



ZAVOD ZA  
GRADBENIŠTVO  
SLOVENIJE

SLOVENIAN  
NATIONAL BUILDING  
AND CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE



Dimičeva 12,  
1000 Ljubljana, Slovenija

Tel.: +386 (0)1-280 44 72, +386 (0)1-280 45 37

Fax: +386 (0)1-436 74 49

e-mail: info.ta@zag.si

http://www.zag.si

Član EOTA  
EOTA-Mitglied

## Europäische Technische Bewertung **ETA-17/0337** vom 03/05/2017

Übersetzung in die deutsche Sprache wurde von ZAG Ljubljana angefertigt

### ALLGEMEINER TEIL

#### Organ za tehnično ocenjevanje, ki je izdal ETA

Technische Bewertungsstelle, die die ETA ausstellt

ZAG Ljubljana

#### Komercialno ime gradbenega proizvoda

Handelsname des Bauprodukts

Apolo MEA Schwerlastanker SLA /  
Apolo MEA Heavy-duty anchor SLA

#### Družina proizvoda

Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört

33: Torzijsko kontrolirano zatezno  
kovinsko sidro iz galvansko  
pocinkanega jekla velikosti M6, M8,  
M10, M12, M16, M20 in M24 za  
vgradnjo v beton

33: Kraftkontrolliert spreizender Dübel aus  
galvanisch verzinktem Stahl in  
den Größen M6, M8, M10, M12, M16,  
M20 und M24 zur Verankerung im  
Beton

#### Proizvajalec

Herstellungsbetrieb

Apolo MEA Befestigungssysteme  
GmbH  
Industriestrasse 6  
86551 Aichach, Germany

#### Proizvodni obrat

Herstellwerk

Werk 18

#### Ta Evropska tehnična ocena vsebuje

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

14 strani vključno z 11 prilogami, ki so  
sestavni del te ocene

14 Seiten mit 11 Anlagen, die Bestandteil dieser  
Bewertung sind

#### Ta Evropska tehnična ocena je izdana na podlagi Uredbe (EU) št. 305/2011 na podlagi

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

EAD 330232-00-0601, izdaja oktober 2016

EAD 330232-00-0601 von Oktober 2016,  
ausgestellt

Übersetzungen dieser Europäischen Technische 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 Technische Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

## **BESONDERER TEIL**

### **1 Technische Beschreibung des Produkts**

Der Apolo MEA Schwerlastanker SLA / Apolo MEA Heavy-duty anchor SLA in den Größen M6, M8, M10, M12, M16, M20 und M24 ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl, der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird.

Die Illustration und Produktbeschreibung sind in Anhang A angegeben.

### **2 Spezifizierung und Verwendungszweck**

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Dübels von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

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

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

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Mechanische Festigkeit und Standsicherheit sind im Anhang C1 bis C4 aufgelistet.

#### **3.2 Brandschutz (BWR 2)**

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Brandschutz sind im Anhang C5 aufgelistet.

#### **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 gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

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

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

#### **3.5 Schallschutz (BWR 5)**

Nicht zutreffend.

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

Nicht zutreffend.

#### **3.7 Nachhaltige Nutzung von natürlichen Ressourcen (BWR 7)**

Die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde nicht untersucht.

#### **3.8 Allgemeine Aspekte**

Die Dauerhaftigkeit ist nur sichergestellt, wenn die Angaben zum Verwendungszweck gemäß Anhang B1 beachtet werden.

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

Gemäß Entscheidung der Kommission<sup>1</sup> 96/582/EG zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) (siehe Anhang V in Verbindung mit Artikel 65 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) gilt das System 1.

**5 Technische Einzelheiten, die zur Implementierung des AVCP-Systems notwendig sind, wie in der anwendbaren EAD vorgesehen**

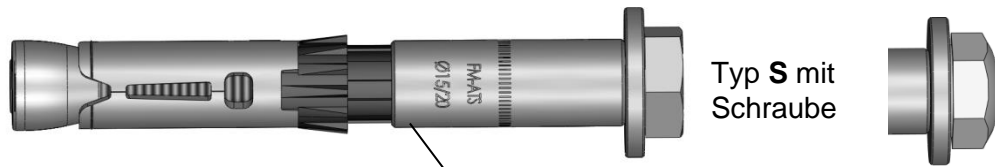
Technische Einzelheiten, die für die Implementierung des AVCP-Systems notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim ZAG hinterlegt ist.

Ausgestellt in Ljubljana am 03. 05. 2017

Unterzeichnet von:

Franc Capuder, M.Sc.

Leiter des Dienstes der TAB



Typ **S** mit Schraube

**Markierung:** Kennzeichnung des Herstellers – Handelsname des Produkts, Bohrerenddurchmesser / maximale Anbauteildicke (und Markierung für min. Verankerungstiefe und max. Anbauteildicke)

.....z.B.: SLA: FM-ATS

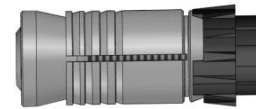
Ø15/20



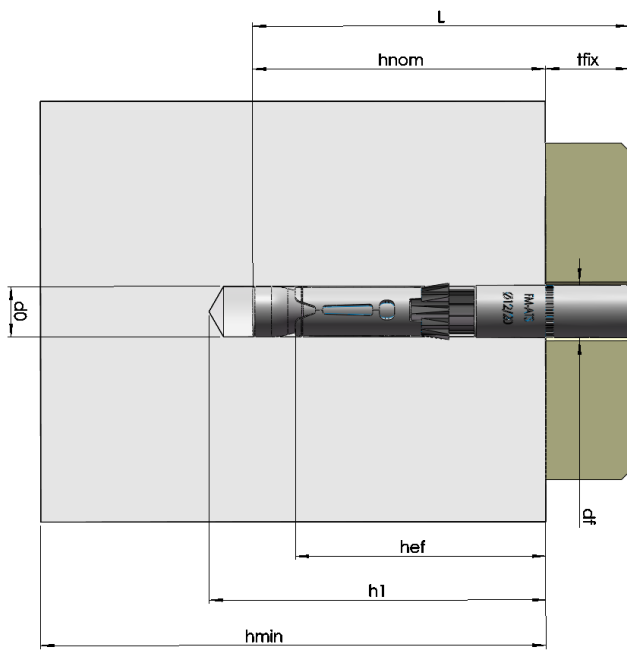
Typ **B** mit Gewindestange



Typ **SK** mit Senkschraube



Spreizhülse für M16 – M24



$T_{inst}$

- $L$  = Dübellänge (mm)
- $t_{fix}$  = Anbauteildicke (mm)
- $d_0$  = Bohrerenddurchmesser (mm)
- $h_{nom}$  = Setztiefe (mm)
- $h_{ef}$  = effektive Verankerungstiefe (mm)
- $d_1$  = Durchgangsloch im anschließenden Bauteil (mm)
- $h_1$  = Bohrlochtiefe (mm)
- $h_{min}$  = Minimale Bauteildicke (mm)
- $T_{inst}$  = Drehmoment (Nm)

**Apolo MEA Schwerlastanker SLA / Apollo MEA Heavy-duty anchor SLA**

**Produktbeschreibung**

Produkt und Verwendungszweck

**Anhang A1**

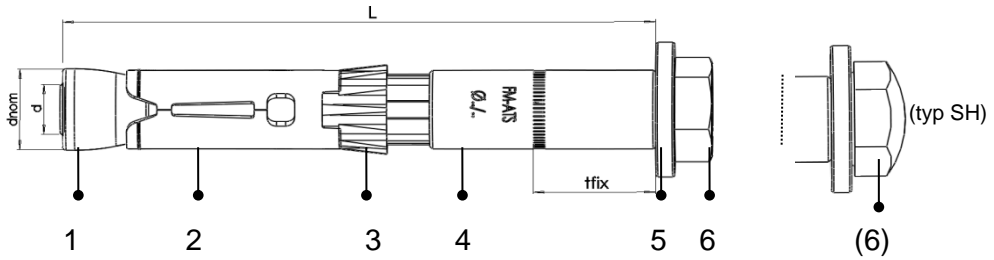
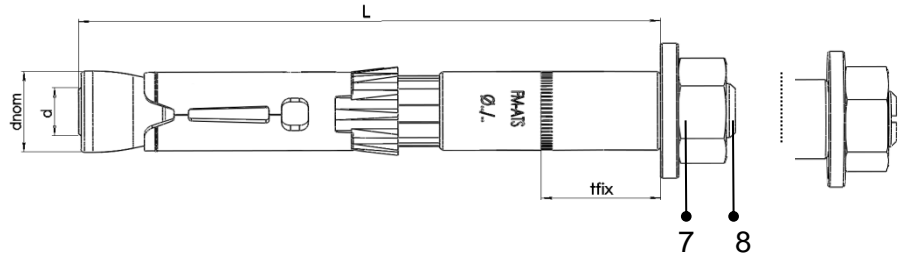
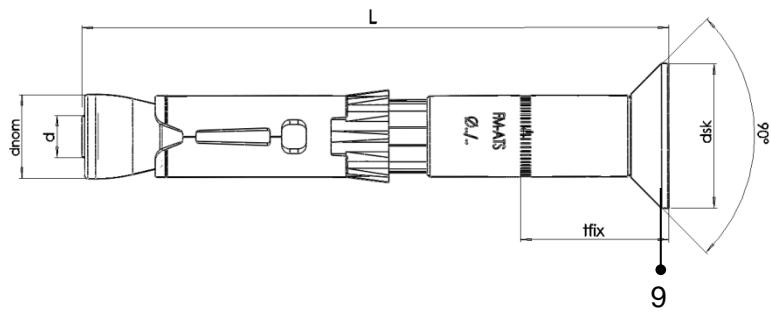
<p>SLA-S</p>  <p>SLA-B</p>  <p>SLA-SK</p>  <p>1 Konusbolzen                  2 Spreizhülse                  3 Kunststoffhülse                  4 Distanzhülse                  5 Unterlegscheibe                  6 Sechskantschraube                  7 Sechskantmutter                  8 Gewindestange                  9 Senkschraube</p>	<p style="text-align: center;"><b>Anhang A2</b></p>
<p><b>Apolo MEA Schwerlastanker SLA / Apolo MEA Heavy-duty anchor SLA</b></p> <p><b>Produktbeschreibung</b>                  Produkt und Komponenten</p>	

Tabelle A1: Werkstoffe

Dübelteil		Werkstoff
1	Konusbolzen	gehärteter Stahl nach EN 10087 (EN 10277) <sup>1)</sup>
2	Spreizhülse	M6 - M12 gehärteter Stahl nach EN 10132 <sup>1)</sup> M16 - M24 Stahl nach EN 10087 (EN 10277) <sup>1)</sup>
3	Kunststoffhülse	PA 6 nach ISO 1874/1
4	Distanzhülse	Stahl nach EN 10025 <sup>1)</sup>
5	Unterlegscheibe	Stahl nach EN 10139 <sup>1)</sup>
6	Sechskantschraube	Stahlsorte 8.8 nach EN ISO 898/1 <sup>1)</sup> (DIN 931 -DIN 933 - typ SH= Großer Kopf) <sup>1)</sup>
7	Sechskantmutter	Stahlsorte 8 nach EN ISO 898/2 (DIN 934) <sup>1)</sup>
8	Gewindestange	Stahlsorte 8.8 nach EN ISO 898/1 <sup>1)</sup>
9	Senkschraube	Stahlsorte 8.8 nach EN ISO 898/1 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> galvanisch verzinkt 5µm nach EN ISO 4042

**Apolo MEA Schwerlastanker SLA / Apolo MEA Heavy-duty anchor SLA**

**Produktbeschreibung**

Werkstoffe

**Anhang A3**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statische, quasi-statische, seismische Lasten und Brandbeanspruchung.

### Verankerungsgrund:

- Gerissener und ungerissener Beton.
- Bewehrter und unbewehrter Normalbeton Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A1:2016.

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen)

- Bauteile unter Bedingungen trockener Innenräume.

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischen, quasi-statischen Lasten erfolgt nach EOTA TR 055, Dezember 2016 oder CEN/TS 1992-4-4.
- Die Bemessung der Verankerungen unter seismischen Lasten erfolgt nach EOTA TR 045, Februar 2013.
- Die Bemessung der Verankerungen unter Feuerwiderstand erfolgt nach EOTA TR 020, Mai 2004.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels anzugeben (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu Auflagern usw.)

### Einbau:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile.
- Einbau nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen mit den angegebenen Werkzeugen.
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist als die Festigkeitsklasse des Betons, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten.
- Einwandfreie Verdichtung des Betons, z. B. keine signifikanten Hohlräume.
- Einhaltung der effektiven Verankerungstiefe, festgelegten Rand- und Achsabstände ohne Minustoleranzen.
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren.
- Reinigung des Bohrlochs vom Bohrmehl.
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung.
- Aufbringen des Drehmoments mit einem überprüften Drehmomentschlüssel.
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgetragenen Last liegt.

**Apolo MEA Schwerlastanker SLA / Apolo MEA Heavy-duty anchor SLA**

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B1**

Tabelle B1: Dübelkennwerte

Dübelgröße		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Bohrenenddurchmesser	$d_{nom}$ [mm]	10	12	15	18	24	28	32
Setztiefe	$h_{nom} \geq$ [mm]	60	70	80	100	115	145	165
Dübellänge	L [mm]	$t_{fix} + 60$	$t_{fix} + 70$	$t_{fix} + 80$	$t_{fix} + 100$	$t_{fix} + 115$	$t_{fix} + 145$	$t_{fix} + 165$
Anbauteildicke	Typ S (SH) /B	$t_{fix,min}$ [mm]	0	0	0	0	0	0
	Typ SK	$t_{fix,min}$ [mm]	5	6	6	8	-	-
	Typ S (SH)/B/SK	$t_{fix,max}$ [mm]	200	250	300	350	400	450
Nenndurchmesser des Kopfes der Senkschraube Typ SK	$d_{sk}$ [mm]	17	21	26	31	-	-	-

**Apolo MEA Schwerlastanker SLA / Apolo MEA Heavy-duty anchor SLA**

**Verwendungszweck**  
Dübelkennwerte

**Anhang B2**



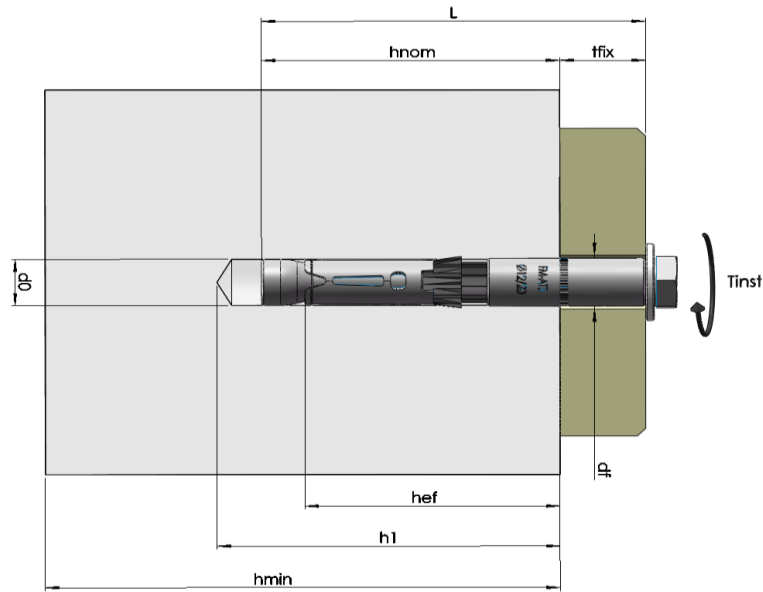


Tabelle B2: Montagedaten

Dübelgröße		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$ [mm]	10	12	15	18	24	28	32
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$ [mm]	10,45	12,50	15,50	18,50	24,55	28,55	32,55
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$ [mm]	75	85	95	115	130	160	180
Minimale Setztiefe	$h_{nom} \geq$ [mm]	60	70	80	100	115	145	165
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	49	59	67	88	99	125	150
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$ [mm]	12	14	17	20	26	31	35
Dübellänge	$L$ [mm]	$t_{fix} + 60$	$t_{fix} + 70$	$t_{fix} + 80$	$t_{fix} + 100$	$t_{fix} + 115$	$t_{fix} + 145$	$t_{fix} + 165$
Drehmoment	$T_{inst}$ [Nm]	10	20	45	80	150	170	200

Tabelle B3: Minimale Bauteildicke, Achs- und Randabstände

Anchor size		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	100	120	140	180	200	250	300
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$ [mm]	50	60	70	80	100	125	150
	für $c$ [mm] $\geq$	75	90	100	150	200	250	300
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ [mm]	50	60	70	80	100	125	150
	für $s$ $\geq$ [mm]	75	90	100	150	200	250	300

**Apolo MEA Schwerlastanker SLA / Apolo MEA Heavy-duty anchor SLA**

**Verwendungszweck**  
Montagedaten

**Anhang B3**

Tabelle C1: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung bei statischer und quasi-statischer Belastung nach EOTA TR oder CEN/TS1992-4-4

Wesentliche Merkmale			Leistung							
			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
<b>Montagedaten</b>										
$d_0$	Bohrernennendurchmesser	[mm]	10	12	15	18	24	28	32	
$h_{nom}$	Setztiefe	[mm]	60	70	80	100	115	145	165	
$h_{ef}$	Effektive Verankerungstiefe	[mm]	49	59	67	88	99	125	150	
$h_{min}$	Mindestbauteildicke	[mm]	100	120	140	180	200	250	300	
$T_{inst}$	Drehmoment beim Verankern	[Nm]	10	20	45	80	150	170	200	
$s_{min}$	Mindestachsabstand	[mm]	50	60	70	80	100	125	150	
	für $c \geq$	Randabstand	[mm]	75	90	100	150	200	250	300
$c_{min}$	Mindestrandabstand	[mm]	50	60	70	80	100	125	150	
	für $s \geq$	Achsabstand	[mm]	75	90	100	150	200	250	300
<b>Stahlversagen</b>										
$N_{RK,s}$	Charakteristische Zugtragfähigkeit - Stahlversagen	[kN]	16	29	46	67	126	203	293	
$\gamma_{MsN}$	Teilsicherheitsbeiwert	[-]	1,5							
<b>Herausziehen</b>										
$N_{RK,p}$	Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton	[kN]	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	-1)	
$N_{RK,p}$	Charakteristische Tragfähigkeit im gerissenen Beton	[kN]	9	12	16	25	-1)	-1)	-1)	
$\gamma_2$	Teilsicherheitsbeiwert	[-]	1,0							
$\gamma_{Mp}$		[-]	1,5							
$s_{cr,N}$	Charakteristischer Achsabstand	[mm]	3 x $h_{ef}$							
$c_{cr,N}$	Charakteristischer Randabstand	[mm]	1,5 x $h_{ef}$							
$\psi_C$ C30/37	Erhöhungsfaktor für Herausziehen und Betonausbruch im gerissenen und ungerissenen Beton	[-]	1,22							
$\psi_C$ C40/50		[-]	1,41							
$\psi_C$ C50/60		[-]	1,55							
<b>Betonausbruch</b>										
$k_{cr}$	Faktor für gerissenen Beton CEN/TS 1992-4-4 §. 6.2.1.4	[-]	7,2							
$k_{ucr}$	Faktor für ungerissenen Beton CEN/TS 1992-4-4 §. 6.2.1.4	[-]	10,1							
$\gamma_{Mc}$	Teilsicherheitsbeiwert	[-]	1,5							
<b>Spalten</b>										
$s_{cr,sp}$	Charakteristischer Achsabstand	[mm]	3 x $h_{ef}$							
$c_{cr,sp}$	Charakteristischer Randabstand	[mm]	1,5 x $h_{ef}$							
$\gamma_{Msp}$	Teilsicherheitsbeiwert	[-]	1,5							
<b>Verschiebung unter Zugbeanspruchung</b>										
Ungerissener Beton C20/25										
$N$	Zuglast	[kN]	7,7	10,9	13,2	19,8	23,6	33,6	44,2	
$\delta_{N0}$	Kurzzeitverschiebung	[mm]	0,47	0,81	0,30	0,25	0,20	2,08	2,45	
$\delta_{N\infty}$	Langzeitverschiebung	[mm]	2,38	2,49	1,99	1,12	2,15	2,08	2,45	
Gerissener Beton C20/25										
$N$	Zuglast	[kN]	4,3	5,7	7,6	11,9	16,9	23,9	31,5	
$\delta_{N0}$	Kurzzeitverschiebung	[mm]	1,21	0,83	1,25	0,98	0,96	0,99	1,41	
$\delta_{N\infty}$	Langzeitverschiebung	[mm]	2,38	2,49	1,99	1,12	2,15	0,99	1,41	

1) Herausziehen ist nicht maßgebend

Apolo MEA Schwerlastanker SLA / Apolo MEA Heavy-duty anchor SLA

Annex C1

Bemessung nach EOTA TR 055 oder CEN/TS 1992-4-4

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung – BWR 1

Tabelle C2: **Charakteristische Werte für Querbeanspruchung bei statischer und quasi-statischer Belastung nach EOTA TR 055 oder CEN/TS 1992-4-4**

Wesentliche Merkmale			Leistung						
			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Stahlversagen</b>									
$V_{Rk,s}$	Charakteristische Quertragfähigkeit - Stahlversagen	[kN]	14	26	42	50	97	125	151
$M^0_{Rk,s}$	Charakteristisches Biegemoment	[Nm]	12	30	60	105	266	542	932
$\gamma_{MsV}$	Teilsicherheitsbeiwert	[-]	1,25						
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite und Betonkantenbruch</b>									
$k_3$	Faktor in Gleichung (16) CEN/TS 1992-4-4 § 6.2.2.3	[-]	1,0			2,0			
$l_{ef}$	Effektive Verankerungstiefe	[mm]	46	59	67	88	99	125	150
$d_{nom}$	Wirksamer Außendurchmesser	[mm]	10	12	15	18	24	28	32
<b>Verschiebung unter Querlast</b>									
Ungerissener Beton C20/25									
$V$	Querlast	[kN]	8,0	14,9	24,0	28,6	55,4	71,4	86,3
$\delta_{v0}$	Kurzzeitverschiebung	[mm]	1,39	1,94	2,71	1,69	2,69	7,84	8,87
$\delta_{v\infty}$	Langzeitverschiebung	[mm]	2,09	2,91	4,07	2,54	4,04	11,76	13,31

**Apolo MEA Schwerlastanker SLA / Apolo MEA Heavy-duty anchor SLA**

**Bemessung nach EOTA TR 055 oder CEN/TS 1992-4-4**

Charakteristische Werte für Querbeanspruchung – BWR 1

**Annex C2**

**Tabelle C3: Charakteristische Werte für Beständigkeit bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1 EOTA TR 045**

Wesentliche Merkmale			Leistung						
			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Stahlversagen - Zuglast</b>									
$N_{Rk,s,seis\ C1}$	Charakteristische Zugtragfähigkeit - Stahlversagen	[kN]	16	29	46	67	126	203	293
$\gamma_{MsN,seis}^{2)}$	Teilsicherheitsbeiwert	[-]	1,5						
<b>Herausziehen</b> $N_{Rk,p,seis} = \psi_C \times N_{Rk,p,seis}^0$									
$N_{Rk,p,seis\ C1}$	Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	[kN]	6,8	12	16	25	35,5 <sup>1)</sup>	50,2 <sup>1)</sup>	66,1 <sup>1)</sup>
$\gamma_{Mp,seis}^{2)}$	Teilsicherheitsbeiwert	[-]	1,5						
<b>Stahlversagen - Querlast</b>									
$V_{Rk,s,seis\ C1}$	Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	[kN]	9,8	13	20	20	48,5	87,5	105,7
$\gamma_{MsV,seis}^{2)}$	Teilsicherheitsbeiwert	[-]	1,25						

<sup>1)</sup> Herausziehen ist nicht maßgebend

<sup>2)</sup> Die empfohlenen Teilsicherheitsbeiwerte bei Erdbebenbeanspruchung ( $\gamma_{M,seis}$ ) sind die gleichen wie bei statischer Belastung

**Apolo MEA Schwerlastanker SLA / Apolo MEA Heavy-duty anchor SLA**

**Bemessung nach TR 045**

Charakteristische Beständigkeit bei Erdbebenbeanspruchung – BWR 1

**Annex C3**

**Tabelle C4: Charakteristische Werte für Beständigkeit bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2 EOTA TR 045**

Wesentliche Merkmale			Leistung						
			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Stahlversagen - Zuglast</b>									
$N_{Rk,s,seis} C2^{2)}$	Charakteristische Zugtragfähigkeit - Stahlversagen	[kN]	16	29	46	67	126	203	293
$\gamma_{MsN}^{3)}$	Teilsicherheitsbeiwert	[-]	1,5						
<b>Herausziehen</b> $N_{Rk,p,seis} = \psi_c \times N_{Rk,seis}^0$									
$N_{Rk,p,seis} C2^{2)}$	Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	[kN]	-	3,9	7,8	15,3	28,8	32,8	41,3
$\gamma_{MpN}^{3)}$	Teilsicherheitsbeiwert	[-]	1,5						
$\delta_{N,sei(DSL)}^{1)2)}$	Verschiebung bei DLS	[mm]	-	2,7	4,9	3,6	3,1	7,0	7,0
$\delta_{N,sei(USL)}^{1)2)}$	Verschiebung bei ULS	[mm]	-	12,8	15,2	14,0	11,5	18,4	16,2
<b>Stahlversagen - Querlast</b>									
$V_{Rk,s,seis} C2^{2)}$	Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	[kN]	-	10,2	17,0	17,0	43,9	72,9	74,6
$\gamma_{Msv}^{3)}$	Teilsicherheitsbeiwert	[-]	1,25						
$\delta_{V,sei(DSL)}^{1)2)}$	Verschiebung bei DLS	[mm]	-	3,5	2,7	2,5	2,7	7,0	7,0
$\delta_{V,sei(USL)}^{1)2)}$	Verschiebung bei ULS	[mm]	-	6,8	6,3	5,8	6,1	20,9	18,6

<sup>1)</sup> Die aufgeführten Verschiebungen stehen für Mittelwerte

<sup>2)</sup> Bei verschiebungsempfindlichen oder starren Befestigungen kann bei der Bemessung eine geringere Verschiebung erforderlich sein. Der charakteristische Widerstand bei geringerer Verschiebung kann durch lineare Interpolation oder proportionale Reduktion ermittelt werden.

<sup>3)</sup> Die empfohlene Teilsicherheitsbeiwerte bei Erdbebenbeanspruchung ( $\gamma_{M,seis}$ ) sind die gleichen wie bei statischer Belastung

**Apolo MEA Schwerlastanker SLA / Apolo MEA Heavy-duty anchor SLA**

**Bemessung nach TR 045**

Charakteristische Beständigkeit bei Erdbebenbeanspruchung – BWR 1

**Annex C4**

**Tabelle C5: Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung (Bemessung nach EOTA TR 020 oder CEN/TS 1992-4-4)**

Wesentliche Merkmale			Leistung						
			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Stahlversagen - Zuglast</b>									
<b>N<sub>RK,s,fi,30</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 30 Minuten	[kN]	0,20	0,37	0,87	1,69	3,14	4,90	7,06
<b>N<sub>RK,s,fi,60</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 60 Minuten	[kN]	0,18	0,33	0,75	1,26	2,36	3,68	5,30
<b>N<sub>RK,s,fi,90</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 90 Minuten	[kN]	0,14	0,26	0,58	1,10	2,04	3,19	4,59
<b>N<sub>RK,s,fi,120</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 120 Minuten	[kN]	0,10	0,18	0,46	0,84	1,57	2,45	3,53
<b>Herausziehen</b>									
<b>N<sub>RK,p,fi,30</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 30 Minuten	[kN]	2,25	3,00	4,00	6,25	8,88	12,58	16,54
<b>N<sub>RK,p,fi,60</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 60 Minuten	[kN]	2,25	3,00	4,00	6,25	8,88	12,58	16,54
<b>N<sub>RK,p,fi,90</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 90 Minuten	[kN]	2,25	3,00	4,00	6,25	8,88	12,58	16,54
<b>N<sub>RK,p,fi,120</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 120 Minuten	[kN]	1,80	2,40	3,20	5,00	7,10	10,06	13,23
<b>Betonversagen</b>									
<b>N<sub>RK,c,fi,30</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 30 Minuten	[kN]	3,03	4,81	6,61	13,08	17,55	31,44	49,61
<b>N<sub>RK,c,fi,60</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 60 Minuten	[kN]	3,03	4,81	6,61	13,08	17,55	31,44	49,61
<b>N<sub>RK,c,fi,90</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 90 Minuten	[kN]	3,03	4,81	6,61	13,08	17,55	31,44	49,61
<b>N<sub>RK,c,fi,120</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 120 Minuten	[kN]	2,42	3,85	5,29	10,46	14,04	25,16	39,68
<b>S<sub>cr,N</sub></b>	Charakteristischer Achsabstand	[mm]	4 x h <sub>ef</sub>						
<b>C<sub>cr,N</sub></b>	Charakteristischer Randabstand	[mm]	2 x h <sub>ef</sub>						
<b>S<sub>min</sub></b>	Mindestachsabstand	[mm]	50	60	70	80	100	125	150
<b>C<sub>min</sub></b>	Mindestrandabstand	[mm]	C <sub>min</sub> = 2 h <sub>ef</sub> ; C <sub>min</sub> ≥ 300mm und ≥ 2 h <sub>ef</sub> bei Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite						
<b>γ<sub>M,fi</sub></b>	Teilsicherheitsbeiwert	[-]	1,0 <sup>1)</sup>						
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>									
<b>V<sub>RK,s,fi,30</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 30 Minuten	[kN]	0,20	0,37	0,87	1,69	3,14	4,9	7,06
<b>V<sub>RK,s,fi,60</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 60 Minuten	[kN]	0,18	0,33	0,75	1,26	2,36	3,68	5,30
<b>V<sub>RK,s,fi,90</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 90 Minuten	[kN]	0,14	0,26	0,58	1,10	2,04	3,19	4,59
<b>V<sub>RK,s,fi,120</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 120 Minuten	[kN]	0,10	0,18	0,46	0,84	1,57	2,45	3,53
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>									
<b>M<sup>0</sup><sub>RK,s,fi,30</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 30 Minuten	[Nm]	0,15	0,37	1,12	2,62	6,66	13,07	22,45
<b>M<sup>0</sup><sub>RK,s,fi,60</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 60 Minuten	[Nm]	0,14	0,34	0,97	1,96	5,00	9,80	16,84
<b>M<sup>0</sup><sub>RK,s,fi,90</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 90 Minuten	[Nm]	0,11	0,26	0,75	1,70	4,33	8,49	14,59
<b>M<sup>0</sup><sub>RK,s,fi,120</sub></b>	Feuerwiderstandsdauer = 120 Minuten	[Nm]	0,08	0,19	0,60	1,31	3,33	5,44	9,35
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>									
<b>k<sub>3</sub></b>	Faktor in Gleichung (16) CEN/TS 1992-4-4 § 6.2.2.3	[mm]	1,0			2,0			
<b>Betonkantenbruch</b>									
Der Ausgangswert V <sup>0</sup> <sub>RK,c,fi</sub> für die charakteristische Tragfähigkeit in Beton C20/25 bis C50/60 unter Brandbeanspruchung lässt sich wie folgt berechnen: V <sup>0</sup> <sub>RK,c,fi</sub> = 0,25 × V <sup>0</sup> <sub>RK,c</sub> (≤ R90) und V <sup>0</sup> <sub>RK,c,fi</sub> = 0,20 × V <sup>0</sup> <sub>RK,c</sub> (R120) mit V <sup>0</sup> <sub>RK,c</sub> charakteristische Tragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 bei normaler Temperatur									

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

**Apolo MEA Schwerlastanker SLA / Apolo MEA Heavy-duty anchor SLA**

**Bemessung nach EOTA TR 020**

Charakteristische Beständigkeit bei Brandbeanspruchung - BWR 2

**Annex C5**