



# Hubmastrollen

für Flurförderzeuge

# Vorwort

## **Wirtschaftliche Lösungen für Flurförderzeuge**

Hubgerüste sind hohen dynamischen und statischen Belastungen sowie Stößen, Vibrationen und Schwingungen ausgesetzt. Zusätzlich werden sie durch Umgebungseinflüsse wie Hitze, Kälte, Feuchtigkeit, Staub, aggressiver Umgebungsluft und Schmutz stark belastet. Die Führung der Hubgerüste muss daher besonders tragfähig und robust sein.

Für den Einsatz unter solchen rauen Umgebungsbedingungen hat die Schaeffler Gruppe Industrie spezielle Hubmastrollen entwickelt. Diese robusten Lager sind die Lösung, wenn eine tragfähige, betriebssichere und wirtschaftliche Führung der Hubgerüste gefordert sind.

## **Ersatz für ...**

Die vorliegende Ausgabe ersetzt die MAI 98, Stand April 2006.

Die Angaben repräsentieren den Stand der Technik und Fertigung vom Oktober 2009. Sie berücksichtigen sowohl den Fortschritt in der Wälzlagertechnik als auch die in der praktischen Anwendung gesammelten Erfahrungen.

Angaben in früheren Publikationen, die mit den Angaben in dieser Produktinformation nicht übereinstimmen, sind damit ungültig.



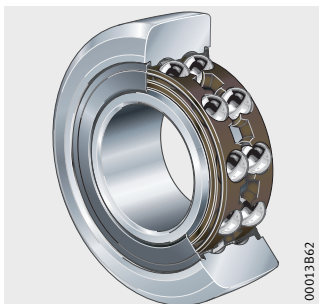
# Hubmastrollen

	Seite
<b>Produktübersicht</b>	Hubmastrollen..... 4
<b>Merkmale</b>	Abdichtung und Schmierung..... 5
	Betriebstemperatur..... 5
<b>Konstruktions- und Sicherheitshinweise</b>	Abstützung gegen ebene Laufbahn ..... 5
	Dynamische Belastung..... 6
	Statische Belastung..... 6
	Belastung der Hubmastrollen..... 6
	Einbau..... 9
<b>Maßtabellen</b>	Hubmastrollen..... 10

# Produktübersicht Hubmastrollen

**zweireihig**  
beidseitig Lippendichtungen

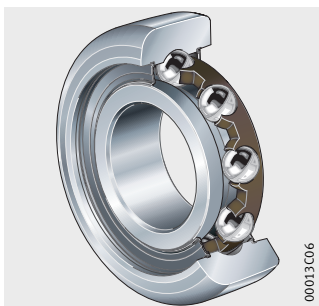
HULR



00013B62

**einreihig**  
beidseitig Lippendichtungen

LRQ



00013C06

# Hubmastrollen

## Merkmale

Hubmastrollen HULR sind zweireihige Schrägkugellager ohne Füllnut, die Baureihe LRQ ist als einreihiges Vierpunktlager aufgebaut. Kunststoffkäfige übernehmen die Führung der Wälzkörper. Die Lager nehmen hohe radiale Kräfte, Axialkräfte und Momente auf.

Die Außenringe sind dickwandig und massiv, ihre Mantelfläche ist ballig. Durch die Balligkeit werden Kantenbelastungen bei Fluchtungsfehlern vermieden.

Die Innenringe sind einteilig ausgeführt. Das spart Einbaukosten, da die Lager axial nicht verspannt werden müssen.

## Abdichtung und Schmierung

Lippendichtungen auf beiden Seiten der Rollen schützen das Wälzsystem sicher vor Schmutz und Feuchtigkeit.

Befettet sind die Lager auf Gebrauchsdauer mit einem hochwertigen Lithiumseifenfett.

## Betriebstemperatur

Hubmastrollen können bei Betriebstemperaturen von  $-20\text{ °C}$  bis  $+120\text{ °C}$  eingesetzt werden.

## Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Die dickwandigen Außenringe der Hubmastrollen nehmen hohe radiale und stoßartige Belastungen auf.

## Abstützung gegen ebene Laufbahn

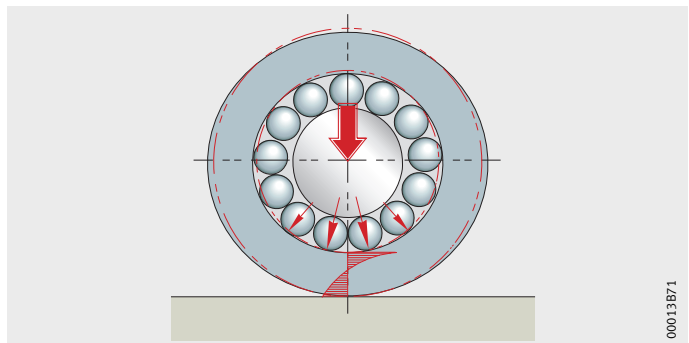
Werden die Rollen gegen eine ebene Laufbahn abgestützt, dann verformen sich die Außenringe elastisch, *Bild 1*.

Gegenüber dem in einer Gehäusebohrung abgestützten Wälzlager haben Hubmastrollen eine veränderte Lastverteilung im Lager. Diese ist berücksichtigt durch die für die Lebensdauerberechnung maßgebenden Tragzahlen  $C_{rw}$  und  $C_{Orw}$ , siehe Maßtabelle.

Durch die Abstützung gegen eine ebene Laufbahn entstehen Biegebeanspruchungen im Außenring. Diese sind berücksichtigt durch die zulässigen Radialbelastungen  $F_{rper}$  und  $F_{Orper}$ , siehe Maßtabelle.



Die Biegebeanspruchungen dürfen die zulässigen Festigkeitswerte des Werkstoffs nicht überschreiten!



*Bild 1*  
Verformung des Außenrings

# Hubmastrollen

## Dynamische Belastung

Für dynamisch belastete, also umlaufende Lager, gilt die wirksame dynamische Tragzahl  $C_{rw}$ , siehe Maßtabelle.



Gleichzeitig darf die zulässige dynamische Radiallast  $F_{r\text{per}}$  nicht überschritten werden!

## Statische Belastung

Für statisch belastete Lager, also bei Stillstand oder selten auftretender Drehbewegung, gilt die wirksame statische Tragzahl  $C_{0rw}$ , siehe Maßtabelle.



Gleichzeitig darf die zulässige statische Radiallast  $F_{0r\text{per}}$  nicht überschritten werden!

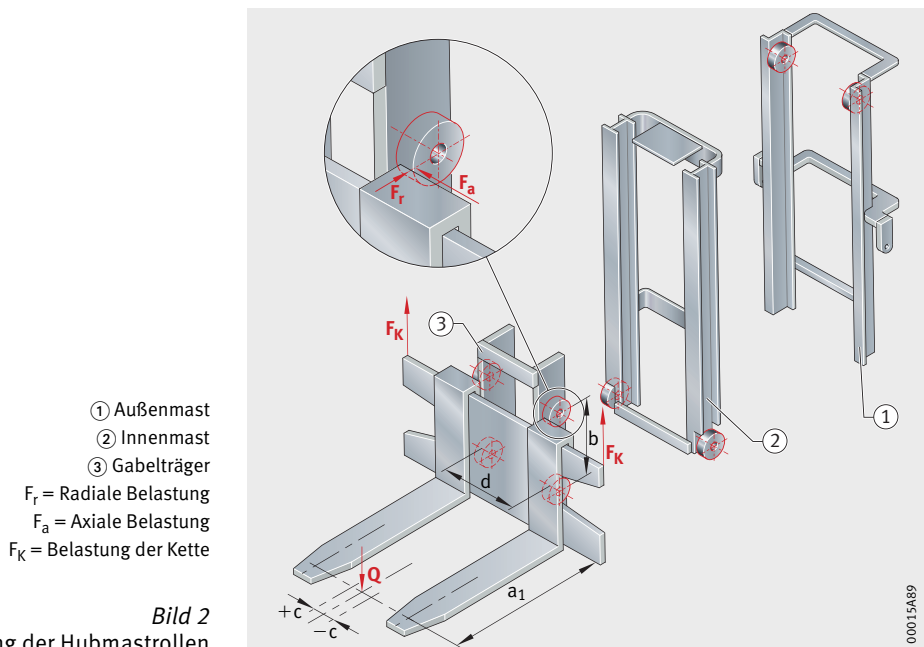
Neben der zulässigen Radiallast des Lagers muss auch die zulässige Radiallast der Gegenlaufbahn beachtet werden, siehe auch Katalog HR 1, Wälzlager, Kapitel Laufrollen!

## Belastung der Hubmastrollen

Flurförderzeuge heben und senken Lasten durch das Hubgerüst. Dieses besteht aus Außenmast, Innenmast und Gabelträger, *Bild 2*. Die Trägerteile der Stahlkonstruktion sind profilartig ausgebildet und zum Bewegen der Lasten teleskopartig verfahrbar ineinander geschachtelt.

Geführt werden die Profile von Hubmastrollen. Die Rollen leiten die Kräfte und wirkenden Momente um die Quer-, Längs- und Hochachse des Flurförderzeugs vom Gabelträger in den Hubmast und von dort weiter in den Rahmen.

Bei den meisten Gabelstaplern laufen jeweils vier Hubmastrollen zwischen Innenmast und Gabelträger oder zwischen Außen- und Innenmast.



### Radiale Belastung

Der vertikale Abstand der Hubmastrollen im Gabelträger in Abhängigkeit der Hubhöhe bleibt konstant. Somit bleibt auch die radiale Belastung  $F_r$  pro Rolle bei gleicher Last  $Q$  und gleichem Lastschwerpunkt-Abstand konstant.

Die radiale Belastung  $F_r$  pro Hubmastrolle im Gabelträger mit Einfluss der Außenmittigkeit der Last  $Q$  zeigt folgende Gleichung:

$$F_r = Q \cdot \frac{\left(\frac{d}{2} + c\right) \cdot a_1}{d \cdot b}$$

$F_r$  N  
Radiale Belastung einer Hubmastrolle im Gabelträger  
(ohne Gabelträgeregewicht; senkrechte Stellung des Hubgerüstes)

$Q$  mm  
Last auf den Gabelzinken

$a_1$  mm  
Lastschwerpunkt-Abstand bis zur Zugkette

$b$  mm  
Vertikaler Abstand der Hubmastrollen im Gabelträger

$c$  mm  
Außenmittigkeit der Last auf den Gabelzinken

$d$  mm  
Horizontaler Abstand der Hubmastrollen im Gabelträger.

### Axiale Belastung

Axialbelastungen treten auf, wenn der Lastschwerpunkt (in Fahrrichtung gesehen) außermittig liegt. Dadurch muss das um die Fahrzeuginnenachse wirkende Moment von den diagonal gegenüberliegenden Hubmastrollen aufgenommen werden, *Bild 2*, Seite 6.

$$F_a = Q \cdot \frac{c}{b}$$

$F_a$  N  
Axiale Belastung einer Hubmastrolle im Gabelträger  
(ohne Gabelträgeregewicht; senkrechte Stellung des Hubgerüstes)

$Q$  N  
Last auf den Gabelzinken

$b$  mm  
Vertikaler Abstand der Hubmastrollen im Gabelträger

$c$  mm  
Außenmittigkeit der Last auf den Gabelzinken.



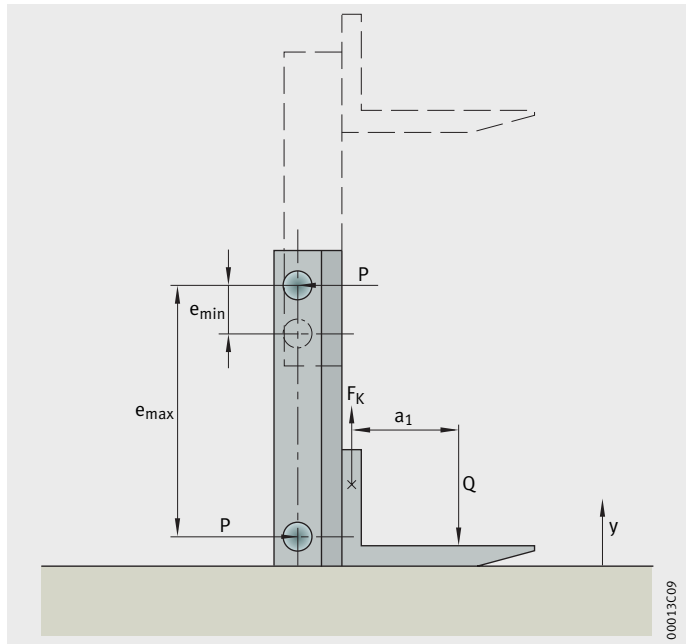
# Hubmastrollen

## Einfluss der Hubhöhe auf die Hubmastrollen

Allgemein sind die Belastungen der Hubmastrollen im Gabelträger höher als bei den Hubmastrollen zwischen Innen- und Außenmast. Bei voll ausgefahrenem Hubgerüst hat der vertikale Abstand der Rollen im Innen- und Außenmast seinen minimalen Wert  $e_{\min}$ , so dass in diesem Zustand maximale Kräfte entstehen, *Bild 3*.

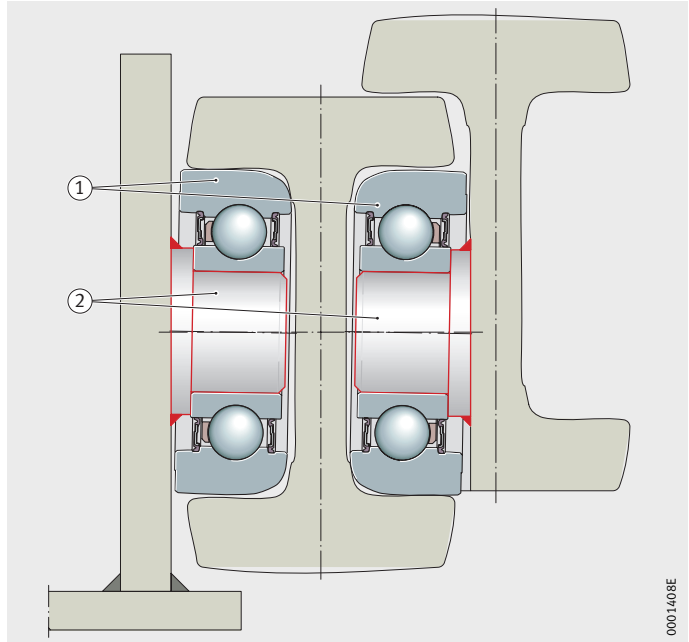


Werden Anbaugeräte wie Drehsatz, Kranarm, Seitenschieber, Papierrollengreifer oder Schaufel verwendet, können extreme Belastungen an den Hubmastrollen auftreten!



*Bild 3*  
Einfluss der Hubhöhe auf die Hubmastrollen

**Einbau** Hubmastrollen montiert man auf Bolzen, die im Hubgerüst schräg aufgeschweißt sind, *Bild 4*. So werden die auftretenden Kräfte in Fahrzeuglängs- und -Querrichtung über das Hubgerüst in den dickwandigen Außenring des Lagers geleitet.



- ① Hubmastrolle
- ② Bolzen, schräg aufgeschweißt

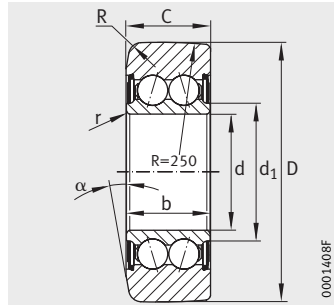
*Bild 4*  
Einbau Hubmastrolle in Hubgerüst

**Spiel** Um ein möglichst geringes Spiel zwischen Hubmastrolle und Profilkammer sicherzustellen, sind die INA-Standard-Hubmastrollen genau auf die gängigen Standard-Hubmastprofile angepasst.

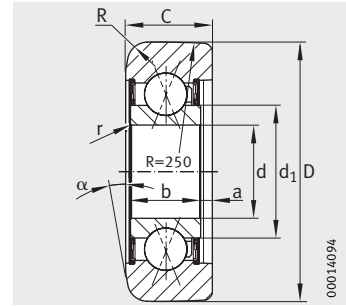
**Spielausgleich** Axialspiel wird durch Passscheiben an den Bolzen ausgeglichen.

# Hubmastrollen

abgedichtet



HULR



LRQ

**Maßtabelle** - Abmessungen in mm

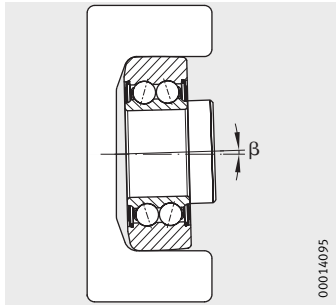
Kurzzeichen <sup>1)</sup>	Zeichnungsnummer	Masse m ≈kg	Abmessungen								Tragzahlen				
			d	D	b	d <sub>1</sub>	C	r	R	α	dyn. C <sub>rw</sub>	stat. C <sub>orw</sub>	dyn. F <sub>r per</sub>	stat. F <sub>or per</sub>	
									min.		°	N	N	N	N
<b>HULR28/70.2RS</b>	F-238741	0,45	<b>28</b>	70	22,6	37,7	23	0,8	6	10		18 600	14 200	18 600	28 400
<b>HULR30/78.2RS</b>	F-239206	0,6	<b>30</b>	77,9	23,6	40	24	0,8	6	10		25 000	19 100	25 000	38 200
<b>HULR40/90.2RS</b>	F-239207	0,85	<b>40</b>	88,6	28,8	52,1	29	0,8	6	10		31 500	25 000	31 500	50 000
<b>HULR45/108.2RS</b>	F-239208	1,53	<b>45</b>	107,9	33,7	60,4	34	1,6	6	10		44 500	35 000	44 500	70 000
<b>HULR55/123.2RS</b>	F-239209	2,26	<b>55</b>	123,3	39,5	65,3	40	1,5	6	10		57 000	47 500	57 000	95 000

<sup>1)</sup> Die Hubmastrollen sind auf Anfrage lieferbar.

**Maßtabelle** - Abmessungen in mm

Kurzzeichen <sup>1)</sup>	Zeichnungsnummer	Masse m ≈kg	Abmessungen								Tragzahlen				
			d	D	b	d <sub>1</sub>	a	C	r	R	α	dyn. C <sub>rw</sub>	stat. C <sub>orw</sub>	dyn. F <sub>r per</sub>	stat. F <sub>or per</sub>
									min.		°	N	N	N	N
<b>LRQ 24/62.2RS</b>	F-239210	0,36	<b>24</b>	62,5	20	33,5	4,1	24	0,3	6	10	20 300	14 300	20 300	28 600
<b>LRQ 24/70.2RS</b>	F-239212	0,5	<b>24</b>	70	20	33,5	4,1	24	0,3	6	10	21 500	14 800	21 500	29 600
<b>LRQ 28/78.2RS</b>	F-239213	0,6	<b>28</b>	77,9	21	39,8	3,6	26	0,3	6	10	34 500	24 200	31 500	48 400
<b>LRQ 40/90.2RS</b>	F-239214	0,77	<b>40</b>	88,6	22,4	52,8	3,5	29	1	6	10	35 500	27 000	35 500	54 000
<b>LRQ 45/108.2RS</b>	F-239215	1,45	<b>45</b>	107,9	28,5	61,5	5,6	34	1	6	10	51 000	41 000	51 000	82 000

<sup>1)</sup> Die Hubmastrollen sind auf Anfrage lieferbar.



0001.4095

Einbaubeispiel HULR

Hoesch-Profile								Mannstaedt-Profile							
U-Standard				I-Standard				U-Standard				I-Standard			
Nr.	Kammer- maß	Tole- ranz	Anstell- winkel	Nr.	Kammer- maß	Tole- ranz	Anstell- winkel	Nr.	Kammer- maß	Tole- ranz	Anstell- winkel	Nr.	Kammer- maß	Tole- ranz	Anstell- winkel
	min.	mm	β °		min.	mm	β °		W	min.	mm		β °	W	min.
2867	70,3	+1	1	3018	70	+1	2,5	97.034	70,3	+1	1	99.040	70	+1	2,5
2810	78,2	+1	1	3019	77,9	+1	2,5	97.035	78,2	+1	1	05.023	77,9	+1	2,5
2811	88,9	+1	1	3020	88,6	+1	2,5	97.036	88,9	+1	1	05.024	88,6	+1	2,5
2862	107,9	+1	1	3100	107,9	+1	2,5	97.037	107,9	+1	1	05.025	107,9	+1	2,5
2891	123,3	+1	1	3353	123,3	+1	2,5	97.038	123,3	+1	1	06.029	123,3	+1	2,5

Hoesch-Profile								Mannstaedt-Profile							
U-Standard				I-Standard				U-Standard				I-Standard			
Nr.	Kammer- maß	Tole- ranz	Anstell- winkel	Nr.	Kammer- maß	Tole- ranz	Anstell- winkel	Nr.	Kammer- maß	Tole- ranz	Anstell- winkel	Nr.	Kammer- maß	Tole- ranz	Anstell- winkel
	min.	mm	β °		min.	mm	β °		W	min.	mm		β °	W	min.
2890	62,5	+1	1	-	-	-	-	97.033	62,5	+1	1	-	-	-	-
2867	70,3	+1	1	3018	70	+1	2,5	97.034	70,3	+1	1	99.040	70	+1	2,5
2810	78,2	+1	1	3019	77,9	+1	2,5	97.035	78,2	+1	1	05.023	77,9	+1	2,5
2811	88,9	+1	1	3020	88,6	+1	2,5	97.036	88,9	+1	1	05.024	88,6	+1	2,5
2862	107,9	+1	1	3100	107,9	+1	2,5	97.037	107,9	+1	1	05.025	107,9	+1	2,5



**Schaeffler KG**

Industriestraße 1–3  
91074 Herzogenaurach  
Internet [www.ina.de](http://www.ina.de)  
E-Mail [info@schaeffler.com](mailto:info@schaeffler.com)

In Deutschland:

Telefon 0180 5003872  
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:

Telefon +49 9132 82-0  
Telefax +49 9132 82-4950

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt  
und überprüft. Für eventuelle Fehler oder  
Unvollständigkeiten können wir jedoch  
keine Haftung übernehmen.

Technische Änderungen behalten wir  
uns vor.

© Schaeffler KG · 2009, Oktober

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit  
unserer Genehmigung.

TPI 166 D-D