

EINFÜHRUNG IN DIE PROJEKTIERUNG UND BEMESSUNG I
CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DES COLONNES

**Einführung Stahlbetonstützen
Colonnes en béton armé conception**

ORSO®-B



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

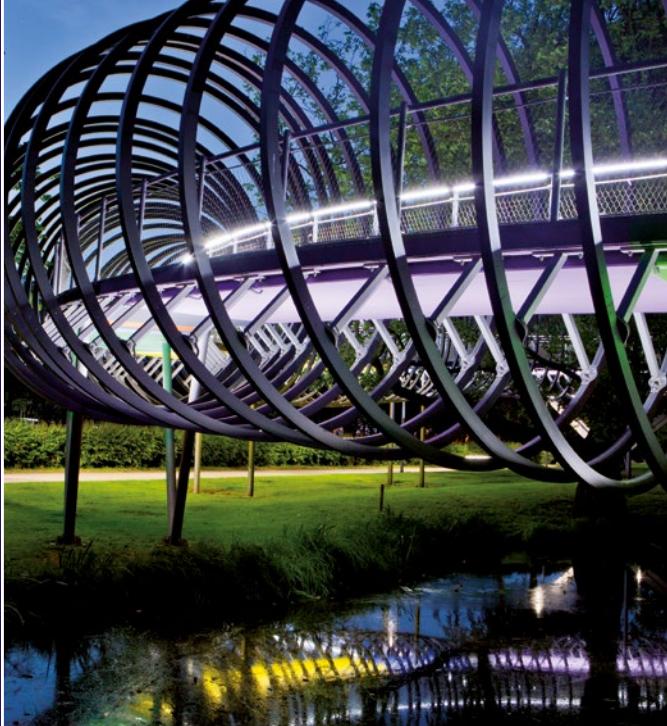


Leviat®

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

1. Bemessungsgrundlagen	2
1.1 Einleitung	2
1.2 Einwirkungen	2
1.3 Bemessungsverfahren	3
1.4 Allgemeines Bemessungsverfahren (NLFEA)	4
1.5 Vereinfachtes Bemessungsverfahren gemäss Gutachten	5
1.6 Grundlagen Bemessungssituation Hochbau	5
1.7 Grundlagen Bemessungssituation Anprall	5
1.8 Kopf- /Fussdetail	6
2. Bezeichnungen	8

Sommaire

1. Bases de dimensionnement	2
1.1 Introduction	2
1.2 Actions	2
1.3 Méthode de calcul	3
1.4 Méthode de calcul standard (NLFEA)	4
1.5 Méthode de calcul simplifiée selon expertise	5
1.6 Principes – Situation de dimensionnement «bâtiment»	5
1.7 Principes – Situation de dimensionnement «choc»	5
1.8 Détails de base et de tête	6
2. Notations	8

1. Bemessungsgrundlagen

1.1 Einleitung

Grundsätzlich empfiehlt sich für die Bemessung von ORSO-B Stützen die Anwendung unserer Bemessungssoftware. Diese wird dem Anwender von uns unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Die Bemessungssoftware schlägt die für die vorhandenen geometrischen Randbedingungen und den auf die Stütze wirkenden Einwirkungen die wirtschaftlichste Lösung vor. Dabei berücksichtigt die Bemessungssoftware die Bemessungssituationen Hochbau, Anprall und Brand. Durch die Eingabe von verschiedenen Stützenpositionen im Stützenexplorer können auf einfache Weise und übersichtlich die verschiedenen Varianten miteinander verglichen werden. Zusätzlich können die Anschlussdetails am Stützenkopf und -fuss direkt in der Software bestimmt und bemessen werden. Für eine Offertanfrage eignet sich der Versand der Bemessungsdatei per E-Mail.

Für eine Abschätzung der minimal erforderlichen Querschnittsabmessung bei annähernd zentrisch belasteten Stützen genügen oft die in der technischen Dokumentation enthaltenen Tragwiderstandstabellen. Es gilt jedoch zu beachten, dass die Tragwiderstandstabellen für jede Querschnittsabmessung lediglich die Tragwiderstände für die jeweils stärkste Bewehrung enthalten; um die effektiv erforderliche Bewehrung zu bestimmen wird in jedem Fall die Bemessungssoftware benötigt. Aus wirtschaftlichen Gründen ist zu empfehlen, unterschiedliche Querschnittsabmessungen zu vergleichen. Extrem schlanke und höchst bewehrte Stützen sind in der Regel nicht die kostengünstigste Lösung.

1.2 Einwirkungen

Bei Stützen ist im Allgemeinen die aufgebrachte Normalkraft massgebend. Allerdings können ebenfalls zusätzliche Einwirkungen wie Stützeneinspannmomente oder Horizontallasten auftreten, die in der Bemessung berücksichtigt werden müssen. In speziellen Lastsituationen sind zudem lastfallspezifische Einwirkungen zu betrachten, wie z.B. Horizontallasten bei Anprall. Bei der Bemessungssituation «Brand» gilt es die Temperatureinwirkungen zu betrachten, welche einerseits den Widerstands des Bauteils beeinflusst und andererseits Zwangbeanspruchungen infolge Temperaturausdehnungen verursachen kann.

Während die Einwirkung der Temperatur auf den Widerstand der ORSO-B Stützen in unserem Bemessungsverfahren berücksichtigt ist, müssen allenfalls vorhandene zusätzliche Einwirkungen, wie Zwangsschnittkräfte infolge Temperaturausdehnungen vom projektierenden Ingenieur bestimmt werden.

Je nach Bemessungssituation ergeben sich unterschiedliche Lastbeiwerte bzw. Lastkombinationen zur Bestimmung der Einwirkungen.

Für die Bemessungssituation Hochbau – andauernde und vorübergehende Bemessungssituation – ergibt sich die Bemessungslast gemäß:

1. Bases de dimensionnement

1.1 Introduction

Il est en principe recommandé d'utiliser le logiciel de calcul pour le dimensionnement des colonnes ORSO-B. Ce logiciel est mis gratuitement à la disposition de l'utilisateur par notre société. Le logiciel de calcul propose la solution la plus économique pour les conditions géométriques définies et les actions agissant sur les colonnes. Pour cela, le logiciel de calcul tient compte des situations de dimensionnement «bâtiment», «choc» et «incendie». La saisie de différentes positions de colonnes dans l'explorateur de colonnes permet de comparer d'une manière simple et compréhensible les différentes variantes. Par ailleurs, il est possible de définir et de calculer directement dans le logiciel les détails de raccord au niveau de la tête et de la base de colonne. Pour une demande d'offre, il est recommandé de transmettre le fichier de calcul par e-mail.

Pour une estimation des dimensions de la section minimale requise pour des colonnes à charge quasi centrée, il suffit souvent de consulter les tableaux de résistance ultime dans la documentation technique. Cependant, il convient d'observer que les tableaux de résistance ultime pour chaque dimension de section ne contiennent que les valeurs correspondant à l'armature la plus importante possible; pour déterminer l'armature effectivement requise, il faut utiliser le logiciel de calcul. Pour des raisons économiques, il est conseillé de comparer différentes dimensions de section. Les colonnes très élancées à taux d'armature maximal ne sont en règle générale pas la solution la plus économique.

1.2 Actions

L'effort normal appliqué est en règle générale déterminant pour le dimensionnement des colonnes. Des actions supplémentaires, dont il faut tenir compte dans le calcul, peuvent se produire, telles que les moments d'encastrement en tête et en pied ou des charges horizontales. Dans des situations de charge spéciales, il faut tenir compte des actions spécifiques, p. ex. charges horizontales en cas de choc. Pour la situation de dimensionnement «incendie», les actions de la température doivent être prises en considération, elles influent, d'une part, sur la résistance de l'élément de construction et elles peuvent, d'autre part, entraîner des sollicitations dues à des dilatations thermiques empêchées.

Alors que l'action de la température sur la résistance des colonnes ORSO-B est prise en compte dans notre méthode de calcul, l'ingénieur de projet doit déterminer les éventuelles actions supplémentaires, telles que les efforts dus à des déformations empêchées suite à des dilatations thermiques.

Selon la situation de dimensionnement, on obtient différents facteurs de charge ou diverses combinaisons de charge pour déterminer les actions.

Pour la situation de dimensionnement «bâtiment» – situation de dimensionnement permanente et transitoire – la charge de dimensionnement résulte de:

$$N_d = \gamma_G \cdot N\{G_k\} + \gamma_{Q1} \cdot N\{Q_{k1}\} + \psi_{0i} \cdot N\{Q_{ki}\} \quad (1)$$

Bei der Bemessungssituation Anprall handelt es sich um eine aussergewöhnliche Bemessungssituation. Allerdings muss in der Regel ebenfalls eine veränderliche Begleit-einwirkung mit ihrem häufigen Wert berücksichtigt werden (SIA 260:2013 4.4.3.7):

$$N_{acc,d} = N\{G_k\} + \psi_{1i} \cdot N\{Q_{ki}\} + \psi_{2i} \cdot N\{Q_{ki}\} \quad (2)$$

Für die Annahme der Bemessungswerte der Anprallkräfte ist die Tabelle 22 der Norm SIA 261:2014 zu beachten.

Für Gebäude Kategorie F gilt:

- Park- und Verkehrsflächen für Fahrzeuge unter 3.5 t
- Anprallkraft: $Q_d = 60 \text{ kN}$, auf 0.6 m Höhe, in ungünstigster Richtung wirkend

Für Gebäude Kategorie G gilt:

- Park- und Verkehrsflächen für Fahrzeuge von 3.5 t bis 16 t
- Anprallkraft: $Q_d = 180 \text{ kN}$, auf 1.2 m Höhe, in ungünstigster Richtung wirkend

Bei der Bemessungssituation Brand handelt sich ebenfalls um eine aussergewöhnliche Bemessungssituation.

Die Bemessungslast ergibt sich aus:

La situation de dimensionnement «choc» est une situation accidentelle. En règle générale, il faut, cependant, tenir compte d'une action variable concomitante de valeur fréquente (SIA 260:2013 4.4.3.7):

Pour les valeurs de calcul des forces dues au choc, on prendra en considération les données du tableau 22 de la norme SIA 261:2014.

Pour bâtiment catégorie F:

- Garages et surfaces accessibles aux véhicules de moins de 3.5 t
- Force due au choc: $Q_d = 60 \text{ kN}$, agissant à une hauteur de 0.6 m dans la direction la plus défavorable

Pour bâtiment catégorie G:

- Garages et surfaces accessibles aux véhicules de 3.5 t à 16 t
- Force due au choc: $Q_d = 180 \text{ kN}$, agissant à une hauteur de 1.2 m dans la direction la plus défavorable

La situation de dimensionnement «incendie» est également d'une situation accidentelle. La charge de calcul résulte de:

$$N_{fi,d} = N\{G_k\} + \psi_{2i} \cdot N\{Q_{ki}\} \quad (3)$$

Werden während der Offertanfrage durch den projektierenden Ingenieur keine Normalkrafteinwirkungen für die Bemessungssituationen Anprall und Brand angegeben, werden vonn uns folgende Näherungswerte verwendet:

Si lors de la demande d'offre l'ingénieur de projet n'indique pas les efforts normaux pour les situations de dimensionnement «choc» et «incendie», nous considererons alors les valeurs approximatives suivantes:

$$N_{acc,d} = N_d / 1.6 \quad (4)$$

und

et

$$N_{fi,d} = N_d / 1.6 \quad (5)$$

Diese Werte ergeben sich näherungsweise unter der Annahme eines Eigengewichtsanteils von 80% und einem Reduktionsbeiwert von $\psi_{1i} = 0.5$ bzw. $\psi_{2i} = 0.3$.

Ces valeurs sont déterminées en supposant que le poids propre représente 80% de la charge totale et un coefficient de réduction de $\psi_{1i} = 0.5$ ou $\psi_{2i} = 0.3$.

1.3 Bemessungsverfahren

Das Bemessungskonzept von ORSO-B Stützen stützt sich auf die Schweizer sowie europäischen Normen ab und wurde anhand von Versuchen validiert.

Für die Bemessung von ORSO-B Stützen kommen zwei verschiedene Bemessungsverfahren zur Anwendung. Bei den Bemessungssituationen Hochbau und Anprall wird das allgemeine Bemessungsverfahren, welches auf einer nicht-linearen Finite-Element Berechnung basiert, verwendet. Bei der Bemessungssituation Brand wird ein vereinfachtes Verfahren gemäss Gutachten verwendet.

1.3 Méthode de calcul

Le concept de calcul des colonnes ORSO-B repose sur les normes suisses et européennes et a été validé par des essais.

Deux différentes méthodes de calcul sont utilisées pour le dimensionnement des colonnes ORSO-B. Pour les situations de dimensionnement «bâtiment» et «choc», on utilise la méthode de calcul standard qui est basée sur un calcul FEM non linéaire. Pour la situation de dimensionnement «incendie», on utilise une méthode simplifiée selon expertise.

1.4 Allgemeines Bemessungsverfahren (NLFEA)

Das allgemeine Rechenverfahren basiert auf einer nicht-linearen Finite-Element Berechnung von Stabelementen. Diese einzelnen Stabelemente entsprechen dabei diskreten Stützelementen, die aneinander gereiht die zu berechnende Stütze bilden. Die Verformung des Stabelements bzw. dessen Steifigkeitsmatrix wird unter Annahme eines ebenbleibenden Dehnungszustandes mittels einer Diskretisierung des Querschnittes bestimmt. Die Dehnungsebene und die nichtlinearen materialspezifischen Spannungs-Dehnungsbeziehungen ergeben die Spannungsverteilung im Querschnitt. Durch die Integration der Spannungen über die Querschnittsfläche und einer iterativen Anpassung der Dehnungsebene wird Gleichgewicht in jeder Querschnittsebene gebildet. Die Randbedingungen des FE-Gleichungssystems werden durch die Auflagerbedingungen an den Stützenenden bestimmt. Die Lasteinleitung der Normalkraft wird am Stützenende aufgebracht, wobei eine mögliche vorhandene Lastexzentrizität in ein äquivalentes Biegemoment umgerechnet wird. Schliesslich wird der maximale Normalkraftwiderstand unter Berücksichtigung einer allenfalls vorhandenen Exzentrizität bzw. vorhandenen Imperfektion durch inkrementelles Steigern der Normalkraftbeanspruchung bestimmt.

1.4 Méthode de calcul standard (NLFEA)

La méthode de calcul standard repose sur un calcul FEM non linéaire de barres. La superposition des éléments de barre individuels la colonne à calculer. La déformation de chaque barre, respectivement de sa matrice de rigidité est déterminée en supposant un état de déformation linéaire permanent au moyen d'une discréétisation de la section. Le plan de déformation et la courbe contrainte-déformation non linéaire spécifique du matériau donnent la distribution de contrainte au sein de la section. Par l'intégration des contraintes sur la section et une adaptation itérative du plan de déformation, il s'établit un équilibre dans chaque plan de la section. Les conditions limites du système d'équation FE sont déterminées en fonction des conditions d'appui aux extrémités des colonnes. L'introduction de la charge de l'effort normal est appliquée à l'extrémité de la colonne, en convertissant une éventuelle excentricité de charge existante en un moment de flexion équivalent. Finalement, on détermine la résistance maximale à l'effort normal par une augmentation incrémentielle de la sollicitation de l'effort normal, en tenant compte d'une éventuelle excentricité ou imperfection existante.

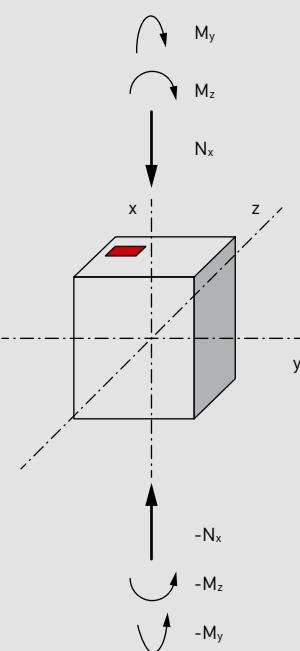


Bild 1: Stützelement bei NLFEA

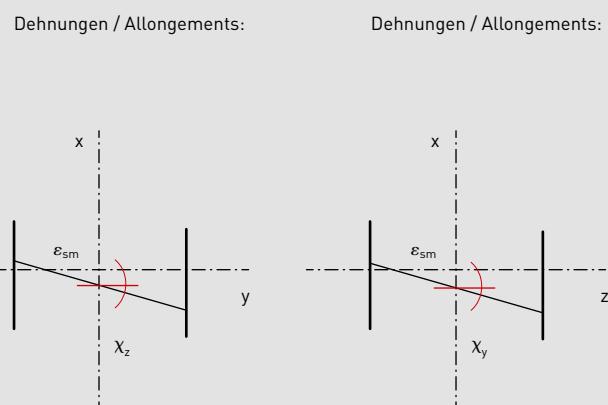


Figure 1: Élément de colonne pour NLFEA

Die nichtlineare Modellierung setzt voraus, dass die Stütze mit den charakteristischen Materialkennwerten modelliert wird. D.h., die NLFEA liefert den charakteristischen Normalkraftwiderstand N_{Rk} als Ergebnis.

Für den Tragsicherheitsnachweis

$$|N_d| \leq |N_{Rd}| \quad (6)$$

wird der berechnete charakteristische Normalkraftwiderstand N_{Rk} im Verhältnis der plastischen Normalkraftwiderstände $N_{pl,k}$ zu $N_{pl,d}$ abgemindert:

La modélisation non linéaire suppose que la colonne soit modélisée avec les paramètres caractéristiques du matériau. C.-à-d., la NLFEA fournit comme résultat la résistance caractéristique à l'effort normal N_{Rk} .

Pour la vérification de la sécurité structurale,

la résistance caractéristique calculée à l'effort normal N_{Rk} est réduite par rapport aux résistances plastiques à l'effort normal $N_{pl,k}$ et $N_{pl,d}$:

$$N_{Rd} = N_{Rk} \cdot N_{pl,Rd} / N_{pl,Rk} \quad (7)$$

Die plastischen Normalkraftwiderstände ergeben sich durch:

Les résistances plastiques à l'effort normal résultent de:

$$N_{pl,Rk} = A_c \cdot f_{ck} + A_s \cdot f_{syk} \quad (8)$$

bzw.:

ou:

$$N_{pl,Rd} = A_c \cdot f_{ck}/\gamma_c + A_s \cdot f_{syk}/\gamma_s \quad (9)$$

1.5 Vereinfachtes Bemessungsverfahren gemäss Gutachten

Wir weisen den Brandwiderstand unter Berücksichtigung der variablen Parameter (Querschnittsgröße, Überdeckung, Längsbewehrungsgehalt und Anordnung, Geometrie der Querbewehrung, Stützenlänge, Lastausnutzung, usw.) nach. Die verwendete Bemessungsmethode basiert auf dem Eurocode 1992-1-2 und wurde von der MFPA Leipzig anhand von Brandversuchen begutachtet. Die Bemessungsmethode ist im VKF Brandschutzregister eingetragen (Nr. 26419).

1.5 Méthode de calcul simplifiée selon expertise

Nous déterminons la résistance au feu en tenant compte des paramètres variables, tels que: dimension de la section, enrobage, taux et répartition de l'armature longitudinale, armature transversale, longueur de la colonne, charge, etc. La méthode de calcul utilisée repose sur l'Eurocode 1992-1-2 et a été validée par le MFPA Leipzig au moyen d'essais de résistances au feu. La méthode de calcul est enregistrée dans le registre de protection incendie AEAI (no. 26419).

1.6 Grundlagen Bemessungssituation Hochbau

Die Partialsicherheitsfaktoren werden für die Bemessungssituation Hochbau wie folgt berücksichtigt:

$$-\gamma_c = 1.5$$

$$-\gamma_s = 1.15$$

Die Materialfestigkeiten bzw. Spannungs-Dehnungsbeziehungen für Beton werden gemäss EN 1992-1-1 Ziffer 3.1.5 verwendet. Für den Betonstahl sowie für den Baustahl wird eine elastisch-plastische Spannungs-Dehnungsbeziehung verwendet.

Die Vorverformung e_0 wird gemäss SIA 262:2013 bestimmt:

1.6 Principes – Situation de dimensionnement «bâtiment»

Les facteurs de sécurité partielle pour la situation de dimensionnement «bâtiment» sont pris en compte comme suit:

$$-\gamma_c = 1.5$$

$$-\gamma_s = 1.15$$

Pour le béton, la résistances et la courbe contrainte-déformation sont déterminées selon la norme EN 1992-1-1, chiffre 3.1.5. Pour l'acier d'armature ainsi que l'acier de construction on utilise une courbe élastique-plastique de contrainte-déformation.

La prédeformation e_0 est déterminée selon SIA 262:2013:

$$e_0 = \alpha_i \cdot L_k / 2 \quad \text{bzw./ou} \quad e_0 = d / 30 \quad (10)$$

mit

avec

$$1/200 \geq \alpha_i = 0.01 / \sqrt{L} \geq 1/300 \quad (11)$$

Wobei L in [m] zu verwenden ist.

en sachant qu'il faut utiliser L en [m].

1.7 Grundlagen Bemessungssituation Anprall

Gemäss SIA 262:2013 Ziffer 4.2.1.3 darf für stossartige Einwirkungen der Wert η_t von 1.0 auf 1.2 und gemäss Ziffer 4.2.2.3 darf f_{sd} bei der Bemessungssituation Anprall um 15% erhöht werden. Dies wird im ORSO-B Bemessungsverfahren berücksichtigt.

Die Partialsicherheitsfaktoren sind gleich wie bei der Bemessungssituation Hochbau.

$$-\gamma_c = 1.5$$

$$-\gamma_s = 1.15$$

Die Vorverformung bei Anprall wird analog der Bemessungssituation Hochbau angenommen.

1.7 Principes – Situation de dimensionnement «choc»

Selon SIA 262:2013, chiffre 4.2.1.3, il est possible d'augmenter la valeur η_t de 1.0 à 1.2 pour des actions en cas de choc et, selon le chiffre 4.2.2.3, la valeur f_{sd} peut être augmentée de 15% pour une situation de dimensionnement «choc». Cela est pris en compte dans la méthode de calcul ORSO-B.

Les facteurs de sécurité partielle sont identiques à ceux de la situation de dimensionnement «bâtiment».

$$-\gamma_c = 1.5$$

$$-\gamma_s = 1.15$$

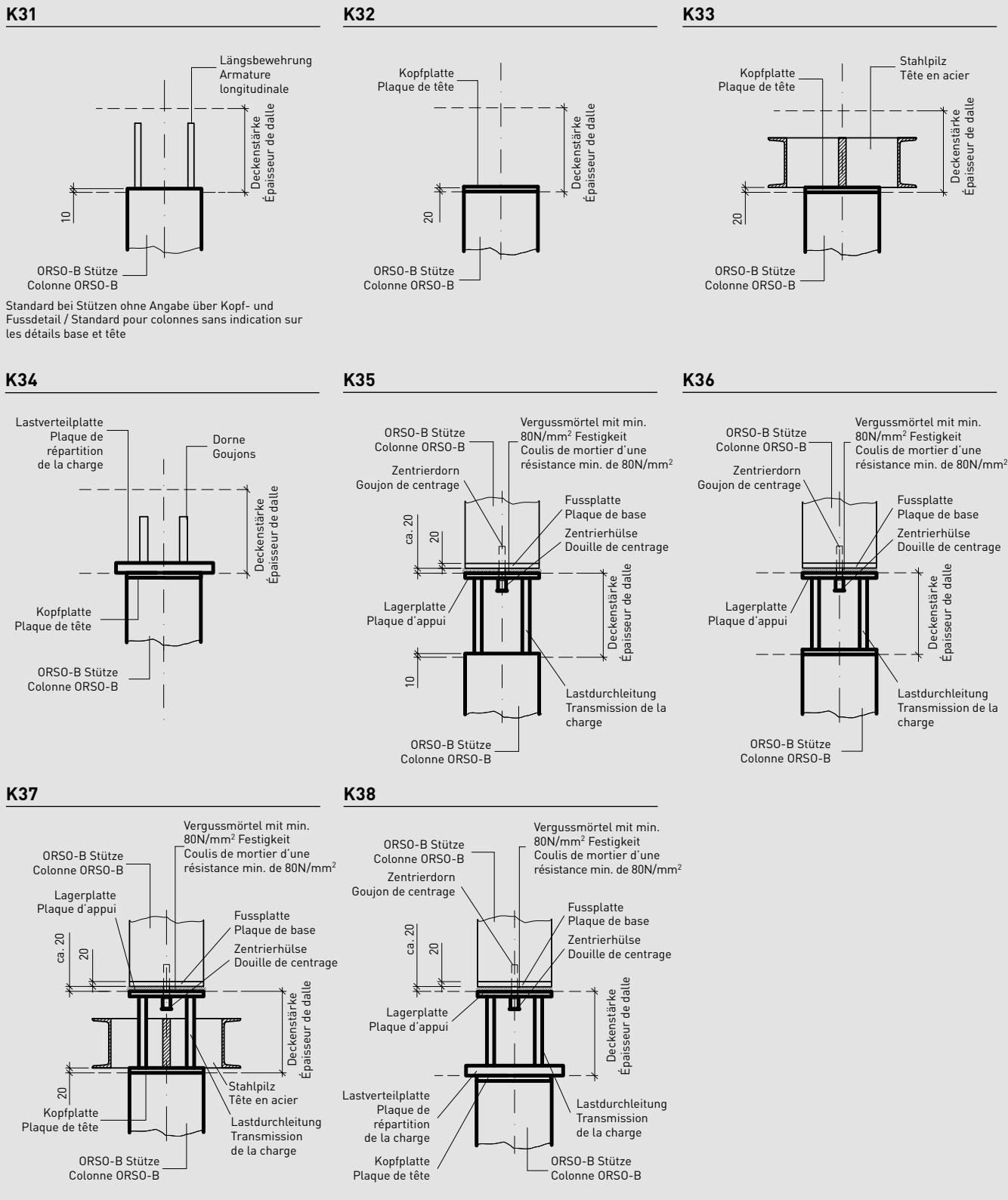
La prédeformation en cas de choc est supposée être la même que pour la situation de dimensionnement «bâtiment».

1.8 Kopf- /Fussdetail

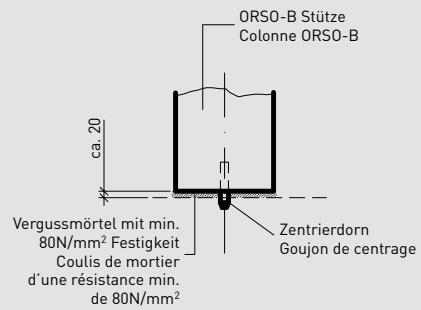
Für die sichere Kraftein- oder durchleitung in anschliessende Platten sind entsprechende Anschlussdetails vorzusehen. Diese Krafteinleitung und Kraftdurchleitung ist einerseits statisch relevant, anderseits haben die Anschlussdetails einen wesentlichen Einfluss auf die Kosten. Daher sollten diese bereits in einer frühen Projektphase mitberücksichtigt werden, um spätere unerwartete Kosten zu vermeiden. Mit unserer Bemessungssoftware können zusätzlich zur Stütze auch gleich die Kopf- und Fussdetails bemessen werden. Nachfolgend sind die üblicherweise verwendeten Kopf- und Fussdetails dargestellt.

1.8 Détails de base et de tête

La transmission des efforts aux dalles et colonnes adjacentes implique l'utilisation de détails de base et de tête spécifiques. Comme l'utilisation d'un détail ou d'un autre peut avoir une influence significative sur les coûts, il est important d'en tenir compte le plus tôt possible dans le projet pour éviter des coûts imprévus. Le logiciel de calcul permet de dimensionner non seulement la colonne, mais également les détails de base et de tête. Les détails les plus couramment utilisés sont représentés à ci-dessous.

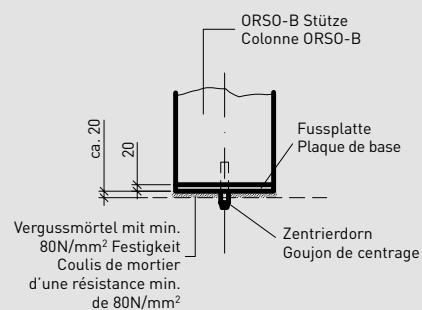


F31

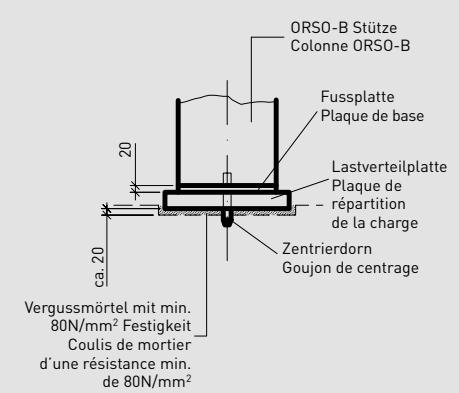


Standard bei Stützen ohne Angabe über Kopf- und Fußdetail / Standard pour colonnes sans indication sur les détails base et tête

F32



F33



2. Bezeichnungen

Bezeichnungen verwendet in der Software

A_c	Querschnittsfläche des Betons
A_s	Querschnittsfläche des Betonstahls
α_i	Fusspunktverdrehung bei Druckglieder
γ_c	Teilsicherheitsbeiwert für die Festigkeit von Beton
γ_s	Teilsicherheitsbeiwert für die Festigkeit von Betonstahl
d	Statische Höhe
e_0	Exzentrizität infolge geometrischer Imperfektion
ε_{sm}	Dehnung im Koordinatennullpunkts (y-z Ebene)
f_{ck}	Charakteristische Druckfestigkeit des Betons
f_{syk}	Charakteristische Fließgrenze des Betonstahls
G_k	Charakteristische Wert der ständigen Einwirkungen
η_t	Umrechnungsfaktor für Betonfestigkeiten zur Berücksichtigung von Einwirkungsdauer und Betonalter
L	Stützenlänge (in der Software als Raumhöhe bezeichnet)
L_k	Knicklänge
M_y, M_z	Momente um y- und z-Achse
N_d	Bemessungswert der Normalkraft bei der Bemessungssituation Hochbau
$N_{acc,d}$	Bemessungswert der Normalkraft bei der Bemessungssituation Anprall
$N_{fi,d}$	Bemessungswert der Normalkraft bei der Bemessungssituation Brand
N_{Rd}	Bemessungswert des Normalkraftwiderstands
N_{Rk}	Charakteristischer Wert des Normalkraftwiderstands
$N_{pl,Rk}$	Charakteristischer Wert der vollplastischen Normalkrafttragfähigkeit des gesamten Verbundquerschnitts
$N_{pl,Rd}$	Bemessungswert der vollplastischen Normalkrafttragfähigkeit des gesamten Verbundquerschnitts
N_x	Normalkraft in Stützenachse
Q_{k1}	Charakteristische Wert der Leiteinwirkungen
Q_{ki}	Charakteristische Wert der Begleiteinwirkung i
x	Koordinatenachse in Stützenlängsrichtung
X_y, X_z	Krümmung um y- und z- Achse
ψ_{0i}	Reduktionsbeiwert für den seltenen Wert der veränderlichen Einwirkung i
ψ_{11}	Reduktionsbeiwert für den häufigen Wert der veränderlichen Leiteinwirkung
ψ_{2i}	Reduktionsbeiwert für den quasi-ständigen Wert der veränderlichen Einwirkung i
ψ_G	Lastbeiwert für die ständigen Einwirkungen
ψ_{01}	Lastbeiwert für die Leiteinwirkung
y, z	Koordinatenachsen in der Querschnittsebene

2. Notations

Notations utilisées dans le logiciel

A_c	Aire de la section de béton
A_s	Aire de la section d'armature
α_i	Inclinaison du pied des éléments comprimés
γ_c	Coefficient de résistance pour le béton
γ_s	Coefficient de résistance pour l'acier d'armature passive
d	Hauteur statique
e_0	Valeur de calcul de l'excentricité de la charge
ε_{sm}	Déformation spécifique au point de coordonnées nulles (plan y-z)
f_{ck}	Valeur caractéristique de la résistance à la compression sur cylindre
f_{syk}	Valeur caractéristique de la limite d'écoulement de l'acier d'armature passive
G_k	Valeur caractéristique d'une action permanente
η_t	Facteur de correction pour les résistances du béton pour la prise en compte de la durée de l'action et de l'âge du béton
L	Longueur de colonne (désigné dans le software par : vide d'étage)
L_k	Longueur de flambage
M_y, M_z	Moments autour des axes y et z
N_d	Valeur de calcul de l'effort normal
$N_{acc,d}$	Valeur de calcul de l'effort normal en cas de choc
$N_{fi,d}$	Valeur de calcul de l'effort normal en cas d'incendie
N_{Rd}	Valeur de calcul de la résistance à l'effort normal
N_{Rk}	Valeur caractéristique de la résistance à l'effort normal
$N_{pl,Rk}$	Valeur caractéristique de la résistance plastique à l'effort normal
$N_{pl,Rd}$	Valeur de calcul de la résistance plastique à l'effort normal
N_x	Effort normal à l'axe de la colonne
Q_{k1}	Valeur caractéristique de l'action prépondérante
Q_{ki}	Valeur caractéristique de l'action concomitante i
x	Axe de la coordonnée dans le sens longitudinal
X_y, X_z	Courbures autour des axes y et z
ψ_{0i}	Coefficient de réduction pour la valeur are d'une action variable i
ψ_{11}	Coefficient de réduction pour la valeur fréquente de l'action variable prépondérante
ψ_{2i}	Coefficient de réduction pour la valeur quasi permanente d'une action variable i
ψ_G	Facteur de charge pour l'action permanente
ψ_{01}	Facteur de charge pour l'action prépondérante
y, z	Axes des coordonnées dans le plan de la section

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.



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