



Technisches Handbuch für Kopfträger

SWF Krantechnik GmbH

Postbox 310410
68264 Mannheim
Germany

Boehringer Straße 4
68307 Mannheim
Germany

tel +49(0)621 789-900
fax +49(0)621 789 90-100
Info@swfkrantechnik.com
www.swfkrantechnik.com

 **Bitte lesen Sie die mit dem Produkt gelieferte Betriebsanleitung vor der Montage und Inbetriebnahme durch.**

 Bewahren Sie die Betriebsanleitung zur weiteren Einsicht an einem sicheren Platz auf.

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEIN	4
2	Konstruktion	5
2.1	Stahlkonstruktion	5
2.2	Laufräder	5
2.3	Kopf- und Hauptträgeranschlüsse	5
2.3.1	Top-Anschluss, C – Top-Anschluß (Profilträger)	6
2.3.2	Top-Anschluss, P/L/K - Top-Anschluss (Profil- oder Kastenträger)	6
2.3.3	Seiten Anschlüsse, R / S- Anschlüsse (Profil- oder Kastenträger)	6
2.3.4	Seiten Anschlüsse, ES- Anschluss (Profil- oder Kastenträger)	6
2.3.5	Maximale Momente der Knotenbleche	7
2.3.6	Information zum Zusammenbau der Knotenbleche	7
2.4	Puffer	8
2.5	Fahrertriebe	8
2.5.1	Standard Einbau der Fahrertriebe	8
2.5.2	Geeignete Fahrertriebe für Kopfträger	9
2.6	Zusätzliche Optionen	9
2.6.1	Rollenführung	9
2.6.2	Pufferverlängerungen	10
2.6.3	Entgleisungsschutz	10
2.6.4	Schienenbürsten	10
2.6.5	Sturmsicherung	11
2.6.6	Flache Laufäder mit Polyurethanbeschichtung	11
3	Kopfträgerbestellung	12
3.1	Typenschlüssel der Kopfträger	12
3.1.1	ET Bestellbeispiel:	12
3.1.2	ES Bestellbeispiel:	12
3.2	Erforderliche Abmessungen zur Bestellung eines Kopfträgers	13
3.3	Angaben zum Kopfträger	13
4	Masse und Werte der Kopfträger	14
5	Berechnungsanleitung zur Überprüfung der Laufäder gemäß FEM	17
5.1	Überprüfung der Laufäder gemäß der erlaubten Flächenpressung	17
5.1.1	Ermittlung der Hauptlast	18
5.1.2	Ermittlung der effektiven Schienenbreite b_{eff}	18
5.1.3	Ermittlung der gültigen zulässigen Flächenpressung P_L für ET-Kopfträger	18
5.1.4	Ermittlung des Koeffizienten c_1	18
5.1.5	Ermittlung des Koeffizienten c_2	19
5.2	Überprüfung der Radlasten unter Berücksichtigung der zulässigen Lagerbelastung	19
6	Anhang A	20
7	Dynamische Laufäderbelastung für ET09 Kopfträger	22
8	Dynamische Laufäderbelastung für ET11 Kopfträger	23
9	Dynamische Laufäderbelastung für ET14 Kopfträger	24

10	Dynamische Laufradbelastung für ET20 Kopfträger	25
11	Dynamische Laufradbelastung für ET25 Kopfträger	26
12	Dynamische Laufradbelastung für ET32 Kopfträger	27
13	Dynamische Laufradbelastung für ET50 Kopfträger	28
14	Typenschlüssel für ES Kopfträger	29
15	Typenschlüssel für ES Kopfträger	30

1 ALLGEMEIN

Die ES und ET Kopfträger sind Kopfträger für Krane. Die Typenbezeichnungen für 2-rädrige Kopfträger sind ES11, ES14, ET09, ET11, ET14, ET20, ET25, ET32 und ET50, 4-rädrige Kopfträger sind ET20B, ET25B, ET32B und ET50B. Die Größen der Laufräder sind D90, D110, D140, D200, D250, D320 and D500 mm.

Die maximalen Radlasten der Laufräder sind festgelegt durch das Stahlgefüge, der zulässigen Flächenpressung der Laufräder, der maximalen Lagerbelastung und der Lebensdauer der Lager.

Die Laufräder der Kopfträger können nicht nachgerichtet werden.

Bei der Auswahl der richtigen Kopfträger sollten folgende Überprüfungen durchgeführt werden:

- Die Dynamische Radlast darf den erlaubten Wert nicht überschreiten
- Das Stahlgefüge darf über den erlaubten Wert nicht belastet werden
- Die Kopf- und Hauptträger dürfen gemeinsam die erlaubten Wert nicht überschreiten

Die Verbindung zwischen Kopf- und Hauptträger ist als Schraubverbindung ausgeführt.

Nachfolgend wird Einträgerbrückenkran mit EBK und Zweiträgerbrückenkran mit ZBK abgekürzt.

2 KONSTRUKTION

Die FEM1.001-1987/überarbeitete Ausgabe 1998 wird als wesentlicher Standard zur Dimensionierung von Kopfrägern verwendet. Die Kopfräger sind ausgelegt für die Kranbeanspruchungsklasse A5. Die Einstufungsgruppe für die Fahrwerke ist M4, für Komponenten E4. Bei Fällen in denen eine höhere Einstufung notwendig ist, ziehen Sie bitte einen Produktspezialisten hinzu.

2.1 Stahlkonstruktion

Die Stahlkonstruktion der Kopfräger ist ausgelegt um der dynamischen Radlast standzuhalten, welche im Anhang A gezeigt werden.

Der ES und ET09...20. Kopfräger werden aus rechtwinkligem Hohlprofil hergestellt.

Die ET25...50 Kopfräger ist eine geschweißte Kastenkonstruktion. Die Positionen der Schottplatten ist festgelegt durch verschiedene Knotenblechen.

Die Radkästen der Kopfräger und die Befestigungspunkte der Knotenbleche, wie auch die Verbindungstraverse für die Tandemkopfräger, werden nach dem Zusammenschweißen zur Bearbeitung aufgespannt, damit die Laufräder exakt fluchten.

Die Kopfräger sind mit einem Entgleisungsschutz ausgerüstet.

Das Material der Stahlkonstruktion ist S355J2G3 / EN10025. (Fe52D Streckgrenze = min. 355 N/mm²)

2.2 Laufräder

Die Durchmesser der Laufräder sind D90, D110, D140, D200, D250, D320 and D500 mm und sie sind erhältlich mit oder ohne Flansche.

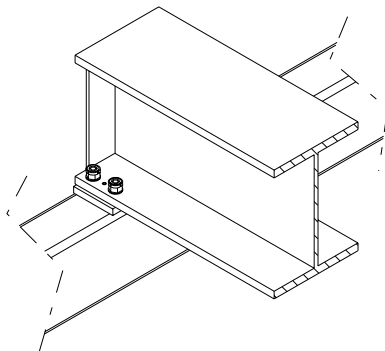
Das Material der Laufräder ist GJS700-2 / EN-JS1070 (Kugelgraphitguss).

Die Antriebswellen und Anschlüsse sind individuell für jeden Kopfräger. Diese Welle müssen bei der Bestellung der Fahrwerke spezifiziert werden.

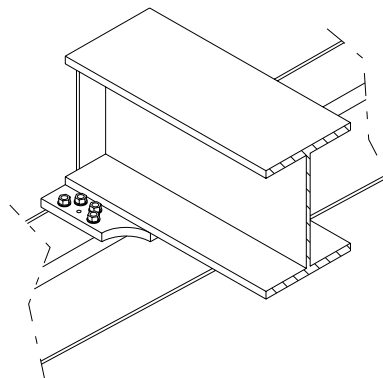
2.3 Kopf- und Haupträgeranschlüsse

Die Anschlüsse der Hauptträger müssen von Fall zu Fall berechnet werden. Knotenbleche selbst müssen dementsprechend dimensioniert werden (max. Werte für Knotenbleche müssen überprüft werden). Nachfolgend sehen Sie einige Beispiele für Verbindungen.

2.3.1 Top-Anschluss, C – Top-Anschluß (Profilträger).



Beispiel eines C-Anschlusses



Beispiel eines L-Anschlusses

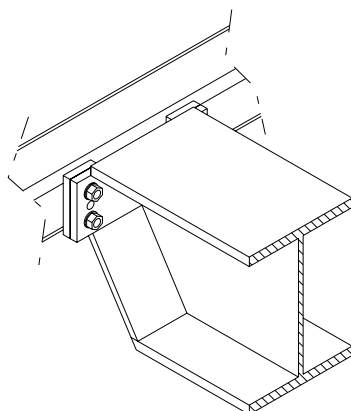
Geschweißte Bleche am Kopfträger, der Hauptträger ist verschraubt.

2.3.2 Top-Anschluss, P/L/K - Top-Anschluss (Profil- oder Kastenträger).

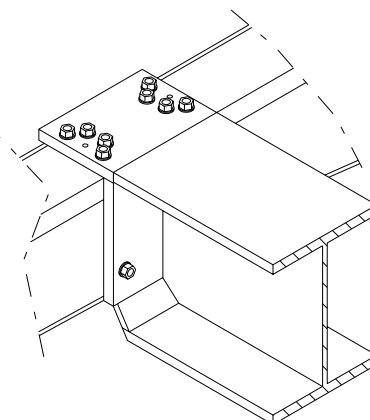
Der Hauptträger ist direkt mit den Knotenblechen verschweißt, das Knotenblech ist am Kopfträger verschraubt.

Bei der Auslieferung sind die Schrauben vormontiert, die Endmontage hat beim Zusammenbau am Kran zu erfolgen. Weitere Informationen erhalten Sie aus den technischen Zeichnungen (DP-EC14-C1-A_, DP-EC14-P4-A_, DP-EC20-L3-A_, DP-EC50-K5-A_).

2.3.3 Seiten Anschlüsse, R / S- Anschlüsse (Profil- oder Kastenträger)



Beispiel eines ES-Anschlusses



Beispiel eines R-Anschlusses

Der Hauptträger ist mit den Knotenblechen verschweißt, das Knotenblech ist am Kopfträger verschraubt.

2.3.4 Seiten Anschlüsse, ES- Anschluss (Profil- oder Kastenträger)

Der Hauptträger ist mit den Knotenblechen verschweißt, das Knotenblech ist am Kopfträger verschraubt.

Bei der Lieferung sind die Schrauben vormontiert, die Endmontage hat beim Zusammenbau am Kran zu erfolgen. Weitere Informationen erhalten Sie aus den technischen Zeichnungen (DP-ES11-A_, DP-ES14-A_, DP-EC20-R3-A_, DP-EC50-S7-A_).

2.3.5 Maximale Momente der Knotenbleche

In einigen Lastfällen ist das maximale Moment der Knotenbleche die einschränkende Größe. Die erlaubten Momente sind in der folgende Tabelle zusammengefasst. Das Moment der Knotenbleche kann mit diesen Formeln überprüft werden.

$$\begin{aligned} \text{Fall I} & \quad M_y = (0,125 \cdot P_{\text{dyn}} / 1,15 \cdot SS) \cdot N_{\text{Tr}} \\ \text{Fall III} & \quad M_y = (0,3 \cdot P_{\text{dyn}} / 1,15 \cdot SS) \cdot N_{\text{Tr}} \end{aligned}$$

P_{dyn} = max. dynamische Radlast

SS = Radstand des Kopfträgers

N_{Tr} = Anzahl der Hauptträger.

Berechnete max. Momente für Knotenbleche:

Knotenblech	Profil/Kasten	M_y (I) max	M_y (III) max	Pstat max	Schrauben
C1, C2	ja/nein	20 kNm	20 kNm	wie P_{dyn} max	2
C4	ja/nein	26 kNm	26 kNm	wie P_{dyn} max	2
P3	ja/ja	31 kNm	31 kNm	wie P_{dyn} max	1
P4	ja/ja	35 kNm	35 kNm	wie P_{dyn} max	1
P6	ja/ja	49 kNm	49 kNm	wie P_{dyn} max	1
L3	ja/ja	66 kNm	66 kNm	wie P_{dyn} max	1
L4	ja/ja	84 kNm	84 kNm	wie P_{dyn} max	1
L5	ja/ja	100 kNm	100 kNm	wie P_{dyn} max	1
K4	ja/ja	124 kNm	124 kNm	wie P_{dyn} max	1
K5	ja/ja	148 kNm	148 kNm	wie P_{dyn} max	1
K7	ja/ja	194 kNm	194 kNm	wie P_{dyn} max	1
R3(profil)	ja/nein	15 kNm	36 kNm	90 kN	1+2
R3(Kasten)	ja*/ja	28 kNm	69 kNm	wie P_{dyn} max	1+2
R4	ja*/ja	34 kNm	82 kNm	wie P_{dyn} max	1+2
R5	ja*/ja	34 kNm	82 kNm	wie P_{dyn} max	1+2
S4	ja*/ja	57 kNm	138 kNm	wie P_{dyn} max	1+3
S5	ja*/ja	78 kNm	187 kNm	wie P_{dyn} max	1+3
S6	ja*/ja	106 kNm	254 kNm	wie P_{dyn} max	1+3
S7	ja*/ja	162 kNm	390 kNm	wie P_{dyn} max	1+3
ES11(JPL=220)	ja/nein	5,85 kNm	14,14 kNm	26 kN	2
ES14(JPL=220)	ja/nein	11,8 kNm	28,3 kNm	43 kN	2
ES14(JPL=300)	nein/ja	11,8 kNm	28,3 kNm	43 kN	2
ES14(JPL=410)	nein/ja	15,8 kNm	38 kNm	47 kN	2

*=erlaubt den Gebrauch von Profilträgern mit den Werten der Kastenträgern wenn die Enden geschlossen sind.

Schraubentypen und Anzugsmoment:

- DIN931-M16x__-8.8-A3G, 300Nm
- DIN931-M20x__-8.8-A3G, 390Nm
- DIN931-M20x__-10.9-A3G, 580Nm

2.3.6 Information zur Montage der Anschlussplatten

Falls die Anschlussplatten vom Kopfträger gelöst wurde, führen Sie folgende Schritte zur Wiedermontage durch .

- Schlagen Sie die Führungsstifte durch die Anschlussplatte und den Kopfträger (Ø10 Löcher oben, oder Ø20 oder seitlich bei Kopfträgern mit seidl. Anschluss ES)
- Befestigen Sie die Schrauben auf der Anschlussplatte oder seitlich bei Kopfträgern mit seidl. Anschluss ES (Überprüfen Sie das Anzugsmoment)

- Verringern Sie den Abstand zwischen der seitlichen Anschlussplatte und den Kopfrägern durch Anziehen Ausgleichhülsen (mit R und S Blechen).
- Befestigen Sie die Schrauben (über die Ausgleichhülsen, mit R und S Blechen) der Anschlussplatte (Überprüfen Sie das Anzugsmoment)

2.4 Puffer

Die Puffer sind zu beiden Enden des Kopfrägers mit Schrauben befestigt. Folgende Puffer sind alternativ erhältlich; Gummi und Polyurethan Puffer.

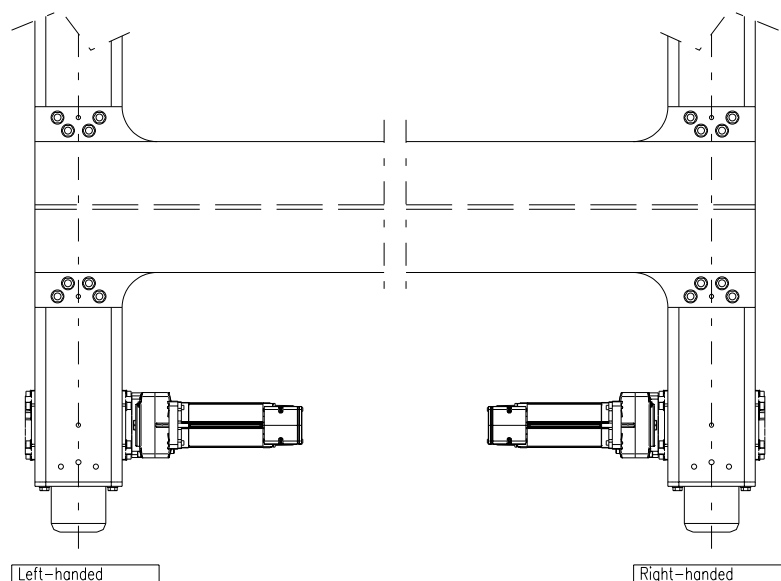
Die Puffer werden von Fall zu Fall ausgewählt und der Puffer Typ sollte in der Bezeichnung des Kopfrägers beinhaltet sein. Die Eignung des Puffers zum Kopfräger muss über die Maßblätter separat geprüft werden (z.B. bei Übergröße)..

Bezeichnung	Durchmesser/mm	Länge/mm	Material
A	63	53	Gummi
B	80	68	Gummi
C	100	85	Gummi
D	125	105	Gummi
E	100	150	Polyurethan
F	125	190	Polyurethan
H	160	160	Polyurethan
I	200	200	Polyurethan
M	125	125	Polyurethan
P	160	240	Polyurethan
S	200	300	Polyurethan

2.5 Fahrantriebe

ES / ET Kopfräger wurden für GES Antriebe ausgelegt. Die Fahrantriebe müssen immer separat bestellt werden und sind als Standard definiert.

2.5.1 Standard Einbau der Fahrantriebe



2.5.2 Geeignete Fahrtriebe für Kopfträger

Antriebe	Kopfträger
GES3	ES11, ES14, ET09, ET11, ET14, ET20
GES4	ET20, ET25, ET32
GES5	ET25, ET32, ET50

Weitere Informationen finden Sie auf den Datenblättern der GES Fahrtriebe.

2.6 Zusätzliche Optionen

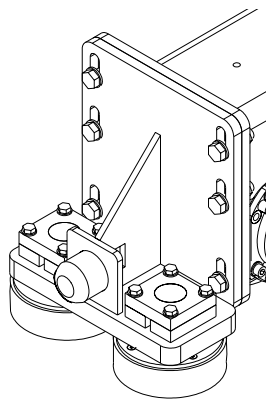
Zusätzliche Optionen können zum Kopfträger bestellt werden. Bei der Bestellung muss der letzte Buchstaben in der Bezeichnung (N- für Standard) zu E (für Sonder) werden, weitere Informationen müssen mitgeteilt werden.

Beispiel:

ET50-2780-K50500C0000-E

E = Rollenführung am rechtsseitigem Kopfträger, Schiene A65

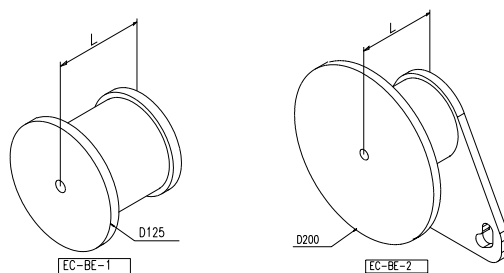
2.6.1 Rollenführung



Standard Rollenführungen werden ausgelegt für jede Radgröße und können die gleichen horizontalen Kräfte aufnehmen wie Kopfträger. Die Rollenführungen sind an den Enden der Kopfträger verschraubt (ET20) oder geschweißt (ET25,-32,-50). Die Rollen können durch Drehen der exzentrischen Welle in der radialen Richtung $\pm 5\text{mm}$ nachgerichtet werden. Weitere Informationen erhalten Sie in den Datenblättern (DP-EC-GR-A_).

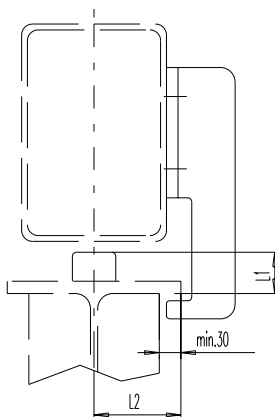
Führungsrollen sind nach Bedarf erhältlich (zu ET20,-25,-32,-50). Die Führungsrollen können verwendet werden wenn die Schiene angeschweißt oder mit Schienenklammern gehalten ist. Der Abstand zwischen Halterung und Schweißnaht muss von Fall zu Fall überprüft werden. Die Führungsrollen müssen bei den Kopfträgern im Typenschlüssel unter Sonderausführungen separat aufgeführt werden. BEACHTEN! Die Breite der Kranbahnschiene muss angegeben werden und ob die Führungsrolle am links- oder rechtsseitigem Kopfträger angebracht werden soll.

2.6.2 Pufferverlängerungen



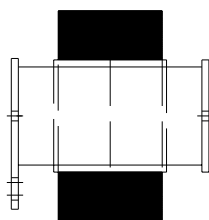
ES/ET Kopfträger können mit Pufferverlängerungen ausgerüstet werden. EC-BE-1 passt an alle ES/ET Kopfträger und kann auch mit kleineren Puffern eingesetzt werden. EC-BE-2 können an ET20...ET50 Kopfträgern mit größeren Puffern eingesetzt werden. Pufferverlängerungen können separat bestellt werden. BEACHTTE! Bei der Bestellung muss das Maß L angegeben werden. Weitere Informationen erhalten Sie in den Datenblättern (DP-EC-BE-A_).

2.6.3 Entgleisungsschutz



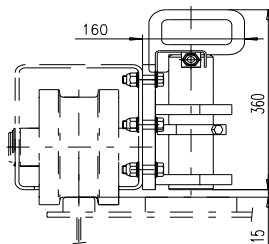
ET Kopfträger können mit einem Entgleisungsschutz ausgerüstet werden. Der Entgleisungsschutz muss bei der Bestellung des Kopfträgers unter den Sonderausführungen angegeben werden. BEACHTTE! Maß L1 und L2 sowie die Position des Schutzes müssen angegeben werden (rechts- oder linksseitiger Kopfträger oder beides, Fahrtriebsseitig oder auf der Gegenseite des Endträgers, Größe des angetriebenen Rads). Weitere Informationen erhalten Sie in den Datenblättern (DP-EC-DC-A_).

2.6.4 Schienenbürsten



ES/ET können mit Schienenbürsten ausgestattet werden. Die Schienenbürsten können separat bestellt werden, aber es muss angegeben werden an welchem Kopfträger die Bürste angebracht werden soll. Die Bürsten werden durch ihr Eigengewicht auf die Schiene gedrückt. Falls der hölzerne Klotz abgetragen ist, kann er leicht ersetzt werden. BEACHTTE! Schienenbürsten vergrößern den Raddurchmesser zum Ende des Kopfträgers hin. Weitere Informationen erhalten Sie in den Datenblättern (DP-EC-RS-A_).

2.6.5 Sturmsicherung



Bei Bedarf können ET Kopfräger mit Sturmsicherungen ausgerüstet werden. BEACHTEN! Bei der Bestellung muss die Position der Sicherung angegeben werden (rechts- oder linksseitiger Kopfräger oder beides, Fahrtriebsseitig oder auf der Gegenseite des Endträgers, Größe des angetriebenen Rads). Weitere Informationen erhalten Sie in den Datenblättern (DP-EC-SL-A_).

2.6.6 Flache Laufräder mit Polyurethanbeschichtung

ES/ET Kopfräger können mit Laufrädern ausgerüstet werden, deren Lauffläche mit Polyurethan beschichtet ist. Der nominale Durchmesserbereich ist von 140 mm bis 320 mm. Die mitlaufenden und die Antriebsräder sind auch in der ungeflanschten Ausführung erhältlich. Der Radkörper hat den gleichen Aussendurchmesser und Bezeichnungen wie ein vergleichbares Gußlaufrad. Beschichtete Laufräder können in den Kopfräger anstelle der Gußlaufräder verwendet werden. Diese Laufräder müssen bei der Bestellung des Kopfrägers separat als Sonderausführung im Typenschlüssel aufgeführt werden.

Allgemein hat eine Polyurethanbeschichtung folgende Eigenschaften:

- Ruhiger, gleichmäßiger Lauf, geringere Flächenpressung unter dem Laufrad
- Verringerte Reibung zwischen Schiene und Laufrad
- Rollwiderstand um das 1,5....2 fache geringer wie der eines Gußlaufrads
- Höchst Verschleiß- und Rissresistent sowie gute Resistenz gegenüber Mineralölen und Fetten
- Die Farbe der Beschichtung wird mit der Zeit etwas dunkler, Eigenschaften werden nicht weiter beeinträchtigt

Die max. Radlasten von den nicht angeflanschten Laufräder ist in der Tabelle ersichtlich. Die Werte sind durch folgenden Eigenschaften beschränkt.

- Beschichtungsdicke abhängig von den gegebenen Parametern
- Max. Fahrgeschwindigkeit 63m/min
- Beschichtungsmaterial: Vulkollan®; Härte 95° Sha
- Betriebstemperaturbereich -10°C...+30°C
- Laufoberfläche kann aus Stahl sein, Beton oder ähnlichem und sollte gleichmäßig und sauber sein.
- Falls das Laufrad über einen längeren Zeitraum belastet still steht, kann es zu kleinen Eindringen in der Lauffläche kommen, die aber durch den Gebrauch wieder verschwinden.

Max. Radlasten für beschichtete Laufräder:

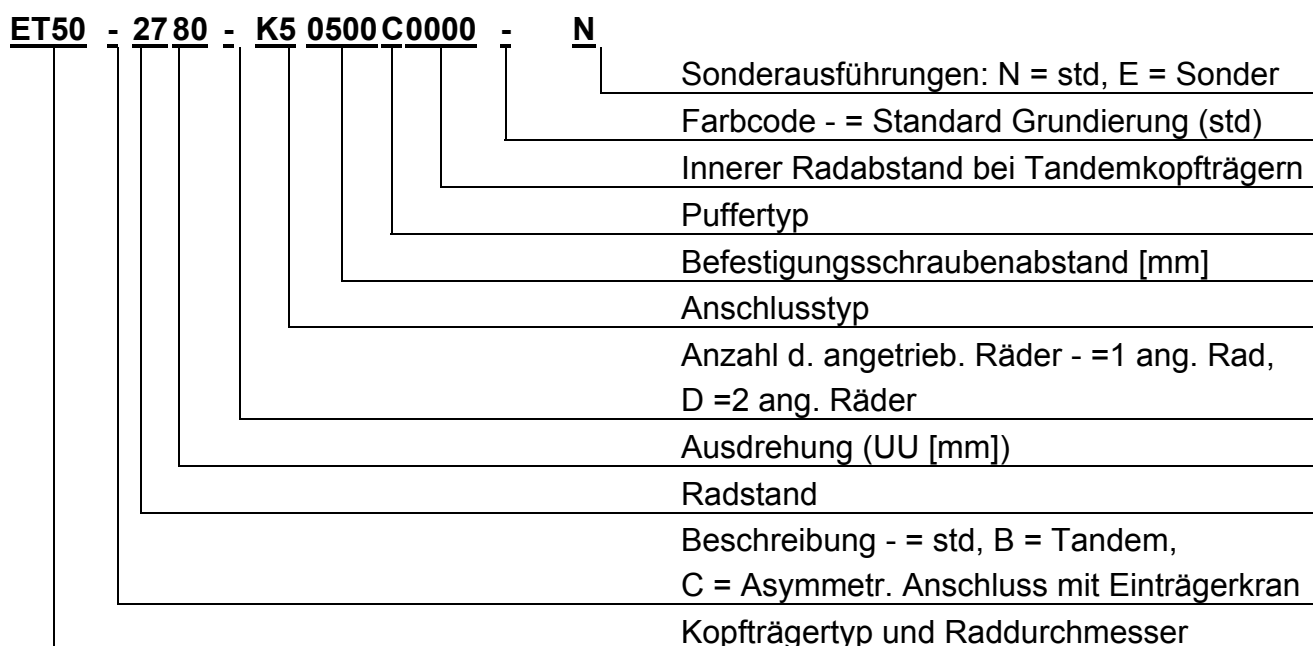
Laufraddurchmesser , D				
Beschichtungsdicke; max., h				
Max Breite des nicht geflanschten Laufrads, b				
D (mm)=	140	200	250	320
H (mm)=	15	20	25	30
B (mm)=	111	127	133	135
Pdyn max (kN)	21,0	39,9	52,2	65,7

3 KOPFTRÄGERBESTELLUNG

Über den Typenschlüssel wird ein Kopfträger bestellt. Bei der Bestellung von Zwei Kopfträgern werden diese als Paar hergestellt; einer linksseitig und einer rechtsseitig. Falls nur ein Kopfträger bestellt wird, muss mitgeteilt werden ob dieser links- oder rechtsseitig ausgelegt werden soll. Siehe Abschnitt "Fahrantriebe"

3.1 Typenschlüssel der Kopfträger

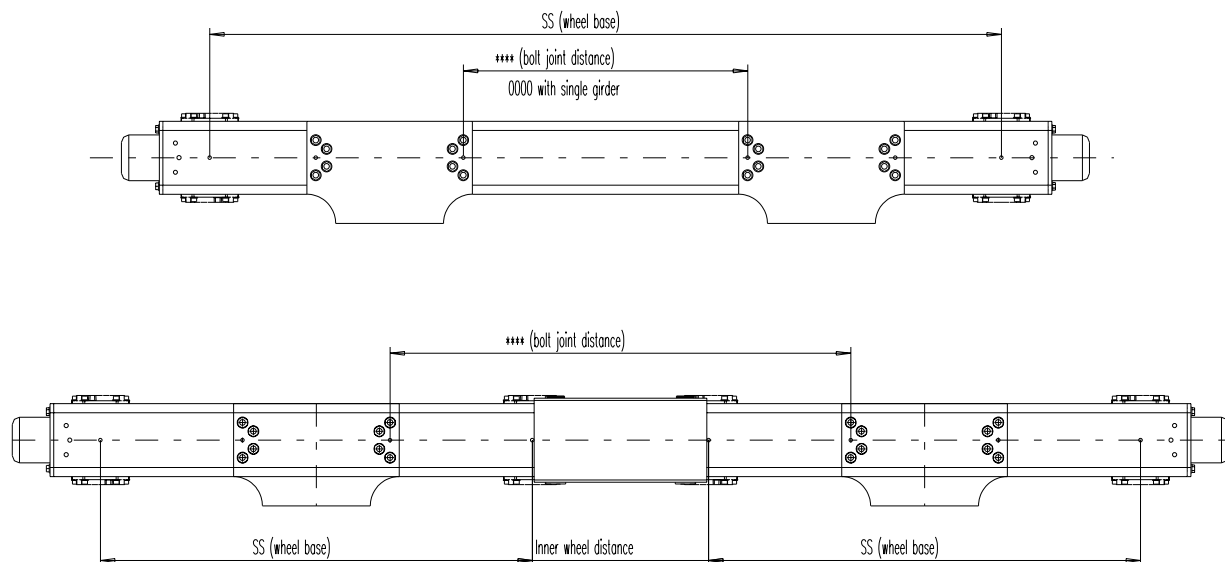
3.1.1 ET Bestellbeispiel:



3.1.2 ES Bestellbeispiel:



3.2 Erforderliche Abmessungen zur Bestellung eines Kopfrägers



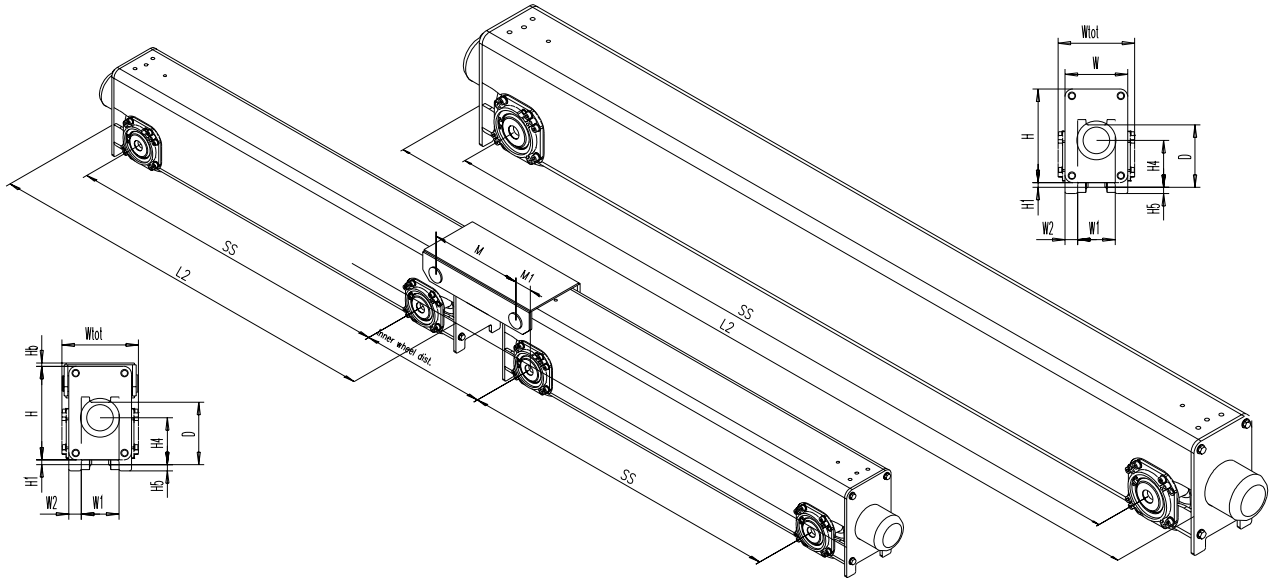
Der Befestigungsschraubenabstand ist das Maß zwischen den Anschlussstiften der Knotenblechen. Bei asymmetrischen Anschlüssen von Einträgerkränen ist dieses Maß von der Mitte des Antriebsrad bis zum nächsten Anschlussstift.

Eine Ausdrehung von 100mm ist im Typenschlüssel 99. Sollen die Laufräder ohne Flansche sein, ist die Bezeichnung 00. BEACHTEN! Falls der Kopfräger ohne Entgleisungsschutz sein soll, muss dies bei der Bestellung unter Sonderausführungen (E) separat beschrieben werden.

3.3 Angaben zum Kopfräger

Kopfrägertyp	Radstand	Radstand (Tandem)	Ausdrehung	Knotenblech
ES11	14, 18, 22, 27		50-75	220x150, 220x300, 220x480
ES14	14, 18, 22, 27, 31, 38		50-75	220x240, 220x300, 220x480, 300x240, 300x300, 300x480, 410x240, 410x300, 410x480
ET09	14, 18, 22		50-65	P3
ET11	14, 18, 22, 27		50-75	C1, P4, P6
ET14	14, 18, 22, 27, 31, 38		50-75	C1, P4, P6
ET20	18, 22, 27, 31, 38	12, 14, 16, 18, 20	55-100	C4, L3, L4, L5, R3, R4, R5
ET25	22, 27, 31, 38, 45, 50, 55	14, 16, 18, 20	55-100	K4, K5, K7, S4, S5
ET32	22, 27, 31, 38, 45, 50, 55	14, 16, 18, 20	55-100	K4, K5, K7, S4, S5, S6, S7
ET50	22, 27, 31, 38, 45, 50, 55	16, 18, 20	55-100	K5, K7, S6, S7

4 Masse und Werte der Kopfträger



Kopfträger (x 100mm)		L2	D	H1	H	H5	H4	Wtot	W	W1	W2	Gewicht (kg)	Querschnitt A/mm ²	ly 10 ⁴ mm ⁴	lx 10 ⁴ mm ⁴
ES11	-14	1590	110	15	150	15	100	195	150	80	32	80	4324	1412	1412
	-18	1990	110	15	150	15	100	195	150	80	32	93	4324	1412	1412
	-22	2390	110	15	150	15	100	195	150	80	32	107	4324	1412	1412
	-27	2890	110	15	150	15	100	195	150	80	32	124	4324	1412	1412
ES14	-14	1620	140	18	250	15	100	199	150	80	32	133	7257	5825	2634
	-18	2020	140	18	250	15	100	199	150	80	32	157	7257	5825	2634
	-22	2420	140	18	250	15	100	199	150	80	32	179	7257	5825	2634
	-27	2920	140	18	250	15	100	199	150	80	32	208	7257	5825	2634
	-31	3320	140	18	250	15	100	199	150	80	32	230	7257	5825	2634
	-38	4020	140	18	250	15	100	199	150	80	32	270	7257	5825	2634
ET09	-14	1570	90	12	120	15	90	165	120	75	19,5	48	2643	562	562
	-18	1970	90	12	120	15	90	165	120	75	19,5	57	2643	562	562
	-22	2370	90	12	120	15	90	165	120	75	19,5	65	2643	562	562
ET11	-14	1590	110	15	150	15	100	195	150	80	32	80	4324	1412	1412
	-18	1990	110	15	150	15	100	195	150	80	32	93	4324	1412	1412
	-22	2390	110	15	150	15	100	195	150	80	32	107	4324	1412	1412
	-27	2890	110	15	150	15	100	195	150	80	32	124	4324	1412	1412
ET14	-14	1620	140	18	250	15	100	199	150	80	32	116	5924	4886	2219
	-18	2020	140	18	250	15	100	199	150	80	32	135	5924	4886	2219
	-22	2420	140	18	250	15	100	199	150	80	32	153	5924	4886	2219
	-27	2920	140	18	250	15	100	199	150	80	32	177	5924	4886	2219
	-31	3320	140	18	250	15	100	199	150	80	32	195	5924	4886	2219
	-38	4020	140	18	250	15	100	199	150	80	32	228	5924	4886	2219
ET20	-18	2080	200	15	300	20	150	244	200	120	40	231	9257	11313	6058

Kopfräger (x 100mm)		L2	D	H1	H	H5	H4	Wtot	W	W1	W2	Ge- wicht (kg)	Quer- schnitt A/mm ²	ly 10 ⁴ mm ⁴	lx 10 ⁴ mm ⁴
	-22	2480	200	15	300	20	150	244	200	120	40	260	9257	11313	6058
	-27	2980	200	15	300	20	150	244	200	120	40	297	9257	11313	6058
	-31	3380	200	15	300	20	150	244	200	120	40	326	9257	11313	6058
	-38	4080	200	15	300	20	150	244	200	120	40	377	9257	11313	6058
ET25	-22	2540	250	20	290	20	150	271	270	140	65	376	12960	15181	11158
	-27	3040	250	20	290	20	150	271	270	140	65	426	12960	15181	11158
	-31	3440	250	14	302	20	150	271	270	140	65	551	16200	22279	13126
	-38	4140	250	14	302	20	150	271	270	140	65	641	16200	22279	13126
	-45	4840	250	14	402	20	150	271	270	140	65	681	14560	38955	12811
	-50	5340	250	14	402	20	150	271	270	140	65	739	14560	38955	12811
	-55	5840	250	14	402	20	150	271	270	140	65	796	14560	38955	12811
ET32	-22	2614	320	20	344	20	150	271	270	140	65	488	16720	26602	14822
	-27	3114	320	20	344	20	150	271	270	140	65	544	16720	26602	14822
	-31	3514	320	20	344	20	150	271	270	140	65	596	16720	26602	14822
	-38	4214	320	20	348	20	150	271	270	140	65	733	17800	29834	15478
	-45	4914	320	20	514	20	150	271	270	140	65	766	14320	56518	14309
	-50	5414	320	20	522	20	150	271	270	140	65	921	16480	71008	15621
	-55	5914	320	20	522	20	150	271	270	140	65	987	16480	71008	15621
ET50	-22	2614	500	26	514	18	150	296	290	140	75	790	16760	63465	19472
	-27	3114	500	22	522	18	150	296	290	140	75	900	19080	79028	21098
	-31	3514	500	22	522	18	150	296	290	140	75	960	19080	79028	21098
	-38	4214	500	18	530	18	150	296	290	140	75	1140	21400	95075	22724
	-45	4914	500	22	642	18	150	296	290	140	75	1320	21480	128765	24672
	-50	5414	500	18	650	18	150	296	290	140	75	1490	23800	152969	26298
	-55	5914	500	18	650	18	150	296	290	140	75	1590	23800	152969	26298

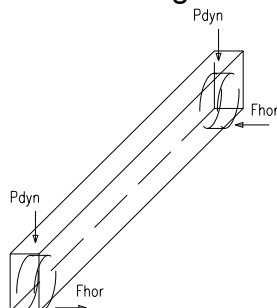
Kopfträger SS (x 100mm)		L2	H1	H	Hb	Wtot	W	W2	M1	Ge- wicht(kg/m) Tan- dem- träger	Ge- wicht (kg)	Quer- schnitt A/mm ²	ly 10 ⁴ mm ⁴	lx 10 ⁴ mm ⁴
ET20B	-12	1540	15	300	21	244	40	200	65	40	188	9257	11313	6058
	-14	1740	15	300	21	244	40	200	65	40	202	9257	11313	6058
	-16	1940	15	300	21	244	40	200	65	40	217	9257	11313	6058
	-18	2140	15	300	21	244	40	200	65	40	231	9257	11313	6058
	-20	2340	15	300	21	244	40	200	65	40	260	9257	11313	6058
ET25B	-14	1740	20	290	21	276	65	270	110	47	311	12960	15181	11158
	-16	1940	20	290	21	276	65	270	110	47	331	12960	15181	11158
	-18	2140	20	290	21	276	65	270	110	47	351	12960	15181	11158
	-20	2340	20	290	21	276	65	270	110	47	372	12960	15181	11158
ET32B	-14	1814	20	344	21	288	65	270	145	57	406	16720	26602	14822
	-16	2014	20	344	21	288	65	270	145	57	433	16720	26602	14822
	-18	2214	20	344	21	288	65	270	145	57	459	16720	26602	14822
	-20	2414	20	344	21	288	65	270	145	57	486	16720	26602	14822
ET50B	-16	2212	26	514	21	301	65	270	225	80	410	26080	80048	26441
	-18	2412	26	514	21	301	65	270	225	80	450	26080	80048	26441
	-20	2612	26	514	21	301	65	270	225	80	490	26080	80048	26441

Weitere Tandemabmessungen wie bei zweirädrigen Kopfträgern.

Gesamtgewicht mit vierrädrigem Tandemkopfträger; Gewicht x 2 + Gewicht(Tandemträger)xM

5 Berechnungsanleitung zur Überprüfung der Laufräder gemäß FEM

Bei der Auswahl der Kopfräger müssen die Laufräder entsprechend der höchsten erlaubten Flächenpressung und der Tragfähigkeit der Radlager überprüft werden.



Bei der Gestaltung der Kopfräger wurden die waagrechten Kräfte gemäß der Tabelle verwendet.

Waagrechte Kräfte zur Gestaltung von Kopfrägern infolge der Verdrehung:

Lastfall	2-rädriger Kopfräger P _{dyn} = dynamische Radlast
Fall I	F _{hor} =17.5% * P _{dyn}
Fall II	F _{hor} =25% * P _{dyn}
Fall III	F _{hor} =30% * P _{dyn}

5.1 Überprüfung der Laufräder gemäß der erlaubten Flächenpressung

Folgende Parameter müssen überprüft werden bei der Auswahl der Laufradgröße.

- Die statische Last auf das Laufrad
- Der Schientyp
- Die Geschwindigkeit
- Die Hubeinwerkseinstufung

Die Flächenpressung wird durch folgende Formel überprüft:

$$\frac{P_{mean}}{b_{eff} * D * c_1 * c_2} \leq P_L$$

D der Laufraddurchmesser [mm]

b_{eff} die effektive Ausdehnung der Schiene [mm]

P_L die zulässige Flächenpressung [N/mm²]

c₁ a Koeffizient abhängig von der Geschwindigkeit des Krans (FEM-std.)

c₂ a Koeffizient abhängig von der Hubwerkseinstufung (FEM-std.)

P_{mean} die Hauptlast

Schienenbreite :

Kranschiententyp A, DIN536 Blatt 1		
Schiene	Schienenbreite b	b _{eff}
A45	45	39,6
A55	55	48,3
A65	65	57
A75	75	64,3
A100	100	86,6
A120	120	106,6

Flachschiene		
Schiene	Schienenbreite b	b _{eff}
50 x 30	50	44
60 x 40	60	54
70 x 40	70	64
80 x 60	80	74

5.1.1 Ermittlung der Hauptlast

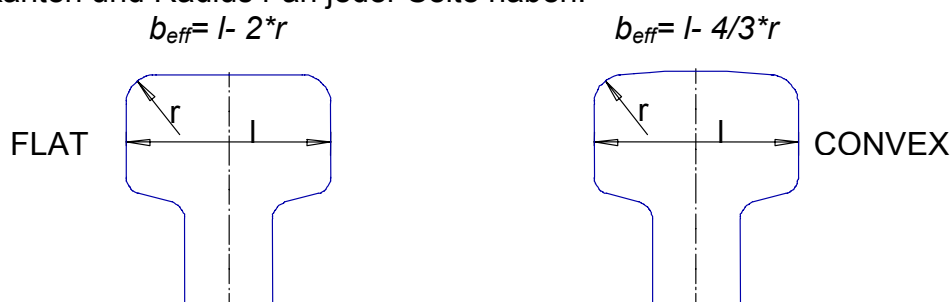
P_{mean} ist ermittelt durch P_{statmin} und P_{statmax}. Dynamischer Koeffizient ψ ist in der Berechnung nicht mit einbezogen.

$$P_{mean} = \frac{P_{stat\ min} + 2 * (P_{stat\ max})}{3}$$

P_{statmin} = min. statische Radlast, P_{statmax} = max. statische Radlast

5.1.2 Ermittlung der effektiven Schienenbreite b_{eff}

Für Schienen die eine flache oder eine ballige Auflagefläche und eine Gesamtbreite l mit abgerundeten Kanten und Radius r an jeder Seite haben.



5.1.3 Ermittlung der gültigen zulässigen Flächenpressung P_L für ET-Kopfträger

Die äußerste Zugfestigkeit für das Laufradmaterial ist 800 N/mm². Die zulässige Flächenpressung ist P_L = 6,5 N/mm².

5.1.4 Ermittlung des Koeffizienten c₁

Die Werte von c₁ sind in der Tabelle als Funktion von Laufraddurchmesser und Geschwindigkeit gegeben.

Laufrad Durchmesser [mm]	Werte von c ₁ für Fahrgeschwindigkeit [m/min]										
	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100

90	0,99	0,96	0,92	0,89	0,84	0,79	0,75	0,69	0,64	0,59	0,55
110	1,01	0,98	0,95	0,96	0,88	0,84	0,78	0,73	0,69	0,63	0,58
140	1,03	1,01	0,98	0,96	0,92	0,89	0,84	0,79	0,74	0,69	0,63
200	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72
250	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82	0,77
320	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,82
500	1,15	1,14	1,13	1,11	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91

5.1.5 Ermittlung des Koeffizienten c_2

Der Koeffizient c_2 ist abhängig von der Einstufung der Hubwerkseinstufung und ist in der Tabelle angegeben.

Hubwerkseinstufung (FEM)	c_2
M1 to M4	1.12
M5	1.0

5.2 Überprüfung der Radlasten unter Berücksichtigung der zulässigen Lagerbelastung

In Betracht gezogen werden sollten die Schwingungen verursacht durch die Vervielfachung der Last beim Anheben durch den „dynamischen Koeffizienten ψ “. Das Ergebnis dieses Vergleichs mit der zulässigen dynamischen Belastung der Lager $P_{\max\text{dyn}}$ darf nicht höher sein wie die zulässige Belastung auf die Lager.

6 ANHANG A

Die zulässige dynamische Radlast wurde ermittelt über die Dauerfestigkeit der Stahlkonstruktion gemäß der Komponentengruppe für ET09-ET50 2-rädrigen Kopfräger mit geflanschten Laufrädern oder Führungsrollen (EBK).

Kopfräger	SS	absolut P _{dynam} [kN]	Fall I H _I max [kN]	Fall III H _{III} max [kN]	P _{dynam} [kN]			
					E2	E3	E4	E5
ET09	-14	26	4,22	7,24	26	26	26	23
	-18	20	4,22	7,24	20	20	20	18
	-22	16	4,22	7,24	16	16	16	14
ET11/ES11	-14	44	6,64	11,3	44	44	44	39
	-18	41	6,64	11,3	41	41	41	37
	-22	33	6,64	11,3	33	33	33	29
	-27	27	6,64	11,3	27	27	27	24
	-14	55	8,30	14,2	55	55	55	49
	-18	55	8,30	14,2	55	55	55	49
ET14/ES14	-22	55	8,30	14,2	55	55	55	49
	-27	54	8,30	14,2	54	54	54	49
	-31	47	8,30	14,2	47	47	47	42
	-38	39	8,30	14,2	39	39	39	35
	-18	120	18,1	31,0	120	120	120	108
	-22	120	18,1	31,0	120	120	120	108
ET20	-27	106	18,1	31,0	106	106	106	96
	-31	93	18,1	31,0	93	93	93	84
	-38	76	18,1	31,0	76	76	76	68
ET25	-22	185	27,9	47,8	185	185	185	167
	-27	152	27,9	47,8	152	152	152	137
	-31	149	27,9	47,8	149	149	149	135
	-38	150	27,9	47,8	150	150	150	136
	-45	156	27,9	47,8	156	156	156	141
	-50	140	27,9	47,8	140	140	140	127
	-55	128	27,9	47,8	128	128	128	116
	-22	225	33,9	58,2	225	225	225	204
	-27	210	33,9	58,2	210	210	210	190
ET32	-31	185	33,9	58,2	185	185	185	167
	-38	167	33,9	58,2	167	167	167	151
	-45	168	33,9	58,2	168	168	168	152
	-50	182	33,9	58,2	182	182	182	165
	-55	166	33,9	58,2	166	166	166	150
	-22	350	52,8	90,5	350	350	350	317
ET50	-27	350	52,8	90,5	350	350	350	317
	-31	328	52,8	90,5	328	328	328	297
	-38	314	52,8	90,5	314	314	314	284
	-45	295	52,8	90,5	295	295	295	267
	-50	304	52,8	90,5	304	304	304	275
	-55	278	52,8	90,5	278	278	278	252

Die zulässige dynamische Radlast wurde ermittelt über die Dauerfestigkeit der Stahlkonstruktion gemäß der Komponentengruppe für ET09-ET50 2-rädrigen Kopfräger mit geflanschten Laufrädern oder Führungsrollen (ZBK, Radstand=1200, Leerzeile=Anschlussplatte passen nicht an Kopfräger mit diesem Radstand).

Kopfräger	SS	absolut P _{dynmax} [kN]	Fall I H _{I,max} [kN]	Fall III H _{III,max} [kN]	P _{dynmax} [kN]			
					E2	E3	E4	E5
ET09	-14							
	-18	28	4,22	7,24	28	28	28	25
	-22	28	4,22	7,24	28	28	28	25
ET11/ES11	-14							
	-18							
	-22	44	6,64	11,3	44	44	44	39
ET14/ES14	-27	44	6,64	11,3	44	44	44	39
	-14							
	-18							
ET20	-22	55	8,30	14,2	55	55	55	49
	-27	55	8,30	14,2	55	55	55	49
	-31	55	8,30	14,2	55	55	55	49
	-38	55	8,30	14,2	55	55	55	49
ET25	-18							
	-22	120	18,1	31,0	120	120	120	108
	-27	120	18,1	31,0	120	120	120	108
	-31	120	18,1	31,0	120	120	120	108
ET32	-38	110	18,1	31,0	110	110	110	99
	-22	185	27,9	47,8	185	185	185	167
	-27	185	27,9	47,8	185	185	185	167
	-31	185	27,9	47,8	185	185	185	167
	-38	185	27,9	47,8	185	185	185	167
	-45	185	27,9	47,8	185	185	185	167
ET50	-50	183	27,9	47,8	183	183	183	166
	-55	161	27,9	47,8	161	161	161	146
	-22							
	-27	225	33,9	58,2	225	225	225	204
	-31	225	33,9	58,2	225	225	225	204
	-38	225	33,9	58,2	225	225	225	204
ET50	-45	225	33,9	58,2	225	225	225	204
	-50	225	33,9	58,2	225	225	225	204
	-55	210	33,9	58,2	210	210	210	190
	-22							
	-27	350	52,8	90,5	350	350	350	317
	-31	350	52,8	90,5	350	350	350	317
ET50	-38	350	52,8	90,5	350	350	350	317
	-45	350	52,8	90,5	350	350	350	317
	-50	350	52,8	90,5	350	350	350	317
	-55	350	52,8	90,5	350	350	350	317

7 DYNAMISCHE LAUFRADBELASTUNG FÜR ET09 KOPFTRÄGER

Die zulässige dynamische Radlast wurde über die Radlager und der Flächenpressung der Lauf-
räder ermittelt. BEACHTEN: Die Lagertragfähigkeit wird in der Tabelle aufgezeigt wenn diese ge-
ringer wird wie die Tragfähigkeit der Räder.

Laufraddurchmesser		D/mm	90				BEACHTEN!!! P _{dynamax} /kN			
Lager(nro 6207-2Z)		C0=15,30kN, C=25,50kN, Y0=2.8, Y1=3.0								
Grunds. techn. Fakten		PL N/mm ² 6.5 Eff. Schienenbreite=beff P _{dyn} /P _{stat} = 1.15 P _{statmin} /P _{statmax} =0.35								
		Kranschientyp A (DIN536 Blatt1)				Flache Schienen				
		Schienenbreite B (beff)				Schienenbreite B (beff)				
FEM Einst.	Geschw. m/min	In bezug auf Lager	75 64.3	65 57	55 48.3	80 74	70 64	60 54	50 44	
M 4	20	28	28	28	28	28	28	28	28	
	25	28	28	28	28	28	28	28	28	
	32	28	28	28	28	28	28	28	28	
	40	28	28	28	28	28	28	28	28	
	50	28	28	28	28	28	28	28	28	
	63	28	28	28	28	28	28	28	27	
	80	28	28	28	28	27	28	28	24	
100	26	26	26	26	25	26	26	26	23	
M 5	20	28	28	28	28	28	28	28	28	
	25	28	28	28	28	28	28	28	28	
	32	28	28	28	28	28	28	28	28	
	40	28	28	28	28	28	28	28	28	
	50	26	26	26	26	26	26	26	26	
	63	24	24	24	24	24	24	24	24	
	80	22	22	22	22	22	22	22	22	
100	21	21	21	21	21	21	21	20		
M 6	20	28	28	28	28	28	28	28	28	
	25	26	26	26	26	26	26	26	26	
	32	24	24	24	24	24	24	24	24	
	40	22	22	22	22	22	22	22	22	
	50	21	21	21	21	21	21	21	21	
	63	19	19	19	19	19	19	19	19	
	80	18	18	18	18	18	18	18	18	
100	16	16	16	16	16	16	16	16		

8 DYNAMISCHE LAUFRADBELASTUNG FÜR ET11 KOPFTRÄGER

Die zulässige dynamische Radlast wurde über die Radlager und der Flächenpressung der Lauf-
räder ermittelt. BEACHTTE: Die Lagertragfähigkeit wird in der Tabelle aufgezeigt wenn diese ge-
ringer wird wie die Tragfähigkeit der Räder.

Laufraddurchmesser		D/mm		110		BEACHTTE!!! P _{dynamax} /kN			
Lager(nro 6308-2Z)		C0=24,00kN, C=41,00kN, Y0=2.8, Y1=3.0							
Grunds. techn. Fakten		PL N/mm ² 6.5		Eff. Schienenbreite=beff					
		P_{dyn}/P_{stat}= 1.15		P_{statmin}/P_{statmax} =0.35					
		Kranschientyp A (DIN536 Blatt1)				Flache Schienen			
		Schienenbreite B (beff)				Schienenbreite B (beff)			
FEM Einst.	Geschw. m/min	In bezug auf Lager	75 64.3	65 57	55 48.3	80 74	70 64	60 54	50 44
M 4	20	44	44	44	44	44	44	44	44
	25	44	44	44	44	44	44	44	44
	32	44	44	44	44	44	44	44	43
	40	44	44	44	44	44	44	44	40
	50	44	44	44	44	44	44	44	37
	63	44	44	44	44	44	44	43	35
	80	44	44	42	35	44	44	39	32
100	44	43	38	32	44	43	36	30	
M 5	20	44	44	44	44	44	44	44	42
	25	44	44	44	44	44	44	44	40
	32	44	44	44	42	44	44	44	38
	40	44	44	44	39	44	44	44	36
	50	44	44	43	37	44	44	41	33
	63	42	42	41	34	42	42	39	31
	80	39	39	37	31	39	39	35	29
100	36	36	34	29	36	36	32	26	
M 6	20	44	44	44	41	44	44	44	37
	25	44	44	44	40	44	44	44	36
	32	42	42	42	38	42	42	42	34
	40	39	39	39	35	39	39	39	32
	50	36	36	36	33	36	36	36	30
	63	33	33	33	31	33	33	33	28
	80	31	31	31	28	31	31	31	26
100	28	28	28	26	28	28	28	24	

9 DYNAMISCHE LAUFRADBELASTUNG FÜR ET14 KOPFTRÄGER

Die zulässige dynamische Radlast wurde über die Radlager und der Flächenpressung der Lauf-
räder ermittelt. BEACHTEN: Die Lagertragfähigkeit wird in der Tabelle aufgezeigt wenn diese ge-
ringer wird wie die Tragfähigkeit der Räder.

Laufraddurchmesser		D/mm				140				BEACHTEN!!! P _{dynamax} /kN
Lager(nro 6211-2Z)		C0=29,00kN, C=43,60kN, Y0=2.8, Y1=3.0								
Grunds. techn. Fakten		PL N/mm ² 6.5				Eff. Schienenbreite=beff				
		P_{dyn}/P_{stat}= 1.15				P_{statmin}/P_{statmax} =0.35				
		Kranschiententyp A (DIN536 Blatt1)				Flache Schienen				
		Schienenbreite B (beff)				Schienenbreite B (beff)				
FEM Einst.	Geschw. m/min	In bezug auf Lager	75 64.3	65 57	55 48.3	80 74	70 64	60 54	50 44	
M 4	20	55	55	55	55	55	55	55	55	
	25	55	55	55	55	55	55	55	55	
	32	55	55	55	55	55	55	55	55	
	40	55	55	55	55	55	55	55	55	
	50	55	55	55	55	55	55	55	52	
	63	55	55	55	53	55	55	55	48	
	80	55	55	55	49	55	55	55	45	
100	52	52	52	45	52	52	50	41		
M 5	20	55	55	55	55	55	55	55	55	
	25	55	55	55	55	55	55	55	54	
	32	55	55	55	55	55	55	55	52	
	40	55	55	55	54	55	55	55	49	
	50	51	51	51	50	51	51	51	46	
	63	48	48	48	47	48	48	48	43	
	80	44	44	44	44	44	44	44	40	
100	41	41	41	40	41	41	41	37		
M 6	20	55	55	55	55	55	55	55	50	
	25	52	52	52	52	52	52	52	48	
	32	48	48	48	48	48	48	48	47	
	40	44	44	44	44	44	44	44	44	
	50	41	41	41	41	41	41	41	41	
	63	38	38	38	38	38	38	38	38	
	80	35	35	35	35	35	35	35	35	
100	32	32	32	32	32	32	32	32		

10 DYNAMISCHE LAUFRADBELASTUNG FÜR ET20 KOPFTRÄGER

Die zulässige dynamische Radlast wurde über die Radlager und der Flächenpressung der Lauf-
räder ermittelt. BEACHTTE: Die Lagertragfähigkeit wird in der Tabelle aufgezeigt wenn diese ge-
ringer wird wie die Tragfähigkeit der Räder.

Laufraddurchmesser		D/mm				200				BEACHTTE!!! P _{dynamax} /kN
Lager(nro 22213)		C0=183,00kN, C=148,00kN, Y0=2.8, Y1=3.0								
Grunds. techn. Fakten		PL N/mm ² 6.5				Eff: Schienenbreite=beff				
		P_{dyn}/P_{stat}= 1.15				P_{statmin}/P_{statmax} =0.35				
		Kranschientyp A (DIN536 Blatt1)				Flache Schienen				
		Schienenbreite B (beff)				Schienenbreite B (beff)				
FEM Einst.	Geschw. m/min	In bezug auf Lager	75	65	55	80	70	60	50	
			64.3	57	48.3	74	64	54	44	
M 4	20	120	120	120	103	120	120	115	94	
	25	120	120	118	100	120	120	111	91	
	32	120	120	114	97	120	120	108	88	
	40	120	120	110	93	120	120	105	85	
	50	120	119	106	89	120	119	100	81	
	63	120	112	99	84	120	112	94	77	
	80	120	105	93	79	120	105	88	72	
100	120	98	87	74	113	98	83	67		
M 5	20	120	120	108	92	120	120	103	83	
	25	120	119	105	89	120	118	99	81	
	32	120	115	102	86	120	114	96	78	
	40	120	111	98	83	120	111	93	76	
	50	120	106	94	80	120	106	89	73	
	63	120	100	89	75	115	100	84	68	
	80	114	94	83	70	108	94	79	64	
100	106	88	78	66	101	87	74	60		
M 6	20	120	110	97	82	120	109	92	75	
	25	120	107	94	80	120	106	89	73	
	32	120	103	92	77	119	103	87	71	
	40	117	100	89	75	115	100	84	68	
	50	108	96	85	72	108	95	80	65	
	63	100	90	80	68	100	90	76	61	
	80	92	85	75	63	92	84	71	58	
100	86	79	70	59	86	79	66	54		

11 DYNAMISCHE LAUFRADBELASTUNG FÜR ET25 KOPFTRÄGER

Die zulässige dynamische Radlast wurde über die Radlager und der Flächenpressung der Lauf-
räder ermittelt. BEACHTEN: Die Lagertragfähigkeit wird in der Tabelle aufgezeigt wenn diese ge-
ringer wird wie die Tragfähigkeit der Räder.

Laufreddurchmesser		D/m m		250		BEACHTEN!!! P _{dynamax} /kN			
Lager(nro 22216)		C0=228,00kN, C=176,00kN, Y0=2.8, Y1=3.0							
Grunds. techn. Fakten		PL N/mm ² 6.5		Eff. Schienenbreite=beff					
		P_{dyn}/P_{stat}= 1.15		P_{statmin}/P_{statmax} =0.35					
		Kranschiententyp A (DIN536 Blatt1)				Flache Schienen			
		Schienenbreite B (beff)				Schienenbreite B (beff)			
FEM Einst.	Geschw. m/min	In bezug auf Lager	75 64.3	65 57	55 48.3	80 74	70 64	60 54	50 44
M 4	20	185	176	156	132	185	176	148	121
	25	185	171	152	129	185	171	144	117
	32	185	166	147	125	185	165	139	114
	40	185	161	143	121	185	160	135	110
	50	185	156	138	117	179	155	131	106
	63	183	149	132	112	172	148	125	102
	80	169	140	124	105	162	140	118	96
100	157	132	117	99	152	131	111	90	
M 5	20	185	157	140	118	181	157	132	108
	25	185	153	135	115	176	152	128	104
	32	185	148	131	111	171	148	124	101
	40	173	144	127	108	165	143	121	98
	50	160	139	123	104	160	138	117	95
	63	148	133	118	100	148	132	112	91
	80	137	125	111	94	137	125	105	86
100	127	118	104	88	127	117	99	80	
M 6	20	177	142	126	106	163	141	119	97
	25	164	138	122	103	158	137	115	94
	32	151	133	118	100	151	133	112	91
	40	140	129	115	97	140	129	108	88
	50	130	125	111	94	130	125	105	85
	63	120	120	106	90	120	119	100	82
	80	111	111	100	85	111	111	95	77
100	103	103	94	79	103	103	89	72	

12 DYNAMISCHE LAUFRADBELASTUNG FÜR ET32 KOPFTRÄGER

Die zulässige dynamische Radlast wurde über die Radlager und der Flächenpressung der Lauf-
räder ermittelt. BEACHTEN: Die Lagertragfähigkeit wird aufgezeigt wenn diese geringer wird wie
die Tragfähigkeit der Räder.

Laufraddurchmesser		D/m m		320				BEACHTEN!!! P _{dynamax} /kN			
Lager(nro 22216)		C0=228,00kN, C=176,00kN, Y0=2.8, Y1=3.0									
Grunds. techn. Fakten		PL N/mm ² 6.5		Eff. Schienenbreite=beff							
		P _{dyn} /P _{stat} = 1.15		P _{statmin} /P _{statmax} =0.35							
		Kranschientyp A (DIN536 Blatt1)				Flache Schienen					
		Schienenbreite B (beff)				Schienenbreite B (beff)					
FEM Einst.	Geschw. m/min	In bezug auf Lager	75 64.3	65 57	55 48.3	80 74	70 64	60 54	50 44		
M 4	20	225	225	206	175	225	225	195	159		
	25	225	225	200	170	225	225	190	154		
	32	225	219	194	165	225	218	184	150		
	40	221	213	189	160	221	212	179	145		
	50	206	206	183	155	206	205	173	141		
	63	193	193	177	150	193	193	168	136		
	80	179	179	169	143	179	179	160	130		
100	168	168	159	135	168	168	151	123			
M 5	20	221	208	184	156	221	207	174	142		
	25	207	202	179	151	207	201	169	138		
	32	192	192	174	147	192	192	164	134		
	40	180	180	168	143	180	180	159	130		
	50	168	168	163	138	168	168	155	126		
	63	157	157	157	134	157	157	150	122		
	80	146	146	146	128	146	146	143	116		
100	136	136	136	120	136	136	135	110			
M 6	20	180	180	166	140	180	180	157	128		
	25	168	168	161	136	168	168	152	124		
	32	156	156	156	132	156	156	148	120		
	40	146	146	146	128	146	146	143	117		
	50	136	136	136	124	136	136	136	113		
	63	127	127	127	120	127	127	127	110		
	80	118	118	118	115	118	118	118	105		
100	111	111	111	108	111	111	111	99			



13 DYNAMISCHE LAUFRADBELASTUNG FÜR ET50 KOPFTRÄGER

Die zulässige dynamische Radlast wurde über die Radlager und der Flächenpressung der Lauf-
räder ermittelt. BEACHTEN: Die Lagertragfähigkeit wird aufgezeigt wenn diese geringer wird wie
die Tragfähigkeit der Räder.

Laufraddurchmesser		D/m	500				BEACHTEN!!! P _{dynamax} /kN			
Lager(nro 22220)		C0=415,00kN, C=311,00kN, Y0=2.8, Y1=3.0								
Grunds. techn. Fakten		PL N/mm ² 6.5 Eff. Schienenbreite=beff P_{dyn}/P_{stat}= 1.15 P_{statmin}/P_{statmax} =0.35								
		Kranschienenbreite A (DIN536 Blatt1)				Flache Schienen				
		Schienenbreite B (beff)				Schienenbreite B (beff)				
FEM Einst.	Geschw. m/min	In bezug auf Lager	75	65	55	80	70	60	50	
			64.3	57	48.3	74	64	54	44	
M 4	20	350	350	338	286	350	350	320	260	
	25	350	350	332	281	350	350	314	256	
	32	350	350	322	273	350	350	305	249	
	40	350	350	313	265	350	350	297	242	
	50	350	343	304	258	350	342	288	235	
	63	350	333	295	250	350	331	279	228	
	80	350	322	286	242	350	321	271	221	
100	350	312	277	234	350	311	262	213		
M 5	20	350	340	301	255	350	338	285	233	
	25	350	334	296	251	350	332	280	228	
	32	350	325	288	244	350	323	273	222	
	40	350	315	280	237	350	314	265	216	
	50	350	306	271	230	350	305	257	209	
	63	326	297	263	223	326	296	249	203	
	80	304	288	255	216	304	287	242	197	
100	284	279	247	209	284	277	234	191		
M 6	20	350	306	271	230	350	305	257	209	
	25	350	300	266	226	346	299	252	205	
	32	325	292	259	219	325	291	245	200	
	40	304	284	252	213	304	283	238	194	
	50	284	276	244	207	284	274	231	188	
	63	265	265	237	201	265	265	224	183	
	80	247	247	230	194	247	247	217	177	
100	231	231	222	188	231	231	211	171		

14 TYPENSCHLÜSSEL FÜR ES KOPFTRÄGER

Typschlüssel für ES Kopfträger

ES11	Kopfträgertyp und Raddurchmesser ES11, ES14 Raddurchmesser 11=110mm, 14=140mm																	
-	Beschreibung - Standard C Asymmetrischer Anschluss mit Einträgerkran																	
27	Radstand (100 mm) ES11 14, 18, 22, 27 ES14 14, 18, 22, 27, 31, 38																	
80	Ausdrehung (mm) ES11 50-75 ES14 50-75																	
-	Anzahl der angetriebenen Räder - Ein angetriebenes Rad / Kopfträger  D Zwei angetriebene Räder / Kopfträger 																	
ES11	-	18	65	-	220	150	C	0000	-	N								
Länge der Anschlussplatte (Schraubenabstand) ES11 220 ES14 220, 300, 410																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Länge</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>220</td> <td>Profilträger, B=300</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>Kastenträger, B=300</td> </tr> <tr> <td>410</td> <td>Kastenträger, B=410</td> </tr> </tbody> </table>											Länge	Beschreibung	220	Profilträger, B=300	300	Kastenträger, B=300	410	Kastenträger, B=410
Länge	Beschreibung																	
220	Profilträger, B=300																	
300	Kastenträger, B=300																	
410	Kastenträger, B=410																	
Höhe der Anschlussplatte ES11 150, 300, 480 ES14 240, 300, 480																		
150																		
Puffertyp 0 (null) = kein Puffer, A, B, C, D, E, F, H, I, M, P, S C																		
Befestigungsschraubenabstand (mm) Abstand der Befestigungsplatten zwischen den Zentrierstiften 0000 0000 (zero) = bei Einträgerkran, Abstand vom Antriebsrad zum Zentrierstift bei asymmetrischem Anschluss																		
Farbcode - Standard Grundierung S Sonderanstrich																		
Sonderausführungen N Standard N E Sonder																		

15 TYPENSCHLÜSSEL FÜR ES KOPFTRÄGER

Typschlüssel für ET Kopfträger

ET50	Kopfträgertyp und Raddurchmesser ET09, ET11, ET14, ET20, ET25, ET32, ET50 Raddurchmesser 09=90mm, 11=110mm, 14=140mm, 20=200mm, 25=250mm, 32=320mm, 50 = 500 mm	
-	Beschreibung - Standard B Tandem (nur ET20, -25, -32 und -50) C Asymmetrischer Anschluss mit Einträgerkran	
27	Radstand (100 mm) ET09 14, 18, 22 ET11 14, 18, 22, 27 ET14 14, 18, 22, 27, 31, 38 ET20 18, 22, 27, 31, 38 ET25 22, 27, 31, 38, 45, 50, 55 ET32 22, 27, 31, 38, 45, 50, 55 ET50 22, 27, 31, 38, 45, 50, 55	
80	Ausdrehung (mm) ET09 50-65 ET11 50-75 ET14 50-75 ET20 55-100 (100 ist 99 im Typschlüssel) ET25 55-100 (100 ist 99 im Typschlüssel) ET32 55-100 (100 ist 99 im Typschlüssel) ET50 55-100 (100 ist 99 im Typschlüssel)	
-	Anzahl der angetriebenen Räder - Ein angetriebenes Rad/Kopfträger D Zwei angetriebene Räder/Kopfträger S Ein angetriebenes Rad/Tandem D Zwei angetriebene Räder/Tandem	
ET50	- 27 80	- K5 0500 C 0000 - N

Anschlussstyp, aufgelegt

ET09	P3
ET11, -14	P4, P6
ET20	L3, L4, L5
ET25, -32, -50	K5, K7

Anschlussstyp, seitlich

ET20	R3, R4, R5
ET25, -32, -50	

Code Beschreibung

P3	4 -Schrauben Anschluss (B < 310 mm)
P4	4 -Schrauben Anschluss (B < 350 mm)
P6	4 -Schrauben Anschluss (B < 550 mm)
L3	8 -Schrauben Anschluss (B < 300 mm)
L4	8 -Schrauben Anschluss (B < 410 mm)
L5	8 -Schrauben Anschluss (B < 520 mm)
K5	12-Schrauben Anschluss (B < 520 mm)
K7	12-Schrauben Anschluss (B < 740 mm)

Befestigungsschraubenabstand (mm)

Abstand der Befestigungsplatten zwischen den Zentrierstiften.

0000 (null) bei Einträgerkran, Abstand vom Antriebsrad bis zum Zentrierstift bei asymmetrischem Anschluss.

0500

Puffertyp

0 (zero) = kein Puffer, A, B, C, D, E, F, H, I, M, P, S

C

Innere Radabstand bei Tandemkopfträgern (mm)

0000 (null) = kein Tandemkopfträger

0000

Farbcode

-	Standard Grundierung
S	Sonderanstrich

Sonderausführungen

N	Standard
E	Sonder

N