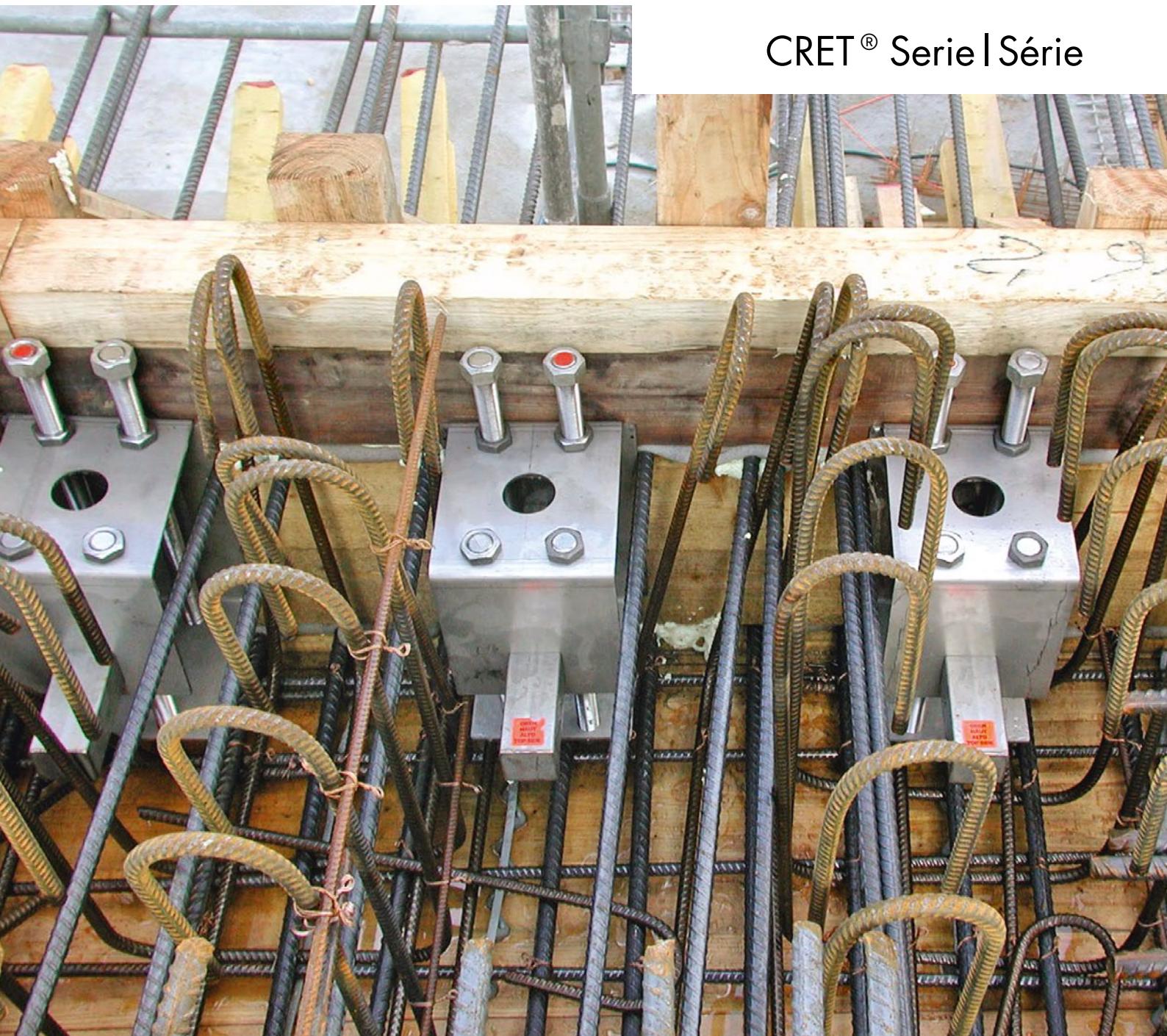


EINFÜHRUNG IN DIE PROJEKTIERUNG UND BEMESSUNG VON DILATATIONSFUGEN MIT
CRET QUERKRAFTDORNNEN | INTRODUCTION À LA CONCEPTION ET AU DIMENSIONNEMENT
DES JOINTS DE DILATATION AVEC GOJONS CRET POUR CHARGES TRANSVERSALES

Querkraftdorne Goujons pour charges transversales

CRET® Serie | Série



Nous sommes une équipe. Nous sommes Leviat.

Leviat est le nouveau nom pour toutes les entreprises de la division construction accessories de CRH dans le monde entier.



Sous la marque Leviat, nous réunissons l'expertise, les compétences et les ressources de Aschwanden et de ses sociétés soeurs pour créer un leader mondial de la technologie de fixation, de connexion et d'ancrage.

Les produits que vous connaissez et en lesquels vous avez confiance resteront partie intégrante du vaste portefeuille de marques et produits de Leviat.

En tant que Leviat, nous pouvons vous offrir une gamme étendue de produits et de services spécialisés, une plus grande expertise

technique, une chaîne d'approvisionnement plus grande et encore plus d'innovation.

En réunissant notre famille d'accessoires de construction en une seule organisation mondiale, nous serons plus réactifs pour votre entreprise et aux exigences des projets de construction, à tout niveau, partout dans le monde.

C'est un changement passionnant.
Vivez-le avec nous.

Lisez plus sur Leviat sur Leviat.com

Nos marques produits sont :

Ancon®

Aschwanden

HALFEN

PLAKA

Imagine. Model. Make.

Wir sind ein Team. Wir sind Leviat.

Leviat ist der neue Name der CRH Construction Accessories Firmen weltweit.



Unter der Marke Leviat vereinen wir das Fachwissen, die Kompetenzen und die Ressourcen von Aschwanden und seinen Schwesternunternehmen, um einen Weltmarktführer in der Befestigungs-, Verbindungs- und Verankerungstechnik zu schaffen.

Die Produkte, die Sie kennen und denen Sie vertrauen, werden ein integraler Bestandteil des umfassenden Marken- und Produktpportfolios von Leviat bleiben.

Als Leviat können wir Ihnen ein erweitertes Angebot an spezialisierten Produkten und Dienstleistungen, eine umfangreichere technische

Kompetenz, eine größere und agilere Lieferkette und bessere, schnellere Innovation bieten.

Durch die Zusammenführung von CRH Construction Accessories als eine globale Organisation, sind wir besser ausgestattet, um die Bedürfnisse unserer Kunden und die Forderungen von Bauprojekten jeder Größenordnung, überall in der Welt, zu erfüllen.

Dies ist eine spannende Veränderung. Begleiten Sie uns auf unserer Reise.

Lesen Sie mehr über Leviat unter Leviat.com.

Unsere Produktmarken beinhalten:

Ancon®

Aschwanden

HALFEN

PLAKA

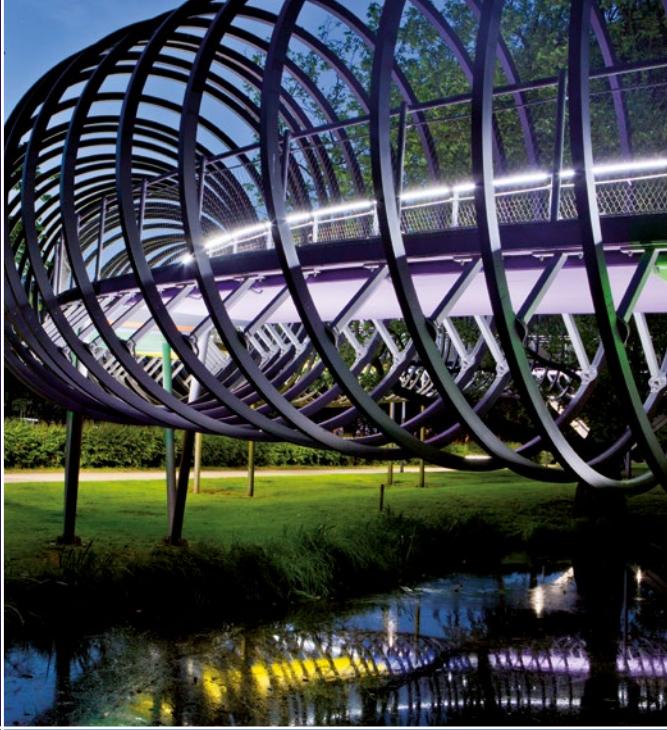


Leviat®

A CRH COMPANY

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

Des produits et solutions techniques innovants permettant une construction plus sûre, plus solide et plus rapide.



Inhalt

Vorteile der CRET Querkraftdorne	Seite 6
1. Produktübersicht	12
2. Anwendung von CRET Dornen	16
3. Allgemeines	20
4. Bemessungsregeln für Plattenfugen	23
5. Bemessungsregeln für Balkenanschlüsse	30
6. Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit	33
7. Bezeichnungen	34
8. Normen	35

Sommaire

vantages des goujons CRET pour charges transversales	Page 6
1. Aperçu des produits	12
2. Utilisation des goujons CRET	16
3. Généralités	20
4. Règles de dimensionnement pour joints de dalles	23
5. Règles de dimensionnement pour raccords de poutres	30
6. Garantie de l'aptitude au service	33
7. Notations	34
8. Normes	35

Kontrollierte Kräfte, konstruktive Vorteile – für all Ihre Anwendungen.

CRET Querkraftdorne dienen der Konstruktion hochwertiger Querkraftübertragungen bei Dilatationsfugen und ermöglichen Verformungsverträglichkeiten zwischen angrenzenden Bauteilen. Damit lässt sich praktisch jedes Auflagerungsproblem einwandfrei lösen. Ohne Doppelstützen oder Doppelwände. Ohne aufwändige Auflagerkonsolen. Ohne teure Schalungs- und Armierungsarbeiten. Mit einfachstem konstruktivem Aufwand in der Projektierung und Ausführung.

Jetzt wurde das CRET Sortiment mit weiteren innovativen Produkten ergänzt: Hochbelastbare Querkraftdorne CRET Serie 100 V mit grösserer seitlicher Verschieblichkeit, CRET Seismic für den Erdbebenfall, CRET Magnet für Stahlschalungen und neue CRET Silent Typen mit Schall-dämmung.

CRET Serie 100 – für wesentlich erhöhten Tragwiderstand

Die auf dem Verbundprinzip basierende Kraftübertragung erlaubt eine beträchtliche Vergrösserung des Krafteinleitungskegels. Der Tragwiderstand der CRET Dorne wird dadurch wesentlich erhöht. Die optimale Form und ausgeprägte Duktilität des Dornkörpers bewirken einen einwandfreien Verbund zwischen Beton und Dorn. Selbst bei minimalen Bauteilquerschnitten kann die volle Kraft effizient vom Dorn auf den Beton und somit auf die Randbewehrung übertragen werden.

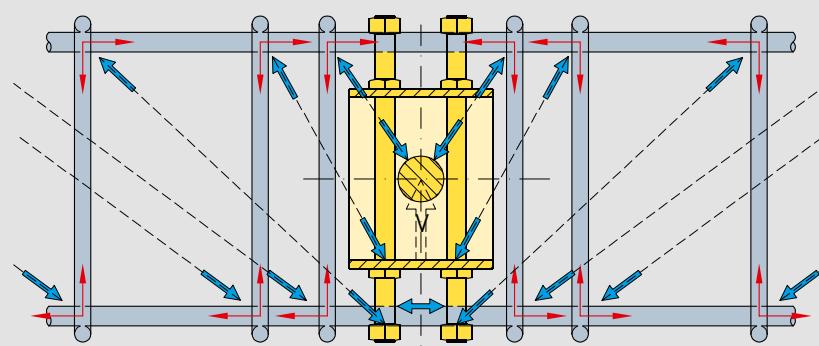
Forces contrôlées, avantages constructifs – pour toutes vos applications.

Les goujons pour charges transversales servent à réaliser des transmissions de charges transversales de haute qualité au niveau des joints de dilatation et permettent la compatibilité de déformation entre éléments de construction contigus. Il est ainsi possible de résoudre parfaitement à peu près tout problème d'appui. Sans murs doubles ni colonnes doubles. Et sans coûteuses consoles d'appui. Sans coûteux travaux d'armature et de coffrage. Tout en simplifiant le travail lors de l'établissement du projet et de l'exécution.

L'assortiment CRET est désormais complété d'autres produits innovants: Goujons pour charges transversales élevées CRET Série 100 V pour déplacements latéraux importants, les CRET Seismic en cas de séisme, CRET Magnet pour coffrages en acier et les nouveaux types CRET Silent avec isolation acoustique.

CRET Série 100 – pour une résistance ultime beaucoup plus élevée

La transmission des forces basée sur le principe d'adhérence permet de considérablement agrandir le cône d'introduction des forces. La résistance ultime des goujons CRET s'en trouve notablement augmentée. La forme optimale et l' excellente ductilité du corps des goujons induisent une adhérence parfaite entre béton et goujon. Même avec des éléments structuraux de section minimale, la force totale peut être transmise de manière efficace du goujon au béton.

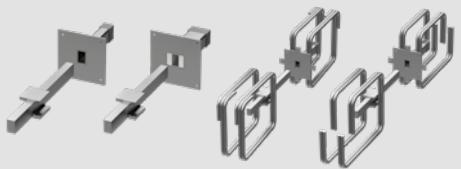
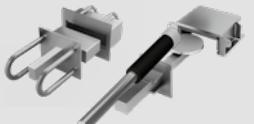


→ Zugkräfte in der Bewehrung
Forces de traction dans l'armature

→ Druckkräfte im Beton
Forces de compression dans le béton

Die Tragwiderstände von CRET Dornen wurden in zahlreichen Versuchsreihen an der EMPA, der EPFL und der Universität Stuttgart experimentell geprüft. Mit den Versuchsergebnissen konnten unsere Bemessungsmodelle validiert werden.

Les résistances ultimes des goujons CRET ont été testées lors de nombreuses séries d'essais à l'EMPA, à l'EPFL et à l'université de Stuttgart. Les résultats des tests ont permis de valider nos modèles de calcul.

Typ Type	Beschreibung Description
Die Hochbelastbaren / Les ultra-solides	
	<p>CRET Serie/Série 100</p> <p>Hochbelastbare Querkraftdorne zur Aufnahme grösserer Lasten, beziehungsweise zur Übertragung von Querkräften im Bereich von Dehnungsfugen im Betonbau. Goujons pour la reprise de charges transversales élevées ou pour la transmission des efforts tranchants élevés dans la zone des joints de dilatation dans la construction en béton.</p>
	<p>CRET Serie/Série 500</p> <p>Hochbelastbare Querkraftdorne zur Übertragung von Querkräften bei grossen Fugendimensionen (bis 150 mm) – beispielsweise zur Auflagerung von Balkonplatten bei Fassaden mit Aussenisolierung. Goujons pour charges transversales élevées pour la transmission des efforts tranchants en cas de joints de grandes dimensions (jusqu'à 150 mm) – par exemple pour l'appui de dalles de balcons sur façades avec isolation extérieure.</p>
Die Speziellen / Les spécialisés	
	<p>CRET Seismic</p> <p>Hochbelastbare Querkraftdorne zur Aufnahme grösserer Lasten für erdbebenbeanspruchte Bewegungsfugen. Kombinierbar mit CRET Serie 100 V / V50 / V75. Goujons pour charges transversales élevées pour joints de dilatation soumis à des risques sismiques. Peuvent être combinés avec CRET Série 100 V / V50 / V75.</p>
	<p>CRET Magnet</p> <p>Hochbelastbare Querkraftdorne mit Hülsen für Stahlschalungen. CRET Magnet Hülsen verfügen über Spezialmagnete mit einer Haltekraft von insgesamt 1.2 kN. Goujons pour charges transversales élevées avec gaines pour coffrages en acier. Les gaines CRET Magnet disposent d'aimants spéciaux d'une force de maintien totale de 1.2 kN.</p>
Kleine Lasten / Charges faibles	
	<p>CRET Serie/Série 10-30</p> <p>Querkraftdorne zur Aufnahme kleiner Lasten beziehungsweise zur Übertragung von Querkräften im Bereich von Dehnungsfugen im Betonbau. Goujons pour la reprise de faibles charges transversales ou la transmission des efforts tranchants dans la zone des joints de dilatation dans la construction en béton.</p>
	<p>CRET-10TS</p> <p>Dorn mit schalldämmender Wirkung zur allseitigen Übertragung von Querkräften. Goujon à effet insonorisant pour la transmission des forces transversales dans toutes les directions.</p>
Die Schalldämmenden / Les phono-isolants	
	<p>CRET-Silent</p> <p>Informationen zu CRET Silent entnehmen Sie der Silent Gesamtdokumentation. Vous trouvez plus d'informations sur les CRET Silent dans la documentation générale Silent.</p>
Brandschutzmanschetten / Manchettes coupe-feu	
	<p>BM</p> <p>Brandschutzmanschetten mit im Brandfall aufschäumender Beschichtung zum Schutz aller Dorntypen durch Abdichtung der Fuge. Manchettes coupe-feu avec enduit moussant en cas d'incendie pour protéger tous les types de goujons par étanchéification des joints.</p>



CRET Magnet – die Speziellen

CRET Magnet sind Querkraftdorne für Stahlschalungen. CRET Magnet lässt sich flexibel und einfach positionieren. Vier Spezialmagnete der neusten Generation ziehen die Hülse mit einer Haltekraft von insgesamt 1.2 kN gegen die Stahlschalung. Damit ist ein fester Sitz während des Betonierens garantiert. Es empfiehlt sich, nach dem Verlegen der Bewehrung die Hülsen zusätzlich mit einem Stabstahl zu befestigen.

CRET Seismic – die Speziellen

Strenge Normen und Bauvorschriften widerspiegeln die wachsenden Anforderungen an die Gebäudesicherheit – auch im Erdbebenfall. Im weltweiten Vergleich geht in der Schweiz eine mässige bis mittlere Gefahr von Erdbeben aus. Ihr hohes Schadenpotenzial macht sie aber zum grössten Risiko unter den Naturgefahren. Neun von zehn bestehenden Gebäuden wurden nicht oder nach veralteten Massstäben für Erdbeben bemessen und könnten deshalb ungenügend gesichert sein. Diese innovativen Aschwanden Produkte erfüllen die erhöhten Ansprüche an moderne Gebäude im ingenieurmässigen Stahlbetonbau und reduzieren die Risiken in besonders erdbebengefährdeten Regionen:

- CRET Serie 100 V / V50 / V75 Querkraftdorne für grössere seitliche Verschieblichkeiten
- CRET Seismic Querkraftdorne für erdbebenbeanspruchte tragende Bewegungsfugen
- CRET Serie 100 V und CRET Seismic können kombiniert werden.

Brandschutzmanschetten für Querkraftdorne CRET und CRET Silent

Die Brandschutzmanschetten aus dem Isoliermaterial Steinwolle sind mit einem Auftrag versehen, der im Brandfall aufschäumt und die Fuge abdichtet. Die Brandschutzmanschetten sind VKF-zertifiziert.

CRET Magnet – les spécialisés

Les CRET Magnet sont des goujons pour charges transversales pour coffrages en acier. Les CRET Magnet se positionnent de manière simple et modulable. Quatre aimants spéciaux de dernière génération plaquent la gaine contre le coffrage en acier avec une force de maintien totale de 1.2 kN. Une bonne fixation est ainsi garantie pendant le coulage du béton. Après la pose de l'armature, il est recommandé de fixer de plus les gaines avec une barre d'acier.

CRET Seismic – les spécialisés

Les normes et la réglementation de plus en plus strictes en matière de construction reflètent les exigences croissantes en matière de sécurité des bâtiments, y compris sismique. À l'échelle mondiale, les risques sismiques sont considérés comme modérés à moyens pour la Suisse. En raison des dommages potentiels très importants, les séismes sont considérés comme le plus grand des risques naturels. Neuf bâtiments existants sur dix n'ont pas été conçus, ou selon des critères dépassés, pour résister aux séismes et pourraient par conséquent présenter une sécurité insuffisante. Ces produits Aschwanden innovants répondent aux exigences plus sévères concernant les bâtiments modernes en matière d'ingénierie dans la construction en béton armé et réduisent les risques dans les régions particulièrement exposées aux séismes:

- CRET Série 100 V / V50 / V75 Goujons pour charges transversales pour déplacements latéraux importants
- CRET Seismic Goujons pour charges transversales pour joints de dilatation soumis à des risques sismiques
- CRET Série 100 V et CRET Seismic peuvent être associés.

Manchettes coupe-feu pour goujons pour la transmission de charges transversales CRET et CRET Silent

Les manchettes coupe-feu en laine minérale isolante sont dotées d'un enduit qui mousse en cas d'incendie et obture les joints. Les manchons coupe-feu sont certifiés par l'AEAI.



Nutzen

- Last-Kosten-Optimierung dank breiter Produktpalette: Wahl des optimalen Dorns in Abhängigkeit von Plattendicke, Fugenöffnung und Ihren Anforderungen

Avantages

- Optimisation du rapport qualité-prix grâce à une gamme de produits étendue: choix du goujon optimal en fonction de l'épaisseur de la dalle, de la largeur du joint et de vos exigences

- Hervorragende Eigenschaften des Lastverteilkörpers – besonders wichtig bei kleinen Betonplattenstärke

- Caractéristiques remarquables du corps de répartition des charges – particulièrement important pour les dalles de béton de petite taille

- Alle kraftübertragenden Elemente aus nichtrostendem Stahl

- Tous les éléments de transmission des charges en acier inox

- Kosteneinsparungen und Raumgewinn bei etappierter Erstellung der Baukörper

- Économie de coûts et gain d'espace lors de réalisation par étapes des corps de bâtiment

- Einfache Bewehrungsteilung in der Stahlbetonplatte

- Répartition de l'armature facile dans la dalle en béton armé

The screenshot shows the ARBO / CRET software interface. On the left, a 3D model of a slab supported by two columns is displayed. On the right, several input fields and selection boxes are shown:

- Grundlagen (Groundwork):**
 - Stützenname: Neue Stütze
 - Anzahl: 1
 - Näherungsstufe: 2
 - Bemessungsgrundlage: SIA 262:2013 (selected)
 - Plattentyp: Flachdecke (selected)
 - Ermüdungssichere Körbe verwenden:
- Material (Material):**
 - Betonsorte: C 25/30
 - Grosstkorn D_g : 32 mm
 - Betonstahl: B500B
- Stützgeometrie (Support Geometry):**
 - Stützenart: Shows icons for different support types: side support, end support, and corner support.
 - Diagrams below show the support geometry: a side view of a column with a horizontal beam, a top view of a rectangular column, and a cross-section of a column with a rectangular base.

Unsere Bemessungssoftware

Das Bemessungsmodul ARBO / CRET ist ein Finite-Elemente-Programm, das die Kragplattenanschluss-Bewehrungen ARBO und die Querkraftdorne CRET unter Berücksichtigung sämtlicher Einflüsse berechnet. Die auf unsere Produkte abgestimmte 3D-Software von Ingware (AxisVM) ermöglicht es, die Lage und die genaue Belastung der Kraftübertragungselemente zu bemessen. Dies ermöglicht eine optimale und wirtschaftliche Anordnung der ARBO- und CRET-Elemente.

Notre logiciel de calcul

Le module de calcul ARBO / CRET est un programme d'éléments finis qui calcule les armatures de raccordement de dalles en porte-à-faux ARBO et les goujons pour la transmission de charges transversales CRET en tenant compte de toutes les actions. Le logiciel 3D d'Ingware (Axis VM) adapté à nos produits vous permet de définir la position et la charge exactes des armatures de liaison et des goujons. Cela permet une disposition optimale et économique des éléments ARBO et CRET.



Nutzen

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

Avantages

- Optimisation de la mise en œuvre de produits ARBO ou CRET avec indication du coefficient d'usure des éléments choisis, même pour les ensembles

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

- Indication automatique des efforts intérieurs et des flèches, y compris l'influence sur les plaques contiguës

- Grafische und numerische Darstellung von Aktionen und Reaktionen

- Représentation graphique et numérique des actions et réactions

- Baustellengerechte Konstruktion ohne überflüssige Sicherheitsreserven

- Conception adaptée au chantier sans réserves de sécurité superflues

- Rasche und einfache Erfassung von Projektänderungen oder -korrekturen

- Saisie simple et rapide des modifications ou corrections du projet

- Datenverwaltung in einer Datenbank

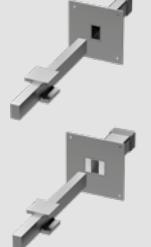
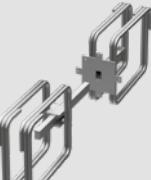
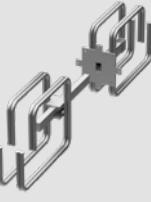
- Gestion des données dans une base de données

1. Produktübersicht

1. Aperçu des produits

Die Hochbelastbaren

Les ultra-solides

Typ Type	Beschreibung Description	Fugenöffnung Largeur de joint	Material Dorn Matériau goujon	Modelle Modèle
CRET Serie/Série 100  V-Typen / Types V	Dorne hochbelastbar / Goujons pour charges élevées CRET-122, -124, -128, -134, -140, -145, -150, -155 CRET-122 V25, -122 V50*, -122 V75* CRET-124 V28, -124 V50*, -124 V75* CRET-128 V29, -128 V50*, -128 V75* CRET-134 V33, -134 V50*, -134 V75* CRET-140 V32, -140 V50*, -140 V75* CRET-145 V42 CRET-150 V42 CRET-155 V42	10–60 mm	Dorn aus nichtrostendem Stahl, Korrosionswiderstandsklasse IV bzw. II (CRET-145, -150, -155) nach Merkblatt SIA 2029 Goujon en acier inoxydable, classe de résistance à la corrosion IV, resp. II (CRET-145, -150, -155) selon cahier technique SIA 2029	Alle Modelle sind als seitlich verschiebbliche Dorne (V-Typen) erhältlich. Bei V-Typen lässt sich die maximale seitliche Verschieblichkeit im Namen ablesen. So weisst CRET-128 V29 eine Verschieblichkeit von 29 mm oder +/- 14.5 mm auf. Europäisches Patent Nr. 0773324 Tous les modèles sont disponibles sous forme de goujons déplaçables latéralement (types V). Dans le cas des types V, le déplacement latéral maximum figure dans le nom. Par exemple, le type CRET-128 V29 est déplaçable de 29 mm ou de +/- 14.5 mm. Brevet européen no. 0773324
CRET Serie/Série 500  V-Typen / Types V  Modell/Modèle A  Modell/Modèle B	Dorne hochbelastbar / Goujons pour charges élevées CRET-504 CRET-508 CRET-512* CRET-515* CRET-504 V20, -504 V40 CRET-508 V20, -508 V40 CRET-512 V20*, -512 V40* CRET-515 V20*, -515 V40*	10–150 mm	Dorn aus nichtrostendem Stahl, Korrosionswiderstandsklasse III nach Merkblatt SIA 2029 Goujon en acier inoxydable, classe de résistance à la corrosion III selon cahier technique SIA 2029	Alle Modelle, auch V-Typen mit seitlicher Verschieblichkeit, sind mit integrierter Aufhängebewehrung als Modell A oder B erhältlich. Bei V-Typen lässt sich die maximale seitliche Verschieblichkeit im Namen ablesen. So weisst CRET-504 V40 eine Verschieblichkeit von 40 mm oder +/- 20 mm auf. Tous les modèles, même les types V déplaçables latéralement, sont disponibles avec une armature de suspension intégrée en modèle A ou B. Dans le cas des types V, le déplacement latéral maximum figure dans le nom. Par exemple, le type CRET-504 V40 est déplaçable de 40 mm ou de +/- 20 mm.

* Spezialprodukte: Fertigung auf Anfrage

* Produits spéciaux: fabrication sur demande

Die Speziellen

Les spécialisés

Typ Type	Beschreibung Description	Fugenöffnung Largeur de joint	Material Dorn Matériau goujon	Modelle Modèle
CRET Seismic 	Dorn für erdbebenbeanspruchte Bewegungsfugen / Goujon pour joints de dilatation soumis à des risques sismiques CRET Seismic-122* CRET Seismic-124* CRET Seismic-128* Grössere Typen auf Anfrage / Types plus grands sur demande	10–120 mm	Dorn aus nichtrostendem Stahl, Korrosionswiderstandsklasse IV nach Merkblatt SIA 2029 Goujon en acier inoxydable, classe de résistance à la corrosion IV selon cahier technique SIA 2029	Die Modelle können mit den V-Typen CRET Serie 100 kombiniert werden. Les modèles peuvent être combinés avec les types V CRET série 100.
CRET Magnet* 	Hochbelastbare Dorne mit Hülsen für Stahlschalungen Goujons pour charges élevées avec gaines pour coffrages en acier			CRET Magnet Hülsen verfügen über Spezialmagnete mit einer Haltekraft von insgesamt 1.2 kN. Tragwiderstände und Fertigung auf Anfrage. Europäisches Patent angemeldet. Les gaines CRET Magnet disposent d'aimants spéciaux d'une force de maintien totale de 1.2 kN. Résistance ultime et fabrication sur demande. Brevet européen déposé.

* Spezialprodukte: Fertigung auf Anfrage

* Produits spéciaux: fabrication sur demande

Kleine Lasten

Charges faibles

Typ Type	Beschreibung Description	Fugenöffnung Largeur de joint	Material Dorn Matériau goujon	Hülsen Gaines
CRET-10, -13 	Dorn für kleine Lasten, Ø 20 mm Goujon pour petites charges, Ø 20 mm	10–50 mm	CRET-10, -30 – Dorn aus nichtrostendem Stahl, Korrosionswiderstandsklasse III nach Merkblatt SIA 2029 CRET-13, -23, -33 – Dorn aus nichtrostendem Stahl, Korrosionswiderstandsklasse II nach Merkblatt SIA 2029	Das Modell ist mit Hülsen CRET-P, CRET-J und CRET-V20 lieferbar. Modèle disponible avec gaines CRET-P, CRET-J et CRET-V20.
CRET-23 	Dorn für kleine Lasten, Hälfte der Länge plastifiziert, Ø 20 mm Goujon pour faibles charges, moitié de la longueur plastifiée, Ø 20 mm	10–50 mm	CRET-10, -30 – Goujon en acier inoxydable; classe de résistance à la corrosion III selon cahier technique SIA 2029	
CRET-30, -33 	Dorn für kleine Lasten, 1/3 der Länge umhüllt mit Schaumstoffmantel, Ø 20 mm Goujon pour faibles charges, 1/3 de la longueur recouverte d'une enveloppe en mousse, Ø 20 mm	10–50 mm	CRET-13, -23, -33 – Goujon en acier inoxydable; classe de résistance à la corrosion II selon cahier technique SIA 2029	
Hülsen zu / Gaines pour CRET-10, -13  CRET-P  CRET-J  CRET-V20	Hülsen für Ø 20 mm. CRET-P aus Kunststoff. CRET-J, -V20 aus nichtrostendem Stahl, Korrosionswiderstandsklasse II nach Merkblatt SIA 2029. Gaines pour Ø 20 mm. CRET-P en matériau synthétique. CRET-J, -V20 en acier inoxydable, classe de résistance à la corrosion II selon cahier technique SIA 2029.			CRET-P, -J ohne seitliche Verschieblichkeit CRET-V20 mit seitlicher Verschieblichkeit +/- 10 mm CRET-P, -J non déplaçable latéralement CRET-V20 déplaçable latéralement de +/- 10 mm
CRET-10TS 	CRET Dorn mit schalldämmender Wirkung, 1/2 Länge mit Elastomer Mantel Goujon CRET avec effet isolant à la transmission de bruits de choc, avec revêtement en élastomère sur 1/2 de sa longueur		Dorn aus nichtrostendem Stahl, Korrosionswiderstandsklasse III nach Merkblatt SIA 2029 Goujon en acier inoxydable, classe de résistance à la corrosion III selon cahier technique SIA 2029	

Die Schalldämmenden

Les phono-isolants

Typ Type	Beschreibung Description
CRET Silent 	<p>Informationen zu CRET Silent, Querkraftdornen mit Schalldämmung, entnehmen Sie der Silent Gesamtdokumentation und den technischen Dokumentation, welche Sie unter www.aschwanden.com finden.</p> <p>Vous trouverez plus d'informations sur les CRET Silent, goujons pour charges transversales à isolation phonique, dans la documentation générale Silent et la documentation technique figurant sur le site www.aschwanden.com.</p>

Brandschutzmanschetten

Manchettes coupe-feu

Typ Type	Beschreibung Description	Fugenöffnung Largeur de joint	Modelle Modèle
BM 	<p>Brandschutzmanschetten für Querkraftdorne CRET und CRET Silent</p> <p>Manchettes coupe-feu pour goujons pour la transmission de charges transversales CRET et CRET Silent</p>	20/30/40/50/60 mm	<p>Brandschutzmanschetten BM mit im Brandfall aufschäumender Beschichtung. Zwei Dicken [20 mm, 30 mm] lieferbar, die kombiniert werden können. VKF-zertifiziert.</p> <p>Die Brandschutzmanschetten sind für alle Modelle lieferbar.</p> <p>Manchettes coupe-feu BM avec enduit moussant en cas d'incendie. Deux épaisseurs [20 mm, 30 mm] disponibles qu'il est possible de combiner entre elles. Certifiées par l'AEAI.</p> <p>Les manchettes coupe-feu sont disponible pour tous les modèles.</p>

2. Anwendung von CRET Dornen

2.1 Anordnung von Dilatationsfugen

Dilatationsfugen verhindern unkontrollierte Rissbildungen und daraus entstehende Folgeschäden. Bei der Projektierung von Betontragwerken ist dem zu erwartenden Verformungsverhalten stets Rechnung zu tragen. Verformungen (Durchbiegungen und Verdrehungen) sind sowohl eine Folge der auf das Tragwerk einwirkenden Kräfte (inkl. Vorspannung) als auch der lastunabhängigen Einwirkungen. Bei den lastunabhängigen Einwirkungen sind insbesondere Schwinden, Kriechen, Temperaturänderungen und differenzielle Setzungen zu beachten.

Es gilt darauf hinzuweisen, dass grosse Zwangsbeanspruchungen ebenfalls Auswirkungen auf die Gebrauchstauglichkeit der Dorne haben (siehe Kapitel 6). In Bauteilen, deren freie Verformbarkeit behindert ist, können diese Einwirkungen Rissbildung zur Folge haben, die zu einer Beeinträchtigung der Bauwerksqualität führen und zu Folgeschäden wie z.B. zu Undichtigkeiten und Korrosion führen können.

Bei verkürzungsbehinderten Platten und Wänden ist daher oft die Anordnung einer Dilatationsfuge unumgänglich.

Verkürzungsbehindert bezüglich Schwindverformungen oder Temperaturdehnungen sind vor allem Platten und Wandscheiben zwischen aussteifenden Wänden und Gebäudekernen sowie Stützmauern und Bodenplatten die sich im Kontakt mit dem Baugrund befinden (Reibungsbehinderung).

CRET Dorne ermöglichen Querkraftübertragungen bei Dilatationsfugen und **Verformungsverträglichkeiten zwischen angrenzenden Bauteilen**. In vielen Fällen müssen Dilatationsfugen so ausgebildet werden, dass Querkräfte übertragen werden können. Dies ist der Fall, wenn durch die Wahl des statischen Systems aus Gleichgewichtsgründen über die Fuge eine Kraftübertragung erfolgen muss oder wenn zwischen den beiden Fugenrändern eine Verformungsverträglichkeit hergestellt werden soll.

2. Utilisation des goujons CRET

2.1 Disposition des joints de dilatation

Les joints de dilatation empêchent la fissuration incontrôlée et les dégâts en résultant. Lors de l'établissement de projets de structures en béton, il convient de tenir compte du comportement présumé aux déformations. Les déformations (flexions et torsions) sont causées aussi bien par des charges agissant sur la structure (y compris la précontrainte) que par des actions indépendantes des charges. Pour les actions indépendantes des charges, il faut prendre en considération le retrait, le fluege, les variations de température et les tassements différentiels.

Il convient de noter que les contraintes élevées ont également des effets sur l'aptitude au service des goujons (voir chapitre 6). Pour les ouvrages dont les déformations sont empêchées, ces actions peuvent avoir comme conséquence la formation de fissures qui réduisent la qualité de l'ouvrage et qui peuvent conduire à des dégâts tels que non-étanchéité ou corrosion.

Pour des dalles ou des parois dont le raccourcissement est empêché, il est souvent inévitable de prévoir un joint de dilatation.

Sont surtout soumis à un empêchement des déformations dues au retrait ou à la température, les dalles et parois entre murs de contreventement et noyaux centraux de bâtiments, ainsi que les murs de soutènement et les radiers qui se trouvent en contact avec le sol de fondation (déformation empêchée par le frottement).

Les goujons CRET permettent la transmission des efforts tranchants au joints de dilatation et la **compatibilité des déformations entre éléments structuraux contigus**. Dans beaucoup de cas, il faut concevoir des joints de dilatation de telle manière que les efforts tranchants puissent être repris. Cela est le cas lorsque, par le choix du système statique et pour des raisons d'équilibre, des forces doivent être transmises au-delà du joint, ou s'il est nécessaire de rétablir la compatibilité des déformations des deux bords du joint.

2.2 Konstruktive Vorteile der CRET Dorne

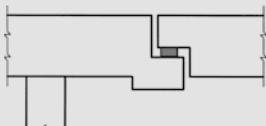
2.2 Avantages des solutions avec goujons CRET

Konventionelle
Fugenausbildung/
Joint traditionnel:

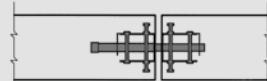
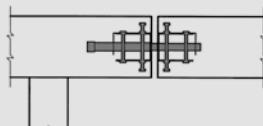
Fugenausbildung mit
CRET Querkraftdornen/
Joint avec goujons CRET
pour la transmission de
forces transversales:

Konventionelle
Fugenausbildung/
Joint traditionnel:

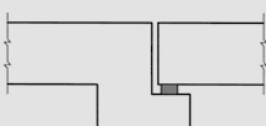
Fugenausbildung mit
CRET Querkraftdornen/
Joint avec goujons CRET
pour la transmission de
forces transversales:



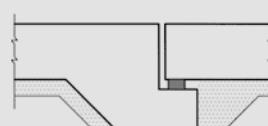
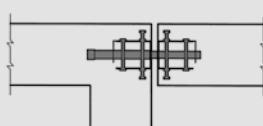
Flachdecke / Dalle plate



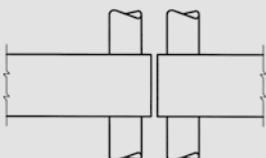
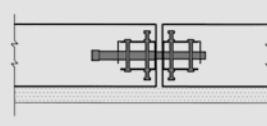
Verbindung bei Stützmauer / Mur de soutènement



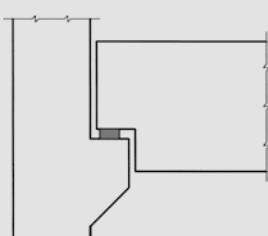
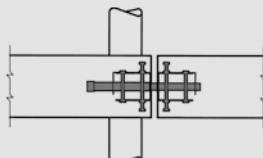
**Deckenanschluss mit Konsole /
Raccord de dalles avec console**



**Dilatationsfuge in Bodenplatte /
Joint de dilatation dans un radier**



**Doppelstützen ersetzt durch Einzelstütze /
Colonnes doubles remplacées par colonne simple**



**Anschluss Träger/Stütze /
Raccord poutre/colonne**

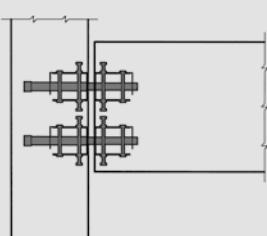


Bild 1:
Anwendungsbeispiele

Figure 1:
Exemples d'utilisation

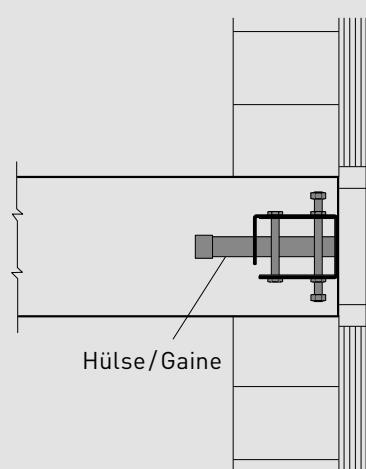


Bild 2:
Konstruktive Vereinfachung bei etappenweisem Ausbau

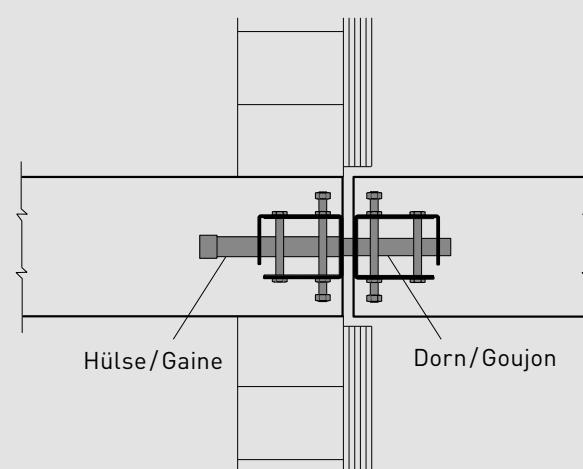


Figure 2:
Facilité de construction pour une exécution par étapes

Die Übertragung vertikaler Kräfte erfordert bei konventioneller Ausbildung der Fuge einen beträchtlichen konstruktiven Aufwand für Gerbergelenke und Auflagerkonsolen. Auflagerkonsolen erfordern einen grossen Aufwand bei Planung und Ausführung und sind oft aus ästhetischen und funktionellen Gründen unerwünscht. CRET Dorne machen Auflagerkonsolen überflüssig.

CRET Querkraftdorne ermöglichen die Ausführung von konstruktiv und ausführungstechnisch einfach konzipierten Fugen.

Das CRET System weist folgende Vorteile auf:

- Einfachste Geometrie der Fugenausbildung. Die CRET Dorne ersetzen Konsolen, die infolge ihrer Abmessungen oft eine unerwünschte Beeinträchtigung des Lichtraumprofils darstellen und stets eine aufwendige Schalung und Bewehrung erfordern.
- Auf Doppelstützen oder Doppeltragwände kann verzichtet werden; ein Umstand, der sich beispielsweise bei etappenweiser Herstellung eines Bauwerks vorteilhaft auswirkt (Bild 2) und eine willkommene Vergrösserung der Grundriss-Nutzfläche darstellt.
- Einfaches Verlegen auf der Baustelle, siehe Kapitel 3.8.

2.3 Projektierung der CRET Dorne

Für den projektierenden Ingenieur sind folgende Punkte von Bedeutung:

- Im Normalfall werden CRET Dorne verwendet, die ein Gleiten in der Stabachsenrichtung erlauben. Quer zur Stabachse kann die Kraftübertragung in beliebiger Richtung erfolgen. Es ist somit möglich, mit CRET Dornen neben den vertikalen Lasten auch horizontale Kräfte, z.B. infolge Wind, zu übertragen.
- Spezielle CRET Modelle, die V-Typen, erlauben eine zusätzliche seitliche Verschieblichkeit. Bei im Grundriss abgewinkelten Fugen können Bewegungsdifferenzen zwischen den Fugenrändern – quer zum Dorn – auftreten (Bild 3). Für solche Fälle stehen V-Typen der CRET Querkraftdorne zur Verfügung, die ein seitliches Gleiten ermöglichen und nur vertikale Kräfte übertragen. Diese Modelle können auch bei langen Fugen eingesetzt werden, bei denen infolge von differenziellem Schwinden oder infolge von Temperaturänderungen Verschiebungsdifferenzen in Fugenrichtung zu erwarten sind.

La transmission d'efforts verticaux par des joints, tels que des articulations Gerber ou consoles d'appui, nécessite un effort de construction considérable.

Les consoles d'appui exigent beaucoup de travail lors de l'établissement du projet et pendant l'exécution et, souvent, pour des raisons esthétiques et fonctionnelles, elles sont inopportunnes. Les goujons CRET rendent superflues les consoles d'appui.

Les goujons de transmission de forces transversales CRET permettent l'exécution de joints simples, aussi bien du point de vue constructif que dans la technique d'exécution.

Le système CRET offre les avantages suivants:

- Géométrie simple des joints. Les goujons CRET remplacent les consoles qui par leurs dimensions diminuent le gabarit d'espace libre et qui nécessitent une mise en œuvre importante de coffrage et d'armatures.
- On peut se passer de colonnes ou parois doubles, une situation qui s'avère être très positive lors de l'exécution d'un ouvrage par étapes (figure 2) et qui permet une meilleure exploitation de la surface.
- Mise en œuvre simple au chantier, voir chapitre 3.8.

2.3 Conception des goujons CRET

Pour l'ingénieur-projeteur, les points suivants sont importants:

- Normalement, on utilise des goujons CRET qui permettent un glissement parallèle aux axes des barres. Perpendiculaires aux axes des barres, des forces peuvent être transmises dans une direction quelconque. Il est ainsi possible, grâce aux goujons CRET de transmettre, à part des charges verticales, des efforts horizontaux provenant par exemple du vent.
- Des modèles CRET spéciaux, les types V, supportent un déplacement latéral supplémentaire. Pour des joints coudés en plan, il est possible d'obtenir des mouvements différentiels perpendiculaires aux goujons (figure 3). Pour de pareils cas, il existe des types V des goujons de transmission de forces transversales CRET permettant un déplacement latéral et qui ne retrasmettent que des forces verticales. De tels modèles peuvent également être utilisés pour de longs joints de dilatation pour lesquels il faut s'attendre à des déplacements différenciels dans le sens du joint, provenant de retraits différenciels ou de variations de température.

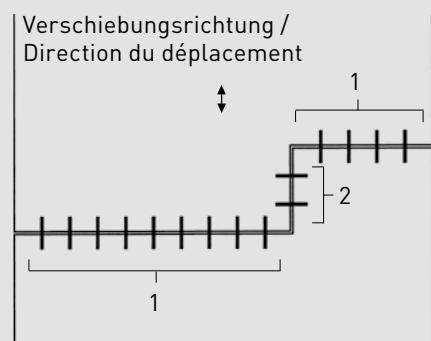


Bild 3:
Abgewinkelter Fugenverlauf

Bewegungsfreiheitsgrade der CRET Dorne /
Mouvements admis par les goujons CRET

1 Querkraftdorne/Goujons pour charges transversales ↑
(z.B./p.ex. CRET-122, -155)

2 V-Typen der Querkraftdorne/
Types V des goujons pour charges transversales ⇘
(z.B./p.ex. CRET-122 V25, -124 V50, -504 V20)

Figure 3:
Joint coudé

- Falls in speziellen Fällen, das Bewegungsspiel der Fuge begrenzt werden soll, sind CRET Modelle erhältlich, bei denen die Grösse der Fugenöffnung durch einen Anschlag begrenzt ist (z.B. für Erdbebenzonen).
- Falls das statische System so gewählt wird, dass die Tragsicherheit ohne Kraftübertragung an der Fuge gewährleistet ist, kann mit CRET Dornen erreicht werden, dass sich benachbarte Plattenränder gleichmässig verformen. Dies ist dann sinnvoll, wenn unterschiedliche Durchbiegungen der Plattenränder bei der Fuge das gute Aussehen beeinträchtigen oder zu funktionellen Störungen führen würden (z.B. bei technischen Installationen).
- Die Anordnung der Querkraftdorne erfolgt entsprechend dem der Bemessung zugrunde liegenden statischen Modell. Beispielsweise werden bei einer Fuge in einer Flachdecke, im Stützenbereich, entsprechend der erhöhten Querkraftkonzentration, engere Dornabstände gewählt als im Bereich des Feldstreifens (Bild 4).
- Pour des cas où l'ouverture des joints devrait être limitée, on peut obtenir des modèles CRET dont la valeur de l'ouverture est limitée par une butée (par exemple pour l'application dans des zones sismiques).
- Dans le cas où le système statique a été choisi de manière que la sécurité structurale puisse être garantie sans transmission de forces à travers le joint, les goussets CRET permettent d'obtenir des déformations identiques des bords de dalles voisines. Cela a un sens tout particulier si les déformations différentes des bords de dalles près des joints influencent le bon aspect de l'ouvrage, ou conduit à des dérangements fonctionnels (par exemple pour les installations techniques).
- La disposition des goussets s'applique conformément au modèle statique admis pour le dimensionnement. Par exemple, pour un joint d'une dalle plate dimensionnée selon la méthode des bandes d'appuis, un espacement inférieur des goussets, correspondant à la concentration des charges, sera choisi pour la bande sur colonne par rapport aux bandes en travée (figure 4).

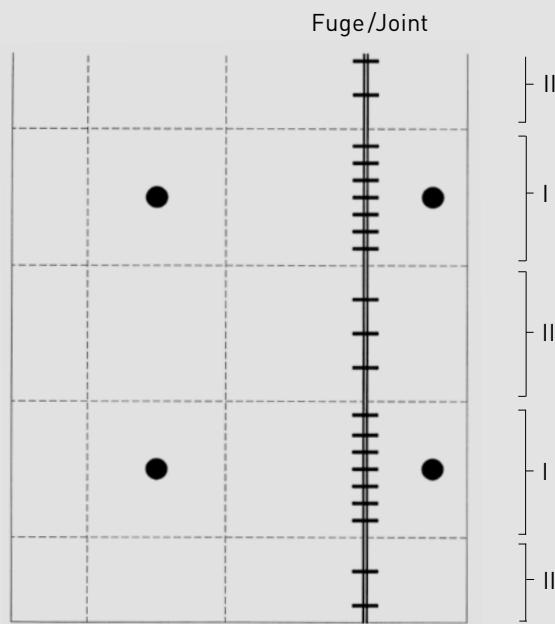


Bild 4:
Flachdeckenfuge; Dornanordnung entsprechend dem Tragmodell der Platte: enge Abstände im Bereich der Stützenstreifen (I), grössere Abstände in den Feldstreifen (II)

Figure 4:
Joint pour dalles plates; répartition des goussets conforme au comportement structural de la dalle: espacements faibles sur les bandes d'appui (I), espacements plus larges sur les bandes de travée (II)

3. Allgemeines

3.1 Funktion

Querkraftdorne, z.B. CRET-10, -122, -504

Übertragung von Querkräften; Gleiten in der Längsachse.

V-Typen der Querkraftdorne,

z.B. CRET-122 V25, -124 V50, -504 V20

Übertragung von Querkräften; Gleiten in der Längsachse und seitliche Verschieblichkeit.

Seismic-Typen der Querkraftdorne, z.B. CRET Seismic-122

Übertragung von Querkräften; Gleiten in der Längsachse begrenzt und seitlicher Verschieblichkeit.

3. Généralités

3.1 Fonction

Goujons pour charges transversales, p.ex. CRET-10, -122, -504

Transmission d'efforts tranchants; glissement selon l'axe longitudinal.

Types V des goujons pour charges transversales, p.ex. CRET-122 V25, -124 V50, -504 V20

Transmission d'efforts tranchants; glissement selon l'axe longitudinal et déplaçables latéralement.

Types Seismic des goujons pour charges transversales, p.ex. CRET Seismic-122

Transmission des charges transversales; glissement selon l'axe longitudinal limité et déplaçables latéralement.

3.2 Werkstoff / Ausführung

CRET Serie 100

Dorn aus nichtrostendem Stahl mit hohen mechanischen Festigkeiten, Korrosionswiderstandsklasse IV bzw. II (bei CRET-145, -150, -155) nach Merkblatt SIA 2029.

CRET Serie 500

Dorn aus nichtrostendem Stahl mit hohen mechanischen Festigkeiten, Korrosionswiderstandsklasse III nach Merkblatt SIA 2029.

CRET Kleine Lasten

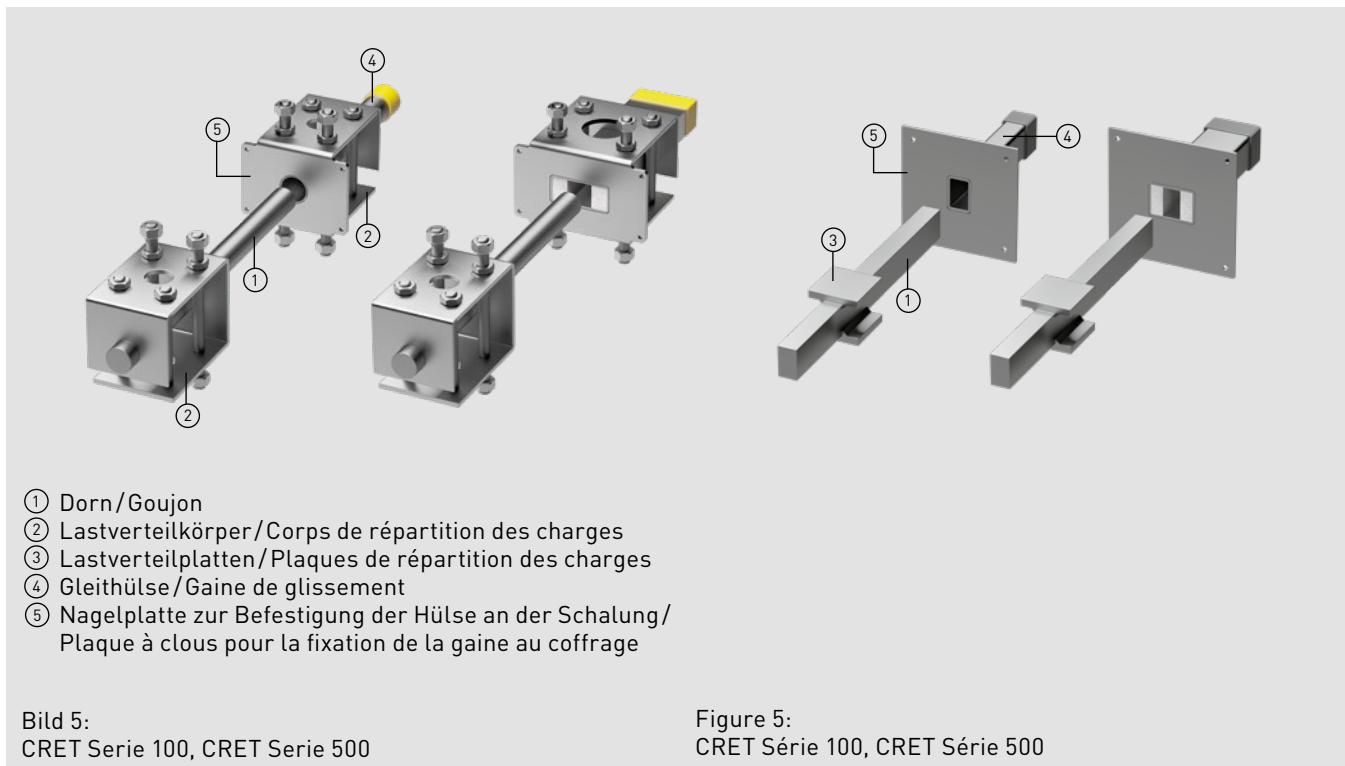
- CRET-10, -30: Dorn aus nichtrostendem Stahl mit hohen mechanischen Festigkeiten, Korrosionswiderstandsklasse III nach Merkblatt SIA 2029.
- CRET-13, -23, -33: Dorn aus nichtrostendem Stahl mit hohen mechanischen Festigkeiten, Korrosionswiderstandsklasse II nach Merkblatt SIA 2029.

Zusätzliche Details sind in den technischen Dokumentationen ersichtlich.

CRET Spezialausführung

Wir sind jederzeit in der Lage, Spezialelemente zu dimensionieren und herzustellen.

3.3 Konstruktiver Aufbau



3.4 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 CRET Dorne erfolgen gemäss den Vorgaben des zertifizierten und integralen Managementsystems nach ISO 9001, welches auch die gesetzlichen Forderungen des BauPG (Bauproduktgesetz) und der BauPV (Bauprodukterverordnung) sowie die Normen EN 1090 und ISO 3834-2 berücksichtigt.

3.5 Bemessung

Zur Bemessung der CRET Querkraftdorne stehen die nachfolgend aufgeführten Hilfsmittel zur Verfügung. Die Grundlagen zur Bemessung von CRET Elementen befinden sich in den Kapiteln 4 und 5.

Software

Für eine detaillierte Bemessung inklusive Plattenrandbewehrung stehen unserer ARBO/CRET Bemessungssoftware den sowie ein Plug-In für das FE-Programm AxisVM zur Verfügung.

Weitere Informationen zur Software finden Sie unter www.aschwanden.com.

Traglasttabellen

Traglasttabellen zur einfachen Bemessung finden Sie in den technischen Dokumentationen in unseren Ordnern oder auf der Webseite.

3.4 Assurance qualité

L'assurance qualité est la condition sine qua non de la sécurité et de la confiance, ainsi que la base du succès d'un produit.

Les travaux d'ingénierie, l'établissement global du projet, l'approvisionnement ainsi que la production et le contrôle des goussets CRET se font conformément aux consignes du système de gestion certifié et intégral de la norme ISO 9001, qui prend en compte aussi bien les exigences légales de la LPCo (loi sur les produits de construction) et de l'OPCo (ordonnance sur les produits de construction) que celles des normes EN 1090 et ISO 3834-2.

3.5 Dimensionnement

Pour le dimensionnement des goussets CRET pour charges transversales, il existe les outils indiqués ci-dessous. Les principes du dimensionnement des éléments CRET figurent aux chapitres 4 et 5.

Logiciel

Pour un calcul détaillé incluant l'armature en bord de dalle, il existe notre logiciel de calcul ARBO/CRET ainsi qu'un plug-in pour le programme FE AxisVM.

Vous trouverez plus d'informations concernant le logiciel sur le site www.aschwanden.com.

Tableaux de capacité de charge

Des tableaux de capacité de charge permettant un dimensionnement facile figurent dans les documentations techniques de nos classeurs ou sur le site Internet.

3.6 Brandschutz

Für den Brandschutz in den Dilatationsfugen werden Brandschutzmanschetten verwendet; sie schützen Querkraftdorne bei Brandeinwirkung.

Funktion der Brandschutzmanschetten

Schützen von Querkraftdornen bei Brandeinwirkung

Werkstoffe

Die Brandschutzmanschette besteht aus dem Isoliermaterial Steinwolle, welche mit einem Auftrag versehen ist, der im Brandfall aufschäumt und die Fuge abdichtet.

Feuerwiderstand

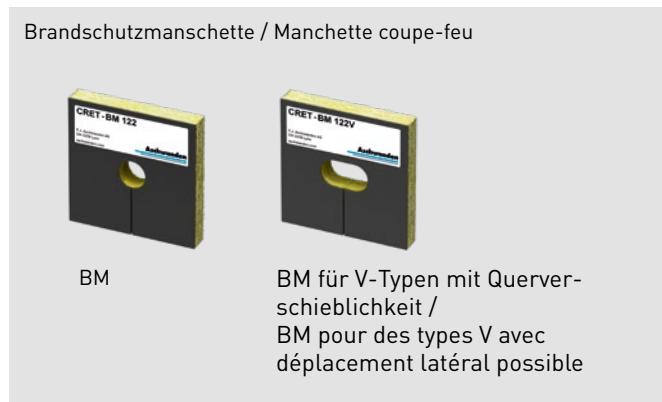
Schweizerische Brandschutzzulassung der VKF:

- Feuerwiderstandsklasse R120 bei längsverschieblichen CRET Dornen und CRET Silent Dornen
- Feuerwiderstandsklasse R90 bei längs- und quer-verschieblichen CRET Dornen

Verlegeanleitung

Die Verlegeanleitung zeigt die 3 Einbauphasen:

1. Ausgeschalte Deckenstirn mit Hülse
2. Einbau Dorn mit Brandschutzmanschette mit der aufschäumenden Seite auf der gegenüberliegenden Seite der Hülse
3. Fertig eingebauter Dorn mit Brandschutzmanschette



3.6 Protection contre le feu

Pour la protection contre le feu dans les joints de dilatation, des manchettes de protection incendie sont utilisées; elles protègent les goujons pour la transmission des forces transversales en cas d'action du feu.

Fonction des manchettes coupe-feu

Protection des goujons pour la transmission de charges transversales en cas d'action du feu.

Matiériaux

La manchette coupe-feu est composée de laine minérale isolante, laquelle est dotée d'un enduit qui mousse en cas d'incendie et obture le joint.

Résistance au feu

Homologation suisse de protection incendie AEAI:

- Classe de résistance au feu R120 pour goujons déplaçables longitudinalement CRET et des goujons CRET Silent
- Classe de résistance au feu R90 pour goujons déplaçables longitudinalement et transversalement

Instruction de pose

L'instruction de pose se compose de 3 phases de montage:

1. Bord de dalle décoffrée avec gaine
2. Montage du goujon avec manchette coupe-feu, la face moussante sur la face opposée de la gaine
3. Goujon monté avec manchette coupe-feu



3.7 Bestelllisten

Auf www.aschwanden.com stehen Bestelllisten zur Verfügung.

3.8 Bauausführung/ Verlegeanleitungen

Für die Bauausführung stehen auf www.aschwanden.com Verlegeanleitungen zur Verfügung.

3.7 Listes de commande

Sur le site www.aschwanden.com, des listes de commande sont à disposition.

3.8 Exécution des travaux / Instructions pour la pose

Pour l'exécution des travaux, le site www.aschwanden.com mettent à disposition des instructions pour la pose.

4. Bemessungsregeln für Plattenfugen

4.1 Bemessungsparameter

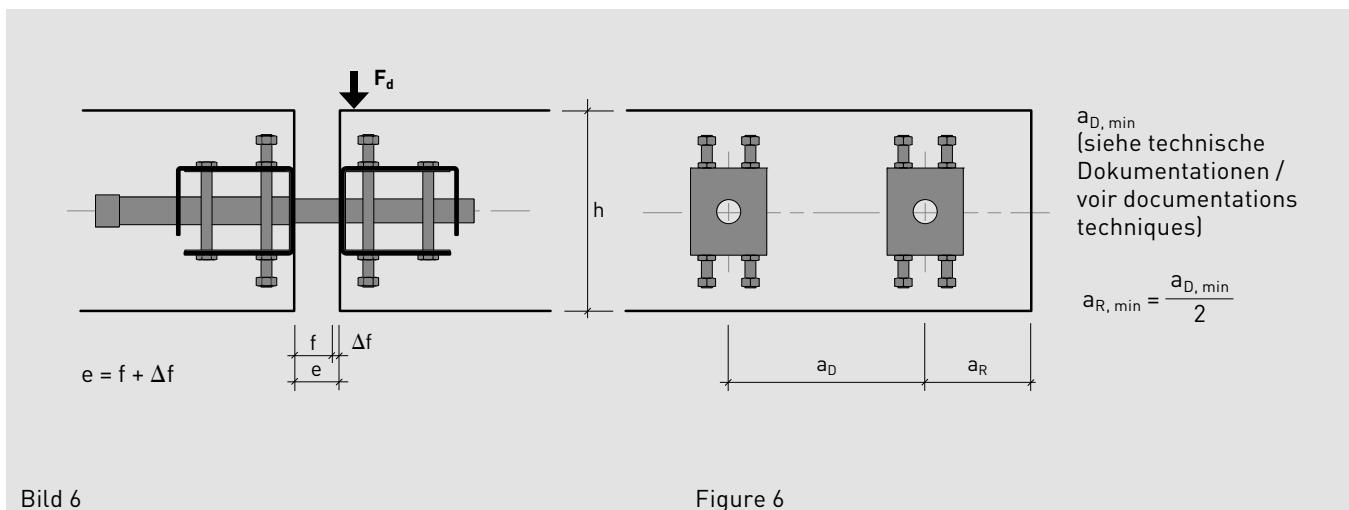


Bild 6

- f Nominelle Fugenöffnung
- Δf Bewegungsanteil
- e Für die statische Bemessung massgebende Fugenöffnung
- $a_{D, \min}$ Minimaler Abstand zwischen Dornen bei Platten ohne Schubbewehrung; werden die Tabellenwerte unterschritten, muss eine Schubbewehrung angeordnet werden
- F_d Bemessungswert der Dornbeanspruchung
- h Plattendicke

4.2 Tragsicherheitsnachweis

Für den Tragsicherheitsnachweis können die Tragwiderstände der einzelnen CRET Modelle in Abhängigkeit der Fugenbreite aus den technischen Dokumentationen entnommen werden. Die dort angegebenen Tragwiderstandswerte wurden aufgrund wirklichkeitsnaher Traglastmodellbildungen nach der Plastizitätstheorie berechnet; in die Modellbildung wurde das Gesamtsystem Stahldorn/Plattenrand mit Anschlussbewehrung einbezogen. In zahlreichen Versuchsreihen wurden an der EMPA (Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt), der EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne) und der Universität Stuttgart die Tragwiderstände der CRET Modelle experimentell ermittelt. Mit den Versuchsergebnissen konnte unser Bemessungsmodell validiert werden. Das Bemessungsmodell berücksichtigt verschiedene Bruchmechanismen.

Als Bruchmechanismen kommen in Frage:

1. Schub- oder Biegeschubversagen im Stahldorn
2. Versagen der Kraftübertragungsteile der CRET Konstruktion
3. Versagen der Betondruckstreben
4. Versagen der Plattenrandbewehrung

4. Règles de dimensionnement pour joints de dalles

4.1 Paramètres de mesure

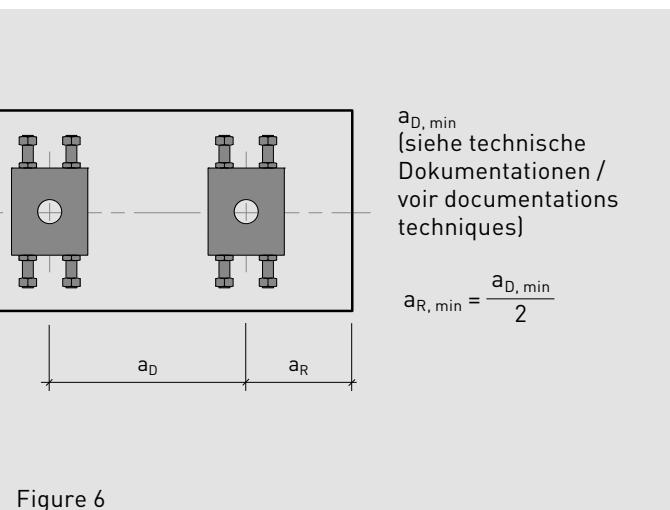


Figure 6

- f Largeur nominale du joint
- Δf Mouvement du joint
- e Largeur du joint déterminante pour le dimensionnement
- $a_{D, \min}$ Distance minimale entre goussets pour dalles sans armature d'effort tranchant; si les valeurs des tableaux ne sont pas respectées une armature d'effort tranchant doit être mise en place
- F_d Valeur de calcul de la charge agissant sur le gousset
- h Épaisseur de la dalle

4.2 Vérification de la sécurité structurale

Pour la vérification de la sécurité structurale, on peut se baser sur les résistances des différents modèles CRET données en fonction de la largeur des joints dans les documentations techniques. Ces résistances ont été déterminées sur la base de modèles structuraux correspondant au mieux à la réalité et calculées selon la théorie de la plasticité. Lors de la mise au point du modèle, il a été tenu compte d'un système global comprenant: goussets d'acier, bord de la dalle et armatures de liaison. La résistance de tous les modèles CRET a été déterminée par de nombreuses séries d'essais à l'EMPA (Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche), à l'EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne) et à l'université de Stuttgart. Les résultats des tests ont permis de valider notre modèle de calcul. Le modèle de calcul prend en compte différents mécanismes de rupture.

Les mécanismes de rupture suivants entrent en ligne de compte:

1. Ruine du gousset d'acier, soit au cisaillement, soit à l'action combinée cisaillement-flexion
2. Ruine due à la rupture des dispositifs de répartition
3. Ruine par écrasement des bielles de béton comprimées
4. Ruine de l'armature de bord de dalle

Der in den technischen Dokumentationen angegebene Tragwiderstand ist das Ergebnis der jeweils massgebenden Versagensart (1, 2 oder 3). Generell kann man feststellen, dass ein Biegeschubversagen im Dorn (Bruchmechanismus 1) bei grossen Fugenöffnungen auftritt, bei mittleren Fugenöffnungen kann Bruchmechanismus 2 und bei kleinen Fugenöffnungen kann Bruchmechanismus 3 massgebend werden. Mit einer zweckmässig bemessenen Plattenrandbewehrung wird schliesslich dafür gesorgt, dass beim Bruchmechanismus 4 eine ausreichende Sicherheit eingehalten wird. In diesem Zusammenhang sind die in den technischen Dokumentationen enthaltenen Angaben zu beachten und die Bemessungsregeln einzuhalten.

Bild 7 enthält einen Überblick über die CRET Modelle der Serien 100 und 500 mit den Tragwiderständen für die häufige Fugenbreite von 20 mm. Detailliertere Angaben sind den technischen Dokumentationen zu entnehmen.

$F_d \leq F_{Rd}$		(1)
F_d	Bemessungswert der Dornbeanspruchung gemäss Normen SIA 260 und SIA 261	F_d Valeur de calcul de la charge agissant sur le goujon selon normes SIA 260 et SIA 261
F_{Rd}	Bemessungswert des Tragwiderstands gemäss Traglasttabellen	F_{Rd} Valeur de calcul de la résistance du goujon selon tableaux de capacité de charge

Bewehrungsüberdeckung

Falls die Bewehrungsüberdeckung c_{sup} oder c_{inf} 20 mm überschreitet, muss für den Einstieg in die Traglasttabellen h gemäss der folgenden Formel modifiziert werden:

$$h = h_{ef} - c_{sup} - c_{inf} + 40 \text{ mm} \quad (2)$$

Horizontale Kräfte

Bei gleichzeitiger Einwirkung von vertikalen und horizontalen Fugenrand parallelen Kräften kontaktieren Sie bitte unser Engineering.

La résistance indiquée dans les documentations techniques est le résultat du mode de ruine déterminant (1, 2 ou 3). On peut constater en général que le mécanisme de rupture 1 apparaît lors de grandes largeurs des joints. Pour des largeurs moyennes des joints, c'est le mécanisme de rupture 2 qui peut être déterminant. Le mécanisme de rupture 3 ne peut être déterminant que pour de petites largeurs du joint. Une marge de sécurité suffisante vis-à-vis du mécanisme de rupture 4 est garantie par un dimensionnement approprié des armatures de bord de la dalle. Les données des documentations techniques ainsi que les règles pour le dimensionnement doivent être respectées.

La figure 7 donne un aperçu des modèles CRET des séries 100 et 500, avec les résistances pour une largeur de joint très courante de 20 mm. Des indications détaillées figurent dans les documentations techniques.

Enrobage de l'armature

Si l'enrobage de l'armature c_{sup} ou c_{inf} est supérieur à 20 mm, le lancement dans les tableaux de capacité de charge h doit être modifié selon la formule suivante:

Forces horizontales

En cas d'action simultanée de forces verticales et horizontales parallèles au bord du joint, veuillez contacter notre Engineering & Services.

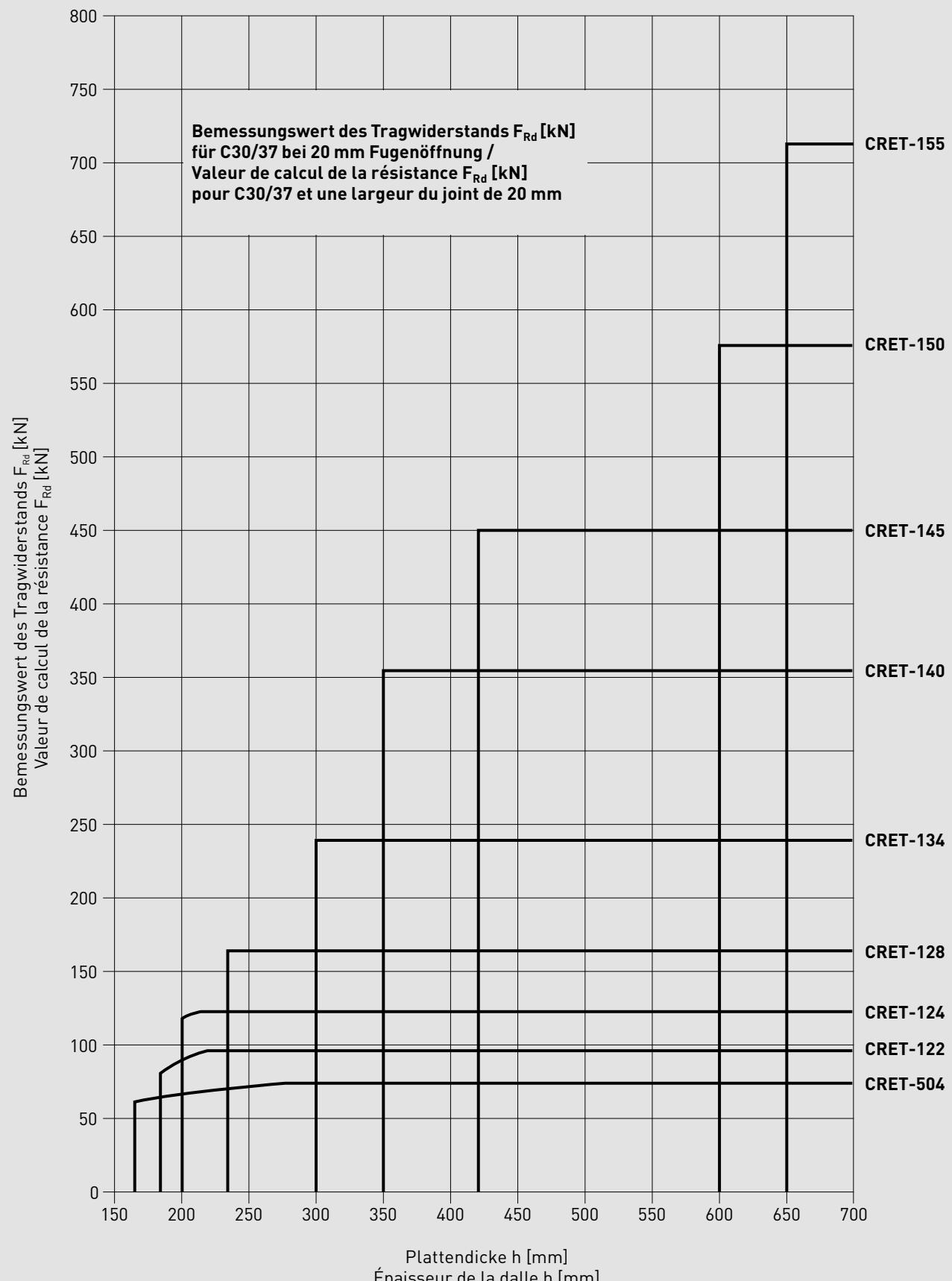


Bild 7:
Tragwiderstände der hochbelastbaren
CRET Querkraftdorne – genereller Vergleich

Gültigkeit der gedruckten Tragwiderstände gemäss AGB

Figure 7:
Résistances des goujons CRET pour charges
transversales élevées – comparaison générale

Validité des résistances ultimes imprimées selon CG

4.3 Gebrauchstauglichkeitsnachweis

Gelegentlich ist eine Abschätzung der Dorndeformationen (Einsenkung) erforderlich; dies kann vor allem bei grossen Fugenöffnungen der Fall sein. Da es sich dabei um Deformationen unter Gebrauchsbelastung handelt, darf der Berechnung die Annahme eines noch elastischen Verhaltens zugrunde gelegt werden. Die in den technischen Dokumentationen für die Modelle CRET Serie 500 in Funktion der Fugenöffnung angegebenen Dorneinsenkungen wurden dementsprechend mit dem Bettungszifferverfahren berechnet.

4.3 Vérification de l'aptitude au service

Occasionnellement, il est nécessaire d'estimer la déformation des goussets (enfoncement) en particulier pour de grandes largeurs de joints. Étant donné que ces déformations se présentent sous charges de service, on peut admettre pour le calcul un comportement encore élastique. Les valeurs d'affaissement indiquées dans les documentations techniques pour les modèles CRET Série 500, en fonction de la largeur des joints, ont été déterminées par la méthode des poutres sur appuis élastiques continus.

$$\Delta w_{adm} \geq \Delta w$$

[3]

$$\begin{aligned}\Delta w_{adm} &\text{ Grenzwert der Einsenkung} \\ \Delta w &\text{ Einsenkung unter Last } F_{d,ser} = F_{Rd}/1.4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta w_{adm} &\text{ Valeur limite de l'enfoncement} \\ \Delta w &\text{ Enfoncement sous la charge } F_{d,ser} = F_{Rd}/1.4\end{aligned}$$

4.4 Minimale Plattendicke

Die bei zentrischem Einbau des Dornes erforderliche minimale Plattendicke h_{min} ist für den jeweiligen Dorntyp der untenstehenden Tabelle zu entnehmen. Es ist darauf zu achten, dass dieser Mindestwert eingehalten wird, da sonst die Kraftübertragung vom Dorn in die Aufhängebewehrung nicht voll gewährleistet ist.

Die Angaben zur minimalen Plattendicke basieren auf der Annahme einer Betonüberdeckung von 20 mm. Bei grösseren Betonüberdeckungen ist die minimale Plattendicke entsprechend grösser.

Die Tragwiderstände sind den technischen Dokumentationen zu entnehmen. Bei diversen Dorntypen sind die Tragwiderstände nach Plattendicke abgestuft.

4.4 Épaisseurs minimales des dalles

L'épaisseur minimale de la dalle h_{min} requise, lors d'une disposition centrée des goussets, est à lire dans le tableau ci-après. Il est nécessaire de respecter cette épaisseur minimale, sinon la transmission de la force du gousset sur les étriers ne peut être garantie pleinement.

Les données relatives à l'épaisseur minimale d'une dalle sont basées sur un enrobage des armatures de 20 mm. En cas d'enrobages supérieurs, l'épaisseur minimale de la dalle doit être augmentée en conséquence.

Les résistances se trouvent dans les documentations techniques des différents modèles de goussets; le cas échéant, en fonction des épaisseurs de dalles.

CRET	-10 -13	-23 -33	-30 -508	-504 -512 -515	-122 -122V	-124 -124V	-128 -128V	-134 -134V	-140 -140V	-145 -145V	-150 -150V	-155 -155V
h_{min} [mm]	150	150	150	160	180	200	240	300	350	420	600	650

4.5 Minimale horizontale Dornabstände $a_{D,min}$ für Platten ohne Schubbewehrung

Die bei Platten ohne Schubbewehrung einzuhaltenden minimalen Abstände $a_{D,min}$ zwischen den Dornen sind den technischen Dokumentationen zu entnehmen. Diese Minimalabstände ergeben sich aus der Begrenzung der Schubspannungen in der Platte (Norm SIA 262, 4.3.3.2).

Werden diese Abstände unterschritten, ist eine Platten-schubbewehrung (z.B. mit DURA Körben) erforderlich.

Für die Festlegung der Abstände $a_{D,min}$ gilt als Kriterium:

4.5 Espacements horizontaux minimaux $a_{D,min}$ pour dalles sans armature d'effort tranchant

Pour des dalles sans armature d'effort tranchant, les espacements minimaux de goussets $a_{D,min}$ sont mentionnées dans les documentations techniques. Ces espacements minimaux sont dus à la limitation des contraintes de cisaillement dans la dalle (norme SIA 262, 4.3.3.2).

Au-dessous de ces espacements, une armature d'effort tranchant est nécessaire (p.ex. avec des paniers DURA).

Comme critère pour la détermination des espacements $a_{D,min}$ on applique:

$$v_d \leq v_{Rd}$$

[4]

Der Bemessungswert des Querkraftwiderstands wird bestimmt aus:

La valeur de calcul de la résistance à l'effort tranchant d'une dalle est obtenue par:

$$\begin{aligned}v_{Rd} &= k_d \cdot \tau_{cd} \cdot d_v = F_{Rd} / a_{D,min} \\ k_d &= 1 / (1 + \varepsilon_v \cdot d \cdot k_g) \\ k_g &= 48 / (16 + D_{max})\end{aligned}$$

[5]

Der Beiwert ε_v wird nach SIA 262, Ziffer 4.3.3.2.2 und 4.3.3.2.3 bestimmt. Da das Moment quer zur Fuge am Plattenrand null ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Biegebewehrung im Nachweisschnitt (Abstand $d_v/2$ vom Fugenrand) im elastischen Zustand verbleibt. Allerdings ist ε_v nach Gleichung SIA 262 (38) um 50% zu vergrössern, da sich in der Regel im Nachweisschnitt ein Stoss mit den U-förmigen Stäben der Plattenrandquerbewehrung befindet. Dies ist einer Bewehrungsabstufung gleich zu setzen. Aus diesen Betrachtungen ergibt sich:

$$\begin{aligned}\varepsilon_v &= f_{sd}/E_s \cdot m_d/m_{Rd} \\ m_d &= (F_d/a_{D,min}) \cdot (e + d)/2\end{aligned}\quad (6)$$

Der Mindestabstand der Dorne ergibt sich aus Gleichung (5), indem bei bekanntem Dorntragwiderstand in Gleichung (6) F_d durch F_{Rd} ersetzt wird.

Da ε_v und damit der Mindestabstand $a_{D,min}$ vom Biegewiderstand m_{Rd} der Platte abhängig ist, sind die $a_{D,min}$ -Werte für unterschiedliche Biegebewehrungsgehalte in den technischen Dokumentationen der einzelnen Dornmodelle tabelliert.

Bei der Festlegung des Bewehrungsgehalts ist darauf zu achten, dass er mit der im Nachweisschnitt verankerten Biegezugkraft korrespondiert. Häufig ist daher für die Bestimmung des Biegebewehrungsgehalts die U-förmige Randquerbewehrung und nicht die oft stärkere Biegebewehrung der Platte massgebend. Anschliessend an den Nachweisschnitt ist die Verankerungslänge der Randzulagen so festzulegen, dass im Bemessungsschnitt die Fliesszugkraft der Randzulagen gemäss Norm SIA 262, 5.2.5 verankert ist (Bild 9).

4.6 Reduzierte Dornabstände $a_D < 2.4 h_{min}$ und $a_R < 1.2 h_{min}$

Falls der Achsabstand a_D zwischen den Dornen die 2.4-fache minimale Plattendicke h_{min} (gemäss Tabelle in technischer Dokumentation) unterschreitet, ist zu prüfen, ob infolge Überschreitung der Betonausbruchkegel der Dorntragwiderstand zu reduzieren ist.

Als nominelle Kegelbreite b_c gilt $b_c = 2.4 h_{min}$. Durch Dornabstände $a_D < 2.4 h_{min}$ oder Randabstände $a_R < 1.2 h_{min}$ wird diese Breite reduziert. Proportional zur reduzierten Breite ist der Dorntragwiderstand F_{Rd} ($e = 10$ mm) abzumindern. Dieser Wert ist massgebend, falls er kleiner ist als der, für die tatsächliche Fugenöffnung gültige Tabellenwert F_{Rd} .

$F_{Rd,1} = F_{Rd}(e, h)$	
$F_{Rd,1}$	Tabellenwert für effektive Werte von e und h
$F_{Rd,2} = F_{Rd,10} \cdot a_D / (2.4 h_{min})$	
$F_{Rd,10}$	Tabellenwert für $e = 10$ mm
F_{Rd}	= Min. ($F_{Rd,1}$, $F_{Rd,2}$)

Le coefficient ε_v est déterminé selon SIA 262, art. 4.3.3.2.2 et 4.3.3.2.3. Au bord de la dalle, le moment (transversal au joint) étant égal à zéro, on peut admettre qu'au droit de la section déterminante (à $d_v/2$ du bord), l'armature de flexion reste à l'état élastique. Cependant, la valeur de ε_v , selon éq. (38) de la SIA 262, doit être augmentée de 50%, étant donné qu'en général, il y a un recouvrement avec les barres en U de l'armature transversale de bord. Ceci correspond à un arrêt de barres avec les relations suivantes:

L'espacement minimal des goujons est déterminé à l'aide de l'équation (5), en introduisant dans l'équation (6) pour F_d la résistance du gouson F_{Rd} .

Le coefficient ε_v et implicitement l'espacement minimal $a_{D,min}$ étant dépendants de la résistance en flexion de la dalle m_{Rd} , les valeurs de $a_{D,min}$ peuvent être prises dans les documentations techniques avec les caractéristiques des différents goujons, en fonction du pourcentage d'armature de flexion.

Le pourcentage à introduire dans les tables doit correspondre à la force de traction ancrée au-delà de la section déterminante. Dans la plupart des cas, c'est l'armature transversale de bord en forme de U qui est déterminante, et non pas l'armature de flexion de la dalle qui est souvent plus grande. La longueur d'ancrage (au-delà de la section déterminante) des armatures complémentaires de bord doit être conforme à l'article 5.2.5 de la norme SIA 262 (figure 9).

4.6 Espacements réduits des goujons $a_D < 2.4 h_{min}$ et $a_R < 1.2 h_{min}$

Si l'entraxe a_D des goujons est 2.4 fois inférieur à l'épaisseur de dalle minimale h_{min} (selon tableau dans documentation technique), il faut contrôler si par suite du chevauchement des cônes d'arrachement du béton la résistance ultime des goujons doit être réduite.

Pour la largeur nominale du cône b_c , on admet $b_c = 2.4 h_{min}$. Cette largeur se trouve réduite, si des espacements des goujons $a_D < 2.4 h_{min}$ ou des espacements de bord $a_R < 1.2 h_{min}$. La résistance F_{Rd} ($e = 10$ mm) doit être diminuée en proportion de la réduction de la largeur. Cette valeur est déterminante si elle est plus petite que la valeur F_{Rd} valable selon tableau pour la largeur réelle du joint.

$F_{Rd,1} = F_{Rd}(e, h)$	
$F_{Rd,1}$	Valeur du tableau pour valeurs e et h réelles
$F_{Rd,2} = F_{Rd,10} \cdot a_D / (2.4 h_{min})$	
$F_{Rd,10}$	Valeur du tableau pour $e = 10$ mm
F_{Rd}	= Min. ($F_{Rd,1}$, $F_{Rd,2}$)

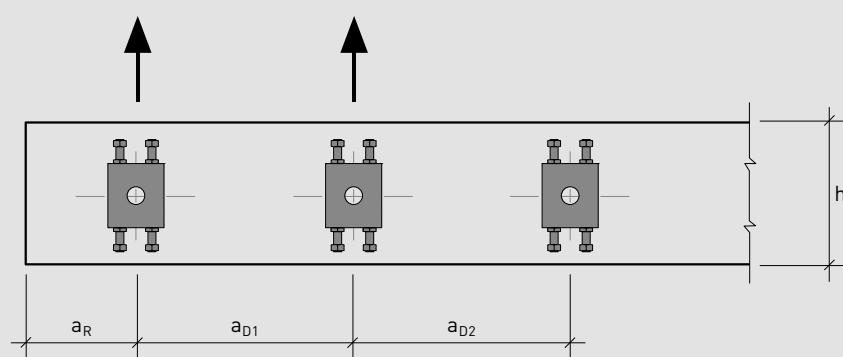


Bild 8:
Abstände zwischen den Dornen und seitlicher Randabstand

Figure 8:
Espaces des goujons et distance latérale du bord

4.7 Fugenöffnung

Die Fugenöffnung hat einen grossen Einfluss auf den Tragwiderstand der Dorne. Die der Bemessung zu Grunde liegende Fugenbreite muss neben der projektierten Fugenbreite auch die Bewegungsanteile aus Schwinden, Kriechen, Temperatur und Setzungen enthalten. Diese angenommenen Bewegungsanteile Δf sollten einen Sicherheitsbeiwert von 1.4 enthalten. Gegebenenfalls ist auch den zu erwartenden Auswirkungen mangelnder Ausführungssorgfalt Rechnung zu tragen. Es gilt zu beachten, dass grosse Fugenöffnungen zu erhöhten Plattenverformungen bzw. Plattenverdrehungen führen können. Dies kann die Gebrauchstauglichkeit der Dorne beeinflussen.

4.8 Bewehrungsregeln für den Plattenrand

Aufhängebewehrung im Krafteinleitungsbereich

Alle in Fugen angeordneten Querkraftdorne benötigen naturgemäß eine Aufhängebewehrung, da das Bauteil – im Gegensatz zu einem konventionellen Auflager – nicht an seiner Unterseite gestützt wird.

Damit der Betonausbruchkegel einwandfrei verankert werden kann, ist Aufhängebewehrung erforderlich wie sie in den technischen Dokumentationen definiert ist. Dabei handelt es sich um die gesamte Aufhängebewehrung, d.h. pro Seite ist je die Hälfte anzurichten. Diese Aufhängebewehrung ist gemäss dem Bild 9 anzurichten.

4.7 Largeur du joint

La largeur du joint a une grande influence sur la résistance des goujons. Dans la pratique, la largeur peut souvent s'écarte considérablement de la valeur nominale. Il convient d'intégrer à ces déplacements partiels Δf identifiés un coefficient de sécurité de 1.4. Les raisons en sont des phénomènes tels que retrait, fluage, température, tassements, ainsi que manque de soin dans l'exécution. Il convient de prendre en compte que des largeurs de joint importantes peuvent provoquer des déformations ou torsions accrues de la dalle. Ceci peut influer sur l'aptitude au service des goujons.

4.8 Règles pour la disposition des armatures de bord

Armature de suspension dans la zone d'introduction des forces

Tous les goujons pour la transmission des forces transversales exigent une armature de suspension, car la face inférieure de l'élément n'est pas soutenue – contrairement à ce qui est le cas avec un appui traditionnel.

Afin que le cône d'arrachement du béton puisse être ancré parfaitement, une armature de suspension, telle que définie dans les documentations techniques, est indispensable.

Il s'agit en l'occurrence de l'armature totale, c'est-à-dire qu'il faut en placer une moitié de chaque côté. Cette armature est à disposer selon figure 9.

Masse in mm
Mesures en mm

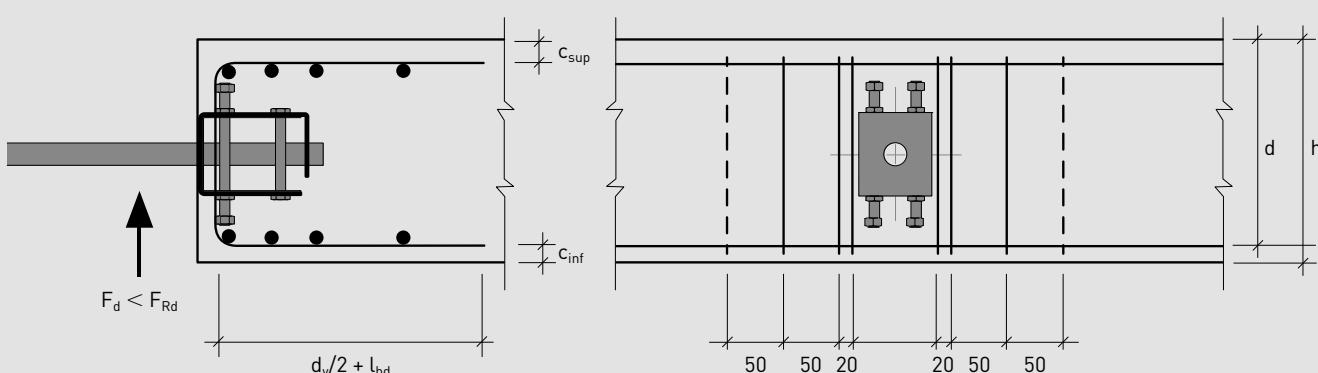


Bild 9:
Aufhängebewehrung im Krafteinleitungsbereich

Figure 9:
Armature de suspension dans la zone d'introduction des forces

Bewehrung am Plattenrand

Die Bemessung der Plattenrandbewehrung (quer und längs) richtet sich nach den jeweiligen statischen Gegebenheiten. Das Durchlaufträgerverhalten des Plattenrandes (Spannweite = Dornabstand) ist zu berücksichtigen.

Armatures de bord

Le dimensionnement de l'armature de bord de dalle (transversal et longitudinal) dépend des données statiques sur site. Le comportement structural du bord de la dalle (portée = écartement des goujons) doit être pris en compte.

Zusätzliche Plattenrandbewehrung
bedingt durch Querkraftdorne

L'armature de bord de dalle additionnelle dépend
des goujons pour charges transversales

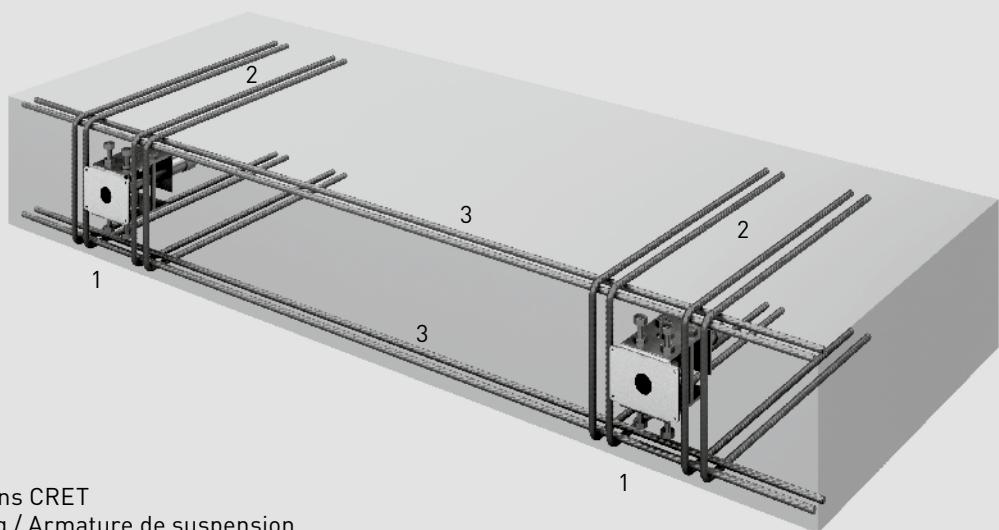
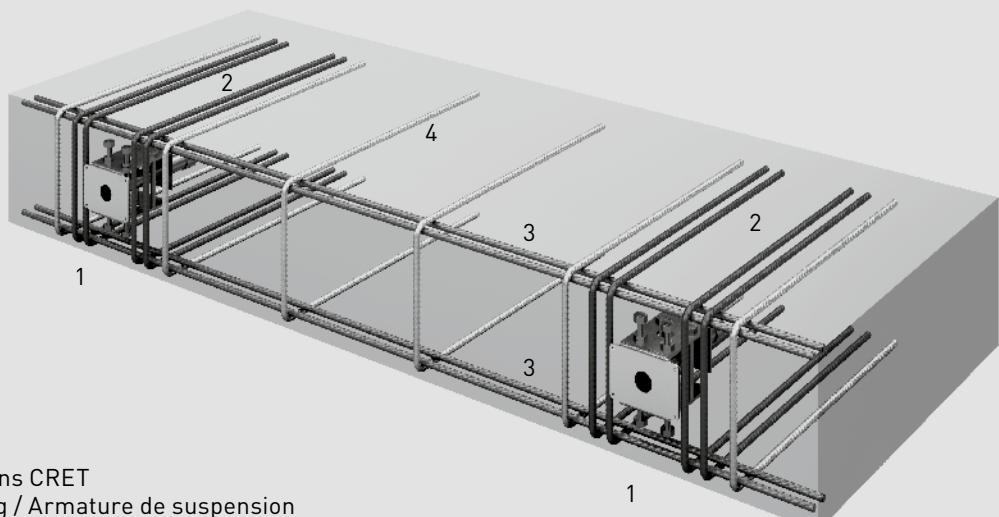


Bild 10

Figure 10

Gesamte Plattenrandbewehrung

Ensemble de l'armature de bord de dalle



1. CRET Dorne / Goujons CRET
2. Aufhängebewehrung / Armature de suspension
3. Plattenrand-Längsbewehrung / Armature longitudinale en bord de dalle
4. Plattenrand-Querbewehrung / Armature transversale de bord

Bild 11

Figure 11

5. Bemessungsregeln für Balkenanschlüsse

5.1 Mindestabmessungen von Balkenstegen und minimale Dornabstände

Die minimal erforderlichen Querschnittsabmessungen und Dornabstände ergeben sich aus folgenden Kriterien: Betonschubwiderstand im Krafteinleitungsbereich, Platzbedarf für die Bewehrung, Möglichkeit des Einbringens und Verdichtens des Betons.

Bei Dornaufhängung sollte die nominelle Schubspannung auf Bemessungsniveau im Balkensteg den Wert $0.2 \cdot f_{cd}$ nicht übersteigen (f_{cd} gemäss Norm SIA 262, Tabelle 8):

$$V_d / (b_w \cdot h) \leq 0.2 \cdot f_{cd} \quad (8)$$

V_d ist die über die Fuge zu übertragende Bemessungsquerkraft, b_w und h sind in Bild 12 dargestellt.

Aus der Bedingung (8) ergeben sich die Mindestabmessungen für den Balkensteg.

Die für die einzelnen Dorntypen einzuhaltenden Mindestabstände in horizontaler und vertikaler Richtung sind der Tabelle unter Bild 12 zu entnehmen.

5. Règles de dimensionnement pour raccords de poutres

5.1 Dimensions minimales des âmes de poutres et espacements minimaux des goujons

Les dimensions de section minimales nécessaires et les espacements des goujons résultent des critères suivants: résistance à l'effort tranchant du béton dans la zone d'introduction des forces, place nécessaire pour l'armature, possibilité de mise en place et de compactage du béton.

En cas de suspension par goujons, la contrainte tangente nominale de calcul dans l'âme de la poutre ne devrait pas dépasser la valeur $0.2 \cdot f_{cd}$ (f_{cd} selon norme SIA 262, tableau 8):

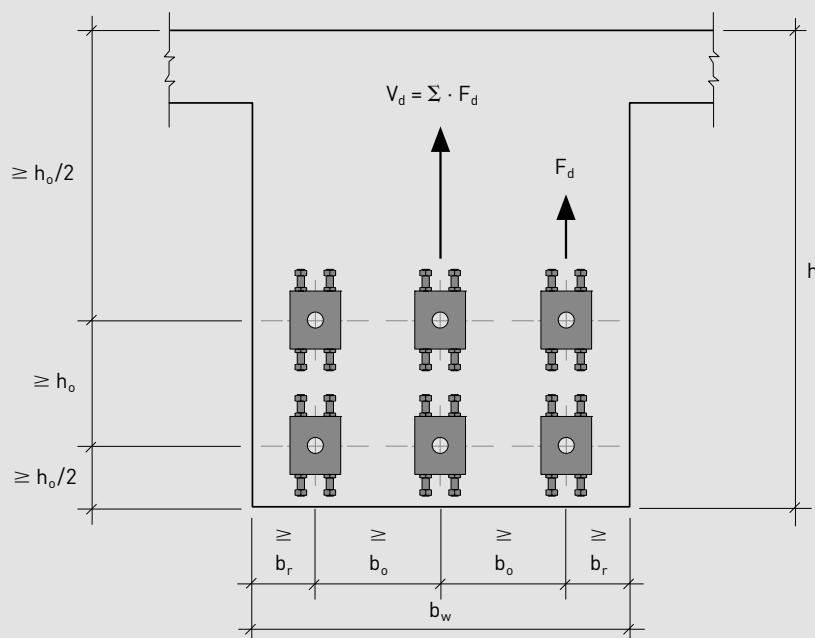


Bild 12:
Mindestabstände bei Balkenstegen

Figure 12:
Distances minimales aux âmes de poutres

Dorn-Typ Type de goujon	b_o [mm]	b_r [mm]	h_o [mm]
CRET-122	180	90	180 – 360
CRET-124	200	100	200 – 380
CRET-128	250	125	240 – 400
CRET-134	300	150	300 – 420
CRET-140	350	175	350 – 440
CRET-145	400	200	420 – 540
CRET-150	500	250	600 – 720
CRET-155	600	300	650 – 780

Dorn-Typ Type de goujon	b_o [mm]	b_r [mm]	h_o [mm]
CRET-122 V25	180	105	180 – 360
CRET-124 V28	200	115	200 – 380
CRET-128 V29	250	140	240 – 400
CRET-134 V33	300	180	300 – 420
CRET-140 V32	350	210	350 – 440
CRET-145 V42	400	235	420 – 540
CRET-150 V42	500	285	600 – 720
CRET-155 V42	600	335	650 – 780

5.2 Fugenöffnung

Grundsätzlich gelten die Ausführungen unter 4.7 auch für Balkenanschlüsse.

Bei mehreren Dornlagen ist zu beachten, dass infolge Balkenbiegung eine ungleichmässige Fugenöffnung entstehen kann (Drehwinkel am Balkenende). Eine von unten nach oben zunehmende Fugenbreite sollte daher bei der Festlegung der maximalen Fugenöffnung berücksichtigt werden.

5.2 Largeur du joint

Les indications sous 4.7 sont en principe également applicables aux raccords de poutres.

En cas de plusieurs lits de goujons, il faut tenir compte que la déformée de la poutre peut entraîner une largeur de joint irrégulière (angle de rotation à l'about de la poutre). C'est pourquoi, lors de la détermination de la largeur de joint maximale, il faut prendre en considération l'augmentation de la largeur du joint de bas en haut.

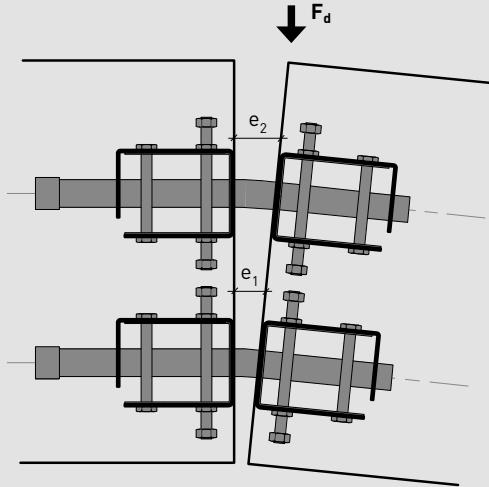


Bild 13

Figure 13

- e Für die statische Bemessung massgebende Fugenöffnung
 F_d Bemessungswert der Dornbeanspruchung

- e Largeur du joint déterminante pour le dimensionnement
 F_d Valeur de calcul de la charge agissant sur le goujon

5.3 Bewehrung im Krafteinleitungsbereich

Bei der Übertragung der Auflagerkraft bei Balken sind infolge der meist grossen Querkraft und aus Gründen der Stabilisierung des Balkensteges in der Regel mehrere Dorne erforderlich.

Eine zweckmässige Bewehrungsanordnung im Krafteinleitungsbereich ergibt sich in diesen Fällen aus dem in dem Bild 13 dargestellten 45°-Druckfeldmodell. Gemäss diesem Modell sind am Trägerende vertikale, an den Enden gut verankerte Bügel anzuordnen, deren Gesamtquerschnitt ca. $A_{sw} = V_d / f_{sd}$ betragen muss und die im Bereich der Strecke c verteilt anzuordnen sind [Bild 13].

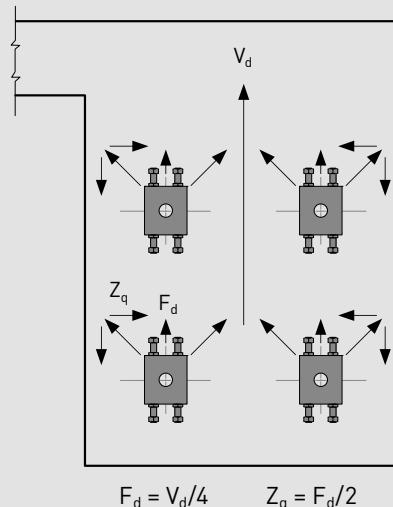


Bild 13:
Krafteinleitung am Balkenende.
Bewehrungsführung siehe Bemessungsbeispiel

Pro Dorn wird eine horizontale Bewehrung mit dem Querschnitt $A_s = F_d / f_{sd}$ benötigt (F_d = Bemessungsquerkraft pro Dorn). Diese Bewehrung muss stirnseitig gut verankert sein (haarnadelförmige Ausbildung, stehend angeordnet. Länge zirka $h +$ Verankerungslänge).

Pro horizontale Dornreihe wird zur Aufnahme der Querspreizkräfte eine stirnseitige horizontale Bewehrung mit dem Querschnitt $A_s = 0,5 \cdot F_d / f_{sd}$ benötigt (haarnadel förmige Ausbildung, liegend angeordnet).

Die untenliegende Zugbewehrung muss mindestens für die Kraft V_d bemessen sein ($A_s = V_d / f_{sd}$) und ebenfalls am Balkenende gut verankert sein.

Bei dieser Bewehrungsanordnung ist es ausreichend, die direkt an der Stirnseite liegende vertikal durchgehende Bewehrung pro vertikal angeordneter Dornreihe aus mindestens der, von einem Einzeldorn übertragenen Kraft, zu bestimmen: $A_s = F_d / f_{sd}$.

5.3 Armature dans la zone d'introduction des forces

Lors de la transmission des réactions d'appui d'une poutre, il est en règle générale nécessaire de mettre en place plusieurs goujons, cela par suite de l'effort tranchant généralement élevé et pour des raisons de stabilisation de l'âme de la poutre.

Pour de tels cas, une disposition efficace de l'armature dans la zone d'introduction des forces est déterminée sur la base d'un modèle de treillis avec bielles sous 45°; représenté à la figure 13. Selon ce modèle, il convient de placer des étriers verticaux bien ancrés à leurs extrémités. La section totale des étriers doit être d'environ $A_{sw} = V_d / f_{sq}$ et les étriers doivent être répartis dans la zone du tronçon c (figure 13).

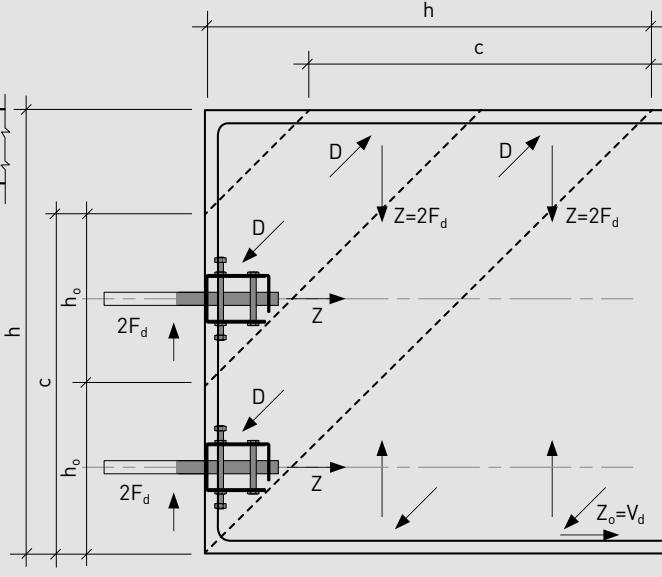


Figure 13:
Introduction des forces à l'extrémité d'une poutre. Disposition de l'armature, voir exemple de dimensionnement

Une armature horizontale de section $A_s = F_d / f_{sd}$ est nécessaire par goujon (F_d = effort tranchant de calcul par goujon). Cette armature doit être bien ancrée dans la partie frontale (épingles disposées verticalement, longueur environ $h +$ longueur d'ancrage).

Une armature horizontale d'une section $A_s = 0,5 \cdot F_d / f_{sd}$ est nécessaire dans la partie frontale par lit horizontal de goujons pour la reprise des forces de traction transversales (épingles disposées horizontalement).

L'armature de traction inférieure doit être dimensionnée au minimum pour la force V_d ($A_s = V_d / f_{sd}$) et doit être également bien ancrée à l'extrémité de la poutre.

Avec cette disposition d'armatures, il suffit de déterminer l'armature verticale située directement sur la partie frontale par rangée verticale de goujons, sur la base de la charge à transmettre par un seul goujon: $A_s = F_d / f_{sd}$.

6. Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit

Nicht planmäßig versetzte Querkraftdorne und grosse Plattenrotationen können zu übermässigen Zwangsbeanspruchungen führen. Als Folge davon kann die Funktionalität der Bauteilbeweglichkeit beeinträchtigt werden. Um die sich daraus ergebenden nachteiligen Auswirkungen zu vermeiden, müssen die Nagelplatten des Hülsenteils auf der planmäßig verlegten, sauberen Schalungsfläche satt befestigt werden und die Abdeckung (Etikette) des Hülsensrohrs darf nicht beschädigt werden. Die Achsen sämtlicher Dorne sind parallel zueinander in der geplanten Bewegungsrichtung anzurichten.

Bei seitlich verschieblichen Dornen ist außerdem zu beachten, dass gegenseitig verkantete Hülsen die geplante Verschiebungsmöglichkeit in Querrichtung verhindern. Die Gleitebenen der Hülsenteile der Dorne müssen daher in derselben Ebene oder in Parallelebenen liegen.

Bei der Projektierung von langen Dilatationsfugen oder gezwängten Bauteilen ist der Einsatz von seitlich verschieblichen Dornen (V-Typen) stets zu prüfen.

Wir verweisen im Detail auf das Bild 3 im Kapitel 2.3 und auf das Kapitel 4.7 Fugenöffnung.

6. Garantie de l'aptitude au service

Les goujons qui ne sont pas mis en place comme planifié et les fortes rotations de dalle peuvent entraîner des contraintes excessives. La fonctionnalité de la mobilité des éléments structuraux peut par conséquent en être entravée. Pour éviter les effets négatifs qui en résultent, les plaques à clous de la partie gaine doivent être fixées intimement sur la surface propre du coffrage posé comme planifié et le cache (étiquette) du tube de gaine ne doit pas être endommagé. Les axes de tous les goujons sont à disposer parallèlement les uns aux autres dans le sens du mouvement prévu.

Avec les goujons déplaçables latéralement, il faut en outre prendre en compte que les gaines mutuellement décalées empêchent la possibilité de déplacement prévu dans le sens transversal. C'est pourquoi les plans de glissement des parties gaine des goujons doivent se trouver dans le même plan ou dans des plans parallèles.

Lors de l'établissement du projet de longs joints ou d'éléments structuraux contraints, il faut toujours tester l'utilisation de goujons déplaçables latéralement (types V).

Pour les détails, nous renvoyons à la figure 3, chapitre 2.3, et au chapitre 4.7 Largeur du joint.

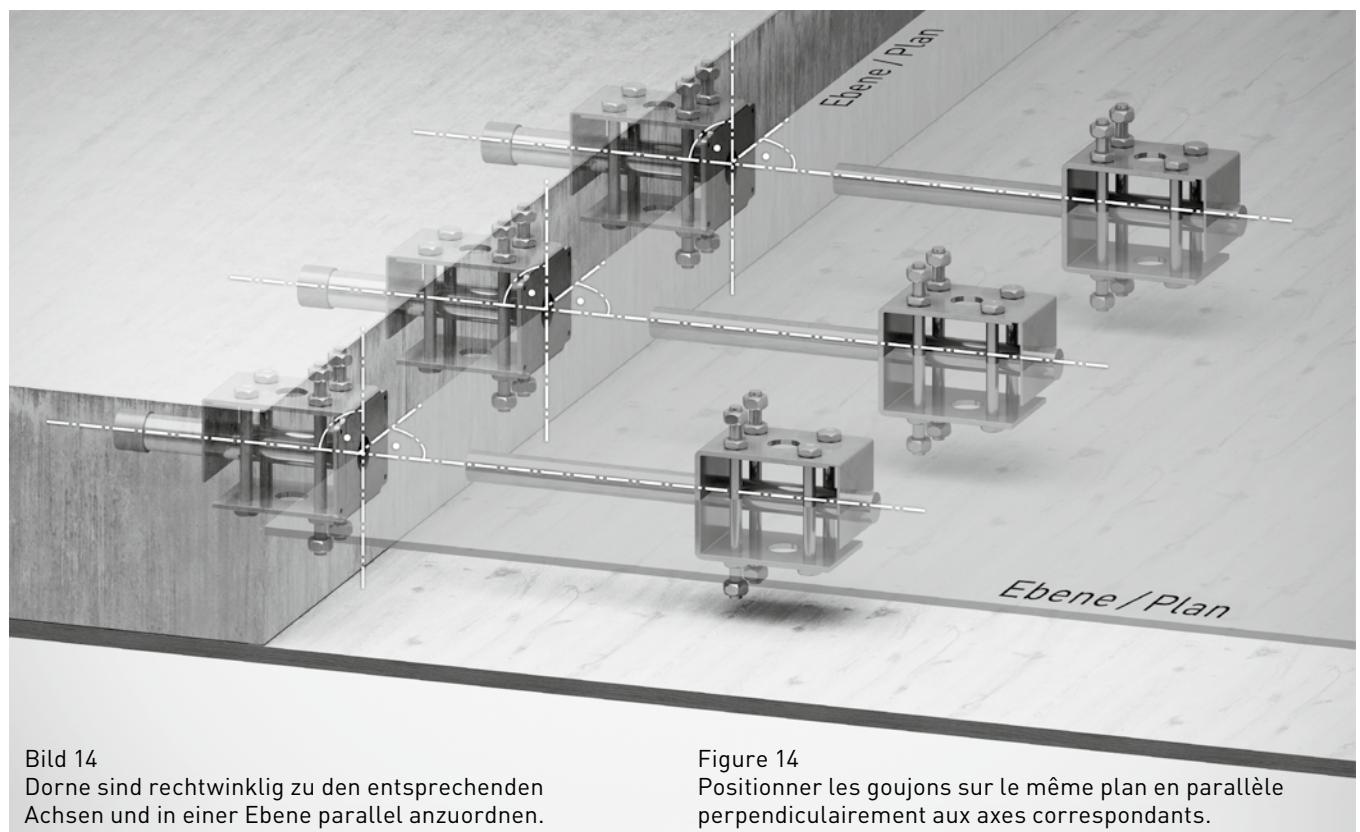


Bild 14
Dorne sind rechtwinklig zu den entsprechenden Achsen und in einer Ebene parallel anzurichten.

Figure 14
Positionner les goujons sur le même plan en parallèle perpendiculairement aux axes correspondants.

7. Bezeichnungen

A_s	Bewehrungsquerschnitt
A_{sw}	Querkraftbewehrung im Steg (Balken)
a_D	Abstand von Dorn zu Dorn
$a_{D,min}$	Mindestabstand von Dorn zu Dorn
a_R	Abstand Dorn / seitlicher Rand
$a_{R,min}$	Mindestabstand Dorn / seitlicher Rand
b_o	Mindestabstand horizontal von Dorn zu Dorn in Balkenstegen
b_r	Mindestabstand horizontal von Dorn zu Bauteilrand in Balkenstegen
b_w	Stegbreite
c_{nom}	Nominelle auf Plänen anzugebende Bewehrungsüberdeckung
Δf	Bewegungsanteil
Δw	Einsenkung unter Last $F_{d,ser} = F_{Rd}/1.4$
Δw_{adm}	Grenzwert der Einsenkung
d	Statische Höhe
D_{max}	Größtkorn der Gesteinskörnung
d_v	Wirksame statische Höhe für die Aufnahme der Querkraft
e	Fugenöffnung
E_s	Elastizitätsmodul von Betonstahl
ε_v	Nomiale Dehnung der Zugbewehrung zur Ermittlung des Querkraftwiderstands von Bauteilen ohne Querkraftbewehrung
f	Nominelle Fugenöffnung
f_{cd}	Bemessungswert der Betondruckfestigkeit
F_d	Bemessungswert der Dornbeanspruchung
F_{Rd}	Bemessungswert des Dorntragwiderstands
f_{sd}	Bemessungswert der Fließgrenze von Betonstahl
h	Plattendicke, Balkenhöhe
h_o	Mindestabstand vertikal von Dorn zu Dorn in Balkenstegen
h_{min}	Mindestplattendicke
k_d	Beiwert zur Bestimmung des Querkraftwiderstands von Platten
l_{bd}	Verankerungslänge
m_d	Bemessungswert des Biegemoments in Platten (pro Längeneinheit)
m_{Rd}	Bemessungswert des Biegewiderstands von Platten (pro Längeneinheit)
s	Stababstand
τ_{cd}	Bemessungswert der Schubspannungsgrenze
V_d	Bemessungswert der Querkraft in Balken
$V_{Rd,c}$	Bemessungswert des Querkraftwiderstands von Beton am Plattenrand
v_d	Bemessungswert der Querkraft in Platten (pro Längeneinheit)
$v_{Rd,c}$	Bemessungswert des Querkraftwiderstands von Beton (pro Längeneinheit)

7. Notations

A_s	Section d'armature
A_{sw}	Armature d'effort tranchant dans l'âme (de la poutre)
a_D	Espacement des goujons
$a_{D,min}$	Espacement minimal des goujons
a_R	Distance goujon / bord latéral
$a_{R,min}$	Distance minimale goujon / bord latéral
b_o	Espacement minimal horizontal des goujons disposés dans l'âme d'une poutre
b_r	Distance horizontale minimale entre goujon et bord de l'élément structural dans les âmes de poutre
b_w	Largeur de l'âme
c_{nom}	Enrobage nominale de l'armature à déclarer dans les plans
Δf	Mouvement du joint
Δw	Enfoncement sous la charge $F_{d,ser} = F_{Rd}/1.4$
Δw_{adm}	Valeur limite de l'enfoncement
d	Hauteur statique
D_{max}	Diamètre maximal du granulat
d_v	Hauteur statique effective pour la reprise de la force transversale
e	Largeur du joint
E_s	Module d'élasticité de l'acier à béton
ε_v	Dilatation nominale de l'armature de traction pour la détermination de la résistance à l'effort tranchant des éléments structuraux sans armature d'effort tranchant
f	Largeur nominale du joint
f_{cd}	Valeur calculée de la résistance à la compression du béton
F_d	Valeur de calcul de la charge agissant sur le goujon
F_{Rd}	Valeur de calcul de la résistance du goujon
f_{sd}	Valeur de calcul de la limite d'écoulement de l'acier d'armature
h	Épaisseur de la dalle, hauteur de la poutre
h_o	Espacement vertical minimal des goujons disposés dans l'âme d'une poutre
h_{min}	Épaisseur minimale de la dalle
k_d	Coefficient pour le calcul de la résistance d'une dalle à l'effort tranchant
l_{bd}	Longueur d'ancrage
m_d	Valeur de calcul du moment de flexion d'une dalle (par unité de longueur)
m_{Rd}	Valeur de calcul de la résistance à la flexion d'une dalle (par unité de longueur)
s	Espacement entre barres
τ_{cd}	Valeur de calcul de la contrainte limite de cisaillement
V_d	Valeur de calcul de l'effort tranchant dans d'une poutre
$V_{Rd,c}$	Valeur de calcul de la résistance à l'effort tranchant du béton en bord de dalle
v_d	Valeur de calcul de l'effort tranchant d'une dalle (par unité de longueur)
$v_{Rd,c}$	Valeur de calcul de la résistance à l'effort tranchant du béton (par unité de longueur)

8. Normen

SIA 260:2013 Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
SIA 261:2014 Einwirkungen auf Tragwerke
SIA 262:2013 Betonbau
SIA 2029:2013 Nichtrostender Betonstahl

8. Normes

SIA 260:2013 Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses
SIA 261:2014 Actions sur les structures porteuses
SIA 262:2013 Construction en béton
SIA 2029:2013 Acier d'armature inoxydable

Weltweite Kontakte zu Leviat | Contacts mondiaux pour Leviat :

Australien | Australie

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

Belgien | Belgique

Leviat
Industrielaan 2
1740 Ternat
Tel.: +32 - 2 - 582 29 45
E-Mail: info.be@leviat.com

China | Chine

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 | Allemagne

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

Finnland | Finlande

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

Frankreich | France

Leviat
6, Rue de Cabanis
FR 31240 L'Union
Toulouse
Tel.: +33 - 5 - 34 25 54 82
E-Mail: info.fr@leviat.com

Indien | Inde

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 | Italie

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

Malaysia | Malaisie

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

Neuseeland | Nouvelle Zélande

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

Niederlande | Pays-Bas

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

Norwegen | Norvège

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

Österreich | Autriche

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

Philippinen | Philippines

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

Polen | Pologne

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

Schweden | Suède

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

Schweiz | Suisse

Leviat
Grenzstrasse 24
3250 Lyss
Tel.: +41 - 31 750 3030
E-Mail: info.ch@leviat.com

Singapur | Singapore

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

Spanien | Espagne

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 | République Tchèque

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

Vereinigtes Königreich | Royaume-Uni

Leviat
President Way, President Park,
Sheffield, S4 7UR
Tel.: +44 - 114 275 5224
E-Mail: info.uk@leviat.com

Vereinigte Staaten von Amerika | Etats Unis

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

Für nicht aufgeführte Länder | Pour les pays pas dans la liste :

E-Mail: info@leviat.com

Leviat.com

Hinweise zu diesem Katalog | Remarques pour cette brochure

© 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.

© Protégé par le droit d'auteur. Les applications de construction et les données de cette publication sont données à titre indicatif seulement. Dans tous les cas, les détails des travaux du projet doivent être confiés à des personnes dûment qualifiées et expérimentées. Bien que tous les soins aient été apportés à la préparation de cette publication pour garantir l'exactitude des conseils, recommandations ou informations, Leviat n'assume aucune responsabilité pour les inexactitudes ou les erreurs d'impression. Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications techniques et de conception. Avec une politique de développement continu des produits, Leviat se réserve le droit de modifier la conception et les spécifications du produit à tout moment.

Für weitere Produktinformationen wenden Sie sich bitte an Leviat |
Pour plus d'information sur le produit, veuillez contacter Leviat :

Vertrieb | Distribution

Leviat | Hertistrasse 25 | 8304 Wallisellen

Tel.: +41 (0) 44 849 78 78, Fax: +41 (0) 44 849 78 79

Leviat | Grenzstrasse 24 | 3250 Lyss

Tel.: +41 (0) 31 750 3030

E-Mail: info.ch@leviat.com



Imagine. Model. Make.

Leviat.com