

**Trägerstösse mit Stirnplatten
Fahnenblechanschlüsse**

**Joints de poutres par plaque frontale
Assemblages par gousset**

Herausgeber | *Editeur:*

Stahlbau Zentrum Schweiz | Centre suisse de la construction métallique

Seefeldstrasse 25, 8008 Zürich | Tel. 044 261 89 80 | Fax 044 262 09 62 | info@szs.ch, www.szs.ch

Inhaltsverzeichnis	5	<i>Table des matières</i>
Einleitung	8	<i>Introduction</i>
Bezeichnungen	9	<i>Notations</i>
1. Grundlagen	15	<i>1. Bases</i>
1.1 Einleitung, Verbindungsarten, Auswahlkriterien	15	<i>1.1 Introduction, types d'assemblage, critères de choix</i>
1.2 Normen	15	<i>1.2 Normes</i>
1.3 Definitionen	16	<i>1.3 Définitions</i>
1.4 Werkstoffe	18	<i>1.4 Matériaux</i>
1.5 Nachweiskonzepte	19	<i>1.5 Principes de vérification</i>
1.6 Verbindungsmittel	20	<i>1.6 Moyens d'assemblage</i>
1.7 Tragverhalten von Schraubverbindungen	20	<i>1.7 Comportement des assemblages boulonnés</i>
1.8 Schraubenvorspannung	20	<i>1.8 Mise en tension des boulons</i>
1.9 Korrosionsschutz	21	<i>1.9 Protection anticorrosion</i>
1.10 Tragverhalten unter Brandeinwirkung	21	<i>1.10 Comportement structural en cas d'incendie</i>
2. Stirnplattenverbindungen	23	<i>2. Assemblages par plaque frontale</i>
2.1 Konstruktion	23	<i>2.1 Construction</i>
Bauformen, Anwendungsfälle	23	<i>Types de construction, cas d'utilisation</i>
Entwurfs- und Auswahlkriterien	23	<i>Critères de conception et de choix</i>
Schraubenanordnung	24	<i>Disposition des boulons</i>
Schweissnähte	25	<i>Soudures</i>
Qualitätsanforderungen	26	<i>Exigences de qualité</i>
2.2 Berechnungskonzepte	26	<i>2.2 Principes de dimensionnement</i>
Tragverhalten von Anschlüssen	26	<i>Comportement des assemblages</i>
Elastische Berechnung	27	<i>Calcul élastique</i>
Plastische Berechnung	28	<i>Calcul plastique</i>
Halbsteife Knoten	28	<i>Nœuds semi-rigides</i>
2.3 Tragwiderstandsmodelle	28	<i>2.3 Modèles de résistance ultime</i>
Bemessungskonzept	28	<i>Concept de dimensionnement</i>
Komponentenmethode gemäss EN	29	<i>Méthode des composants selon EN</i>
Besonderheiten bei vier Schrauben pro Reihe	34	<i>Particularités en cas de 4 boulons par rangée</i>
Trägerstösse mit Stirnplatten	35	<i>Joints de poutres avec plaques frontales</i>
Rahmenknoten mit Stirnplatten	35	<i>Nœuds de cadre avec plaques frontales</i>
Stützenstegverstärkungen	36	<i>Renforcement de l'âme du poteau</i>
Rahmenknoten mit beidseitigen Trägern	36	<i>Nœuds de cadre avec poutres des 2 côtés</i>
2.4 Erläuterungen zu den Bemessungstabellen	37	<i>2.4 Explication des tableaux de dimensionnement</i>
Grundlagen, Voraussetzungen	37	<i>Bases, conditions</i>
Parameter und Anwendungsgrenzen	37	<i>Paramètres, limites d'utilisation</i>
Codenummern	41	<i>Numéros de code</i>
Tabellenaufbau	41	<i>Structure des tableaux</i>
Sonderfälle	42	<i>Cas spéciaux</i>
2.5 Anwendungsbeispiele	43	<i>2.5 Exemples d'utilisation</i>
2.6 Tabellen für Trägerstösse mit Stirnplatten	44	<i>2.6 Tableaux pour joints de poutres par plaque frontale</i>
3. Fahnenblechanschlüsse	59	<i>3. Assemblages par gousset</i>
3.1 Allgemeines zu gelenkigen Trägeranschlüssen	59	<i>3.1 Généralités sur les assemblages articulés</i>
3.2 Konstruktion	60	<i>3.2 Construction</i>
Bauformen, Anwendungsfälle	60	<i>Types de construction, cas d'utilisation</i>
Entwurfs- und Auswahlkriterien	61	<i>Critères de conception et de choix</i>
Fahnenblech-Geometrie	62	<i>Géométrie des goussets</i>
Schraubenanordnung, Lochspiel, Langlöcher	62	<i>Disposition des boulons, jeu, trous oblongs</i>
Schweissnähte	62	<i>Soudures</i>
Qualitätsanforderungen	63	<i>Exigences de qualité</i>
3.3 Tragwiderstandsmodelle	63	<i>3.3 Modèles de résistance ultime</i>
Bemessungskonzepte	63	<i>Concept de dimensionnement</i>
Versagensarten	64	<i>Modes de ruine</i>
Tragmodelle für das Schraubenversagen	64	<i>Modélisation structurale de la ruine des boulons</i>
Nachweis des Sekundärträgers	68	<i>Vérification de la solive</i>
Nachweis des Fahnenblechs	69	<i>Vérification du gousset</i>

	Nachweise f. Schweissnaht u. Primärkonstruktion	70		<i>Vérifications des soudures et de la structure primaire</i>
	Rotationsfähigkeit, Ausbildung von Gelenken	71		<i>Capacité de rotation, formation de rotules</i>
3.4	Besonderheiten für beidseitige Anschlüsse	71	3.4	<i>Particularités des assemblages bilatéraux</i>
3.5	Numerisches Rechenbeispiel	73	3.5	<i>Exemple de calcul numérique</i>
	Grundlagen	73		<i>Bases</i>
	Einwirkungen	73		<i>Actions</i>
	Auswirkungen	74		<i>Effets des actions</i>
	Bemessung mit Tabellen	74		<i>Dimensionnement à l'aide des tableaux</i>
	Mit den Tabellen abgedeckte Nachweise	75		<i>Vérifications incluses dans les tableaux</i>
	Zusätzliche Nachweise	76		<i>Vérifications supplémentaires</i>
	Zusätzliche Reserven	77		<i>Réserves supplémentaires</i>
3.6	Erläuterungen zu den Bemessungstabellen	77	3.6	<i>Explications sur les tableaux de dimensionnement</i>
	Grundlagen, Voraussetzungen	77		<i>Bases, conditions</i>
	Parameter und Anwendungsgrenzen	78		<i>Paramètres, limites d'utilisation</i>
	Fahnenblechhöhe	79		<i>Hauteur du gousset</i>
	Tabellenaufbau	80		<i>Structure des tableaux</i>
	Sonderfälle	80		<i>Cas particuliers</i>
3.7	Tabellen für Fahnenblechanschlüsse	81	3.7	<i>Tableaux pour assemblages par gousset</i>
Anhang		121	Annexe	
Literaturangaben		121	Références bibliographiques	

Die normierten Stahlbau-Anschlüsse und -Verbindungen mit Stirnplatten und Fahnenblechen erfüllen die hohen Ansprüche an Herstellungsqualität und Ausführungsgeschwindigkeit der Stahltragwerke, ohne die konzeptionelle Flexibilität wesentlich einzuschränken. Dank hochfester Schrauben lassen sich auch grosse Kräfte sicher übertragen, wodurch die Vorteile der Stahlbauweise gewahrt bleiben: flexibel nutzbare Flächen dank grosser Spannweiten und somit grösserer Stützenabstände.

Die Stahlbauweise ist umweltfreundlich: Geringer Materialverbrauch und hohe Vorfertigung erfordern weniger Fahrten zur Baustelle, verbrauchen weniger Ressourcen, erzeugen weniger Lärm und schonen die Nerven der Anwohner. Der nachhaltige, meist aus Schrott erzeugte und zu 100% recyclingfähige Baustoff Stahl erfüllt wichtige ökologische Kriterien.

Der hohe Vorfabrikationsgrad und die typisierten Konstruktionsdetails vereinfachen die Planung, optimieren die Bauabläufe, verkürzen die Bauzeit und ergeben einen industriellen Qualitätsstandard. Die Montage ist einfach, emissionsarm und weitgehend wetterunabhängig, dadurch schnell, termintreu, nachbarschaftsfreundlich und kostengünstig. Auf Gerüstungen kann meist verzichtet werden. Die leichten Tragelemente schonen Ressourcen und reduzieren Transporte.

Die kurze Bauzeit und die weiteren oben genannten Vorzüge der Stahlbauweise führen bei einer Gesamtbetrachtung oft zu erheblichen Kostenersparnissen gegenüber konventionellen Bauweisen. Vorteilhaft sind auch die Budgetsicherheit und die einfache Kostenkontrolle dank Vorfabrikation. Am Ende der Lebensdauer werden die Rückbaukosten durch die Wiederverwendung oder den Schrotterlös reduziert.

Ein Tabellenwerk zur Förderung der Stahlbauweise sollte handlich und übersichtlich bleiben. Der Umfang der in C9.A/14 dargestellten Anschlüsse ist deshalb begrenzt auf häufig gebrauchte, konstruktiv-wirtschaftlich interessante und eher aufwendig nachzuweisende Konfigurationen. Andere Tabellenwerke und reichlich verfügbare Stahlbau-Bemessungssoftware erleichtern die Planung alternativer Konstruktionsdetails.

Für Doppelwinkelanschlüsse sei auf die knappe Darstellung in den Konstruktionstabellen C5/05 [1.2] Seite 93 hingewiesen; die gegenüber früher seltene Anwendung rechtfertigt ihr Weiterbestehen im Tabellenwerk C9.A/14 nicht mehr.

Les assemblages normalisés des structures en acier satisfont les hautes exigences en ce qui concerne la qualité de fabrication et la vitesse d'exécution des charpentes métalliques, sans limiter sensiblement la souplesse de la conception. Grâce à l'utilisation de boulons à haute résistance, il est possible de transmettre de grands efforts de façon sûre, tout en garantissant les avantages de la construction en acier: créer des surfaces utiles plus souples grâce aux grandes portées et ainsi augmenter les distances entre les poteaux.

La construction en acier respecte l'environnement: l'utilisation réduite de matériaux et le haut degré de préfabrication exigent moins de transports sur chantier, nécessitent moins de ressources, provoquent moins de bruit et ménagent les nerfs des riverains. Le matériau acier, durable, essentiellement issu du recyclage de la ferraille et 100% recyclable lui-même, remplit des critères écologiques essentiels.

Le haut degré de préfabrication et la standardisation des détails de construction simplifient la planification, optimisent le déroulement des travaux, réduisent la durée de construction et fournissent une qualité de produits quasi-industrielle. Le montage est simple, faiblement polluant et indépendant des conditions atmosphériques; il est donc rapide, respectueux des délais, sans nuisances pour l'environnement et économique. Les échafaudages peuvent être la plupart du temps supprimés. Les éléments porteurs légers ménagent les ressources et réduisent les transports.

La durée de construction réduite et les autres avantages propres aux structures en acier mentionnés ci-dessus permettent une économie globale importante par rapport à une construction traditionnelle. D'autres avantages concernent la garantie du budget et un meilleur contrôle des coûts grâce à la préfabrication. A la fin de la durée de vie, les coûts de démontage sont réduits par la réutilisation de l'acier ou par la récupération de la ferraille.

Des tables servant à la promotion de la construction métallique devraient rester pratiques et claires. L'ensemble des assemblages présentés dans Steelwork C9.A/14 est donc limité aux configurations fréquemment utilisées, constructivement et économiquement intéressantes et assez complexes à vérifier. D'autres tables et de nombreux logiciels de conception de structures en acier facilitent le choix de variantes de détails de construction.

Pour les assemblages par doubles cornières, il faut se référer au choix limité donné dans les Tables de construction C5/05 [1.2], page 93; leur application plus rare que par le passé ne justifie plus leur maintien dans les Tables actuelles C9.A/14.