M-PLUS
BAUPRODUKTE

M-PLUS Querkraftelemente

einfach, sicher und massgeschneidert

Inhaltsverzeichnis

3 ..... Konstruktion
4 ..... Konstruktion
5 ..... Sortiment
6 ..... Produktbeschreibung
7 ..... Technische Daten
8 ..... Bemessungswerte Standard
9 ..... Bemessungswerte Standard
10 ..... Bemessungswerte Standard
11 ..... Spezialelemente
12 ..... Vorteile auf einen Blick
13 ..... Vorteile auf einen Blick
14 ..... Bauphysikalische Werte
15 ..... Bauphysikalische Werte
16 ..... Sicherheit
17 ..... Qualität / Zertifizierungen
18 ..... Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
19 ..... Kontakt

 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Konstruktion

M-PLUS Elemente bestehen aus drei Komponenten

- Dämmkörper
- Kraftprofil
- Angeschweisste Anschlussbewehrung

Jede dieser Komponenten bietet verschiedene Optionen um das M-PLUS Element optimal dem Kundenwunsch anzupassen.

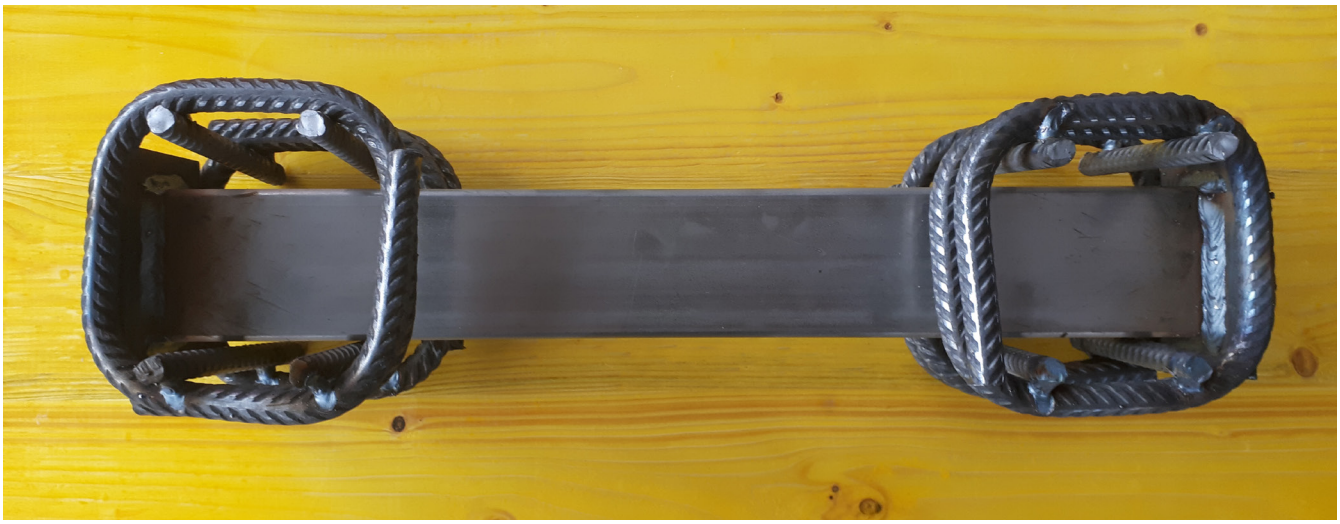
Dämmkörper:
Hier besteht die Möglichkeit zwischen drei verschiedenen Isolationsmaterialien auszuwählen. Die Standardvariante wird mit Hartsteinwolle gefertigt, auch EPS und Foamglas sind möglich.

A) Hartsteinwolle	Wärmeleitfähigkeit	0.035 W/(mK)
	Brandverhalten	RF1 (nicht brennbar)
	Schmelzpunkt	> 1000 °C
B) EPS	Wärmeleitfähigkeit	0.030 bis 0.032 W/(mK)
	Brandverhalten	RF2 (normal entflammbar)
C) Foamglas	Wärmeleitfähigkeit	< 0.038 W/(mK)
	Brandverhalten	RF1 (nicht brennbar)
	Schmelzpunkt	> 1000 °C

 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Konstruktion

Angeschweisste Anschlussarmierung:
An den Kopfplatten des Kraftprofils werden beidseitig gechlossene Bügel d=12 mm angeschweisst und mit Quereisen verbunden. Dieser Bewehrungskorb an jedem Kraftprofil garantiert eine optimale Krafteinleitung in die Betonplatte.
Dank dieser Bügel bedarf es keiner bauseits verlegten Anschlussarmierung und Verlegefehler werden minimiert.



 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Sortiment

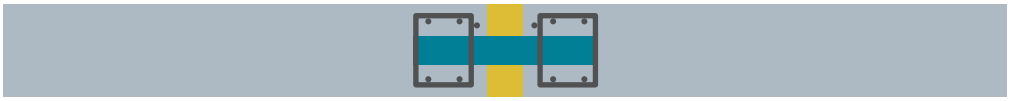
M-PLUS unterscheidet zwischen Standard und Spezialelementen. Die Standardelemente von M-PLUS sind 1.0 m lang und können mit 1 bis 5 Kraftprofilen bestückt werden. Die Querkraftelemente von M-PLUS können auch als Normalkraftelemente verwendet werden der Aufbau bleibt gleich, nur die Kraftrichtung ändert sich.
Da die Normalkraftelemente viel seltener benötigt werden, beschränkt sich die Beschreibung hauptsächlich auf das Querkraftelement.

Typenbezeichnung Standard-Querkraftelement:	ME.V-P1, 2, 3, 4, 5
Typenbezeichnung Standard-Normalkraftelement:	ME.N-P1, 2, 3, 4, 5
Typenbezeichnung Spezial-Querkraftelement:	ME.V-Sxxxx
Typenbezeichnung Spezial-Normalkraftelement:	ME.N-Sxxxx

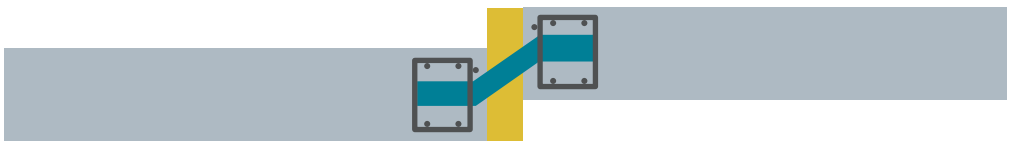
Die Bezeichnung der Elemente wird folgendermassen zusammengesetzt:

ME.	=	M-PLUS Element
V-/N-	=	Kraftrichtung V=Querkraft N = Normalkraft
P1, 2...	=	Anzahl Kraftprofile
Sxxxx	=	Spezialelement mit Kennungsnummer

Standardelement Querkraft ME.V-P



Spezialelement Querkraft ME.V-S

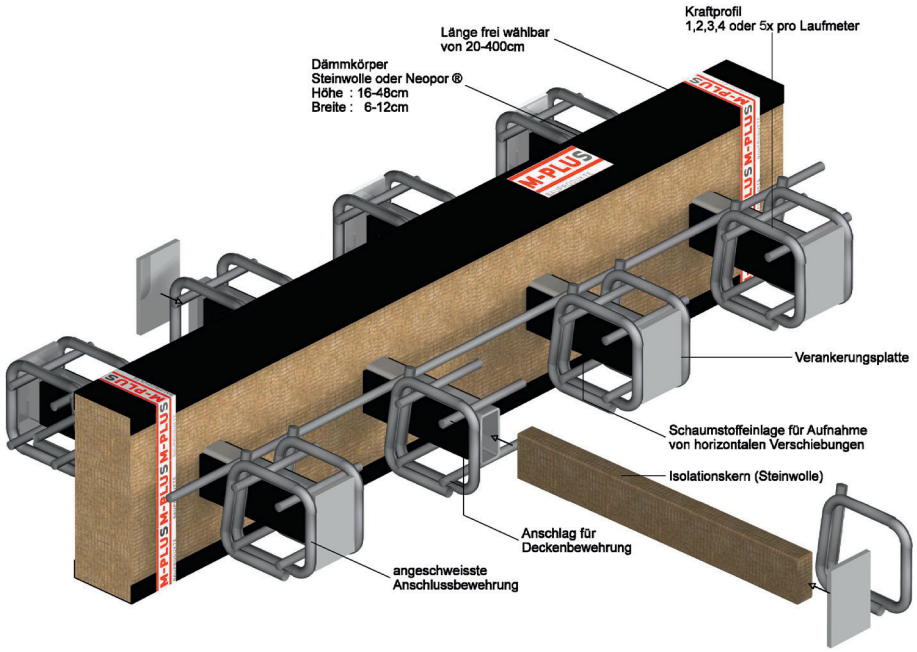


 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Produktbeschreibung

M-PLUS Querkraftelement

Durch zahlreiche Optionen können Querkraftelemente der M-PLUS Bauprodukte AG individuell aud die jeweiligen Kundenwünsche angepasst und bei Bedarf inner 24 Stunden ausgeliefert werden.



Angeschweisste Anschlussarmierung

Alle Querkraftelemente der M-PLUS Bauprodukte AG werden mit angeschweisster Anschlussbewehrung gefertigt. Somit muss auf der Baustelle keine Anschlussbewehrung verlegt werden und eine optimale Krafteinleitung wird garantiert.

horizontale Kraftaufnahme

Für horizontale Kraftaufnahme können liegende Kraftprofile eingebaut werden. So kann eine Platte in der Mitte „gehalten“ werden, um auch bei Erdbeben die Tragsicherheit zu gewährleisten. Bemessungswerte für horizontale Kraftaufnahme, siehe Seite 7 unter dem Punkt Horizontalwiderstand.

 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Technische Daten

Stahlqualität

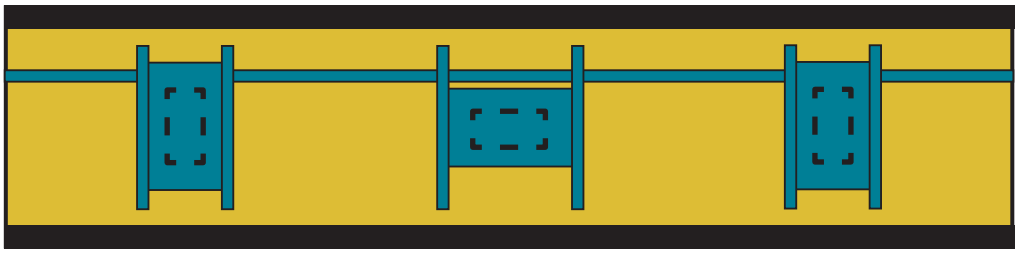
Bezeichnung Stahl 1.4571	Nicht rostender austenitischer Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl mit Titan stabilisiert
Werkstoffdaten	X6CrNiMoTi17-12-2 1.4571
Korrosionswiderstand	Klasse III (PREN = 23.1 bis26.7)
Schweisseignung	Ausgezeichnet
Wärmeleitfähigkeit	15 W/(mK) (bei 20 °C)
Elastizitätsmodul Es	200 kN/mm² (bei 20 °C)
Streckgrenze fy	235 N/mm² (bei 20 °C)

Betonqualität

Die Tragwiderstandswerte basieren auf einer Betonqualität C25/30. Nennwert Grösstkorn Dmax = 32.

Horizontalwiderstand

Zur Aufnahme von horizontalen Kräften aus z.B. Erdbebeneinwirkungen werden sogenannte „fixe“ Elemente ohne Schaumstoffeinlage eingebaut. Dabei können pro Kraftprofil V2 bis 20 kN aufgenommen werden.
Für sehr hohe horizontale Kraftaufnahme können liegende Kraftprofile eingebaut werden. So kann eine Platte in der Mitte „gehalten“ werden, um auch bei Erdbeben die Tragsicherheit zu gewährleisten. Bemessungswert für horizontale Kraftaufnahme mit liegenden Kraftprofilen ist V2 35 kN pro Profil.



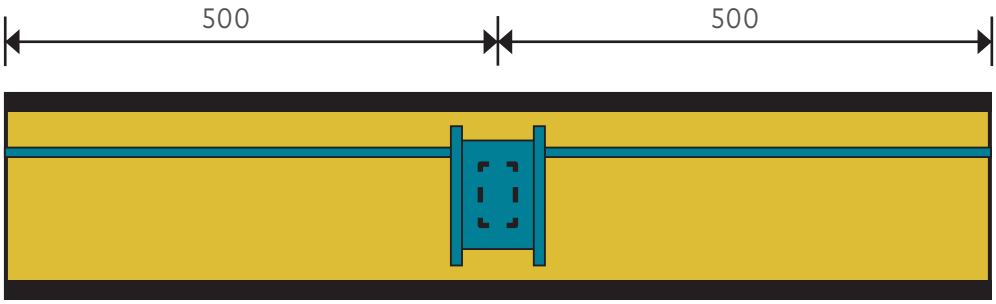
 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Bemessungswerte Standard

Tragwiderstand Standardelemente

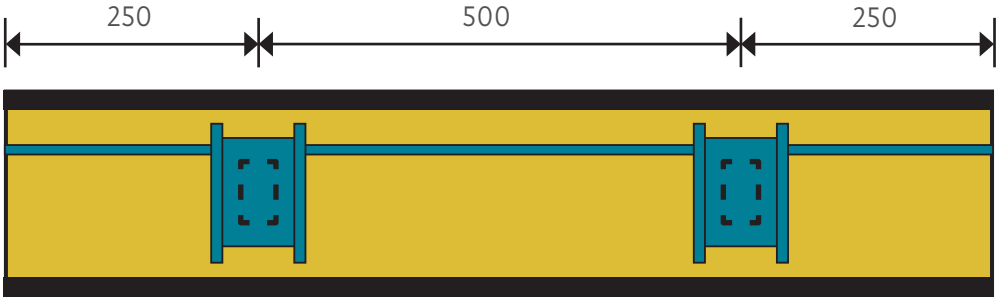
Die Stadardquerkraftelemente von M-PLUS werden mit einer Länge von 1000 mm geliefert, die Dämmhöhe ist zwischen 180 und >300 mm wählbar. Dämmstärken werden zwischen 80 und 160 mm angeboten. Als Dämmkörper wird standardmässig die Hartsteinwolle Typ: Flumroc Dämmplatte MEGA 160 kg/m³ verwendet.

ME.V-P1



Typenbezeichnung	Querkraftwiderstand +/- V1 [kN]			
	H = 180 mm	H = 200 mm	H = 220 mm	> H = 240 mm
ME.V-P1 Iso = 80 mm	30	31	33	33
ME.V-P1 Iso = 120 mm	29	29	29	29
ME.V-P1 Iso = 160 mm	25	25	25	25

ME.V-P2

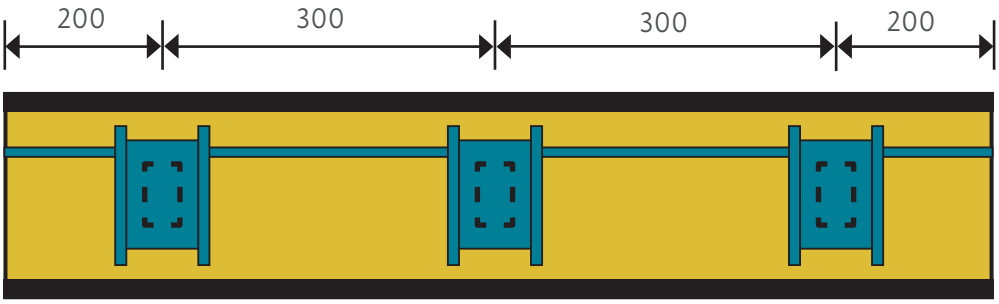


Typenbezeichnung	Querkraftwiderstand +/- V1 [kN]			
	H = 180 mm	H = 200 mm	H = 220 mm	> H = 240 mm
ME.V-P2 Iso = 80 mm	60	64	66	66
ME.V-P2 Iso = 120 mm	58	58	58	58
ME.V-P2 Iso = 160 mm	50	50	50	50

 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

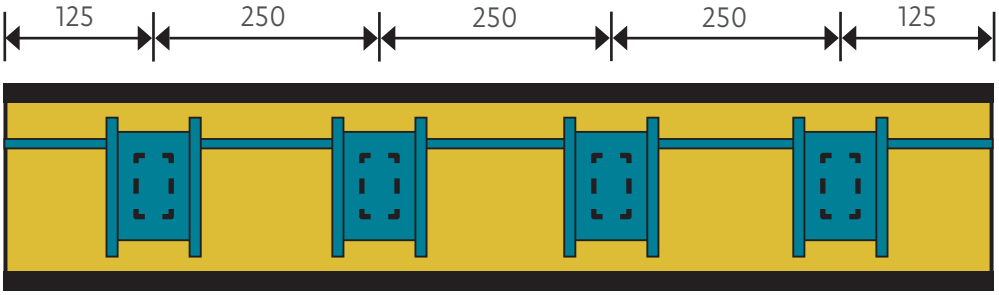
Bemessungswerte Standard

ME.V-P3



Typenbezeichnung	Querkraftwiderstand +/- V1 [kN]			
	H = 180 mm	H = 200 mm	H = 220 mm	> H = 240 mm
ME.V-P3 Iso = 80 mm	75	84	93	99
ME.V-P3 Iso = 120 mm	75	84	87	87
ME.V-P3 Iso = 160 mm	75	75	75	75

ME.V-P4

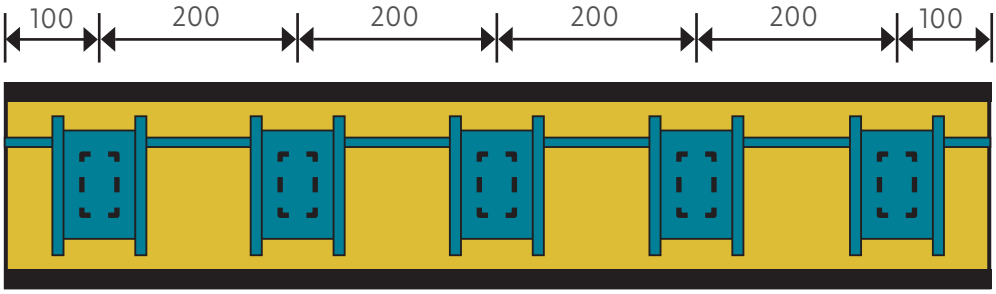


Typenbezeichnung	Querkraftwiderstand +/- V1 [kN]			
	H = 180 mm	H = 200 mm	H = 220 mm	> H = 240 mm
ME.V-P4 Iso = 80 mm	100	112	124	132
ME.V-P4 Iso = 120 mm	100	112	116	116
ME.V-P4 Iso = 160 mm	100	100	100	100

 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Bemessungswerte Standard

ME.V-P5



Typenbezeichnung	Querkraftwiderstand +/- V1 [kN]			
	H = 180 mm	H = 200 mm	H = 220 mm	> H = 240 mm
ME.V-P5 Iso = 80 mm	125	140	155	165
ME.V-P5 Iso = 120 mm	125	140	145	145
ME.V-P5 Iso = 160 mm	125	125	125	125

 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Spezialelemente

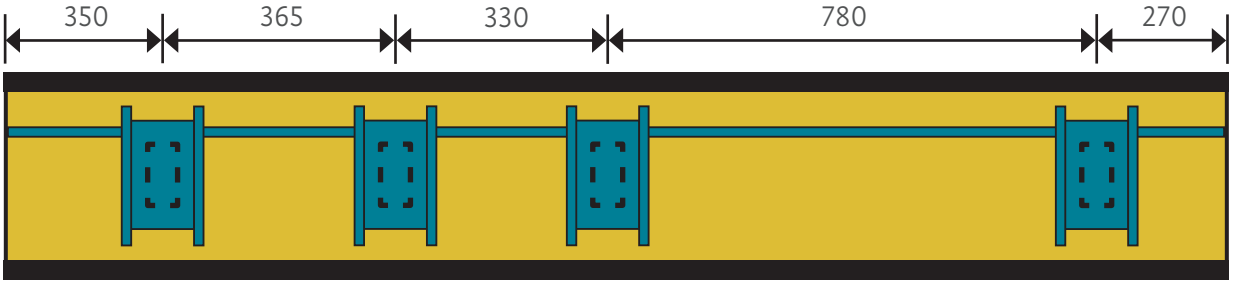
ME.V-S mit Versatz

Mit den M-PLUS Elementen lässt sich ein Versatz überbrücken der so hoch ist wie die Dämmstärke. Das heisst mit einem Standardversatzelement, welches einen 8 cm Dämmkörper hat, lässt sich ein Absatz von 8 cm überbrücken.

Positionierung der Kraftprofile

Die Position der Kraftprofile kann individuell mit einem Mindestabstand von 20 cm gewählt werden, um eine optimale Krafteinleitung zu erreichen. Auch die Lage und Position der Kraftprofile kann frei gewählt werden, so wird vermieden dass unnötig viel Stahl eingebaut wird und die Wärmedämmung darunter leidet.

Bsp.



Frei wählbare Länge

Für ein speditives Versetzen der Elemente garantiert die M-PLUS Bauprodukte AG mit den auf Kundenwunsch angepassten Elementen. Die Länge der Elemente kann zwischen 25 cm und 400 cm gewählt werden.

Ausrichtung der Kraftprofile

Es besteht die Möglichkeit die Kraftprofile um 90° zu drehen, dies wird notwendig wenn hohe Kräfte in der Horizontalrichtung aufgenommen werden müssen, beispielsweise bei Erdbebenelementen ist dies der Fall.

Einfacher Einbau

Da die Länge der M-PLUS Elemente kundenspezifisch angepasst werden kann, sind auf der Baustelle keine Anpassungsarbeiten notwendig. Dadurch kann neben einem optimalen Kraftfluss auch ein massgeschneiderter, passgenauer Einbau gewährleistet werden.

Durch den symmetrischen Aufbau der M-PLUS Elemente kann ein falscher Einbau weitgehend verhindert werden. Fehler bei der bauseitigen Bewehrung sind ausgeschlossen, da die M-PLUS Elemente mit angeschweisster Anschlussarmierung geliefert werden. Mit diesen angeschweissten geschlossenen Bewehrungsbügeln ist eine optimale Krafteinleitung garantiert. Die Deckenbewehrung kann am Quereisen der Elemente angeschlagen werden, somit ist die notwendige Betonüberdeckung gewährleistet. Eine längere, der Witterung ausgesetzte Lagerung von M-PLUS Elementen stellt dank Verwendung von hochwertigem, rostfreiem Stahl kein Problem dar. Durch die robuste Ausbildung ist ein baustellenübliches, effizientes Handling der M-PLUS Elemente ohne Einschränkung gewährleistet.

 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Vorteile auf einen Blick

	Baumeister	Ingenieur
Einbausicherheit	x	x
Arbeitssicherheit	x	
Robuste Bauweise	x	
Wärmedämmung		x
Horizontalkräfte		x
Integrierte Anschlussbewehrung	x	x
Konfektionierung	x	
Spezialelemente		x
Dämmstärke		x
Dämmkörper		x

Integrierte Anschlussbewehrung - Die Anschlussbewehrung wird bei den M-PLUS Elementen direkt am Kraftprofil angeschweisst. So wird eine optimale Krafteinleitung garantiert. Des weiteren muss vom Ingenieur keine Anschlussbewehrung ausgezogen und vom Baumeister keine verlegt werden.

Einbausicherheit - Durch den symetrischen Aufbau der M-PLUS Elemente, können Verlegefehler grösstenteils verhindert werden. Das Quereisen am Element dient als Anschlag für die Deckenrandbewehrung, so wird auch die Minimalüberdeckung eingehalten.

Arbeitssicherheit - Da die Anschlussbewehrung nicht eingefädelt werden muss, sondern an den Quereisen angeschlagen werden kann, werden Verletzungen von Mitarbeitern vorgebeugt.

Robuste Bauweise - Aufgrund von der robusten Bauweise der Elemente können auch 4 - Meterstücke direkt am Kran angehängt werden. Die hartgepresste Steinwolle ist wasserabweisend und wird zusätzlich mit Kunststoffprofilen geschützt. So werden kurzzeitige Lagerungen in feuchten Bereichen möglich.

Wärmetechnische Vorteile - Mit dem verwendeten Edelstahl wird der Wärmedurchgang im Vergleich zum normalen Baustahl um das Vierfache verringert. Mit einer minimalen Stahldurchdringung und einer Kerndämmung der Kraftprofile können hervorragende Werte erzielt werden.

Horizontalkräfte - Dank der Verwendung eines Hohlprofils kann pro Kraftprofil bis zu 20 kN Horizontalkraft aufgenommen werden. So können die Elemente zur Erdbebensicherheit benutzt werden.

 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Vorteile auf einen Blick

Massgeschneiderte Elemente - Die Elemente von M-PLUS können den Bedürfnissen und Gegebenheiten am Objekt optimal angepasst werden. Durch die variable Länge von 20 cm - 400 cm werden keine Isolationszwischenstücke benötigt. Die Verteilung der Kraftprofile kann optimal an die unterschiedlichen Krafteinwirkungen der Platte angepasst werden. Das Verlegen der Elemente wird durch die Massanfertigung beschleunigt, da keine Zeit mit ausrichten verloren geht.

Spezialelemente - M-PLUS bietet eine breite Palette von Spezialelementen an, so kann in jeder Situation ein passendes Element gefunden werden.

Dämmstärken - Mit einer Abminderung der Kräfte werden Dämmstärken bis zu 160 mm möglich. Somit können die M-PLUS Elemente auch sehr hohen Dämmanforderungen gerecht werden.

Dämmkörper - M-PLUS bietet eine Auswahl von drei verschiedenen Dämmkörpern: Hartsteinwolle (Standard), Hartgeschäumtes EPS und Foamglas.

 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Bauphysikalische Werte

Trittschall

Die durch Trittschall verursachten Schallemissionen wurden an einem bestehenden Objekt auf der Basis einer Standard-Trittschallmessung nach ISO 140-7 gemessen. Die Ermittlung und Beurteilung von Schallimmissionen erfolgen auf der Basis nachfolgender gesetzlicher und normativer Bestimmungen:

CH

- Lärmschutzverordnung (Ausgabe 1.8.2010)
- Norm SIA 181 Schallschutz im Hochbau (Ausgabe 2006)

EU

- ISO 16283-2 Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau – Teil 2: Trittschall dämmung
- ISO 717/2 Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 2: Trittschalldämmung Folgende Gerätschaften wurden für die Versuche verwendet:
- Schallpegelanalysator, Brüel & Kjaer 2250, 3009106
- Mikrofon, Brüel & Kjaer 4189, 3005001
- Kalibrator, Brüel & Kjaer 4231, 2147212
- Norm-Hammerwerk, Norsonic 211, 15301

Am Versuchsobjekt wurden vor Ort zwei Räume, ein Schlafzimmer und ein grosses Wohnzimmer im 1. Obergeschoss, als Empfangsräume definiert. Während den Messungen wurden die Türöffnungen dieser Räume provisorisch verschlossen. Das Trittschallhammerwerk wurde auf die rohe Betonplatte des diagonal darüberliegenden Balkons gestellt. In der untersuchten Balkonplatte über dem 1. Obergeschoss sind die Nachfolgend aufgeführten Querkraftelemente mit 8 cm Mineralfaserwärmedämmung eingebaut:

- 1 x ME à 4 Kraftprofile (ME.V-S4)
- 2 x ME à 1 Kraftprofil (ME.V-S1)
- 2 x ME à 3 Kraftprofile (ME.V-S3)
- 2 x ME à 5 Kraftprofile (ME.V-S5)

Insgesamt sind im Messbereich somit 22 lastaufnehmende Kraftprofile vorhanden.
Die Messungen ergaben folgenden Resultate:

Mess-Nr.	Senderaum	Empfangsraum	Messwert	Normanforderungen L'tot [dB]		Prüfergebnis
			L'tot [dB]	minimal	erhöht	
1	Balkon DG	Zimmer 1. OG	46	≤ 63	≤ 60	erfüllt
2	Balkon DG	Zimmer 1. OG	43			erfüllt

Die Norm «SIA 181 Schallschutz im Hochbau» stellt für die gemessene Situation, Wohnnutzung mit Berücksichtigung der Sonderregelungen für Balkone, Anforderungen auf. Gemäss Norm liegt die Mindestanforderung für den Trittschallpegel bei L' ≤ 63 dB und bei erhöhten Anforderungen (z.B. Eigentumswohungen) bei L' ≤ 60 dB. Damit die Anforderungen eingehalten werden, muss L'tot ≤ L' sein. Ein Vergleich mit den Messwerten zeigt, dass sowohl die Mindestanforderungen als auch die erhöhten Anforderungen sehr gut eingehalten werden können.

 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

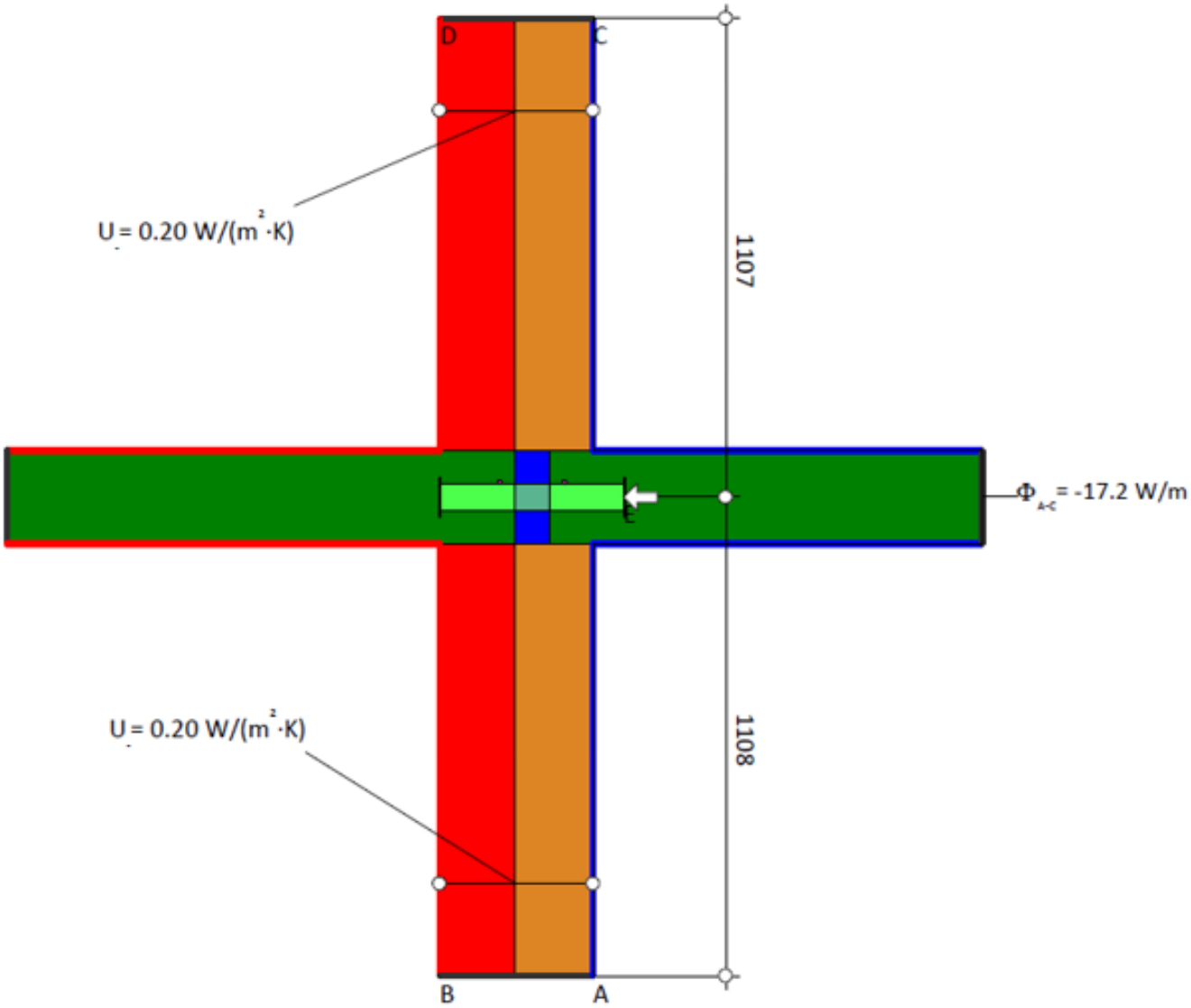
Bauphysikalische Werte

Isothermenberechnung

Die kompletten Berechnungen der Isothermen können auf unserer Webseite heruntergeladen werden.

Bauteil: ME.V-P1

Bemerkungen: 2z = 21.5cm

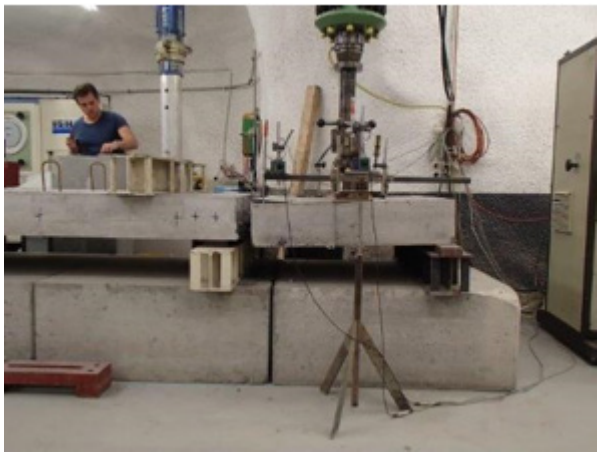


$$\Psi_{A\text{-}C} = \frac{17.210}{30.000} - 0.202 \cdot 1.108 - 0.202 \cdot 1.108 = 0.13 \text{ W/(m·K)}$$

Material	λ[W/(m·K)]

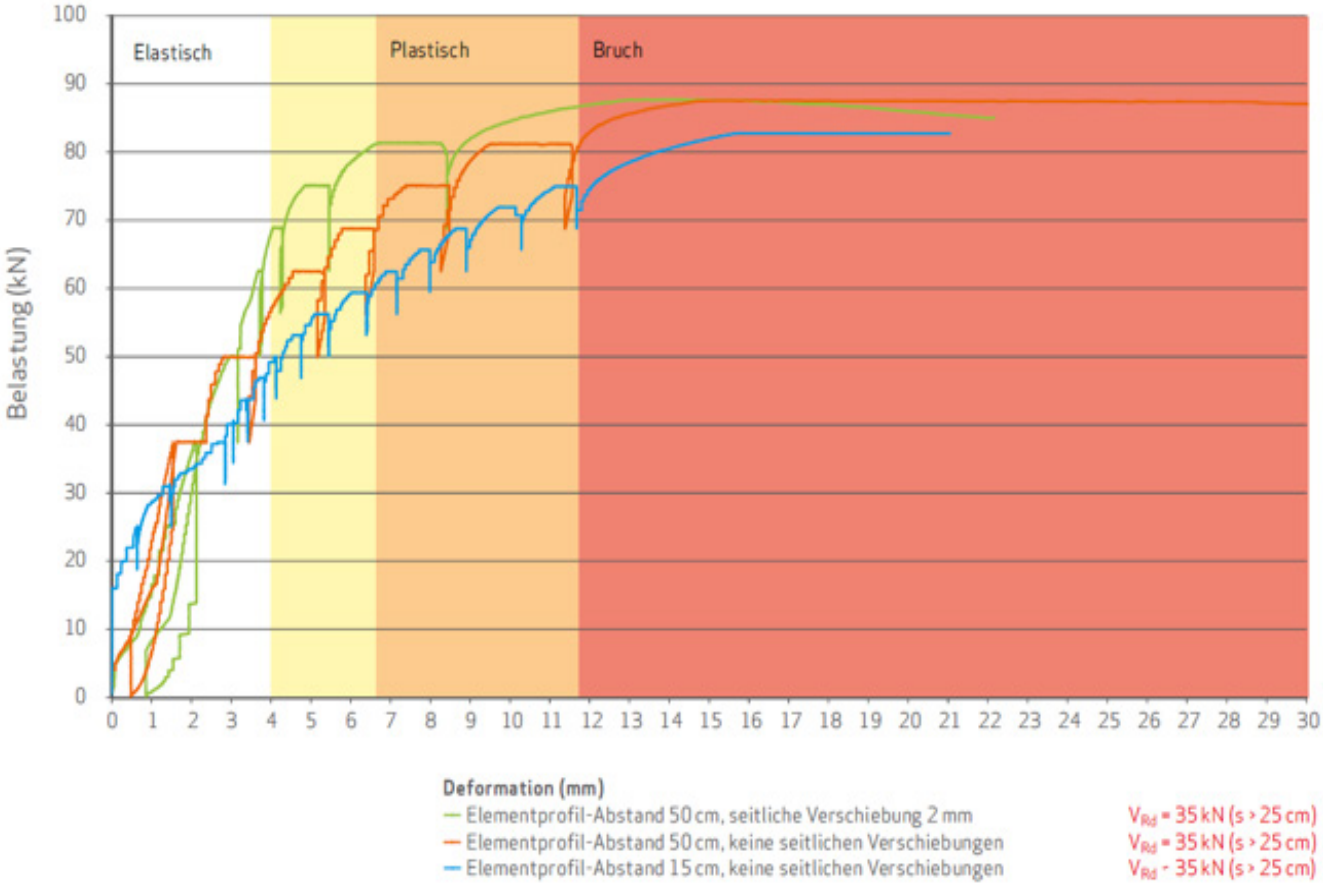
 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Sicherheit



Deformation

Durch die Verwendung von Hohlprofilen können Querkräfte vom Kraftprofil praktisch verformungsfrei übertragen werden. Nachfolgend ist ein Auszug aus den Laborversuchen der geprüften Querkraftelemente dargestellt.



 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Qualität / Zertifizierungen

Zertifizierungen / Labels

Die M-PLUS Bauprodukte AG ist ISO 9001 sowie ISO 14001 zertifiziert. Dank diesen Vorgehensweisen wird eine optimale Qualitätssicherung garantiert.
Aufgrund der in der Schweiz angesiedelten Produktion und den kurzen wegen können die höchsten Qualitätsstandards eingehalten werden.

ISO 9001:2015 Qualitätsmanagement

Für den Geltungsbereich: Fabrikation und Vertrieb von wärmedämmenden Elementen mit Kraftübertragung

Registriernummer:	217-04-305.K
Erstzertifizierung:	11.04.2017
Überwachungsaudit:	27.03.2018
Gültig bis:	11.04.2020

ISO 14001:2015 Qualitätsmanagement

Für den Geltungsbereich: Fabrikation und Vertrieb von wärmedämmenden Elementen mit Kraftübertragung

Registriernummer:	217-04-305.U
Erstzertifizierung:	11.04.2017
Überwachungsaudit:	27.03.2018
Gültig bis:	11.04.2020

Schweizer Produkt mit europäischer Patentanmeldung

Die M-PLUS Produkte werden vollumfänglich in der Schweiz produziert. Für das Kraftprofil System ist ein europäisches Patent mit der Nr. 00499/16 angemeldet.

 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018

Kontakt

Wir unterstützen Sie gerne bei Planung und Asschreibung. Kontaktieren Sie uns und unser Team wird mit Ihnen die perfekte Lösung für Ihr Projekt finden.

M-PLUS Bauprodukte AG
Seidenbaumstrasse 50
9478 Azmoos

+41 81 784 00 13
info@m-plusag.ch
www.m-plusag.ch

 copyright M-PLUS Bauprodukte AG 2018