

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 57 (1995)
Heft: 3

Artikel: Auslegerdrehkrane: Lasteinwirkung auf Schiene und Dachkonstruktion : Hallengreifer und Auslegerkrane etwa gleich teuer
Autor: Dudant, Benoit / Caenegem, Ludo Van
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080974>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Herausgeber: Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT)

CH-8356 Tänikon TG

Tel. 052-62 31 31

Fax 052-61 11 90

Auslegerdrehkrane: Lasteinwirkung auf Schiene und Dachkonstruktion

Hallengreifer und Auslegerkrane etwa gleich teuer

Benoit Dudant und Ludo Van Caenegem, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon

Auslegerdrehkrane eignen sich für den Einbau in bestehenden Gebäuden mit steilen Dächern, verursachen aber oft kostenaufwendige Verstärkungen der Dachstruktur. Mangels genauer Angaben über effektive Lasteinwirkungen, ist der Einbau solcher Anlagen mit einem Sicherheitsrisiko behaftet. Die Un-

terschätzung der Kräfte, welche tatsächlich auf die Dachbinder übertragen werden, kann zu Unfällen führen. Überschätzung dieser Einwirkungen hat eine unnötige Versteuerung vom Gebäude zur Folge. Die Wahl des geeigneten Krantyps sowie die Vergrösserung der Spurbreite und des Achsabstandes des

Kranfahrwerks können die Lasteinwirkungen erheblich verringern. Im Gegensatz zu Auslegerdrehkränen beeinflusst der Hallengreifer die Dachbelastung nur geringfügig. Die Gesamtkosten (Anlage und Gebäudehülle) sind jedoch für beide Kranarten etwa gleich gross.

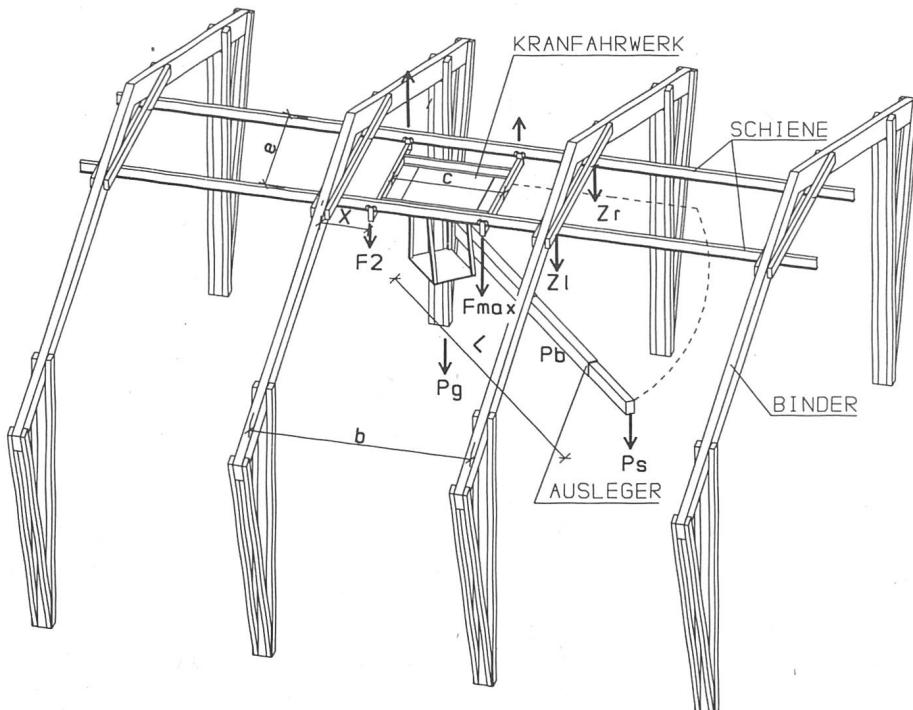


Abb. 1. Lasteinwirkung eines Auslegerdrehkrans auf Schiene und Binder.

Inhalt	Seite
Lasteinwirkung vom Krantyp abhängig	28
Verstärkung bestehender Dachbinder	28
Spurbreite und Achsabstand	29
Neubauten: Kostenvergleich Hallengreifer/Auslegerdrehkrane	29
Empfehlungen für den Einbau eines Drehkranes in bestehende Gebäude	30
Literatur	31

Lasteinwirkung vom Krantyp abhängig

Das Kranfahrwerk überträgt das Eigengewicht und die Nutzlast des Kranes auf die Schiene. Die Schiene ihrerseits leitet die Kräfte auf die Binder ab (Abb. 1). Die exakte Berechnung der tatsächlichen Lasteinwirkungen auf Schiene und Binder ist sehr komplex und aufwendig. Aus diesem Grunde wurde eine vereinfachte Berechnungsweise entwickelt (siehe FAT-Berichte Nr. 461).

Die Methode ermittelt mit wenig Aufwand die drei für den sachgerechten Einbau des Drehkranes notwendigen Rechenwerte:

- Das maximale Kräfthemoment (M_{max}) in der Schiene, welche das erforderliche Stahlprofil (IPE 180–240) bestimmt.

- Die maximale Kraft im Befestigungsbügel der Schiene am Binder. Diese Kraft ist massgebend für den Bügel und den Tragbalken der Schiene.

- Das maximale Kräftekoppel, durch die beiden Schienen auf den Binder ausgeübt. Dieses Kräftekoppel (Z_l/Z_r) ist maximal, wenn beide Kräfte Z_l und Z_r gleich sind. Dies ist meistens der Fall, wenn der Ausleger parallel zur Fahrbahn steht.

Diese Rechenwerte weisen für die an der FAT untersuchten Krantypen erhebliche Unterschiede auf (Tab. 1). Für einen Binderfeldabstand von 4 m schwankt das erforderliche Schienprofil zwischen IPE 200 und IPE 240. Die maximale Kraft im Aufhängebügel variiert zwischen 3120 kg (31,5 kN) und 5580 kg (55,8 kN). Auf den Binder wirken minimal 2760 kg ($2 \times 13,8$ kN) und maximal 4660 kg ($2 \times 23,3$ kN) ein. In diesen Rechenwerten sind die dynamischen Lasten inbegriffen. Dyna-

mische Lasten entstehen durch die Beschleunigung der Nutzlast und des Auslegers. Während praktischer Versuche an der FAT schwankte ihre Größe je nach Krantyp und Benutzer zwischen 30% und 100% der rein statischen Last. Als Richtlinie für die Berechnung gilt 50%.

Verstärkung bestehender Dachbinder

Ob eine Dachkonstruktion die zusätzliche Belastung durch einen Auslegerdrehkran aushält, ist von Fall zu Fall zu beurteilen. In der Regel müssen Dachbinder, welche schon für hohe Schneelasten ausgelegt sind (Berggebiet), kaum noch verstärkt werden (Abb. 2). In solchen Fällen genügt oft eine zusätzliche Zange. Bei Verstärkungen ist darauf zu achten, dass man den Funk-

Tabelle 1. Kräfte, Momente und Binderbelastung der an der FAT untersuchten Krananlagen. Binderfeldabstand 4

Firma Typ	Krangewicht ohne Greifer N	Achsabstand cm	Spurbreite cm	Reichweite cm	Hubkraft N	Mmax kNm Schienen-Profil (IPE)	Befest. Bügel F_{bogel} kN	Kräfte auf Binder $Z_l = Z_r$ kN
ASCO DKL-1AF	16 150	290	250	530	1000	32,0 IPE220	40,4	18,7
ASCO DKH 2 DT 250	17 550	180	250	780	2150	26,6 IPE200	31,5	14,0
Bücheler HS duplo 900	22 150	260	250	740	4050	30,1 IPE200	39,8	18,0
BUOB HWD-2-16,5	19 800	224	400	740	4600	30,9 IPE200	31,2	18,3
FAMA	15 380	200	250	672	3790	25,4 IPE200	31,7	13,8
STEPA HDK 57 W	14 600	255	250	752	5600	31,0 IPE200	39,5	17,1
SUMAG DKH 18 S	22 450	162	250	837	5570	49,9 IPE240	55,8	23,3
BUOB HWD-F1-15	15 850	224	280	658	4000	24,3 IPE200	29,2	14,1
SUMAG DKH 12 S250	19 010	180	250	537	6860	33,6 IPE220	39,3	17,8
MARATON HDK 500 III W	20 020	262	250	600 (Messwert) Reichw.:1135	7360	34,7 IPE220	45,2	20,2
MARATON HDK 500 IIIL	18 520	262	250	1135	4000	41,3 IPE240	52,2	22,7
STEPA HDK 510 S	15 150	180	250	1000	3250	37,2 IPE220	42,1	17,6

1 N \approx 0,1 kg 1 kN \approx 100 kg

tionsraum der Auslegerdrehkrane nicht zu stark einengt. Weiter sind Streben (Abb. 3) im belüfteten Heustock zu vermeiden. Sie sind auf jeden Fall einzuhauen, damit es nicht zu Luftverlusten kommt. Das Einbauen von neuen Bindern in bestehenden Gebäuden ist kostenaufwendig (Abb. 4 und 5). Man soll sie nur bei anstehenden Dachrenovationen in Betracht ziehen.

Spurbreite (e) und Achsabstand (c)

Eine Vergrösserung der Spurbreite bei gleichbleibendem Achsabstand reduziert vor allem die Kraft im Befestigungsbügel ($F_{\text{bügel}}$) der Schiene am Binder (Tab. 2). Sie erlaubt auch ein kleineres Schienenprofil. Dagegen nehmen die Kräfte Z_l/Z_r auf den Binder nicht ab. Durch die Vergrösserung der Spurbreite verschieben sich aber die zwei Kräfte Z_l/Z_r von der Bindermittwege weg und verringern so ihre Einwirkung auf den Binder.

Eine Zunahme des Achsabstandes (von 2 auf 3 m) reduziert die Kräfte Z_l und Z_r .

Neubauten: Kostenvergleich Hallengreifer/Auslegerdrehkrane

Bei Neubauten führt die Berücksichtigung der Drehkranlast zu grösseren Binderquerschnitten und somit zu höheren Kosten für die Dachkonstruktion. Der Hallengreifer dagegen beeinflusst die Dachbelastung nur geringfügig. Ausserdem erlaubt er den Einbau eines Zugbandes, was zusätzlich zu einer leichteren Konstruktion führt. Demgegenüber sind beim Hallengreifer für den gleichen Lagerraum höhere Seiten- und Giebelwände erforderlich. Dies verteurt die Bauhülle und die Binderstützen.

Ein Beispiel zeigt für zwei Ausführungsweisen der Dachkonstruktion (Holz und Stahl) die Kosten für die Krananlage, die Wände und die Dachkonstruktion einer geschlossenen und offenen Lagerhalle.

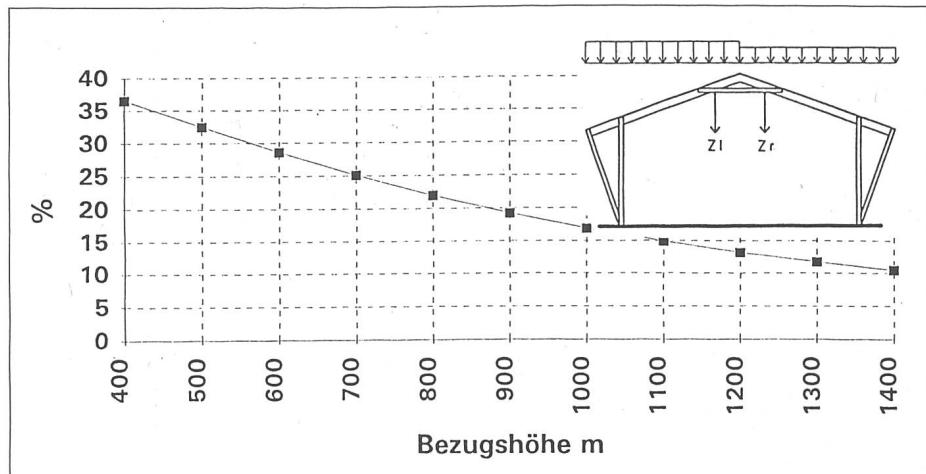


Abb. 2. Anteil der Kranbelastung an der Gesamtbelastung des Binders in Abhängigkeit der Bezugshöhe (Höhe über Meer mit eventuellem Zuschlag nach Region). (Kran mit 5 kN [500 kg] Nutzlast und 8 m Reichweite, Spannweite Binder 14 m).



Abb. 3. Drehkran in einer bestehenden Scheune eingebaut. Neben einer zusätzlichen Zange wurden die Binder mit Streben bis auf den Boden verstärkt. In einem belüfteten Heustock sollte man solche Streben einhauen, um Luftverluste zu vermeiden.

Tabelle 2. Einfluss der Spurbreite und des Achsabstandes auf das Schienenprofil, die Kraft im Aufhängebügel ($F_{\text{bügel}}$) sowie auf die Binderbelastung (Z_l, Z_r). (Kran mit 5 kN [500 kg] Nutzlast und 8 m Auslegerlänge)

Rechenwerte	Spur = 2 m Achsabstand = 2 m	Spur = 3 m Achsabstand = 2 m	Spur = 4 m Achsabstand = 2 m	Spur = 4 m Achsabstand = 3 m	
Schienenprofil	IPE240	IPE220	IPE220	IPE200	
$F_{\text{bügel}}$	kN %	55,66 100	41,03 74	35,51 64	31,14 56
Z_l/Z_r	kN %	18,93 100	18,93 100	18,93 100	17,82 94



Abb. 4. Die alten Binder wurden weggenommen und durch Leimbinder ersetzt. Eine kostenaufwendige Lösung!



Abb. 5. Die Zange, an welcher der Drehkran montiert ist, stützt beidseitig auf einem verleimten Längsträger. Der Längsträger überspannt den Heustock (12 m).

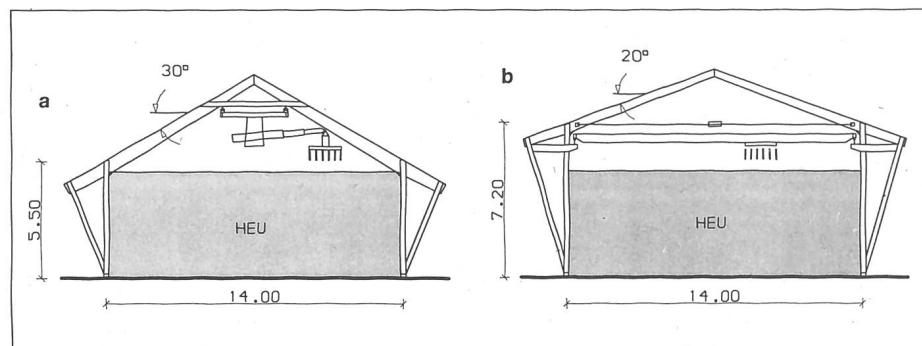


Abb. 6. Heulagerhalle in Holzbau (Leimbinder mit V-Stützen). a. Halle mit Auslegerdrehkran; b. Halle mit Hallengreifer.

Es zeigt sich, dass, sofern das Gebäude ringsherum geschlossen ist, bei einer Holzkonstruktion (Leimbinder mit V-Stützen) (Abb. 6) der Auslegerdrehkran etwas tieferen Gesamtkosten verursacht (Tab. 3).

Der Hallengreifer erlaubt zwar bedeutend leichtere Binder, erfordert dagegen höhere Stützen.

Die etwas tieferen Anschaffungskosten des Hallengreifers können die Mehrkosten für die Wände nicht kompensieren.

Hallengreifer finden in geschlossenen Gebäuden vor allem bei grösseren Spannweiten ($> 18 \text{ m}$) und wo über dem ganzen Arbeitsbereich die maximale Hubkraft gefragt ist, ihre Berechtigung. Bei Holzkonstruktionen ist besonders auf die Formstabilität der Binder (eine Änderung der Spurbreite kann die Fahrbewegung behindern) zu achten.

Bei ganz offenen Hallen oder wo die Seitenwände durch Anbauten entfallen, ist in der Regel der Hallengreifer kostengünstiger.

Bei einer Dachkonstruktion aus Stahl (Abb. 7) sind für ein geschlossenes Gebäude die Gesamtkosten für beide Krantypen etwa gleich hoch. Bei Gebäuden ohne Wände verursacht der Hallengreifer zirka 10 % tiefere Kosten (Tab. 4).

Die tieferen Kosten im Vergleich zur Holzkonstruktion sind zum Teil auf das Fehlen des Vordaches zurückzuführen.

Empfehlungen für den Einbau eines Drehkranes in bestehende Gebäude

Bei bestehenden Gebäuden soll man in erster Linie überprüfen, welche Drehkrantypen sich für die vorhandenen Raumverhältnisse (Dachform) eignen. Auslegerlänge und Nutzlast sollen den wirklichen Bedürfnissen entsprechen und nicht überdimensioniert werden. Das Gewicht des Fahrwerks und des Auslegers hängt in der Regel von der Auslegerlänge und der Nutzlast ab. Neben Eigengewicht und Nutzlast sowie auch Reichweite ist vor allem der Achsabstand des Kranfahrwerks wichtig. Je grösser der Achsabstand, desto

kleiner die Krafteinwirkung auf die Binder.

Die Spurbreite soll, unter Berücksichtigung des gewählten Krantyps (Funktionsraum, siehe FAT-Berichte Nr. 442, Abb. 9) und der örtlichen Platzverhältnisse, möglichst gross sein.

Sind aufgrund dieser Anforderungen der Krantyp und die Spurbreite bestimmt, kann man anhand von Formel VIII (siehe FAT-Berichte Nr. 461) die auf den Binder wirkenden Kranlasten (Z/Z_r) berechnen oder berechnen lassen. Ein Fachmann soll anschliessend überprüfen, ob diese Kräfte ohne Verstärkung vom Binder übernommen werden können.

Indem ein stärkeres Kranbahnenprofil als erforderlich eingebaut wird, kann man zusätzlich noch die Lasteinwirkung des Drehkrans auf den Binder geringfügig verringern. So reduziert eine Kranbahnschiene aus IPE 240 gegenüber einer aus IPE 220 die Lasteinwirkung um etwa 5%.

Im Einzelfall sind durch die richtige Wahl des Krantyps oder durch die Anpassung des Fahrwerks aufwendige Verstärkungen vermeidbar.

Die Anpassung von Kranfahrwerken (Spurbreite/Achsabstand) bei der Herstellung ist meistens viel kostengünstiger als die nachträgliche Anpassung bestehender Binder an Krane.

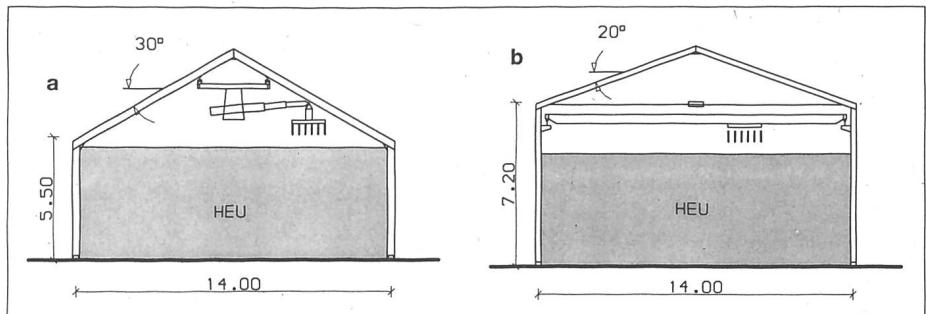


Abb. 7. Heulagerhalle in Stahlbau. a. Halle mit Auslegerdrehkran; b. Halle mit Hallengreifer.

Tabelle 3. Kostenvergleich zwischen einer Halle mit Auslegerdrehkran und Hallengreifer (Abb. 6 a und b). Leimbinder mit V-Stützen

	Drehkran Fr.	Hallengreifer Fr.
Binderkonstruktion	24 900.--	23 500.--
Bauhülle (ohne Boden)	90 000.--	96 700.--
Krananlage	46 600.--	44 600.--
Gesamtkosten mit Wänden	161 500.-- 100,0 %	164 800.-- 102,0 %
Gesamtkosten ohne Wände	116 400.-- 100,0 %	109 500.-- 94,1 %

(Berechnungsgrundlage Preisbaukasten 1994; Leimbinder Fr. 1500.-/m³, zusätzlich Montage und Aufrichten)

Literatur

- Dudant, B. [1993]: Incidences des appareils de manutention des fourrages sur la structure des bâtiments de stockage. Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (B). Diplomarbeit.
 Nydegger, F. [1994]: Was leisten Drehkrananlagen? FAT-Berichte Nr. 442.
 SIA-Norm 160, Ausgabe 1989. Einwirkungen auf Tragwerke
 SIA-Norm 161, Ausgabe 1990. Stahlbauten.

Tabelle 4. Kostenvergleich zwischen einer Halle mit Auslegerdrehkran und Hallengreifer (Abb. 7 a und b). Stahlkonstruktion

	Drehkran Fr.	Hallengreifer Fr.
Stahlbinder	16 600.--	12 800.--
Bauhülle (ohne Boden)	81 000.--	88 400.--
Krananlage	46 600.--	44 600.--
Gesamtkosten mit Wänden	144 200.-- 100,0 %	145 800.-- 101,1 %
Gesamtkosten ohne Wände	99 200.-- 100,0 %	90 500.-- 91,2 %

(Berechnungsgrundlage Preisbaukasten 1994; Stahlbinder Fr. 3.-/kg, inkl. Montage und Aufrichten)