



MJ-GERÜST
Systèmes d'échafaudages

**ÉCHAFAUDAGES MADE IN
PLETTENBERG**

COMBI/COMBI DUO



INSTRUCTIONS DE MONTAGE ET D'UTILISATION | VERSION 12/2019



Remarques préliminaires

Les présentes instructions de montage et d'utilisation ne sont valables que pour les systèmes d'échafaudage MJ COMBI/COMBI DUO du fabricant MJ-Gerüst GmbH qui y sont décrits et sont prévus pour la construction d'échafaudages professionnels.

L'utilisation des systèmes d'échafaudage par des particuliers ne disposant pas des compétences requises n'est pas autorisée.

Ces instructions de montage et d'utilisation donnent à l'installateur et à l'utilisateur des indications et des possibilités de tenir compte des exigences du décret sur la sécurité des entreprises (BetrSichV) dans la situation de montage respective. Les indications et les détails techniques cités ont pour but d'aider l'installateur et l'utilisateur à respecter les exigences du décret sur la sécurité des entreprises (BetrSichV) et ne constituent pas des prescriptions obligatoires.

L'installateur ou l'utilisateur doit, sur la base de l'évaluation des risques qu'il doit effectuer dans les conditions du décret sur la sécurité des entreprises (BetrSichV), définir et mettre en œuvre lui-même les mesures nécessaires selon son appréciation des obligations. Il convient de tenir compte des particularités de chaque cas.

La condition de base est que les instructions de montage et d'utilisation suivantes soient respectées. Pour faciliter la reconnaissance des détails, les représentations dans ces instructions de montage et d'utilisation doivent être considérées comme des exemples et ne sont donc pas toujours complètes du point de vue de la sécurité. Il va de soi que les prescriptions en vigueur en matière de sécurité au travail doivent être respectées.

Date d'édition

La date d'édition de la présente information technique originale en langue allemande est le 31/08/2018.

Droits d'auteur et de propriété intellectuelle

Le fabricant conserve les droits d'auteur de ces instructions de montage et d'utilisation. En outre, tous les droits sont réservés, notamment en cas de délivrance d'un brevet ou d'enregistrement d'un modèle d'utilité.

Utilisation non conforme à l'usage prévu

Une utilisation détournée est considérée comme une utilisation non conforme au sens de la loi sur la mise à disposition de produits sur le marché (loi sur la sécurité des produits - ProdSG du 01/12/2011). Cela vaut également pour le non-respect des normes et directives mentionnées dans les présentes instructions de montage et d'utilisation.

Auteur/fabricant

L'auteur de la présente documentation est et fabricant des échafaudages décrits est :

MJ-Gerüst GmbH

Ziegelstraße 68 | 58840 Plettenberg

Tél. : +49 2391 8105 350 | Fax : +49 2391 8105 375

Courrier électronique : info@mj-geruest.de | www.mj-geruest.de

Table des matières

1	Généralités	6
1.1	Remarques de base	6
1.2	Instructions de montage générales	10
1.3	Sécurité	10
1.3.1	Sécurité contre les chutes	10
1.3.2	Sécurité contre le basculement	10
1.3.3	Évaluation des risques	11
1.4	Transport vertical d'éléments d'échafaudage	11
1.4.1	Ascenseurs de chantier	11
1.4.2	Transport manuel	12
2	Les systèmes d'échafaudage modulaire MJ COMBI/COMBI DUO	12
2.1	Aperçu	12
2.2	Éléments de base	13
2.3	Nœuds d'échafaudage	14
2.3.1	Montage d'une traverse	15
2.3.2	Montage d'une diagonale verticale	15
2.4	Utilisation de planchers de système MJ COMBI/COMBI DUO	16
2.4.1	Aperçu	16
2.4.2	Installation des planchers du système	16
2.4.2.1	Planchers avec griffes d'appui pour l'appui sur des traverses en O / consoles en O	16
2.4.2.2	Planchers avec griffes d'appui pour appui sur traverses en U/console en U	17
3	Construction d'un échafaudage dans sa version réglementaire	17
3.1	Remarque préliminaire	17
3.2	Détermination des points d'installation prévus	18
3.3	Montage de la première couche d'échafaudage	18
3.3.1	Structure du cadre de base	18
3.3.1.1	Sous-structure de répartition de la charge	18



3.3.1.2	Vérin de pied et cadre de base	19
3.3.1.3	Compensation de la hauteur	19
3.3.2	Montage de la première travée d'échafaudage	19
3.3.2.1	Montants verticaux et traverses d'appui	19
3.3.2.2	Traverses longitudinales et planchers de système	20
3.3.2.3	Alignement de la travée d'échafaudage	20
3.3.3	Construction des autres travées d'échafaudage de la première couche	20
3.3.3.1	Travées normales	20
3.3.3.2	Formation de coins	21
3.3.3.3	Allée d'échelle intérieure	21
3.4	Montage des autres couches de l'échafaudage	21
3.4.1	Transport vertical d'éléments d'échafaudage	21
3.4.2	Sécurité contre le basculement	21
3.4.3	Sécurité contre les chutes	21
3.4.4	Montage de l'échafaudage à l'abri du garde-corps de sécurité de montage (MSG)	21
3.4.5	Montage de l'échafaudage à l'aide de l'équipement de protection individuelle contre les chutes	23
3.4.6	Formation des angles	24
3.4.7	Ancrages	24
3.4.8	Allée d'échelle intérieure	25
3.5	Raccordement supérieur de l'échafaudage	25
3.6	Compléter les protections latérales	26
3.7	Ancrage de l'échafaudage à l'ouvrage	26
3.7.1	Grille d'ancrage et forces d'ancrage	26
3.7.2	Support d'échafaudage court	27
3.7.3	Support en V	27
3.7.4	Écart par rapport à la position prévue des supports d'échafaudage	28
3.7.5	Introduction des forces d'ancrage dans la base d'ancrage	28
3.7.6	Charges d'essai	28

3.8	Montage d'éléments de construction complémentaires	29
3.8.1	Généralités	29
3.8.2	Élargissement du plancher avec consoles 0,39 m	29
3.8.3	Paroi de protection	29
3.9	Version avec pont	31
3.10	Éléments d'échafaudage libres	31
3.10.1	Tubes d'échafaudage indépendants du système	31
3.10.2	Accouplements et liaisons par cale	31
3.11	Utilisation de l'échafaudage	32
3.12	Consignes de sécurité	33
4	Présentation de l'exécution réglementaire	34
4.1	Exécution réglementaire du système d'échafaudage modulaire MJ COMBI	34
4.1.1	Éléments de construction de l'exécution réglementaire	34
4.1.2	Configurations de l'exécution réglementaire / forces d'ancrage et charges de fondation	35
4.2	Exécution réglementaire du système d'échafaudage modulaire MJ COMBI DUO	41
4.2.1	Éléments de construction de l'exécution réglementaire	41
4.2.2	Configurations de l'exécution réglementaire / forces d'ancrage et charges de fondations	43
5	Planchers d'échafaudage dans le MJ COMBI/COMBI DUO	51
6	MJ COMBI/COMBI DUO en tant qu'échafaudage à chevalet	52
7	MJ COMBI/COMBI DUO en tant qu'échafaudage spatial	54
8	Démontage de l'échafaudage	56
9	Protection contre les chutes	56
9.1	Généralités	56
9.2	Garde-corps de sécurité pour le montage (MSG)	56
9.3	Équipement de protection individuelle contre les chutes	57

1 Généralités

1.1 Remarques de base

Les instructions de montage et d'utilisation (IU) ci-dessous règlent le montage, la transformation et le démontage des exécutions réglementaires conformément aux autorisations Z-8.22-921 et Z-8.22-926 ainsi que d'autres exécutions des systèmes d'échafaudage modulaire MJ COMBI/COMBI DUO. Elle indique l'utilisation conforme des systèmes d'échafaudage.

Outre les dispositions de ce manuel, les prescriptions suivantes doivent être respectées :

- Agréments généraux de la surveillance des chantiers n° Z-8.22-921 et Z-8.22-926
- DIN EN 12811-1 : Constructions temporaires pour les bâtiments - Partie 1 : Échafaudages de travail
- DIN 4420-1 : Échafaudages de travail et de protection - Partie 1 : Échafaudages de protection
- Le décret sur la sécurité des entreprises (décret sur la sécurité des entreprises (BetrSichV)) ainsi que les règles techniques explicatives pour la sécurité des entreprises TRBS 2121 et TRBS 1111 dans la version respectivement en vigueur
- Prescription de prévention des accidents « Travaux de construction » (BGV C22)

Les systèmes d'échafaudages modulaires MJ COMBI/COMBI DUO sont autorisés pour une utilisation comme échafaudage de travail et de protection, comme échafaudage porteur ainsi que pour d'autres constructions temporaires. La fabrication et le marquage des éléments d'échafaudage modulaire sont régis par les autorisations générales de la surveillance des chantiers Z-8.22-921, Z-8.22-841 et Z-8.22-64. En outre, des éléments d'échafaudage de façade dont la fabrication et le marquage sont régis par les autorisations générales de la surveillance des chantiers Z-8.1-872 et Z-8.1-16.2 sont utilisés dans les exécutions réglementaires. Dans les exécutions réglementaires selon les autorisations Z-8.22-921 et Z-8.22-926, le système d'échafaudage peut être utilisé pour les échafaudages de travail des classes de charge ≤ 3 selon la norme DIN EN 12811-1:2004-03 ainsi que comme échafaudage de retenue et de toit selon la norme DIN 4420-1:2004-03.

Les exécutions réglementaires selon les homologations Z-8.22-921 et Z-8.22-926 sont présentées dans la section 4. Pour ces exécutions réglementaires, la preuve de la stabilité et de l'aptitude au service est considérée comme apportée par la délivrance des autorisations.

Classification	Échafaudage EN 12810-3D-SW06/307-H2-A-LA
Classe de charge	≤ 3
Longueur d'une travée	$\leq 3,072$ m
Charge utile/ charge repartie uniform.	$\leq 2,0$ kN/m ²

Des dérogations à ces exécutions réglementaires sont autorisées si la stabilité et l'aptitude au service sont prouvées au cas par cas conformément aux dispositions techniques de construction et aux constatations des autorisations Z-8.22-921 et Z-8.22-926. La preuve de la stabilité peut également être apportée à l'aide de tableaux de dimensionnement et d'aides au dimensionnement établis sur la base de la disposition technique de construction.

Des écarts par rapport à ces instructions dans le déroulement du montage, de la transformation et du démontage sont autorisés si la sécurité du déroulement du montage (par ex. la sécurité contre les chutes, la stabilité dans les états intermédiaires, etc.) est prouvée au cas par cas par le monteur de l'échafaudage / échafauteur.

Les spécifications fonctionnelles et les instructions relatives aux produits mentionnés ou illustrés dans ce document doivent être respectées. Il n'est pas permis de s'écarter des instructions pour le montage des pièces individuelles (cales, accouplements, fusibles, etc.), même dans des cas particuliers.

Les présentes instructions ne doivent être utilisées que si les composants mentionnés au paragraphe 4 sont utilisés :

- Composants d'origine conformes à l'autorisation Z-8.22.921 et Z-8.1-872

- Éléments de construction conformes aux autorisations Z-8.22-64, Z-8.1-841, et Z-8.1-16.2

En outre, des tubes d'échafaudage conformes à la norme DIN EN 12811-1 ainsi que des accouplements conformes à la norme DIN EN 74-1 peuvent être utilisés dans certains cas. D'autres composants ne doivent pas être utilisés.

Pour le montage, l'entrepreneur responsable des travaux d'échafaudage doit, en fonction de la complexité de l'exécution et sur la base d'une évaluation des risques à établir conformément au décret sur la sécurité des entreprises (voir paragraphe 1.3), établir un plan pour le montage, la transformation et le démontage ainsi qu'une instruction de montage ou les faire mettre en place par une personne qualifiée qu'il aura désignée. L'entrepreneur est responsable de l'élaboration, de la documentation, de la réalisation et de la mise à jour permanente de l'évaluation des risques sur chaque chantier.

Les présentes instructions de montage et d'utilisation peuvent être utilisées à cet effet, complétées par des indications détaillées pour l'évaluation des risques spécifique à chaque chantier. Il convient de tenir compte des particularités de chaque cas.

Le surveillant et les travailleurs doivent avoir à leur disposition ces instructions de montage et d'utilisation ainsi que l'autorisation susmentionnée pendant toute la durée du montage, de la transformation et du démontage de l'échafaudage sur le chantier.

De même, les utilisateurs doivent avoir cette notice à leur disposition pendant toute la durée d'utilisation de l'échafaudage. Dans tous les cas, l'entrepreneur des travaux d'échafaudage et les utilisateurs sont tenus de respecter les lois, normes et réglementations nationales tout au long du projet et de prendre des mesures de sécurité supplémentaires ou alternatives sur le lieu de travail, si nécessaire.

Le montage, la transformation et le démontage de l'échafaudage ne peuvent être effectués que sous la surveillance d'une personne compétente (superviseur) par des employés qualifiés après avoir reçu une formation spéciale ainsi qu'une instruction spécifique à l'objet en fonction des résultats de l'évaluation des risques pour le cas particulier (voir ci-dessus).

Les travaux sur et à partir des échafaudages ne peuvent être effectués que si

- l'équipement de protection individuelle (EPI) requis a été mis à disposition par le monteur de l'échafaudage / échafauteur,
- toutes les personnes impliquées utilisent les EPI requis et que
- leur utilisation est garantie par des instructions appropriées

Les EPI comprennent notamment, selon les activités à effectuer

- Chaussures de sécurité
- Gants de protection
- Casque de protection
- Lunettes de protection, le cas échéant
- Protection auditive, le cas échéant
- Équipement de protection contre les chutes (voir paragraphe 9.3)

Les échafaudages ou les zones d'échafaudage non terminés doivent être signalés par le signal d'interdiction « Accès interdit aux personnes non autorisées ». L'accès à ces zones dangereuses doit être délimité de manière adéquate.

Des mesures nécessaires pour sécuriser les voies de circulation dans l'espace public et sur le chantier ainsi que les voies d'accès pour les pompiers doivent être définies par le monteur d'échafaudages / échafauteur sous sa propre responsabilité.

Après l'achèvement, le monteur / échafauteur concerné doit faire contrôler l'échafaudage pour s'assurer que le montage est correct et que le fonctionnement est sûr. Pour exclure l'utilisation de composants endommagés, déformés ou affaiblis par l'usure, la corrosion ou la décomposition, il convient de prendre les mesures nécessaires. Le contrôle doit être effectué par une personne qualifiée, qui peut être le superviseur.

Les résultats du contrôle doivent être documentés sous la forme d'un procès-verbal de contrôle et conservés pendant une période appropriée (en règle générale 3 mois au-delà de la durée de vie de l'échafaudage).

Une fois l'échafaudage terminé et contrôlé, il doit être marqué. Le marquage (voir illustration 1) doit contenir des informations sur le monteur d'échafaudages / échafauteur, le type d'échafaudage ainsi que la classe de charge et de largeur, et devrait comporter des consignes de sécurité générales. Le marquage doit être apposé à un endroit bien visible de l'échafaudage.

Lorsque le monteur d'échafaudages / échafauteur s'est assuré du bon état de l'échafaudage, il peut le remettre à l'utilisateur. Il est recommandé d'effectuer le transfert avec l'utilisateur et de le documenter.

L'utilisateur de l'échafaudage doit également vérifier le bon fonctionnement de l'échafaudage avant sa mise en service en effectuant un contrôle. Le contrôle du fonctionnement sûr comprend :

- Vérification de l'adéquation à l'utilisation prévue comme échafaudage de travail ou de protection,
- Vérification des classes de charge, de largeur et de hauteur pour les travaux prévus,
- Contrôle des défauts évidents, par exemple de la surface d'installation, des planchers, des montées ou de la formation des angles, de l'ancrage, des protections latérales ainsi que de la distance par rapport au bâtiment.

Si des défauts sont constatés lors du contrôle, l'échafaudage ne doit pas être utilisé dans les zones présentant des défauts jusqu'à leur élimination par le monteur d'échafaudages / échafauteur. Si l'échafaudage est utilisé par plusieurs entrepreneurs simultanément ou successivement, chaque entrepreneur doit s'assurer de manière autonome de sa sécurité de fonctionnement.

De nombreuses illustrations de ces instructions de montage et d'utilisation montrent la situation pendant le montage de l'échafaudage et ne sont donc pas toujours complètes du point de vue de la sécurité.

Le monteur d'échafaudages / échafauteur doit néanmoins utiliser tous les accessoires de sécurité qui ne sont pas représentés sur ces illustrations conformément aux prescriptions et dispositions en vigueur.

Lors de travaux sur et dans l'échafaudage, il faut toujours tenir compte des conditions météorologiques (par ex. risque de glissade en cas de glace et de neige, vent). En particulier, en cas de conditions météorologiques extrêmes, des mesures doivent être prises en temps utile pour sécuriser les équipements et l'environnement immédiat des échafaudages et pour protéger les monteurs/fabricants d'échafaudages et les utilisateurs.

Toutes les connexions doivent être vérifiées régulièrement pour s'assurer qu'elles s'adaptent et fonctionnent toujours correctement. Il convient de vérifier régulièrement le serrage de tous les raccords. En particulier après des événements exceptionnels, tels que des tempêtes, il convient de repositionner les cales et de serrer les raccords vissés, si nécessaire.

Test protocol for work- and protective scaffoldings

Scaffold creator (stamp) _____ **Building site:** _____
Customer: _____
Competent person: _____

Work scaffold (DIN EN 12811) as
 Facade scaffold Space scaffold Mobile scaffold

Protection scaffold (DIN 4420) as
 Catch scaffold Root scaffold Protective roof Stair tower

Special scaffold: _____

Load class
 2 (1,5 kN/m²) 3 (2,0 kN/m²) 4 (3,0 kN/m²) (kN/m²)

The sum of the traffic loads of all superposed scaffold levels in a scaffold field must not exceed the aforementioned value.




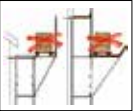
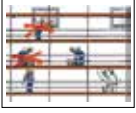

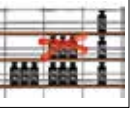
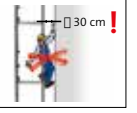
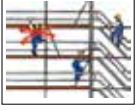



Wide class W06 W09

Use restriction: _____

Checked by competent person of the scaffolder **Customer***

Date _____ Name/Signature _____ Date _____ Name/Signature _____

Warning notes:

CHECKLIST

	Check	in order		not applicable
		yes	no	
Scaffold components	Visual inspection not damaged	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stability	Load capacity of the mounting surface	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Base jack - extension length	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Struts/Diagonals	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Longitudinal ledgers - in foot point height	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lattice beams - bracing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Anchors - acc. to installation instruction/ assembly and use instruction	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Decks	Scaffold levels - full designed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Systemdecks - including consoldecks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Corner formation - slided around in full width	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	scaffold planks - crosssection, support	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Openings - between the decks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Work- and operational safety	Side protection - included end side protection	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Wall distance ≤ 30 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Internal side protection	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Climp ups, accesses - distance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Stair tower, scaffold stairs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Applying ladder ≤ 5 m, ladder walkway	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Protective wall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Protective roof	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Traffic security - lighting	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobile scaffold	Driving roll	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ballast/Extensions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Labeling	Scaffold labeling - at the entrances	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blocking:	Unfinished areas demarcated and prohibition sign "access forbidden" attached.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Remark/notes:				
<p>Only mark the scaffold if there are defects. <small>*Applies without signature of the client as a test report</small></p>				

Distributor: building site, customer, scaffoldcreator

 Figure 1 : Exemple de protocole de contrôle pour le marquage d'un échafaudage (téléchargement : www.mj-geruest.de/service/download)

Pour toute question relative aux présentes instructions de montage et d'utilisation ou au déroulement du montage en fonction de l'objet ainsi qu'à l'évaluation des risques pour le cas particulier, veuillez vous adresser au fabricant du système d'échafaudage :

MJ-Gerüst GmbH

Ziegelstraße 68 | 58840 Plettenberg

Tél. : +49 2391 8105 350 | Fax : +49 2391 8105 375

 Courrier électronique : info@mj-geruest.de | www.mj-geruest.de

1.2 Instructions de montage générales

- Les éléments de l'échafaudage doivent être contrôlés visuellement avant le montage afin de vérifier qu'ils ne soient pas endommagés. Les éléments d'échafaudage endommagés ne doivent pas être montés.
- Les échafaudages ne peuvent être installés que sur un sol suffisamment solide. Les vérins et les semelles doivent reposer sur toute leur surface afin que les forces exercées par les échafaudages soient absorbées dans le plan de pose et transmises au sol de fondation. Si le sol n'est pas suffisamment porteur, il faut prévoir des supports qui répartissent les charges.
- Le montage de l'échafaudage doit être effectué dans l'ordre des sections correspondantes.
- Lors du montage, la stabilité de l'échafaudage doit toujours être garantie, même dans des états intermédiaires.
- La longueur maximale d'extension du vérin ne doit pas être dépassée.
- Les cales doivent être correctement fixées immédiatement après le montage des éléments (voir par. 3.10.2). La seule exception est le montage des cadres de base dans la couche d'échafaudage la plus basse (voir par. 3.3.1.2). Dans ce cas, les cales ne doivent être fixées qu'après avoir aligné les cadres de base.
- Lors du montage d'accouplements à cale et à vis, il convient de respecter le paragraphe 3.10.2.
- Les ancrages d'échafaudage doivent être installés de manière continue avec le montage de l'échafaudage.
- Les planchers d'échafaudage doivent être sécurisés dans leurs positions.
- La durabilité de la réalisation doit être garantie pour toute la durée d'utilisation de l'échafaudage.
- Les trappes des planchers d'accès doivent être maintenues fermées. Elles ne doivent être ouvertes qu'immédiatement avant la montée ou la descente et doivent ensuite être refermés immédiatement.

1.3 Sécurité

ATTENTION !

Lors du montage d'un échafaudage, il peut y avoir un risque de chute.

1.3.1 Sécurité contre les chutes

Le monteur d'échafaudages / échafaudeur doit, sur la base de son évaluation des risques pour le cas particulier (voir paragraphe 1.3.3), définir des mesures appropriées pour prévenir les risques et instruire les exécutants en conséquence. Les mesures de sûreté possibles peuvent être par exemple :

- L'utilisation de la barrière de sécurité de montage MJ COMBI/COMBI DUO « MSG » (voir par. 3.4.4)
- L'utilisation d'un équipement de protection individuelle approprié contre les chutes (voir paragraphe 3.4.5)
- Une combinaison des mesures susmentionnées

Les mesures de protection contre les chutes ne sont pas nécessaires si les zones de travail et d'accès sont situées à une distance maximale de 0,3 mètre d'autres surfaces porteuses et suffisamment grandes.

1.3.2 Sécurité contre le basculement

ATTENTION !

Sur les échafaudages de façade avec consoles intérieures, il y a un risque de basculement lorsque l'on marche sur les planchers (consoles au sol) de la première couche de l'échafaudage.



Image 2: Exemple d'une protection temporaire contre le basculement de la première couche de l'échafaudage lors du montage d'un échafaudage de façade

Dans ce cas, des mesures doivent être prises pour assurer la sécurité contre le basculement avant de marcher sur les consoles, par exemple en les soutenant de manière appropriée contre la structure.

ATTENTION !

Lors du montage de la deuxième couche d'un échafaudage, il existe un risque de basculement pour la travée dans laquelle le transport vertical est effectué.

Avant de monter la deuxième couche de l'échafaudage, il faut, le cas échéant, mettre en place un support ou un ancrage temporaire à hauteur du premier niveau de plancher, par exemple par des appuis à hauteur du plancher (voir figure 2). Ce faisant, il faut s'assurer que les pieds des supports soient bien fixés dans leur position (pas de glissement !).

1.3.3 Évaluation des risques

Les travaux de montage doivent être effectués de manière à éviter autant que possible les risques de chute et à réduire au maximum les risques résiduels.

Le monteur d'échafaudages / échafauteur doit définir, sur la base d'une évaluation des risques, des mesures appropriées pour prévenir les risques dans chaque cas ou pour les activités concernées et instruire les exécutants en conséquence.

Il convient ici de respecter les réglementations du décret sur la sécurité des entreprises (BetrSichV), les règles techniques explicatives pour la sécurité des entreprises TRBS 2121, la règle technique 1 pour le montage d'échafaudages, ainsi que les modes d'emploi DGUV 201-11 « Manipulation des échafaudages de travail et de protection » et DGUV 201-047 « Travaux d'échafaudage ».

Pour assurer la sécurité contre les chutes pendant le montage, il convient de protéger les planchers d'échafaudage avant de monter dessus, sur tous les bords de chute possibles, à l'aide de garde-corps de sécurité de montage (MSG) (voir également le paragraphe 3.4.4).

Si l'utilisation du garde-corps de sécurité de montage (MSG) n'est pas

possible dans un cas particulier en raison des conditions locales, la protection peut être assurée à la place par l'utilisation d'un équipement de protection individuelle contre les chutes dans la zone concernée. Dans ce cas, le monteur d'échafaudages / échafauteur doit procéder à une évaluation des risques distincte pour les travaux dans cette zone et établir des instructions de montage.

1.4 Transport vertical d'éléments d'échafaudage

Lors du transport des éléments de l'échafaudage, il convient d'éviter les risques pour les travailleurs. L'employeur doit prendre des mesures pour utiliser des équipements de travail appropriés.



Image 3 : Exemple de transport vertical manuel d'éléments d'échafaudage

1.4.1 Ascenseurs de chantier

Si l'échafaudage est monté avec une hauteur d'échafaudage (hauteur de plancher au-dessus de la surface d'installation) de plus de trois niveaux d'échafaudage (sauf pour les maisons individuelles) ou si la longueur de l'échafaudage est inférieure ou égale à 10 m et la hauteur de l'échafaudage supérieure à 14 m, un équipement de travail adapté au levage de charges doit être utilisé pour le transport vertical.

Les équipements de travail appropriés pour le levage de charges sont,

par exemple, les grues, les ascenseurs de chantier et les monte-charges à poulie équipés d'un dispositif de suspension de charge adapté à cet effet.

1.4.2 Transport manuel

Transport vertical

Dans les travées d'échafaudage où le transport vertical est effectué manuellement, un travailleur doit se tenir dans la travée d'échafaudage sécurisée (protection latérale en deux parties) à chaque niveau de l'échafaudage.

Transport horizontal

Au niveau supérieur de l'échafaudage, il convient d'utiliser au moins une protection latérale d'un seul tenant ou un garde-corps de sécurité pour le montage pour le transport horizontal des éléments de l'échafaudage en cas d'alignement continu de l'échafaudage, à moins que des conditions structurales, telles que des balcons, des encorbellements ou des types particuliers d'échafaudages, tels que des échafaudages suspendus ou des échafaudages spatiaux, ne permettent pas cette mesure de protection contre les chutes.

2 Les systèmes d'échafaudage modulaires MJ COMBI/COMBI DUO

2.1 Aperçu

Les systèmes d'échafaudage MJ COMBI/COMBI DUO sont des systèmes modulaires fabriqués en acier et composés de poteaux galvanisés à chaud, de traverses en O ou en U, de diagonales horizontales et verticales et de planchers ainsi que d'éléments complémentaires. Les montants, les traverses et les diagonales sont reliés entre eux par des nœuds d'échafaudage spéciaux.

Des disques perforés sont soudés tous les 50,0 cm sur les tubes du montant. Les traverses et les diagonales sont munies à leurs extrémités de têtes de raccordement qui sont clavetées sur les disques perforés des montants lors du montage d'un échafaudage en enfonçant une cale imperdable.

Il est possible de raccorder au maximum huit barres (traverses et diagonales) par disque perforé.

Selon la variante de la planche d'appui, les éléments de plancher sont posés sur les traverses de tube (traverses en O) ou les traverses en U et leur position est bloquée au moyen de sécurités de plancher. L'union des montants est assurée par des raccords de tube disposés sur la tête.

Le contreventement des plans verticaux de l'échafaudage est assuré par des traverses longitudinales et par des diagonales verticales. Les plans horizontaux sont renforcés par des planchers de système / diagonales horizontales en combinaison avec des traverses ou par des diagonales horizontales. La formation et la position des niveaux à raidir résultent des vérifications de la stabilité.

Les systèmes d'échafaudage modulaire MJ COMBI/COMBI DUO permettent de réaliser des longueurs et des largeurs de travées de 0,73 m, 1,09 m, 1,57 m, 2,07 m, 2,57 m et 3,07 m. En cas de montage comme échafaudage de travail, la distance verticale entre les niveaux de plancher est généralement de 2,0 m, ce qui permet de répondre aux exigences de la classe de hauteur H2 selon la norme DIN EN 12811-1.



Image 4 : MJ COMBI Disque perforé avec fermeture à traverse



Image 5 : Raccord de traverse sur le montant



Image 6 : Nœud d'échafaudage avec raccord de traverse et raccord de diagonal

2.2 Éléments de base



Image 7 : Éléments de base des systèmes d'échafaudage modulaire MJ COMBI/COMBI DUO

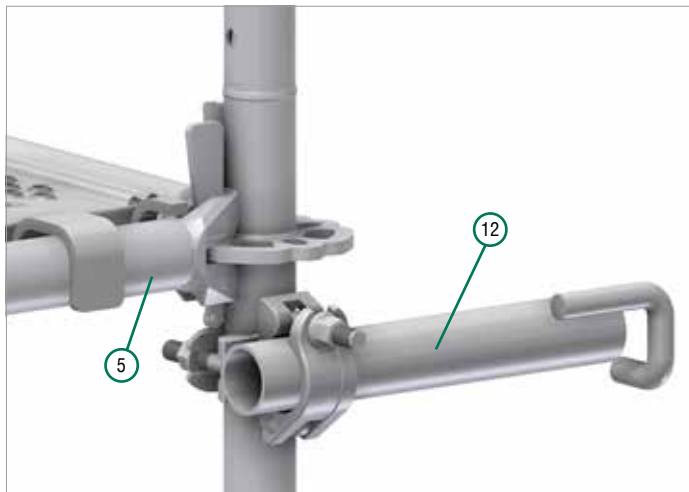


Image 8 : Détail du nœud d'échafaudage avec traverse d'appui et ancrage d'échafaudage

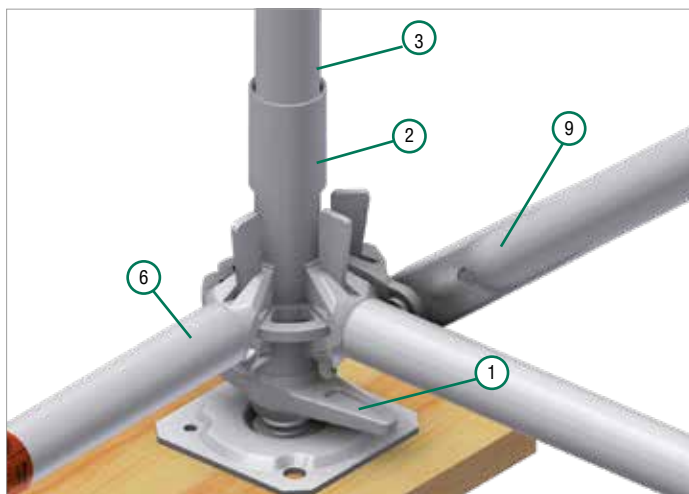


Image 9 : Détail du nœud d'échafaudage avec pièce initiale et vérin

ATTENTION !

Le tube du vérin doit être enfoncé d'au moins 150 mm dans le tube du montant.

Désignation de l'article	N° de référence
Vérin de pied	1
Pièce initiale	2
Montant vertical	3
Traverse transversale (traverse en O)	4
Traverse d'appui (traverse en O ou traverse en U)	5
Traverse longitudinal (traverse en O)	6
Garde-corps (traverse en O)	7
Garde-corps d'extrémité (traverse en O)	8
Diagonale verticale	9
Planchers de système avec support en O ou en U	10
Plinthe	11
Support d'échafaudage	12

2.3 Nœuds d'échafaudage

L'assemblage des traverses ou des diagonales et des montants se fait à l'aide du principe du verrou à cale :

- La tête de raccordement entoure le disque perforé et la liaison est déjà parfaite lorsque la cale est introduite sans être serrée.
- En fixant correctement la cale (voir par. 3.10.2), la tête de raccordement est pressée contre le tube du montant et il en résulte une fixation solide.
- Il est possible de raccorder jusqu'à huit composants sur un disque perforé.

La séquence de montage pour le raccordement d'un composant à tête conique au disque perforé d'un montant est illustrée ci-après à l'exemple d'une traverse en O ainsi que d'une diagonale verticale.

2.3.1 Montage d'une traverse

Retirer la cale de la tête de raccordement de manière à ce qu'elle repose horizontalement sur le tube (voir figure 10). La cale est maintenue de manière imperdable par un rivet à son extrémité.

- Enfiler la tête de raccordement sur le disque perforé (voir figure 11).
- Insérer la cale dans un évidement du disque perforé. Même lorsque la cale n'est pas fixée, la traverse est protégée contre le déplacement et la chute (voir figure 12).
- Fixer correctement la cale (voir figure 13 et paragraphe 3.10.2). Le serrage permet d'établir l'adhérence.

Lors du raccordement des traverses dans les petits évidements du disque perforé, ceux-ci s'alignent automatiquement à angle droit les uns par rapport aux autres, alors que l'angle de raccordement peut être varié lors de l'utilisation des grandes encoches.



Image 10 : Raccordement de la tête de la traverse au disque perforé



Image 11 : Tête de traverse emboîtée



Image 12 : Tête de raccordement avec cale insérée dans le disque perforé



Image 13 : Fixation de la cale

2.3.2 Montage d'une diagonale verticale

Des diagonales verticales doivent être montées en fonction des exigences statiques afin de stabiliser la construction et/ou de répartir les charges.

Les têtes de cale d'une diagonale verticale doivent être raccordées à deux disques perforés de montants voisins, décalés à hauteur de 0,5 m à 2,0 m, comme décrit ci-après :

- Retirer la cale de la tête de raccordement de manière à ce qu'elle repose sur le bord de la tête de la cale (voir figure 14). La cale est maintenue de manière imperdable par un rivet à son extrémité.
- Enfiler la tête de raccordement sur le disque perforé (voir figure 15).
- Insérer la cale dans un évidement du disque perforé. Même lorsque la cale n'est pas fixée, la diagonale est protégée contre le déplacement et la chute (voir figure 16).
- Fixer correctement la cale (voir figure 17 et paragraphe 3.10.2). Le serrage permet d'établir l'adhérence.



Image 14 : Raccordement de la tête de cale au disque perforé



Image 15 : Tête de cale emboîtée



Image 16 : Tête de cale avec la cale utilisée dans le disque perforé



Image 17 : Frapper la cale

2.4 Utilisation de planchers de système MJ COMBI/COMBI DUO

2.4.1 Aperçu

Les planchers de système pour les systèmes d'échafaudage MJ COMBI/COMBI DUO sont fabriqués en deux variantes différentes, qui se distinguent par la forme de la structure d'appui pour le soutien sur les traverses et les consoles :

- Planchers de système avec griffe d'appui pour l'appui sur des traverses / consoles en O (désignés ci-après comme variante avec appui en O)
- Planchers de système avec griffe d'appui pour l'appui sur des traverses / consoles en U (désignés ci-après comme variante avec appui en U)

Les traverses et les consoles servant à l'appui des planchers sont désignées ci-après respectivement par les termes « élément en O » et « élément en U ». Tous les planchers d'échafaudage doivent être sécurisés contre tout soulèvement involontaire.

Dans les présentes instructions de montage et d'utilisation, les séquences de montage sont représentées avec des planchers destinés à être posés sur des traverses / consoles en O (voir figure 19).

La séquence de montage en cas d'utilisation d'éléments en U est analogue, mais dans ce cas, les sécurités de plancher doivent être montées en tant qu'éléments supplémentaires indépendants (voir figure 18).

Lors du choix des planchers d'échafaudage, il convient de respecter les indications relatives aux classes de charge admissibles.



Image 18 : Planchers avec griffes d'appui pour l'appui sur des traverses en U / consoles

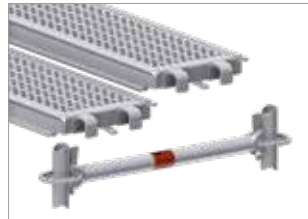


Image 19 : Planchers avec griffes d'appui pour l'appui sur des traverses O / consoles

2.4.2 Installation des planchers du système

2.4.2.1 Planchers avec griffes d'appui pour l'appui sur des traverses en O / consoles en O

Séquence de montage d'un plancher avec sécurité rotative de plancher / de soulèvement sur une traverse / console en O :



Image 20 : Pivoter en arrière la sécurité de levage



Image 21 : Poser la griffe d'appui du plancher sur la traverse



Image 22 : pivoter à l'avant la sécurité de levage



Image 23 : pivoter à l'avant la sécurité de levage (détail), Le plancher est protégé contre le soulèvement

2.4.2.2 Planchers avec griffes d'appui pour l'appui sur les traverses en U / consoles en U

Séquence de montage d'un plancher avec sécurité de plancher séparée sur une traverse en U / console en U :



Image 24 : Placer les planchers dans le profilé en U et relever la languette du dispositif de sécurité



Image 25 : Placer la sécurité de levage dans le profilé en U et introduire les ancrages de sécurité dans l'évidement du profilé en U

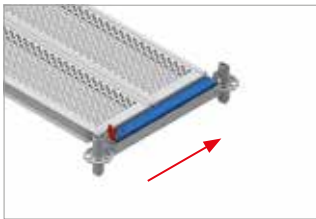


Image 26 : Déplacer la sécurité de levage jusqu'à ce que les ancrages de sécurité se trouvent au bord de l'évidement



Image 27 : Rabattre la languette de la sécurité de levage vers le bas et bloquer ainsi la sécurité de la plancher

ATTENTION !

Les planchers de la travée d'échafaudage suivante ne peuvent plus être insérés dans le profilé en U de la traverse ou de la console si la sécurité anti-soulèvement est déjà montée. La sécurité anti-soulèvement ne doit donc être montée qu'après l'accrochage de tous les planchers du système à poser sur la traverse ou la console.

3 Construction d'un échafaudage dans son exécution réglementaire

3.1 Remarque préliminaire

Les exécutions réglementaires des systèmes d'échafaudage modulaires MJ COMBI/COMBI DUO sont les exécutions d'échafaudage définies dans l'annexe C des autorisations Z-8.22-921 et Z-8.22-926 comme échafaudage de façade. Pour les versions avec exécution réglementaire, la preuve de la stabilité est considérée comme apportée par les autorisations. Le montage d'un échafaudage des exécutions réglementaires doit être effectué dans l'ordre des paragraphes suivants.

Il convient de noter à cet égard:

- Pour les échafaudages de type réglementaire, le niveau supérieur de l'échafaudage ne doit pas dépasser 24,0 m plus la longueur d'extension du vérin au-dessus du terrain. La longueur d'extension maximale autorisée des vérins de pied est de 29,0 cm.
- Les éléments de construction autorisés pour l'exécution réglementaire sont rassemblés au chapitre 4.1. Pour le renforcement des poutres de pont, il est en outre permis d'utiliser des tubes d'échafaudage et des accouplements ainsi que des accouplements normaux pour l'accouplement des supports d'échafaudage aux montants (voir par. 3.10.1 et 3.10.2). L'utilisation d'autres éléments de construction n'est pas autorisée dans le cadre de l'exécution réglementaire.
- Les travaux sur l'échafaudage doivent toujours être effectués à partir d'une position entièrement montée et sécurisée par des garde-corps de sécurité de montage (MSG). Des dérogations à cette règle ne sont autorisées que si l'utilisation de garde-corps de sécurité de montage (MSG) n'est pas possible dans un cas particulier en raison des conditions locales et qu'une évaluation des risques séparée a été effectuée pour les travaux dans cette zone avec les instructions de montage correspondantes (voir également le paragraphe 1.3.3).
- À l'exception de la zone de pied, des montants d'une longueur de 4,0 m doivent généralement être posés dans le cadre de l'exécution réglementaire. Dans la zone de tête, les longueurs de montant doivent être prévues en fonction de la hauteur prévue de l'échafaudage.
- Les planchers d'échafaudage doivent être sécurisés par une sécurité contre tout soulèvement involontaire.

ATTENTION !

L'espace entre les planchers d'échafaudage et la paroi à échafauder doit être aussi réduit que possible en fonction des travaux à effectuer et ne doit pas dépasser 30,0 cm de large. Si cette distance ne peut pas être respectée localement, une protection latérale en trois parties (lisse de garde-corps, lisse intermédiaire et plinthe) doit également être installée du côté intérieur de l'échafaudage.

3.2 Déterminer les points d'installation prévus

Avant de commencer les travaux de montage proprement dits, il faut déterminer les points d'installation prévus.

Pour ce faire, les traverses O et, le cas échéant, les traverses de plancher sont posées au préalable sur le lieu d'installation prévu de l'échafaudage (voir illustration 28). Si nécessaire, des cales de répartition des charges doivent ensuite être posées au niveau des unions des traverses, conformément au paragraphe 3.3.1.1.

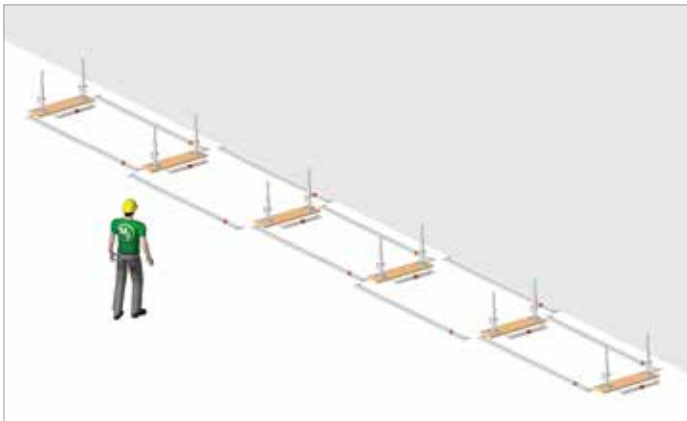


Image 28 : Détermination des points d'installation avec des traverses posées comme aide au montage

ATTENTION !

Lors de la détermination des points d'installation prévus, il convient de tenir compte de la distance maximale admissible entre les murs et les planchers (voir paragraphe 3.1).

3.3 Montage de la première couche d'échafaudage

3.3.1 Structure du cadre de base

3.3.1.1 Sous-structure répartissant la charge

L'échafaudage peut être posé directement sur le support s'il est garanti que le support soit suffisamment solide, par exemple dans le cas d'une dalle de sol en béton.

Si le sol ne présente pas une portance suffisante, il faut prévoir des supports répartissant la charge de manière à garantir la portance (voir figure 29 et figure 30). Ceux-ci doivent être positionnés de manière à ce que la charge soit répartie uniformément sur le support.

Si le sol est incliné, le support doit être réalisé de manière à empêcher de manière sûre tout glissement et à obtenir une surface d'appui horizontale pour l'échafaudage (comme par exemple en utilisant des cales).

Si la pente est supérieure à 5°, il convient de vérifier la dérivation locale des charges. Le cas échéant, des mesures appropriées doivent être mises en œuvre pour établir la sécurité requise.

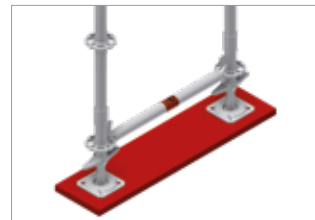


Image 29 : Sous-structure répartissant la charge avec madriers d'échafaudage

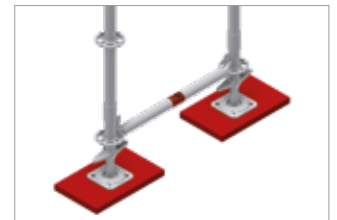


Image 30 : Sous-structure répartissant la charge avec des morceaux de madriers sous chaque semelle

3.3.1.2 Vérins de pied et cadre de base

Aux positions prévues des montants verticaux, il faut placer des vérins de pied avec des pièces initiales enfichées (voir figures 9, 29 et 30) et les tourner à la longueur d'extension prévue :

Longueur d'extension du vérin de pied = bord inférieur de la semelle jusqu'au bord inférieur de la pièce initiale.

Pour l'exécution réglementaire décrite ici, la longueur d'extension maximale autorisée des vérins de pied est de 29,0 cm. Pour des longueurs d'extension plus importantes, la stabilité de l'échafaudage doit être prouvée pour chaque cas particulier.

ATTENTION !

Lors de la mise en place des vérins de pied, il convient de respecter la distance maximale autorisée par rapport au mur (voir par. 3.1).

Le montage des cadres de base s'effectue selon les étapes suivantes :

- Raccorder les traverses longitudinales et transversales (traverses en O) dans les petits trous des disques perforés des pièces initiales. Dans les travées d'échafaudage où une échelle est prévue, monter le cas échéant des traverses d'appui en U à la place des traverses transversales.
- Aligner le cadre de base parallèlement à la façade, respecter la distance maximale autorisée par rapport au mur (voir par. 3.1).
- Régler la position horizontale des cadres de base à l'aide d'un niveau à bulle.
- Fixer correctement les cales (voir par. 3.10.2).
- Dans les travées d'échafaudage où une échelle est prévue, accrocher les planchers d'échafaudage et les sécuriser pour éviter qu'ils ne se soulèvent (voir paragraphe 2.4.2).

3.3.1.3 Compensation de la hauteur

Si le support (sol) présente des hauteurs différentes aux différents points d'installation ou si certaines hauteurs des couches de l'échafaudage doivent être atteintes, il faut prévoir une compensation de hauteur (voir figure 31). La compensation de hauteur ne doit être effectuée que dans la couche d'échafaudage la plus basse.

La compensation des petites irrégularités du terrain se fait en dévissant les écrous des vérins. La longueur maximale d'extension du vérin ne doit

cependant être dépassée sur aucun vérin. La compensation de différences de hauteur plus importantes peut se faire à l'aide de montants verticaux ou de travées d'échafaudage avec $H < 2,0$ m. Les travées d'échafaudage de $H < 2,0$ m ne peuvent être montées que directement au-dessus des éléments de départ. Les travées d'échafaudage avec des poteaux de compensation doivent être rigidifiées avec des diagonales (voir figure 31).

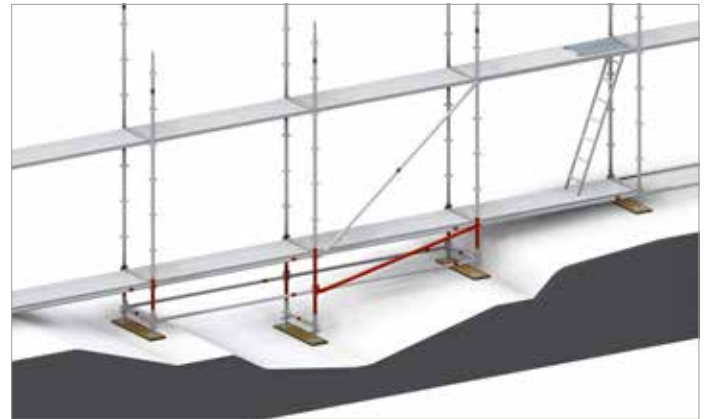


Image 31 : Compensation d'un saut de terrain à l'aide de montants de compensation

ATTENTION !

Les montants de compensation avec $H < 2,0$ m ne doivent pas être utilisés simultanément sur des montants intérieurs et extérieurs. Un tube de montant continu jusqu'au premier ancrage doit être installé dans au moins un axe de montant. Lors de la définition des niveaux d'ancrage, les niveaux d'échafaudage avec $H < 2,0$ m doivent être considérés comme des niveaux d'échafaudage complets (voir également le paragraphe 3.7.1).

3.3.2 Montage de la première travée d'échafaudage

3.3.2.1 Montants verticaux et traverses d'appui

Le montage de la première travée d'échafaudage commence par les étapes suivantes :

- Placer les montants dans les pièces initiales et les sécuriser pour éviter qu'ils ne tombent,
- Monter les traverses d'appui (traverses O ou U) perpendiculairement à la façade à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du cadre de base et fixer les cales (voir par. 3.10.2).

3.3.2.2 Traverses longitudinales et planchers de système

La suite du montage se fait comme suit :

- Si des traverses longitudinales sont nécessaires (voir paragraphe 4), les faire glisser sur le disque perforé à hauteur des traverses d'appui et insérer les cales.
- Accrocher les planchers à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du cadre de base et les sécuriser contre un soulèvement involontaire (voir par. 2.4.2).

3.3.2.3 Alignement de la travée d'échafaudage

La première travée de l'échafaudage doit être orientée de manière à ce que

- les montants verticaux soient verticaux
- les planchers du système soient horizontaux et
- la distance maximale autorisée entre le mur et le plancher de l'échafaudage soit respectée (voir également le paragraphe 3.1).
- Fixer correctement toutes les cales (voir par. 3.10.2).

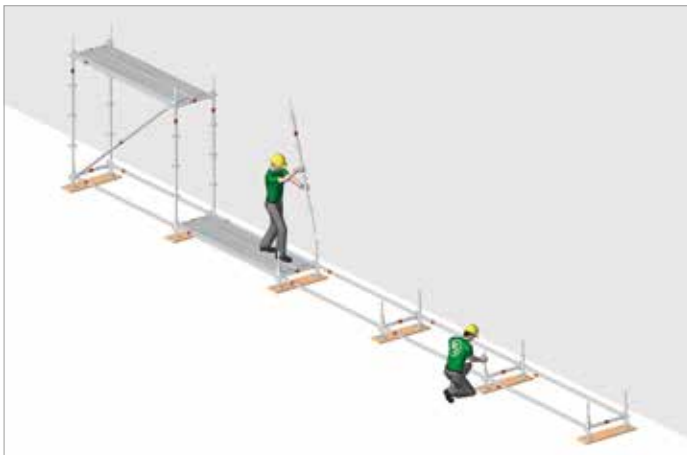


Image 32 : Première travée d'échafaudage entièrement montée avec cadre de base des autres travées

3.3.3 Montage des autres travées d'échafaudage de la première couche

3.3.3.1 Travées normales

Le montage des autres travées d'échafaudage se fait comme décrit dans le paragraphe précédent pour la première travée d'échafaudage.

- Dans les travées d'échafaudage où une échelle est prévue, accrocher les planchers d'échafaudage à la hauteur du cadre de base et les sécuriser contre le soulèvement (voir par. 2.4.2).
- Placer les montants dans les pièces initiales et les sécuriser pour éviter qu'elles ne tombent.

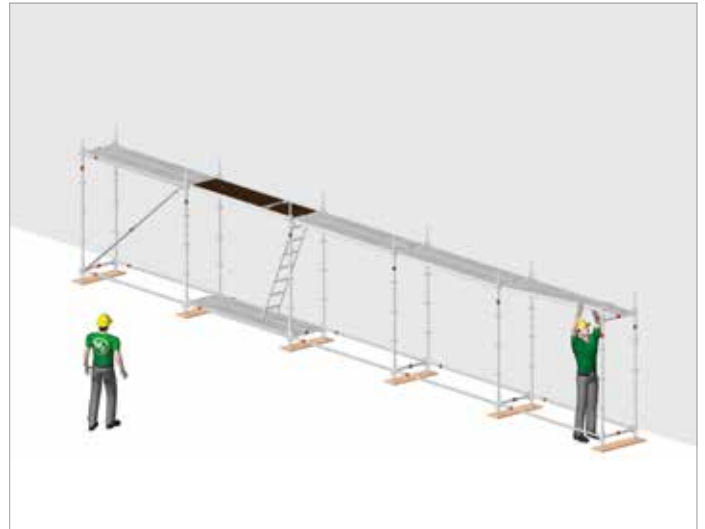


Image 33 : Première couche d'échafaudage entièrement montée

ATTENTION !

Les trappes des planchers d'accès doivent être maintenues fermées (voir paragraphe 1.2).

- Monter les traverses d'appui (traverses O ou U) perpendiculairement à la façade à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du cadre de base et fixer les cales (voir par. 3.10.2).
- Accrocher les planchers à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du cadre de base et les sécuriser contre un soulèvement involontaire (voir par. 2.4.2).
- Dans les travées d'échafaudage où une échelle est prévue, monter des planchers d'accès à la place des planchers d'échafaudage.
- Aligner toutes les travées verticalement et parallèlement à la façade, respecter la distance maximale autorisée par rapport au mur (voir par. 3.1).

3.3.3.2 Formation des angles

La formation des angles dans la première couche de l'échafaudage s'effectue de manière analogue au paragraphe 3.4.6.

3.3.3.3 Allée d'échelle intérieure

Des planchers d'accès sont utilisés pour l'allée d'échelle intérieure (voir figure 34). Sous le plancher d'accès, la travée d'échafaudage doit être recouverte de planchers à hauteur du cadre de base (voir paragraphe 3.3.1.2 ainsi que paragraphe 2.2).



Image 34 : Allée d'échelle intérieure

ATTENTION !

Les trappes des planchers d'accès doivent être maintenues fermées (voir paragraphe 1.2).

3.4 Montage des autres couches de l'échafaudage

3.4.1 Transport vertical d'éléments d'échafaudage

Le transport vertical des éléments d'échafaudage pour le montage des autres couches peut être effectué par des ascenseurs de chantier ou réalisé manuellement. Remarques sur le transport vertical (voir paragraphe 1.4).

3.4.2 Sécurité contre le basculement

Avant de monter le deuxième niveau de l'échafaudage, il faut, le cas échéant, prendre des mesures pour éviter le basculement et installer des appuis et/ou des ancrages temporaires à hauteur du premier niveau de plancher (voir paragraphe 1.3.2).

ATTENTION !

Il existe un risque de basculement lors du montage de la deuxième couche de l'échafaudage.

3.4.3 Sécurité contre les chutes

ATTENTION !

Il peut y avoir un risque de chute lors du montage des autres couches de l'échafaudage. Pour les mesures de protection contre les chutes, voir paragraphe 1.3 et paragraphe 9.

3.4.4 Montage de l'échafaudage à l'abri du MSG

La structure des autres couches est la suivante:

- Avant de passer à la couche suivante, monter le garde-corps de sécurité de montage (MSG) sur tous les côtés de l'échafaudage où il y ait un risque de chute (voir figure 35 et paragraphe 9.2).

- Accéder au niveau suivant de l'échafaudage par la montée prévue avant et refermer la trappe du plancher d'accès immédiatement après la montée.
- En cas d'utilisation de planchers d'échafaudage avec appui en U, les sécuriser à l'aide de dispositifs de sécurité pour planchers afin d'éviter tout soulèvement involontaire (voir paragraphe 2.4.2).
- Dans la travée où le transport vertical est effectué, installer les montants verticaux et la lisse de garde-corps à une hauteur $H = 1,0$ m au-dessus du niveau de plancher et fixer les cales (voir par. 3.10.2), puis
- placer d'autres montants verticaux de la couche d'échafaudage sur les boulons de butée.
- Monter les traverses d'appui (traverses en O ou en U) perpendiculairement à la façade à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du niveau de plancher et fixer les cales.



Image 35 : Plate-forme d'échafaudage avec garde-corps de montage périphérique (MSG)

- Monter les lisses de garde-corps (traverses O) à une hauteur $H = 1,0$ m et les lisses intermédiaires à une hauteur $H = 0,5$ m au-dessus du niveau du plancher.
- Aligner les montants verticalement et fixer les cales (voir par. 3.10.2).
- Installer des garde-corps d'about (traverses en O) à une hauteur $H = 1,0$ m et $H = 0,5$ m au-dessus du niveau du plancher et fixer des cales (voir par. 3.10.2).
- Dans toutes les travées où une plinthe d'extrémité soit prévue dans

cette position, il faut monter sur le côté intérieur de l'échafaudage, monter des traverses longitudinales (traverses en O) à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du niveau du plancher et fixer avec des cales.

- Si des consoles sont prévues dans cette couche, poser des traverses longitudinales (traverses O) dans toutes les travées à l'intérieur de l'échafaudage à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du niveau du plancher et fixer des cales.
- Si une paroi de protection est prévue dans la couche supérieure, monter des traverses longitudinales (traverses en O) à partir de l'avant-dernière couche sur le côté extérieur de l'échafaudage à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du niveau du plancher dans toutes les travées et fixer des cales (voir paragraphe 3.10.2).
- Accrocher les planchers du système dans les traverses d'appui et les sécuriser contre tout soulèvement involontaire (voir par. 2.4.2).
- Si des consoles sont prévues dans cette couche d'échafaudage :
 - Monter des consoles (voir section 3.8.2).
 - Poser les planchers de système sur les consoles et, dans le cas de planchers avec appui en O, les sécuriser pour éviter qu'ils ne se soulèvent (voir paragraphe 2.4.2).
- Si des ancrages sont prévus dans cette position de l'échafaudage : Installer des ancrages.
- Relever le garde-corps de sécurité de montage (MSG) d'une couche.



Image 36 : Montage de la couche d'échafaudage suivante à l'abri du garde-corps de sécurité de montage (MSG)

ATTENTION !

Les lisses intermédiaires de $H = 0,5$ m stabilisent l'échafaudage en parallèle avec les lisses de garde-corps de $H = 1,0$ m au-dessus du niveau du plancher et doivent être montées en continu avec la structure de l'échafaudage jusqu'à la couche supérieure. Les trappes des planchers d'accès doivent être maintenues fermées (voir paragraphe 1.2).



Image 37 : Placer haut le garde-corps de sécurité de montage (MSG)

3.4.5 Montage de l'échafaudage à l'aide de l'équipement de protection individuelle contre les chutes

ATTENTION !

Cette méthode de montage ne doit être utilisée que dans des cas exceptionnels, par exemple lorsque la sécurisation avec un garde-corps de montage périphérique selon l'alinéa 3.4.4 n'est pas possible en raison de conditions locales dans certaines zones de l'échafaudage.

ATTENTION !

Les hauteurs minimales pour le point d'ancrage et pour la surface d'appui doivent être respectées (voir paragraphe 9.3). Avant le montage

d'une zone d'échafaudage à l'aide d'un équipement de protection individuelle contre les chutes, le monteur d'échafaudages / échafauteur doit procéder à une évaluation particulière des risques et rédiger une instruction de montage séparée pour les travaux dans cette zone.

Le montage d'une zone d'échafaudage à l'aide d'un équipement de protection individuelle contre les chutes suit les étapes suivantes :

- Fixer les ancrages de tube à l'abri du plancher de passage depuis l'échelle sur le montant continu au niveau du plancher (non battu) à une hauteur de $+ 1,0$ m au-dessus du niveau du plancher (voir figure 38).
- Accéder à la couche supérieure par la montée prévue et refermer la trappe du plancher de passage immédiatement après la montée.
- Placer d'autres montants dans la travée d'accès sur les boulons de butée au niveau du plancher (voir figure 39).
- Monter les lisses de garde-corps à $H = 0,5$ m et $H = 1,0$ m au-dessus du niveau de plancher dans la travée d'accès, enfoncer des cales (voir par. 3.10.2).
- Installer des traverses d'appui (traverses en O ou en U) perpendiculairement à la façade à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du niveau du plancher dans la travée de montée et enfoncer des cales (voir par. 3.10.2).
- Ensuite, en partant de la travée de montée :
 - Élinguer l'équipement de protection individuelle contre les chutes avec l'ancrage de tube à un point d'ancrage prévu à cet effet (voir figure 76-80).
 - Enfoncer chaque fois les montants suivants sur les boulons de butée.
 - Monter les lisses de garde-corps suivantes et fixer les cales (voir par. 3.10.2).
 - Monter la traverse d'appui suivante (traverse en O ou en U) perpendiculairement à la façade à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du plan du plancher et fixer les cales (voir par. 3.10.2).
 - Monter à l'extrémité de l'échafaudage des garde-corps d'about (traverses en O) à une hauteur de $H = 1,0$ m et $H = 0,5$ m au-dessus du niveau du plancher et fixer avec des cales (voir par. 3.10.2).
 - À l'extrémité de l'échafaudage, dans la dernière travée de l'échafaudage ou dans toutes les travées où une planche frontale est prévue dans cette position, placer sur le côté intérieur de l'échafaudage une traverse longitudinale (traverse en O) à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du niveau du plancher et fixer des cales.
- Ensuite, à la hauteur d'appui, fixer toutes les cales des éléments de construction dans le plan du plancher jusqu'à la trappe à vide (voir par. 3.10.2) et

- en cas d'utilisation de planchers d'échafaudage avec appui en U, les sécuriser dans toutes les travées à l'aide de dispositifs de protection des planchers afin d'éviter tout soulèvement involontaire (voir paragraphe 2.4.2).
- Si des consoles sont prévues dans cette couche, poser des traverses longitudinales (traverses O) dans toutes les travées à l'intérieur de l'échafaudage à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du niveau du plancher et fixer des cales.
- Si une paroi de protection est prévue dans la couche supérieure, monter des traverses longitudinales (traverses en O) à partir de l'avant-dernière couche sur le côté extérieur de l'échafaudage à une hauteur $H = 2,0$ m au-dessus du niveau du plancher dans toutes les travées et enfoncer des cales (voir paragraphe 3.10.2).
- Accrocher les planchers du système dans les traverses d'appui et les sécuriser contre tout soulèvement involontaire (voir par. 2.4.2).
- Si des consoles sont prévues dans cette couche d'échafaudage :
 - Monter les consoles (voir par. 3.8.2).
 - Poser des planchers de système sur les consoles et les sécuriser pour éviter qu'ils ne se soulèvent (voir paragraphe 2.4.2).
- Si des ancrages sont prévus dans cette position de l'échafaudage : Installer des ancrages.



Image 38 : Exemple 1 pour le montage de l'échafaudage avec équipement de protection individuelle contre les chutes



Image 39 : Exemple 2 pour le montage de l'échafaudage avec équipement de protection individuelle contre les chutes

3.4.6 Formation des angles

La formation d'angle peut être réalisée en plusieurs variantes. On distingue les angles intérieurs et les angles extérieurs (voir figure 40 et figure 41). Les formations d'angle peuvent être formées avec un appui en O ou en U. Les angles peuvent être formés avec un appui en O ou en U. Deux variantes possibles de formation d'un angle extérieur sont présentées ci-dessous :

Variante A : formation d'angle avec 4 montants et des planchers courts

Variante B : formation d'angle avec 3 montants



Image 40 : Formation d'angle Variante A (angle extérieur avec 4 montants)



Image 41 : Formation d'angle variante B (angle extérieur avec 3 montants)

3.4.7 Ancrages

Les ancrages doivent être installés de manière continue avec le montage de l'échafaudage (voir paragraphe 3.7).

La trame d'ancrage, les ancrages supplémentaires éventuellement nécessaires ainsi que les forces d'ancrage correspondantes pour la configuration de système correspondante sont indiqués au paragraphe 4.

3.4.8 Allée d'échelle intérieure

Des planchers d'accès sont utilisés pour l'allée d'échelle intérieure (voir figure 42).

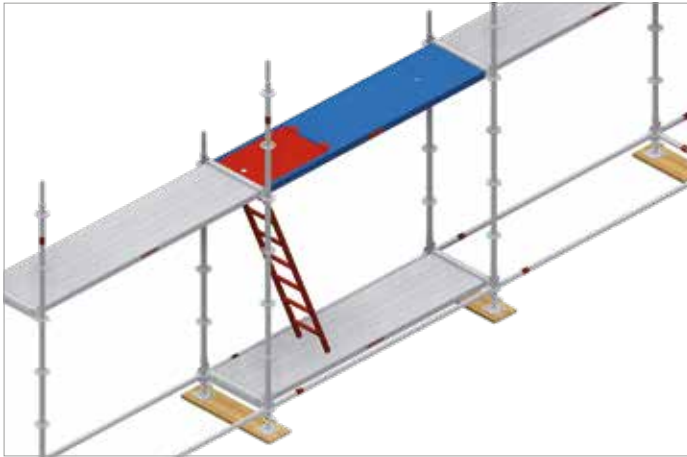


Image 42 : Autres niveaux d'échafaudage avec échelle intérieure

ATTENTION !

Les trappes des planchers d'accès doivent être décalées. Elles ne doivent être ouvertes que brièvement pour permettre le passage, sinon les trappes doivent être maintenues fermées (voir également le paragraphe 1.2). Le support (sol) doit être vérifié pour s'assurer qu'il ait une capacité de charge suffisante et des supports appropriés répartissant la charge doivent être mis en place.

3.5 Finition supérieure de l'échafaudage

Dans la zone de tête, les montants doivent être prévus en fonction de la hauteur prévue de l'échafaudage :

La longueur des tubes de montant des planchers supérieurs de l'échafaudage doit être choisie de manière à ce que les planchers supérieurs se

trouvent à l'intérieur de l'échafaudage au niveau du plancher de l'étage supérieur et à l'extérieur de l'échafaudage à une hauteur $H = 1,0$ m au-dessus du niveau du plancher.



Image 43 : Finition supérieure de l'échafaudage avec garde-corps

Montage de l'extrémité supérieure de l'échafaudage :

- Avant de monter sur la couche supérieure, installer des garde-corps de sécurité de montage (MSG) sur tous les côtés de l'échafaudage où il existe un risque de chute.
- Accéder à la couche supérieure par la montée prévue et refermer la trappe du plancher d'accès immédiatement après la montée (voir par. 1.2).
- Fixer toutes les cales des éléments de construction au niveau du plancher jusqu'à la frappe à vide (voir par. 3.10.2).
- En cas d'utilisation de planchers d'échafaudage avec appui en U, les sécuriser avec des dispositifs de sécurité de plancher pour éviter tout soulèvement involontaire (voir par. 2.4.2).
- S'il n'y a pas de montants dépassant de 1,0 m sur le côté extérieur de l'échafaudage, insérer des montants verticaux de $H = 1,0$ m sur les boulons de butée extérieurs,
- Installer des traverses de garde-corps (traverses en O) sur tout le pourtour à une hauteur $H = 1,0$ m et $H = 0,5$ m au-dessus du niveau de plancher et fixer les cales (voir par. 3.10.2).

3.6 Compléter les protections latérales

Les plinthes manquantes doivent être installées sur le pourtour de tous les niveaux de l'échafaudage qui ne soient pas utilisés uniquement pour le montage de l'échafaudage.

Les plinthes sont insérées avec leurs ferrures d'extrémité entre les cales et les tubes de support de manière à ce que leurs bords supérieurs se trouvent en continu à au moins 150 mm au-dessus des planchers.



Image 44 : Protection latérale complète (en trois parties)

ATTENTION !

Dans toutes les travées où une planche d'extrémité est prévue, une traverse longitudinale (traverse en O) doit être installée à l'intérieur de l'échafaudage, à la hauteur du plan de plancher (voir également par. 3.4.4).



Image 45 : Plinthe 1 profilé en O



Image 46 : Plinthe 1 profilé en U

3.7 Ancrage de l'échafaudage à l'ouvrage

Les ancrages doivent être installés de manière continue avec le montage de l'échafaudage.

Des vis d'au moins 12 mm de diamètre ou une construction équivalente doivent être utilisées comme moyen de fixation (voir par. 3.7.6).

Les supports d'échafaudage doivent être placés à proximité immédiate des nœuds formés par les tubes d'échafaudage et les traverses.

ATTENTION !

Des ancrages insuffisamment solides ou manquants mettent en danger la stabilité de la construction de l'échafaudage et peuvent entraîner son effondrement. Les ancrages ne peuvent être montés ou démontés que par le monteur d'échafaudages / échafauteur. Si des ancrages doivent être défaits prématurément, il convient de prévoir au préalable un remplacement de valeur équivalente.

3.7.1 Trame d'ancrage et forces d'ancrage

La trame d'ancrage, les ancrages supplémentaires éventuellement nécessaires ainsi que les forces d'ancrage correspondantes pour la configuration du système en question sont indiqués sur les plans de configuration (voir par. 4.3 et 4.6).

Les forces d'ancrage qui y sont indiquées sont des charges d'utilisation et ne comprennent pas de suppléments de sécurité.

ATTENTION !

Lors de la détermination des niveaux d'ancrage, il convient de tenir compte du fait que les couches d'échafaudage éventuellement installées avec $H < 2,0$ m pour la compensation de différences de hauteur plus importantes sur le terrain en utilisant des montants de compensation doivent être considérées ici comme un niveau d'échafaudage complet (voir également par. 3.3.1.3).

3.7.2 Support d'échafaudage court

Un support d'échafaudage court doit être fixé directement sous le nœud d'échafaudage au montant intérieur à l'aide d'un accouplement normal (voir figure 47).



Image 47 : Support d'échafaudage court

Montage d'un support d'échafaudage court :

- Introduire l'ancrage du support d'échafaudage dans le moyen de fixation fixé à la façade (par ex. boulon à œillet) et
- raccorder le tube du support d'échafaudage au montant côté façade à l'aide de l'accouplement normal (voir par. 3.10.2).

ATTENTION !

Ce type d'ancrage n'absorbe que les forces orthogonales à la façade et ne peut être utilisé, dans le cadre de l'exécution réglementaire, qu'en combinaison avec des supports en V (voir par. 3.7.3) pour absorber les forces parallèles à la façade.

3.7.3 Support en V

Un support en V se compose de deux supports d'échafaudage disposés en V, qui sont fixés directement sous le nœud de l'échafaudage au moyen

d'accouplements normaux sur le montant intérieur. La disposition des ancrages se fait à un angle de 90° les uns par rapport aux autres et à environ 45° par rapport à la surface de la base d'ancrage (voir figures 48 et 49). Les supports en V absorbent aussi bien les forces orthogonales que les forces parallèles à la façade.

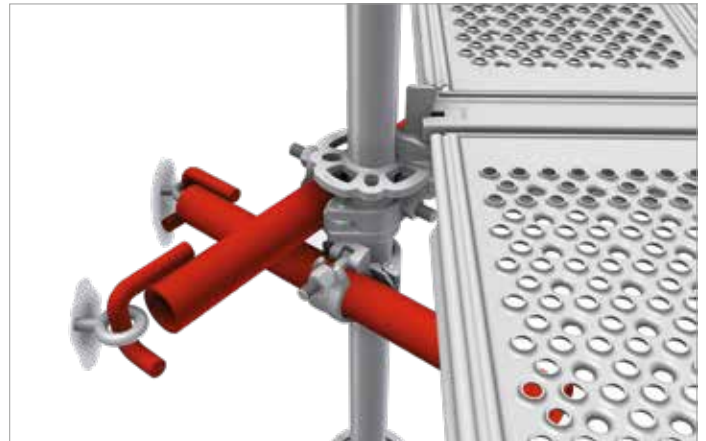


Image 48 : Configuration de base



Image 49 : Support en V (configuration avec consoles intérieures)



Montage d'un ancrage en V :

- Introduire l'ancrage du premier support d'échafaudage dans le premier moyen de fixation (par ex. boulon à œillet) fixé à la façade et
- raccorder le tube du premier support d'échafaudage avec un accouplement normal directement sous le nœud de l'échafaudage sur le montant côté façade.
- Introduire ensuite l'ancrage du deuxième support d'échafaudage dans le deuxième moyen de fixation fixé à la façade (par ex. boulon à œillet) et
- raccorder le tube du deuxième support d'échafaudage au premier support d'échafaudage à l'aide d'un accouplement normal situé juste à côté du montant.

En alternative, les deux supports d'échafaudage peuvent être raccordés directement l'un à l'autre au montant.

3.7.4 Écart par rapport à la position prévue des supports d'échafaudage

Tous les supports d'échafaudage doivent être placés à proximité immédiate des nœuds formés par les tubes d'échafaudage et les traverses.

ATTENTION !

Si la position des supports d'échafaudage diffère de la position prévue, la stabilité du modèle d'échafaudage doit être démontrée séparément.

3.7.5 Diriger les forces d'ancrage vers la base d'ancrage

- Les forces d'ancrage selon la section 4 doivent être transmises par des supports d'échafaudage et des moyens de fixation appropriés à une base d'ancrage suffisamment résistante (par exemple l'ouvrage échafaudé).
- Un moyen de fixation approprié est par exemple le dispositif d'ancrage dans les façades selon la norme DIN 4426 « Dispositifs de sécurité pour la maintenance des installations de construction, dispositifs antichute ».

- Les fils de fer et les cordes, par exemple, ne sont pas des fixations appropriées. L'utilisation de tels moyens de fixation n'est pas autorisée.
- Les supports d'ancrage suffisamment solides sont par exemple les plafonds, les murs et les poteaux en béton armé ou la maçonnerie portante selon la norme DIN 1053 « Maçonnerie ».
- Les supports d'ancrage qui ne sont pas suffisamment solides sont par exemple les grilles pare-neige, les paratonnerres, les tuyaux de descente ou les cadres de fenêtre. Le raccordement des fixations à de tels éléments n'est pas autorisé.
- La capacité de charge des moyens de fixation entre le support d'échafaudage et la base d'ancrage doit être prouvée pour les forces d'ancrage.
- La preuve de la capacité de charge des moyens de fixation peut être apportée, par exemple, par :
 - la certification de type par l'Institut für Bautechnik, Berlin,
 - un calcul statique ou
 - des essais de charge selon la section 3.7.6
- Si des moyens de fixation avec un agrément de type sont utilisés pour l'ancrage, les conditions qui y figurent doivent être respectées. Il s'agit par exemple de :
 - Preuve de la base d'ancrage,
 - dimensions des éléments de construction et distances aux bords nécessaires,
 - instructions de montage particulières.

3.7.6 Charges d'essai

- Si des essais de charge sont nécessaires conformément à la section 3.7.5, ils doivent être effectués sur le lieu d'utilisation.
- Pour effectuer les charges d'essai, il faut utiliser des appareils appropriés afin de vérifier la capacité de charge des ancrages d'échafaudages. Pour plus d'informations, contactez l'échafaudageur MJ-Gerüst GmbH.
- Les points d'ancrage sur lesquels des charges d'essai doivent être appliquées doivent être déterminés en nombre et en position par une personne compétente.
- Les charges d'essai doivent être effectuées selon les critères suivants :
 - La charge d'essai doit être égale à 1,2 fois les forces d'ancrage maximales indiquées dans la section 4.
 - L'étendue de l'essai doit être d'au moins 10 % de toutes les fixations

utilisées dans le cas d'un support d'ancrage en béton et d'au moins 30 % dans les autres cas, avec un minimum de 5 charges d'essai.

- Si une ou plusieurs fixations ne supportent pas la charge d'essai, la personne compétente doit
 - en déterminer les causes,
 - créer une fixation de remplacement et
 - augmenter l'étendue des contrôles.
- Les résultats des essais doivent être consignés par écrit et conservés au moins pendant la durée de vie de l'échafaudage.

3.8 Installation d'éléments de construction complémentaires

3.8.1 Généralités

ATTENTION !

Lors du montage d'éléments complémentaires, il peut y avoir un risque accru de chute. Les travaux d'échafaudage doivent être réalisés de manière à exclure ou à réduire au maximum le risque de chute (voir par. 1.3).

3.8.2 Élargissement du plancher avec consoles de 0,39 m

Les consoles de 0,39 m sont utilisées pour élargir la surface du plateau à l'intérieur de l'échafaudage (voir image 50). Elles peuvent être disposées dans toutes les positions de l'échafaudage.

Les consoles doivent être raccordées par le bas aux disques perforés des montants verticaux avant de passer à la couche suivante (voir également par. 3.3 et 3.4).

Des planchers de $B = 0,32$ m doivent être posés sur les consoles et protégés contre tout soulèvement accidentel (voir par. 2.4.2 et figure 50). Les planchers des consoles doivent alors être installés avant de passer à la couche suivante depuis le niveau sécurisé situé en dessous. L'espace entre le plancher principal et les consoles doit être fermé par des traverses longitudinales (traverses en O).



Image 50 : Console raccordée au disque perforé avec planchers de la console et des traverses longitudinales entre les montants

ATTENTION !

Les traverses longitudinales doivent être montées avant l'accrochage des planchers principaux (voir les séquences de montage aux par. 3.3 et 3.4).

3.8.3 Paroi de protection

Les parois de protection servent à la protection selon les prescriptions contre les chutes lors de travaux sur des surfaces de toit inclinées avec une pente $> 20^\circ$. La norme DIN 4420-1 : 2004-03 doit être respectée.

La paroi de protection est constituée de filets conformes à la norme DIN EN 1263-1 avec une ouverture de maille de 10 cm au maximum.

Dans la couche supérieure, il faut utiliser des montants de 4,0 m de long du côté extérieur (voir figure 51) ou, en alternative, des montants de 2,0 m de long avec des tubes de renfort supplémentaires (voir figure 52).

En cas d'utilisation de montants de 2,0 m de long et montants au niveau du plancher, les unions doivent être renforcées par des tubes d'échafaudage extérieurs qui soient couplés à la traverse par trois accouplements

normaux directement à côté des têtes d'accouplement de la traverse (voir le plan de configuration aux par. 4.1.2 et 4.2.2 ainsi que l'autorisation Z-8.22-921, annexe C, page 7).

Montage de la paroi de protection :

- Avant de monter sur la couche supérieure, installer des garde-corps de sécurité de montage (MSG) sur tous les côtés de l'échafaudage où il existe un risque de chute.
- Accéder à la couche supérieure par la montée prévue à cet effet et re-fermer la trappe du plancher de passage immédiatement après être monté (voir par. 1.2).
- En cas d'utilisation de planchers d'échafaudage avec appui en U, les sécuriser à l'aide de dispositifs de sécurité pour planchers afin d'éviter tout soulèvement involontaire (voir par. 2.4.2.).
- Dans la mesure où aucun montant de 4,0 m de long n'a été monté dans l'avant-dernière couche de l'échafaudage, insérer des montants verticaux de H = 2,0 m sur les boulons de butée des montants extérieurs et raccorder à ceux-ci, dans la zone de butée, des tubes de renfort avec trois accouplements normaux chacun, juste à côté des têtes d'accouplement des traverses.
- Monter les lisses de garde-corps (traverses en O) sur le pourtour à une hauteur H = 1,0 m et H = 0,5 m au-dessus du niveau du plancher et fixer les cales (voir par. 3.10.2).
- Monter le garde-corps du dos supérieurs (traverse en O) à H = 2,0 m au-dessus du niveau du plancher, fixer les cales (cf. par. 3.10.2).
- Installer des filets de protection à l'intérieur de la paroi de protection. Les filets de protection doivent alors être fixés aux traverses longitudinales à une hauteur de 0,0 m, 1,0 m, 2,0 m ainsi qu'aux tubes des montants à l'aide de fermetures rapides à sangles / clips de fixation espacés de 0,5 m. Toutes les boucles de ceinture rapides doivent être fermées.
- Monter les plinthes (voir par. 3.6).

ATTENTION !

Avant de monter la paroi de protection, il faut s'assurer que tous les ancrages d'échafaudage nécessaires soient installés dans la couche supérieure (voir les dessins de configuration aux par. 4.1.2 et 4.2.1). Les traverses longitudinales à hauteur de plancher de la couche supérieure de l'échafaudage doivent être montées à partir de la couche inférieure avant l'accrochage des planchers du système (voir les séquences de montage aux par. 3.3 et 3.4).



Image 51 : Mur de protection - formation avec des montants extérieurs de 4,0 m de long



Image 52 : Mur de protection - formation avec des tubes de renfort au niveau de l'union, à hauteur du plancher

ATTENTION !

Les filets de protection latéraux doivent être contrôlés régulièrement. Pour les filets de protection latérale plus anciens, l'essai doit démontrer que la force de traction maximale des fils du filet est encore d'au moins 2 kN. Les sangles d'attache rapide doivent être adaptées à l'utilisation dans une paroi de protection d'un échafaudage de toiture.

3.9 Version avec pont

Les ponts sont nécessaires lorsque, par exemple, des passages doivent être maintenus libres. Les poutres de pont doivent être montées directement sous le niveau de plancher correspondant. Une protection latérale en trois parties doit alors être installée sur les côtés frontaux sous le pont. Accrocher ensuite les fonds et, pour finir, installer les protections latérales. Le cadre de réglage sur la poutre de pont doit se trouver dans la trame de la travée d'échafaudage et à la même hauteur que les cadres de

réglage du deuxième niveau d'échafaudage. Les membrures supérieures des poutres de pont doivent être rigidifiées à l'aide d'une bande d'accouplement de tubes.

Celle-ci est placée et alignée sur les vérins des traverses de la poutre en treillis, préalablement montés et alignés en hauteur, en combinaison avec une traverse de plancher.

Pour recevoir les planchers du système, un cadre de réglage est monté au milieu des poutres en treillis pour continuer la construction dans la trame de la travée d'échafaudage. Ensuite, les poutres en treillis sans système utilisées pour le pont doivent être raccordées aux tubes d'ossature des cadres verticaux à l'aide de deux accouplements normaux chacun.

Les ancrages, les étayages et les stabilisations nécessaires dans la zone du pont sont indiqués dans l'autorisation ou dans les représentations des configurations de système (voir par. 4.1.2 et 4.2.2).

ATTENTION !

Pour réduire le risque de chute, les travaux sur les poutres en treillis installées ainsi que sur la couche d'échafaudage située immédiatement au-dessus doivent être effectués à partir d'un échafaudage auxiliaire.



Image 53 : Exemple 1 d'un pont de poutres en treillis avec ancrage et contreventement de la membrure supérieure



Image 54 : Exemple 2 d'un pont de poutres en treillis avec ancrage et contreventement de la membrure supérieure

3.10 Éléments d'échafaudage libres

3.10.1 Tubes d'échafaudage indépendants du système

Comme tubes d'échafaudage indépendants du système, il faut utiliser des tubes qui répondent aux exigences de la norme DIN EN 12811-1.

3.10.2 Accouplements et raccords à cale

- Seuls les accouplements marqués, fabriqués conformément à la norme DIN EN 74-1:2005 ou DIN EN 74-2:2009, ou pour lesquels il existe une marque de contrôle ou un agrément général de la surveillance des chantiers de l'Institut allemand de la technique de construction (DIBt), peuvent être utilisés.
- Les accouplements avec fermeture vissée, qui sont reliés de manière fixe à un élément de construction, doivent être serrés avec un couple de serrage de 50 Nm lors du raccordement ; des écarts de $\pm 10\%$ sont autorisés. Les vis doivent rester légèrement desserrables.
- Les autres accouplements à vis doivent être installés conformément aux instructions du fabricant de l'accouplement.



- En cas de raccordement d'un accouplement à l'extrémité d'un tuyau, le dépassement libre du tuyau doit être d'au moins 4,0 cm.
- Pour relier les montants aux traverses ou aux diagonales, il faut utiliser des accouplements normaux de classe B ou BB. Si cela n'est pas possible, des accouplements tournants de classe B peuvent être utilisés.
- Lors du raccordement d'éléments de construction avec fermeture à cale, les cales doivent être fixées à l'aide d'un marteau de 500 g jusqu'à la frappe à vide.

ATTENTION !

Les accouplements tournants ne doivent pas être utilisés aux endroits où les accouplements normaux sont prescrits dans les sections 4.1.2 et 4.2.2. Les accouplements doivent être exclusivement raccordés à des tubes Ø 48,3 mm.

3.11 Utilisation de l'échafaudage

L'échafaudage peut être utilisé dans l'exécution réglementaire correspondant aux classes de charge indiquées dans le tableau ci-dessous.

Classe de charge :	Charge utile autorisée :
1	75 kg/m ²
2	150 kg/m ²
3	200 kg/m ²

- Les charges utiles indiquées sont autorisées dans chaque travée d'échafaudage sur un niveau d'échafaudage au maximum.
- Les charges moins importantes peuvent être réparties sur plusieurs niveaux, jusqu'à atteindre la charge utile autorisée.
- Chaque utilisateur d'échafaudages est responsable de l'utilisation conforme et du maintien de la sécurité de fonctionnement des échafaudages. Les défauts de l'échafaudage, de la surface d'installation ou de l'ancrage qui deviennent visibles pendant l'utilisation de l'échafaudage doivent être immédiatement communiqués au monteur d'échafaudages / échafauteur. L'échafaudage ne doit plus être utilisé jusqu'à ce que les défauts soient éliminés et l'utilisateur de l'échafaudage doit immédia-

- ment le marquer en conséquence et le sécuriser contre tout passage.
 - Il est interdit de sauter sur les planchers d'échafaudage ou d'y jeter quelque chose.
 - Il est interdit de se pencher au-delà des balustrades.
 - Les trappes des planchers d'accès doivent être maintenues fermées (voir par. 1.2).
 - Si des charges sont déposées sur des échafaudages à l'aide d'engins de levage, ces charges doivent être multipliées par un facteur de 1,2.
 - Il est interdit de déposer et d'entreposer des matériaux et des appareils sur les surfaces suivantes :
 - Trappes des planchers de passage,
 - Les surfaces qui servent d'échafaudages de capture ou de toit de protection
 - Avant la mise en service, l'utilisateur de l'échafaudage doit s'assurer de son bon fonctionnement en procédant à un contrôle de l'échafaudage. Le contrôle du fonctionnement sûr comprend
 - Vérification de l'adéquation à l'utilisation prévue comme échafaudage de travail ou de protection,
 - Vérification des classes de charge, de largeur et de hauteur pour les travaux prévus,
 - Contrôle des défauts évidents, par exemple de la surface d'installation, des planchers, des montées ou de la formation des angles, de l'ancrage, des protections latérales ainsi que de la distance par rapport à la façade.
- Si des défauts sont constatés lors du contrôle, l'échafaudage ne doit pas être utilisé dans les zones présentant des défauts jusqu'à leur élimination par le monteur d'échafaudages / échafauteur.
- Si l'échafaudage est utilisé par plusieurs entrepreneurs simultanément ou successivement, chaque entrepreneur doit s'assurer de manière autonome qu'il peut être utilisé en toute sécurité.
- L'utilisateur de l'échafaudage doit veiller à ce que des personnes non autorisées ne pénètrent pas dans l'échafaudage pendant sa durée d'utilisation.
 - Les réglementations légales en vigueur du décret sur la sécurité des entreprises (BetrsichV) et la directive sur la prévention des accidents « Travaux de construction » (BGV C22) doivent être respectées lors de l'utilisation de l'échafaudage.
 - Vous trouverez d'autres consignes d'utilisation dans la DGUV 201-11
 - Instructions pour la manipulation des échafaudages de travail et de protection.
 - Les consignes de sécurité suivantes doivent être respectées.

3.12 Consignes de sécurité



Ne faire modifier l'échafaudage que par l'échafauteur !



Maintenir les trappes fermées dans les planchers d'accès !



Attention à un éventuel risque de chute entre l'échafaudage et le bâtiment !



Pour monter et descendre, utiliser uniquement les échelles ou les escaliers existants !



Ne pas stocker de matériel sur les échafaudages de capture et les toits de protection !



Les postes de travail ne doivent pas être superposés en même temps !



En cas de stockage de matériel, laisser un passage suffisamment large sur le plancher !



Pour le stockage de matériel, la largeur de passage doit être d'au moins 20,0 cm !



Les enfants ne doivent pas monter sur les échafaudages !



Ne pas surcharger les planchers d'échafaudage !



Ne pas sauter sur les planchers d'échafaudage !



Ne pas mettre en danger la stabilité de l'échafaudage par des excavations !

4 Présentation de l'exécution réglementaire

4.1 Exécution réglementaire du système d'échafaudage modulaire MJ COMBI

4.1.1 Éléments de construction de l'exécution réglementaire

Pour les échafaudages de type réglementaire, les éléments de construction énumérés ci-dessous peuvent être utilisés.

Désignation	Autorisation Z-8.22-921, Installation B. Page
Vérin de pied 0,6 m et 0,78 m	5
Pièce initiale 235 mm	7
Pièce initiale 330 mm	8
Montant vertical avec raccordement de tube étiré	10
Traverse de tube 0,73 - 3,07 m	11
Plancher en acier 0,73 - 3,07 m (avec sécurité de plancher pivotante)	12
Plancher en acier 0,73 - 3,07 m (avec sécurité de plancher autobloquante)	13
Tableau d'accès avec plancher en bois 2,57 m et 3,07 m (avec sécurité de plancher pivotant)	14
Tableau d'accès avec plancher en bois 2,57 m et 3,07 m (avec sécurité autobloquante du plancher)	15

Tableau d'accès avec plancher en aluminium 2,57 m et 3,07 m (avec sécurité de plancher pivotant)	16
Tableau d'accès avec plancher en aluminium 2,57 m et 3,07 m (avec sécurité autobloquante du plancher)	17
Console pour l'appui de tubes 0,39 m	20
Plinthe d'extrémité et plinthe longitudinale 0,73 - 3,07 m	21
Support d'échafaudage 0,3 - 1,5 m	22
Connecteur de chute Ø 11 mm	23
Poutres en treillis 4,2 - 6,2 m	24
Traverse en U 0,73 m	34
Protection du plancher appui en U 0,73 m	37
Protection du plancher appui en U pour console	38
Tableau d'accès avec plancher en aluminium	39
Tableau d'accès avec plancher en bois	40
Fond en acier pour traverse en U	41
Console d'appui en U 0,39 m	43
Plinthe d'extrémité et plinthe longitudinale 0,73 - 3,07 m, appui en U	44

4.1.2 Configurations de l'exécution réglementaire / forces d'ancrage et charges de fondation

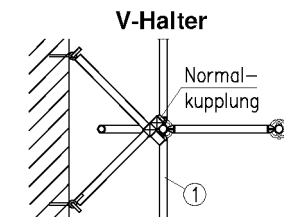
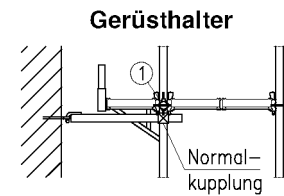
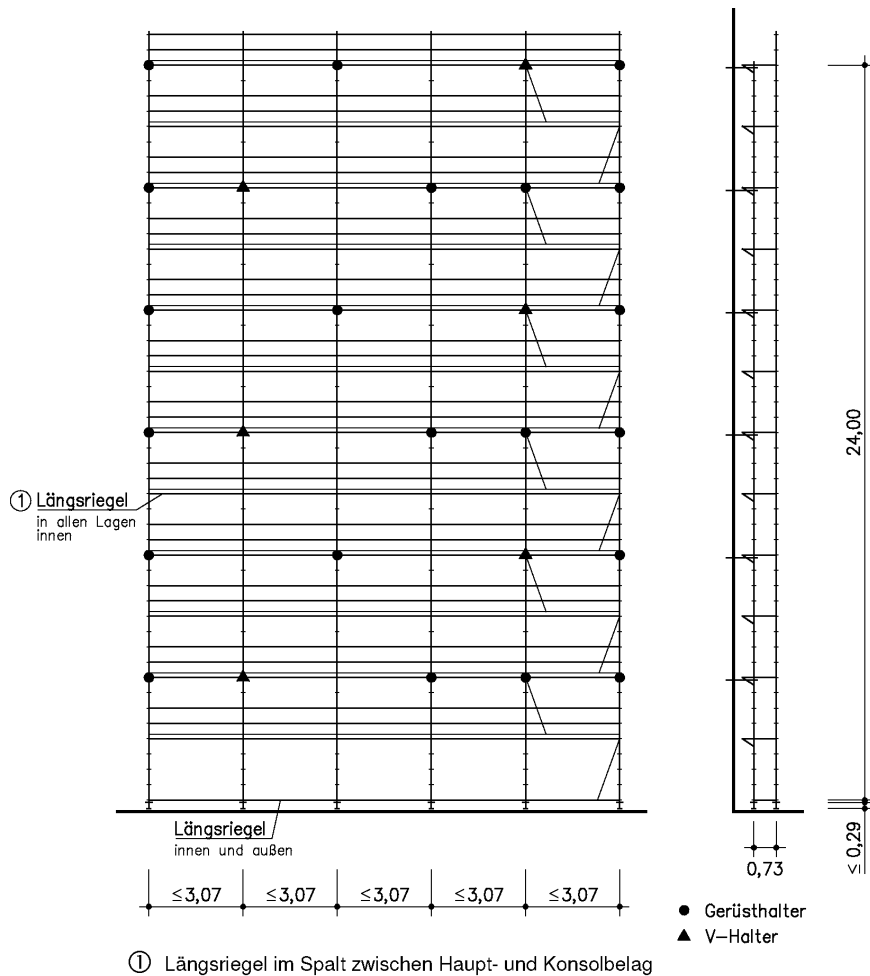
Les modèles d'échafaudage définis dans l'annexe C de l'autorisation Z-8.22-921 et résumés ci-dessous sont désignés comme modèles réglementaires du système d'échafaudage MJ COMBI du fabricant MJ-Gerüst

GmbH. Les forces d'ancrage et les charges de fondation sont indiquées dans les représentations des configurations de l'exécution réglementaire.

Configuration COMBI	Traverse du plancher	Équipement spécial	Façade	Page
Configuration 1 (avec consoles intérieures), sans habillage, sans paroi de protection	Traverses en O et en U	sans paroi de protection	fermée	36
Configuration 1 (avec consoles intérieures), sans habillage, sans paroi de protection	Traverses en O et en U		partiellement ouverte	36
Configuration 2 (avec consoles intérieures), sans habillage, avec paroi de protection	Traverses en O et en U	avec mur de protection	fermé	37
Configuration 2 (avec consoles intérieures), sans habillage, avec paroi de protection	Traverses en O et en U		partiellement ouverte	37
Configuration 3, (avec console intérieure), sans habillage, sans/avec paroi de protection, avec pont	Traverses en O et en U	sans/avec mur de protection avec pont	fermée/ partiellement ouverte	38

Configuration 1, (avec console intérieure), sans habillage, sans paroi de protection
Façade : fermée/partiellement ouverte

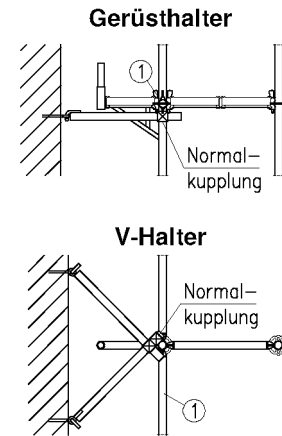
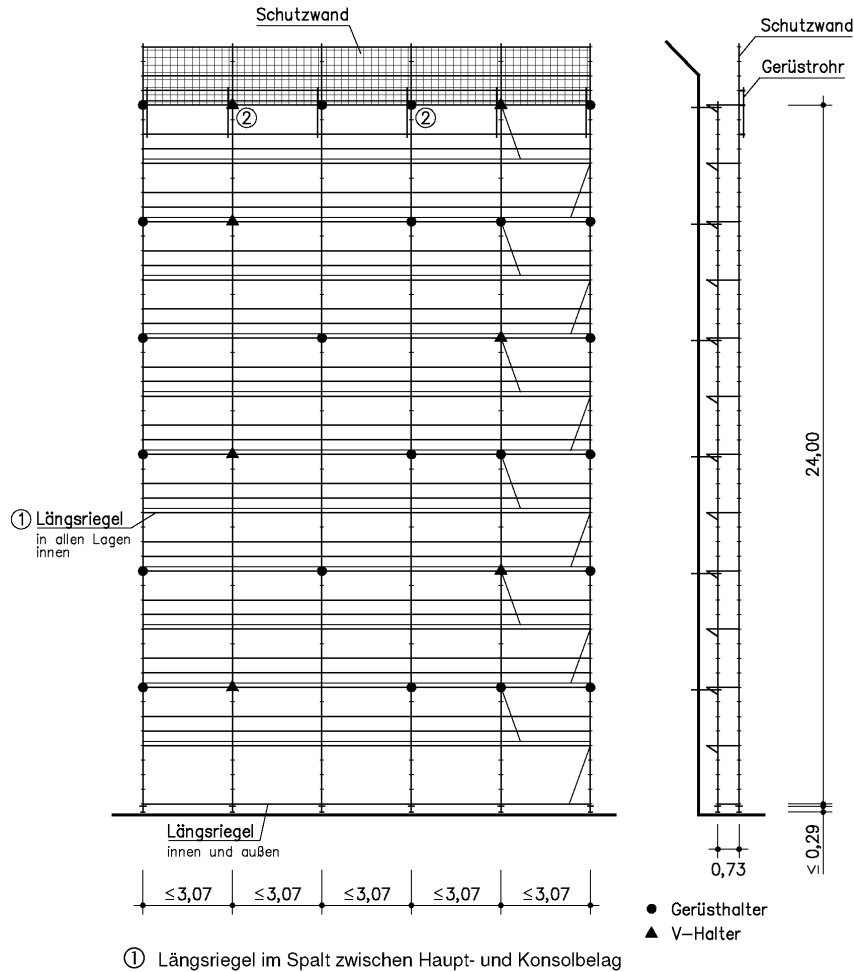
Unions des montants verticales juste au-dessus des sols,
Unions des montants intérieurs et extérieurs décalés en hauteur de 2,0 m.



Façade		geschlossen		teilweise offen		
Ankerraster		8,0 m versetzt		8,0 m versetzt		
Zusatzanker		---		---		
Max. Spindelauszugslänge [cm]		29		29		
Ankerkräfte [kN]	Ankerhöhe [m]	H ≤ 20	H = 24	H ≤ 20	H = 24	
	⊥ zur Façade	F_⊥	1,5	1,0	4,0	3,3
		V-Halter	II zur Façade	F_{II}	5,5	5,5
	Schräglast		F_α	3,9	3,9	
Fundamentlasten [kN]	Innenstiel	F_i	17,4	17,4		
	Außenstiel	F_a	11,6	11,6		

Configuration 2, (avec console intérieure), sans habillage, avec paroi de protection
 Façade : fermée/partiellement ouverte

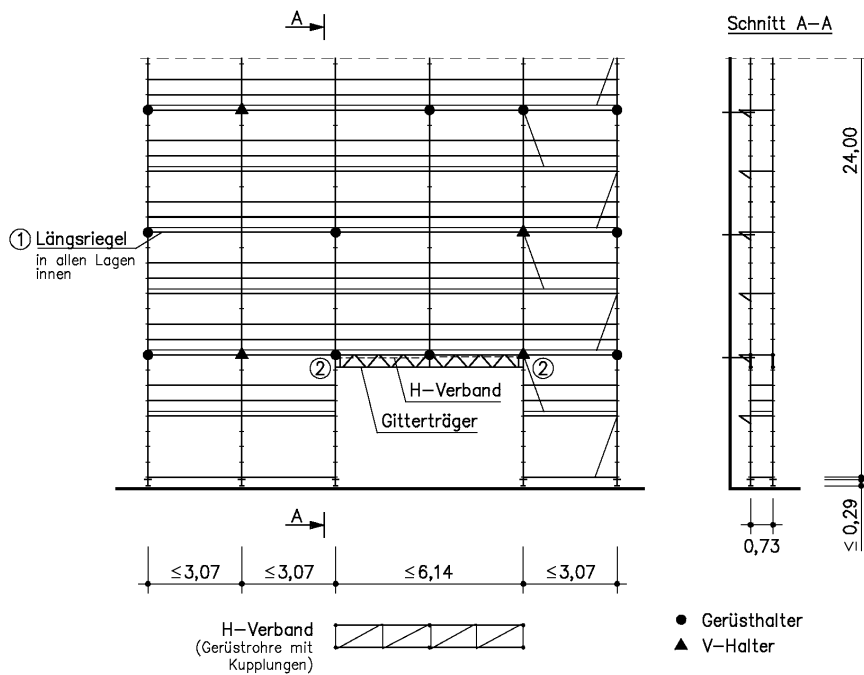
Unions des montants verticales juste au-dessus des sols,
 Unions des montants intérieurs et extérieurs décalés en hauteur de 2,0 m.



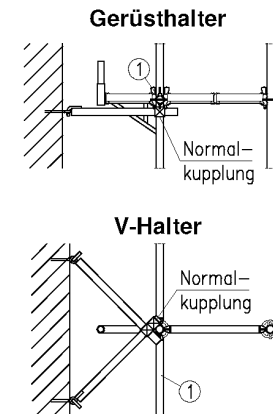
Façade		geschlossen		teilweise offen		
Ankerraster		8,0 m versetzt		8,0 m versetzt		
Zusatzanker		②		②		
Max. Spindelauszugslänge [cm]		29		29		
Ankerkräfte [kN]	Ankerhöhe [m]	H ≤ 20	H = 24	H ≤ 20	H = 24	
	⊥ zur Façade	F _⊥	1,5	2,0	4,0	3,4
		V-Halter	II zur Façade	F _{II}	5,5	5,5
	Schräglast		F _α	3,9	3,9	
Fundamentlasten [kN]	Innenstiel	F _i	17,4		17,4	
	Außenstiel	F _a	12,2		12,2	

Configuration 3, (avec console intérieure), sans habillage, sans/avec paroi de protection,
avec pont Façade : fermée/partiellement ouverte

Unions des montants verticales juste au-dessus des sols,
Unions des montants intérieurs et extérieurs décalés en hauteur de 2,0 m.



① Längsriegel im Spalt zwischen Haupt- und Konsolbelag



Façade		geschlossen	teilweise offen	
Ankerraster		8,0 m versetzt	8,0 m versetzt	
Zusatzanker		②	②	
Max. Spindelauszugslänge [cm]		29	29	
Ankerkräfte [kN]	Ankerhöhe [m]	siehe entsprechende Konfiguration		
	– zur Façade			F_{\perp}
V-Halter	II zur Façade			F_{II}
	Schräglast			F_{α}
Fundamentlasten [kN]	Innenstiel	F_i	26,7	26,7
	Außenstiel	F_a	18,8	18,8

Détails d'exécution : support de protection

Gerüstlage ohne Konsolen

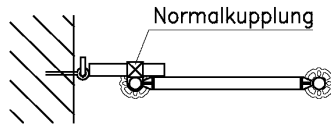
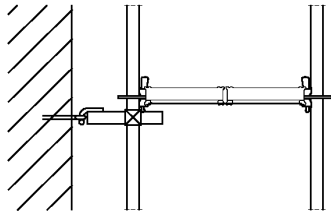
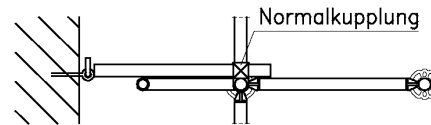
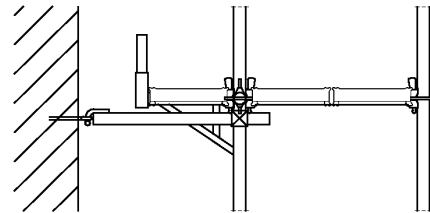


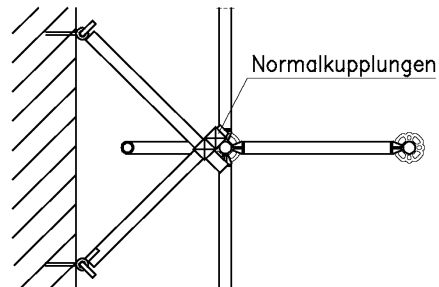
Bild C.2a: Gerüsthalter

Gerüstlage mit Konsolen



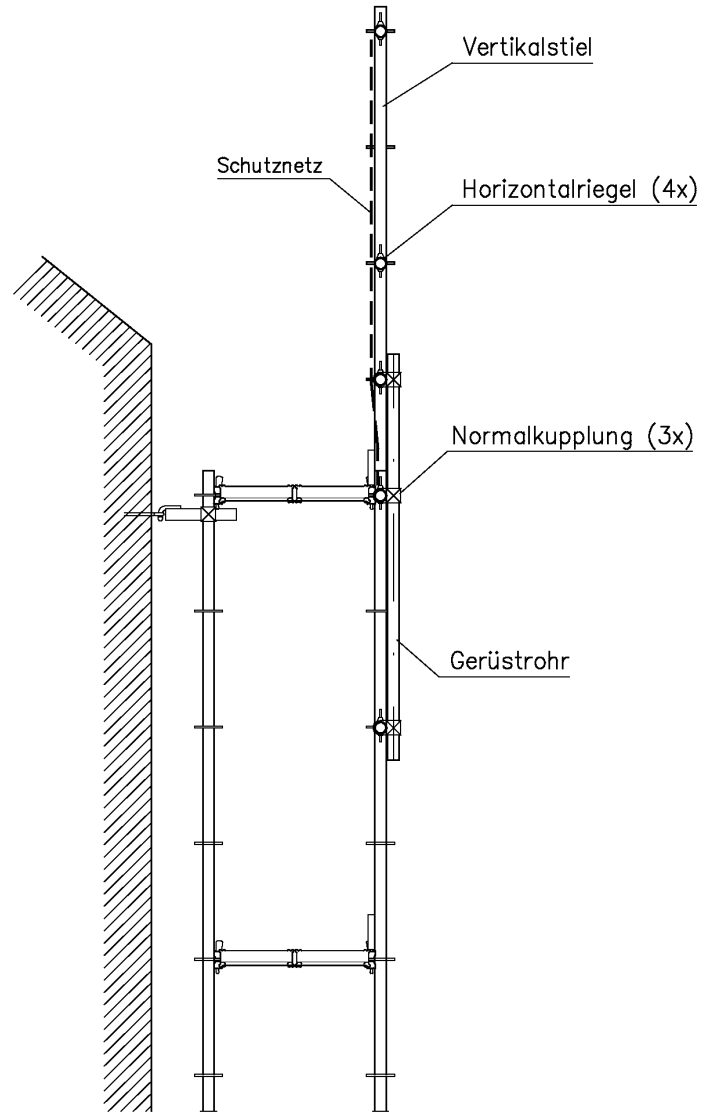
b: Gerüsthalter

alle Konfigurationen



c: V-Halter

Détails d'exécution : paroi de protection



Schutznetz: DIN EN 1263-1, Maschenweite 100 mm

4.2 Exécution réglementaire du système d'échafaudage modulaire MJ COMBI DUO

4.2.1 Éléments de construction de l'exécution réglementaire

Pour les échafaudages de type réglementaire, les éléments de construction énumérés ci-dessous peuvent être utilisés.

Désignation	Autorisation Z-8.22-926 Installation B, Page
Montant vertical avec raccordement de tube étiré	8
Pièce initiale 235 mm	9
Pièce initiale 330 mm	10
Vérin de pied 0,6 m, 0,78 m	12
Traverse 0,73 - 3,07 m, appui en O	14
Traverse 0,73 m, appui en U	15
Protection du plancher 0,73 m, appui en U	18
Protection du plancher pour console 0,39 m, appui en U	19
Plancher en acier avec sécurité de plancher autobloquante 0,73 - 3,07 m, appui en O	22
Fond en acier avec sécurité rotative pour le plancher 0,73 - 3,07 m, appui en O	23
Plancher en acier 0,73 - 3,07 m, support en U (soudé à la main t=1,5 mm)	24

Tableau d'accès avec plancher en bois et sécurité de plancher autobloquante 2,57 m, 3,07 m, appui en O	25
Tableau d'accès avec plancher en bois et sécurité de plancher pivotante 2,57 m, 3,07 m, appui en O	26
Tableau d'accès avec plancher en aluminium et sécurité de plancher autobloquante 2,57 m, 3,07 m, appui en O	27
Tableau d'accès avec plancher en aluminium et sécurité de plancher pivotante 2,57 m, 3,07 m, appui en O	28
Tableau d'accès avec plancher en aluminium 2,57 m, 3,07 m appui en U	29
Tableau d'accès avec plancher en bois 2,57 m, 3,07 m, support en U	30
Plinthe d'extrémité et plinthe longitudinale 0,73 - 3,07 m, appui en O	31
Plinthe d'extrémité et plinthe longitudinale 0,73 - 3,07 m, appui en U	32
Support d'échafaudage 0,3 - 1,5 m	33
Console 0,39 m, appui en O	34
Console 0,39 m, support en U	35
Connecteur de chute Ø 11 mm	37
Poutres en treillis 4,2 - 6,2 m, acier	38
Vérin de pied (fixe)	61
Pièce initiale	62
AR Montant avec raccord de tube	63



Traverses en O 0,73 - 3,07 m	64
Traverse en U 0,73 m	65
Sécurisation du sol en U 0,39 m, 0,73 m	67
AR Plinthe d'extrémité de bord en bois en U 0,73 - 3,07 m, version I	68
AR Plinthe d'extrémité de bord en bois en U 0,73 - 3,07 m, version II	69
Plinthe d'extrémité de bord en acier en U 0,73 - 3,07 m	70
Console en U 0,39 m	71
Poutres en treillis en O 5,14 m, 6,14 x 0,5 m	72
Raccords de tube pour poutres en treillis	73
Poutrelle en treillis en U 0,73 m	74
Supports d'échafaudage 0,38 m, 0,95 m, 1,45 m	76
Connecteur de chute Ø 11 mm	77
Plancher en acier en U 0,73 - 3,07 m x 0,32 m soudé par points	81
Plancher en acier en U 0,73 - 3,07 m x 0,32 m soudé à la main	82
Plancher en acier en U T4 0,73 - 3,07 m x 0,32 m soudé par points	83
Plancher en acier en U T4 0,73 - 3,07 m x 0,32 m soudé à la main	84

Sol robuste en U 0,73 - 2,57 x 0,61 m	85
Sol robuste en U 3,07 x 0,61 m	86
Sol robuste en U 0,73 - 3,07 x 0,32 m	87
Plancher d'accès en acier en U 2,57 x 0,64 m	88
Échelle à marches 7 échelons	89
Passage robuste en U avec échelle 2,57 m, 3,07 x 0,61 m	90
Pièce initiale verticale, « Variante II »	93
Montant vertical avec RV, « Variante II »	94
Traverse en O 0,73 - 3,07 m, « Variante II »	95
Traverse en U 0,73 m, « Variante II »	96
Console en U 0,36 m, « Variante II »	98
Poutre en treillis en O, « Variante II »	99
Poteaux avec têtes de cale	103
Connecteur de chute Ø 9 mm	111
Poteau de renforcement « STAR »	114

4.2.2 Configurations de l'exécution réglementaire / forces d'ancrage et charges de fondation

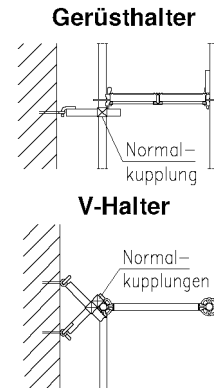
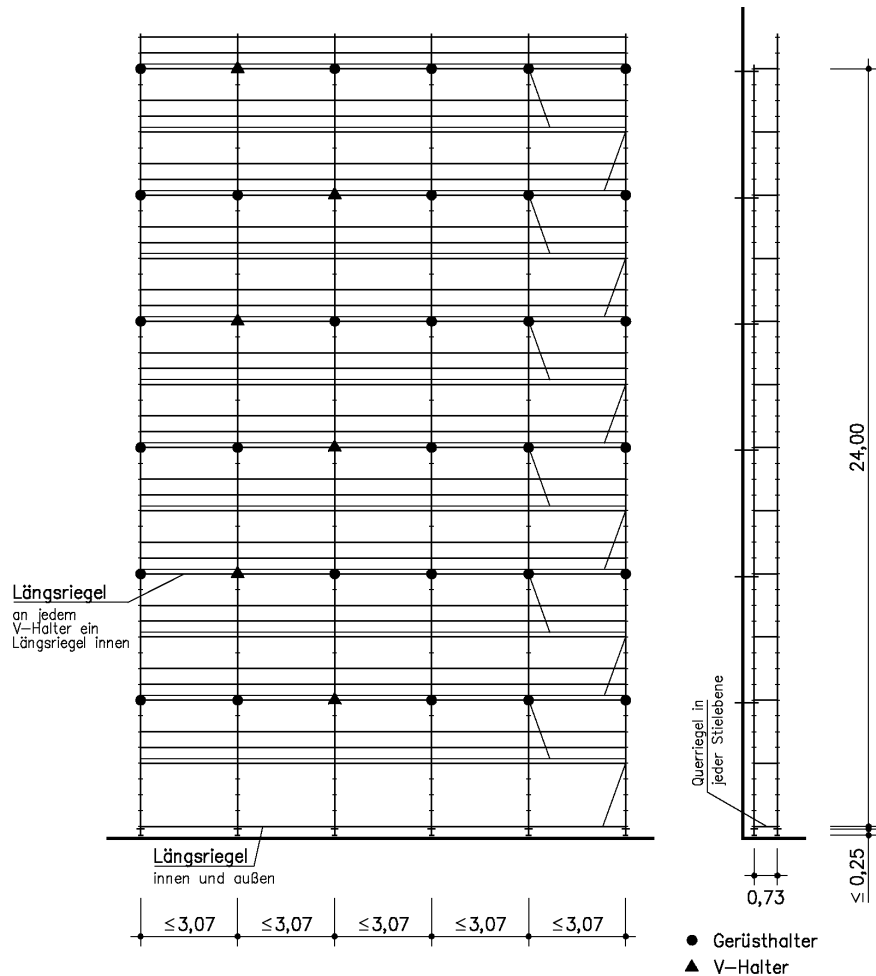
Les modèles d'échafaudage définis dans l'annexe B de l'autorisation Z-8.22-926 et résumés ci-dessous sont désignés comme des exécutions réglementaires du système d'échafaudage MJ COMBI DUO du fabricant

MJ-Gerüst GmbH. Les forces d'ancrage et les charges de fondation sont indiquées dans les représentations des configurations de l'exécution réglementaire.

Configuration COMBI	Traverse du plancher	Équipement spécial	Façade	Page
Configuration 1 (sans consoles intérieures), sans habillage	Traverses en O et en U	aucune	fermée	44
Configuration 1 (sans consoles intérieures), sans habillage	Traverses en O et en U		partiellement ouverte	44
Configuration 2 (avec consoles intérieures), sans habillage	Traverses en O et en U		fermée	45
Configuration 2 (avec consoles intérieures), sans habillage	Traverses en O et en U		partiellement ouverte	45
Configuration 3 (sans/avec consoles intérieures), sans habillage, avec paroi de protection	Traverses en O et en U	avec paroi de protection	fermée/ partiellement ouverte	46
Configuration 4 (sans consoles intérieures), sans habillage, sans/avec paroi de protection, avec pont	Traverses en O et en U	sans/avec paroi de protection avec pont	fermée/ partiellement ouverte	47
Configuration 5 (avec consoles intérieures), sans habillage, sans/avec paroi de protection, avec pont	Traverses en O et en U	sans/avec mur de protection avec pont	fermée/ partiellement ouverte	48

Configuration 1, (sans consoles intérieures), sans habillage
Façade : fermée/partiellement ouverte

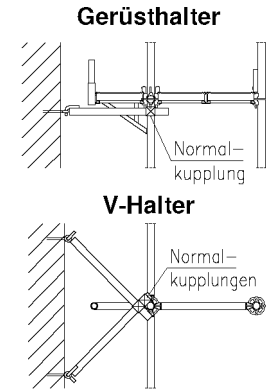
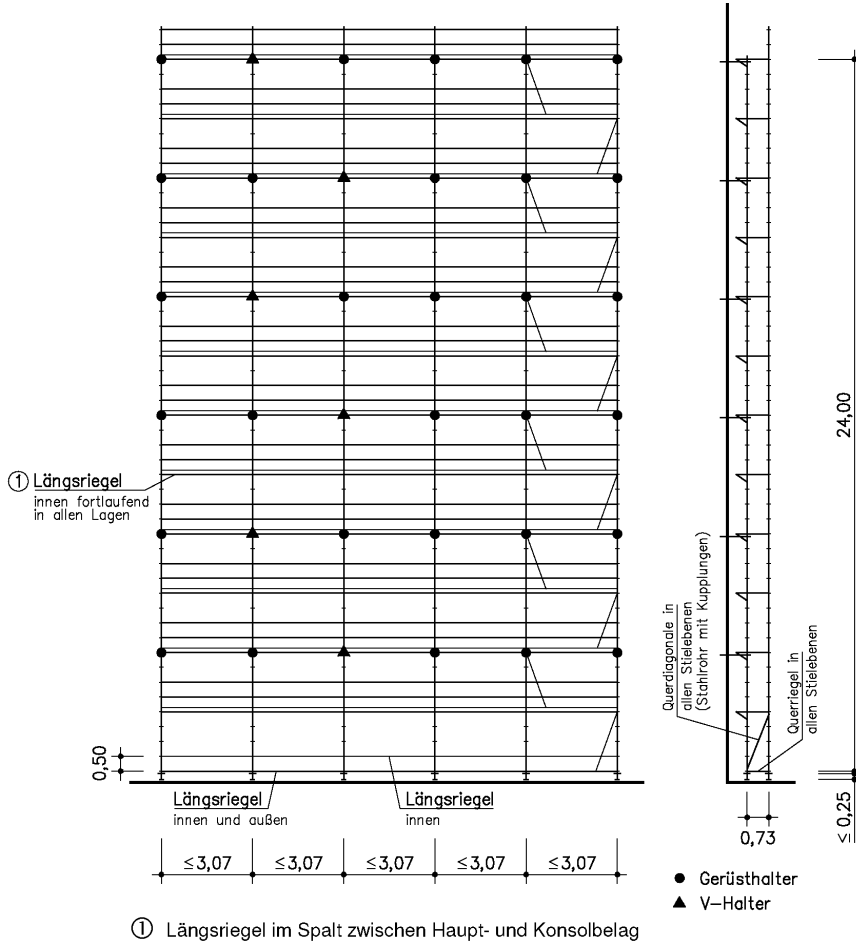
Joints des montants verticaux juste au-dessus des sols,
Unions des montants intérieurs et extérieurs décalés en hauteur de 2,0 m.



Façade		geschlossen		teilweise offen		
Zusatzanker		---		---		
Max. Spindelauszugslänge [cm]		25		25		
Ankerkräfte [kN]	Ankerhöhe [m]	H ≤ 20	H = 24	H ≤ 20	H = 24	
	⊥ zur Façade	F _⊥		0,9	0,6	
	V-Halter	II zur Façade	F _{II}		4,5	4,5
		Schräglast	F _α		3,2	3,2
Fundamentlasten [kN]	Innenstiel	F _I		9,4	9,4	
	Außenstiel	F _A		11,8	11,8	

Configuration 2, (avec consoles intérieures), sans habillage
 Façade : fermée/partiellement ouverte

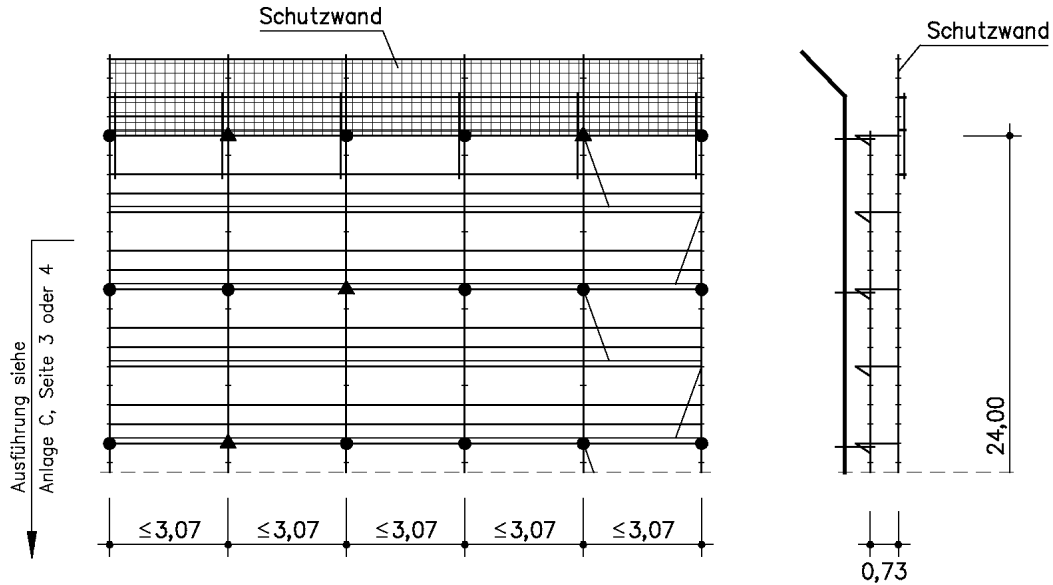
Unions des montants verticales juste au-dessus des sols,
 Unions des montants intérieurs et extérieurs décalés en hauteur de 2,0 m.



Façade		geschlossen		teilweise offen		
Zusatzanker		---		---		
Max. Spindelauszuglänge [cm]		25		25		
Ankerkräfte [kN]	Ankerhöhe [m]	H ≤ 20	H = 24	H ≤ 20	H = 24	
	⊥ zur Façade	F _⊥	0,9	0,6	2,3	1,6
	V-Halter	zur Façade	F	5,3	5,3	
		Schräglast	F _α	3,8	3,8	
Fundamentlasten [kN]	Innenstiel	F _i	18,1			
	Außenstiel	F _a	14,1			

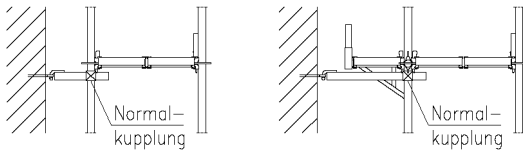
Configuration 3, (sans/avec consoles intérieures), sans habillage, avec paroi de protection
Façade : fermée/partiellement ouverte

Unions des montants verticales juste au-dessus des sols,
Unions des montants intérieurs et extérieurs décalés en hauteur de 2,0 m.

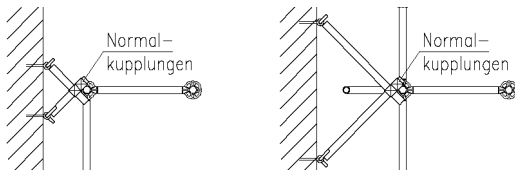


- Gerüsthalter
- ▲ V-Halter

Gerüsthalter



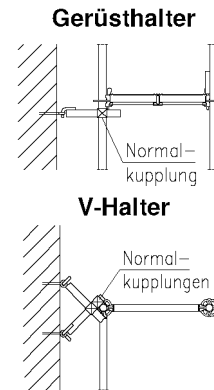
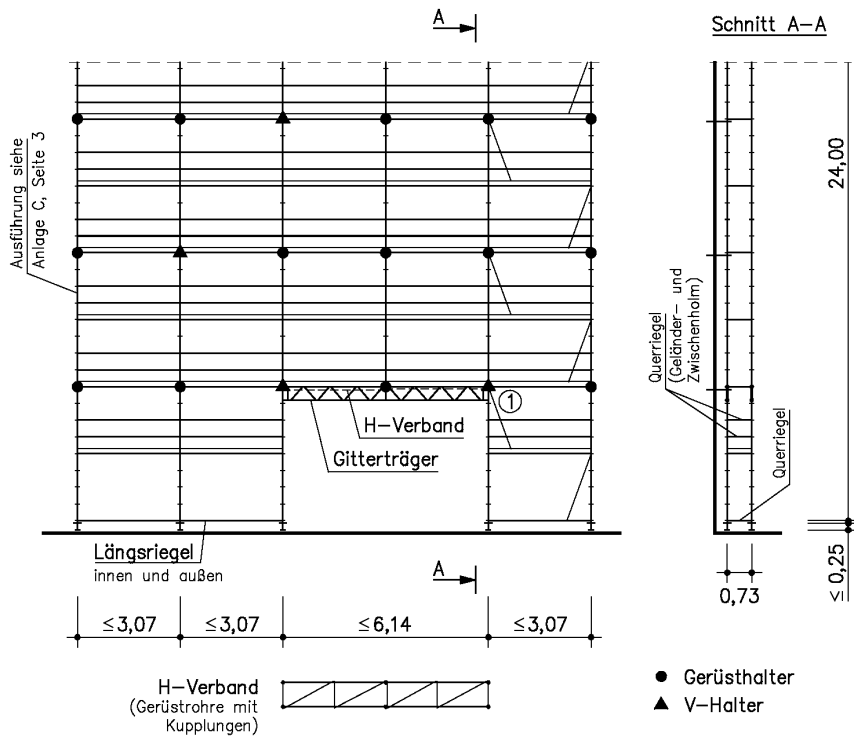
V-Halter



Façade		geschlossen	teilweise offen	
Ankerraster		siehe entsprechende Konfiguration		
Zusatzanker				
Max. Spindelauszugslänge [cm]				
Ankerkräfte [kN]	Ankerhöhe [m]	H = 24	H = 24	
	⊥ zur Façade	F _⊥	2,8	2,8
	V-Halter	II zur Façade Schräglast	F _{II} F _α	siehe entsprechende Konfiguration
Fundamentlasten [kN]	Innenstiel	F _I		
	Außenstiel	F _a		

Configuration 4 (sans consoles intérieures), sans habillage, sans/avec paroi de protection, avec pont Façade : fermée/partiellement ouverte

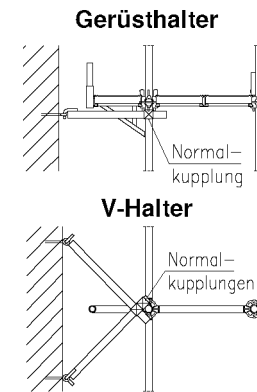
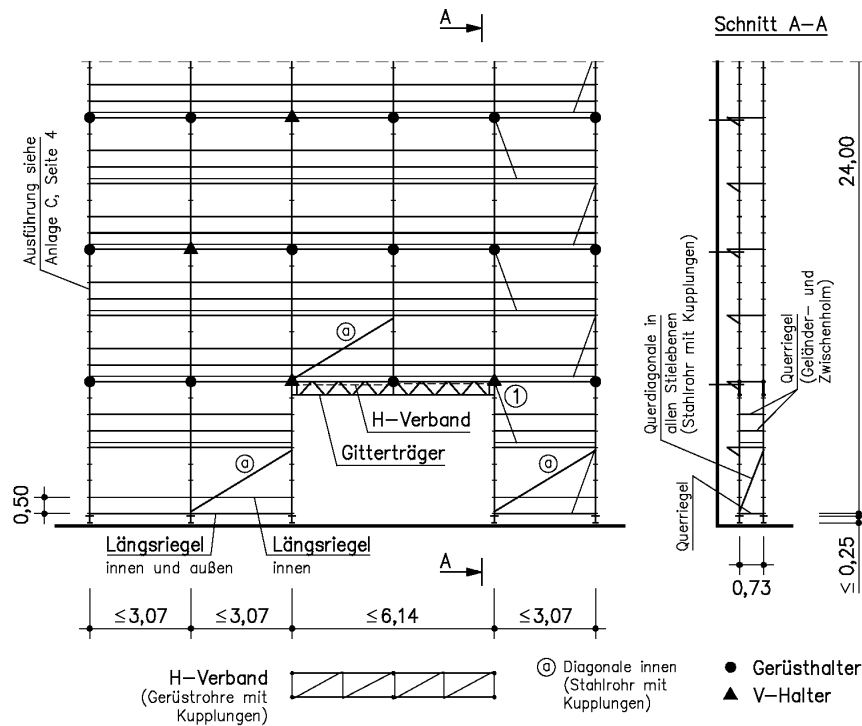
Unions des montants verticales juste au-dessus des sols,
 Unions des montants intérieurs et extérieurs décalés en hauteur de 2,0 m.



Fassade		geschlossen	teilweise offen	
Zusatzanker		①	①	
Max. Spindelauszugslänge [cm]		25	25	
Ankerkräfte [kN]	Ankerhöhe [m]	siehe entsprechende Konfiguration		
	⊥ zur Fassade			F _⊥
V-Halter	zur Fassade			F
	Schräglast	F _α		
Fundamentlasten [kN]	Innenstiel	F _i	15,2	15,2
	Außenstiel	F _a	18,3	18,3

Configuration 5 (avec consoles intérieures), sans habillage, sans/avec paroi de protection,
avec pont Façade : fermée/partiellement ouverte

Unions des montants verticales juste au-dessus des sols,
Unions des montants intérieurs et extérieurs décalés en hauteur de 2,0 m.



Façade		geschlossen	teilweise offen	
Zusatzanker		①	①	
Max. Spindelzugslänge [cm]		25	25	
Ankerkräfte [kN]	Ankerhöhe [m]	siehe entsprechende Konfiguration		
	V-Halter			⊥ zur Façade F _⊥
				II zur Façade F _{II} Schräglast F _α
Fundamentlasten [kN]	Innenstiel F _i	25,7	25,7	
	Außenstiel F _a	19,6	19,6	

Gerüstlage ohne Konsolen

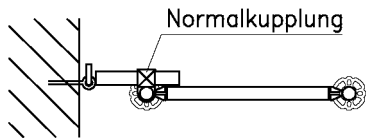
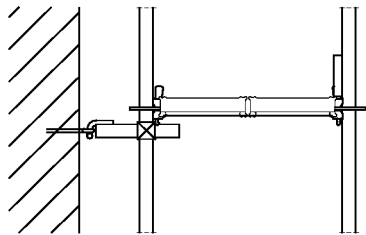


Bild C.2 a: Gerüsthalter

Gerüstlage mit Konsolen

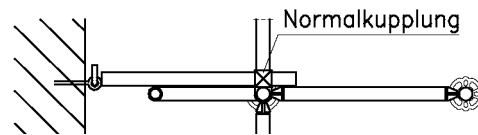
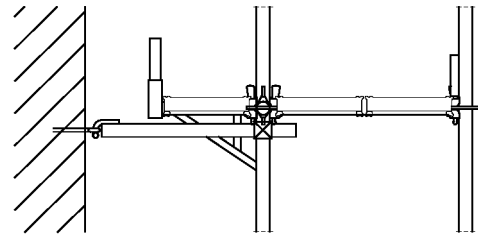


Bild C.2 b: Gerüsthalter

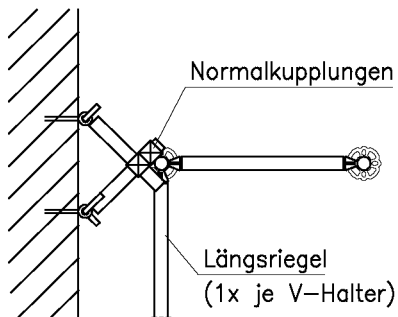


Bild C.2 c: V-Halter

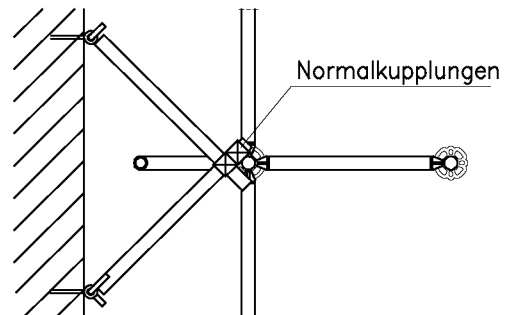
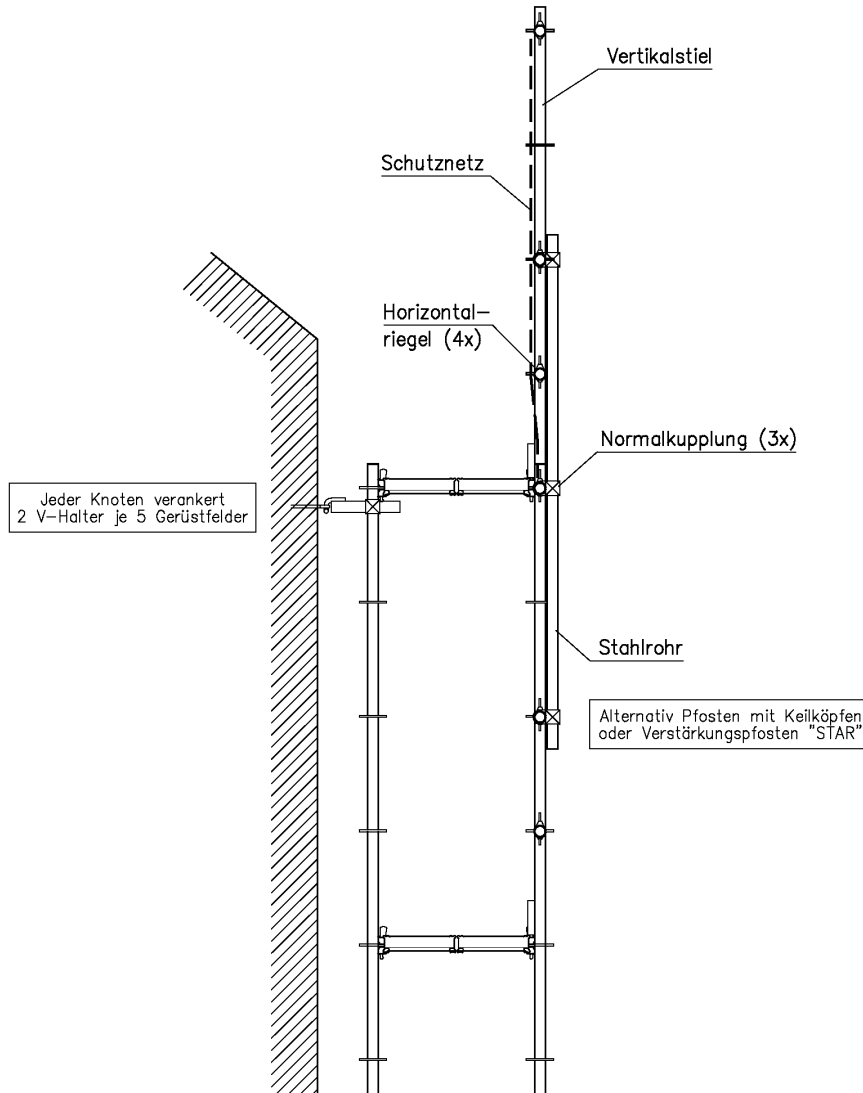


Bild C.2 d: V-Halter

Détails d'exécution : paroi de protection



Schutznetz: DIN EN 1263-1, Maschenweite 100 mm

5 Planchers d'échafaudage dans le MJ COMBI/COMBI DUO

Les éléments de construction des surfaces de plancher doivent, dans la mesure du possible, être des éléments de système conformes aux présentes instructions de montage et d'utilisation. Ceux-ci doivent être installés sur toute la largeur de l'échafaudage si le plancher sert également d'élément de contreventement. Les planchers doivent être sécurisés contre le soulèvement. Par contre, les madriers d'échafaudage ne peuvent être utilisés que si

- sont posés très près les uns des autres,
- ne peuvent ni se balancer ni s'écarter et
- ils sont, si nécessaire, protégés contre le soulèvement par le vent.

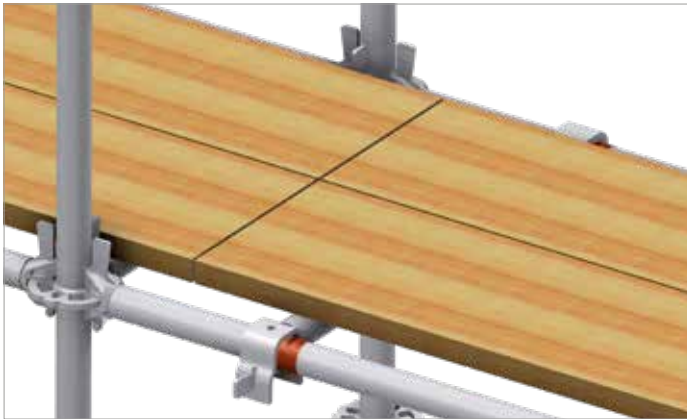


Image 55 : Planchers d'échafaudage aboutés

ATTENTION !

Les planchers d'échafaudage ne présentent pas de propriétés de contreventement. Les planchers système MJ COMBI/COMBI DUO assurent une fonction de contreventement dans l'exécution réglementaire et ne peuvent donc pas être remplacés par des planches d'échafaudage.

ATTENTION !

Lors de l'utilisation de planches d'échafaudage, les sections de planches autorisées et les longueurs de portée maximales doivent être respectées conformément aux prescriptions locales.

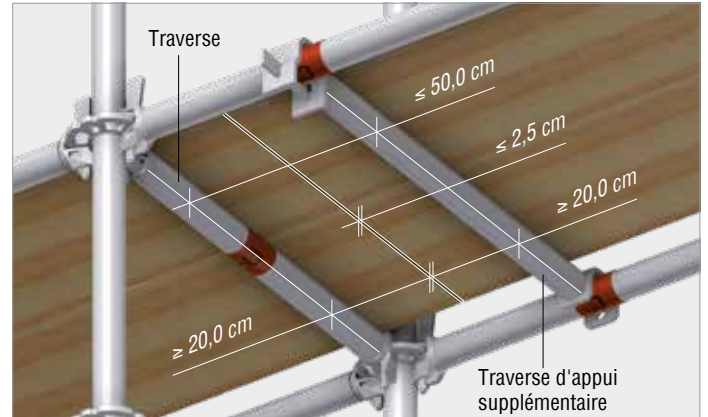


Image 56 : Planchers d'échafaudage aboutés (vue de dessous)

Une traverse de madrier montée et déplaçable sur les traverses de tube installées dans le sens de la longueur permet d'obtenir une union de madrier sans décalage et sans chevauchement. Les traverses en madriers sont alors au même niveau que les traverses de tube (voir figure 57).

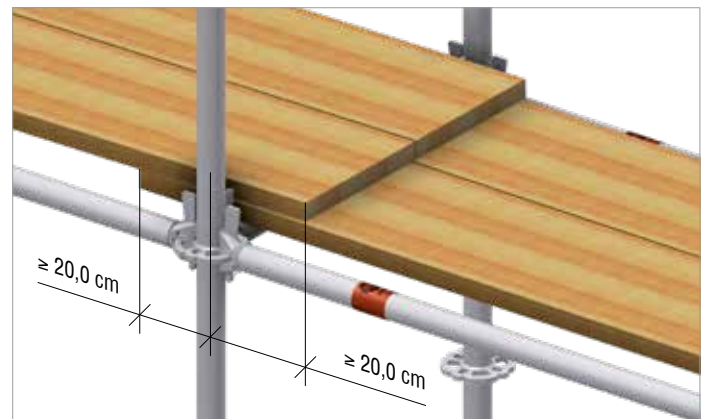


Image 57 : Planchers d'échafaudage superposés

ATTENTION !

Les planchers d'échafaudage doivent être posés de manière rapprochée et être protégés contre tout soulèvement ou déplacement involontaire. Les planchers d'échafaudage sont considérés comme posés de manière étanche lorsque l'écart entre eux ne dépasse pas 2,5 cm ou 8,0 cm dans la zone située entre le plancher principal et le plancher de la console. Lors de l'appui et du chevauchement des planches d'échafaudage, il convient de respecter le recouvrement minimal requis.

6 MJ COMBI/COMBI DUO comme échafaudage fixe

L'échafaudage MJ COMBI/COMBI DUO peut être utilisé comme échafaudage fixe et, en complément avec des roulettes d'échafaudage roulant, comme échafaudage mobile.

Cette variante d'échafaudage est principalement utilisée pour les travaux d'inspection dans des installations industrielles ou, en combinaison avec des vérins de tête, comme échafaudage porteur pour la dérivation de charges verticales importantes.

Les échafaudages à chevalet peuvent également servir de base à la construction d'échafaudages spatiaux plus importants qui, grâce à la formation de nœuds, peuvent être automatiquement assemblés en systèmes à angle droit.

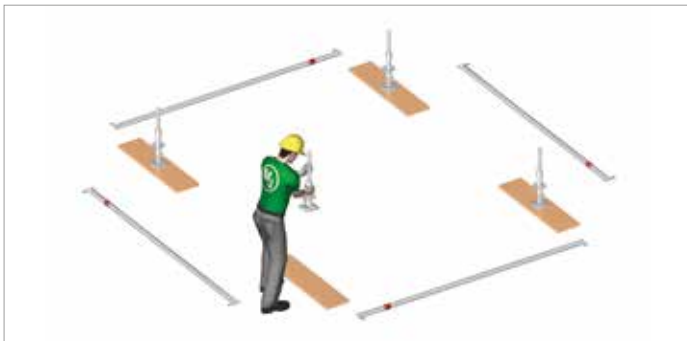


Image 58 : Détermination des points d'appui à l'aide de traverses en O pour faciliter le montage

Montage d'un échafaudage à chevalet :

1. Le montage de l'échafaudage commence par la pose des traverses en O (voir figure 58).
2. Si nécessaire, poser des cales de répartition de la charge aux angles des traverses.
3. Placer les vérins de pied sur les supports et enfiler les pièces initiales (voir figure 59).
4. Raccorder les cales des traverses dans les petits trous des disques perforés. Régler ensuite la position horizontale du cadre de base à l'aide d'un niveau à bulle et fixer les cales.
5. Une compensation de la hauteur en cas de terrain inégal s'effectue en dévissant l'écrou du vérin. La longueur maximale d'extension du vérin ne doit être dépassée sur aucun vérin.

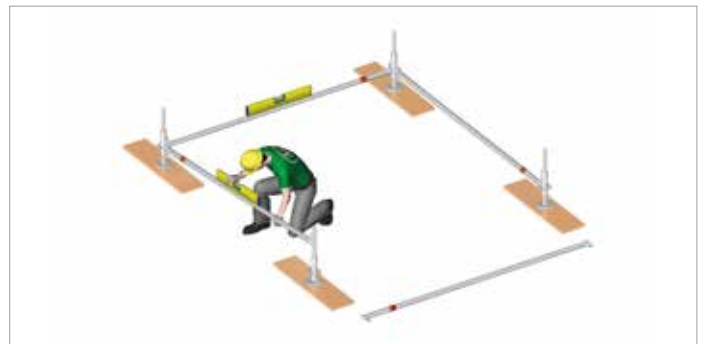


Image 59 : Montage du cadre de base

ATTENTION !

Les échafaudages ne peuvent être installés que sur un sol suffisamment solide. Si le sol n'est pas suffisamment porteur, il faut prévoir des supports qui répartissent les charges.

6. Dans la zone d'accès, poser les planchers d'échafaudage et les sécuriser contre le soulèvement (voir figure 60).

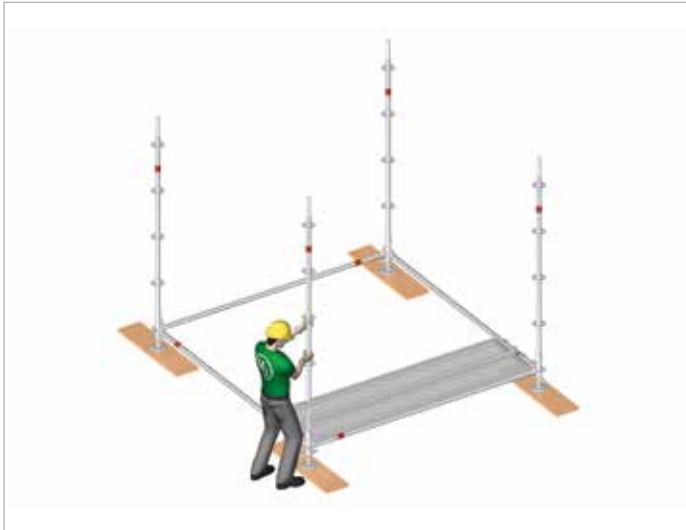


Image 60 : Poser les planchers dans la zone de montée et enfiler les montants verticaux

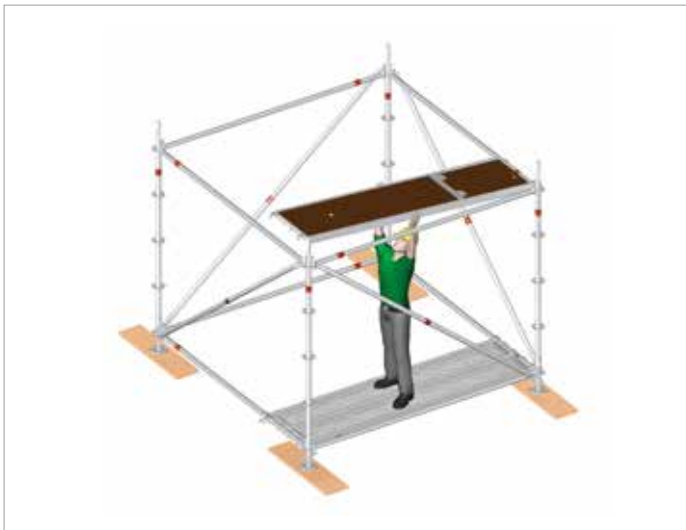


Image 61 : Aménagement de la zone d'accès par renforcement à l'aide de diagonales et accrochage d'un passage

7. Mettre en place les montants et installer les traverses en O.
8. Accrocher l'accès et fermer la sécurité de levage (voir figure 61).
9. Rigidifier l'échafaudage sur les quatre côtés avec des diagonales.

ATTENTION !

La stabilité d'un échafaudage à chevalet doit être démontrée au cas par cas.



Image 62 : Niveau intermédiaire entièrement monté sans planchers d'échafaudage et aménagement du niveau de travail, y compris protection latérale par des plinthes ainsi que des traverses

10. La suite du montage des couches d'échafaudage doit être effectuée en tenant compte de l'évaluation des risques effectuée par le monteur d'échafaudage.
11. Fixer d'autres montants d'échafaudage.
12. Sur le niveau intermédiaire, installer une protection latérale en deux parties composée d'une main courante et d'une barre intermédiaire.
13. Juste à côté du passage du niveau intermédiaire, monter deux traverses d'appui comme protection latérale en deux parties et bloquer les assemblages par cales des traverses de manière à ce qu'elles ne

puissent pas se déplacer (voir figure 62).

14. Monter la double traverse et la traverse en O du plan de travail.
15. Accrocher l'accès et les planchers du niveau de travail et fermer les sécurités de levage.
16. Rigidifier l'échafaudage sur les quatre côtés du niveau intermédiaire avec des diagonales (voir figure 63).
17. Accéder au niveau de travail par l'échelle du plancher d'accès.
18. Monter la protection latérale en trois parties sur les quatre côtés des plans de travail.



Image 63 : Échafaudage à chevalet MJ COMBI/COMBI DUO entièrement monté avec niveau de travail

ATTENTION !

Les échafaudages mobiles ne peuvent être utilisés que sur des surfaces planes et doivent être déplacés lentement dans le sens de la longueur ou en angle. Les pièces détachées doivent être sécurisées contre la chute avant le déplacement de l'échafaudage.

ATTENTION !

Aucune personne ne doit se trouver sur l'échafaudage lors du déplacement. Après le déplacement des échafaudages, les roulettes doivent être fixées.

7 MJ COMBI/COMBI DUO en tant qu'échafaudage spatial

Les échafaudages spatiaux permettent d'équiper facilement les plafonds ou peuvent être utilisés comme échafaudages porteurs pour supporter des charges verticales de grande surface.

Le montage des échafaudages s'effectue comme pour les échafaudages à chevalet, le plan des échafaudages spatiaux pouvant être élargi à volonté de tous les côtés. La capacité portante suffisante du support doit également être vérifiée ici et assurée par des supports appropriés répartissant la charge. Pour les échafaudages spatiaux, des diagonales doivent être installées dans tous les axes de l'échafaudage et dans les plans horizontaux de l'échafaudage au moins dans une travée sur cinq.

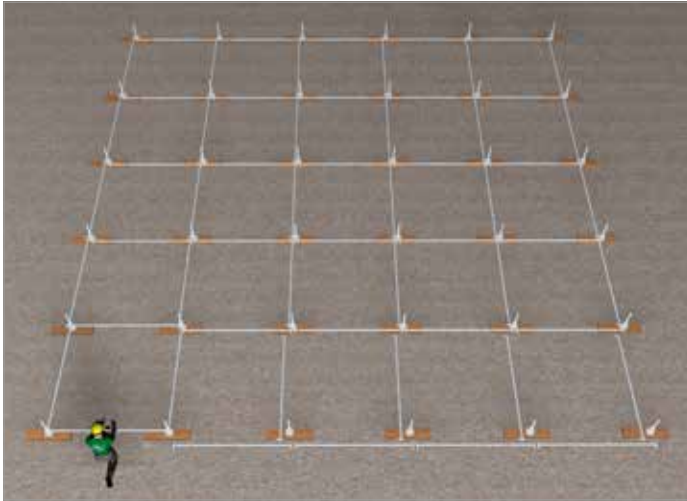


Image 65 : Pose des traverses avant le montage d'un échafaudage spatial pour déterminer les points d'installation



Image 66 : Exemple d'échafaudage spatial

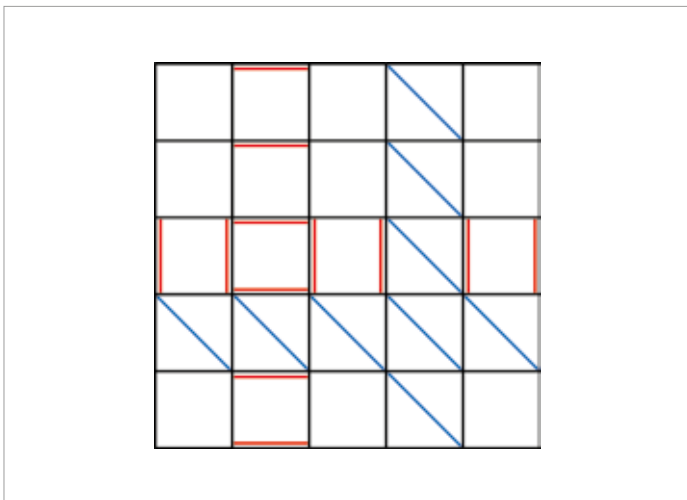


Image 64 : Schéma d'une ossature spatiale

ATTENTION !

Les échafaudages spatiaux doivent être installés dans tous les axes au moins une fois tous les 5 ans. Travée à raidir avec des diagonales. En cas de charges importantes, il peut être nécessaire, dans certains cas, de prévoir davantage de diagonales. La stabilité d'un échafaudage spatial doit être prouvée dans chaque cas particulier.

8 Démontage de l'échafaudage

- Pour le démontage de l'ossature modulaire, il faut inverser l'ordre des étapes de travail décrites dans le montage.
- Les ancrages ne doivent être retirés que lorsque les couches d'échafaudage situées au-dessus ont été entièrement démontées.
- Les éléments de construction dont l'ancrage ou les moyens de fixation ont été desserrés doivent être immédiatement retirés.
- Pour éviter de trébucher, les éléments d'échafaudage démontés ne doivent pas être stockés sur des voies de circulation.
- Les éléments de l'échafaudage ne doivent pas être jetés de l'échafaudage.
- Le contrôle visuel du matériel pour vérifier qu'il ne soit pas endommagé doit également être effectué lors du démontage de l'échafaudage et le matériel endommagé doit être trié et éliminé.
- Les éléments de l'échafaudage doivent être stockés de manière appropriée.

9 Protection contre les chutes

9.1 Généralités

Pour assurer la sécurité contre les chutes, les plateformes d'échafaudage doivent être protégées avant l'accès à tous les bords de chute possibles à l'aide du garde-corps de sécurité de montage (MSG).

Si l'utilisation du garde-corps de sécurité de montage (MSG) n'est pas possible dans un cas particulier en raison des conditions locales, la protection dans la zone concernée peut être assurée à la place par l'utilisation d'un équipement de protection individuelle contre les chutes (voir paragraphe 1.3.3).

Les mesures nécessaires à la sécurité contre les chutes doivent dans tous les cas être tirées du décret sur la sécurité des entreprises (BetrSichV) et en particulier de la TRBS 2121 dans sa forme actuelle.

ATTENTION !

Il peut y avoir un risque de chute lors du montage de l'échafaudage. Pour les mesures de protection contre les chutes, voir paragraphe 1.3.

9,2 Barrière de sécurité pour le montage (MSG)

Pour le garde-corps de sécurité de montage, seuls les composants autorisés à cet effet conformément à l'autorisation Z-8.22-921 ou Z-8.22-926 peuvent être utilisés.

Le garde-corps de sécurité pour le montage est monté avant de monter sur le niveau supérieur de l'échafaudage à partir du niveau inférieur.

Afin d'exclure tout risque pendant le montage du MSG, la protection latérale complète en trois parties doit être installée au préalable dans cette travée.

Le montage de la barrière de sécurité de montage (MSG) s'effectue selon les étapes suivantes :

- Accrocher les deux ancrages inférieurs du premier poteau MSG à l'extérieur dans les petits trous du disque perforé du tube de support situé à H = 1,0 m et H = 2,0 m au-dessus du niveau du plancher (voir figure 67),
- faire glisser l'œillet de raccordement de la lisse de garde-corps MSG sur l'ancrage de sécurité du garde-corps de sécurité de montage (MSG) déjà monté (voir figure 68),
- accrocher l'autre anneau de raccordement à l'ancrage de sécurité du deuxième poteau du garde-corps de sécurité de montage (MSG) (voir figure 69) et
- soulever le deuxième poteau MSG avec la lisse de garde-corps accrochée et l'accrocher comme lors du montage du premier poteau sur le tube de support voisin dans les disques perforés à H = 1,0 m et H = 2,0 m au-dessus du niveau de plancher (voir figure 70).



Image 67 : Montage du premier poteau d'échafaudage



Image 68 : Accrocher la lisse de garde-corps MSG



Image 69 : Montage du deuxième poteau MSG avec la lisse de garde-corps suspendue (en bas)



Image 70 : MSG monté sur le côté longitudinal de l'échafaudage (à droite)



Image 71 : Ancrage de sécurité du poteau MSG et de la lisse de garde-corps MSG (détail)

9,3 Équipement de protection individuelle contre les chutes

Si l'utilisation du MSG n'est pas possible dans un cas particulier en raison des conditions locales, la protection dans la zone concernée peut être assurée à la place par l'utilisation d'un équipement de protection individuelle contre les chutes (voir paragraphe 1.3.3).

Seuls les équipements portant le marquage CE et ayant fait l'objet d'un examen CE de type peuvent être utilisés comme équipements de protection individuelle contre les chutes de hauteur et dont l'adéquation aux travaux d'échafaudage a été démontrée. Le supérieur hiérarchique doit déterminer les points d'ancrage et veiller à ce que l'équipement de protection individuelle contre les chutes, composé d'un harnais de sécurité (voir figure 72) et d'une longe avec absorbeur d'énergie à sangle et d'un ancrage de tube (voir figure 73), soit utilisé.

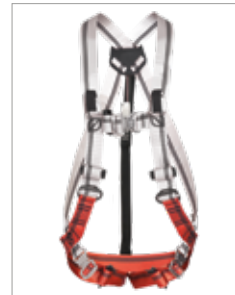


Image 72 : Harnais de sécurité avec extension d'anneau dorsal



Image 73 : Longe avec absorbeur d'énergie à sangle et ancrage de tube

ATTENTION !

Le système antichute (équipement de protection individuelle contre les chutes) ne peut être utilisé que si l'espace libre nécessaire entre la surface d'appui et la surface d'impact est d'au moins 6,0 m et si le point d'ancrage est situé à au moins 1,0 m au-dessus de la surface d'appui (plancher d'échafaudage).

ATTENTION !

Le mode d'emploi de l'équipement de protection individuelle contre les chutes à utiliser doit être respecté. Pour plus d'informations sur l'utilisation des équipements de protection individuelle contre les chutes, voir DGUV 201-047.

Les ancrages de tube de l'équipement de protection individuelle contre les chutes ne doivent être accrochés qu'aux points d'ancrage autorisés à cet effet et décrits ci-après (voir figures 74 à 78), le point d'ancrage le plus élevé possible sur l'échafaudage étant à privilégier.

Après le montage des traverses horizontales, l'ancrage de tube peut également être fixé à un montant abouté dans le plan du plancher. De plus, l'ancrage de tube de l'équipement de protection individuelle contre les chutes peut être accroché à n'importe quel endroit des traverses, aussi bien à 1,0 m qu'à 2,0 m au-dessus du niveau du plancher. Les cales des traverses doivent être correctement fixées (voir point 3.10.2).

ATTENTION !

Avant le montage des traverses, les ancrages de tube de l'équipement de protection individuelle contre les chutes ne doivent être accrochés qu'à des montants qui ne soient pas appuyés à la hauteur de la couche de l'échafaudage.

Points d'ancrage autorisés pour l'équipement de protection individuelle contre les chutes sur la traverse horizontale ou sur le poteau abouté dans le plan du plancher :



Image 74 : Ancrage à une traverse O à n'importe quel endroit, avec un montant non abouté dans le plan du plancher, aussi bien à 1,0 m qu'à 2,0 m de hauteur au-dessus du plan du plancher



Image 75 : Ancrage à n'importe quel disque perforé à l'intérieur d'un plan de plancher déjà monté



Image 76 : Ancrage à un montant traversant dans le plan du plancher, sans union, à 1,0 m maximum au-dessus du plan du plancher

Dans le cadre du montage d'un échafaudage de type réglementaire conformément au paragraphe 4, la stabilité de l'échafaudage est également démontrée dans le cas d'une stabilisation en utilisant les points d'ancrage mentionnés précédemment pour l'utilisation de l'équipement de protection individuelle contre les chutes.

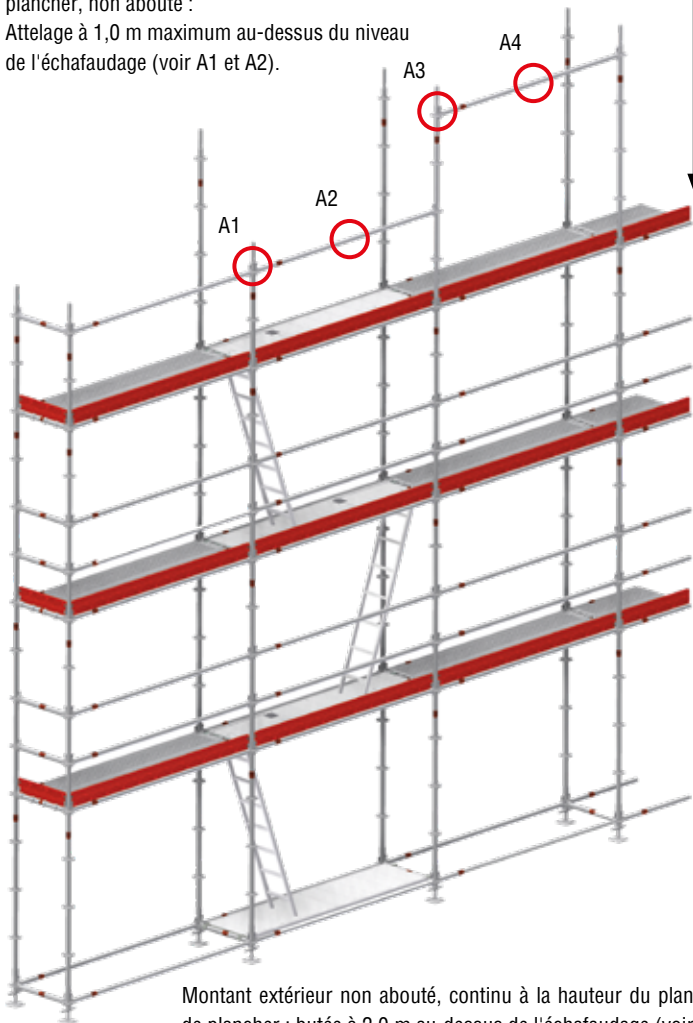
ATTENTION !

Avant d'utiliser les points d'ancrage indiqués pour le montage d'autres échafaudages, le monteur d'échafaudages / échafauteur doit prouver, en plus de la preuve de la stabilité de l'échafaudage, la stabilité de la construction en cas d'une suspension.

Après le montage d'une traverse horizontale, il est également possible de s'atteler à un montant poussé au niveau du plancher, aussi bien à 1,0 m qu'à 2,0 m de hauteur, ainsi qu'à la traverse elle-même dans n'importe quelle position.

Montant extérieur, traversant à hauteur du plan du plancher, non abouté :
Attelage à 1,0 m maximum au-dessus du niveau de l'échafaudage (voir A1 et A2).

Hauteur $\geq 6,0$ m

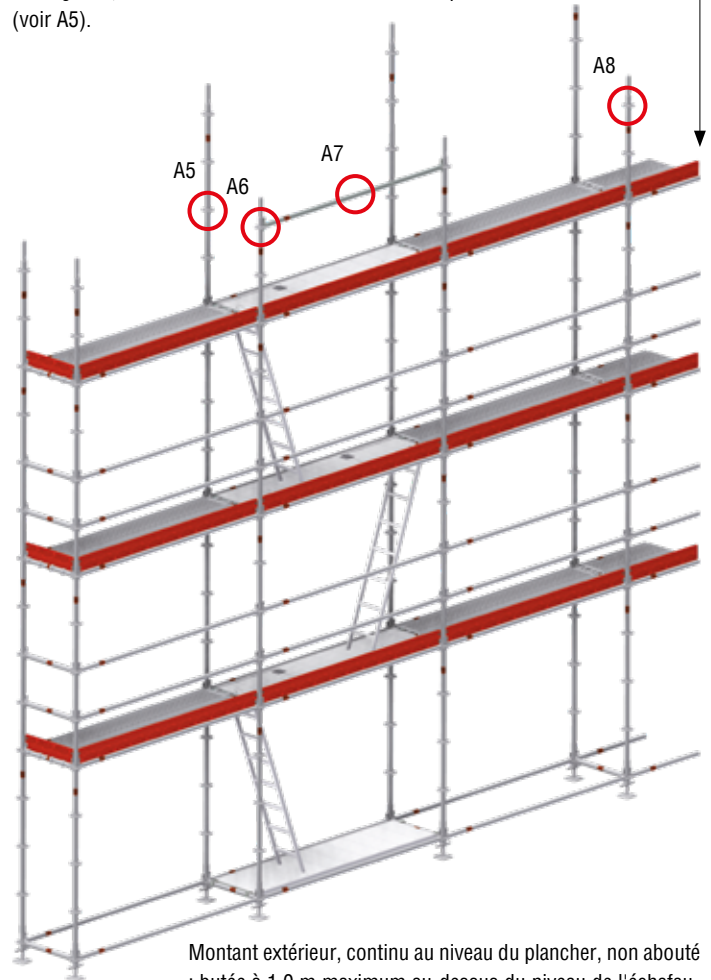


Montant extérieur non abouté, continu à la hauteur du plan de plancher : butée à 2,0 m au-dessus de l'échafaudage (voir A3 et A4).

Image 77 : Points d'ancrage admissibles pour l'équipement de protection individuelle contre les chutes dans les montants verticaux et la lisse de garde-corps à H = 1,0 m et 2,0 m au-dessus du niveau du plancher à partir d'une hauteur $\geq 6,0$ m pour les montants non aboutés à hauteur du niveau du plancher

Intérieur, à hauteur de la couche d'échafaudage montant continu, non abouté :
Ancrage à 1,0 m maximum au-dessus du niveau du plancher (voir A5).

Hauteur $\geq 6,0$ m



Montant extérieur, continu au niveau du plancher, non abouté : butée à 1,0 m maximum au-dessus du niveau de l'échafaudage (voir A6, A7 et A8).

Image 78 : Points d'ancrage admissibles pour l'équipement de protection individuelle contre les chutes sur les montants verticaux et la lisse de garde-corps à H = 1,0 m au-dessus du niveau du sol à partir d'une hauteur $\geq 6,0$ m pour des montants non aboutés à hauteur du plan du plancher



MJ-GERÜST
Systèmes d'échafaudages

**ÉCHAFAUDAGES MADE IN
PLETTENBERG**



MJ-Gerüst GmbH

Ziegelstraße 68
58840 Plettenberg
Allemagne

Hotline +49 2391 8105 350
Fax +49 2391 8105 375
E-Mail info@mj-geruest.de

www.mj-geruest.de