darf die ausgewiesene Festigkeitsklasse der Trittstufen nicht kleiner sein als die erforderliche Festigkeitsklasse entsprechend Anhang C2
- Anschluss der Treppe an das Bauwerk entsprechend der Anhänge und der technischen Dokumentation dieser Europäischen Technischen Bewertung
- Nachweis über Weiterleitung der Lasten im Bauwerk durch den für das Bauwerk verantwortlichen Tragwerksplaner
- Nachweis Grenzzustand der Tragfähigkeit der Treppe:

$$q_k \cdot \gamma_Q \leq q_{RK} / \gamma_M$$

$$Q_k \cdot \gamma_Q \leq Q_{RK} / \gamma_M$$

$$h_k \cdot \gamma_Q \cdot \psi_0 \leq h_{RK} / \gamma_M$$

mit

$q_{RK}, Q_{RK}, h_{RK}$ : charakteristischer Wert des Widerstandes; siehe Tabelle 5

$\gamma_M$ : Material-Teilsicherheitsbeiwert; siehe Tabelle 5

$q_k, Q_k, h_k$ : charakteristischer Wert der Einwirkung entsprechend EN 1991-1-1:2010-12

$\gamma_Q = 1,5$ : empfohlener Teilsicherheitsbeiwert, falls keine anderen nationalen Regelungen bestehen

$\psi_0 = 0,7$ : empfohlener Kombinationsbeiwert, falls keine anderen nationalen Regelungen bestehen

- Maximaler charakteristischer Wert der Nutzlasten bei Berücksichtigung der oben genannten Beiwerte; siehe Tabelle 7

## Tragbolzentreppe WE1 und WF2 System "Thumm"

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 1)

Anhang B1

## Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 2)

### Einbau:

- Einbau durch vom Zulassungsinhaber geschultes und autorisiertes Personal anhand der technischen Dokumentation dieser Europäischen Technischen Bewertung
- Einbau nur so, wie in der technischen Dokumentation dieser Europäischen Technischen Bewertung beschrieben
- ausreichende Abstützung der Treppe während des Einbaus
- Einbau der Treppenteile ohne Zwängungen
- Einbau von Treppenteilen ohne wesentliche Fehler und Risse
- Auswechseln von Treppenteilen, die beim Einbau anreißen
- Sicherung der Schraubverbindungen gegen Lösen durch Erschütterungen

### Vorgaben für den Hersteller:

- Unterrichtung aller Beteiligten über die Bestimmungen nach den Abschnitten 1 und 2, (einschließlich der Anhänge, auf die verwiesen wird, sowie über die nicht vertraulichen, hinterlegten Teile der technischen Dokumentation dieser Europäischen Technischen Bewertung)
- Gebrauchsanweisung mit Hinweisen zur Verwendung, Wartung und Instandsetzung der Treppe, einschließlich dem Hinweis zum Nachspannen der Verschraubungen der Tragbolzen und der Verbindungen nach Anhang A2 und A3 nach der ersten Heizperiode

**Tragbolzentreppe WE1 und WF2 System "Thumm"**

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 2)

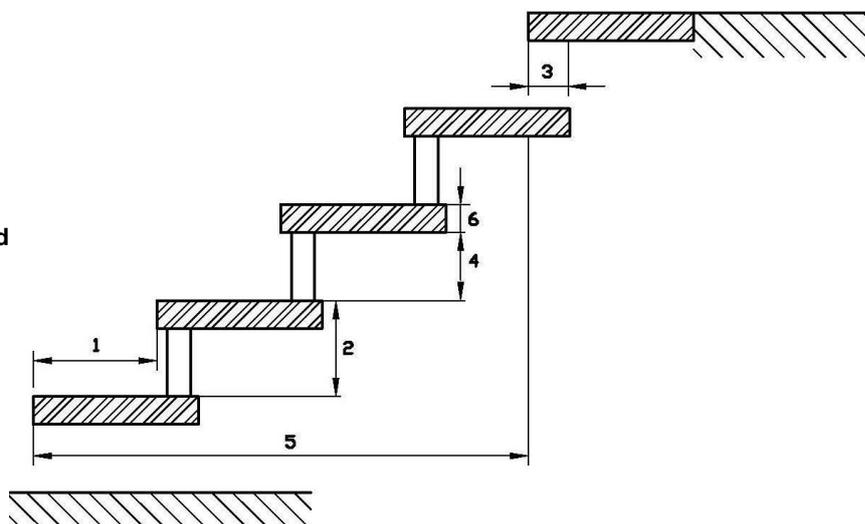
**Anhang B2**

**Tabelle 3: Geometrie**

Bezeichnung			Maß	
			minimal	maximal
Auftritt	Stufe in Lauflinie <sup>1)</sup>	[mm]	210	290 <sup>2)</sup>
	gewendelte Stufen	[mm]	100 <sup>2) 3)</sup>	550 <sup>2) 4)</sup>
Steigung der Treppe <sup>1)</sup>		[mm]	140 <sup>2)</sup>	210
Neigungswinkel der Lauflinie <sup>1)</sup>		[°]	21	45
Unterschneidung der Stufen		[mm]	110	- <sup>5)</sup>
Anzahl der Steigungen		[-]	3	16
Öffnungen	lichter Wandabstand	[mm]	- <sup>5)</sup>	55
	lichter Stufenabstand	[mm]	- <sup>5)</sup>	148
nutzbare Treppenlaufbreite		[mm]	500	1050
Mindest-Treppendurchgangshöhe		[mm]	- <sup>5)</sup>	
Treppenlauflänge		[mm]	- <sup>5)</sup>	3900
Stufendicke		[mm]	62	- <sup>5)</sup>

- 1) Wert innerhalb eines Treppenlaufs konstant
- 2) zwischen dem genannten Nennwerte und dem Istwert ist eine Toleranz von ± 5 mm möglich
- 3) Innenseite von gewendelten Stufen
- 4) Außenseite von gewendelten Stufen
- 5) nicht relevant

- 1 **Auftritt**
- 2 **Steigung**
- 3 **Unterschneidung**
- 4 **lichter Stufenabstand**
- 5 **Treppenlauflänge**
- 6 **Stufendicke**



**Tragbolzentreppe WE1 und WF2 System "Thumm"**

Geometrie der Treppe

**Anhang C1**

**Tabelle 4: Erforderliche Festigkeitsklassen entsprechend Anhang A4, Tabelle 1 für Grundrisse gemäß Anhang A1**

Grundrisstyp	Unterstützung an Stufe	Stufenzahl <sup>2)</sup>	Stufendicke 62 mm		Stufendicke 72 mm	
			Betonwerkstein	Naturstein	Betonwerkstein	Naturstein
16G	-	15	IV	V	III	IV
	2	14	IV	V	II	III
	3	13	III	IV	II	III
	4	12	III	III	I	II
	5	11	II	III	I	I
	6	10	I	II	I	I
	7	9	I	I	I	I
16V	-	15	IV	V	III	III
	2	14	III	IV	II	III
	3	13	II	III	I	II
	4	12	II	II	I	I
	5	11	I	II <sup>3)</sup>	I	I
16VV	-	15	IV	IV	II	III
	2	14	II	II (III) <sup>1)</sup>	I (II) <sup>1)</sup>	I (II) <sup>1)</sup>
	3	13	II	II (III) <sup>1)</sup>	I	II
	4	12	I	II	I	I
	5	11	I	II <sup>3)</sup>	I	I
16H	-	15	IV	V	III	III
	2	14	IV	V	III	III
	3	13	IV	V	III	III
	4	12	III	IV	II	III
	5	11	III	III	I	II
	6	10	III	III	I	II
	7	9	II	III	I	II
Wandersatzträger			III		II	

<sup>1)</sup> Klammerwerte gelten für einen Grundriss mit einer geraden Antritts- oder Austrittsstufe

<sup>2)</sup> Anzahl von Stufen ohne zusätzliche Unterstützung

<sup>3)</sup> Festigkeitsklasse I ausreichend bei Stufenlängen  $\leq 940$  mm

**Tragbolzentreppe WE1 und WF2 System "Thumm"**

Erforderliche Festigkeitsklassen

**Anhang C2**

**Tabelle 5: Tragfähigkeit – Charakteristische Widerstände**

Material	Bauteil	Belastungsart	Charakteristische Widerstände			$\gamma_M$ <sup>1)</sup>
Naturstein	Treppenlauf	vertikale veränderliche gleichmäßig verteilte Last	$q_{R,k}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	8,10	1,8
	Stufe	vertikale veränderliche Einzellast	$Q_{R,k}$	[kN]	5,4	
	Umwehrung	horizontal veränderliche gleichmäßig verteilte Last auf Umwehrung	$h_{R,k}$	[kN/m]	0,95	
Betonwerkstein	Treppenlauf	vertikale veränderliche gleichmäßig verteilte Last	$q_{R,k}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	7,20	1,6
	Stufe	vertikale veränderliche Einzellast	$Q_{R,k}$	[kN]	4,80	
	Umwehrung	horizontal veränderliche gleichmäßig verteilte Last auf Umwehrung	$h_{R,k}$	[kN/m]	0,8	

<sup>1)</sup> empfohlene Teilsicherheitsbeiwerte, falls keine anderen nationale Regelungen bestehen

**Tabelle 6: Durchbiegung unter Gebrauchslast**

Durchbiegung des Treppenlaufs unter gleichmäßig verteilte Last			
Gleichmäßig verteilte Last	$q_k$	[kN/m <sup>2</sup> ]	3,0
Länge der Mittellinie des Treppenlaufs	L	[mm]	3900 <sup>1)</sup>
Durchbiegung bezogen auf die Länge der Mittellinie des Treppenlaufs	w	[-]	≤ L/200
Durchbiegung der Stufe unter Einzellast			
Einzellast	$Q_k$	[kN]	2,0
Nutzbare Treppenlaufbreite	L	[mm]	1000
Durchbiegung bezogen auf die nutzbare Treppenlaufbreite	w	[-]	≤ L/200

<sup>1)</sup> bei zusätzlicher Unterstützung gemäß Anhang C2, L = Referenzlänge = Abstand zwischen Unterstützungen

**Tabelle 7: Nutzlasten**

Belastungsart	Nutzlast		
vertikale veränderliche gleichmäßig verteilte Last	q	[kN/m <sup>2</sup> ]	3,0
vertikale veränderliche Einzellast	$Q_k$	[kN]	2,0
horizontale veränderliche gleichmäßig verteilte Last auf Umwehrung	$h_k$	[kN/m]	0,5

**Tragbolzentreppe WE1 und WF2 System "Thumm"**

Tragfähigkeit – charakteristische Widerstände,  
Durchbiegung unter Gebrauchslast,  
Nutzlasten

**Anhang C3**