

Lasttragende Verbindungen
Balkonanschlüsse

Leviat[®]
A CRH COMPANY

Aschwanden ARBO - Wärmedämmende Bewehrungselemente zum Anschluss von Stahlbetnbauteilen

Gesamtdokumentation



Leviat®

A CRH COMPANY

Wir entwickeln, modellieren und produzieren technische Produkte und innovative Konstruktionslösungen, die dazu beitragen, architektonische Visionen in die Realität umzusetzen und unseren Baupartnern ermöglichen, besser, sicherer, stärker und schneller zu bauen.

Leviat ist einer der weltweit führenden Anbieter von Verbindungs-, Befestigungs-, Hebe- und Verankerungstechnik.

Vom Bau neuer Schulen, Krankenhäuser, Wohnhäuser und Infrastrukturen bis hin zur Reparatur und Instandhaltung historischer Bauwerke - unsere Ingenieurskunst und Produkttechnologie machen weltweit einen Unterschied.

Wir bieten technische Unterstützung in jeder Phase eines Projekts, von der ersten Planung bis zur Installation und darüber hinaus.

Unser technischer Support reicht von der einfachen Produktauswahl bis hin zur Entwicklung einer vollständig maßgeschneiderten projektspezifischen Konstruktionslösung.

Hinter jedem Versprechen, das wir vor Ort geben, stehen das Engagement und die Erfahrung unseres globalen Teams. Wir beschäftigen fast 3.000 Mitarbeiter an 60 Standorten in Nordamerika, Europa und im asiatisch-pazifischen Raum und bieten einen flexiblen und reaktionsschnellen Service weltweit.

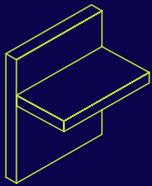
Leviat, ein CRH-Unternehmen, ist Teil des weltweit führenden Baustoffunternehmens.



>3.000
Mitarbeiter

60+
Standorte

~20
Länder



Lasttragende Verbindungen

Systeme, die robuste, effiziente Verbindungen und eine durchgehende Betonbewehrung zwischen Wänden, Platten, Säulen, Trägern und Balkonen herstellen und so die strukturelle Integrität sowie die thermische und akustische Leistung verbessern.

- Balkonanschlüsse
- Schraubanschlüsse
- Betonverbindungen
- Bewehrungsanschlüsse
- Durchstanzbewehrung
- Querkraftdorne
- Bodenfugensysteme
- Bewehrte Fertigteilstützen
- Infrastrukturprodukte
- Fertigteilverbindungen
- Schalldämmprodukte
- Vorspannung

Weitere Fachgebiete



Heben & Abstützen

Systeme für den sicheren und effizienten Transport, das Heben und die temporäre Aussteifung von gegossenen Betonelementen und aufklappbaren Platten, bevor dauerhafte strukturelle Verbindungen hergestellt werden.



Fassadenbefestigungen & -verstärkungen

Systeme für die sichere und thermisch effiziente Befestigung der äußeren Gebäudehülle, einschließlich Ziegel und Naturstein, isolierte Sandwichpaneel, Vorhangfassaden und abgehängte Betonfassaden, sowie die Reparatur und Verstärkung bestehender Mauerwerke.



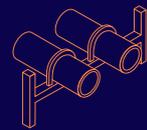
Verankern & Befestigen

Systeme zur Befestigung von Sekundärteilen in Beton, einschließlich Ankerschienen, Bolzen und Dübeln; außerdem Zugstabsysteme für Dächer und Vordächer.



Schalung & Zubehör

Nicht-strukturelles Zubehör, das unsere technischen Lösungen ergänzt und dazu beiträgt, dass Ihr Baumfeld sicher und effizient funktioniert, einschließlich Formen zum Gießen von Standard- und Spezialbetonelementen und Bauzubehör wie Abstandhalter für Bewehrungsstäbe.



Industrietechnik

Montageschienen, Rohrschellen und andere modulare Installationssysteme, die eine sichere Befestigung in einer Vielzahl von industriellen Anwendungen ermöglichen.

Weitere Produktpaletten

Ancon | Aschwanden | Connolly | Halfen | Helifix | Isedio | Meadow Burke | Modersohn | Moment | Plaka | Scaldex | Thermomass



Leviat®
A CRH COMPANY

Innovative Technologien und
Konstruktionslösungen, die der
Industrie ermöglichen sicherer,
stärker und schneller zu bauen.



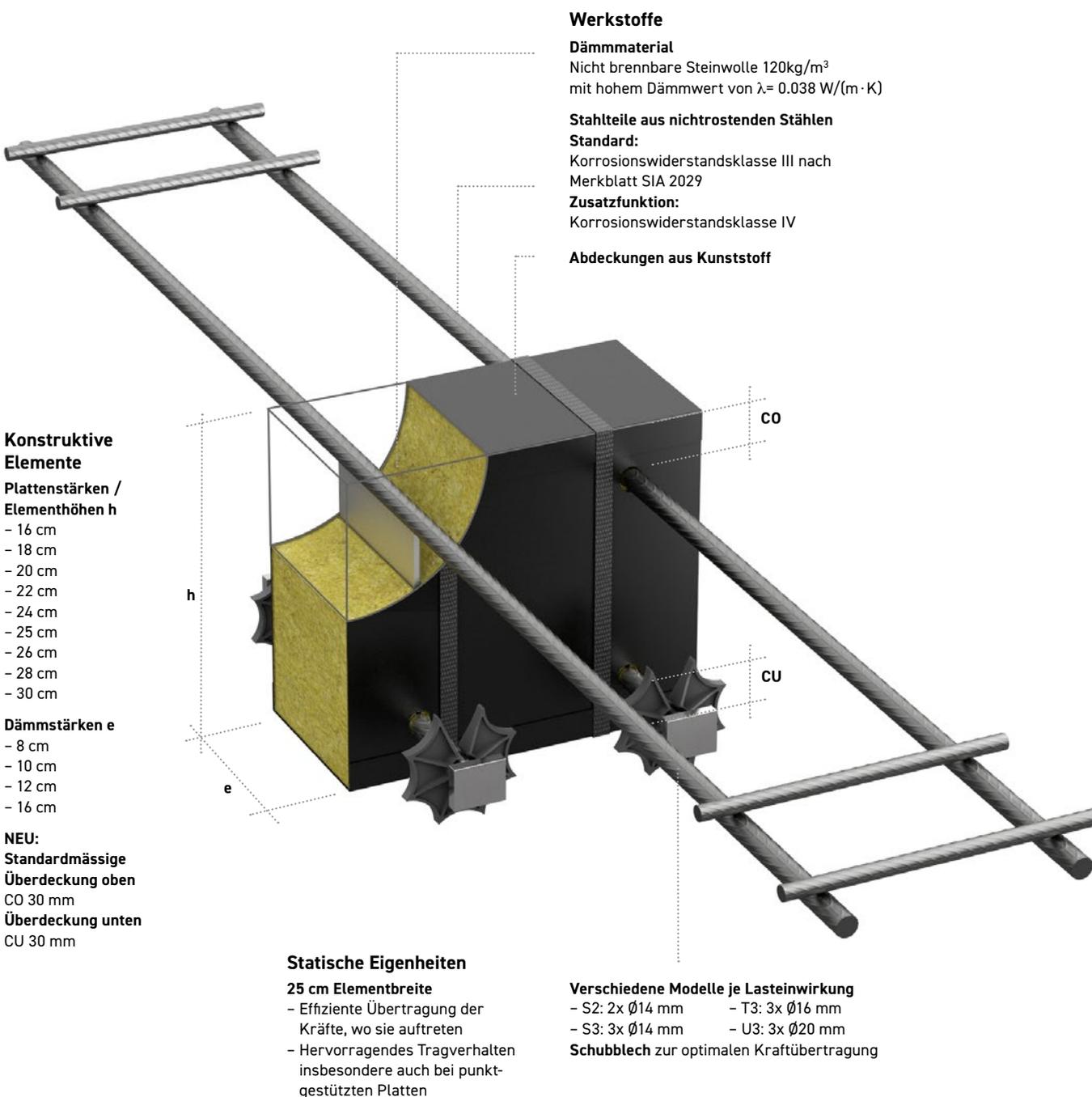
Inhalt

Merkmale im Überblick	4
Abgestimmte Eigenschaften	6
Digitale Planung	8
Von der Auswahl bis zur Baustelle	10
Für jede Situation den optimalen Typ	11
Zusatzfunktionen	12
Spezialkonstruktion	17
ARBO® - 400	18
ARBO® - 500	21
ARBO® - 600	24
ARBO® Silent - 700	26
ARBO® - 800	26
Tragsicherheitstabellen - 16 cm - ARBO-416, -516, -616	28
Tragsicherheitstabellen - 18 cm - ARBO-418, -518, -618	30
Tragsicherheitstabellen - 20 cm - ARBO-420, -520, -620	32
Tragsicherheitstabellen - 22 cm - ARBO-422, -522, -622	34
Tragsicherheitstabellen - 24 cm - ARBO-424, -524, -624	36
Tragsicherheitstabellen - 25 cm - ARBO-425, -525, -625	38
Tragsicherheitstabellen - 26 cm - ARBO-426, -526, -626	40
Tragsicherheitstabellen - 28 cm - ARBO-428, -528, -628	42
Tragsicherheitstabellen - 30 cm - ARBO-430, -530, -630	44
Thermische Werte	46
Bemessungsgrundlagen	47
Tragsicherheit	47
Gebrauchstauglichkeit	50
Thermische Bemessung	51
Brand	56
Akustik	57
Maximaler Elementabstand	57
Konstruktive Durchbildung	57
Bezeichnungen	57
Normen	57

Merkmale im Überblick

ARBO Elemente sind ab 2021 mit neuen, auf den Markt zugeschnittenen Designmerkmalen erhältlich. Weiterhin **kennzeichnend ist die Breite von 25 cm**. Damit ist eine flexible Anordnung entlang eines Balkons möglich.

Neu ist das gesamte Sortiment mit **Steinwolle gedämmt**. Ausgewählte „**Zusatzfunktionen**“ ermöglichen für statisch und konstruktiv anspruchsvolle Gestaltungssituationen eine optimale und baustellengerechte Lösung zu finden.



Brandschutz

Die ARBO Elemente erfüllen die Anforderungen gemäss der Brandschutznorm für Balkone, Laubengänge (Fluchtwege) und Brandriegel (> REI 30).

Sie dürfen bei allen Gebäudehöhen (inkl. Hochhäuser) im Bereich von Aussenwandkonstruktionen angewendet werden (Siehe VKF Zertifikat Nr. 27349).

Weitere Erläuterungen zu den Brandanforderungen sind im Kapitel „Brand“ zu finden.

Fachreferat mit detailliertem Fachwissen zu Bemessung und Brandschutz

Mit ausführlichen Informationen zu folgendem Inhalt:

- Bemessungsunterlagen
- Tragsicherheit
- Gebrauchstauglichkeit
- Wärmedämmung
- Trittschallübertragung bei Balkonen und Laubengängen
- Anforderungen an den Feuerwiderstand und das Brandverhalten von Kragplattenanschlüssen



Campus Fachreferat:
**ARBO Wärmedämmende Bewehrungs-
elemente - Erläuterungen zur Bemessung**



Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung ist die Basis von Sicherheit und Vertrauen und damit ein Eckpfeiler des Erfolges eines Produktes.

Das Engineering, die umfassende Planung, Beschaffung sowie Produktion und Prüfung der ARBO wärmedämmenden Bewehrungselemente erfolgen gemäss den Vorgaben des zertifizierten und integralen Managementsystems nach ISO 9001.

Nutzen



Umfangreiches Produktsortiment mit vielfältigen Zusatzfunktionen.



Einfaches Ausbilden von komplexen Projektsituationen.



Höchste thermische Wärmedämmeigenschaften.



Einfache und überzeugende Bemessungssoftware und BIM Objekte für eine durchgängige digitale Planung.

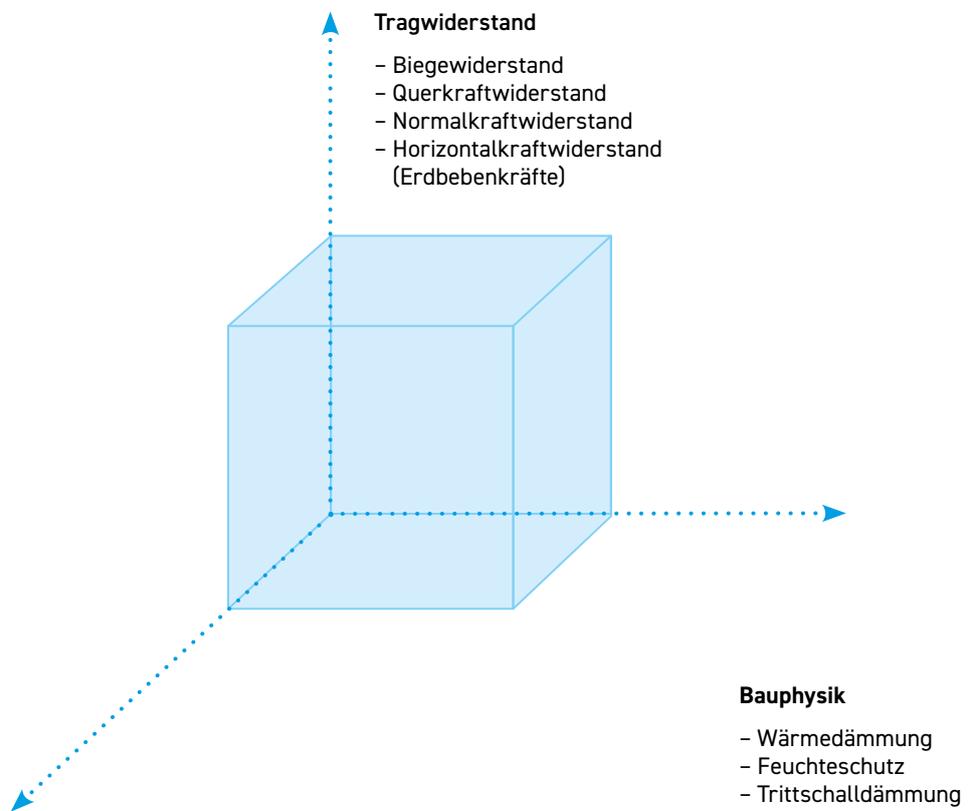


Unterstützung bei der Bemessung individueller Speziallösungen durch das Engineering.

Abgestimmte Eigenschaften

Um ein optimales Kragplattenelement zu erhalten, gilt es, verschiedene Anforderungen zu berücksichtigen. Ein optimales Kragplattenelement zeichnet aus, dass es die **einwirkenden Kräfte übertragen kann, zu geringen**

Verformungen und einem guten Schwingungsverhalten führt und trotz allem noch **hervorragende Wärmdämmeigenschaften** besitzt. Die einzigartige Konstruktion der ARBO Elemente ermöglicht das.



Digitale Planung

Im Zentrum der digitalen Planung steht die Bemessungssoftware. Dies führt zu einem auf die Ingenieure zugeschnittenen Prozess – mit klar definierten Verantwortlichkeiten.

- Bemessung der Schnittkräfte z.B. mittels Finite Element Software
- Einfache Schnittstellen zur Bemessungssoftware zum Beispiel zum Einlesen von Schnittkräften.

- Übersichtlicher Projektmanager zum Verwalten der Projektdaten und der Projektdateien – egal ob sie lokal, auf einem Server oder in der Cloud gespeichert werden.
- Einfügen der BIM Objekte in Allplan und REVIT. Unser Ziel ist es die Schnittstellen fortlaufend zu verbessern, um Sie in Ihrer Planung effizienter unterstützen zu können.

Finite Element Software

Bemessungssoftware

BIM

ARBO/CRET Bemessungsmodul

Das ARBO/CRET Bemessungsmodul ist ein Bestandteil der Bemessungssoftware.

Aufgrund der eingegebenen Bemessungsparameter werden die Elemente und deren Anordnung vorgegeben. Dabei erfolgt die Eingabe der Einwirkungen entweder in der Software oder sie werden direkt aus einer FE-Software kopiert. Dies ermöglicht eine einfache, schnelle und sichere Bemessung der ARBO Elemente.

Das ARBO/CRET Bemessungsmodul kann neben CRET Querkraftdornen auch CRET Silent Querkraftdorne mit Trittschalldämmung bemessen.

Die Bemessungssoftware kann kostenlos auf unserer Webseite heruntergeladen werden:



Bemessungssoftware inklusive:
ARBO/CRET Bemessungsmodul



The screenshot shows the ARBO/CRET software interface. It is divided into several sections:

- 1. Projektdaten:** Projekt1
- 2. Explorer:** A table with columns 'Name' and 'Neue Berechnung'.

Name	Neue Berechnung
Anzahl	1
Produkt	ARBO 400
Beton	C25/30
Fugenlänge	1.0
Dämmstärke	80
Fugenöffnung	-
Plattendicke	250
Schlaufenlänge	-
Lastfälle	1
c-Oben	30
c-Unten	30
Bezeichnung	1./A. Lage
DURA-Körbe	☒
Resultat	-
- Grundlagen:** Bezeichnung: Neue Berechnung, Anzahl: 1, Produkt: ARBO 400 (selected), CRET, CRET Silent, ARBO 500, ARBO Silent.
- Material:** Beton: C25/30
- Fuge & Plattengeometrie:** Fugenlänge L: 1.0 m, Dämmstärke e: 80 mm, Plattendicke h: 250 mm.
- Einwirkungen:** Einwirkungen entlang der Fuge

ARBO/CRET AXIS VM Plug-In

Für Nutzer der AXIS-VM FE-Software wird ein kostenloses Plug-In zur Verfügung gestellt.

Dies ermöglicht:

- die Bemessung von ARBO- und CRET-Elementen direkt im statischen Gebäudemodell
- die Ausnutzung der einzelnen ARBO-Elemente zu berechnen und so deren Anzahl und Lage zu optimieren.



ARBO/CRET AXIS VM Plug-In



Building Information Modelling (BIM)

Zur effizienten Planung mit BIM stehen für Allplan und REVIT optimierte, parametrische BIM Objekte zur Verfügung.

Diese sind einfach in der Nutzung und verfügen über wenige, dafür aktuelle Daten. Eine Versionierung der BIM Objekt gibt zudem Planungssicherheit.

Zur einfachen Auswertung der BIM Projekte stehen vordefinierte Bestelllisten zur Verfügung.



BIM-Objekte



Nutzen



Optimierter Einsatz der ARBO- und CRET-Produkte, mit Anzeige des Ausnutzungsfaktors der gewählten Elemente, auch für Gruppen.



Automatische Anzeige von Schnittkräften und Durchbiegungen, inkl. Einfluss auf angrenzende Plattenfelder.



Grafische und numerische Darstellung von Aktionen und Reaktionen.

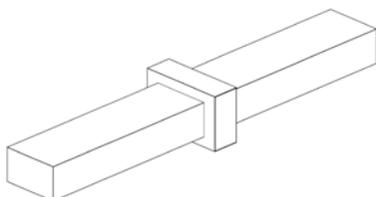


Baustellengerechte Konstruktion mit wirtschaftlich optimierten Abständen und Option zur Typenreduktion für einfaches Verlegen auf der Baustelle.

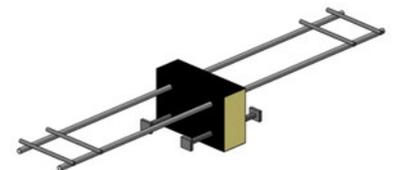
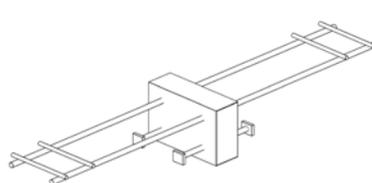


Rasche und einfache Erfassung von Projektänderungen oder -korrekturen; Produktübergreifender Projektmanager.

ARBO-422-08 S2-C030
mit niedrigem LOD (Level of
Detail / Detaillierungsgrad)



ARBO-422-08 S2-C030
mit höherem LOD



Von der Auswahl bis zur Baustelle

Typenbezeichnung

Grundtyp	h [cm]	e [cm]	Modell	CO/CU [mm]	Zusatzfunktionen
ARBO-400	Plattenstärken/ Elementhöhen	Dämmstärke e	Verschiedene Modelle je Lasteinwirkung:	Überdeckung oben (CO)/ unten (CU): Angabe CU nur notwendig, wenn von 30 mm abweichend	W (Aufhängebewehrung für ARBO-500, und ARBO-600) E (Ecktyp) D (Einbau in Kombination mit DURA Korb) C (Reine Querkraft) M (Mauerfuss) Z (Vorzeichenwechsel der Biegeeinwirkung) SE (Horizontalkraft parallel zur Fuge) K (mit 2% Gefälle) IV (Korrosionswiderstandsklasse IV) G (geschraubte Elemente)
ARBO-500					
ARBO-600	16 cm	8 cm			
ARBO Silent-700	18 cm	10 cm	S2: 2x Ø14 mm		
ARBO-800	20 cm	12 cm	S3: 3x Ø14 mm		
	22 cm	16 cm	T3: 3x Ø16 mm		
	24 cm		U3: 3x Ø20 mm		
	25 cm				
	26 cm				
	28 cm				
	30 cm				
Beispiel:	h [cm]	e [cm]	Modell	CO [mm]	Zusatzfunktionen
ARBO-4	20	-08	S2	-C030	Z
ARBO-4	26	-12	T3	-C050-CU50	E-D-D-SE

Ausschreibungstexte und Bestelllisten

Unsere Gesamtbestellliste im Excel-Format mit folgendem Inhalt finden Sie auf unserer Webseite:

- Projektdaten für sämtliche Produkte nur 1x eingeben
- ARBO spezifische Eingabe
- Einfaches speichern als PDF



Ausschreibungstexte



Bestelllisten

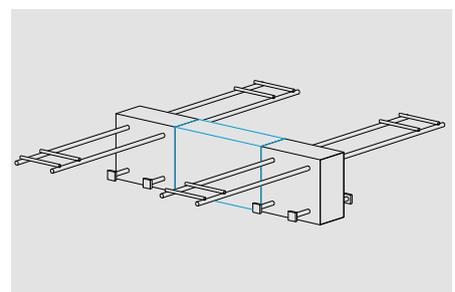
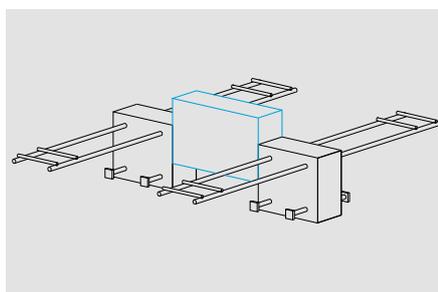
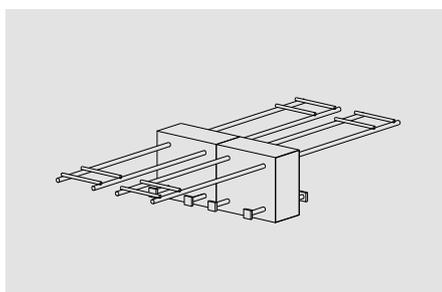


Verlegeanleitungen

Für die Bauausführung stehen auf unserer Webseite produktspezifische Verlegeanleitungen zur Verfügung.



Verlegeanleitungen:
ARBO Verlegeanleitungen



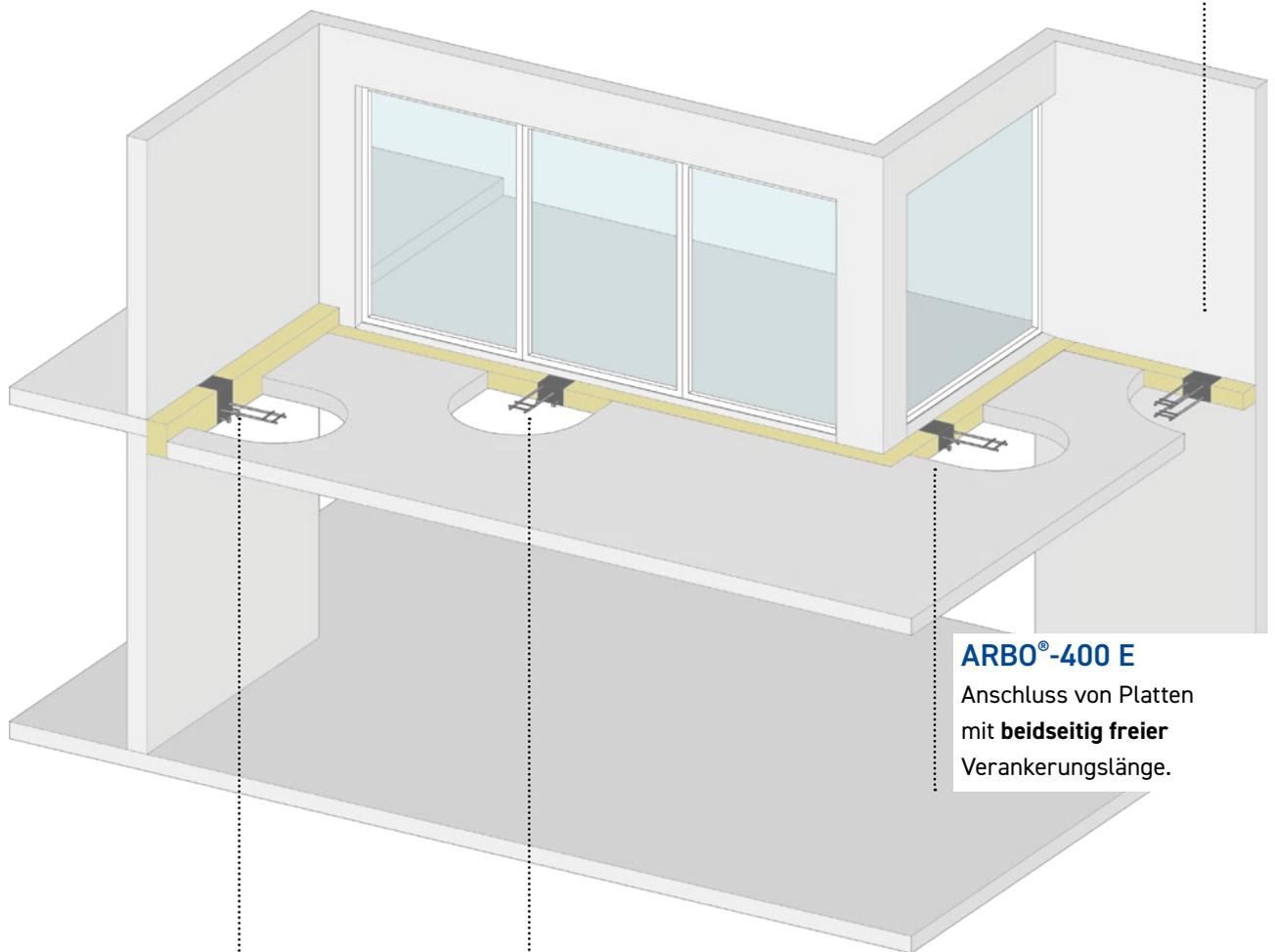
Für jede Situation den optimalen Typ

Grundtypen

ARBO Kragplattenanschluss-Bewehrungen gibt es in verschiedensten Ausführungen. Das breite Sortiment zeichnet sich durch exzellente Wärmedämmeigenschaften – mit bauphysikalisch berechneten Werten – aus. Damit lassen sich Wärmebrücken bei frei auskragenden Stahlbetonteilen wirkungsvoll reduzieren.

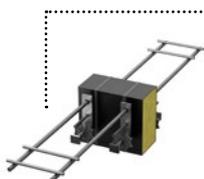
ARBO®-500

Anschluss von Platten mit **einseitig begrenzter** Verankerungslänge.



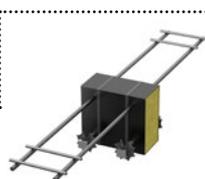
ARBO®-400 E

Anschluss von Platten mit **beidseitig freier** Verankerungslänge.



ARBO®-800

Anschluss von **abgestuften** Platten.



ARBO®-400

Anschluss von Platten mit **beidseitig freier** Verankerungslänge.



ARBO Silent-700

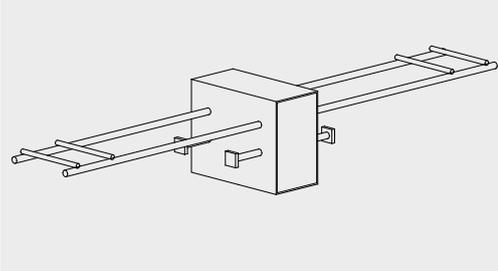
Anschluss von Platten mit **Trittschalldämmung**.



ARBO®-600

Anschluss von Platten mit **beidseitig begrenzter** Verankerungslänge.

Zusatzfunktionen



Projektspezifische Betonüberdeckung

Standardmässig haben die ARBO Elemente oben und unten eine Überdeckung von 30 mm. Da die Stäbe vollständig aus nichtrostendem Stahl ausgeführt sind, genügt diese Überdeckung auch gegenüber Betonoberflächen im Aussenbereich, falls die Elemente in Richtung der 1. und 4. Lage eingebaut werden.

Eigenschaften

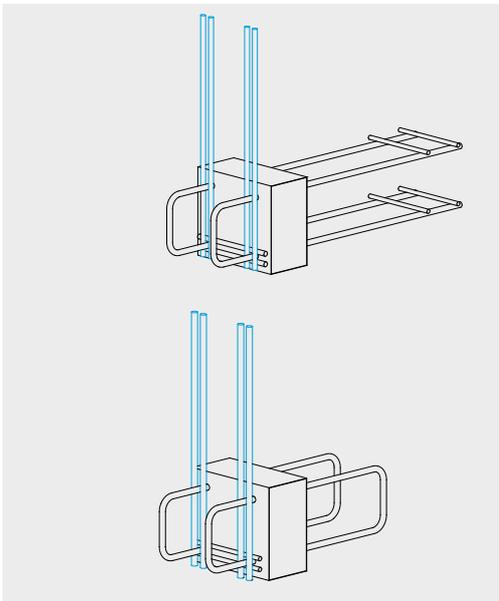
Die Bewehrungsüberdeckung oben (CO) ist immer anzugeben.

Die Bewehrungsüberdeckung unten (CU) ist optional anzugeben, wenn vom Standardwert (30 mm) abgewichen werden möchte.

Einbau

Der Einbau erfolgt analog der Standardelemente (siehe Verlegeanleitungen).

Produktecode CO CU



Aufhängebewehrung für ARBO-500, -600

Bei Situationen mit ARBO-500 und ARBO-600 Elementen wo die Biegedruckzone sich auf Seite des freien Randes befindet, ist nur eine begrenzte Kraftübertragung möglich. Dies kann verbessert werden, indem eine Aufhängebewehrung verwendet wird.

Dies ermöglicht die Bemessung nach Anwendungsfall A anstatt Anwendungsfall B.

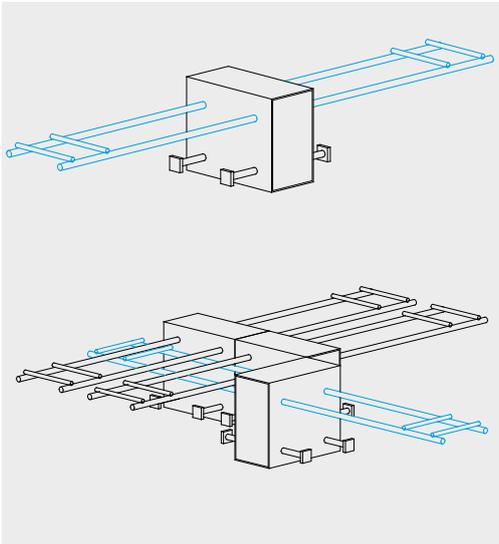
Eigenschaften

Die zusätzlich an das Element angebrachte Aufhängebewehrung stellt sicher, dass die Kräfte zurückgebunden werden und so ein besseres Tragverhalten erzielt werden kann.

Einbau

Der Einbau erfolgt analog den Standardelementen.

Produktecode W



Eckelemente / parallel 2. + 3. Lage

In der Regel werden die ARBO Elemente parallel zur 1. und 4. Lage verlegt. Für Fälle, bei welchen die ARBO Elemente parallel zur 2. und 3. Lage verlegt werden, wie z.B. bei Ecksituationen, stehen Eckelement zur Verfügung.

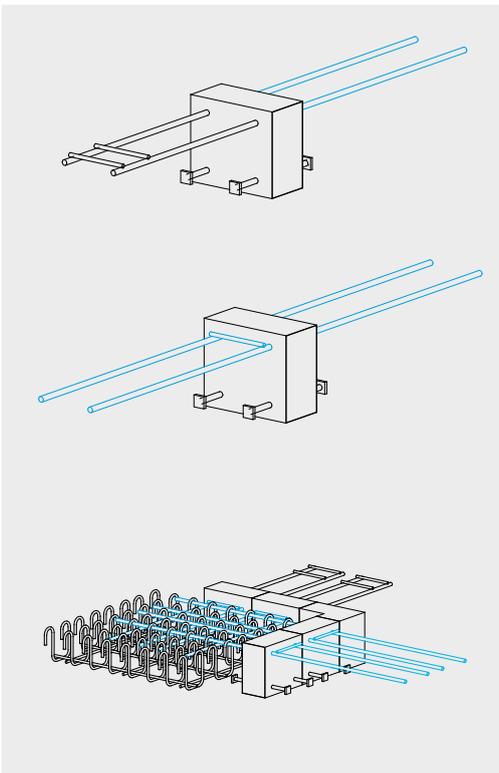
Eigenschaften

Die Zugstäbe der Eckelemente kreuzen die Zugstäbe der Normalelemente und liegen daher 20 mm unterhalb der Stäbe der Normalelemente. Die Druckstäbe dagegen kreuzen sich nicht und liegen bei beiden Modellen auf derselben Höhe.

Einbau

Die ARBO Eckelemente (E) sind parallel zur 2. und 3. Bewehrungslage ausgerichtet.

Produktecode C050 E (C050 bei einer Überdeckung der Standardelemente von C030)



Einbau in Kombination mit DURA Korb

Bei grosser Querkraftbeanspruchung kann in den anschliessenden Platten eine Querkraftbewehrung notwendig sein. Bei den Standard- und Eckelementen sind für die Kombination mit DURA Körben spezielle Elemente erforderlich.

Eigenschaften

Diese Elemente haben keine Querstäbe bei der Verankerung der Zugstäbe. Dafür ist eine vergrösserte Verankerungslänge der Zugstäbe notwendig. Durch den Verzicht der Querstäbe lassen sich die Elemente einfach mit DURA Körben kombinieren. Diese Elemente können auch bei anderweitigen Platzbeschränkungen, wie z.B. bei Anschlusseisen aus Wänden, eingesetzt werden, um den Einbau zu vereinfachen.

Einbau

Für den Einbau stehen spezielle **Verlegeanleitungen** zur Verfügung.

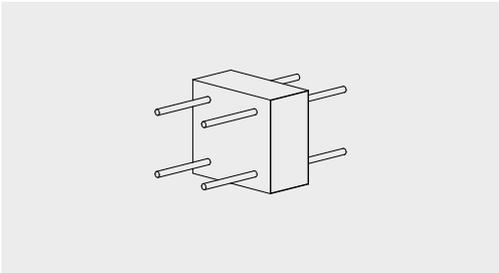
Produktecode

D (einseitig)

D-D (beidseitig)

D(-D)-Q (Wenn Q aus der Bemessungssoftware ausgegeben wird, muss ein DURA Korb eingesetzt werden.)

Zusatzfunktionen



Reine Querkraft

Falls die zu verbindenden Platten nur Querkraft übertragen sollen, steht ein ARBO Element für reine Querkraft zur Verfügung.

Eigenschaften

Diese ARBO Elemente haben verkürzte Verankerungslängen und sind daher nur für die Übertragung von Querkraft ausgelegt. Bei zusätzlicher Biege- oder Normalkraftbeanspruchung sind die Standardelemente zu verwenden.

Einbau

Der Einbau erfolgt analog der Standardelemente (siehe Verlegeanleitungen).

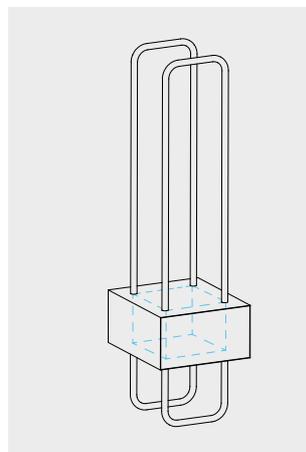
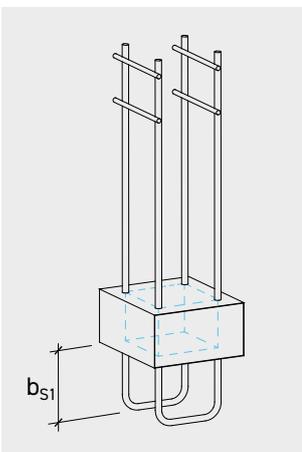
Produktecode C

Bemessung

Maximale Querkraft V_{Rd} für ARBO-416 C bis ARBO-430 C mit Dämmstärke $e = 8 \text{ cm}$ bis 16 cm

Typ	V_{Rd} [kN/Element]
S2	35,5
S3	53,3
T3	69,5
U3	101

Querkraftwiderstand der Stahlbetonplatte muss separat überprüft werden. (siehe Tabelle 3 ab Seite 28)



Mauerfuss

Für die thermische Trennung von vertikalen Elementen (z.B. Wände) stehen spezielle Elemente zur Verfügung.

Eigenschaften

Die Mauerfusselemente haben Schubleche in zwei Richtungen, dass die Querkraftübertragung in Längs- sowie in Querrichtung der Wand erlaubt.

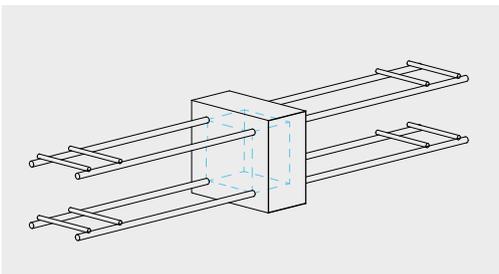
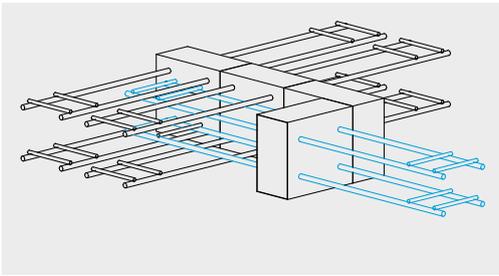
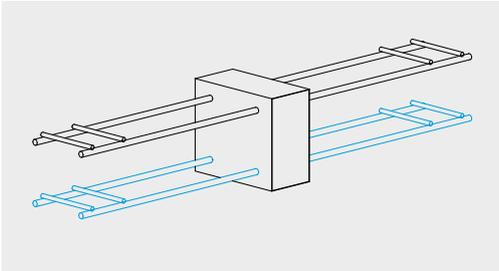
Einbau und Angaben zu Schlaufenlänge b_{s1}

Spezielle Verlegeanleitung

Im Bauzustand sollte während des Abbindevorgangs des Wandbetons die Pressung den Wert von $0,1 \text{ N/mm}^2$ nicht überschreiten.

Produktecode M

Bemessung Bemessung durch Engineering



Vorzeichenwechsel der Biegeeinwirkung

In der Regel ist bei Kragplattenanschlüssen mit einer Biegezugseite auf der Plattenoberseite zu rechnen. Abhängig von den vorhandenen Randbedingungen und der Bemessungssituation kann es unter Umständen vorkommen, dass sich je nach Belastungssituation ein positives oder negatives Biegemoment einstellt. Das heisst, die Biegezugseite kann je nach Lastsituation oben oder unten sein. Für diesen Fall stehen spezielle Elemente zur Verfügung.

Eigenschaften

Diese ARBO Elemente haben oben und unten eine volle Zugverankerung. Deshalb eignen sie sich für den Einsatz bei wechselnden Vorzeichen der Biegebeanspruchung. Diese Elemente eignen sich auch, falls vorwiegend Normalkräfte übertragen werden sollen. Sie stehen ebenfalls als ECKEelemente (E) zur Verfügung, bei welchen die Bewehrungslage parallel zur 2. und 3. ausgerichtet sind.

Einbau

Der Einbau erfolgt analog der Standardelemente (siehe Verlegeanleitungen).

Produktecode Z

Horizontalkraft parallel zur Fuge (Erdbeben)

Falls parallel zur Fuge wirkende Horizontalkräfte übertragen werden sollen (wie z.B. bei Erdbeben), stehen spezielle Elemente zur Verfügung.

Eigenschaften

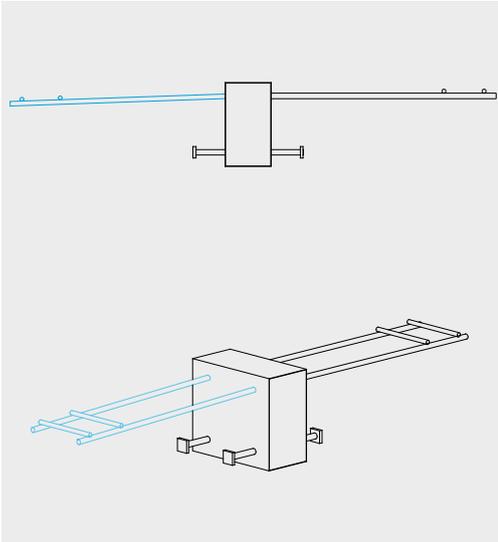
Diese ARBO Elemente ermöglichen die Übertragung von horizontal angreifenden Querkräften. Sie stehen auch als ECKEelemente (E) zur Verfügung, bei welchen die Bewehrungslagen parallel zur 2. und 3. ausgerichtet sind.

Einbau

Der Einbau erfolgt analog den Standardelementen (siehe Verlegeanleitungen).

Produktecode SE

Zusatzfunktionen



ARBO mit 2% Gefälle

Bei starken Gefällen auf der Balkonoberseite muss entweder ein Element mit geringerer Höhe oder ein Element mit Gefälle gewählt werden, so dass die Überdeckung der Zugstäbe gewährleistet werden kann.

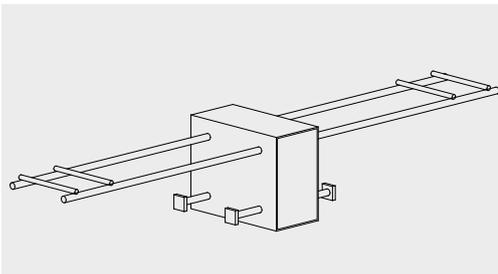
Eigenschaften

Bei diesen ARBO Elementen werden die Zugstäbe einseitig mit einem Gefälle von 2% ausgeführt.

Einbau

Der Einbau erfolgt analog den Standardelementen. Es gilt darauf zu achten, dass die Seite mit dem Gefälle auf der Balkonseite eingebaut wird.

Produktecode K



Korrosionswiderstandsklasse IV

Gemäss SN EN 1993-1-4:2015 genügt nichtrostender Stahl der Korrosionswiderstandsklasse III für die Anwendung bei Kragplattenanschlüssen selbst bei Tausalzwendungen und in Stassennähe. Wird dennoch eine Korrosionswiderstandsklasse IV verlangt, stehen spezielle Elemente zur Verfügung.

Eigenschaften

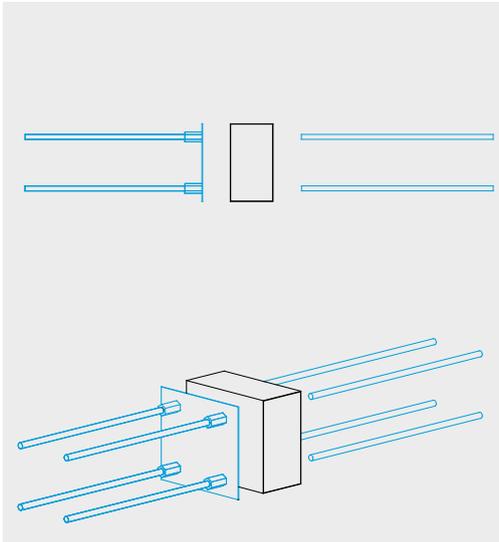
Alle Stahlbauteile im Fugenbereich entsprechen der Korrosionswiderstandsklasse IV.

Einbau

Der Einbau erfolgt analog den Standardelementen (siehe Verlegeanleitungen).

Produktecode IV

Spezialkonstruktion



ARBO Geschraubt – für spezielle Bauabläufe

Falls es der Bauablauf bedingt oder falls die Schalung nicht durchdrungen werden darf, z.B. bei Grossflächenschalungen, stehen geschraubte ARBO Elemente zur Verfügung. Diese können zweistufig montiert werden.

Eigenschaften

Die geschraubten ARBO Elemente sind geteilt, so dass z.B. auch mit Grossflächenschalungen gearbeitet werden kann.

Sie sind in den Versionen T2 (2xØ16 mm / M16) und U2 (2xØ20 mm / M20) erhältlich.

Einbau

Das Einschraubteil des ARBO wird auf die gereinigte Schalung versetzt. Nach dem Ausschalen und vor dem Betonieren des zweiten Bauteiles werden der Dämmkörper und die Anschlussstäbe montiert (siehe Verlegeanleitungen).

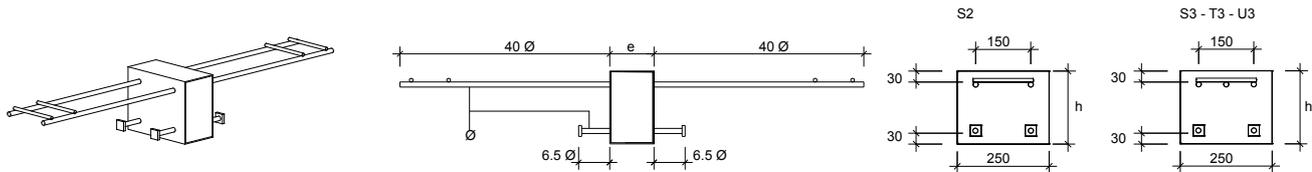
Produktecode G

ARBO® - 400

Grundtypen und Zusatzfunktionen



ARBO-400: Anschluss von Platten mit beidseitig freier Verankerungslänge.

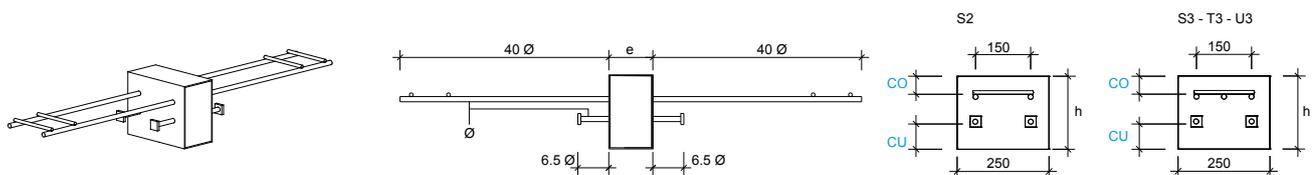


		h [cm]	e [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
		16	08	Verschiedene Modelle je Lasteinwirkung: S2: 2x Ø14 mm S3: 3x Ø14 mm T3: 3x Ø16 mm U3: 3x Ø20 mm	30	
		18	10			
		20	12			
		22	16			
		24				
		25				
		26				
		28				
		30				
Beispiel:	ARBO -422	-12	S2		-C030	
	ARBO -422	-12	S2		-C030	IV (erhöhte KWK)

Maximaler Achsabstand der Elemente $a_{\max} = 1000$ mm

Zusatzfunktionen

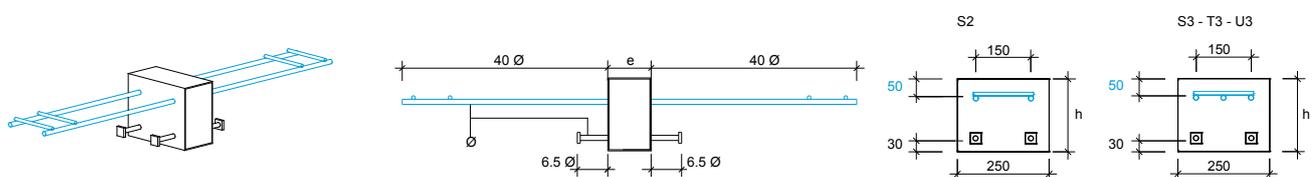
ARBO-400 CO__-CU__: Projektspezifische Betonüberdeckung



		h [cm]	e [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO -422	-12	S2		-C050	CU70

Bemessung wie Grundtyp, jedoch bei Tabellen um CO-/CU-Änderung angepasste Höhe nutzen.

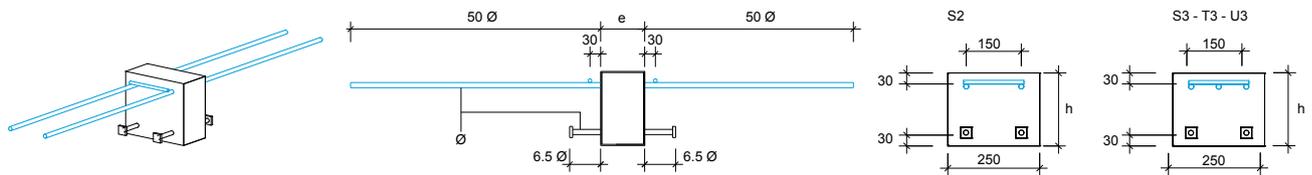
ARBO-400 C050 E: Eckelemente / parallel 2. + 3. Lage



		h [cm]	e [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO -422	-12	S2		-C050	E

Bemessung wie Grundtyp, jedoch bei Tabellen um 20 mm reduzierte Höhe nutzen: ARBO-422 C050 E mit Tabellen für ARBO-420 rechnen.

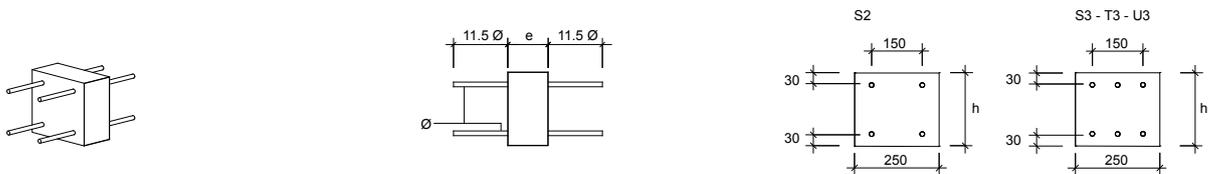
ARBO-400 D oder -400 D-D: Einbau in Kombination mit DURA Korb



		h [cm]	e [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-422	-12	S2	-C030	D (einseitig ohne Querstäbe) D-D (beidseitig ohne Querstäbe) E-D (Eckelement, einseitig ohne Querstäbe) D-(D-)Q (Q, wenn DURA Korb zwingend)

Bemessung wie Grundtyp.

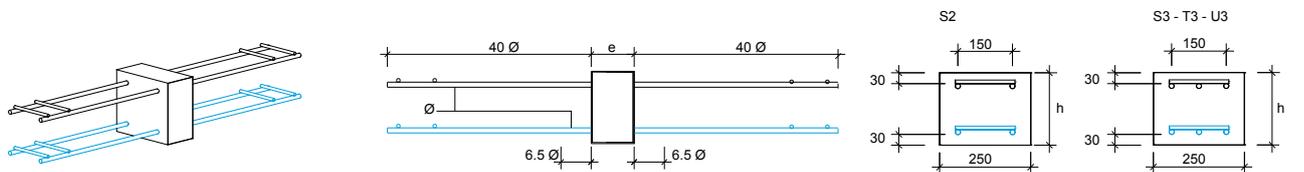
ARBO-400 C: Reine Querkraft



		h [cm]	e [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-422	-12	S2	-C030	C

Bemessung erfolgt mit den Tabellen für den ARBO-400 C, „Reine Querkraft“ auf Seite 14.

ARBO-400 Z: Vorzeichenwechsel der Biegebewehrung



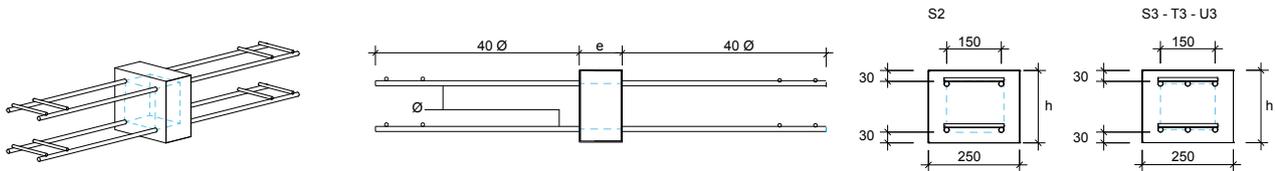
		h [cm]	e [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
	ARBO	-422	-12	S2	-C030	Z

Bemessung wie Grundtyp mit gewechselten Vorzeichen.

Beispiel:	ARBO	-422	-12	S2	-C050	-CU50 E-Z (bei Ecktypen)
------------------	-------------	-------------	------------	-----------	--------------	---------------------------------

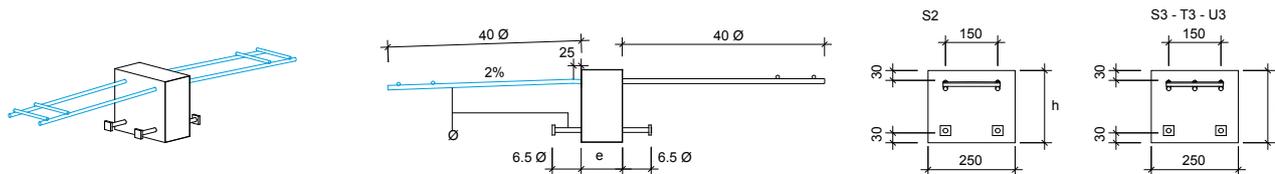
Bemessung wie Grundtyp mit gewechselten Vorzeichen, jedoch bei Tabellen um 2x20mm reduzierte Höhen nutzen: ARBO-418

ARBO-400 SE: Horizontalkraft parallel zur Fuge (Erdbeben)



		h [cm]	e [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-422	-12	S2	-C030	SE
Bemessung durch unser Engineering.						

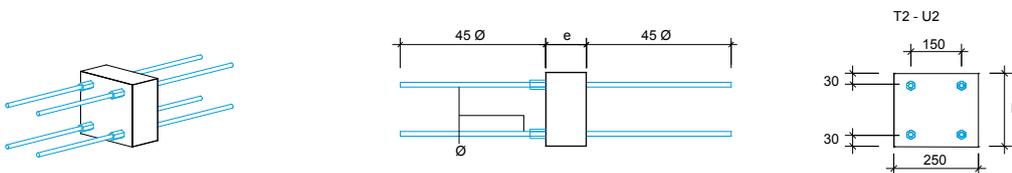
ARBO-400 K: mit 2% Gefälle



		h [cm]	e [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-422	-12	S2	-C030	K
Bemessung wie Grundtyp.						

Spezialkonstruktion

ARBO-400 G: Geschraubte Elemente für spezielle Bauabläufe



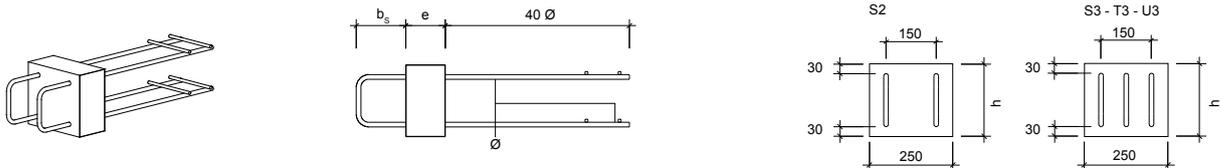
		h [cm]	e [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-422	-12	T2	-C030	G
Bemessung durch unser Engineering.						
Versionen T2 (2xØ16 mm / M16) und U2 (2xØ20 mm / M20) erhältlich.						

ARBO® – 500



Grundtypen und Zusatzfunktionen

ARBO-500: Anschluss von Platten mit beidseitig freier Verankerungslänge



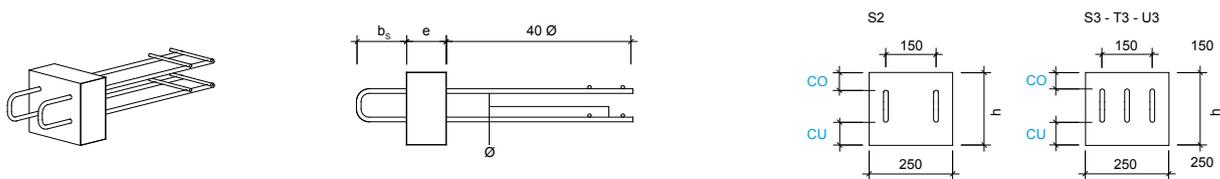
		h [cm]	e [cm]	b _s [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
		16	08	15	Verschiedene Modelle je Lasteinwirkung: S2: 2x Ø14 mm S3: 3x Ø14 mm T3: 3x Ø16 mm U3: 3x Ø20 mm	30	
		18	10				
		20	12				
		22	16				
		24					
		25					
		26					
		28					
		30					
Beispiel:	ARBO	-522	-12	-15			S2
	ARBO	-522	-12	-15	S2	-C030	IV (erhöhte KWK)

Maximaler Achsabstand der Elemente a_{max} = 1000 mm

Minimale Elementhöhen: die minimalen Schlaufenhöhen (Aussenmasse) von 100 mm (S2 & S3), 140 mm (T3) und 200 mm (U3) sind einzuhalten.

Zusatzfunktionen

ARBO-500 CO__CU__: Projektspezifische Betonüberdeckung

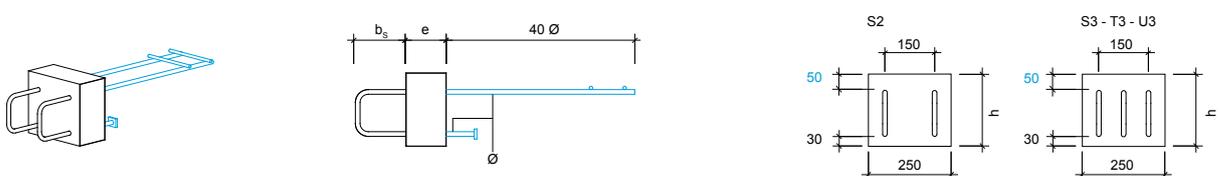


		h [cm]	e [cm]	b _s [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-522	-12	-15	S2	-C050	CU70

Bemessung wie Grundtyp, jedoch bei Tabellen um CO-/CU-Änderung angepasste Höhe nutzen.

Minimale Elementhöhen: Die minimalen Schlaufenhöhen (Aussenmasse) von 100 mm (S2 & S3), 140 mm (T3) und 200 mm (U3) sind einzuhalten.

ARBO-500 C050 E: Eckelemente / parallel 2. + 3. Lage

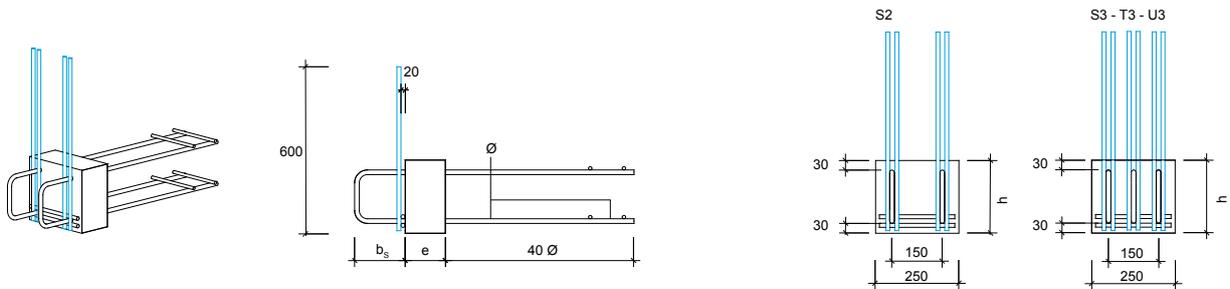


		h [cm]	e [cm]	b _s [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-522	-12	-15	S2	-C050	E

Bemessung wie Grundtyp, jedoch bei Tabellen um 20 mm reduzierte Höhe nutzen: ARBO-522 C050 E mit Tabellen für ARBO-520 rechnen.

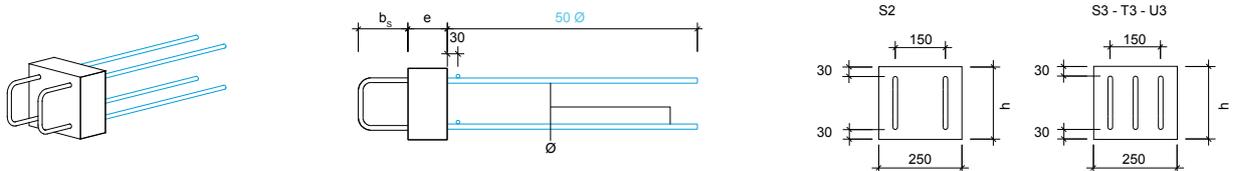
Minimale Elementhöhen: Die minimalen Schlaufenhöhen (Aussenmasse) von 100 mm (S2 & S3), 140 mm (T3) und 200 mm (U3) sind einzuhalten.

ARBO-500 W: Mit integrierter Aufhängebewehrung



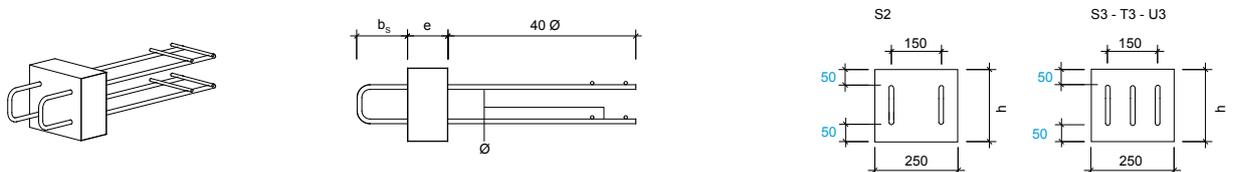
		h [cm]	e [cm]	b _S [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-522	-12	-15	S2	-C030	W
Bemessung wie Grundtyp (Anwendungsfall A)							

ARBO-500 D: Einbau in Kombination mit DURA Korb



		h [cm]	e [cm]	b _S [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-522	-12	-15	S2	-C030	D (einseitig ohne Querstäbe) E-D (Eckelement, einseitig ohne Querstäbe) D-Q (Q, wenn DURA Korb zwingend)

ARBO-500 E-Z: Vorzeichenwechsel der Biegebewehrung

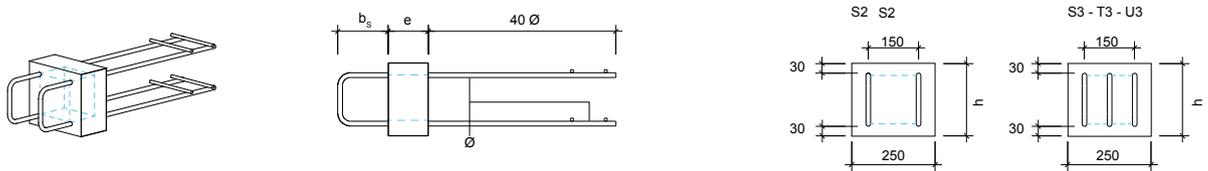


		h [cm]	e [cm]	b _S [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-522	-12	-15	S2	-C050	-CU50 E-Z

Bemessung wie Grundtyp mit gewechselten Vorzeichen, jedoch bei Tabellen um 2x20 mm reduzierte Höhe nutzen: ARBO-522 C050-CU50 E-Z mit Tabellen für ARBO-518 rechnen

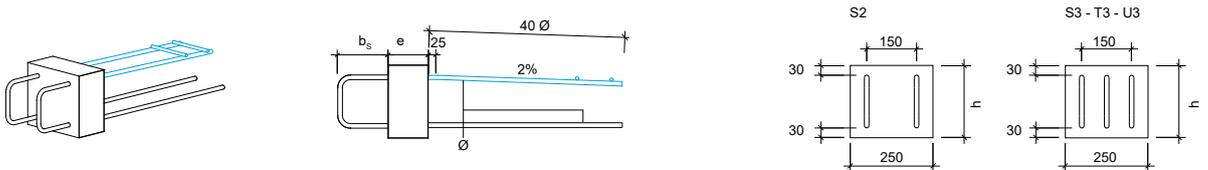
Minimale Elementhöhen: Die minimalen Schlaufenhöhen (Aussehen) von 100 mm (S2 & S3), 140 mm (T3) und 200 mm (U3) sind einzuhalten.

ARBO-500 SE: Horizontalkraft parallel zur Fuge (Erdbeben)



		h [cm]	e [cm]	b _s [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-522	-12	-15	S2	-C030	SE
Bemessung durch unser Engineering.							

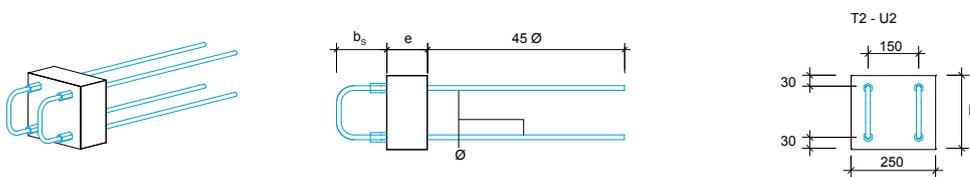
ARBO-500 K: mit 2% Gefälle



		h [cm]	e [cm]	b _s [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-522	-12	-15	S2	-C030	K
Bemessung wie Grundtyp.							

Spezialkonstruktion

ARBO-500 G: Geschraubte Elemente für spezielle Bauabläufe



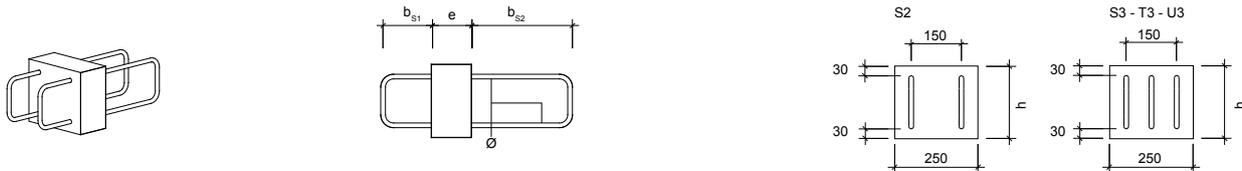
		h [cm]	e [cm]	b _s [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-520	-12	-15	T2	-C030	G
Bemessung durch unser Engineering.							
Versionen T2 (2xØ16 mm / M16) und U2 (2xØ20 mm / M20) erhältlich							

ARBO® - 600



Grundtypen und Zusatzfunktionen

ARBO-600: Anschluss von Platten mit beidseitig freier Verankerungslänge.



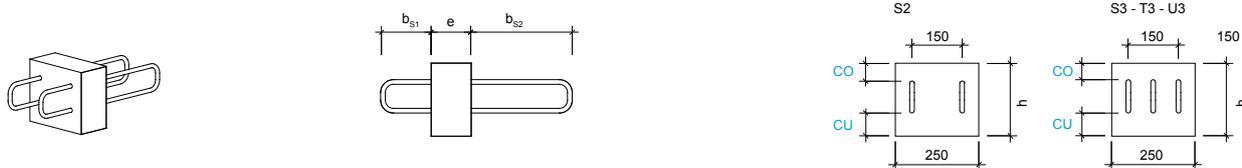
		h [cm]	e [cm]	b _{S1} [cm]	b _{S2} [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
		16	08	projektspezifisch		Verschiedene Modelle	30	
		18	10			je Lasteinwirkung:		
		20	12			S2: 2x Ø14 mm		
		22	16			S3: 3x Ø14 mm		
		24				T3: 3x Ø16 mm		
		25				U3: 3x Ø20 mm		
		26						
		28						
		30						
Beispiel:	ARBO	-622	-12	-15	-30	S2	-C030	
	ARBO	-622	-12	-15	-30	S2	-C030	IV (erhöhte KWK)

Maximaler Achsabstand der Elemente a_{max} = 1000 mm

Minimale Elementhöhen: Die minimalen Schlaufenhöhen (Aussenmasse) von 100 mm (S2 & S3), 140 mm (T3) und 200 mm (U3) sind einzuhalten.

Zusatzfunktionen

ARBO-600 CO__-CU__: Projektspezifische Betonüberdeckung

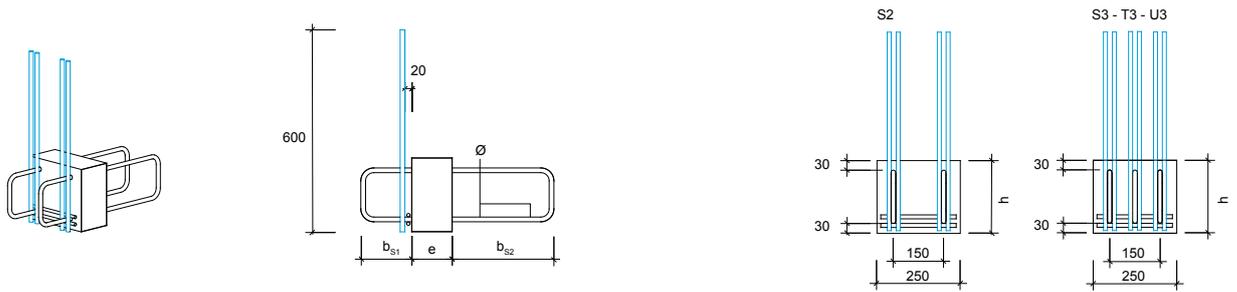


		h [cm]	e [cm]	b _{S1} [cm]	b _{S2} [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-622	-12	-15	-30	S2	-C050	-CU70

Bemessung wie Grundtyp, jedoch bei Tabellen um CO-/CU-Änderung angepasste Höhe nutzen.

Minimale Elementhöhen: Die minimalen Schlaufenhöhen (Aussenmasse) von 100 mm (S2 & S3), 140 mm (T3) und 200 mm (U3) sind einzuhalten.

ARBO-600 W: Mit integrierter Aufhängebewehrung



		h [cm]	e [cm]	b _{S1} [cm]	b _{S2} [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-622	-12	-15	-30	S2	-C030	W

Bemessung durch unser Engineering.
 Aufhängebewehrung bei Schlaufenlänge b_{S1} angeordnet.

ARBO-600 SE: Horizontalkraft parallel zur Fuge (Erdbeben)



		h [cm]	e [cm]	b _{S1} [cm]	b _{S2} [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-622	-12	-15	-30	S2	-C030	SE

Bemessung durch unser Engineering.

ARBO® Silent – 700



Grundtypen und Zusatzfunktionen

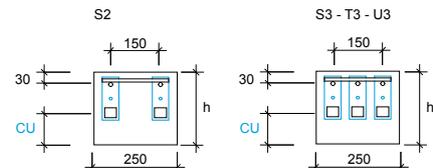
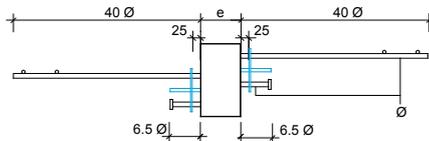
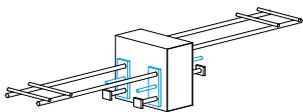
Zusatzinformationen zum ARBO Silent-700 finden Sie in der Silent Gesamtdokumentation und in der Technischen Dokumentation zum ARBO Silent-700.

ARBO® – 800



Grundtypen und Zusatzfunktionen

ARBO-800: Anschluss von Platten mit beidseitig freier Verankerungslänge.

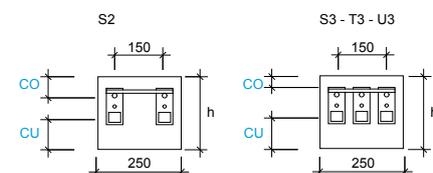
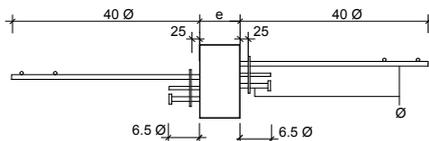
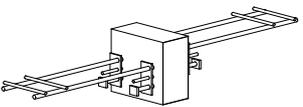


		h [cm]	e [cm]	Δh [cm]	Modell \emptyset	CO [mm]	Zusatzfunktionen
		16	08	projekt-	Verschiedene Modelle je Lasteinwirkung: S2: 2x $\emptyset 14$ mm S3: 3x $\emptyset 14$ mm T3: 3x $\emptyset 16$ mm U3: 3x $\emptyset 20$ mm	30	
		18	10	spezifisch			
		20	12				
		22	16				
		24					
		25					
		26					
		28					
		30					
Beispiel:	ARBO -822	-12	-06	S2	-C030		
	ARBO -822	-12	-06	S2	-C030		IV (erhöhte KWK)

Maximaler Achsabstand der Elemente $a_{max} = 1000$ mm
 Bemessung durch unser Engineering.

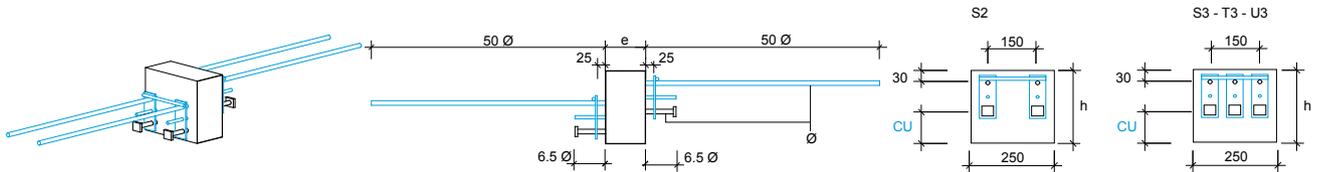
Zusatzfunktionen

ARBO-800 CO__-CU__: Projektspezifische Betonüberdeckung



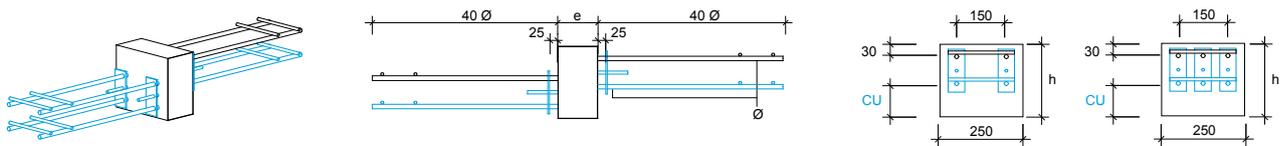
		h [cm]	e [cm]	Δh [cm]	Modell \emptyset	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-822	-12	-06	S2	-C050	-CU70

ARBO-800 D oder -800 D-D: Einbau in Kombination mit DURA Korb



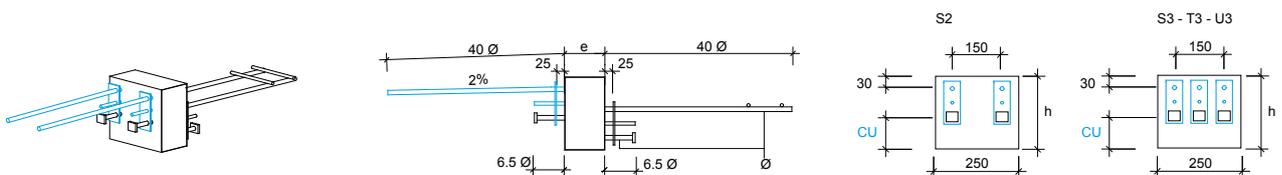
		h [cm]	e [cm]	Δh [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-822	-12	-06	S2	-C030	D (einseitig ohne Querstäbe) D-D (beidseitig ohne Querstäbe) E-D (Eckelement, einseitig ohne Querstäbe) D-Q (Q, wenn DURA Korb zwingend)

ARBO-800 Z: Vorzeichenwechsel der Biegebewehrung



		h [cm]	e [cm]	Δh [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-822	-12	-06	S2	-C030	Z

ARBO-800 K: mit 2% Gefälle



		h [cm]	e [cm]	Δh [cm]	Modell Ø	CO [mm]	Zusatzfunktionen
Beispiel:	ARBO	-822	-12	-06	S2	-C030	K

Tragsicherheitstabellen – 16 cm

ARBO-416, -516, -616

Vorgehen

1. Grundwiderstand bestimmen (Tabelle 1)
2. Falls Dämmstärke $e > 80$ mm:
Überprüfen ob $M_d > M_{d,max}$ (Tabelle 2)
3. Überprüfen ob Querkraftwiderstand der Platte erreicht ist oder nicht. (Tabelle 3)
4. Bei ARBO-500, -600: **Anwendungsfall A**

Überprüfen ob Biege­widerstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 4)

5. Bei ARBO 500/600: **Anwendungsfall B**

Überprüfen ob Biege­widerstand und/oder Querkraftwiderstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 5 & 6)

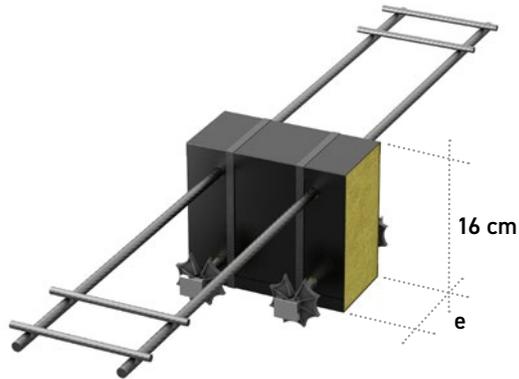
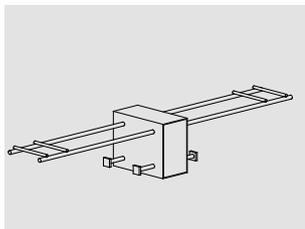


Tabelle 1 – ARBO-400 mit Dämmstärke $e = 8$ cm

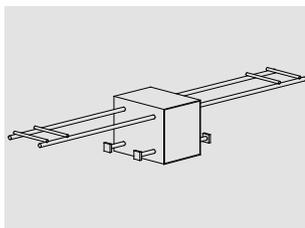
Tragwiderstand des ARBO 400 Elements bei **Dämmstärke $e = 8$ cm**



V_d [kN]	0	10	20	30	37	45	56	73	105
Typ	$M_{Rd}/\text{Element}$ [kNm]								
S2	13.4	13.0	11.3	8.2	0.0	-	-	-	-
S3	20.0	20.0	18.8	17.0	15.2	12.3	0.0	-	-
T3	25.9	25.8	24.9	23.4	22.0	20.0	16.2	0.0	-
U3	39.2	38.9	38.2	37.1	36.1	34.8	32.4	27.5	0.0

Tabelle 2 – ARBO-400 mit Dämmstärken $e > 8$ cm

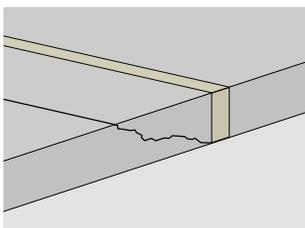
Limitation des Biege­widerstands abhängig der Dämmstärke (Knicken Druckstab)



Dämmstärke	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$M_{Rd,max}/\text{Element}$ [kNm]			
S2	13.4	13.0	12.7	11.9
S3	20.0	19.5	19.0	17.9
T3	25.9	25.3	24.7	23.5
U3	39.2	38.5	37.8	36.5

Tabelle 3 – Querkraftwiderstand der Stahlbetonplatte abhängig des Elementabstandes

Limitation des Querkraftwiderstandes abhängig des Elementabstandes (Querkraftwiderstand der Platte)



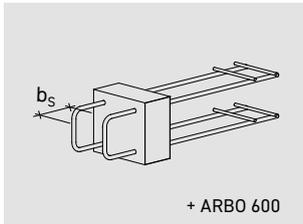
M_d/M_{Rd} [-]	0	0.25	0.5	0.75	1.0
Elementabstand	$V_{Rd,c}$ [kN/m]				
250 mm	110	105	100	94	89
500 mm	55	52	50	47	45
750 mm	37	35	33	31	30
1000 mm	28	26	25	24	22

Werden diese Werte überschritten, kann entweder der Elementabstand verkleinert oder eine Querkraftbewehrung (DURA Körbe) angeordnet werden.

ARBO-416, -516, -616

Tabelle 4 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall A

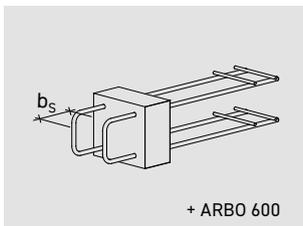
Maximaler Biege­widerstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	6.9	7.8	9.6	11.4
S3	10.3	11.6	14.4	17.1
T3	-	-	-	-
U3	-	-	-	-

Tabelle 5 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

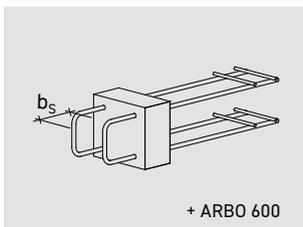
Maximaler Biege­widerstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	3.6	4.5	6.3	8.1
S3	5.4	6.8	9.5	12.2
T3	-	-	-	-
U3	-	-	-	-

Tabelle 6 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

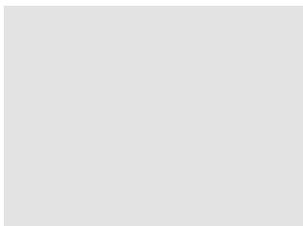
Maximaler Quer­kraft­widerstand $V_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$V_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	18.6	24.8	37.2	37.3
S3	27.9	37.2	55.8	55.9
T3	-	-	-	-
U3	-	-	-	-

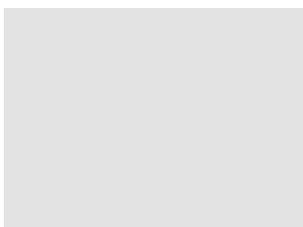
Gebrauchstauglichkeit

Biegesteifigkeit für die **linear-elastische** FE-Modellierung.



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	EI / Element [kNm ²]			
S2	1075	1125	1200	1225
S3	1625	1700	1775	1850
T3	-	-	-	-
U3	-	-	-	-

Biegesteifigkeit für die **nichtlineare** FE-Modellierung



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	EI / Element [kNm ²]			
S2	275	275	300	300
S3	400	425	450	450
T3	-	-	-	-
U3	-	-	-	-

Tragsicherheitstabellen – 18 cm

ARBO-418, -518, -618

Vorgehen

1. Grundwiderstand bestimmen (Tabelle 1)
2. Falls Dämmstärke $e > 80$ mm:
Überprüfen ob $M_d > M_{d,max}$ (Tabelle 2)
3. Überprüfen ob Querkraftwiderstand der Platte erreicht ist oder nicht. (Tabelle 3)
4. Bei ARBO-500, -600: **Anwendungsfall A**

Überprüfen ob Biege­widerstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 4)

5. Bei ARBO 500/600: **Anwendungsfall B**

Überprüfen ob Biege­widerstand und/oder Querkraftwiderstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 5 & 6)

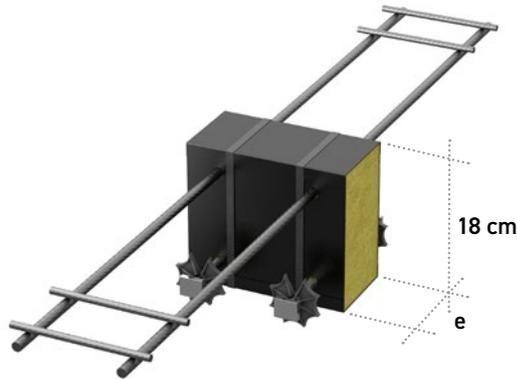
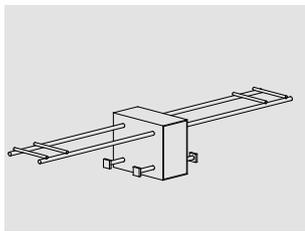


Tabelle 1 – ARBO-400 mit Dämmstärke $e = 8$ cm

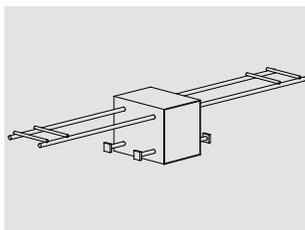
Tragwiderstand des ARBO 400 Elements bei Dämmstärke $e = 8$ cm



V_d [kN]	0	10	20	30	37	45	56	73	105
Typ	$M_{Rd}/\text{Element}$ [kNm]								
S2	16.5	16.0	14.0	10.1	0.0	-	-	-	-
S3	24.7	24.7	23.2	21.0	18.8	15.1	0.0	-	-
T3	32.1	32.0	30.8	28.9	27.2	24.8	20.1	0.0	-
U3	49.0	48.6	47.7	46.3	45.1	43.5	40.6	34.4	0.0

Tabelle 2 – ARBO-400 mit Dämmstärken $e > 8$ cm

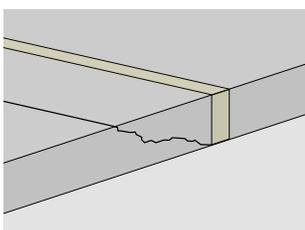
Limitation des Biege­widerstands abhängig der Dämmstärke (Knicken Druckstab)



Dämmstärke	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$M_{Rd,max}/\text{Element}$ [kNm]			
S2	16.5	16.0	15.6	14.7
S3	24.7	24.1	23.4	22.1
T3	32.1	31.3	30.6	29.2
U3	49.0	48.2	47.3	45.6

Tabelle 3 – Querkraftwiderstand der Stahlbetonplatte abhängig des Elementabstandes

Limitation des Querkraftwiderstandes abhängig des Elementabstandes (Querkraftwiderstand der Platte)



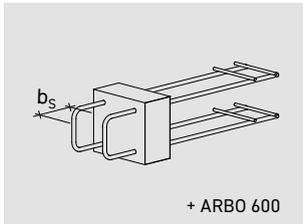
M_d/M_{Rd} [-]	0	0.25	0.5	0.75	1.0
Elementabstand	$V_{Rd,c}$ [kN/m]				
250 mm	130	123	116	109	102
500 mm	65	61	58	54	51
750 mm	43	41	39	36	34
1000 mm	33	31	29	27	25

Werden diese Werte überschritten, kann entweder der Elementabstand verkleinert oder eine Querkraftbewehrung (DURA Körbe) angeordnet werden.

ARBO-418, -518, -618

Tabelle 4 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall A

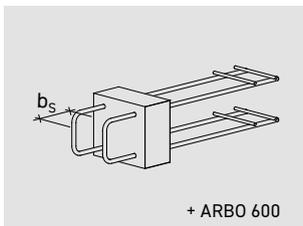
Maximaler Biegegewiderstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufenlängen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max} / \text{Element [kNm]}$			
S2	8.5	9.6	11.8	14.0
S3	12.7	14.4	17.7	21.1
T3	-	-	-	-
U3	-	-	-	-

Tabelle 5 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

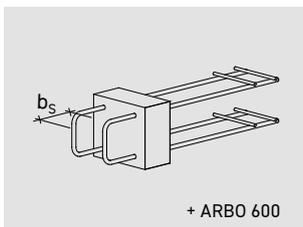
Maximaler Biegegewiderstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufenlängen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max} / \text{Element [kNm]}$			
S2	4.4	5.6	7.8	10.0
S3	6.7	8.3	11.7	15.0
T3	-	-	-	-
U3	-	-	-	-

Tabelle 6 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

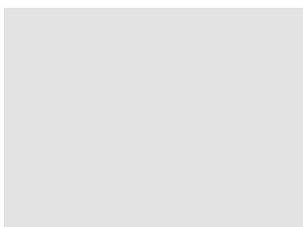
Maximaler Querkraftwiderstand $V_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufenlängen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$V_{Rd,max} / \text{Element [kNm]}$			
S2	18.6	24.8	37.2	37.3
S3	27.9	37.2	55.8	55.9
T3	-	-	-	-
U3	-	-	-	-

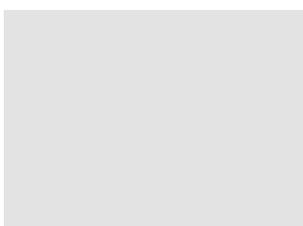
Gebrauchstauglichkeit

Biegesteifigkeit für die **linear-elastische** FE-Modellierung.



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$EI / \text{Element [kNm}^2]$			
S2	1650	1700	1750	1825
S3	2475	2625	2625	2750
T3	-	-	-	-
U3	-	-	-	-

Biegesteifigkeit für die **nichtlineare** FE-Modellierung



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$EI / \text{Element [kNm}^2]$			
S2	400	425	425	450
S3	625	650	650	675
T3	-	-	-	-
U3	-	-	-	-

Tragsicherheitstabellen – 20 cm

ARBO-420, -520, -620

Vorgehen

1. Grundwiderstand bestimmen (Tabelle 1)
2. Falls Dämmstärke $e > 80$ mm:
Überprüfen ob $M_d > M_{d,max}$ (Tabelle 2)
3. Überprüfen ob Querkraftwiderstand der Platte erreicht ist oder nicht. (Tabelle 3)
4. Bei ARBO-500, -600: **Anwendungsfall A**

Überprüfen ob Biege­widerstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 4)

5. Bei ARBO 500/600: **Anwendungsfall B**

Überprüfen ob Biege­widerstand und/oder Querkraftwiderstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 5 & 6)

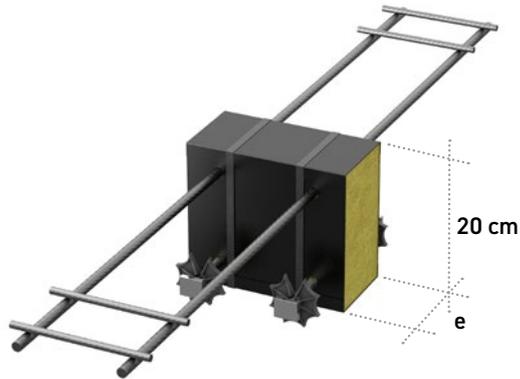
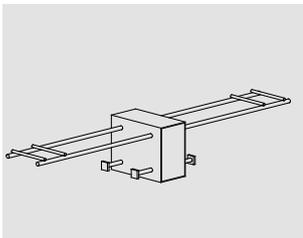


Tabelle 1 – ARBO-400 mit Dämmstärke $e = 8$ cm

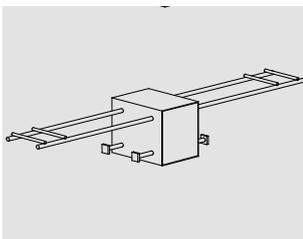
Tragwiderstand des ARBO 400 Elements bei Dämmstärke $e = 8$ cm



V_d [kN]	0	10	20	30	37	45	56	73	105
Typ	$M_{Rd}/\text{Element}$ [kNm]								
S2	19.6	19.1	16.6	12.0	0.0	-	-	-	-
S3	29.4	29.3	27.6	24.9	22.3	18.0	0.0	-	-
T3	38.2	38.2	36.7	34.5	32.5	29.5	23.9	0.0	-
U3	58.8	58.4	57.2	55.6	54.2	52.1	48.7	41.2	0.0

Tabelle 2 – ARBO-400 mit Dämmstärken $e > 8$ cm

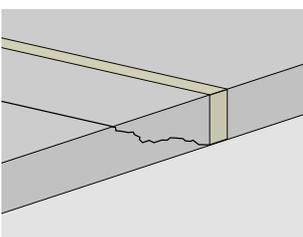
Limitation des Biege­widerstands abhängig der Dämmstärke (Knicken Druckstab)



Dämmstärke	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$M_{Rd,max}/\text{Element}$ [kNm]			
S2	19.6	19.1	18.5	17.5
S3	29.4	28.6	27.8	26.2
T3	38.2	37.4	36.5	34.8
U3	58.8	57.8	56.8	54.7

Tabelle 3 – Querkraftwiderstand der Stahlbetonplatte abhängig des Elementabstandes

Limitation des Querkraftwiderstandes abhängig des Elementabstandes (Querkraftwiderstand der Platte)



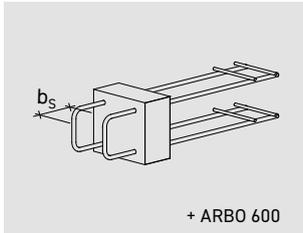
M_d/M_{Rd} [-]	0	0.25	0.5	0.75	1.0
Elementabstand	$V_{Rd,c}$ [kN/m]				
250 mm	150	141	132	123	114
500 mm	75	70	66	61	57
750 mm	50	47	44	41	38
1000 mm	38	35	33	31	28

Werden diese Werte überschritten, kann entweder der Elementabstand verkleinert oder eine Querkraftbewehrung (DURA Körbe) angeordnet werden.

ARBO-420, -520, -620

Tabelle 4 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall A

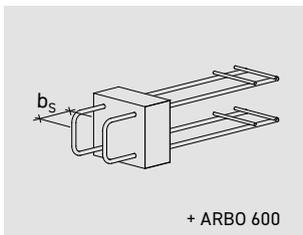
Maximaler Biege widerstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufenlängen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max} / \text{Element [kNm]}$			
S2	10.1	11.4	14.0	16.7
S3	15.1	17.1	21.0	25.0
T3	18.1	20.7	25.1	29.6
U3	-	28.2	33.9	39.4

Tabelle 5 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

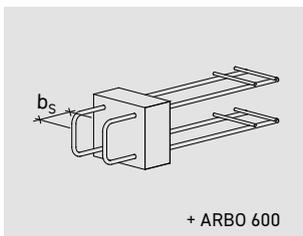
Maximaler Biege widerstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufenlängen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max} / \text{Element [kNm]}$			
S2	5.3	6.6	9.3	11.9
S3	7.9	9.9	13.9	17.9
T3	8.7	11.0	15.4	19.9
U3	-	13.0	18.4	23.8

Tabelle 6 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

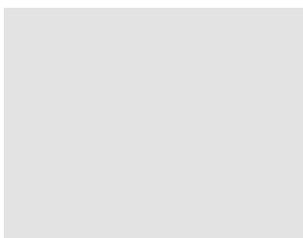
Maximaler Querkraftwiderstand $V_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufenlängen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$V_{Rd,max} / \text{Element [kNm]}$			
S2	18.6	24.8	37.2	37.3
S3	27.9	37.2	55.8	55.9
T3	28.7	38.2	57.3	73.0
U3	-	40.2	60.3	80.4

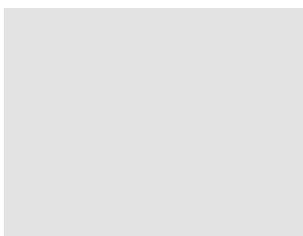
Gebrauchstauglichkeit

Biegesteifigkeit für die **linear-elastische** FE-Modellierung.



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$EI / \text{Element [kNm}^2]$			
S2	2275	2350	2425	2550
S3	3400	3525	3625	3825
T3	4150	4300	4425	4575
U3	5850	5950	6075	6250

Biegesteifigkeit für die **nichtlineare** FE-Modellierung



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$EI / \text{Element [kNm}^2]$			
S2	550	575	600	625
S3	850	875	900	950
T3	1050	1075	1100	1125
U3	1450	1475	1500	1550

Tragsicherheitstabellen – 22 cm

ARBO-422, -522, -622

Vorgehen

1. Grundwiderstand bestimmen (Tabelle 1)
2. Falls Dämmstärke $e > 80$ mm:
Überprüfen ob $M_d > M_{d,max}$ (Tabelle 2)
3. Überprüfen ob Querkraftwiderstand der Platte erreicht ist oder nicht. (Tabelle 3)
4. Bei ARBO-500, -600: **Anwendungsfall A**

Überprüfen ob Biege­widerstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 4)

5. Bei ARBO 500/600: **Anwendungsfall B**

Überprüfen ob Biege­widerstand und/oder Querkraftwiderstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 5 & 6)

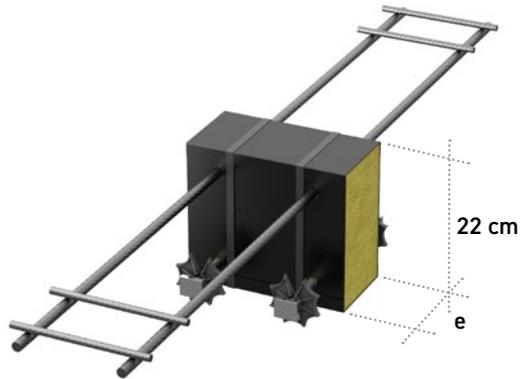
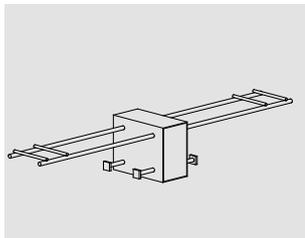


Tabelle 1 – ARBO-400 mit Dämmstärke $e = 8$ cm

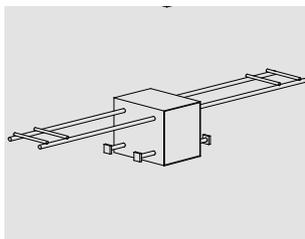
Tragwiderstand des ARBO 400 Elements bei Dämmstärke $e = 8$ cm



V_d [kN]	0	10	20	30	37	45	56	73	105
Typ	M_{Rd} /Element [kNm]								
S2	22.7	22.1	19.3	13.9	0.0	-	-	-	-
S3	34.0	34.0	32.0	28.9	25.9	20.9	0.0	-	-
T3	44.4	44.3	42.6	40.1	37.7	34.3	27.8	0.0	-
U3	68.6	68.1	66.8	64.9	63.2	60.8	56.8	48.1	0.0

Tabelle 2 – ARBO-400 mit Dämmstärken $e > 8$ cm

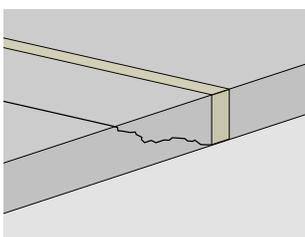
Limitation des Biege­widerstands abhängig der Dämmstärke (Knicken Druckstab)



Dämmstärke	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	22.7	22.1	21.5	20.3
S3	34.0	33.1	32.2	30.4
T3	44.4	43.4	42.4	40.4
U3	68.6	67.4	66.2	63.8

Tabelle 3 – Querkraftwiderstand der Stahlbetonplatte abhängig des Elementabstandes

Limitation des Querkraftwiderstandes abhängig des Elementabstandes (Querkraftwiderstand der Platte)



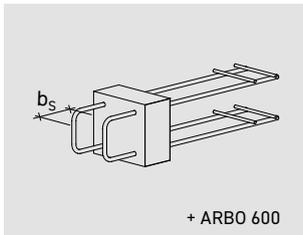
M_d / M_{Rd} [-]	0	0.25	0.5	0.75	1.0
Elementabstand	$V_{Rd,c}$ [kN/m]				
250 mm	170	159	147	136	125
500 mm	85	79	74	68	62
750 mm	57	53	49	45	42
1000 mm	43	40	37	34	31

Werden diese Werte überschritten, kann entweder der Elementabstand verkleinert oder eine Querkraftbewehrung (DURA Körbe) angeordnet werden.

ARBO-422, -522, -622

Tabelle 4 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall A

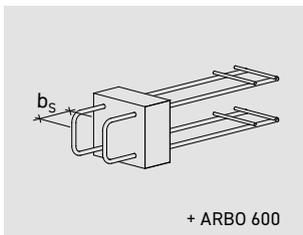
Maximaler Biege­widerstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	11.6	13.2	16.3	19.3
S3	17.5	19.8	24.4	29.0
T3	21.1	24.0	29.2	34.4
U3	-	32.9	39.6	45.9

Tabelle 5 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

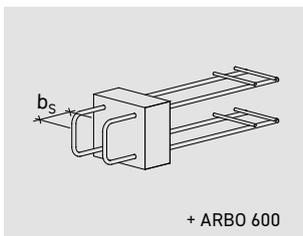
Maximaler Biege­widerstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	6.1	7.7	10.7	13.8
S3	9.2	11.5	16.1	20.7
T3	10.1	12.7	17.9	23.1
U3	-	15.2	21.5	27.8

Tabelle 6 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

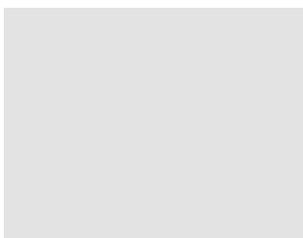
Maximaler Quer­kraft­wider­stand $V_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$V_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	18.6	24.8	37.2	37.3
S3	27.9	37.2	55.8	55.9
T3	28.7	38.2	57.3	73.0
U3	-	40.2	60.3	80.4

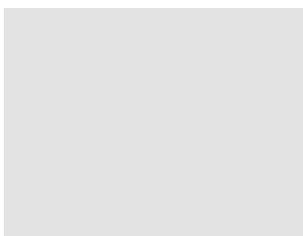
Gebrauchstauglichkeit

Biegesteifigkeit für die **linear-elastische** FE-Modellierung.



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	EI / Element [kNm ²]			
S2	2975	3100	3200	3375
S3	4475	4650	4800	5075
T3	5500	5625	5825	6100
U3	7800	7950	8075	8350

Biegesteifigkeit für die **nichtlineare** FE-Modellierung



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	EI / Element [kNm ²]			
S2	750	775	800	850
S3	1125	1150	1200	1275
T3	1375	1400	1450	1525
U3	1950	1975	2025	2100

Tragsicherheitstabellen – 24 cm

ARBO-424, -524, -624

Vorgehen

1. Grundwiderstand bestimmen (Tabelle 1)
2. Falls Dämmstärke $e > 80$ mm:
Überprüfen ob $M_d > M_{d,max}$ (Tabelle 2)
3. Überprüfen ob Querkraftwiderstand der Platte erreicht ist oder nicht. (Tabelle 3)
4. Bei ARBO-500, -600: **Anwendungsfall A**

Überprüfen ob Biege­widerstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 4)

5. Bei ARBO 500/600: **Anwendungsfall B**

Überprüfen ob Biege­widerstand und/oder Querkraftwiderstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 5 & 6)

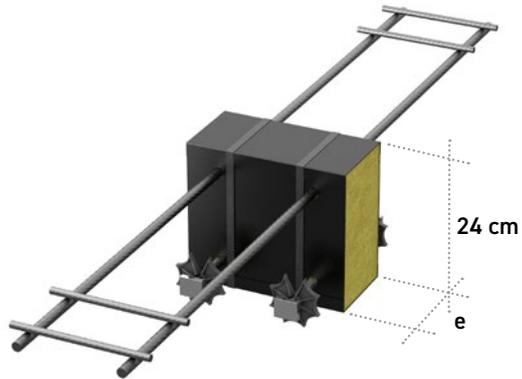
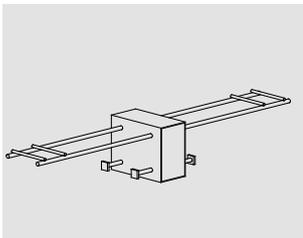


Tabelle 1 – ARBO-400 mit Dämmstärke $e = 8$ cm

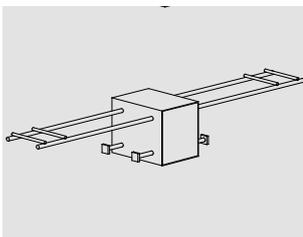
Tragwiderstand des ARBO 400 Elements bei Dämmstärke $e = 8$ cm



V_d [kN]	0	10	20	30	37	45	56	73	105
Typ	$M_{Rd}/\text{Element}$ [kNm]								
S2	25.8	25.1	21.9	15.8	0.0	-	-	-	-
S3	38.7	38.6	36.4	32.8	29.4	23.7	0.0	-	-
T3	50.5	50.5	48.5	45.6	42.9	39.0	31.6	0.0	-
U3	78.4	77.8	76.3	74.2	71.9	69.5	64.9	55.0	0.0

Tabelle 2 – ARBO-400 mit Dämmstärken $e > 8$ cm

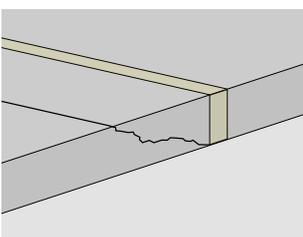
Limitation des Biege­widerstands abhängig der Dämmstärke (Knicken Druckstab)



Dämmstärke	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$M_{Rd,max}/\text{Element}$ [kNm]			
S2	25.8	25.1	24.4	23.0
S3	38.7	37.7	36.7	34.6
T3	50.5	49.4	48.3	46.0
U3	78.4	77.0	75.7	72.9

Tabelle 3 – Querkraftwiderstand der Stahlbetonplatte abhängig des Elementabstandes

Limitation des Querkraftwiderstandes abhängig des Elementabstandes (Querkraftwiderstand der Platte)



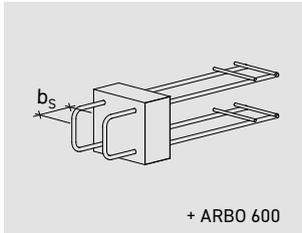
M_d/M_{Rd} [-]	0	0.25	0.5	0.75	1.0
Elementabstand	$V_{Rd,c}$ [kN/m]				
250 mm	190	176	163	149	135
500 mm	95	88	81	75	68
750 mm	63	59	54	50	45
1000 mm	48	44	41	37	34

Werden diese Werte überschritten, kann entweder der Elementabstand verkleinert oder eine Querkraftbewehrung (DURA Körbe) angeordnet werden.

ARBO-424, -524, -624

Tabelle 4 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall A

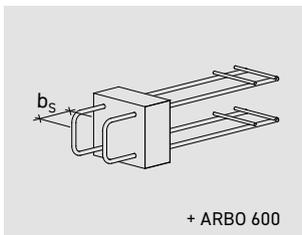
Maximaler Biegegewiderstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufenlängen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max} / \text{Element [kNm]}$			
S2	13.2	15.0	18.5	22.0
S3	19.9	22.5	27.7	33.0
T3	24.0	27.3	33.2	39.2
U3	-	37.5	45.3	52.5

Tabelle 5 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

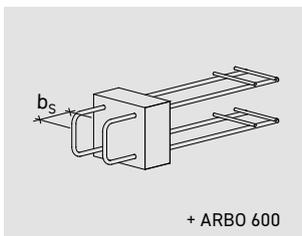
Maximaler Biegegewiderstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufenlängen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max} / \text{Element [kNm]}$			
S2	7.0	8.7	12.2	15.7
S3	10.4	13.1	18.3	23.5
T3	11.6	14.5	20.4	26.4
U3	-	17.3	24.5	31.8

Tabelle 6 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

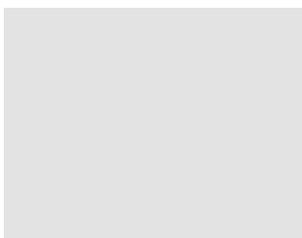
Maximaler Querkraftwiderstand $V_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufenlängen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$V_{Rd,max} / \text{Element [kNm]}$			
S2	18.6	24.8	37.2	37.3
S3	27.9	37.2	55.8	55.9
T3	28.7	38.2	57.3	73.0
U3	-	40.2	60.3	80.4

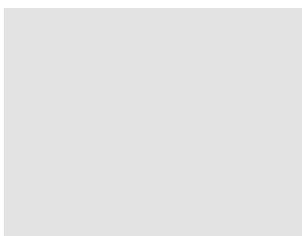
Gebrauchstauglichkeit

Biegesteifigkeit für die **linear-elastische** FE-Modellierung.



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$EI / \text{Element [kNm}^2]$			
S2	3800	3950	4075	4325
S3	5700	5900	6125	6500
T3	6650	6950	7275	7800
U3	10025	10075	10125	10800

Biegesteifigkeit für die **nichtlineare** FE-Modellierung



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$EI / \text{Element [kNm}^2]$			
S2	950	975	1025	1075
S3	1425	1475	1525	1625
T3	1650	1750	1825	1950
U3	2500	2525	2525	2700

Tragsicherheitstabellen – 25 cm

ARBO-425, -525, -625

Vorgehen

1. Grundwiderstand bestimmen (Tabelle 1)
2. Falls Dämmstärke $e > 80$ mm:
Überprüfen ob $M_d > M_{d,max}$ (Tabelle 2)
3. Überprüfen ob Querkraftwiderstand der Platte erreicht ist oder nicht. (Tabelle 3)
4. Bei ARBO-500, -600: **Anwendungsfall A**

Überprüfen ob Biege­widerstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 4)

5. Bei ARBO 500/600: **Anwendungsfall B**

Überprüfen ob Biege­widerstand und/oder Querkraftwiderstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 5 & 6)

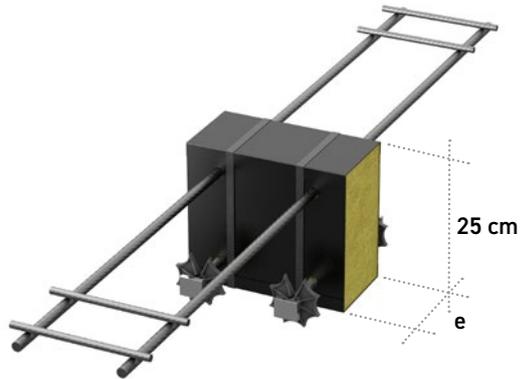
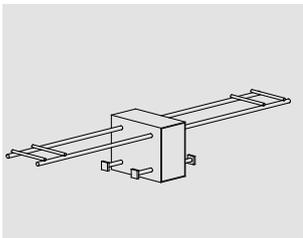


Tabelle 1 – ARBO-400 mit Dämmstärke $e = 8$ cm

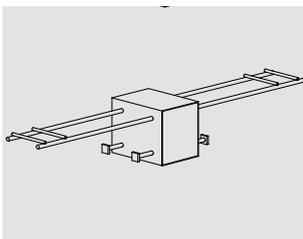
Tragwiderstand des ARBO 400 Elements bei Dämmstärke $e = 8$ cm



V_d [kN]	0	10	20	30	37	45	56	73	105
Typ	$M_{Rd}/\text{Element}$ [kNm]								
S2	27.3	26.6	23.2	16.9	0.0	-	-	-	-
S3	41.0	41.0	38.6	34.8	31.2	25.1	0.0	-	-
T3	53.6	53.5	51.5	48.4	45.6	41.4	33.6	0.0	-
U3	83.3	82.7	81.1	78.8	76.7	73.9	69.0	58.4	0.0

Tabelle 2 – ARBO-400 mit Dämmstärken $e > 8$ cm

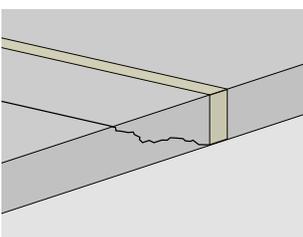
Limitation des Biege­widerstands abhängig der Dämmstärke (Knicken Druckstab)



Dämmstärke	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$M_{Rd,max}/\text{Element}$ [kNm]			
S2	27.3	26.6	25.9	24.4
S3	41.0	39.9	38.9	36.6
T3	53.6	52.4	51.2	48.8
U3	83.3	81.9	80.4	77.5

Tabelle 3 – Querkraftwiderstand der Stahlbetonplatte abhängig des Elementabstandes

Limitation des Querkraftwiderstandes abhängig des Elementabstandes (Querkraftwiderstand der Platte)



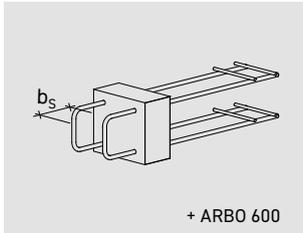
M_d/M_{Rd} [-]	0	0.25	0.5	0.75	1.0
Elementabstand	$V_{Rd,c}$ [kN/m]				
250 mm	200	185	170	155	140
500 mm	100	93	85	78	70
750 mm	67	62	57	52	47
1000 mm	50	46	43	39	35

Werden diese Werte überschritten, kann entweder der Elementabstand verkleinert oder eine Querkraftbewehrung (DURA Körbe) angeordnet werden.

ARBO-425, -525, -625

Tabelle 4 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall A

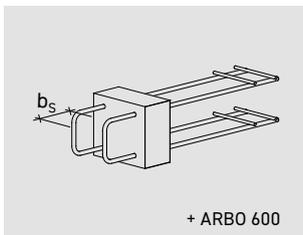
Maximaler Biege­widerstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	14.0	15.9	19.6	23.3
S3	21.1	23.8	29.4	35.0
T3	25.4	29.0	35.3	41.6
U3	-	39.9	48.1	55.8

Tabelle 5 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

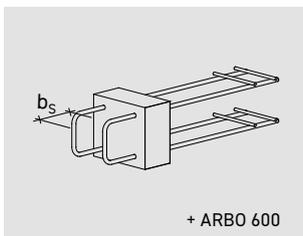
Maximaler Biege­widerstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	7.4	9.2	12.9	16.6
S3	11.1	13.8	19.4	25.0
T3	12.3	15.4	21.7	28.0
U3	-	18.4	26.1	33.8

Tabelle 6 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

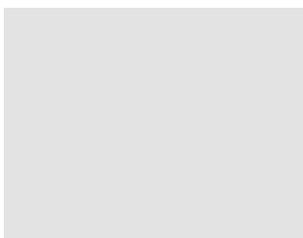
Maximaler Quer­kraft­widerstand $V_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$V_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	18.6	24.8	37.2	37.3
S3	27.9	37.2	55.8	55.9
T3	28.7	38.2	57.3	73.0
U3	-	40.2	60.3	80.4

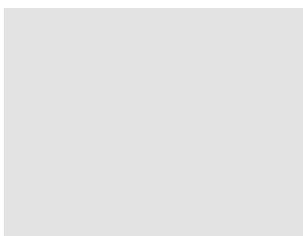
Gebrauchstauglichkeit

Biegesteifigkeit für die **linear-elastische** FE-Modellierung.



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	EI / Element [kNm ²]			
S2	4250	4400	4550	4850
S3	6350	6600	6850	7275
T3	7850	8100	8325	8750
U3	11275	11475	11700	12450

Biegesteifigkeit für die **nichtlineare** FE-Modellierung



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	EI / Element [kNm ²]			
S2	1050	1100	1150	1200
S3	1600	1650	1700	1825
T3	1975	2025	2075	2200
U3	2825	2875	2925	3100

Tragsicherheitstabellen – 26 cm

ARBO-426, -526, -626

Vorgehen

1. Grundwiderstand bestimmen (Tabelle 1)
2. Falls Dämmstärke $e > 80$ mm:
Überprüfen ob $M_d > M_{d,max}$ (Tabelle 2)
3. Überprüfen ob Querkraftwiderstand der Platte erreicht ist oder nicht. (Tabelle 3)
4. Bei ARBO-500, -600: **Anwendungsfall A**

Überprüfen ob Biege­widerstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 4)

5. Bei ARBO 500/600: **Anwendungsfall B**

Überprüfen ob Biege­widerstand und/oder Querkraftwiderstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 5 & 6)

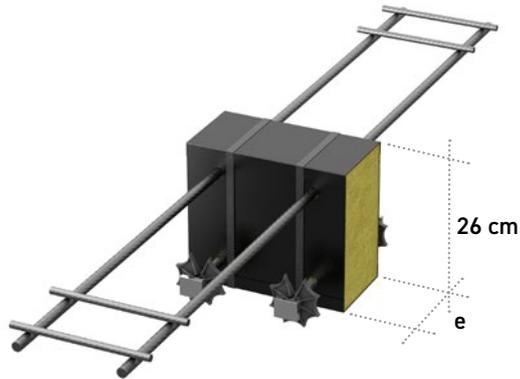
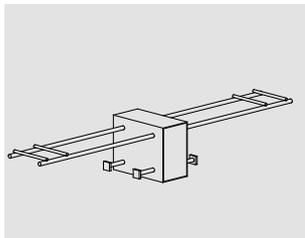


Tabelle 1 – ARBO-400 mit Dämmstärke $e = 8$ cm

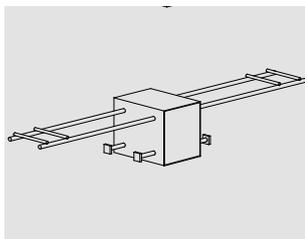
Tragwiderstand des ARBO 400 Elements bei Dämmstärke $e = 8$ cm



V_d [kN]	0	10	20	30	37	45	56	73	105
Typ	$M_{Rd}/\text{Element}$ [kNm]								
S2	28.9	28.1	24.5	17.7	0.0	-	-	-	-
S3	43.3	43.3	40.8	36.8	33.0	26.6	0.0	-	-
T3	56.7	56.6	54.5	51.2	48.2	43.8	35.5	0.0	-
U3	88.2	87.5	85.8	83.4	81.2	78.2	73.0	61.9	0.0

Tabelle 2 – ARBO-400 mit Dämmstärken $e > 8$ cm

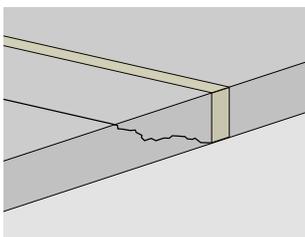
Limitation des Biege­widerstands abhängig der Dämmstärke (Knicken Druckstab)



Dämmstärke	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$M_{Rd,max}/\text{Element}$ [kNm]			
S2	28.9	28.1	27.4	25.8
S3	43.3	42.2	41.1	38.7
T3	56.7	55.4	54.2	51.6
U3	88.2	86.7	85.1	82.0

Tabelle 3 – Querkraftwiderstand der Stahlbetonplatte abhängig des Elementabstandes

Limitation des Querkraftwiderstandes abhängig des Elementabstandes (Querkraftwiderstand der Platte)



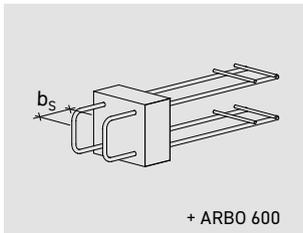
M_d/M_{Rd} [-]	0	0.25	0.5	0.75	1.0
Elementabstand	$V_{Rd,c}$ [kN/m]				
250 mm	210	194	178	161	145
500 mm	105	97	89	81	73
750 mm	70	65	59	54	48
1000 mm	53	48	44	40	36

Werden diese Werte überschritten, kann entweder der Elementabstand verkleinert oder eine Querkraftbewehrung (DURA Körbe) angeordnet werden.

ARBO-426, -526, -626

Tabelle 4 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall A

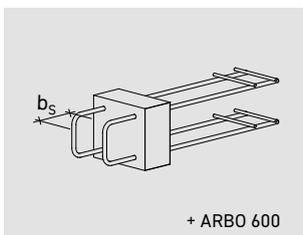
Maximaler Biege­widerstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	14.8	16.8	20.7	24.6
S3	22.3	25.2	31.1	36.9
T3	26.9	30.7	37.3	43.9
U3	-	42.2	50.9	59.0

Tabelle 5 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

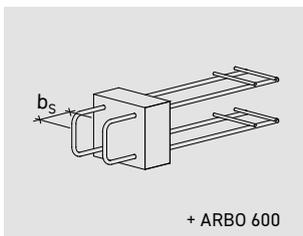
Maximaler Biege­widerstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	7.8	9.7	13.7	17.6
S3	11.7	14.6	20.5	26.4
T3	13.0	16.3	22.9	29.6
U3	-	19.5	27.6	35.7

Tabelle 6 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

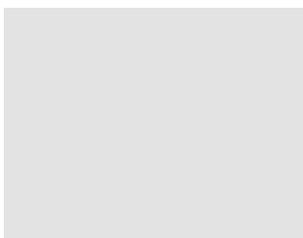
Maximaler Quer­kraft­wider­stand $V_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$V_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	18.6	24.8	37.2	37.3
S3	27.9	37.2	55.8	55.9
T3	28.7	38.2	57.3	73.0
U3	-	40.2	60.3	80.4

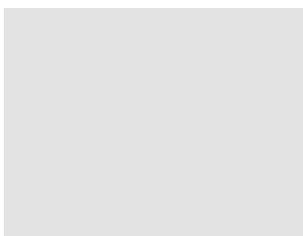
Gebrauchstauglichkeit

Biegesteifigkeit für die **linear-elastische** FE-Modellierung.



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	EI / Element [kNm ²]			
S2	4700	4900	5075	5400
S3	7075	7325	7600	8100
T3	8725	9000	9250	9750
U3	12525	12750	13000	14600

Biegesteifigkeit für die **nichtlineare** FE-Modellierung



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	EI / Element [kNm ²]			
S2	1175	1225	1275	1350
S3	1775	1825	2000	2025
T3	2175	2250	2325	2425
U3	3125	3200	3250	3650

Tragsicherheitstabellen – 28 cm

ARBO-428, -528, -628

Vorgehen

1. Grundwiderstand bestimmen (Tabelle 1)
2. Falls Dämmstärke $e > 80$ mm:
Überprüfen ob $M_d > M_{d,max}$ (Tabelle 2)
3. Überprüfen ob Querkraftwiderstand der Platte erreicht ist oder nicht. (Tabelle 3)
4. Bei ARBO-500, -600: **Anwendungsfall A**

Überprüfen ob Biege­widerstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 4)

5. Bei ARBO 500/600: **Anwendungsfall B**

Überprüfen ob Biege­widerstand und/oder Querkraftwiderstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 5 & 6)

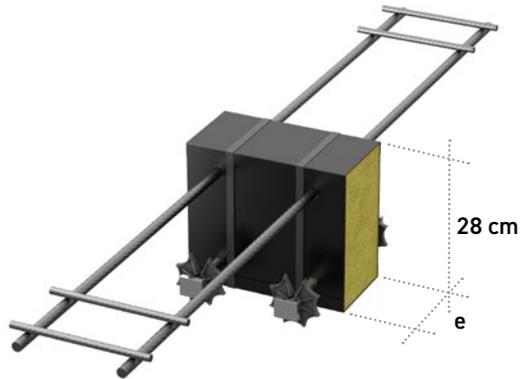
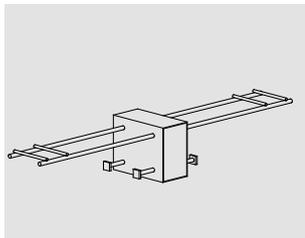


Tabelle 1 – ARBO-400 mit Dämmstärke $e = 8$ cm

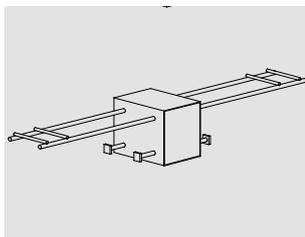
Tragwiderstand des ARBO 400 Elements bei **Dämmstärke $e = 8$ cm**



V_d [kN]	0	10	20	30	37	45	56	73	105
Typ	$M_{Rd}/\text{Element}$ [kNm]								
S2	32.0	31.2	27.2	19.6	0.0	-	-	-	-
S3	48.0	48.0	45.1	40.8	36.5	29.4	0.0	-	-
T3	62.9	62.8	60.4	56.8	53.4	48.6	39.4	0.0	-
U3	98.0	97.3	95.4	92.7	90.3	86.9	81.1	68.7	0.0

Tabelle 2 – ARBO-400 mit Dämmstärken $e > 8$ cm

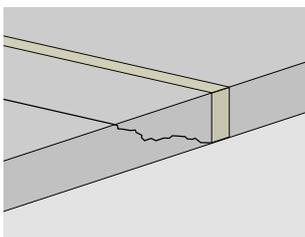
Limitation des Biege­widerstands abhängig der Dämmstärke (Knicken Druckstab)



Dämmstärke	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$M_{Rd,max}/\text{Element}$ [kNm]			
S2	32.0	31.2	30.3	28.6
S3	48.0	46.7	45.5	42.9
T3	62.9	61.5	60.1	57.2
U3	98.0	96.3	94.6	91.1

Tabelle 3 – Querkraftwiderstand der Stahlbetonplatte abhängig des Elementabstandes

Limitation des Querkraftwiderstandes abhängig des Elementabstandes (Querkraftwiderstand der Platte)



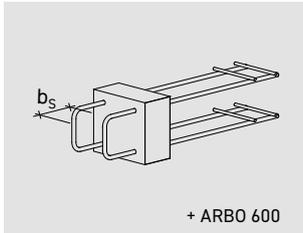
M_d/M_{Rd} [-]	0	0.25	0.5	0.75	1.0
Elementabstand	$V_{Rd,c}$ [kN/m]				
250 mm	230	211	192	173	155
500 mm	115	106	96	87	77
750 mm	77	70	64	58	52
1000 mm	58	53	48	43	39

Werden diese Werte überschritten, kann entweder der Elementabstand verkleinert oder eine Querkraftbewehrung (DURA Körbe) angeordnet werden.

ARBO-428, -528, -628

Tabelle 4 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall A

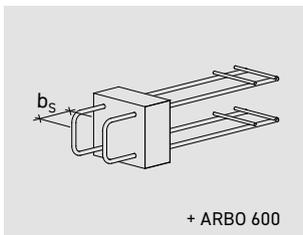
Maximaler Biege­widerstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	16.4	18.6	22.9	27.3
S3	24.7	27.9	34.4	40.9
T3	29.8	34.0	41.4	48.7
U3	-	46.9	56.6	65.6

Tabelle 5 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

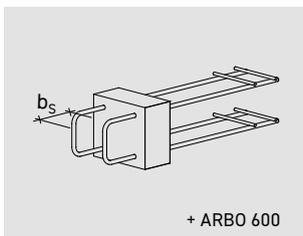
Maximaler Biege­widerstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	8.6	10.8	15.1	19.5
S3	12.9	16.2	22.7	29.2
T3	14.4	18.1	25.4	32.8
U3	-	21.7	30.7	39.7

Tabelle 6 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

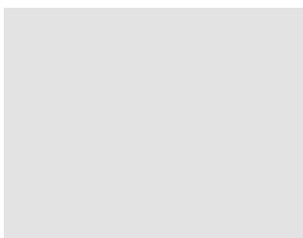
Maximaler Quer­kraft­widerstand $V_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufen­längen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$V_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	18.6	24.8	37.2	37.3
S3	27.9	37.2	55.8	55.9
T3	28.7	38.2	57.3	73.0
U3	-	40.2	60.3	80.4

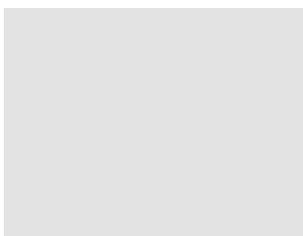
Gebrauchstauglichkeit

Biegesteifigkeit für die **linear-elastische** FE-Modellierung.



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	EI / Element [kNm ²]			
S2	5300	5400	5500	6525
S3	7950	8100	8250	9800
T3	10625	11475	12325	11875
U3	15550	15750	15950	16275

Biegesteifigkeit für die **nichtlineare** FE-Modellierung



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	EI / Element [kNm ²]			
S2	1325	1350	1375	1625
S3	1975	2025	2075	2450
T3	2650	2875	3075	3000
U3	3900	3950	4000	4075

Tragsicherheitstabellen – 30 cm

ARBO-430, -530, -630

Vorgehen

1. Grundwiderstand bestimmen (Tabelle 1)
2. Falls Dämmstärke $e > 80$ mm:
Überprüfen ob $M_d > M_{d,max}$ (Tabelle 2)
3. Überprüfen ob Querkraftwiderstand der Platte erreicht ist oder nicht. (Tabelle 3)
4. Bei ARBO-500, -600: **Anwendungsfall A**

Überprüfen ob Biege­widerstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 4)

5. Bei ARBO 500/600: **Anwendungsfall B**

Überprüfen ob Biege­widerstand und/oder Querkraftwiderstand infolge der Schlaufenlänge reduziert werden muss (Tabelle 5 & 6)

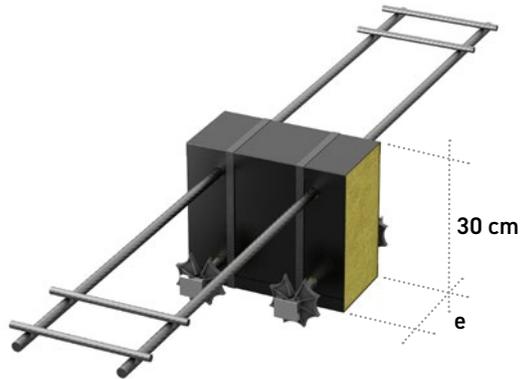
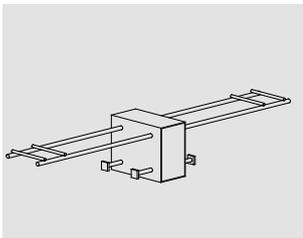


Tabelle 1 – ARBO-400 mit Dämmstärke $e = 8$ cm

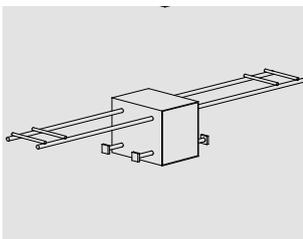
Tragwiderstand des ARBO 400 Elements bei **Dämmstärke $e = 8$ cm**



V_d [kN]	0	10	20	30	37	45	56	73	105
Typ	$M_{Rd}/\text{Element}$ [kNm]								
S2	35.1	34.2	29.8	21.5	0.0	-	-	-	-
S3	52.6	52.6	49.5	44.7	40.0	32.3	0.0	-	-
T3	69.0	68.9	66.3	62.3	58.7	53.3	43.2	0.0	-
U3	107.8	107.0	104.9	102.0	99.3	95.6	89.2	75.6	0.0

Tabelle 2 – ARBO-400 mit Dämmstärken $e > 8$ cm

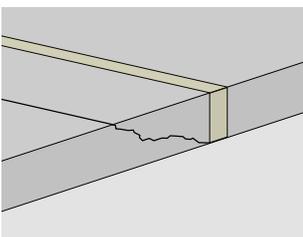
Limitation des Biege­widerstands abhängig der Dämmstärke (Knicken Druckstab)



Dämmstärke	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	$M_{Rd,max}/\text{Element}$ [kNm]			
S2	35.1	34.2	33.3	31.4
S3	52.6	51.3	49.9	47.1
T3	69.0	67.5	65.9	62.8
U3	107.8	105.9	104.1	100.2

Tabelle 3 – Querkraftwiderstand der Stahlbetonplatte abhängig des Elementabstandes

Limitation des Querkraftwiderstandes abhängig des Elementabstandes (Querkraftwiderstand der Platte)



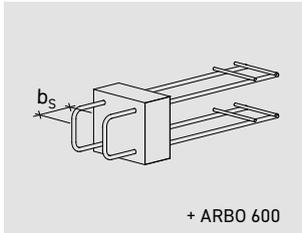
M_d/M_{Rd} [-]	0	0.25	0.5	0.75	1.0
Elementabstand	$V_{Rd,c}$ [kN/m]				
250 mm	250	228	207	185	163
500 mm	125	114	103	93	82
750 mm	83	76	69	62	54
1000 mm	63	57	52	46	41

Werden diese Werte überschritten, kann entweder der Elementabstand verkleinert oder eine Querkraftbewehrung (DURA Körbe) angeordnet werden.

ARBO-430, -530, -630

Tabelle 4 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall A

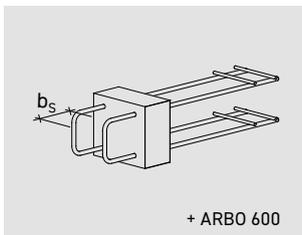
Maximaler Biegezugwiderstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufenlängen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	18.0	20.4	25.2	29.9
S3	27.0	30.6	37.8	44.9
T3	32.8	37.3	45.4	53.5
U3	-	51.6	62.2	72.2

Tabelle 5 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

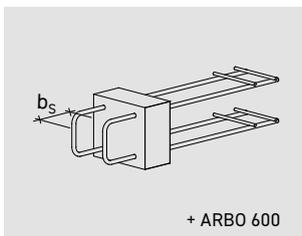
Maximaler Biegezugwiderstand $M_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufenlängen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$M_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	9.5	11.8	16.6	21.4
S3	14.2	17.8	24.9	32.0
T3	15.8	19.8	27.9	36.0
U3	-	23.8	33.8	43.7

Tabelle 6 – ARBO-500 / 600 Anwendungsfall B

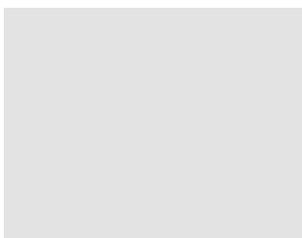
Maximaler Querkraftwiderstand $V_{Rd,max}$ bei kleineren Schlaufenlängen.



Schlaufenlänge b_s	150 mm	200 mm	300 mm	400 mm
Typ	$V_{Rd,max}$ / Element [kNm]			
S2	18.6	24.8	37.2	37.3
S3	27.9	37.2	55.8	55.9
T3	28.7	38.2	57.3	73.0
U3	-	40.2	60.3	80.4

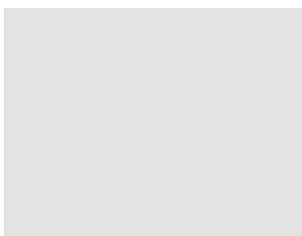
Gebrauchstauglichkeit

Biegesteifigkeit für die **linear-elastische** FE-Modellierung.



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	EI / Element [kNm ²]			
S2	6825	7075	7350	7800
S3	10250	10625	11025	11700
T3	12675	13050	13425	14200
U3	18675	20225	21800	19800

Biegesteifigkeit für die **nichtlineare** FE-Modellierung



Dämmstärke e	80 mm	100 mm	120 mm	160 mm
Typ	EI / Element [kNm ²]			
S2	1700	1775	1825	1950
S3	2575	2650	2750	2925
T3	3175	3250	3350	3550
U3	4675	5050	5450	4950

Thermische Werte

ARBO-400 Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient ψ [W/(m·K)] bei 1 Element pro m.

Plattenstärke h	Typ	e = 80 mm	e = 100 mm	e = 120 mm	e = 160 mm
160	S2	0.09	0.083	0.075	0.065
	S3	0.12	0.113	0.105	0.091
	T3	0.135	0.127	0.118	0.101
	U3	0.169	0.159	0.148	0.128
180	S2	0.093	0.086	0.078	0.068
	S3	0.124	0.117	0.110	0.095
	T3	0.139	0.131	0.122	0.105
200	U3	0.173	0.163	0.153	0.132
	S2	0.096	0.089	0.081	0.072
	S3	0.128	0.121	0.114	0.099
220	T3	0.143	0.135	0.126	0.110
	U3	0.177	0.167	0.157	0.137
	S2	0.099	0.092	0.085	0.075
	S3	0.132	0.125	0.118	0.104
240	T3	0.147	0.139	0.131	0.114
	U3	0.182	0.172	0.162	0.142
	S2	0.102	0.095	0.088	0.078
	S3	0.136	0.129	0.122	0.108
250	T3	0.151	0.143	0.135	0.119
	U3	0.186	0.176	0.166	0.146
	S2	0.104	0.097	0.089	0.079
	S3	0.138	0.131	0.124	0.110
260	T3	0.153	0.145	0.137	0.121
	U3	0.188	0.179	0.169	0.149
	S2	0.105	0.098	0.091	0.081
	S3	0.140	0.133	0.126	0.112
280	T3	0.155	0.147	0.139	0.123
	U3	0.191	0.181	0.171	0.151
	S2	0.108	0.101	0.094	0.084
	S3	0.144	0.137	0.13	0.117
300	T3	0.159	0.152	0.144	0.128
	U3	0.195	0.185	0.175	0.156
	S2	0.111	0.104	0.097	0.087
	S3	0.147	0.141	0.134	0.120
	T3	0.163	0.155	0.147	0.131
	U3	0.198	0.189	0.179	0.159

Anwendungsbeispiel:

Plattenstärke: h = 220 mm,
 Fugenlänge: L = 4 m,
 Dämmstärke: e = 160 mm

Total ARBO Elemente: 4x ARBO-422-16 S3
 2x ARBO-422-16 S2

$$\psi \text{ m} = (4 \cdot 0.104 + 2 \cdot 0.075) / 4 \text{ m} = 0.142$$

Bemessungsgrundlagen

Tragsicherheit

Nachweis

Aufgrund der Konstruktionsart von ARBO Elementen, wird der Tragwiderstand anhand einer M-V-N Interaktion nachgewiesen. Daher erfordert der Tragsicherheitsnachweis die Einhaltung der folgenden Bedingung:

E_d = Bemessungswert der Schnittkraftkombination
(Dynamik m_d, v_d, n_d)

R_d = Bemessungswert des Tragwiderstandes
(Interaktion m_{Rd}, v_{Rd}, n_{Rd})

Die Tragsicherheit ist gewährleistet, wenn die Bedingung (1) eingehalten wird.

$$E_d \leq R_d \quad (1)$$

Beton

Die dargestellten Tragwiderstände gelten für Beton mit einer Druckfestigkeitsklasse von mindestens C25/30.

Berücksichtigung der Normalkraft

In den Tragwiderstandstabellen ist jeweils nur der Biege- und Querkraftwiderstand dargestellt. Die Normalkraft kann dennoch berücksichtigt werden, in dem der dargestellte Biege- und Querkraftwiderstand reduziert wird. Der Biege- und Querkraftwiderstand m_{Rd} ergibt sich in diesem Fall aus:

$$m_{Rd} = m_{Rd, \text{Tabelle}} - |n_d| \cdot z_s / 2 \quad (2)$$

$m_{Rd, \text{Tabelle}}$	Bemessungswert des Biege- und Querkraftwiderstandes gemäss Tragwiderstandstabellen auf dem Niveau der Bemessungsquerkraft v_d
$ n_d $	Bemessungswert der Normalkraft (Betrag)
z_s	Distanz zwischen den Stabachsen der ARBO Zug- und Druckbewehrung $z_s = h - c_{\text{oben}} - c_{\text{unten}} - d_s$ h Elementhöhe c Bewehrungsüberdeckung ($c_{\text{oben}} = 30 \text{ mm}$, $c_{\text{unten}} = 30 \text{ mm}$) d_s ARBO Stabdurchmesser ($d_s = 14 \text{ mm}$) Beispiel: ARBO-420 Elementhöhe: 200 mm $z_s = 200 - 30 - 30 - 14 = 126 \text{ mm}$

Anwendungsfälle ARBO-500 / -600

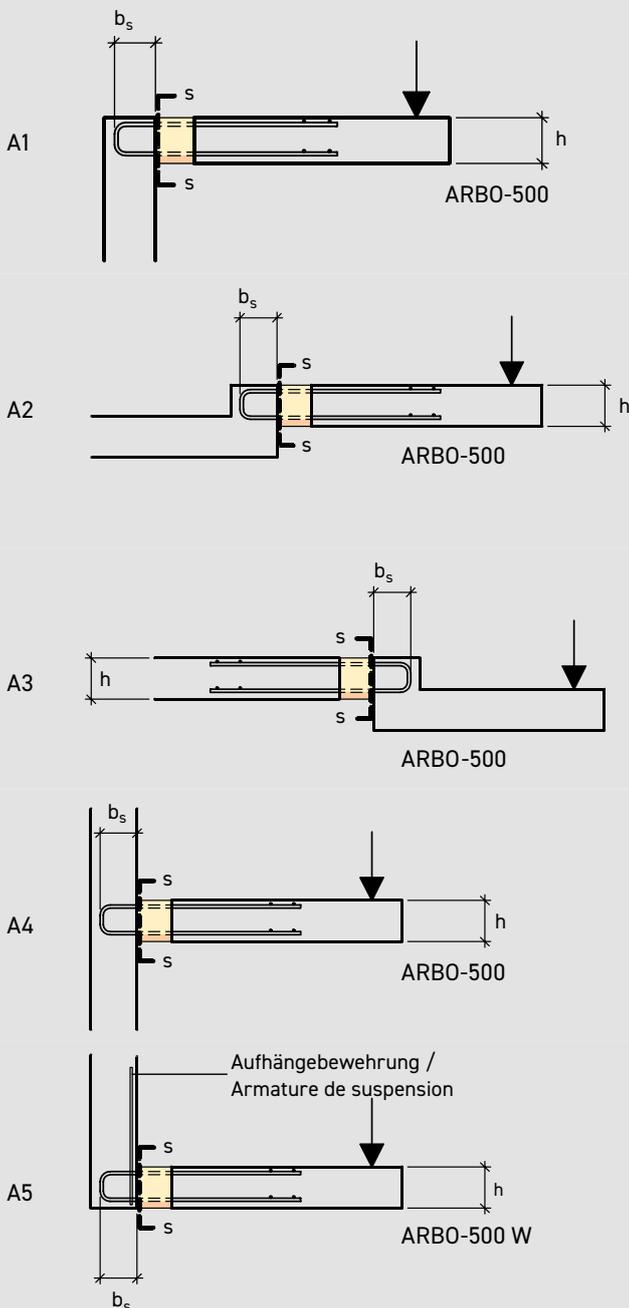
Bei den Elementen ARBO-500 und ARBO-600, die mindestens auf einer Seite eine Schlaufe zur Verankerung der Zug- / Druckbewehrung haben, sind verschiedene Anwendungsfälle zu betrachten.

Bei Anschlüssen, die vorwiegend Biegung mit Querkraft übertragen (Gruppen A und B), ist zwischen einer günstigeren (A) und einer ungünstigeren (B) Bemessungssituation zu unterscheiden.

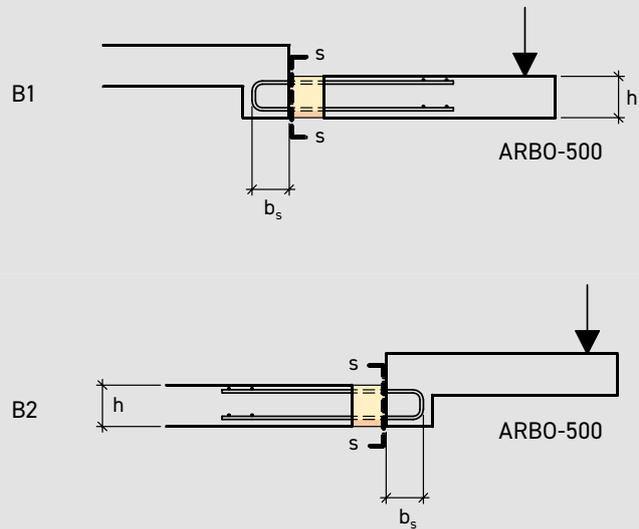
Die ungünstigere Bemessungssituation liegt bei einer Rahmenecke mit aussenliegender Biegedruckzone vor. In diesem Fall sind die restriktiveren m_{Rd} - v_{Rd} -Werte anzuwenden. Eine Ausnahme stellt das Modell ARBO-500W bzw. ARBO-600W dar, das speziell für Rahmenecken mit aussenliegender Biegedruckzone entwickelt wurde; für dieses Modell gelten auch im ungünstigeren Fall die m_{Rd} - v_{Rd} -Werte der Gruppe A (siehe untenstehende Grafiken S.48 und S.49).

Anwendungsfall A – ARBO-500

Vertikalfuge



Anwendungsfall B – ARBO-500



Anwendungsfall A - ARBO-600

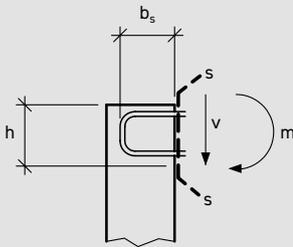
Fall A -
Biegung mit Querkraft mit innenliegender Druckzone

Anwendungsfall B - ARBO-600

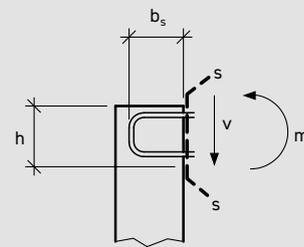
Fall B -
Biegung mit Querkraft mit aussenliegender Druckzone

Vertikalfuge

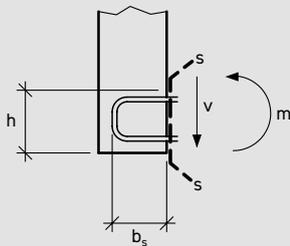
A1 ARBO-600



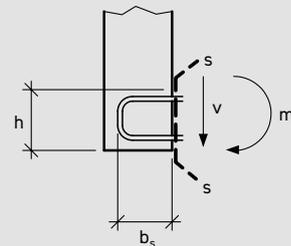
B1 ARBO-600



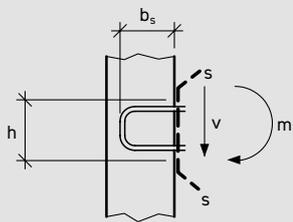
A2 ARBO-600



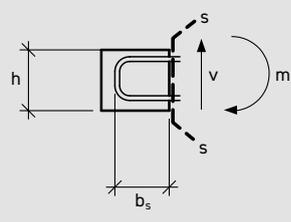
B2 ARBO-600



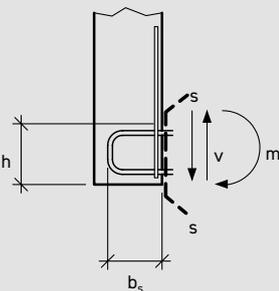
A3 ARBO-600



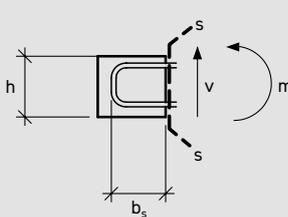
B3 ARBO-600



A4 ARBO-600W



B4 ARBO-600



Bemessungsschnitt und Bemessungsschnittkräfte

Als «Bemessungsschnitt» aufgrund dessen die Bemessungsschnittkräfte berechnet werden, gilt der Schnitt am Fugenrand desjenigen Bauteils, bei welchem die ungünstigste Bemessungssituation auftritt.

Bei ARBO-400 ist es in der Regel der Schnitt mit den grössten Einwirkungen. Bei ARBO-500 gilt der Schnitt am Fugenrand desjenigen Bauteils, der nur die beschränkte Verankerungslänge zulässt als massgebend.

Die Lage des Bemessungsschnitts für den jeweiligen Anwendungsfall ist in den Grafiken zu den Anwendungsfällen ab Seite 48 dargestellt. Für den Tragsicherheitsnachweis im Schnitt am gegenüberliegenden Fugenrand sind die Tragwiderstände gleich denjenigen der Serie ARBO-400, d.h., es können die Tabellenwerte ohne Berücksichtigung der Schlaufenlänge verwendet werden. Dieser Nachweis ist in der Regel jedoch nicht massgebend. Bei ARBO-600 ist der Tragsicherheitsnachweis jeweils für beide Bemessungsschnitte durchzuführen. Dabei ist zu beachten, dass für die beiden Schnitte sowohl die Momente (m_1 bzw. m_2) als auch die Bemessungssituation (Fall A oder B) unterschiedlich sein können. Falls Normalkräfte zu berücksichtigen sind, ist die Berechnung der Dynamik (m_d, v_d, n_d) im Bemessungsschnitt bezüglich des Mittelpunkts zwischen den Stabzentren der Zug- und Druckbewehrung durchzuführen.

Gebrauchstauglichkeit

Vielfach werden ARBO Elemente für Anschlüsse von frei auskragenden Bauteilen verwendet. Dabei ist zu beachten, dass bei grösseren Auskragungen die Gebrauchstauglichkeit für die Dimensionierung massgebend sein kann.

Deshalb ist bei frei auskragenden Bauteilen dem Nachweis der Gebrauchstauglichkeit besondere Beachtung zu schenken. Zum einen sind die Durchbiegungen am Plattenende zu überprüfen. Zum anderen kann bei grossen Auskragungen eine Schwingungsproblematik auftreten.

Bei der Berechnung der Durchbiegung und der Schwingungen spielen die Randbedingungen eine gewichtige Rolle. Insbesondere die Lagerungsbedingungen sowie die Schlankheit der anschliessenden Platten können einen wesentlichen Einfluss auf die Verformungs- und Schwingungsberechnung haben. Eine isolierte Betrachtung des zu bemessenden Elementes (z.B. einer Kragplatte) führt daher in der Regel zu ungenauen Resultaten. Es empfiehlt sich deshalb für die Verformungs- und Schwingungsanalyse ein FEM Bemessungsprogramm zu verwenden.

Für Berechnungen mit FEM Berechnungsprogrammen sind die Steifigkeiten der ARBO Elemente angegeben. Dabei sind Steifigkeitswerte für eine linear-elastische FEM Berechnung mit anschliessender manueller Berücksichtigung der Langzeiteinflüsse und des gerissenen Querschnitts und für eine nichtlineare Berechnung mit direkter Bestimmung der Verformung angegeben. Die angegebenen Steifigkeiten gelten jeweils für ein Element. Für die Steifigkeit pro Laufmeter ist die angegebene Steifigkeit mit der Anzahl Elemente pro Meter zu multiplizieren.

Durchbiegungen

Für die Durchbiegung sind neben der Länge der Auskragung und der Belastung vor allem die Steifigkeit der Stahlbetonplatte sowie die Steifigkeit der ARBO Elemente massgebend. Bei der Steifigkeit der Stahlbetonplatte ist zu beachten, dass die Steifigkeit der gerissenen Stahlbetonplatte berücksichtigt wird, wie es auch im Fall von monolithisch durchgehenden Platten der Fall ist. Dies wird in der Regel mit Hilfe der Gleichung 102 der Norm SIA 262:2013 berücksichtigt. Im Gegensatz zu durchgehenden Platten kann infolge der Steifigkeitsreduktion im Bereich der Isolation zusätzliche Verformung auftreten. Das Verhältnis der Steifigkeitsreduktion zur Steifigkeit der Stahlbetonplatte hängt im Wesentlichen von der Anzahl bzw. vom Abstand der verwendeten ARBO Elemente ab. Allerdings hat durch die Konstruktionsart der ARBO Elemente die Steifigkeitsreduktion nur eine geringfügige Auswirkung auf die Plattenverformung.

Die Elemente ARBO-500 und ARBO-600 kommen dort zum Einsatz, wo die Kraftübertragung zwischen den zu verbindenden Bauteilen durch deren Geometrie stark eingeschränkt ist. Da aus diesem Grund grosse Auskragungen kaum möglich sind, erübrigt sich in der Regel ein Durchbiegungsnachweis. Falls dennoch ein Formänderungsnachweis durchgeführt werden soll, können die angegebenen Steifigkeitswerte übernommen werden. Bei den Elementen ARBO Silent-700 ist bei Einhaltung der Bemessungswerte der Tragwiderstände gemäss dem $n_{Rd}-v_{Rd}$ -Interaktionsdiagramm ebenfalls das Gebrauchstauglichkeitskriterium (zulässige Auflagersenkung) eingehalten.

Schwingungen

Bei schlanken Platten und Decken können neben Verformungen auch Schwingungen bemessungsrelevant werden. Schwingungen können unter Umständen auch bei grossen, auskragenden Bauteilen wie Balkonplatten als Gebrauchstauglichkeitsproblem wahrgenommen werden. Für die Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit bezüglich Schwingungen ist jeweils die Eigenfrequenz der betrachteten Struktur massgebend. Die SIA Norm 260:2013 gibt Richtwerte für die Eigenfrequenz vor, allerdings nicht direkt für auskragende Strukturen. So gilt für Tanzlokale und Konzertsäle eine minimale Eigenfrequenz von 7 Hz. Bei Fussgängerbrücken sollte der Bereich der Eigenfrequenz zwischen 1.6 Hz und 4.5 Hz vermieden werden. Diese Richtwerte lassen sich auch auf auskragende Bauteile übertragen. Somit sollte generell eine Eigenfrequenz unter 4.5 Hz vermieden werden. Die Zielgrösse sollte allerdings eine Eigenfrequenz von über 7 Hz darstellen, um Komforteinbussen zu vermeiden.

Während die Richtwerte bekannt sind, ist die Bestimmung der Eigenfrequenzen der Tragstruktur vielfach nicht trivial. So werden z.B. bei vielen Fussgängerbrücken bereits während der Projektierung mögliche Positionen für nachträglich installierte Dämpfer vorgesehen, falls trotz einer ausführlichen vorgängigen Analyse während der Nutzung Schwingungsprobleme auftreten. Auch bei weniger komplexen Strukturen wie Balkonplatten ist eine Schwingungsanalyse eine Herausforderung für den projektierenden Ingenieur.

Bei einer isolierten Betrachtung einer Balkonplatte sind für die Bestimmung der Eigenfrequenz die Masse, die Steifigkeit der Platte sowie die Randbedingungen entscheidend. Während die Masse in den meisten Fällen noch relativ einfach abzuschätzen ist, ist die Steifigkeitsverteilung bei Stahlbetonplatten nicht exakt bestimmbar, da zwischen ungerissenen und

gerissenen Bereichen mit verschiedenen Steifigkeiten unterschieden werden muss. Bei einer isolierten Betrachtung sind jedoch vor allem die Randbedingungen entscheidend. Diese sind stark von der Geometrie, der Steifigkeit sowie den Auflagerbedingungen der anschliessenden Platte abhängig. In der Regel ist deshalb eine sinnvolle Bestimmung der Randbedingungen für eine isolierte Betrachtung einer Kragplatte nicht ohne weiteres möglich.

Für eine brauchbare Schwingungsanalyse ist daher eine FEM-Modellierung der Kragplatten mitsamt der anschliessenden Tragstruktur empfohlen. Als Hilfsmittel für eine FEM-Modellierung für die Schwingungsberechnung sind die Steifigkeitswerte der entsprechenden ARBO Elemente angegeben. Da es sich bei einer Schwingungsanalyse generell um eine nicht-lineare Berechnung unter Berücksichtigung von gerissenen Stahlbetonsteifigkeiten handelt, sind die angegebenen Steifigkeiten für eine nicht-lineare Berechnung zu verwenden.

Thermische Bemessung

Die Anforderungen an die wärmetechnischen Eigenschaften von Gebäuden sind in den letzten Jahren stark gestiegen. Gemäss Norm 380/1:2016 sind bei der Einzelanforderung der Grenzwert und der Zielwert des flächenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) beim Neubau für Wände (opake Bauteile; Aussenklima) von $0.17 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bzw. $0.10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ einzuhalten.

Mit den gesteigerten Anforderungen an die Wärmedämmung von Gebäuden rücken Wärmebrücken in den Fokus, da ihr prozentualer Einfluss durch die verbesserte Wärmedämmung im Verhältnis zum Gesamtwärmeverlust des Gebäudes zunimmt. Als Wärmebrücke wird ein Bereich der Gebäudehülle bezeichnet, durch den die Wärme schneller nach aussen transportiert wird als durch die angrenzenden Bauteile.

Im Bereich des Stahlbetonbaus treten Wärmebrücken dort auf, wo eine Kraftübertragung zwischen einem wärmegeprägten und einem nicht wärmegeprägten Stahlbetonbauteil notwendig ist. Ein klassisches Beispiel ist die zur Kragplatte durchlaufende Deckenplatte. Ein weiteres Beispiel ist die Verbindung beim Übergang von unbeheizten Bereichen (z.B. Keller) mit beheizten Bereichen (z.B. Wohnbereich). Bezüglich Wärmebrücken (thermischen Eigenschaften von Bauten) sind generell die Anforderungen der Normen SIA 380/1:2016 und SIA 180:2014 zu erfüllen. Die Norm 380/1 («Heizwärmebedarf») definiert die Anforderungen an die Wärmedämmung von beheizten Bauten. Die Norm 180 («Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden») definiert die Anforderungen an die Behaglichkeit und den Feuchteschutz von Bauten. Diese beiden Normen definieren daher ebenfalls die thermischen Anforderungen eines wärmedämmenden Anschlusselements im Stahlbetonbau, wie z.B. Kragplattenanschlüsse.

Für die Überprüfung der Wärmedämmung bei Wärmebrücken ist der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient (ψ -Wert) massgebend. Dieser Koeffizient berücksichtigt die zusätzliche Verlustleistung einer längenbezogenen Störung. Es handelt sich dabei um einen Korrekturwert des Wärmetransportes, ausgehend von einem ebenen und ohne Wärmebrücken gedachten Bauteil. Gemäss der Norm SIA 380/1:2016 Tabelle 5 gelten bezüglich Wärmebrücken folgende Grenzwerte in Watt pro Laufmeter und Kelvin für den längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizient (ψ -Wert):

	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient ψ	Grenzwert $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
Typ 1	Auskragungen in Form von Platten oder Riegeln /	0.30
Typ 2	Unterbrechung der Wärmedämmschicht durch Wände, Böden und Decken	0.20
Typ 3	Unterbrechung der Wärmedämmschicht an horizontalen oder vertikalen Gebäudekanten	0.20
Typ 5	Fensteranschlag	0.15

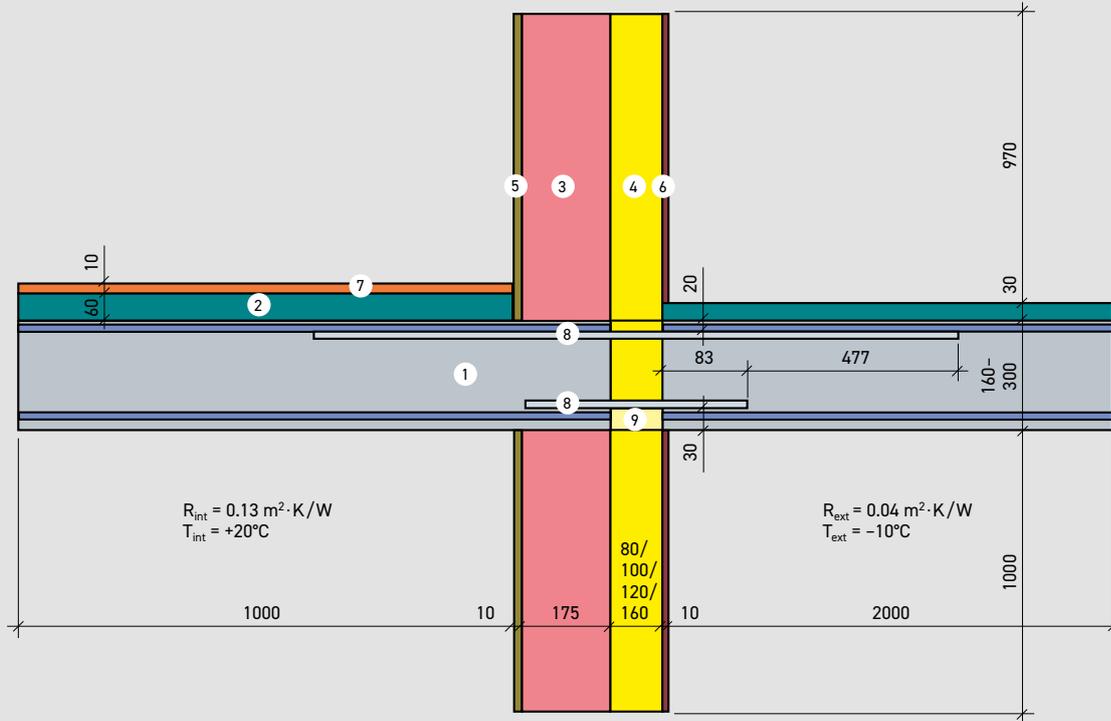
Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient

Massgebend für die Höhe des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten (ψ -Wert) sind primär die Stärke e der Dämmschicht, der Achsabstand a der Bewehrungselemente sowie die Plattenstärke h . Da der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient im Vergleich zum ungestörten Bauteil bestimmt ist, hängt der Wert von den thermischen Eigenschaften des betrachteten Bauteils ab. Das heisst, dasselbe Bauprodukt führt zu unterschiedlichen längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten (ψ -Werten) bei unterschiedlichen Wand- bzw. Deckenaufbauten.

Deshalb gilt der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient (ψ -Wert) jeweils nur für das untersuchte Modell. Allerdings ist bei Wandaufbauten mit ähnlichem flächenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) ein ähnlicher längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient (ψ -Wert) zu erwarten.

Die Modellierung für die angegebenen Werte entspricht grundsätzlich den Vorgaben der Norm SIA 180.075:2017 («Wärmebrücken im Hochbau – Wärmeströme und Oberflächentemperaturen – Detaillierte Berechnungen»). Die nachfolgenden Bilder zeigen die berechneten Modelle mit den entsprechenden Randbedingungen.

Modellaufbau für ARBO-400



Materialien mit Wärmeleitfähigkeit λ :

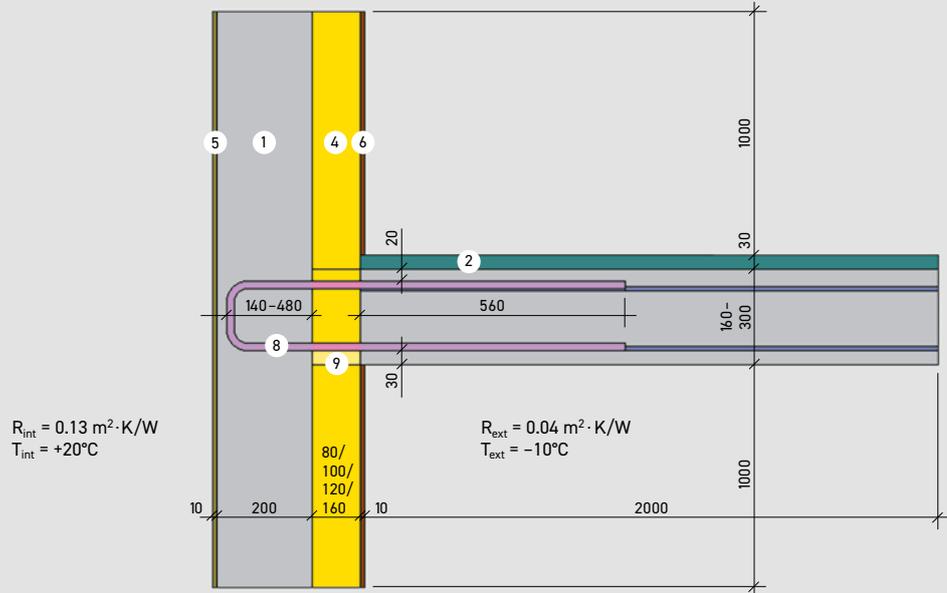
- | | |
|----------------------------------|--|
| 1 Beton 2.50 W/(m · K) (armiert) | 6 Aussenputz 0.87 W/(m · K) |
| 2 Zement 1.40 W/(m · K) | 7 Parkett 0.21 W/(m · K) |
| 3 Backstein 0.47 W/(m · K) | 8 ARBO Element Edelstahl 15 W/(m · K) (\varnothing 14 mm) |
| 4 Wärmedämmung 0.04 W/(m · K) | 9 Mineralwolle 0.036 W/(m · K) |
| 5 Innenputz 0.70 W/(m · K) | |

Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) dieses Wandaufbaus liegt zwischen $U = 0.389 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für $e = 80 \text{ mm}$ und $U = 0.219 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für $e = 160 \text{ mm}$.

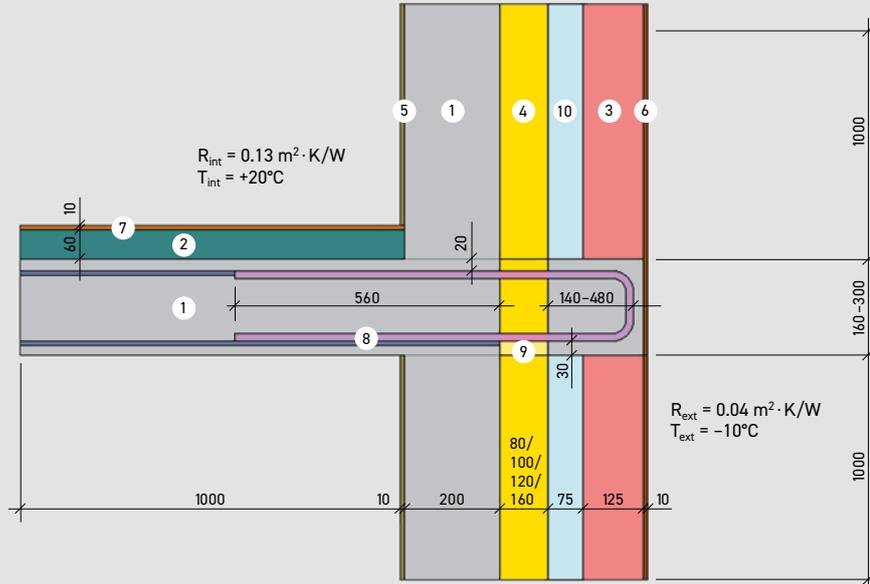
Bei der Modellierung wurde die Dämmstärke des ARBO Elements entsprechend der Dämmstärke der angrenzenden Wand verwendet ($e = 80\text{-}160 \text{ mm}$).

Modellaufbau für ARBO-500

Vordach



Vorsatzschale



Materialien mit Wärmeleitfähigkeit λ :

- 1 Beton 2.50 W/(m·K) (armiert)
- 2 Zement 1.40 W/(m·K)
- 3 Backstein 0.47 W/(m·K)
- 4 Wärmedämmung 0.04 W/(m·K)
- 5 Innenputz 0.70 W/(m·K)

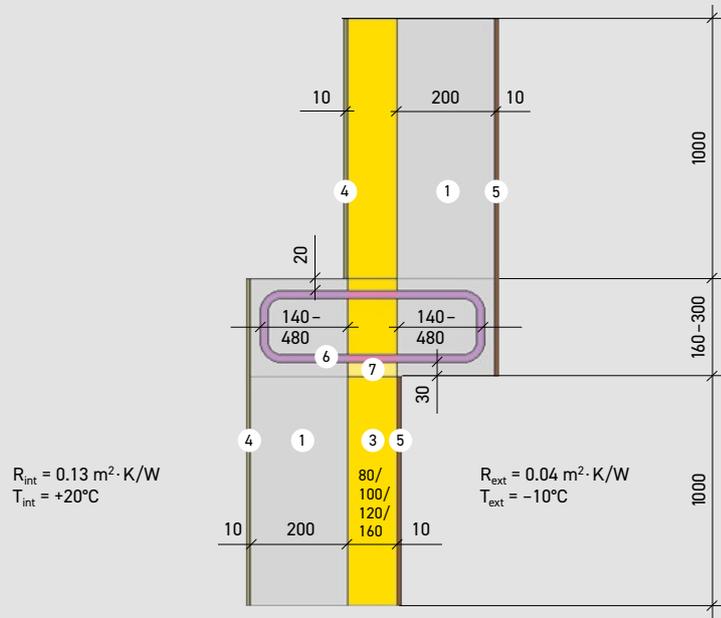
- 6 Aussenputz 0.87 W/(m·K)
- 7 Parkett 0.21 W/(m·K)
- 8 ARBO Element Edelstahl 15 W/(m·K) (\varnothing 14 mm)
- 9 Mineralwolle 0.036 W/(m·K)
- 10 Luftschicht 7.5 cm 0.34 W/(m·K)
(gem. EN ISO 6946 aufgrund der Temperaturverhältnisse)

Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) des Wandaufbaus für die Modellierung des Vordachs liegt zwischen $U = 0.439 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für $e = 80 \text{ mm}$ und $U = 0.234 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für $e = 160 \text{ mm}$. Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) des Wandaufbaus für die Modellierung der Vorsatzschale liegt

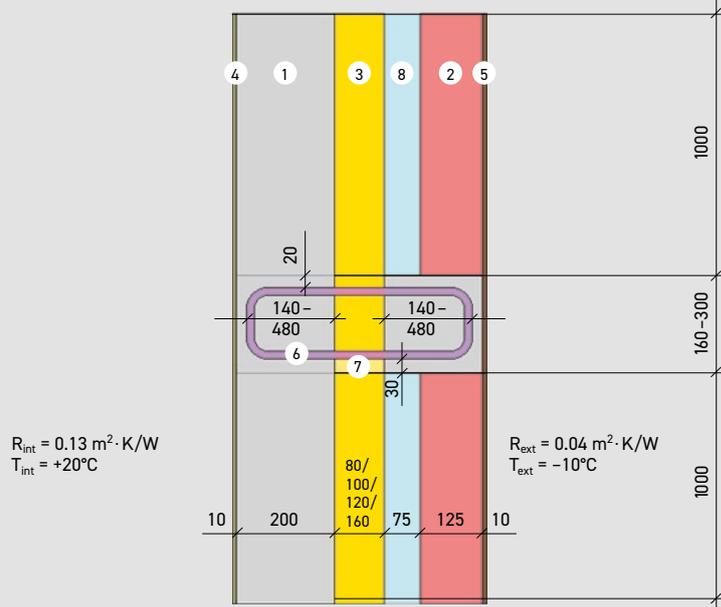
zwischen $U = 0.362 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für $e = 80 \text{ mm}$ und $U = 0.210 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für $e = 160 \text{ mm}$. Bei der Modellierung wurde die Dämmstärke des ARBO Elements entsprechend der Dämmstärke der angrenzenden Wand verwendet ($e = 80\text{-}160 \text{ mm}$).

Modellaufbau für ARBO-600

Versetzte Tragwand



Vorsatzschale



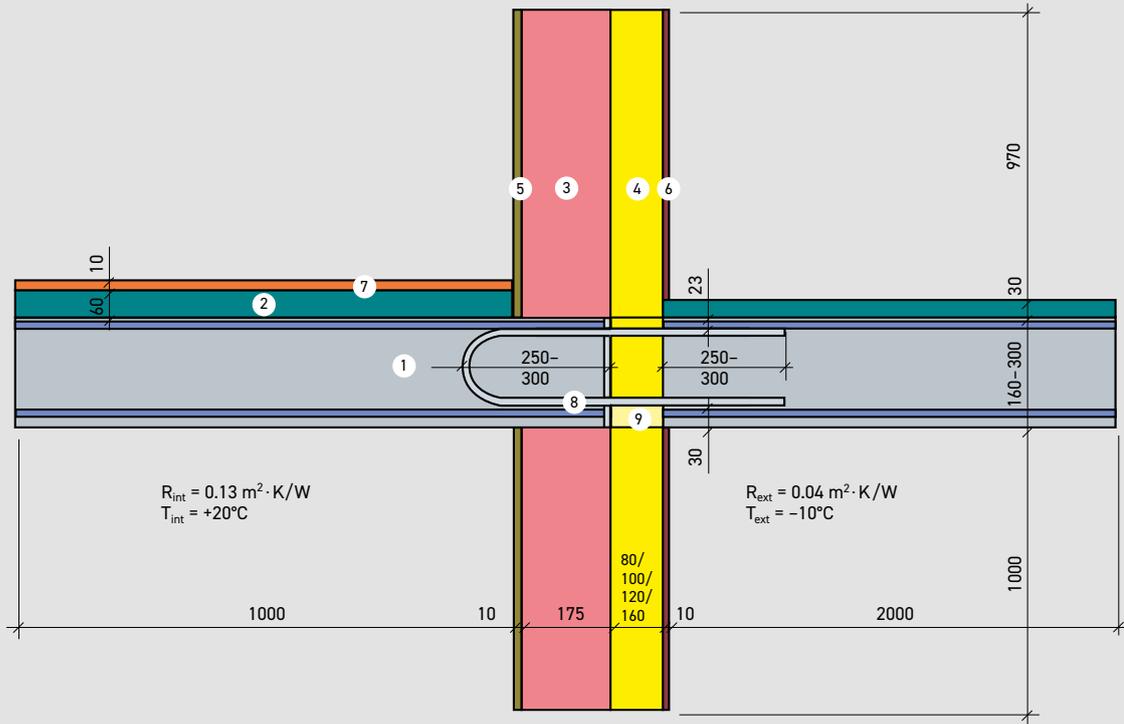
Materialien mit Wärmeleitfähigkeit λ :

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 Beton 2.50 W/(m·K) (armiert) | 6 ARBO Element Edelstahl 15 W/(m·K) (Ø14 mm) |
| 2 Backstein 0.47 W/(m·K) | 7 Mineralwolle 0.036 W/(m·K) |
| 3 Wärmedämmung 0.04 W/(m·K) | 8 Luftschicht 7.5 cm 0.34 W/(m·K) |
| 4 Innenputz 0.70 W/(m·K) | (gem. EN ISO 6946 aufgrund der Temperaturverhältnisse) |
| 5 Aussenputz 0.87 W/(m·K) | |

Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) des Wandaufbaus für die Modellierung der versetzten Tragwand liegt zwischen $U = 0.439 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für $e = 80 \text{ mm}$ und $U = 0.234 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für $e = 160 \text{ mm}$. Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) des Wandaufbaus für die Modellierung der Vorsatzschale liegt zwi-

schen $U = 0.362 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für $e = 80 \text{ mm}$ und $U = 0.210 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für $e = 160 \text{ mm}$. Bei der Modellierung wurde die Dämmstärke des ARBO Elements entsprechend der Dämmstärke der angrenzenden Wand verwendet ($e = 80\text{-}160 \text{ mm}$).

Modellaufbau für ARBO Silent-700



Materialien mit Wärmeleitfähigkeit λ :

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 Beton 2.50 W/(m·K) (armiert) | 7 Parkett 0.21 W/(m·K) |
| 2 Zement 1.40 W/(m·K) | 8 ARBO Silent Element Edelstahl 15 W/(m·K) (\varnothing 16 mm)
raumseitig Neopren 0.23 W/(m·K)
(Schlauch 3 mm/Platte 10 mm) |
| 3 Backstein 0.47 W/(m·K) | 9 Mineralwolle 0.036 W/(m·K) |
| 4 Wärmedämmung 0.04 W/(m·K) | |
| 5 Innenputz 0.70 W/(m·K) | |
| 6 Aussenputz 0.87 W/(m·K) | |

Der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) dieses Wandaufbaus liegt zwischen $U = 0.389 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für $e = 80 \text{ mm}$ und $U = 0.219 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für $e = 160 \text{ mm}$.

Bei der Modellierung wurde die Dämmstärke des ARBO Elements entsprechend der Dämmstärke der angrenzenden Wand verwendet ($e = 80\text{-}160 \text{ mm}$).

Feuchteschutz

Für die Sicherstellung der Behaglichkeit und des Feuchteschutzes von Bauten sind die Anforderungen der Norm SIA 180:2014 einzuhalten. Nach Norm SIA 180 muss die Konstruktion so bemessen sein, dass an keiner Stelle Oberflächenkondensat auftritt und an keiner Stelle die Gefahr von Schimmelpilzbefall besteht. Dies erfolgt durch Vorgabe eines minimal einzuhaltenen f_{Rsi} -Wertes. Der f_{Rsi} -Wert ist das Verhältnis der Differenz zwischen Bauteiloberflächentemperatur und Aussenlufttemperatur zur Differenz zwischen Raumluft- und Aussenlufttemperatur:

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e} \quad (4)$$

$\theta_{si,min}$ Minimale Bauteiloberflächentemperatur im Gebäudeinnern in °C

θ_i Lufttemperatur im Gebäudeinnern in °C

θ_e Lufttemperatur aussen in °C

Die minimal einzuhaltenden Werte befinden sich im Anhang F der Norm SIA 180:2014. Der grösste Wert in der Schweiz für die erforderliche Oberflächentemperatur ist bei unkontrollierter Luftfeuchte $f_{Rsi,min} = 0.80$ bzw. bei konstanter Luftfeuchte (50%) $f_{Rsi,min} = 0.83$. Untersuchungen zeigen, dass diese Werte im Normalfall mit ARBO Elementen eingehalten werden.

Brand

Üblicherweise werden an Kragplattenanschlüsse von Balkonen bei Gebäuden geringer und mittlerer Höhe (bis 30 m Gebäudehöhe) keine Brandanforderungen gestellt, sofern sie nicht als Fluchtweg, zur Brandabschnittsbildung oder als Brandriegel dienen. Allerdings können bei Spezialfällen, insbesondere bei Hochhäusern, Anforderungen entstehen. Die nachfolgenden Abschnitte zeigen jedoch, dass ARBO Elemente ohne zusätzliche Massnahmen für Balkone, Fluchtwege (Laubengänge) und Brandriegel für jegliche Gebäudehöhen verwendet werden können.

Gemäss der Brandschutznorm 1-15 der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) muss der Feuerwiderstand von Tragwerken und brandabschnittsbildenden Bauteilen so festgelegt werden, dass die Personensicherheit und die Brandbekämpfung gewährleistet sind, sowie die Ausbreitung von Bränden auf andere Brandschnitte während einer definierten Zeit verhindert wird. Diesbezüglich können die Anforderungen an Bauteile in zwei Kategorien eingeteilt werden: die Tragfähigkeit im Brandfall und die Verhinderung der Brandausbreitung. Die Tragfähigkeit wird mit den Buchstaben R gekennzeichnet (z.B. R60). Je nach Gebäudetyp und Brandschutzkonzept (Sprinkleranlage) sind in der Brandschutzrichtlinie 15-15 „Brandschutzabstände Tragwerke Brandabschnitte“ verschiedene Anforderungen definiert.

Zur Verhinderung der Brandausbreitung sind bei Bauteilen der Raumabschluss (E) und die Wärmedämmung (I) relevant. Bei Baustoffen ist hingegen die Brennbarkeit des Baustoffes massgebend. Ein Baustoff ist als RF1 (kein Brandbeitrag), RF2 (geringer Brandbeitrag), RF3 (zulässiger Brandbeitrag) oder RF4 (unzulässiger Brandbeitrag) klassifiziert (Brandschutzrichtlinie 13-15 „Baustoffe und Bauteile“). Baustoffe, die zum Beispiel aufgrund ihrer Rauchentwicklung, dem brennenden Abtropfen/

Abfallen oder deren Korrosivität, im Brandfall zu nicht akzeptierten Brandauswirkungen führen können, werden aufgrund ihres kritischen Verhaltens (comportement critique) bei der Klassifizierung mit dem Zusatz cr versehen (z.B. RF2(cr)).

Es gilt aber klar festzuhalten, dass Kragplattenanschlüsse als Bauteile und nicht als Baustoffe klassifiziert sind².

Kragplattenanschlüsse können einerseits als Tragwerk und andererseits als feuerwiderstandsfähiges Bauteil angesehen werden, wobei sich die Definition als Tragwerke in erster Linie auf Bauteile, welche zur Lastabtragung und Stabilisierung des Gebäudes notwendig sind, bezieht. Auskragende Elemente, wie z.B. Balkone, sind diesbezüglich ein Spezialfall, da sie in der Regel nur sich selber tragen und somit keine tragende oder stabilisierende Wirkung für die Gesamtstruktur haben. Deshalb werden an Balkone, welche nicht als Fluchtweg vorgesehen sind unabhängig von der Gebäudehöhe üblicherweise keine speziellen Anforderungen an das Tragwerk gestellt. Eine Ausnahme bilden Hochhäuser ohne Löschanlagenvollschutz, bei welchen in jedem Geschoss im Anschlussbereich der Geschossdecke an die Aussenwand Massnahmen zu treffen sind, damit eine Brandausdehnung eingeschränkt wird (Brandschutzrichtlinie 15-15 Artikel 3.7.13 & Anhang). In diesem Zusammenhang kann auch auf die Beschluss-Sammlung der Fachkommission Bautechnik für EN-normierte Baustoff- und Bauteilprüfungen (Punkt 1.38) verwiesen werden, welche besagt, dass aus brennbaren Materialien bestehende Kragplattenanschlüsse mit Feuerwiderstand ohne brandabschnittsbildende Funktion im Bereich der Aussenwandkonstruktion bei allen Gebäudehöhen (inkl. Hochhäuser) eingesetzt werden dürfen. Jedoch muss der Feuerwiderstand des Kragplattenanschlusses mindestens REI 30 betragen.

Bei auskragenden Bauteilen, welche als Fluchtweg vorgesehen sind (insbesondere Laubengänge), gelten spezielle Brandschutzanforderungen. Artikel 2.5.4 der Brandschutzrichtlinie 16-15 („Flucht und Rettungswege“) fordert für die Laufflächen von Laubengängen, welche nur zu einem vertikalen Fluchtweg (Treppenhaus) führen, einen minimalen Feuerwiderstand von 30 Minuten. Führt der Laubengang an beiden Enden zu vertikalen Fluchtwegen, sind keine Anforderungen an den Feuerwiderstand gefordert. Die Höhe des Gebäudes ist für die Anforderungen an den Feuerwiderstand bei Laubengängen irrelevant.

Als Massnahme zur Verhinderung der Brandausbreitung bei verputzten Aussenwärmedämmungen sind Brandriegel vorzusehen, sofern das verwendete Wärmedämmungsmaterial nicht der Brandverhaltensgruppe RF1 entspricht. Für die Konstruktion eines Brandriegels wurde von EPS-Verband Schweiz ein Dokument ausgearbeitet („Brandschutzmassnahmen für verputzte Aussenwärmedämmung VAWD“), welches die Anforderungen bzw. die konstruktive Ausbildung der Brandriegel darstellt. In Bezug auf die Wirkungsweise eines Balkons bzw. dessen Kragplattenanschluss als Brandriegel wird unter anderem die Anforderung REI 30 festgehalten. Dies bedeutet, dass ein Kragplattenanschluss mit REI 30 – anhand von Brandversuchen bestimmt – als Brandriegel verwendet werden kann. In diesem Fall gibt es an den Kragplattenanschluss keine zusätzliche Anforderung an die verwendeten Baustoffe.

Die ARBO Elemente haben im Brandversuch gezeigt, dass die ARBO Elemente die Anforderungen für Balkone, Laubengänge (Fluchtwege) und Brandriegel erfüllen.

Akustik

Neben den wärmetechnischen Aspekten sind bei der Gestaltung von Balkonanschlüssen auch die akustischen und schwingungstechnischen Eigenschaften von immer grösserer Bedeutung.

Auf Balkonen mit grösserer Auskragung finden heute vermehrt Freizeitaktivitäten, wie zum Beispiel Grillpartys statt. Dabei kann Trittschall über die Kragelemente übertragen werden, was zu störenden Immissionen bei den Nachbarn führen kann. Während nach SIA 181 für Trittschallübertragungen von Balkonen in Räume anderer Nutzungseinheiten die Lärmbelastung «klein» gilt, sind Laubengänge den Wohn- und Schlafräumen oder Korridoren gleichgesetzt und erfordern demnach einen verbesserten Trittschallschutz.

Neben der Wahl geeigneter Kragplattenelemente und deren Positionierung ist, wie beim Einsatz schalldämmender Elemente im Allgemeinen, der Vermeidung von Körperschallbrücken beim Einbau besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Denn bereits eine Körperschallbrücke kleinster Dimension kann die Wirkung von trittschalldämmenden Massnahmen stark vermindern oder im unglücklichsten Fall sogar ganz zunichtemachen.

Maximaler Elementabstand a

Der Achsabstand der ARBO Elemente sollte nicht grösser als 1 m gewählt werden.

Konstruktive Durchbildung

Anschlussbewehrung

Bei grösserem Abstand der ARBO Elemente muss zur sicheren Übertragung der Biegezugkraft die gesamte erforderliche Anschlussbewehrung in Elementnähe konzentriert werden. Im Normalfall werden max. 5 Bewehrungsstäbe im Abstand von 150 mm über eine Verteilbreite von max. 0.6 m, mit Endhaken, angeordnet.

Die Verteilbreite für die Anschlussbewehrung sollte 0.6 m nicht überschreiten. Für die Gestaltung der Bewehrung in Quer- und Längsrichtung gelten die üblichen Regeln der Plattenstatik.

Dehnfugen

Bei grossen Plattenlängen (parallel zur thermischen Fuge) sind zur Begrenzung der Längenänderungen infolge Temperatur und Schwinden Dehnfugen anzuordnen (Fugenabstand ca. 6–8 m).

Bezeichnungen

a	Elementabstand (Achsabstand)
b_s	Schlaufenlänge
Δw	Verformungsanteil infolge ARBO Element
e	Dämmstärke
E_d	Bemessungswert der Schnittkraftkombination (Dynamik m_d, v_d, n_d)
f_{Rsi}	Oberflächentemperaturfaktor
h	Plattenstärke bzw. Elementhöhe
λ	Wärmeleitfähigkeit
m_{Rd}	Biege widerstand
n_{Rd}	Normalkraftwiderstand
R_d	Bemessungswert des Tragwiderstandes (Interaktion m_{Rd}, v_{Rd}, n_{Rd})
R_{se}	Äusserer Wärmeübergangskoeffizient
R_{si}	Innerer Wärmeübergangskoeffizient
θ_e	Lufttemperatur aussen
θ_i	Lufttemperatur im Gebäudeinnern
$\theta_{si,min}$	Minimale Bauteiloberflächentemperatur im Gebäudeinnern
U	Wärmedurchgangskoeffizient
v_{Rd}	Querkraftwiderstand
w	Verformung
ψ	Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient
z_s	Distanz zwischen den Stabachsen der ARBO Zug- und Druckbewehrung

Normen

SIA 260:2013

Grundlagen der Projektierung von Tragwerken

SIA 180:2014

Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden

SIA 380/1:2016

Heizwärmebedarf

SN EN ISO 10211:2007

Wärmebrücken im Hochbau – Wärmeströme und Oberflächentemperaturen – Detaillierte Berechnungen

DIN EN ISO 10140

Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand

SN EN ISO 717-2:1996 (SIA 181.022)

Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 2: Trittschalldämmung

VKF Brandschutznorm 2015

VKF Brandschutzhilfen – Wohnbauten 2015

Weltweite Kontakte zu Leviat:

Australien

Leviat
98 Kurrajong Avenue,
Mount Druitt Sydney, NSW 2770
Tel.: +61 - 2 8808 3100
E-Mail: info.au@leviat.com

Belgien

Leviat
Borkelstraat 131
2900 Schoten
Tel.: +32 - 3 - 658 07 20
Email: info.be@leviat.com

China

Leviat
Room 601 Tower D, Vantone Centre
No. A6 Chao Yang Men Wai Street
Chaoyang District
Beijing · P.R. China 100020
Tel.: +86 - 10 5907 3200
E-Mail: info.cn@leviat.com

Deutschland

Leviat
Liebigstrasse 14
40764 Langenfeld
Tel.: +49 - 2173 - 970 - 0
E-Mail: info.de@leviat.com

Finnland

Leviat
Vädursgatan 5
412 50 Göteborg / Schweden
Tel.: +358 (0)10 6338781
E-Mail: info.fi@leviat.com

Frankreich

Leviat
18, rue Goubet
75019 Paris
Tel.: +33 - 1 - 44 52 31 00
E-Mail: info.fr@leviat.com

Indien

Leviat
309, 3rd Floor, Orion Business Park
Ghodbunder Road, Kapurbawdi,
Thane West, Thane,
Maharashtra 400607
Tel.: +91 - 22 2589 2032
E-Mail: info.in@leviat.com

Italien

Leviat
Via F.lli Bronzetti 28
24124 Bergamo
Tel.: +39 - 035 - 0760711
E-Mail: info.it@leviat.com

Malaysia

Leviat
28 Jalan Anggerik Mokara 31/59
Kota Kemuning,
40460 Shah Alam Selangor
Tel.: +603 - 5122 4182
E-Mail: info.my@leviat.com

Neuseeland

Leviat
2/19 Nuttall Drive, Hillsborough,
Christchurch 8022
Tel.: +64 - 3 376 5205
E-Mail: info.nz@leviat.com

Niederlande

Leviat
Oostermaat 3
7623 CS Borne
Tel.: +31 - 74 - 267 14 49
E-Mail: info.nl@leviat.com

Norwegen

Leviat
Vestre Svanholmen 5
4313 Sandnes
Tel.: +47 - 51 82 34 00
E-Mail: info.no@leviat.com

Österreich

Leviat
Leonard-Bernstein-Str. 10
Saturn Tower, 1220 Wien
Tel.: +43 - 1 - 259 6770
E-Mail: info.at@leviat.com

Philippinen

Leviat
2933 Regus, Joy Nostalg,
ADB Avenue
Ortigas Center
Pasig City
Tel.: +63 - 2 7957 6381
E-Mail: info.ph@leviat.com

Polen

Leviat
Ul. Obornicka 287
60-691 Poznan
Tel.: +48 - 61 - 622 14 14
E-Mail: info.pl@leviat.com

Schweden

Leviat
Vädursgatan 5
412 50 Göteborg
Tel.: +46 - 31 - 98 58 00
E-Mail: info.se@leviat.com

Schweiz

Leviat
Grenzstrasse 24
3250 Lyss
Tel.: +41 (0)800 22 66 00
E-Mail: info.ch@leviat.com

Singapur

Leviat
14 Benoi Crescent
Singapore 629977
Tel.: +65 - 6266 6802
E-Mail: info.sg@leviat.com

Spanien

Leviat
Polígono Industrial Santa Ana
c/ Ignacio Zuloaga, 20
28522 Rivas-Vaciamadrid
Tel.: +34 - 91 632 18 40
E-Mail: info.es@leviat.com

Tschechien

Leviat
Business Center Šafránková
Šafránková 1238/1
155 00 Praha 5
Tel.: +420 - 311 - 690 060
E-Mail: info.cz@leviat.com

USA / Kanada

Leviat
6467 S Falkenburg Road
Riverview, FL 33578
Tel.: (800) 423-9140
E-Mail: info.us@leviat.us

Vereinigte Arabische Emirate

Leviat
RA08 TB02, PO Box 17225
JAFZA, Jebel Ali, Dubai
Tel.: +971 (0)4 883 4346
E-Mail: info.ae@leviat.com

Vereinigtes Königreich

Leviat
A1/A2 Portland Close
Houghton Regis LU5 5AW
Tel.: +44 - 1582 - 470 300
E-Mail: info.uk@leviat.com

Für nicht aufgeführte Länder

E-Mail: info@leviat.com

Leviat.com

Für Informationen über die zertifizierten Managementsysteme und Normen siehe www.ancon.ch | www.aschwanden.com | www.halfen.com

Hinweise zu diesem Katalog

© Urheberrechtlich geschützt. Die in dieser Publikation enthaltenen Konstruktionsbeispiele und Angaben dienen einzig und allein als Anregungen. Bei jeglicher Projektausarbeitung müssen entsprechend qualifizierte und erfahrene Fachleute hinzugezogen werden. Die Inhalte dieser Publikation wurden mit grösstmöglicher Sorgfalt erstellt. Dennoch übernimmt Leviat keinerlei Haftung oder Verantwortung für Ungenauigkeiten oder Druckfehler. Technische und konstruktive Änderungen vorbehalten. Mit einer Philosophie der ständigen Produktentwicklung behält sich Leviat das Recht vor, das Produktdesign sowie Spezifikationen jederzeit zu ändern.

Für weitere Produktinformationen wenden Sie sich bitte an Leviat:

Vertrieb

Leviat AG

Grenzstrasse 24 | 3250 Lyss

Leviat AG | Verkaufsbüro Wallisellen

Hertistrasse 25 | 8304 Wallisellen

Tel.: +41 (0)800 22 66 00

E-Mail: info.ch@leviat.com

