

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0123
vom 26. Februar 2020

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 ausgestellt gemäß der Verordnung (EU)
Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL"

Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL"
für die wärmebrückenarme Befestigung von Anbauteilen
in Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS)

Dosteba GmbH
Julius-Kemmler-Straße 45
72770 Reutlingen
DEUTSCHLAND

Werk 1
Plant 1

14 Seiten, davon 9 Anhänge, die fester Bestandteil dieser
Bewertung sind.

EAD 040868-00-0404

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 Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL" entsprechen der Produktfamilie b) des EAD 040868-00-0404¹. Die Tragwinkel bestehen aus

- einer Stahlblecheinlage,
- einer Druckverteilplatte aus HPL,
- einem Aluminium-Pressprofil zur Befestigung von Anbauteilen,
- zwei Taschenhalter aus Polypropylen für die Stahlblecheinlage und die Druckverteilplatte,
- einem Einsatz aus EPS als Putzuntergrund
- einem Spanneinsatz aus Polypropylen beim Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF"

Die Komponenten werden werkseitig miteinander verbunden und mit schwarz eingefärbtem Polyurethan-Hartschaum zu einem Winkel aufgeschäumt. Die Tragwinkel haben eine Höhe von 125 mm mit einem anliegenden Schenkel am Verankerungsuntergrund von 280 mm Länge und 60 mm Dicke und einem auskragenden Schenkel von 100 mm bis 300 mm, abgestuft in 20 mm Schritten, mit einer Dicke von 80mm.

Beim Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" erfolgt die Anordnung der Stahlblecheinlage und der Druckverteilplatte (Montagefläche) für die Befestigung von Anbauteilen an der Stirnseite des auskragenden Schenkels.

Beim Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RL" erfolgt die Anordnung der Stahlblecheinlage und der Druckverteilplatte (Montagefläche) für die Befestigung von Anbauteilen an der Längsseite des auskragenden Schenkels.

Detaillierte Informationen und Angaben zu allen Komponenten sind den Anhängen zu dieser Europäischen Technischen Bewertung sowie den zugehörigen Prüfberichten, Kontrollplan zu entnehmen.

In der Anhang A 1 sind die Komponenten und der Systemaufbau des Produkts dargestellt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Die Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL" sind für die wärmebrückenarme Befestigung von Anbauteilen unter quasi-statischer Beanspruchung wie Markisen, Vordächern, Treppen, Geländern, Jalousien und Sonnenschutzelementen an Außenwänden mit Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) oder anderen Fassadensystemen vorgesehen.

Als Untergründe dienen ebenen, massiven, tragfähigen Außenwänden an denen die Tragwinkel vollflächig anliegend mittels drei Verankerungselementen befestigt werden.

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

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Tragwinkel von mindestens 25 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

¹ EAD 0040868-00-0404 Ausgabe Juni 2019 - RIGID POLYURETHANE FOAM (PUR) ELEMENTS FOR FASTENING ATTACHMENT PARTS IN EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEMS

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	E nach DIN EN 13501

3.2 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Wesentliches Merkmal	Leistung	
Dickenquellung nach Wasserlagerung	Länge/Breite/Dicke [%] 0,07 / 0,37 / 0,21	
Rohdichte des PU-Schaum	0,33 g/cm ³ nach EN 1602	
Mechanische Widerstandsfähigkeit	Zugfestigkeit	siehe Anhang C 2 – C 3
	Druckfestigkeit	siehe Anhang C 2 – C 3
	Scherfestigkeit	siehe Anhang C 2 – C 3
	Schrägzugfestigkeit	keine Leistung bewertet
	Biegezugfestigkeit	keine Leistung bewertet
	Auszug der Verankerungselemente	siehe Anhang C 1
	Lochleibung der Verankerungselemente	siehe Anhang C 1
Einflussfaktoren	siehe Anhang C 1	

3.3 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda < 0,0651 \text{ W/(mK)}^1$ nach EN 12677
Wärmedurchgangswiderstand	keine Leistung bewertet
Wärmedurchgangskoeffizient	keine Leistung bewertet

¹ Als Messwert der nicht überschritten wurde.

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 040868-00-0404 gilt folgende Rechtsgrundlage: [2003/640/EC].

Für die Tragwinkel ist folgendes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) anzuwenden: 2+ für alle Verwendungszwecke, in denen keine Anforderungen an das Brandverhalten gestellt werden.

Für Verwendungszwecke, in denen Anforderungen an das Brandverhalten gestellt werden, ist für das Brandverhalten in Abhängigkeit von den in der oben genannten Entscheidung aufgeführten Rahmenbedingungen AVCP-System 1, 3 oder 4 anzuwenden.

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

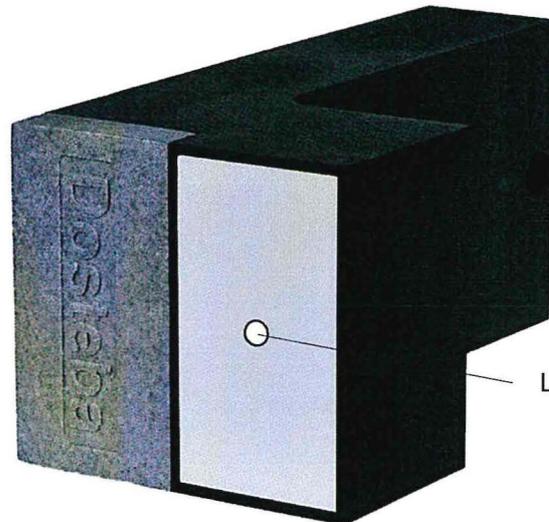
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 26. Februar 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter



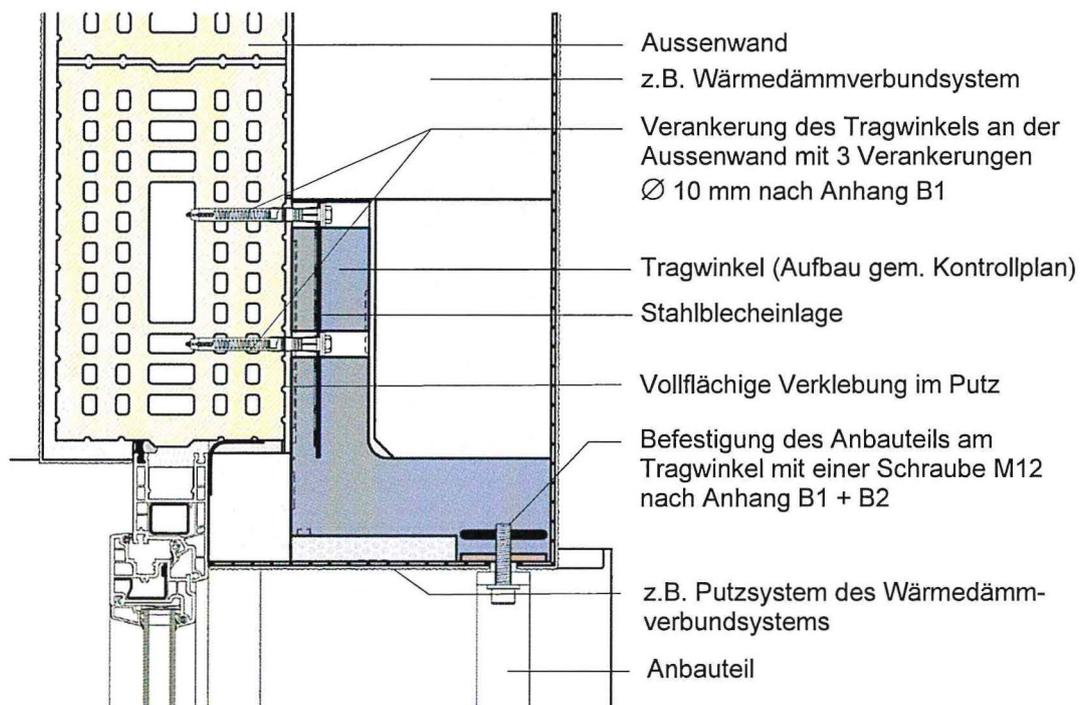
Tragwinkel TRA-WIK-ALU-RL



Lasteinleitung nach Anhang B1 + B2

Tragwinkel TRA-WIK®-ALU-RL

Einbausituation am Beispiel einer Geländermontage zwischen Fensterlaibungen

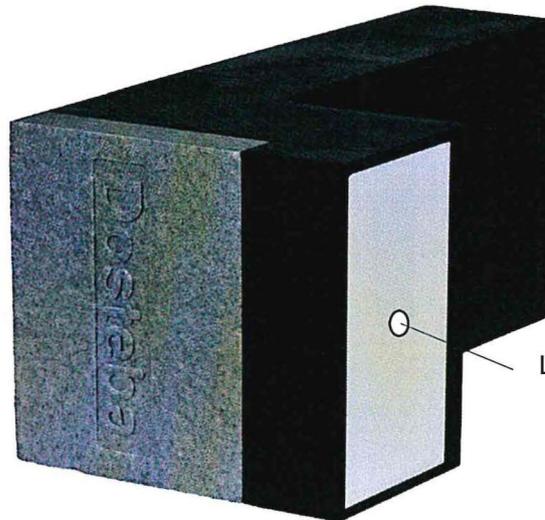


Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL"

Produktbeschreibung
Produkt und Einbauzustand TRA-WIK-AL-RL

Anhang A 1

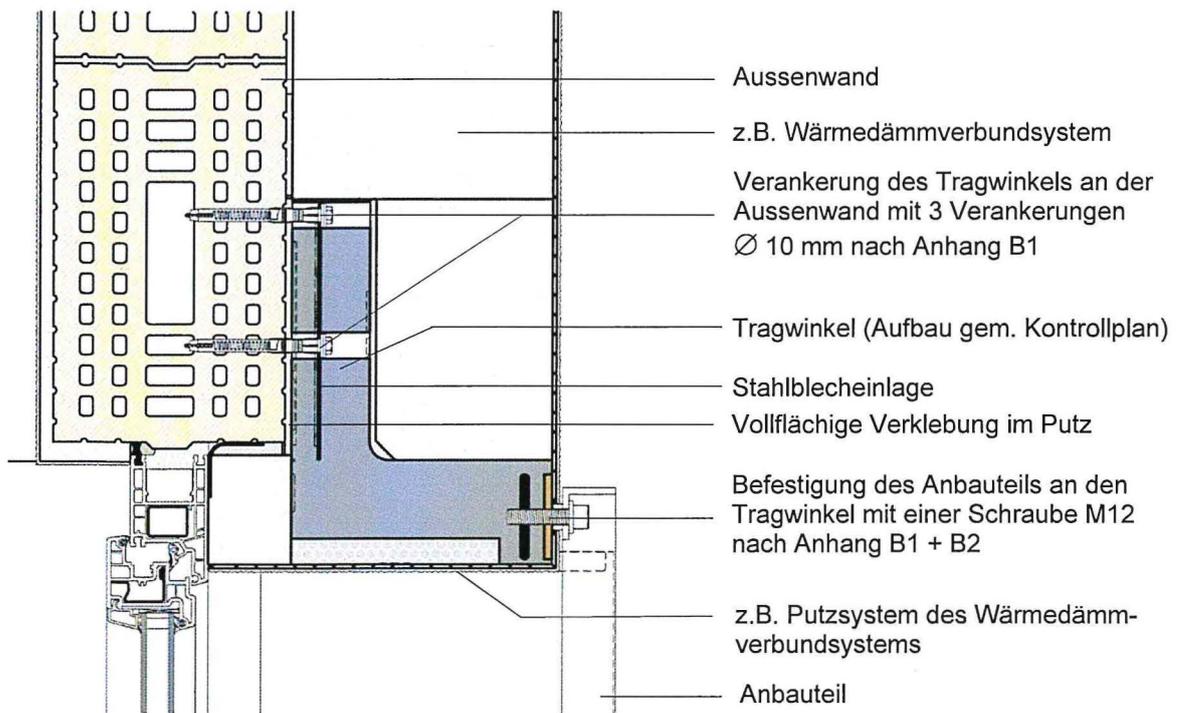
Tragwinkel TRA-WIK-ALU-RF



Lasteinleitung nach Anhang B1 + B2

Tragwinkel TRA-WIK®-ALU-RF

Einbausituation am Beispiel einer Geländermontage an der Fassade

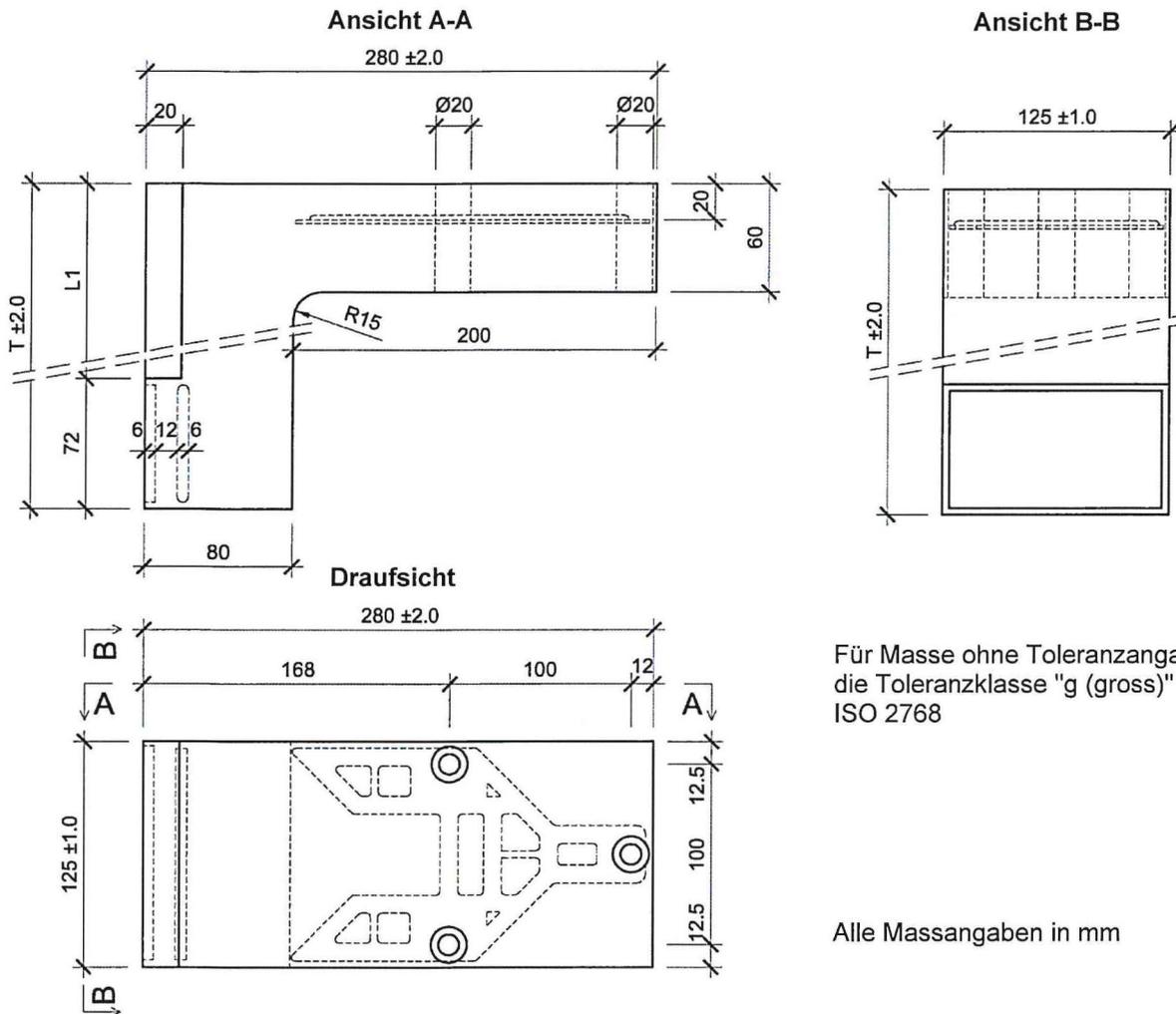


Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL"

Produktbeschreibung
Produkt und Einbauzustand TRA-WIK-AL-RF

Anhang A 2

Tragwinkel TRA-WIK-ALU-RL



Für Masse ohne Toleranzangaben gilt die Toleranzklasse "g (gross)" nach ISO 2768

Alle Massangaben in mm

Bezeichnung	T (mm)	L1 (mm)	Gewicht (g)		
			-3%	Nennwert	+3%
TRA-WIK®-ALU-RL 100	100	28	1114	1149	1183
TRA-WIK®-ALU-RL 120	120	48	1167	1203	1239
TRA-WIK®-ALU-RL 140	140	68	1219	1257	1294
TRA-WIK®-ALU-RL 160	160	88	1271	1311	1350
TRA-WIK®-ALU-RL 180	180	108	1324	1365	1406
TRA-WIK®-ALU-RL 200	200	128	1376	1419	1461
TRA-WIK®-ALU-RL 220	220	148	1429	1473	1517
TRA-WIK®-ALU-RL 240	240	168	1481	1527	1573
TRA-WIK®-ALU-RL 260	260	188	1533	1581	1628
TRA-WIK®-ALU-RL 280	280	208	1586	1635	1684
TRA-WIK®-ALU-RL 300	300	228	1638	1689	1739

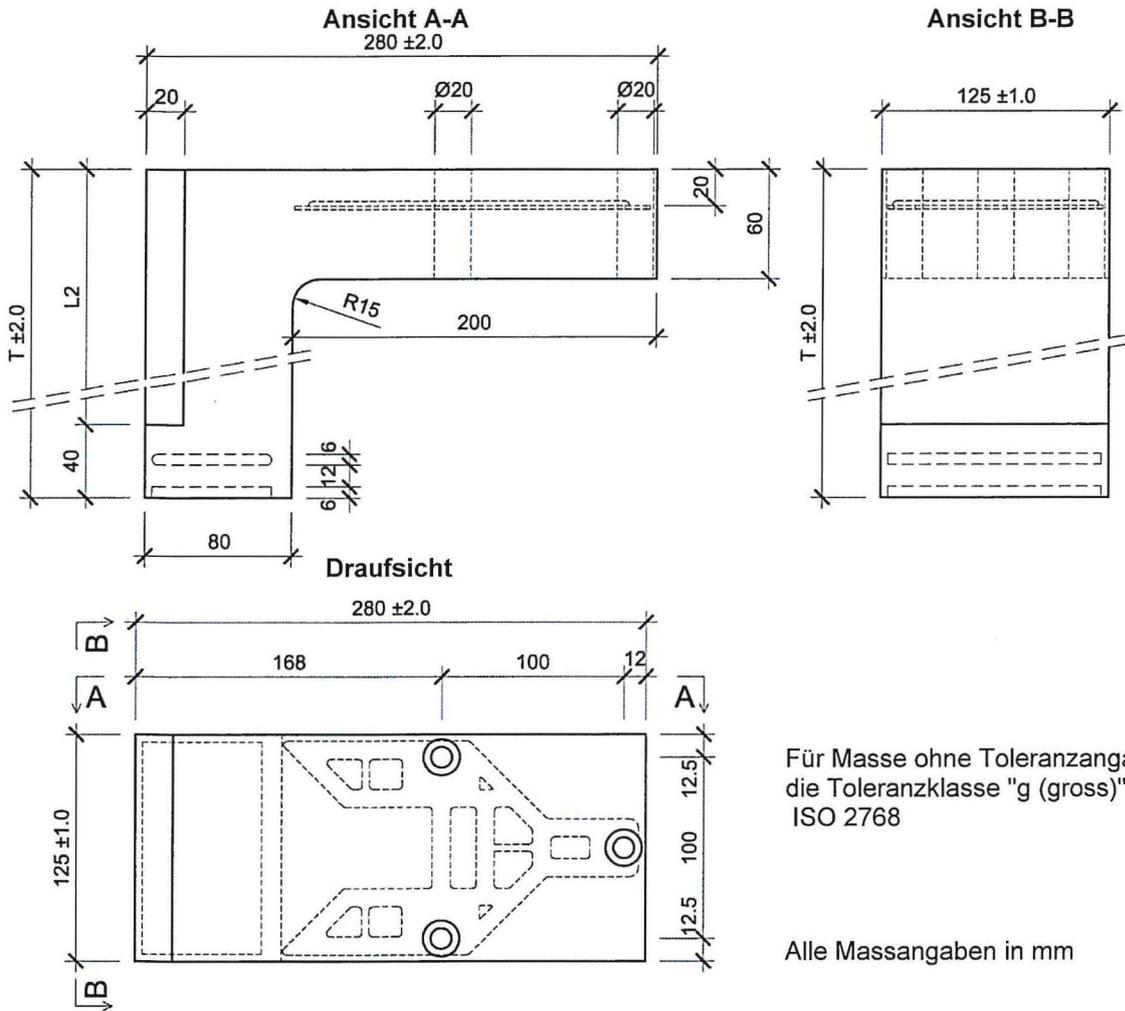
Details im Kontrollplan

Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL"

Produktbeschreibung
Außenabmessungen und Gewicht TRA-WIK-AL-RL

Anhang A 3

Tragwinkel TRA-WIK-ALU-RF



Für Masse ohne Toleranzangaben gilt die Toleranzklasse "g (gross)" nach ISO 2768

Alle Massangaben in mm

Bezeichnung	T (mm)	L2 (mm)	Gewicht (g)		
			-3%	Nennwert	+3%
TRA-WIK®-ALU-RF 100	100	60	1083	1117	1150
TRA-WIK®-ALU-RF 120	120	80	1136	1171	1239
TRA-WIK®-ALU-RF 140	140	100	1188	1225	1294
TRA-WIK®-ALU-RF 160	160	120	1240	1279	1350
TRA-WIK®-ALU-RF 180	180	140	1293	1333	1406
TRA-WIK®-ALU-RF 200	200	160	1345	1387	1461
TRA-WIK®-ALU-RF 220	220	180	1397	1441	1517
TRA-WIK®-ALU-RF 240	240	200	1450	1495	1573
TRA-WIK®-ALU-RF 260	260	220	1502	1549	1628
TRA-WIK®-ALU-RF 280	280	240	1555	1603	1684
TRA-WIK®-ALU-RF 300	300	260	1607	1657	1739

Details im Kontrollplan

Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL"

Produktbeschreibung
Außenabmessungen und Gewicht TRA-WIK-AL-RF

Anhang A 4

Anwendungsbereich

Produktfamilie b) Supporting brackets elements gemäß EAD 090868-00-0404, Juni 2019

Beanspruchung der Tragwinkel

Statische und quasi-statische Belastungen (vorwiegend ruhende Belastungen) aus Anbauteilen

Standsicherheitsnachweis

Die Tragwinkel, Verankerungen und Befestigungen sind unter Berücksichtigung aller auftretenden Lasten nachzuweisen. In jedem Anwendungsfall ist der Standsicherheitsnachweis für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) und für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) zu führen. Entsprechende nationale Vorschriften sind zu berücksichtigen.

Zu Tabelle C1 im Anhang C 1:

Die Einwirkungsdauer der Lasten ist wie folgt anzusetzen:

- Eigenlast (Anbauteile, ggf. sind hierzu z. B. auch Blumenkästen zu berücksichtigen): ständig
- Nutzlasten (Verkehrslasten):
Als Nutzlasten gelten die Einwirkungen der Abschnitte 6.3.1, 6.3.4 und 6.4 der EN 1991-1-1:2010-12. Die in den Abschnitten 6.3.2 und 6.3.3 der Norm genannten Einwirkungen sind ausgeschlossen.
Falls keine anderen festgelegten Werte vorliegen, sind folgende Lasteinwirkungsauern anzunehmen:
 - Lasten des Abschnitts 6.3.1: mit 25 % ständig und 75 % kurz
 - Lasten des Abschnitts 6.3.4: kurz
 - Lasten des Abschnitts 6.4 (1) und 6.4 (2): mittel
 - Lasten des Abschnitts 6.4 (NA.3)* bis 6.4 (NA.6): ständig
- Windlasten: sehr kurz
- Schneelasten: mittel
- außergewöhnliche Schneelast: kurz

Die Einwirkungen E_k sind durch Multiplikation mit den Einflussfaktoren lastfallbezogen zu erhöhen.

* siehe DIN EN 1991-1/NA:2010-12

Montage

Die Tragwinkel werden vollflächig anliegend auf einer ebenen, massiven, tragfähigen Außenwänden mittels drei Verankerungselementen befestigt. Die Verankerungselemente sind rechtwinklig zur Gebäudeoberfläche einzubringen.

Zwischen Tragwinkel und Außenwand ist ggf. der Klebemörtel des zum Einsatz kommenden Wärmedämm-Verbundsystems vollflächig anzuordnen. Für die Verankerung der Tragwinkel an der Außenwand, Lasteinleitung erfolgt 20 mm von der Hinterkante des Tragwinkels, dürfen nur geregelte Verankerungselemente mit folgenden Eigenschaften verwendet werden:

- einer Festigkeitsklasse von mindestens 8.8 nach DIN EN ISO 898-1
- drei Verankerungselement mit einem Durchmesser von 10 mm

Die Tragfähigkeit der Verankerungsmittel im Untergrund muss für jeden Einzelfall nachgewiesen werden.

Die Befestigung der Anbauteile an die Tragkonsole erfolgt in jedem Fall mittig über die Montagefläche (Befestigungsfläche des Anbauteils) mittels einer Schraube M12. Die Schraube ist mit der Druckverteiplate und dem Aluminium-Pressprofil verbunden.

Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL"

Verwendungszweck
Technische Daten – Anwendung und Montage

Anhang B 1

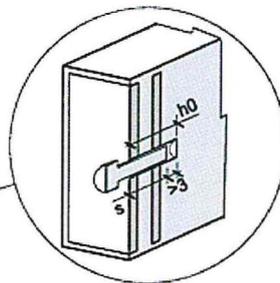
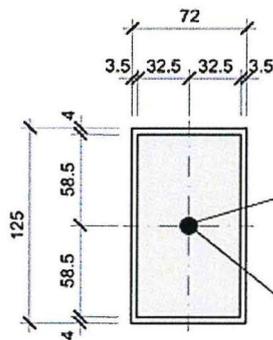
Hierzu wird eine Sacklochverbindung mit einer Einschraubtiefe von mindestens 29 mm vorgesehen. Für die Befestigung des Anbauteils an den Tragwinkeln ist eine Schraube M12, mindestens einer Festigkeitsklasse 8.8 nach DIN EN ISO 898-1 einzusetzen. Die Einschraubtiefe beträgt mindestens 29 mm ab Oberkante Druckverteilterplatte. Die Schraube darf nicht gelöst werden. Die Anbauteile müssen direkt auf der Druckverteilterplatte der Tragwinkel aufliegen. Die Angaben des Anhangs B 2 hinsichtlich der Befestigung der Anbauteile sind einzuhalten. Schlagwerkzeuge dürfen nicht verwendet werden.

Bei der Befestigung der Anbauteile ist folgendes einzuhalten:

- Die Befestigung muss mittig auf die Montagefläche erfolgen.
- Die Befestigung muss über eine Schraube M12 nach Anhang B 1 erfolgen.
- Die Einbautiefe ab Oberkante Druckplatte muss mindestens 29 mm betragen.
- Die Lasten müssen an der Oberfläche der Druckverteilterplatte eingeleitet werden.
- Die Sacklochbohrung ist rechtwinklig zur Druckverteilterplatte anzuordnen und kann baustellenseitig oder werkseitig ausgeführt werden.
- Die Schraube darf nicht gelöst werden.

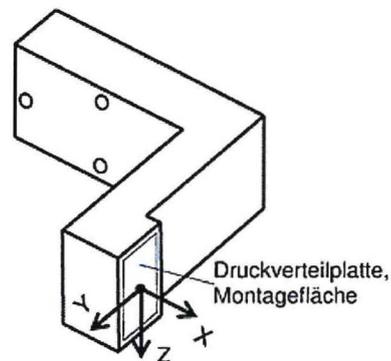
Befestigung der Anbauteile am Tragwinkel TRA-WIK®-ALU-RL:

Ansicht Druckverteilterplatte:



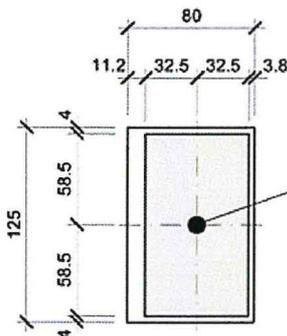
Sackloch:
Bohrung : \varnothing 10.2 mm
Bohrlochtiefe h_0 : min.32 mm
Innengewinde für M12 auf ganze Bohrlochtiefe
Schraube M12, FK 8.8, Setztiefe s : min 29 mm

Befestigung des Anbauteils:



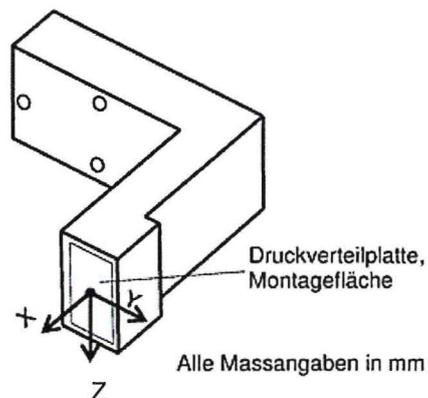
Befestigung der Anbauteile am Tragwinkel TRA-WIK®-ALU-RF:

Ansicht Druckverteilterplatte:



Sackloch und Befestigung
des Anbauteils wie bei
TRA-WIK®-ALU-RL

Befestigung des Anbauteils:



Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL"

Verwendungszweck
Technische Daten – Anwendung und Montage

Anhang B 2

Tab.C1: Einflussfaktoren der Einwirkungsdauer

Dauer der Lasteinwirkung	A_1^f	A_1^E
sehr kurz	1,00	
kurz bis eine Woche	1,30	1,05
mittel bis drei Monate	1,30	1,65
lang bis ständig	1,35	3,50

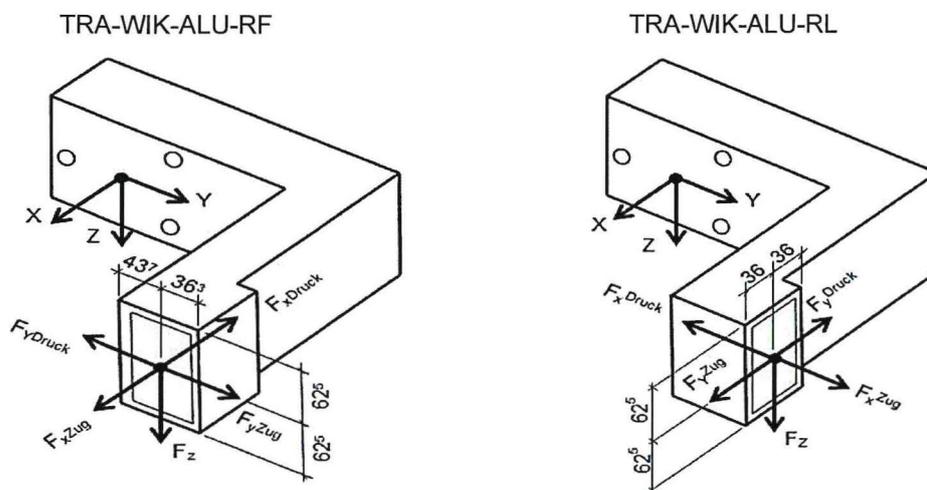
Tab. C2: Einflussfaktoren für Medien, Temperatur und zyklische Belastung

	GZT Bruchverhalten	GZG Verformungsverhalten
Einflussfaktor für Medieneinfluss A_2	1,05	1,25
Einflussfaktor für Temperatureinfluss A_3		
- im Sommer, 80°C	1,25	1,30
- im Winter, -20°C	1,05	
Einflussfaktor für zyklische Belastung A_4	1,10	

Tab. C3: charakteristische Bauteilwiderstände R_k von Lochleibung und Auszug je Verankerungselement für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)

charakteristische Bauteilwiderstände R_k in kN		
Tragwinkeltyp TRA-WIK-ALU-RF TRA-WIK-ALU-RL	Lochleibung $F_{y,R,k}; F_{z,R,k}$	Auszug $F_{x,R,k}$
100 - 300	5,50	4,77

Abb. C1: Darstellung der Schnittgrößen für die Bauteilwiderstände F_x, F_y, F_z , an der Druckverteilsplatte der Tragwinkel



Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL"

Leistungen
Einflussfaktoren und Darstellung der Richtungen der Schnittgrößen (Bauteilwiderstände)

Anhang C 1

Tab. C4: charakteristische Bauteilwiderstände R_k für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) der Tragwinkel TRA-WIK-ALU-RL

charakteristische Bauteilwiderstände R_k in [kN]					
Tragwinkeltyp TRA-WIK- ALU-RL	$F_{x,R,k}^{ZUG}$	$F_{x,R,k}^{DRUCK}$	$F_{y,R,k}^{ZUG}$	$F_{y,R,k}^{DRUCK}$	$F_{z,R,k}$
100	12,9	8,4	3,2	6,8	7,3
120	10,1	7,1	3,3	6,8	6,1
140	7,3	5,9	3,4	6,8	5,1
160	6,3	4,8	3,5	6,8	4,3
180	5,3	4,0	3,6	6,8	3,5
200	4,3	3,2	3,7	6,7	2,9
220	3,4	2,7	3,7	6,6	2,4
240	2,8	2,3	3,7	6,4	2,1
260	2,4	2,0	3,7	6,2	1,9
280	2,3	1,9	3,6	5,9	1,8
300	2,5	2,0	3,6	5,6	1,8

Tab. C5: charakteristische Bauteilwiderstände C_k für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) der Tragwinkel TRA-WIK-ALU-RL

charakteristische Bauteilwiderstände C_k in [kN]					
Tragwinkeltyp TRA-WIK- ALU-RL	$F_{x,R,k}^{ZUG}$	$F_{x,R,k}^{DRUCK}$	$F_{y,R,k}^{ZUG}$	$F_{y,R,k}^{DRUCK}$	$F_{z,R,k}$
100	12,9	8,0	2,1	6,8	6,0
120	10,6	6,4	2,2	6,8	4,9
140	8,6	5,0	2,4	6,8	4,0
160	6,9	3,9	2,6	6,8	3,3
180	5,5	3,2	2,7	6,8	2,7
200	4,3	2,5	2,9	6,7	2,3
220	3,4	2,1	3,0	6,6	1,9
240	2,8	1,8	3,0	6,4	1,6
260	2,4	1,5	3,1	6,2	1,5
280	2,3	1,4	3,1	5,9	1,4
300	2,5	1,5	3,1	5,6	1,4

Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL"

Leistungen
Charakteristische Bauteilwiderstände TRA-WIK-ALU-RL

Anhang C 2

Tab. C6: charakteristische Bauteilwiderstände R_k für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) der Tragwinkel TRA-WIK-ALU-RF

charakteristische Bauteilwiderstände R_k in [kN]					
Tragwinkeltyp TRA-WIK- ALU-RF	$F_{x,R,k}^{ZUG}$	$F_{x,R,k}^{DRUCK}$	$F_{y,R,k}^{ZUG}$	$F_{y,R,k}^{DRUCK}$	$F_{z,R,k}$
100	4,4	11,1	7,7	6,5	4,8
120	4,4	10,7	6,1	5,5	4,2
140	4,5	10,3	4,5	4,6	3,7
160	4,6	9,9	4,1	3,8	3,3
180	4,6	9,4	3,8	3,1	2,9
200	4,8	9,0	3,4	2,6	2,5
220	4,9	8,6	2,9	2,2	2,2
240	5,0	8,2	2,5	2,0	2,0
260	5,2	7,7	2,2	1,9	1,8
280	5,3	7,3	2,0	1,9	1,6
300	5,5	6,8	1,9	2,0	1,6

Tab.C7: charakteristische Bauteilwiderstände C_k für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) der Tragwinkel TRA-WIK-ALU-RF

charakteristische Bauteilwiderstände C_k in kN					
Tragwinkeltyp TRA-WIK- ALU-RF	$F_{x,R,k}^{ZUG}$	$F_{x,R,k}^{DRUCK}$	$F_{y,R,k}^{ZUG}$	$F_{y,R,k}^{DRUCK}$	$F_{z,R,k}$
100	3,5	11,1	7,7	4,9	4,0
120	3,5	10,7	6,6	4,2	3,5
140	3,6	10,3	5,7	3,6	3,0
160	3,7	9,9	4,8	3,0	2,7
180	3,7	9,4	4,1	2,6	2,3
200	3,8	9,0	3,4	2,2	2,0
220	3,9	8,3	2,9	1,9	1,7
240	4,0	7,7	2,5	1,7	1,6
260	4,1	7,1	2,2	1,6	1,4
280	4,2	6,5	2,0	1,6	1,2
300	4,4	6,0	1,9	1,7	1,2

Tragwinkel "TRA-WIK-ALU-RF" und "TRA-WIK-ALU-RL"

Leistungen
Charakteristische Bauteilwiderstände TRA-WIK-ALU-RF

Anhang C 3