

Beanspruchbarkeiten TurboFLEX

Für eine Geländerbefestigung der Kategorie „B“
mit dem Modell 6620 als Bodenmontage
mit dem Modell 6621 als Seitenmontage

Auftraggeber:

OnLevel GmbH
Budberger Strasse 5

46446 Emmerich am Rhein



Aufsteller der Statischen Berechnung	
Ing.-Büro Dr. Roland Ondra GmbH, Richthofenstr. 5 86343 Königsbrunn Tel.: 08231/348069 Fax: 08231/347156 Auftrags-Nr.: 3385-TurboFLEX Zusammenstellung	 INGENIEURBÜRO ONDRA Ing.-Büro Dr. Roland Ondra GmbH Richthofenstr. 5 • 86343 Königsbrunn Tel.: 08231/348069 • Fax: 08231/347156

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, sind vorbehalten. Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, ist nicht gestattet. Es gilt DIN 34.

Ing.-Büro Dr. Roland Ondra GmbH, Richthofenstr. 5 in 86343 Königsbrunn
Tel.: 08231/348069 - Fax.: 08231/347156

<u>Inhaltsverzeichnis:</u>	Seite
1 Allgemeines	4
2 Normen und Richtlinien	4
3 Systembeschreibung	5
3.1 Verwendete Materialien	6
3.2 Auflagerung der Einspannprofile	6
3.3 Glasaufbauten	7
3.4 Handlaufquerschnitte	7
4 Geländer mit Kantenschutz	9
4.1 Top- und Sidemount mit Profil TL-6620 und TL-6621	9
4.2 Systeme TL-6620 mit 0,50 kN/m	10
4.2.1 System 900 mit Kantenschutz	10
4.2.2 System 1000 mit Kantenschutz	11
4.2.3 System 1100 mit Kantenschutz	12
4.2.4 System 1200 mit Kantenschutz	13
4.3 Systeme TL-6620 mit 1,00 kN/m	14
4.3.1 System 900 mit Kantenschutz	14
4.3.2 System 1000 mit Kantenschutz	15
4.3.3 System 1100 mit Kantenschutz	16
4.3.4 System 1200 mit Kantenschutz	17
4.4 Systeme TL-6621 mit 0,50 kN/m	18
4.4.1 System 900 mit Kantenschutz	18
4.4.2 System 1000 mit Kantenschutz	19
4.4.3 System 1100 mit Kantenschutz	20
4.4.4 System 1200 mit Kantenschutz	21
4.5 Systeme TL-6621 mit 1,00 kN/m	22
4.5.1 System 900 mit Kantenschutz	22
4.5.2 System 1000 mit Kantenschutz	23
4.5.3 System 1100 mit Kantenschutz	24
4.5.4 System 1200 mit Kantenschutz	25
5 Durchgehender lastabtragender Handlauf, beidseitige Befestigung	26
6 Geländer mit Handlauf ohne ausreichenden Kantenschutz	43

7	Verankerungsmittel	45
7.1	Schrauben M10 sowie M12	45
7.2	Dübel Fischer FAZ-II 12/10 bzw. MKT BZ 12-15-35/110	46
7.3	Dübel Fischer FIS A M10x150 R	46
7.4	Dübel MKT VMZ-IG 105 M12	47
7.5	Dübel Fischer FIS AM M10x200	47
7.6	Dübel Hilti HUS3-HR M10	48
7.7	Würth Assy Plus VG Ø12	48
7.8	Würth Assy Plus VG Ø10	49
7.9	Rampa Muffe M12x22x100 Typ SKL	49
7.10	Tellerkopfschraube Ø10	49
7.11	Durchgangsschraube M12 in Holz	50

1. Allgemeines

Nachfolgend erfolgt die tabellarische Aufstellung der Ergebnisse der Typenstatik nach den Technischen Richtlinien für Glas im Bauwesen (DIN 18008) für das Geländersystem "Turboflex" der Firma OnLevel. Dies beinhaltet die Halteprofile 6620 (Topmount) sowie 6621 (Sidemount).

Innerhalb dieses Dokumentes werden die Ergebnisse hinsichtlich der unterschiedlichen Systeme in Bezug auf die Geländerhöhen, die Holmlasten und die aufnehmbaren Windlasten aufgeführt. Dies beinhaltet auch den Einsatz eines Kantenschutzes oder lastabtragender Handläufe. Bei den angegebenen Lasten in den diversen Tabellen handelt es sich ausschließlich u sogenannte Dimensionslasten im Sinne der DIN EN 1990 inkl. Lasterhöhungs- oder Teilsicherheitsfaktoren.

Darüber hinaus werden in den Tabellen die erforderlichen Anker- bzw. Befestigungskräfte mit angegeben. Damit sind, sofern das Befestigungsmittel in der Typenstatik nicht mit aufgeführt ist, die Nachweise zu führen und im Einzelfall zu prüfen, ob diese in den Baugrund abgeleitet werden können. Der Baugrund selbst ist nicht Bestandteil der Berechnung und ist stets gesondert nachzuweisen. Dafür werden diese Befestigungslasten als Dimensionslasten angegeben. Für Verankerungen mit Dübeln ist stets Beton der Güteklasse C20/25 angesetzt. Für höherfesten Beton können unter Umständen auch höhere Befestigungslasten aufgenommen werden.

Die Berechnung der Brüstung erfolgt grundsätzlich nach den unten angegebenen Normen und Richtlinien.

Die Montage hat ausschließlich nach den Montageanweisungen der Firma OnLevel zu erfolgen. Dies gilt insbesondere bei der Befestigung mit Dübeln unter Berücksichtigung der mindestens erforderlichen Rand- und Lochabstände sowie die Anordnung und Ausführung der Befestigung der Glasscheiben in den Aluminium Klemmprofilen.

2. Normen und Richtlinien

- [1] DIN EN 1990:2021-10; Grundlagen der Tragwerksplanung
- [2] DIN EN 1991-1-1:2010-12; Einwirkungen auf Tragwerke - Nutzlasten im Hochbau
- [3] DIN EN 1991-4-4:2010-12 Einwirkungen auf Tragwerke - Windlasten
- [4] DIN EN 1993-1-4:2007-02; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
Allgemeine Bemessungsregeln - Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
- [5] DIN 18008-1:2020-05; Glas im Bauwesen, Bemessungs- und Konstrktionsregeln
Begriffe und allgemeine Grundlagen
- [6] DIN 18008-4:2024-12; Glas im Bauwesen, Bemessungs- und Konstruktionsregeln
Zusatzwnaforderungen an absturzsicherende Verglasungen
- [7] DIN EN 1999-1-1:2014-03; Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken
Allgemeine Bemessungsregeln
- [8] DIN EN 12150-1:2015-12; Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-
Einscheiben-Sicherheitsglas
- [9] Allg. bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6; Erzeugnisse, Verbindungsmittel und
Bauteile aus nichtrostenden Stählen

3. Systembeschreibung

Das vorliegende, absturzsichernde Verglasungssystem "TurboFlex" der Firma OnLevel besteht aus einem Aluminium-Einspannprofil, welches durch aufgesetzte (Typ 6620) sowie seitlicher Montage (Typ 6621) ab Baugrund befestigt wird. In dieses Aluminium-Einspannprofil werden Glasscheiben unterschiedlicher Höhe eingespannt. Am oberen Ende befindet sich ein Kantenschutz bzw. ein lastabtragender Handlauf. Die Scheiben müssen auch derart angeordnet sein, dass der seitliche Zwischenraum zwischen den Scheiben oder zum Baukörper kleiner als 30 mm beträgt. Anderenfalls ist auch seitlich ein Kantenschutz vorzusehen.

Die Konstruktion entspricht daher den Anforderungen der DIN 18008-4 als Kategorie B Verglasung. Untersucht wurde die Einbausituation nach DIN EN 1991-1-1/NA für die beiden nachfolgenden Nutzungskategorien:

Belastete Fläche nach Nutzungskategorie	Horizontale Nutzlast q_k [kN/m]
A, B1, H, F1, F2, T1, Z	0,50
B2, B3, C1 bis C4, D, E1, E2, HC, T2, Z	1,00

Die Nachweise gegenüber stoßartigen Belastungen ist in den Berechnungen nicht vorhanden und sind gesondert durch Pendelschlagversuche gemäß DIN 18008-4 zu erbringen. Füll- und Endscheiben mit einer Breite <500mm müssen nach DIN 18008-4 Kap.6.3.1 nicht hinsichtlich ihrer Stoßsicherheit überprüft werden. Wird der Handlauf zum Lastabtrag mit herangezogen, so müssen die Scheiben an ihrer Oberkante durch einen lastabtragenden Handlauf mit Anschluß an ein Massivbauteil oder einer Scheibe mit einer Breite > 500mm angeschlossen werden.

Es ist zu unterscheiden ob die Kanten nach DIN 18008-4 ausreichend geschützt sind oder nicht. Gelten die Kanten als geschützt, entweder durch Handlauf oder durch ein Kantenschutzprofil, so ist nach Vorgabe nur der Ausfall der stoßzugewandten Scheibe des VSG-Verbundes zu untersuchen. Dieser Nachweis ist innerhalb der Berechnung und auch in den nachfolgenden Tabellen bereits berücksichtigt.

Sind die Kanten nicht geschützt, so ist der Ausfall des kompletten VSG-Verbundes einer Scheibe zu untersuchen. Hierfür können ebenfalls Werte aus den Tabellen angenommen werden. Der Nachweis der Lastaufnahme durch die angrenzenden Scheiben ist in den Nachweisen der maximalen Scheibenlängen berücksichtigt. Ein Anschluß des Handlaufs an ein Massivbauteil ist dann ebenfalls bauseits nachzuweisen.

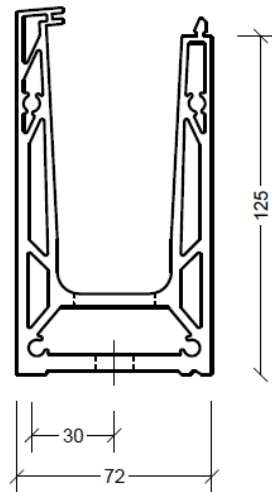
3.1 Verwendete Materialien

	Material	E-Modul [N/mm ²]	N [-]	Streckgrenze [N/mm ²]	Zugfestigkeit [N/mm ²]
Glasscheibe	TVG	70000	0,23	-	70
Glasscheibe	ESG-H	70000	0,23	-	120
Handlauf	1.4301	200000	0,30	190	500
Handlauf	1.4401	200000	0,30	200	500
Handlauf	EN AW6083-T6	70000	0,30	190	220
Einspannprofil	EN AW6063-T6	70000	0,30	190	220

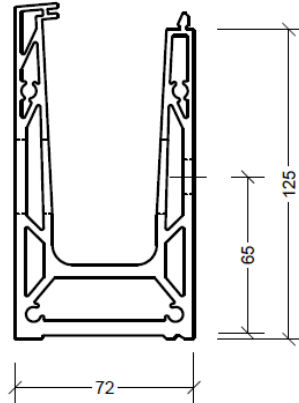
3.2 Auflagerung der Einspannprofile

Die Aluminium-Einspannprofile unterscheiden sich in der Art der Befestigung am Baugrund. Unterschieden wird zwischen dem Profil 6620 (Topmount) sowie 6621 (Sidemount).

Beim Profil 6620 (Topmount) steht das Profil auf dem Baugrund und wird von oben dort in der Mitte des Profiles befestigt. Als Befestigungsabstand wird zwischen $e=200\text{mm}$ und $e=400\text{ mm}$ unterschieden. Bei einer gesamten Profilbreite von 72 mm ergibt sich der innere Hebelarm von Druckpunkt bis zur zentralen Befestigung zu $e_n=30\text{mm}$.



Beim Profil 6621 (Sidemount) wird das Profil seitlich an dem Baukörper befestigt und dort seitlich im Baukörper befestigt. Als Befestigungsabstand wird ebenfalls $e=200\text{mm}$ und $e=400\text{mm}$ unterschieden. Bei einer gesamten Profilhöhe von 125 mm beträgt der innere Hebelarm von Druckpunkt zur zentralen Befestigung $e_h=63\text{mm}$.



3.3 Glasaufbauten

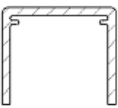
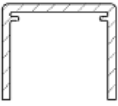
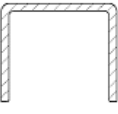
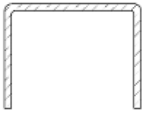
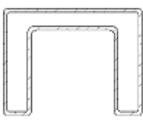
Die folgenden Glasaufbauten wurden untersucht. Es wird im folgenden stets auf die Ordnungszahl mit Bezug genommen.

Glasaufbau			Glasbreite
1	TVG	10 TVG / 0,76 PVB / 10 TVG	Min: 500mm Max: 8000mm
2	ESG H	8 ESG / 0,76 PVB / 8 ESG	
3	ESG H	10 ESG / 0,76 PVB / 10 ESG	

3.4 Handlaufquerschnitte

Die folgenden Handlauf-Querschnitte wurden in der Berchnung als tragender Handlauf berücksichtigt. Für die Standard-Ausführung sind diese Handläufe als nicht-tragend angesetzt und sie dienen lediglich des Kantenschutzes. In einer erweiterten Berechnung wurden sid als lastabtragen behandelt um dabei die maximalen Spannweiten zu ermitteln. In diesem Fall sind die Handläufe an den beiden Enden im Baugrund zu verankern.

Für die Tragfähigkeit der Handläufe in Edelstahl ist der Unterschied zwischen 1.4301 und 1.4401 lediglich im Bereich von 5%, so dass die Tragfähigkeit lediglich für das Material 1.4301 ausgewertet wurde.

Handlauf	Abbildung	Querschnittswerte
Handlauf 112115302 EN-AW 6063-T6		$A = 1,71 \text{ cm}^2$ $J_z = 1,72 \text{ cm}^4$ $W_z = 2,57 \text{ cm}^3$
Handlauf 1121154231 EN-AW 6063-T6		$A = 3,19 \text{ cm}^2$ $J_z = 9,11 \text{ cm}^4$ $W_z = 4,34 \text{ cm}^3$
Handlauf 1121142141 EN-AW 6063-T6		$A = 0,49 \text{ cm}^2$ $J_z = 0,29 \text{ cm}^4$ $W_z = 0,24 \text{ cm}^3$
Handlauf 122105421 1.4301 und 1.4401		$A = 1,61 \text{ cm}^2$ $J_z = 5,17 \text{ cm}^4$ $W_z = 2,44 \text{ cm}^3$
Handlauf 122105481 1.4301 und 1.4401		$A = 3,04 \text{ cm}^2$ $J_z = 7,77 \text{ cm}^4$ $W_z = 3,22 \text{ cm}^3$
Handlauf 122114302 1.4301 und 1.4401		$A = 3,04 \text{ cm}^2$ $J_z = 7,77 \text{ cm}^4$ $W_z = 3,22 \text{ cm}^3$
Handlauf 122114402 1.4301 und 1.4401		$A = 1,91 \text{ cm}^2$ $J_z = 5,06 \text{ cm}^4$ $W_z = 2,53 \text{ cm}^3$
Handlauf 1221124131 1.4301 und 1.4401		$A = 0,29 \text{ cm}^2$ $J_z = 0,15 \text{ cm}^4$ $W_z = 0,15 \text{ cm}^3$
Handlauf 122105401 1.4301 und 1.4401		$A = 1,83 \text{ cm}^2$ $J_z = 3,93 \text{ cm}^4$ $W_z = 1,96 \text{ cm}^3$

4. Geländer mit Kantenschutz

Bei den in den nachfolgenden Tabellen zu den aufnehmbaren Windlasten, Einspannmomenten sowie Verankerungslasten handelt es sich stets um sogenannte **Dimensions-Lasten** im Sinne der DIN EN 1990.

Das bedeutet, daß die erforderlichen Teilsicherheitsbeiwerte sowie Kombinationsbeiwerte in den Lasten enthalten sind.

Zur Anwendung der Tabellen sind folgende Vorgaben für den Standort sowie die Einbausituation festzulegen um daraus die entsprechenden Gläser sowie Befestigungssituationen festzulegen. Die Verankerung im Baugrund ist dann entweder durch die vorgegebenen Dübel oder Schrauben gewährleistet oder gesondert nachzuweisen. Die Lastweiterleitung im Baugrund ist in jedem Fall gesondert nachzuweisen.

1. Bestimmung der Windzone gemäß dem Einbauort (DIN EN 1991-1-4)
2. Bestimmung des Staudrucks q_p der 3s-Böe je nach Geländekategorie am Einbauort (DIN EN 1991-1-4);
3. Bestimmung des aerodynamischen Beiwerts C_p je nach Einbausituation und Lage am Bauwerk (DIN EN 1991-1-4);
4. Ermittlung der Windlast w_d auf das Geländer unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes $\gamma_q=1,50$ nach DIN EN 1990;
5. Unterscheide zwischen Topmount (TL-6620) und Sidemount (TL-6621);
6. Lege die erforderliche Handlaufast je nach Nutzungsklasse fest (DIN EN 1991-1-1) zwischen 0,50 kN/m und 1,00 kN/m sowie die erforderliche Geländerhöhe fest;
7. Wähle aus den entsprechenden Tabellen (Pos 4.2 bis 4.5) das entsprechende System aus, welches diesen Anforderungen entspricht. Mit den darin angegebenen Verankerungslasten ist die entsprechende Befestigung zu wählen und auch die Lastweiterleitung nachzuweisen.

$$w_d := \gamma_q \cdot C_p \cdot q_p$$

4.1 Top - und Sidemount mit Profil TL-6620 und TL-6621

Für das Profil sind 2 Befestigungssituationen untersucht:

- Befestigungsabstand 400 mm
- Befestigungsabstand 200 mm

Die folgenden Einspannmomente als Dimensionslasten können für die beiden Befestigungssituationen aufgenommen werden:

Profil	Material	Befestigungs Abstand [mm]	aufnehmbares Moment [Nm/m]
TL-6620 TL-6621	EN-AW 6063-T6	400	1877
TL-6620 TL-6621	EM-AW 6063-T6	200	2933

4.2 Systeme TL-6620 mit 0.50 kN/m

4.2.1 System 900 mit Kantenschutz

TL-6620							
H=900 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	680	750	820	890	970	1080
	Ankerkraft Z [kN]	9,00	9,97	10,94	11,92	12,89	14,40
	Ankerkraft H [kN]	0,30	0,37	0,43	0,49	0,56	0,75

TL-6620							
H=900 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	2,3
	Moment [Nm/m]	1200	1320	1440	1570	1690	1810
	Ankerkraft Z [kN]	12,77	14,07	15,37	16,67	17,97	19,27
	Ankerkraft H [kN]	0,86	0,97	1,07	1,18	1,29	1,40

TL-6620							
H=900 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	680	750	820	890	970	1080
	Ankerkraft Z [kN]	4,50	4,99	5,47	5,96	6,44	7,20
	Ankerkraft H [kN]	0,15	0,18	0,22	0,25	0,28	0,38

TL-6620							
H=900 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	2,3
	Moment [Nm/m]	1200	1320	1440	1570	1690	1810
	Ankerkraft Z [kN]	16,02	17,64	19,26	20,388	22,50	24,12
	Ankerkraft H [kN]	0,86	0,97	1,07	1,18	1,29	1,40

4.2.2 System 1000 mit Kantenschutz

TL-6620							
H=1000 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m ²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	750	840	930	1020	1130	1280
	Ankerkraft Z [kN]	10,00	11,20	12,40	13,60	15,00	17,00
	Ankerkraft H [kN]	0,30	0,37	0,44	0,52	0,69	0,81

TL-6620							
H=1000 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m ²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	2,3	2,3		
	Moment [Nm/m]	1430	1580	1730	1880		
	Ankerkraft Z [kN]	19,00	21,00	23,00	25,00		
	Ankerkraft H [kN]	0,93	1,05	1,17	1,29		

TL-6620							
H=1000 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m ²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	750	840	930	1020	1130	1280
	Ankerkraft Z [kN]	5,00	5,60	6,20	6,80	7,50	8,50
	Ankerkraft H [kN]	0,15	0,19	0,22	0,26	0,35	0,41

TL-6620							
H=1000 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m ²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
	Moment [Nm/m]	1430	1580	1730	1880	2030	2180
	Ankerkraft Z [kN]	9,50	10,50	11,50	12,50	13,50	14,50
	Ankerkraft H [kN]	0,47	0,53	0,59	0,65	0,71	0,77

4.2.3 System 1100 mit Kantenschutz

TL-6620							
H=1100 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m ²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	830	930	1040	1150	1300	1490
	Ankerkraft Z [kN]	11,00	12,45	13,90	15,36	17,38	19,80
	Ankerkraft H [kN]	0,30	0,38	0,46	0,54	0,74	0,87

TL-6620							
H=1100 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m ²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	2,3				
	Moment [Nm/m]	1670	1850				
	Ankerkraft Z [kN]	22,22	24,64				
	Ankerkraft H [kN]	1,00	1,13				

TL-6620							
H=1100 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m ²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	830	930	1040	1150	1300	1490
	Ankerkraft Z [kN]	5,50	6,23	6,95	7,68	8,69	9,90
	Ankerkraft H [kN]	0,15	0,19	0,23	0,27	0,37	0,44

TL-6620							
H=1100 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m ²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	2,3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1670	1850	2030	2210	2390	2570
	Ankerkraft Z [kN]	11,11	12,32	13,53	14,74	15,95	17,16
	Ankerkraft H [kN]	0,50	0,57	0,63	0,70	0,76	0,83

4.2.4 System 1200 mit Kantenschutz

TL-6620							
H=1200 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	900	1030	1160	1290	1490	1710
	Ankerkraft Z [kN]	11,00	12,45	13,90	15,36	17,38	19,80
	Ankerkraft H [kN]	0,30	0,38	0,46	0,54	0,74	0,87

Windlasten über $w_d > 1,00 \text{ kN/m}^2$ sind bei 400 mm Befestigungsabstand nicht möglich

TL-6620							
H=1200 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	900	1030	1160	1290	1490	1710
	Ankerkraft Z [kN]	6,00	6,86	7,73	8,59	9,96	11,40
	Ankerkraft H [kN]	0,15	0,19	0,24	0,28	0,39	0,47

TL-6620							
H=1200 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	2,3	3	3	3	
	Moment [Nm/m]	1930	2140	2360	2570	2790	
	Ankerkraft Z [kN]	12,84	14,28	15,72	17,16	18,60	
	Ankerkraft H [kN]	0,54	0,61	0,68	0,75	0,83	

4.3 Systeme TL-6620 mit 1.00 kN/m

4.3.1 System 900 mit Kantenschutz

TL-6620							
H=900 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1350	1420	1500	1570	1670	1710
	Ankerkraft Z [kN]	18,00	18,97	19,94	20,92	21,89	22,86
	Ankerkraft H [kN]	0,60	0,66	0,73	0,79	0,86	0,92

TL-6620							
H=900 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
1,00 kN/m	Glasaufbau	3					
	Moment [Nm/m]	1790					
	Ankerkraft Z [kN]	23,83					
	Ankerkraft H [kN]	0,99					

TL-6620							
H=900 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1350	1420	1500	1570	1640	1710
	Ankerkraft Z [kN]	9,00	9,49	9,97	10,46	10,94	11,43
	Ankerkraft H [kN]	0,30	0,33	0,36	0,40	0,43	0,46

TL-6620							
H=900 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1790	1860	1930	2040	2160	2280
	Ankerkraft Z [kN]	11,92	12,40	12,89	13,59	14,40	15,21
	Ankerkraft H [kN]	0,49	0,53	0,56	0,70	0,75	0,80

4.3.2 System 1000 mit Kantenschutz

TL-6620							
H=1000 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	
	Moment [Nm/m]	1500	1590	1680	1770	1860	
	Ankerkraft Z [kN]	20,00	21,20	22,40	23,60	24,80	
	Ankerkraft H [kN]	0,60	0,67	0,74	0,82	0,89	

Windlasten über $w_d > 0,80 \text{ kN/m}^2$ sind bei 400 mm Befestigungsabstand nicht möglich

TL-6620							
H=1000 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1500	1590	1680	1770	1860	1950
	Ankerkraft Z [kN]	10,00	10,60	11,20	11,80	12,40	13,00
	Ankerkraft H [kN]	0,30	0,34	0,37	0,41	0,44	0,48

TL-6620							
H=1000 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	2040	2130	2250	2400	2550	2700
	Ankerkraft Z [kN]	13,60	14,20	15,00	16,00	17,00	18,00
	Ankerkraft H [kN]	0,52	0,55	0,69	0,75	0,81	0,87

4.3.3 System 1100 mit Kantenschutz

TL-6620							
H=1100 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3			
	Moment [Nm/m]	1650	1760	1870			
	Ankerkraft Z [kN]	22,00	23,45	24,90			
	Ankerkraft H [kN]	0,60	0,68	0,76			

Windlasten über $w_d > 0,40 \text{ kN/m}^2$ sind bei 400 mm Befestigungsabstand nicht möglich

TL-6620							
H=1100 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1650	1760	1870	1980	2090	2190
	Ankerkraft Z [kN]	11,00	11,73	12,45	13,18	13,90	14,63
	Ankerkraft H [kN]	0,30	0,34	0,38	0,42	0,46	0,50

TL-6620							
H=1100 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	
	Moment [Nm/m]	2300	2430	2610	2790	2970	
	Ankerkraft Z [kN]	15,36	16,17	17,38	18,59	19,80	
	Ankerkraft H [kN]	0,54	0,67	0,74	0,80	0,87	

4.3.4 System 1200 mit Kantenschutz

TL-6620							
H=1200 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3					
	Moment [Nm/m]	1800					
	Ankerkraft Z [kN]	24,00					
	Ankerkraft H [kN]	0,60					

Windlasten über $w_d > 0,00$ kN/m² sind bei 400 mm Befestigungsabstand nicht möglich

TL-6620							
H=1200 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1800	1930	2060	2190	2320	2450
	Ankerkraft Z [kN]	12,00	12,86	13,73	14,59	15,46	16,32
	Ankerkraft H [kN]	0,30	0,34	0,39	0,43	0,47	0,52

TL-6620							
H=1200 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3				
	Moment [Nm/m]	2580	2770				
	Ankerkraft Z [kN]	17,18	18,48				
	Ankerkraft H [kN]	0,56	0,71				

4.4 Systeme TL-6621 mit 0.50 kN/m

4.4.1 System 900 mit Kantenschutz

TL-6621							
H=900 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	680	750	820	890	970	1080
	Ankerkraft Z [kN]	4,45	4,97	5,48	5,99	6,51	7,40
	Ankerkraft Q [kN]	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28

TL-6621							
H=900 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	2,3
	Moment [Nm/m]	1200	1320	1440	1570	1690	1810
	Ankerkraft Z [kN]	8,25	9,11	9,96	10,82	11,67	12,53
	Ankerkraft Q [kN]	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28

TL-6621							
H=900 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	680	750	820	890	970	1080
	Ankerkraft Z [kN]	2,23	2,48	2,74	3,00	3,25	3,70
	Ankerkraft Q [kN]	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

TL-6621							
H=900 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	2,3
	Moment [Nm/m]	1200	1320	1440	1570	1690	1810
	Ankerkraft Z [kN]	4,13	4,55	4,98	5,41	5,84	6,247
	Ankerkraft H [kN]	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

4.4.2 System 1000 mit Kantenschutz

TL-6621							
H=1000 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	750	840	930	1020	1130	1280
	Ankerkraft Z [kN]	4,92	5,54	6,17	6,79	7,61	8,66
	Ankerkraft Q [kN]	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31

TL-6621							
H=1000 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	2,3	2,3		
	Moment [Nm/m]	1430	1580	1730	1880		
	Ankerkraft Z [kN]	9,70	10,74	11,79	12,83		
	Ankerkraft Q [kN]	0,31	0,31	0,31	0,31		

TL-6621							
H=1000 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	750	840	930	1020	1130	1280
	Ankerkraft Z [kN]	2,46	2,77	3,08	3,40	3,81	4,33
	Ankerkraft Q [kN]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

TL-6621							
H=1000 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
	Moment [Nm/m]	1430	1580	1730	1880	2030	2180
	Ankerkraft Z [kN]	4,85	5,37	5,89	6,41	6,94	7,46
	Ankerkraft H [kN]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

4.4.3 System 1100 mit Kantenschutz

TL-6621							
H=1100 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	830	930	1040	1150	1300	1490
	Ankerkraft Z [kN]	5,38	6,13	6,88	7,62	8,76	10,01
	Ankerkraft Q [kN]	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34

TL-6621							
H=1100 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	2,3				
	Moment [Nm/m]	1670	1850				
	Ankerkraft Z [kN]	11,26	12,51				
	Ankerkraft Q [kN]	0,34	0,34				

TL-6621							
H=1100 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	830	930	1040	1150	1300	1490
	Ankerkraft Z [kN]	2,69	3,06	3,44	3,81	4,38	5,00
	Ankerkraft Q [kN]	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17

TL-6621							
H=1100 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	2,3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1670	1850	2030	2210	2390	2570
	Ankerkraft Z [kN]	5,63	6,25	6,88	7,50	8,13	8,75
	Ankerkraft Q [kN]	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17

4.4.4 System 1200 mit Kantenschutz

TL-6621							
H=1200 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	900	1030	1160	1290	1490	1710
	Ankerkraft Z [kN]	5,84	6,72	7,61	8,49	9398	11,45
	Ankerkraft Q [kN]	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36

Windlasten über $w_d > 1,00 \text{ kN/m}^2$ sind bei 400 mm Befestigungsabstand nicht möglich

TL-6621							
H=1200 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
	Moment [Nm/m]	900	1030	1160	1290	1490	1710
	Ankerkraft Z [kN]	2,92	3,36	3,80	4,25	4,99	5,73
	Ankerkraft Q [kN]	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18

TL-6621							
H=1200 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
0,50 kN/m	Glasaufbau	1,2,3	2,3	3	3	3	
	Moment [Nm/m]	1930	2140	2360	2570	2790	
	Ankerkraft Z [kN]	6,46	7,20	7,94	8,67	9,41	
	Ankerkraft Q [kN]	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	

4.5 Systeme TL-6621 mit 1.00 kN/m

4.5.1 System 900 mit Kantenschutz

TL-6621							
H=900 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1350	1420	1500	1570	1670	1710
	Ankerkraft Z [kN]	8,91	9,42	9,93	10,45	10,96	11,47
	Ankerkraft Q [kN]	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28

TL-6621							
H=900 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
1,00 kN/m	Glasaufbau	3					
	Moment [Nm/m]	1790					
	Ankerkraft Z [kN]	11,99					
	Ankerkraft Q [kN]	0,28					

TL-6621							
H=900 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1350	1420	1500	1570	1640	1710
	Ankerkraft Z [kN]	4,45	4,71	4,97	5,22	5,48	5,74
	Ankerkraft Q [kN]	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

TL-6621							
H=900 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1790	1860	1930	2040	2160	2280
	Ankerkraft Z [kN]	5,99	6,25	6,51	6,97	7,40	7,82
	Ankerkraft Q [kN]	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

4.5.2 System 1000 mit Kantenschutz

TL-6621							
H=1000 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	
	Moment [Nm/m]	1500	1590	1680	1770	1860	
	Ankerkraft Z [kN]	9,83	10,46	11,08	11,71	12,33	
	Ankerkraft Q [kN]	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	

Windlasten über $w_d > 0,80 \text{ kN/m}^2$ sind bei 400 mm Befestigungsabstand nicht möglich

TL-6621							
H=1000 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1500	1590	1680	1770	1860	1950
	Ankerkraft Z [kN]	4,92	5,23	5,54	5,85	6,17	6,48
	Ankerkraft Q [kN]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

TL-6621							
H=1000 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	2040	2130	2250	2400	2550	2700
	Ankerkraft Z [kN]	6,79	7,11	7,61	8,13	8,66	9,18
	Ankerkraft Q [kN]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

4.5.3 System 1100 mit Kantenschutz

TL-6621							
H=1100 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3			
	Moment [Nm/m]	1650	1760	1870			
	Ankerkraft Z [kN]	10,75	11,50	12,25			
	Ankerkraft Q [kN]	0,34	0,34	0,34			

Windlasten über $w_d > 0,40 \text{ kN/m}^2$ sind bei 400 mm Befestigungsabstand nicht möglich

TL-6621							
H=1100 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1650	1760	1870	1980	2090	2190
	Ankerkraft Z [kN]	5,38	5,75	6,13	6,50	6,88	7,25
	Ankerkraft Q [kN]	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17

TL-6621							
H=1100 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	
	Moment [Nm/m]	2300	2430	2610	2790	2970	
	Ankerkraft Z [kN]	7,62	8,14	8,76	9,38	10,01	
	Ankerkraft Q [kN]	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	

4.5.4 System 1200 mit Kantenschutz

TL-6621							
H=1200 mm bei 400 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3					
	Moment [Nm/m]	1800					
	Ankerkraft Z [kN]	11,68					
	Ankerkraft Q [kN]	0,36					

Windlasten über $w_d > 0,00 \text{ kN/m}^2$ sind bei 400 mm Befestigungsabstand nicht möglich

TL-6621							
H=1200 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		0,00	0,20	0,40	0,60	0,8	1,00
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3	3	3	3	3
	Moment [Nm/m]	1800	1930	2060	2190	2320	2450
	Ankerkraft Z [kN]	5,84	6,28	6,72	7,16	7,61	8,05
	Ankerkraft Q [kN]	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18

TL-6621							
H=1200 mm bei 200 mm		Windlast [kN/m²]					
Holmlast		1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
1,00 kN/m	Glasaufbau	3	3				
	Moment [Nm/m]	2580	2770				
	Ankerkraft Z [kN]	8,49	9,24				
	Ankerkraft Q [kN]	0,18	0,18				

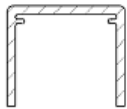
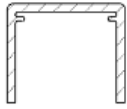
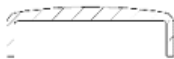
5. Durchgehender lastabtragender Handlauf, beidseitige Befestigung

Für den beidseitig befestigten, lastabtragenden Handlauf sind bis zu einer Geländerhöhe alle 3 in dieser Zusammenstellung behandelten Glasarten möglich. Da der Handlauf lastabtragen ist, werden die Scheiben lediglich durch Wind beansprucht. Gesondert dazu ist allerdings durch den versuchsbedingten Pendelschlagversuch sicher zu stellen dass diese Glasarten auch verwendet werden dürfen. Die Durchstoß Sicherheit ist dann durch einen Versuchsbericht zu belegen.

1. VSG aus 2 x 10 mm TVG
2. VSG aus 2 x 8 mm ESG
3. VSG aus 2 x 10 mm ESG

Die maximalen Spannweiten der verschiedenen Handläufe zwischen den Befestigungspunkten können den nachfolgenden Tabellen in Abhängigkeit der Handlauflast sowie den Windlasten bis 3,20 kN/m² entnommen werden. Dabei wird zwischen den Profilen aus Aluminium und aus Edelstahl unterschieden.

Handlaufprofile aus Aluminium:

Handlauf	Abbildung	Querschnittswerte
Handlauf 112115302 EN-AW 6063-T6		$A = 1,71 \text{ cm}^2$ $J_z = 1,72 \text{ cm}^4$ $W_z = 2,57 \text{ cm}^3$
Handlauf 1121154231 EN-AW 6063-T6		$A = 3,19 \text{ cm}^2$ $J_z = 9,11 \text{ cm}^4$ $W_z = 4,34 \text{ cm}^3$
Handlauf 112114241 EN-AW 6063-T6		$A = 0,49 \text{ cm}^2$ $J_z = 0,29 \text{ cm}^4$ $W_z = 0,24 \text{ cm}^3$

System 900		Profil		
		Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	112115302 EN-AW6063-T6	1121154231 EN-AW6063-T6	112114241 EN-AW6063-T6
0,00	0,50	1,634	2,595	0,610
	1,00	1,155	1,835	0,431
0,20	0,50	1,552	2,465	0,580
	1,00	1,125	1,787	0,420
0,40	0,50	1,481	2,353	0,553
	1,00	1,097	1,743	0,410
0,60	0,50	1,420	2,255	0,530
	1,00	1,072	1,702	0,400
0,80	0,50	1,365	2,168	0,510
	1,00	1,048	1,664	0,391
1,00	0,50	1,291	2,051	0,482
	1,00	1,025	1,628	0,383
1,20	0,50	1,224	1,945	0,457
	1,00	1,004	1,595	0,375
1,40	0,50	1,167	1,854	0,436
	1,00	0,984	1,563	0,368
1,60	0,50	1,117	1,774	0,417
	1,00	0,965	1,533	0,361
1,80	0,50	1,072	1,704	0,401
	1,00	0,940	1,493	0,351
2,00	0,50	1,033	1,641	0,386
	1,00	0,913	1,451	0,341
2,20	0,50	0,998	1,585	0,373
	1,00	0,889	1,411	0,332
2,40	0,50	0,966	1,534	0,361
	1,00	0,866	1,375	0,323
2,60	0,50	0,937	1,488	0,350
	1,00	0,845	1,342	0,316
2,80	0,50	0,910	1,446	0,340
	1,00	0,825	1,311	0,308
3,00	0,50	0,886	1,282	0,331
	1,00	0,807	1,282	0,301
3,20	0,50	0,863	1,371	0,323
	1,00	0,790	1,254	0,295

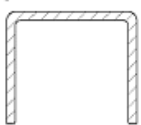
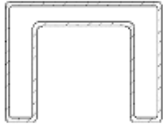
System 1000		Profil Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	112115302 EN-AW6063-T6	1121154231 EN-AW6063-T6	112114241 EN-AW6063-T6
0,00	0,50	1,634	2,595	0,610
	1,00	1,155	1,835	0,431
0,20	0,50	1,544	2,452	0,577
	1,00	1,122	1,782	0,419
0,40	0,50	1,467	2,330	0,548
	1,00	1,091	1,734	0,408
0,60	0,50	1,401	2,225	0,523
	1,00	1,063	1,689	0,397
0,80	0,50	1,334	2,119	0,498
	1,00	1,037	1,648	0,387
1,00	0,50	1,253	1,990	0,468
	1,00	1,013	1,609	0,378
1,20	0,50	1,185	1,883	0,443
	1,00	0,991	1,573	0,370
1,40	0,50	1,127	1,791	0,421
	1,00	0,969	1,540	0,362
1,60	0,50	1,077	1,711	0,402
	1,00	0,943	1,498	0,352
1,80	0,50	1,033	1,641	0,386
	1,00	0,913	1,541	0,341
2,00	0,50	0,994	1,579	0,371
	1,00	0,886	1,407	0,331
2,20	0,50	0,959	1,524	0,358
	1,00	0,861	1,368	0,322
2,40	0,50	0,928	1,474	0,347
	1,00	0,838	1,331	0,313
2,60	0,50	0,899	1,428	0,336
	1,00	0,817	1,297	0,305
2,80	0,50	0,873	1,387	0,326
	1,00	0,797	1,266	0,298
3,00	0,50	0,849	1,349	0,317
	1,00	0,779	1,237	0,291
3,20	0,50	0,827	1,314	0,309
	1,00	0,762	1,210	0,285

System 1100		Profil		
		Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	112115302 EN-AW6063-T6	1121154231 EN-AW6063-T6	112114241 EN-AW6063-T6
0,00	0,50	1,634	2,595	0,610
	1,00	1,155	1,835	0,431
0,20	0,50	1,535	2,439	0,574
	1,00	1,119	1,777	0,418
0,40	0,50	1,435	2,308	0,543
	1,00	1,086	1,725	0,406
0,60	0,50	1,383	2,196	0,516
	1,00	1,055	1,676	0,394
0,80	0,50	1,300	2,064	0,485
	1,00	1,027	1,632	0,384
1,00	0,50	1,218	1,934	0,455
	1,00	1,002	1,591	0,374
1,20	0,50	1,149	1,826	0,429
	1,00	0,978	1,553	0,365
1,40	0,50	1,091	1,734	0,408
	1,00	0,953	1,513	0,356
1,60	0,50	1,042	1,654	0,389
	1,00	0,919	1,460	0,343
1,80	0,50	0,998	1,585	0,373
	1,00	0,889	1,411	0,332
2,00	0,50	0,959	1,524	0,358
	1,00	0,861	1,368	0,322
2,20	0,50	0,925	1,469	0,345
	1,00	0,836	1,328	0,312
2,40	0,50	0,894	1,420	0,334
	1,00	0,813	1,291	0,304
2,60	0,50	0,866	1,375	0,323
	1,00	0,791	1,257	0,296
2,80	0,50	0,840	1,335	0,314
	1,00	0,772	1,226	0,288
3,00	0,50	0,817	1,297	0,305
	1,00	0,754	1,197	0,281
3,20	0,50	0,795	1,263	0,297
	1,00	0,736	1,170	0,275

System 1200		Profil Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	112115302 EN-AW6063-T6	1121154231 EN-AW6063-T6	112114241 EN-AW6063-T6
0,00	0,50	1,634	2,595	0,610
	1,00	1,155	1,835	0,431
0,20	0,50	1,527	2,426	0,571
	1,00	1,116	1,772	0,417
0,40	0,50	1,439	2,286	0,538
	1,00	1,080	1,716	0,403
0,60	0,50	1,365	2,168	0,510
	1,00	1,048	1,684	0,391
0,80	0,50	1,268	2,014	0,474
	1,00	1,018	1,617	0,380
1,00	0,50	1,185	1,883	0,443
	1,00	0,991	1,573	0,370
1,20	0,50	1,117	1,774	0,417
	1,00	0,965	1,533	0,361
1,40	0,50	1,059	1,682	0,396
	1,00	0,931	1,479	0,348
1,60	0,50	1,009	1,603	0,377
	1,00	0,897	1,424	0,335
1,80	0,50	0,966	1,534	0,361
	1,00	0,866	1,375	0,323
2,00	0,50	0,928	1,474	0,347
	1,00	0,838	1,331	0,313
2,20	0,50	0,894	1,420	0,334
	1,00	0,813	1,291	0,304
2,40	0,50	0,863	1,371	0,323
	1,00	0,790	1,254	0,295
2,60	0,50	0,836	1,328	0,312
	1,00	0,768	1,221	0,287
2,80	0,50	0,811	1,288	0,303
	1,00	0,749	1,189	0,280
3,00	0,50	0,788	1,251	0,294
	1,00	0,731	1,160	0,273
3,20	0,50	0,767	1,218	0,286
	1,00	0,714	1,134	0,267

System 1500		Profil		
		Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	112115302 EN-AW6063-T6	1121154231 EN-AW6063-T6	112114241 EN-AW6063-T6
0,00	0,50	1,634	2,595	0,610
	1,00	1,155	1,835	0,431
0,20	0,50	1,504	2,389	0,562
	1,00	1,106	1,757	0,413
0,40	0,50	1,401	2,225	0,523
	1,00	1,063	1,689	0,397
0,60	0,50	1,291	2,051	0,482
	1,00	1,025	1,628	0,383
0,80	0,50	1,185	1,883	0,443
	1,00	0,991	1,573	0,370
1,00	0,50	1,101	1,749	0,411
	1,00	0,959	1,524	0,358
1,20	0,50	1,033	1,641	0,386
	1,00	0,913	1,451	0,341
1,40	0,50	0,976	1,551	0,365
	1,00	0,873	1,387	0,326
1,60	0,50	0,928	1,474	0,347
	1,00	0,838	1,331	0,313
1,80	0,50	0,886	1,407	0,331
	1,00	0,807	1,282	0,301
2,00	0,50	0,849	1,349	0,317
	1,00	0,779	1,237	0,291
2,20	0,50	0,382	1,297	0,305
	1,00	0,754	1,197	0,281
2,40	0,50	0,788	1,251	0,294
	1,00	0,731	1,160	0,273
2,60	0,50	0,762	1,210	0,285
	1,00	0,710	1,127	0,265
2,80	0,50	0,738	1,172	0,276
	1,00	0,690	1,097	0,258
3,00	0,50	0,716	1,138	0,268
	1,00	0,673	1,068	0,251
3,20	0,50	0,697	1,106	0,260
	1,00	0,656	1,042	0,245

Handlaufprofile aus Edelstahl:

Handlauf	Abbildung	Querschnittswerte
Handlauf 122105421 1.4301 und 1.4401		$A = 1,61 \text{ cm}^2$ $J_z = 5,17 \text{ cm}^4$ $W_z = 2,44 \text{ cm}^3$
Handlauf 122105481 1.4301 und 1.4401		$A = 3,04 \text{ cm}^2$ $J_z = 7,77 \text{ cm}^4$ $W_z = 3,22 \text{ cm}^3$
Handlauf 122114302 1.4301 und 1.4401		$A = 3,04 \text{ cm}^2$ $J_z = 7,77 \text{ cm}^4$ $W_z = 3,22 \text{ cm}^3$
Handlauf 122114402 1.4301 und 1.4401		$A = 1,91 \text{ cm}^2$ $J_z = 5,06 \text{ cm}^4$ $W_z = 2,53 \text{ cm}^3$
Handlauf 1221124131 1.4301 und 1.4401		$A = 0,29 \text{ cm}^2$ $J_z = 0,15 \text{ cm}^4$ $W_z = 0,15 \text{ cm}^3$
Handlauf 122105401 1.4301 und 1.4401		$A = 1,83 \text{ cm}^2$ $J_z = 3,93 \text{ cm}^4$ $W_z = 1,96 \text{ cm}^3$

System 900		Profil		
		Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	122105421 1,4301 od. 1.4401	122105481 1,4301 od. 1.4401	122114302 1,4301 od. 1.4401
0,00	0,50	2,120	2,436	1,651
	1,00	1,499	1,722	1,168
0,20	0,50	2,014	2,314	1,569
	1,00	1,460	1,678	1,137
0,40	0,50	1,923	2,209	1,497
	1,00	1,424	1,636	1,109
0,60	0,50	1,843	2,117	1,435
	1,00	1,391	1,598	1,083
0,80	0,50	1,772	2,035	1,380
	1,00	1,360	1,562	1,059
1,00	0,50	1,676	1,926	1,305
	1,00	1,330	1,528	1,036
1,20	0,50	1,589	1,826	1,238
	1,00	1,303	1,497	1,015
1,40	0,50	1,514	1,740	1,180
	1,00	1,277	1,467	0,995
1,60	0,50	1,449	1,665	1,129
	1,00	1,253	1,439	0,976
1,80	0,50	1,392	1,599	1,084
	1,00	1,220	1,402	0,950
2,00	0,50	1,341	1,540	1,044
	1,00	1,185	1,362	0,923
2,20	0,50	1,295	1,488	1,009
	1,00	1,153	1,325	0,898
2,40	0,50	1,254	1,440	0,976
	1,00	1,124	1,291	0,875
2,60	0,50	1,216	1,397	0,947
	1,00	1,096	1,259	0,854
2,80	0,50	1,182	1,357	0,920
	1,00	1,071	1,230	0,834
3,00	0,50	1,150	1,321	0,896
	1,00	1,047	1,203	0,816
3,20	0,50	1,121	1,287	0,873
	1,00	1,025	1,177	0,798

System 900		Profil		
		Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	122114402 1,4301 od. 1.4401	1221124131 1,4301 od. 1.4401	122105401 1,4301 od. 1.4401
0,00	0,50	2,159	0,526	1,900
	1,00	1,527	0,372	1,344
0,20	0,50	2,051	0,499	1,805
	1,00	1,487	0,362	1,309
0,40	0,50	1,958	0,477	1,723
	1,00	1,450	0,353	1,277
0,60	0,50	1,876	0,457	1,652
	1,00	1,416	0,345	1,247
0,80	0,50	1,804	0,439	1,588
	1,00	1,384	0,337	1,219
1,00	0,50	1,707	0,416	1,502
	1,00	1,355	0,330	1,192
1,20	0,50	1,618	0,394	1,424
	1,00	1,327	0,323	1,168
1,40	0,50	1,542	0,376	1,357
	1,00	1,301	0,317	1,145
1,60	0,50	1,476	0,359	1,299
	1,00	1,276	0,311	1,123
1,80	0,50	1,417	0,345	1,248
	1,00	1,242	0,303	1,094
2,00	0,50	1,365	0,332	1,202
	1,00	1,207	0,294	1,062
2,20	0,50	1,319	0,321	1,161
	1,00	1,174	0,286	1,034
2,40	0,50	1,277	0,311	1,124
	1,00	1,144	0,279	1,007
2,60	0,50	1,238	0,302	1,090
	1,00	1,116	0,272	0,983
2,80	0,50	1,203	0,293	1,059
	1,00	1,090	0,266	0,960
3,00	0,50	1,171	0,285	1,031
	1,00	1,066	0,260	0,938
3,20	0,50	1,141	0,278	1,004
	1,00	1,044	0,254	0,919

System 1000		Profil Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	122105421 1,4301 od. 1.4401	122105481 1,4301 od. 1.4401	122114302 1,4301 od. 1.4401
0,00	0,50	2,120	2,436	1,651
	1,00	1,499	1,722	1,168
0,20	0,50	2,003	2,302	1,560
	1,00	1,456	1,673	1,134
0,40	0,50	1,904	2,187	1,483
	1,00	1,417	1,627	1,103
0,60	0,50	1,818	2,089	1,416
	1,00	1,380	1,585	1,075
0,80	0,50	1,731	1,989	1,348
	1,00	1,346	1,547	1,049
1,00	0,50	1,626	1,868	1,266
	1,00	1,315	1,511	1,024
1,20	0,50	1,538	1,767	1,198
	1,00	1,286	1,477	1,001
1,40	0,50	1,463	1,681	1,140
	1,00	1,258	1,445	0,980
1,60	0,50	1,398	1,606	1,089
	1,00	1,224	1,406	0,953
1,80	0,50	1,341	1,540	1,044
	1,00	1,185	1,362	0,923
2,00	0,50	1,290	1,482	1,005
	1,00	1,150	1,321	0,896
2,20	0,50	1,245	1,430	0,970
	1,00	1,117	1,284	0,870
2,40	0,50	1,204	1,383	0,938
	1,00	1,088	1,249	0,847
2,60	0,50	1,167	1,341	0,909
	1,00	1,060	1,218	0,826
2,80	0,50	1,133	1,302	0,883
	1,00	1,035	1,188	0,806
3,00	0,50	1,102	1,266	0,858
	1,00	1,011	1,161	0,787
3,20	0,50	1,074	1,233	0,836
	1,00	0,989	1,136	0,770

System 1000		Profil		
		Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	122114402 1,4301 od. 1.4401	1221124131 1,4301 od. 1.4401	122105401 1,4301 od. 1.4401
0,00	0,50	2,159	0,526	1,900
	1,00	1,527	0,372	1,344
0,20	0,50	2,040	0,497	1,796
	1,00	1,483	0,361	1,305
0,40	0,50	1,939	0,472	1,707
	1,00	1,443	0,351	1,270
0,60	0,50	1,851	0,451	1,630
	1,00	1,405	0,342	1,237
0,80	0,50	1,763	0,429	1,552
	1,00	1,371	0,334	1,207
1,00	0,50	1,656	0,403	1,457
	1,00	1,339	0,326	1,179
1,20	0,50	1,566	0,381	1,379
	1,00	1,309	0,319	1,152
1,40	0,50	1,490	0,363	1,311
	1,00	1,281	0,312	1,128
1,60	0,50	1,424	0,347	1,253
	1,00	1,247	0,304	1,097
1,80	0,50	1,365	0,332	1,202
	1,00	1,207	0,294	1,062
2,00	0,50	1,314	0,320	1,156
	1,00	1,171	0,285	1,031
2,20	0,50	1,268	0,309	1,116
	1,00	1,138	0,277	1,002
2,40	0,50	1,226	0,299	1,079
	1,00	1,108	0,270	0,975
2,60	0,50	1,188	0,289	1,046
	1,00	1,080	0,263	0,950
2,80	0,50	1,154	0,281	1,016
	1,00	1,053	0,257	0,927
3,00	0,50	1,122	0,273	0,988
	1,00	1,029	0,251	0,906
3,20	0,50	1,093	0,266	0,962
	1,00	1,007	0,245	0,886

System 1100		Profil		
		Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	122105421 1,4301 od. 1.4401	122105481 1,4301 od. 1.4401	122114302 1,4301 od. 1.4401
0,00	0,50	2,120	2,436	1,651
	1,00	1,499	1,722	1,168
0,20	0,50	1,993	2,289	1,552
	1,00	1,452	1,668	1,131
0,40	0,50	1,886	2,166	1,469
	1,00	1,409	1,619	1,097
0,60	0,50	1,795	2,061	1,398
	1,00	1,370	1,574	1,067
0,80	0,50	1,687	1,938	1,314
	1,00	1,334	1,532	1,039
1,00	0,50	1,580	1,815	1,231
	1,00	1,300	1,493	1,012
1,20	0,50	1,492	1,714	1,162
	1,00	1,269	1,458	0,988
1,40	0,50	1,417	1,627	1,103
	1,00	1,237	1,421	0,963
1,60	0,50	1,352	1,553	1,053
	1,00	1,193	1,370	0,929
1,80	0,50	1,295	1,488	1,009
	1,00	1,153	1,325	0,898
2,00	0,50	1,245	1,430	0,970
	1,00	1,117	1,284	0,870
2,20	0,50	1,200	1,379	0,935
	1,00	1,085	1,246	0,845
2,40	0,50	1,160	1,333	0,904
	1,00	1,055	1,212	0,822
2,60	0,50	1,124	1,291	0,875
	1,00	1,027	1,180	0,800
2,80	0,50	1,091	1,253	0,849
	1,00	1,002	1,151	0,780
3,00	0,50	1,060	1,218	0,826
	1,00	0,978	1,124	0,762
3,20	0,50	1,032	1,186	0,804
	1,00	0,956	1,098	0,744

System 1100		Profil		
		Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	122114402 1,4301 od. 1.4401	1221124131 1,4301 od. 1.4401	122105401 1,4301 od. 1.4401
0,00	0,50	2,159	0,526	1,900
	1,00	1,527	0,372	1,344
0,20	0,50	2,029	0,494	1,786
	1,00	1,479	0,360	1,301
0,40	0,50	1,920	0,468	1,690
	1,00	1,435	0,349	1,263
0,60	0,50	1,827	0,445	1,608
	1,00	1,395	0,340	1,228
0,80	0,50	1,718	0,418	1,512
	1,00	1,358	0,331	1,195
1,00	0,50	1,609	0,392	1,416
	1,00	1,324	0,322	1,165
1,20	0,50	1,519	0,370	1,337
	1,00	1,292	0,315	1,137
1,40	0,50	1,443	0,351	1,270
	1,00	1,259	0,307	1,108
1,60	0,50	1,377	0,335	1,212
	1,00	1,215	0,296	1,069
1,80	0,50	1,319	0,321	1,161
	1,00	1,174	0,286	1,034
2,00	0,50	1,268	0,309	1,116
	1,00	1,138	0,277	1,002
2,20	0,50	1,222	0,298	1,076
	1,00	1,105	0,269	0,972
2,40	0,50	1,181	0,288	1,040
	1,00	1,074	0,262	0,945
2,60	0,50	1,144	0,279	1,007
	1,00	1,046	0,255	0,921
2,80	0,50	1,110	0,270	0,977
	1,00	1,020	0,248	0,898
3,00	0,50	1,080	0,263	0,950
	1,00	0,996	0,242	0,877
3,20	0,50	1,051	0,256	0,925
	1,00	0,973	0,237	0,857

System 1200		Profil Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	122105421 1,4301 od. 1.4401	122105481 1,4301 od. 1.4401	122114302 1,4301 od. 1.4401
0,00	0,50	2,120	2,436	1,651
	1,00	1,499	1,722	1,168
0,20	0,50	1,982	2,277	1,544
	1,00	1,448	1,663	1,128
0,40	0,50	1,868	2,146	1,455
	1,00	1,402	1,610	1,092
0,60	0,50	1,772	2,035	1,380
	1,00	1,360	1,562	1,059
0,80	0,50	1,646	1,890	1,282
	1,00	1,321	1,518	1,029
1,00	0,50	1,538	1,767	1,198
	1,00	1,286	1,477	1,001
1,20	0,50	1,449	1,665	1,129
	1,00	1,253	1,439	0,976
1,40	0,50	1,374	1,579	1,070
	1,00	1,208	1,388	0,941
1,60	0,50	1,310	1,505	1,020
	1,00	1,164	1,337	0,906
1,80	0,50	1,254	1,440	0,976
	1,00	1,124	1,291	0,875
2,00	0,50	1,204	1,383	0,938
	1,00	1,088	1,249	0,847
2,20	0,50	1,160	1,333	0,904
	1,00	1,055	1,212	0,822
2,40	0,50	1,121	1,287	0,873
	1,00	1,025	1,177	0,798
2,60	0,50	1,085	1,246	0,845
	1,00	0,997	1,146	0,777
2,80	0,50	1,052	1,209	0,820
	1,00	0,972	1,116	0,757
3,00	0,50	1,022	1,175	0,796
	1,00	0,948	1,089	0,738
3,20	0,50	0,995	1,143	0,775
	1,00	0,926	1,064	0,721

System 1200		Profil		
		Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	122114402 1,4301 od. 1.4401	1221124131 1,4301 od. 1.4401	122105401 1,4301 od. 1.4401
0,00	0,50	2,159	0,526	1,900
	1,00	1,527	0,372	1,344
0,20	0,50	2,019	0,492	1,777
	1,00	1,474	0,359	1,298
0,40	0,50	1,902	0,463	1,674
	1,00	1,427	0,348	1,256
0,60	0,50	1,804	0,439	1,588
	1,00	1,384	0,337	1,219
0,80	0,50	1,676	0,408	1,475
	1,00	1,345	0,328	1,184
1,00	0,50	1,566	0,381	1,379
	1,00	1,309	0,319	1,152
1,20	0,50	1,476	0,359	1,299
	1,00	1,276	0,311	1,123
1,40	0,50	1,399	0,341	1,232
	1,00	1,230	0,300	1,083
1,60	0,50	1,334	0,325	1,174
	1,00	1,185	0,289	1,043
1,80	0,50	1,277	0,311	1,124
	1,00	1,144	0,279	1,007
2,00	0,50	1,226	0,299	1,079
	1,00	1,108	0,270	0,975
2,20	0,50	1,181	0,288	1,040
	1,00	1,074	0,262	0,945
2,40	0,50	1,141	0,278	1,004
	1,00	1,044	0,254	0,919
2,60	0,50	1,105	0,269	0,972
	1,00	1,016	0,247	0,894
2,80	0,50	1,071	0,261	0,943
	1,00	0,990	0,241	0,871
3,00	0,50	1,041	0,254	0,916
	1,00	0,966	0,235	0,850
3,20	0,50	1,013	0,247	0,892
	1,00	0,943	0,230	0,830

System 1500		Profil Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	122105421 1,4301 od. 1.4401	122105481 1,4301 od. 1.4401	122114302 1,4301 od. 1.4401
0,00	0,50	2,120	2,436	1,651
	1,00	1,499	1,722	1,168
0,20	0,50	1,952	2,242	1,520
	1,00	1,436	1,663	1,118
0,40	0,50	1,818	2,089	1,416
	1,00	1,380	1,610	1,075
0,60	0,50	1,676	1,926	1,305
	1,00	1,330	1,562	1,036
0,80	0,50	1,538	1,767	1,198
	1,00	1,286	1,518	1,001
1,00	0,50	1,429	1,642	1,113
	1,00	1,245	1,477	0,970
1,20	0,50	1,341	1,540	1,044
	1,00	1,185	1,439	0,923
1,40	0,50	1,267	1,456	0,987
	1,00	1,133	1,388	0,883
1,60	0,50	1,204	1,383	0,938
	1,00	1,088	1,337	0,847
1,80	0,50	1,150	1,321	0,896
	1,00	1,047	1,291	0,816
2,00	0,50	1,102	1,266	0,858
	1,00	1,011	1,249	0,787
2,20	0,50	1,060	1,218	0,826
	1,00	0,978	1,212	0,762
2,40	0,50	1,022	1,175	0,796
	1,00	0,948	1,177	0,738
2,60	0,50	0,989	1,136	0,770
	1,00	0,921	1,146	0,717
2,80	0,50	0,958	1,100	0,746
	1,00	0,896	1,116	0,698
3,00	0,50	0,930	1,068	0,724
	1,00	0,873	1,089	0,680
3,20	0,50	0,904	1,039	0,704
	1,00	0,852	1,064	0,663

System 1500		Profil		
		Längen in [m]		
Windlast kN/m ²	Holmlast kN/m	122114402 1,4301 od. 1.4401	1221124131 1,4301 od. 1.4401	122105401 1,4301 od. 1.4401
0,00	0,50	2,159	0,526	1,900
	1,00	1,527	0,372	1,344
0,20	0,50	1,988	0,484	1,749
	1,00	1,462	0,356	1,287
0,40	0,50	1,851	0,451	1,630
	1,00	1,405	0,342	1,237
0,60	0,50	1,707	0,416	1,502
	1,00	1,355	0,330	1,192
0,80	0,50	1,566	0,381	1,379
	1,00	1,309	0,319	1,152
1,00	0,50	1,456	0,354	1,281
	1,00	1,268	0,309	1,116
1,20	0,50	1,365	0,332	1,202
	1,00	1,207	0,294	1,062
1,40	0,50	1,290	0,314	1,136
	1,00	1,154	0,281	1,016
1,60	0,50	1,226	0,299	1,079
	1,00	1,108	0,270	0,975
1,80	0,50	1,171	0,285	1,031
	1,00	1,066	0,260	0,938
2,00	0,50	1,122	0,273	0,988
	1,00	1,029	0,251	0,906
2,20	0,50	1,080	0,263	0,950
	1,00	0,996	0,242	0,877
2,40	0,50	1,041	0,254	0,916
	1,00	0,966	0,235	0,850
2,60	0,50	1,007	0,245	0,886
	1,00	0,938	0,228	0,825
2,80	0,50	0,975	0,237	0,858
	1,00	0,912	0,222	0,803
3,00	0,50	0,947	0,231	0,833
	1,00	0,889	0,216	0,782
3,20	0,50	0,921	0,224	0,810
	1,00	0,867	0,211	0,763

6. Geländer mit Handlauf ohne ausreichenden Kantenschutz

Das eigentliche Tragsystem im intakten Zustand mit den verschiedenen Glasaufbauten, Geländerhöhen, Handlauflasten und Windlasten entspricht dabei den Vorgaben nach Pos. 4 dieser Zusammenstellung. Dementsprechend ist das System aus Pos 4 für seinen Einsatzzweck zu wählen.

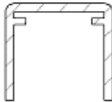
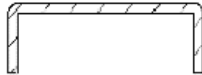
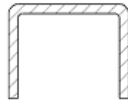
Sofern die Glasscheiben (auch seitlich) nicht durch einen ausreichenden Kantenschutz versehen sind (nach DIN 18008-4), so ist eine defekte Scheibe als komplett ausfallend zu betrachten. Hierfür muss der Handlauf als Kantenschutz auf der Oberseite die Lasten in die benachbarten Scheiben abtragen.

In den nachfolgenden Tabellen sind die maximalen Spannweiten der unterschiedlichen Handlaufprofile/Kantenschutzprofile angegeben, welche die komplett ausgefallene Scheibe überbrücken kann. Dementsprechend darf die maximale Scheibenbreite in den verbauten Geländern diesen Wert nicht überschreiten.

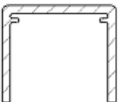
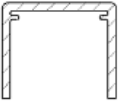
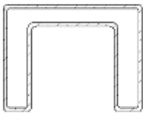
Unterschieden sind die nachfolgenden Handläufe/Kantenschutzprofile nach ihrer Verwendung für Systeme mit 0,50 kN/m oder 1,00 kN/m.

Nach DIN 18008-4 kann für den kompletten Aufall der Scheibe der außergewöhnliche Lastfall angesetzt werden, bei dem lediglich die Handlauflasten mit verminderter Sicherheit $\gamma_q := 1.00$ zu übertragen ist. Die Windlasten brauchen nicht angesetzt werden da $\psi_{2,1} := 0.00$.

Aufgesetzter Kantenschutz für Systeme mit 0.50 kN/m Handlaufast

Handlauf	Abbildung	Max Länge in [m]
Handlauf 1121152621 EN-AW 6063-T6		2,200 m
Handlauf 112114201 EN-AW 6063-T6		0,875 m
Handlauf 122114262 1.4301 und 1.4401		1,8100 m
Handlauf 1221120131 1.4301 und 1.4401		0,825 m

Aufgesetzter Kantenschutz für Systeme mit 1.00 kN/m Handlaufast

Handlauf	Abbildung	Max Länge in [m]
Handlauf 112115302 EN-AW 6063-T6		1,000 m
Handlauf 1121154231 EN-AW 6063-T6		2,500 m
Handlauf 1121142141 EN-AW 6063-T6		0,700 m
Handlauf 122105421 1.4301 und 1.4401		2,400 m
Handlauf 122105481 1.4301 und 1.4401		2,700 m
Handlauf 122114302 1.4301 und 1.4401		1,500 m
Handlauf 122114402 1.4301 und 1.4401		1,850 m
Handlauf 1221124131 1.4301 und 1.4401		0,650 m
Handlauf 122105401 1.4301 und 1.4401		1,600 m

7. Verankerungsmittel

In den folgenden Kapiteln werden die maximal aufnehmbaren Lasten für übliche Verankerungen ermittelt. Dabei wird davon ausgegangen dass die erforderlichen Randabstände eingehalten werden. Die Weiterleitung der Lasten im Baugrund ist gesondert nachzuweisen. Hier werden lediglich die Verbindungsmittel angegeben.

Die Tragfähigkeiten werden als Widerstand der Tragfähigkeit angegeben (sog. Dimensionslasten) inkl der erforderlichen Teilsicherheiten auf der Materialseite.

7.1 Schrauben M10 sowie M12

Es können Schrauben M10-8.8 sowie Schrauben M12-8.8 als auch Edelstahlschrauben M10-A4/70 oder M12-A4/70 für die Befestigung verwendet werden. Die Tragfähigkeiten sind als Dimensionslast der Tragfähigkeit in nachfolgender Tabelle angegeben.

Schraube	Güte	Scherfestigkeit F_{vRd} [kN]	Zugfestigkeit F_{tRd} [kN]
M10	8.8	22,3	33,4
	A4-70	16,2	29,2
M12	8.8	32,4	48,5
	A4-70	23,6	42,5

Dabei ist gemäß DIN EN 1993 folgender Nachweis zu führen:

$$S_d := \frac{Q_d}{F_{vRd}} + \frac{Z_d}{1.4 \cdot F_{tRd}} \leq 1.0$$

7.2 Dübel Fischer FAZ-II 12/10 bzw. MKT BZ 12-15-35/110

Fischer FAZ II 12/10 Randabstand [mm]	Betongüte	Scherfestigkeit $F_v R_d$ [kN]	Zugfestigkeit $F_t R_d$ [kN]
55	C20/25	0,75	8,30
∞		3,20	12,90
55	C25/30	0,85	9,35
∞		3,80	14,40
55	C30/37	0,95	10,20
∞		4,20	16,20
55	C35/45	1,00	11,00
∞		4,40	17,10

Alternativ kann mit den gleichen Werten der Dübel MKT BZ 12-15-35/110 eingesetzt werden.

Es handelt sich um Dimensionslasten inkl. der Teilsicherheiten. Die Werte gelten sinngemäß für das Profil TL-6620 und TL-6621

7.3 Dübel Fischer FIS A M10x150 R

Fischer FISAM10x150 R Randabstand [mm]	Betongüte	Scherfestigkeit $F_v R_d$ [kN]	Zugfestigkeit $F_t R_d$ [kN]
45	C20/25	0,60	7,50
∞		3,50	16,20
45	C25/30	0,68	7,75
∞		3,90	17,10
45	C30/37	0,70	7,90
∞		4,30	18,20
45	C35/45	0,80	8,00
∞		4,70	18,50

Es handelt sich um Dimensionslasten inkl. der Teilsicherheiten. Die Werte gelten für das Profil TL-6620.

7.4 Dübel MKT VMZ-IG 105 M12

MKT VMZ-IG 105 M12 Randabstand [mm]	Betongüte	Scherfestigkeit FvRd [kN]	Zugfestigkeit FtRd [kN]
50	C20/25	0,70	7,90
∞		3,00	13,90
50	C25/30	0,90	8,80
∞		3,50	15,30
50	C30/37	0,95	9,70
∞		4,20	17,10
50	C35/45	1,03	10,60
∞		4,90	18,40

Es handelt sich um Dimensionslasten inkl. der Teilsicherheiten. Die Werte gelten für das Profil TL-6620.

7.5 Dübel Fischer FIS AM M10x200

FISAM M10x200 Randabstand [mm]	Betongüte	Scherfestigkeit FvRd [kN]	Zugfestigkeit FtRd [kN]
45	C20/25	0,65	6,30
∞		3,50	12,00
45	C25/30	0,70	6,40
∞		3,90	17,90
45	C30/37	0,79	6,61
∞		4,40	18,20
45	C35/45	0,85	6,80
∞		4,60	18,80

Es handelt sich um Dimensionslasten inkl. der Teilsicherheiten. Die Werte gelten für das Profil TL-6620 und das Profil TL-6621.

7.6 Dübel Hilti HUS3-HR M10

HUS3-HRM10 Randabstand [mm]	Betongüte	Scherfestigkeit FvRd [kN]	Zugfestigkeit FtRd [kN]
50	C20/25	0,65	7,90
∞		3,20	12,50
50	C25/30	0,71	8,50
∞		3,65	13,90
50	C30/37	0,78	9,70
∞		3,90	15,20
50	C35/45	0,81	10,50
∞		4,20	16,50

Es handelt sich um Dimensionslasten inkl. der Teilsicherheiten. Die Werte gelten für das Profil TL-6620 und das Profil TL-6621.

7.7 Würth Assy Plus VG Ø12

Würth AssyPlus VGØ12 Verzinkt	Holzgüte	Scherfestigkeit FvRk [kN]	Zugfestigkeit FtRk [kN]
	GL24c	6,06	12,41
	GL24h	6,22	12,95
	GL28c	6,26	13,09
	GL28h	6,53	14,02
	GL30c	6,26	13,09

Es handelt sich um Charakteristische Lasten abzgl. der Teilsicherheiten für Holz. Die Werte gelten für das Profil TL-6620 und das Profil TL-6621. Die Randabstände nach DIN EN 1995 sind einzuhalten.

7.8 Würth Assy Plus VG Ø10

Würth AssyPlus VGØ10 Edelstahl	Holzgüte	Scherfestigkeit FvRk [kN]	Zugfestigkeit FtRk [kN]
	GL24c	4,40	10,34
	GL24h	4,52	10,79
	GL28c	4,55	10,90
	GL28h	4,75	11,68
	GL30c	4,55	13,09

Es handelt sich um Charakteristische Lasten abzgl. der Teilsicherheiten für Holz. Die Werte gelten für das Profil TL-6620 und das Profil TL-6621. Die Randabstände nach DIN EN 1995 sind einzuhalten.

7.9 Rampa Muffe M12x22x100 Typ SKL

Würth AssyRampa Muffe M12x22x100 Typ SKL	Holzgüte	Scherfestigkeit FvRk [kN]	Zugfestigkeit FtRk [kN]
	GL24c	12,66	20,48
	GL24h	13,00	21,37
	GL28c	13,09	21,59
	GL28h	13,66	23,13
	GL30c	13,09	21,59

Es handelt sich um Charakteristische Lasten abzgl. der Teilsicherheiten für Holz. Die Werte gelten für das Profil TL-6620 und das Profil TL-6621. Die Randabstände nach DIN EN 1995 sowie der Zulassung für Rampa-Muffen sind einzuhalten.

7.10 Tellerkopfschraube Ø10

Tellerkopfschraube Ø10	Holzgüte	Scherfestigkeit FvRk [kN]	Zugfestigkeit FtRk [kN]
	GL24c	3,60	4,14
	GL24h	3,69	4,32
	GL28c	3,72	4,36
	GL28h	3,88	4,67
	GL30c	3,72	4,36

Es handelt sich um Charakteristische Lasten abzgl. der Teilsicherheiten für Holz. Die Werte gelten für das Profil TL-6620 und das Profil TL-6621. Die Randabstände nach DIN EN 1995 sind einzuhalten.

7.11 Durchgangsschraube M12 in Holz

Durchgangs Schraube M12	Schrauben Güte	Scherfestigkeit F _{vRk} [kN]	Zugfestigkeit F _{tRk} [kN]
	4.6	2,82	16,20
	5.6	3,16	20,20
	8.8	4,00	32,40
	10.9	4,62	33,70

Es handelt sich um Charakteristische Lasten abzgl. der Teilsicherheiten für Holz. Die Werte gelten für das Profil TL-6620 und das Profil TL-6621. Die Randabstände nach DIN EN 1995 sind einzuhalten.