

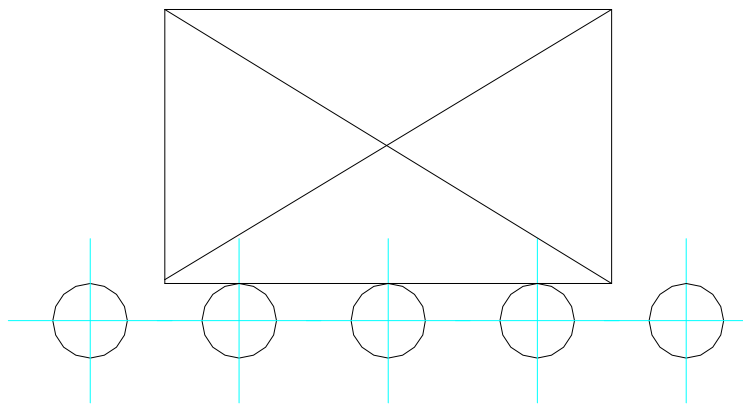
## Allgemeine technische Information zu GURA-Tragrollen

Das wichtigste Element einer Rollenbahn ist die Rolle. Die Rolle trägt das Fördergut und übersetzt die Drehbewegung auf das Fördergut in eine Längsbewegung. Die richtige Auswahl der Rollenausführung und deren Dimensionierung ist entscheidend für einen störungsfreien Förderablauf.

Hierzu bieten wir Rollen mit Tragrohren aus blanken und verzinktem Stahlrohr, Edelstahl, Aluminium und Kunststoff an. Auch die Einsätze und Achsen können aus verschiedenen Materialien gefertigt werden.

Zuerst sollten Sie die Abmessungen, das Gewicht und die Eigenschaften des Fördergutes erfassen. Besonders wichtig ist auch, ob besondere Einsatzbedingungen vorliegen.

Stellen Sie also fest:



- Welche Länge, Breite und Höhe hat das Fördergut ?
- Wie ist das Fördergut beschaffen?
- Wie ist die Lauffläche beschaffen?
- Wie viel wiegt das Fördergut?
- Liegen besondere Umweltbedingungen ( Nässe, extreme Temperaturen, chemische Einflüsse) vor?
- Muss die Förderanlage und damit auch das Förderelement antistatisch sein?
- Soll die Förderanlage angetrieben werden oder soll das Fördergut auf Schwerkraftbahnen laufen?

Um einen störungsfreien Transport des Fördergutes auf Rollenbahnen zu gewährleisten, müssen sich zu jedem Zeitpunkt mindestens drei Rollen unter dem Fördergut befinden. Die Länge der Rollen legen Sie im Normalfall entsprechend der „Fördergutbreite+50 mm“ fest.

Das Gewicht des Fördergutes muss sich auf so viele Rollen verteilen, dass die zulässige Tragkraft der einzelnen Rollen nicht überschritten wird. Das kann in manchem Fall bedeuten, das mehr als drei Rollen unter dem Fördergut laufen müssen. Auch die Beschaffenheit des Fördergutbodens ist sehr wichtig. Kartons passen sich beispielweise sehr gut den Rollen an, wodurch sich das Gewicht des Fördergutes sehr gleichmäßig verteilt.

Im Vergleich zu Kunststoffkästen ist bei Kartons jedoch ein größerer Anlaufwiderstand zu erwarten. Deshalb sollte man hier eine engere Rollenteilung und ein größtmöglicher Rollendurchmesser wählen.

In Feuchtigkeitsbereichen sollten Niro-Kugellager oder speziell abgedichtete Kugellager und eine verzinkte Achse oder eine Achse aus Edelstahl, gewählt werden. Für extreme Temperaturen stehen besondere Kugellagerfette oder Kugellager zur Verfügung.

Ein geräuscharmer Lauf wird durch die Verwendung von Lagerböden und Dichtungen aus Polymeren bzw. zusätzlich durch den Einbau von besonders geräuschgeprüften Lagern erzielt.

Soll eine elektrische Aufladung vermieden werden, steht auch hierfür eine spezielle Rollenausführung bereit.

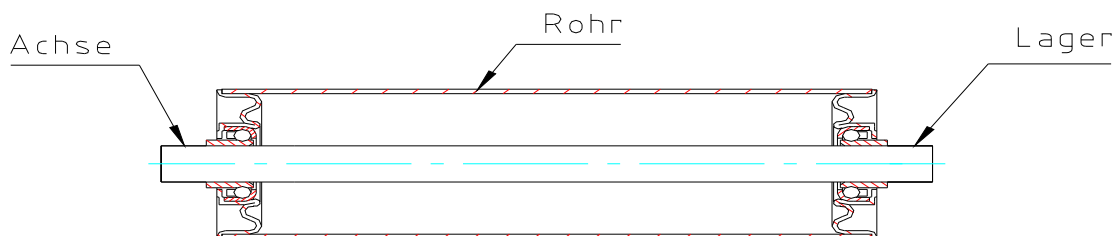
## Die Tragfähigkeit der GURA-Förderrollen

Die Tragfähigkeit der GURA-Förderrollen wird durch die Tragfähigkeit der einzelnen Rollenbestandteile **Rohr**, **Achse** und **Lager** bestimmt.

Für die Bestimmung der Rollentragkraft werden die Tragfähigkeiten der einzelnen Baugruppen verglichen und die Tragfähigkeit der jeweils schwächsten Baugruppe bestimmt die Tragfähigkeit der gesamten Rolle.

Die Rollentragkraft wird außer durch die Rollenkonstruktion, entscheidend durch die Rollenlänge, die Lastverteilung und der Achsbefestigung beeinflusst.

Bei der Auslegung von angetriebenen Rollenbahnen ist noch zusätzlich zu beachten, dass die Tragfähigkeit der Rollen durch zusätzliche Kräfte für Antriebskette oder Mitnahmekräfte von Friktionsrollen begrenzt wird



## **Baugruppe: Rohr**

Bei den Tragrollenrohren handelt es sich überwiegend um preisgünstige Rohre mit Eigenschaften, wie sie für die Fertigung von Tragrollen gut geeignet sind.

Die Tragfähigkeit der Baugruppe „Rohr“ wird durch zwei Bedingungen bestimmt: Erstens muss die Spannung im Rohr unterhalb des für das jeweilige Material zulässigen Grenzwertes bleiben.

Zweitens soll die maximale Durchbiegung des Rohres nicht größer als 1 mm betragen.

Die Tragfähigkeit des Rohres wird durch die Verteilung der Last auf das Rohr beeinflusst, diese Lastverteilung kann von einer mittigen Punktbelastung bis zu einer gleichmäßig über die Rolle verteilten Last variieren (Flächenlast).

## **Baugruppe: Lager**

Die Baugruppe „Lager“ umfasst die Lager der Rolle sowie den dazugehörigen Rollenboden und die verwendete Dichtung.

Bei der Auswahl der geeigneten Lagerbaugruppe sind folgende zu prüfen:

- Überwiegt statische oder dynamische Belastung ?
- Wie hoch soll die Fördergeschwindigkeit sein?
- Welche thermischen oder physikalischen Umgebungsparameter liegen vor.

Die Tragfähigkeit der Lagerbaugruppe ist zum einen durch die Tragfähigkeit von Lager und Rollenboden begrenzt, zum anderen lässt das Lager normalerweise nur eine geringfügige Verwinkelung von Achse zu Rohr zu, ansonsten verschleißt das Lager übermäßig schnell. Die Lagerverwinkelung berechnet sich aus der Winkeldifferenz zwischen Rohr und Achse an der Lagerstelle.

Diese Lagerverwinkelung bestimmt in vielen Fällen die zulässige Belastung der Rolle. Bei den einfachen Lagereinsätzen ist die zulässige Lagerverwinkelung größer als bei den Rillenkugellagern.

## **Baugruppe: Achse**

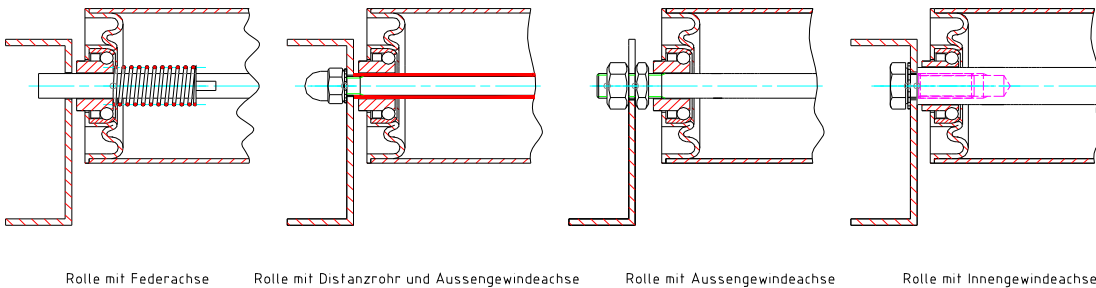
Für diese Baugruppe gibt es eine Bedingung, die dessen Tragfähigkeit bestimmt: Die Spannung in der Achse muss unterhalb des für das Material zulässigen Grenzwertes bleiben.

Es gibt eine Vielzahl von möglichen Achsversionen, die sich jedoch prinzipiell in zwei Kategorien einteilen lassen:

Die lose eingelegte und die fest eingespannte Achse.

Die losen Achsen sind zumeist Federachsen oder Achsen mit Schlüsselweite bzw. Sechskantachsen. Diese Achsen lassen sich leicht montieren, wohingegen die fest eingespannten Achsen, entweder mit Innen- oder Außengewinde versehen und fest mit dem Gerüst verschraubt, mehr Aufwand für die Montage erfordern, aber eine viel größere Tragkraft vorweisen.

## Beispiele für Achsausführungen:



Rolle mit Federachse

Rolle mit Distanzrohr und Aussengewindeachse

Rolle mit Aussengewindeachse

Rolle mit Innengewindeachse

## Standard Rohrausführungen

### Stahlrohr und Edelstahlrohr

Stahl hat als Rohwerkstoff die größte Festigkeit und Biegesteifigkeit. Soll das Rohr gegen Korrosion geschützt werden, so muss verzinktes Stahlrohr oder noch besser NIRO-Rohr eingesetzt werden. Kettenräder oder Spurkränze können direkt an bzw. auf dem Rohr fest geschweißt werden.

Es sind eine Vielzahl von Sonderausführungen möglich: Rohr mit Rundriemensicken, Rohr mit PVC-Schlauch-Überzug, gummiertes Rohr, Rohr mit Schrumpfschlauch, Rilsan-beschichtetes Rohr, etc.....

Überwiegend wird das Stahlrohr  $\text{Ø}50 \times 1,5$  mm bevorzugt. Es handelt sich um ein Rohr nach DIN 2394 (geschweißtes Präzisionsrohr), innen und außen mehrfach kalt nachgezogen, blank, ca. 500 N/qmm Festigkeit. Die Toleranzen betragen für den äußeren Durchmesser  $\pm 0,2$  mm, für den inneren Durchmesser  $\pm 0,2$  mm. Die Wandstärkenabweichung kann  $\pm 5\%$  betragen. Die Abweichung von der Geraden wird mit 0,7 mm angegeben.

Diese Geradenabweichung ist auch die Hauptursache für den Förderrollen-Radialschlag. Der Radialschlag steigt somit mit der Rollen- bzw. Rohrlänge. Bei mittleren, gängigen Rollenbahnbreiten sind Radialschläge ohne nennenswerten Einfluss, bei großen Breiten wirken sich diese Ausschläge bereits störend, so dass mit steigender Bahnbreite präzisere Rohre und größere Rollendurchmesser zu wählen sind.

### Aluminium

Aluminiumrohr hat im Vergleich zu Stahlrohr eine etwas verminderte Festigkeit und nur ca. ein Drittel der Biegefestigkeit. Ein Aluminiumrohr wiegt jedoch nur 36 Prozent des Gewichtes eines vergleichbaren Stahlrohres und es ist unempfindlich gegen Korrosion.

### Rohr aus Kunststoff (PVC)

Die Tragfähigkeit von Stahlrohr ist bei vergleichbarem Durchmesser natürlich wesentlich höher als die des Kunststoffrohres. Andererseits bieten gerade Rohre aus Kunststoff eine Reihe von Vorteilen:

- geräuschkämpfend
- leicht
- korrosionsbeständig
- leicht zu reinigen

## Standardausführungen

### Federachse

Die Federachse wurde Anfang der 50er Jahre entwickelt und ist die einfachste Achsausführung. Die Achse kann gegen die Druckfeder verschoben werden, so dass sie leicht in die Seitenwange einzubringen ist. Sie wird üblicherweise bei Schwerkraftbahnen für leichte und mittlere Lastgewichte eingesetzt. Die eingesetzten Seitenprofile müssen ausreichend durch stabile Traversen miteinander verbunden werden. Die Achsen sind nicht gegen Mitdrehen gesichert, Ausnahme ist die Sechskantachse. Man sollte vorher überprüfen, ob der Einbauraum für die Rolle in den Einbauraum ausreicht.

### Achse mit Schlüsselflächen

Auch diese Achsausführung ist eine sogenannte lose Achse, wobei sie allerdings durch die Schlüsselflächen gegen Verdrehen gesichert ist. In mit nach oben offenen Langlöcher versehenen Profilen kann die Rolle sehr einfach montiert und auch demontiert werden.

Auch hier müssen die Seitenprofile durch Traversen miteinander verbunden werden.

### Innengewindeachsen

Durch die Befestigung mittels Schrauben im Profil, ergibt sich eine sehr stabile Achsausführung für den mittelschweren und schweren Lastbereich.

Die Rollenachsen und Profile stabilisieren sich gegenseitig, so dass im Vergleich zur losen Einspannung höhere Rollenbelastungen möglich sind. Hier kann man auf Traversen unter Umständen verzichten.

### Außengewindeachsen

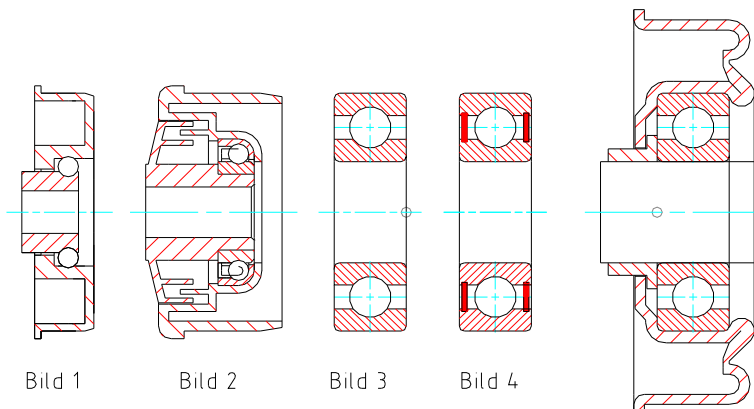
Diese Achsvariante wird mittels Sechskantmuttern fest mit dem Seitenprofil verbunden. Diese Version hat vergleichbare Eigenschaften wie die Achsen mit Innengewinde.

### Sonstige Achsausführungen

Gerade bei Achsen werden sehr oft Sonderausführungen gewünscht. Achsen mit zusätzlichen Schlüsselflächen oder Bohrungen, mit abgesetzten Achsenden oder etc. können wir natürlich auch liefern.

## Lagerausführungen

Für viele GURA Fördererlemente stehen eine Vielzahl von unterschiedlichen Lagern zur Verfügung. Hier eine kleine Übersicht der gebräuchlichsten Typen.



Universal-Scherebahnen · Leichförderer · Gurtförderer · Mittelschwerförderer · Palettenförderer · Einzelkomponenten · Förderrollen

### Lagereinsatz ohne Kugelkäfig (siehe Bild 1)

Hierbei handelt es sich um ein Rollenlager mit glatt gerollten Kugellaufrillen, welches sehr einfach aufgebaut ist und eine relativ hohe Tragfähigkeit besitzt. Dieses Lager ist im Vergleich zum Rillenkugellager wesentlich unempfindlicher gegenüber einer möglichen Lagerverwinklung.

### Lagereinsatz mit Kugelkäfig (siehe Bild 2)

Wenn man ein besonders leicht laufendes Lager wünscht, kann dieses Lager mit Kugelkäfig eingesetzt werden. Es läuft geräuscharmer als die Standardversion ohne Käfig, aber es hat dafür eine geringere Tragfähigkeit.

### Präzisionskugellager nach DIN (siehe Bild 3 und 4)

Diese genormten Rillenkugellagern zeichnen sich durch einen präzisen Kugellauf, sowie durch eine sehr hohe Tragfähigkeit, langer Lebensdauer und einem geräuscharmen Lauf aus. Diese Rillenkugellager gibt es in offener Bauweise und in abgedichteter Ausführung. Rillenkugellager mit einer 2Z-Dichtung bilden eine für viele Fälle ausreichende Abdichtung des Lagers bei unwesentlich schlechteren Laufeigenschaften. Bei dieser 2Z-Dichtungs Ausführung sind beidseitig Dichtscheiben so angebracht, das sie einen engen Spalt bilden und berührungsfrei arbeiten. Im Gegensatz dazu steht die 2RS-Ausführung. Hier sind beidseitig schleifende Dichtungen angebracht. Diese Dichtungen dichten das Lager praktisch hermetisch ab. Für diese hervorragende Abdichtung müssen jedoch Abstriche bei der Leichtlauf des Lagers in Kauf genommen werden.

### Lagerfett

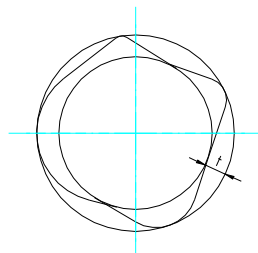
Die eingesetzten Lager sind mit einer für Lebensdauer ausreichenden Fettschicht versehen. Es muss darauf geachtet werden, dass dieses Fett nicht aus dem Lager ausgewaschen wird, da sonst die Lebensdauer des Lagers entscheidend verkürzt wird. Es gibt daher für Tiefkühl und Hitze-Bereiche entsprechende Fette.

### Rundlaufgenauigkeit

GURA fertigt Förderrollen aus Rohren nach DIN-Standard. Diese Norm lässt gewisse Abweichungen bei der Rundlaufgenauigkeit zu.

Bei Angaben über die Rundlaufgenauigkeit von Rohren müssen nach DIN 7184/Blatt 1 alle Punkte der tolerierten Fläche innerhalb zweier konzentrischer Kreise liegen. Der Mittelpunkt bzw. die Achse dieser Zylinder liegt auf der Bezugsachse. Die Zylinder haben als Abstand das Maß „t“ voneinander.

Bei der Angabe **Rundlaufabweichung (t)** =0,3 mm darf sich der Zeiger einer Messuhr innerhalb eines Bereiches von 0,3 mm bewegen.



Bei bestimmten Rollen aus PVC sollte eine bestimmte Länge nicht überschritten werden, da sonst die Rundlaufabweichungen überproportional größer werden.

- Rohr Ø20 x 1,5 mm = 400 mm, Farbe blau
- Rohr Ø30 x 1,8 mm = 500 mm, Farbe blau
- Rohr Ø40 x 2,3 mm = 600 mm, Farbe blau
- Rohr Ø50 x 2,8 mm = 600 mm, Farbe blau
- Rohr Ø63 x 3,0 mm = 800 mm, Farbe grau

### **Geräuschdämpfung, Reinigung , Schlagzähigkeit, Korrosionsbeständigkeit**

GURA-Kunststofftragrollen haben viele Vorteile gegenüber Stahlrollen.

Sie haben leisere Laufeigenschaften und entsprechen im innerbetrieblichen Transport , den Anforderungen an eine leise, angenehme und den ergonomischen Notwendigkeiten entsprechende Arbeitswelt.

Die Rollen dürfen fast alle ohne Bedenken mit Lebensmitteln in Berührung kommen.

In vielen Industriezweigen müssen die Förderanlagen stets gereinigt werden .

Die Rollen können mit den meisten handelsüblichen Mitteln gereinigt werden, es muss jedoch darauf geachtet werden, das die Rolle nur eine max. Temperaturbeständigkeit von 50°C hat und das die Stahlteile an der Rolle rostfrei sind.

Die Kunststoffrohre bekommen bei Stößen und Schlägen keine Beulen und werden nicht unrund. Die Kunststoffrohre rosten nicht. Die Kugellager und Achsen können auch aus nichtrostenden Materialien hergestellt werden und können dann sogar ständig im Wasser laufen.

### **Chemiebeständigkeit**

Hart-PVC ist sehr flexibel, sehr kratzfest und schlagzäh. Gegen Fette, Öle und Benzin ist dieses Material beständig (siehe DIN 7748). Für besondere Einsatzfälle können wir natürlich überprüfen, ob dieses Material dafür geeignet ist.

### **Temperaturbereiche**

Die Umgebungstemperatur wirkt sich auf die Kunststoffrolle, ähnlich wie bei der Stahlrolle, auf die mechanischen Eigenschaften des Materials aus. Die Veränderung der mechanischen Eigenschaften wie Belastungsfähigkeit und Stoßempfindlichkeit, ist fließend, optimale Bedingungen herrschen bei 20 °C und einer Luftfeuchtigkeit von 60-65%. Härte unter diesen Bedingungen: 83°Shore

Tragrolleneinsätze aus Kunststoff dürfen max. einer Temperatur von -15 bis +60 C° ausgesetzt werden.

Tragrolleneinsätze aus Stahl mit normaler „Ölfüllung“ sind für eine Temperatur von -30 C° bis +120 C° geeignet. Bei höheren Temperaturen werden die Lager mit Heißlagerfett ausgerüstet, hierbei beträgt die max. Höchsttemperatur 180 C°.

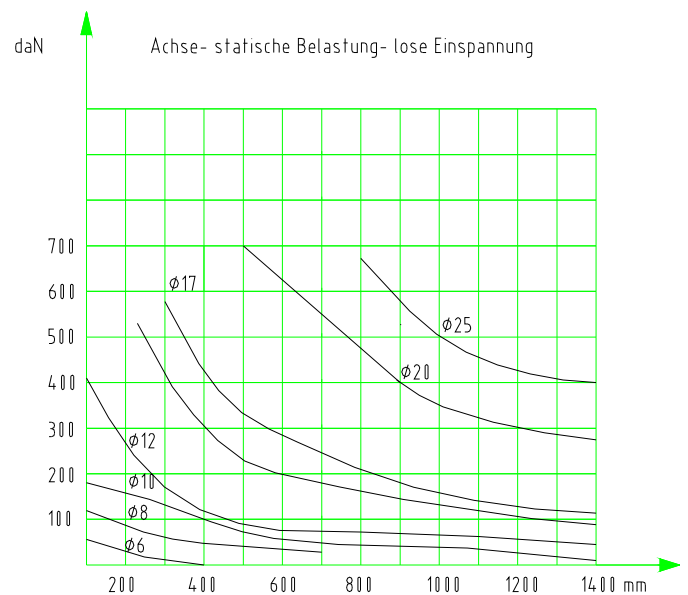
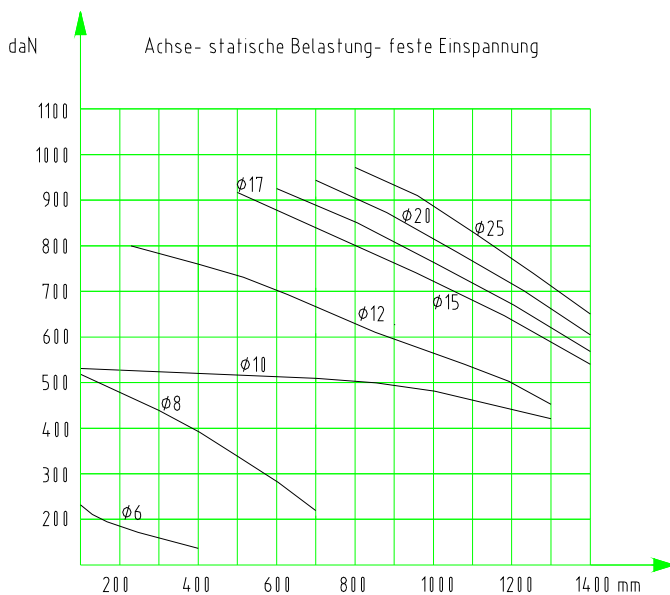
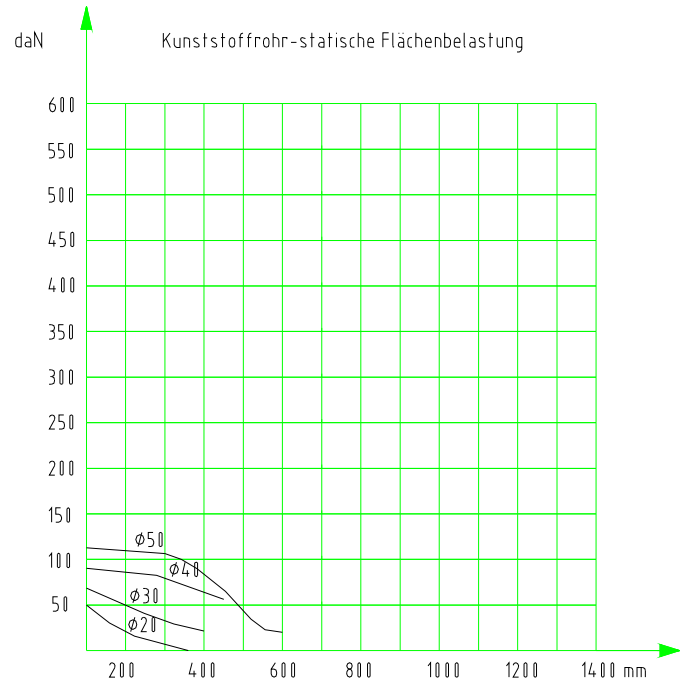
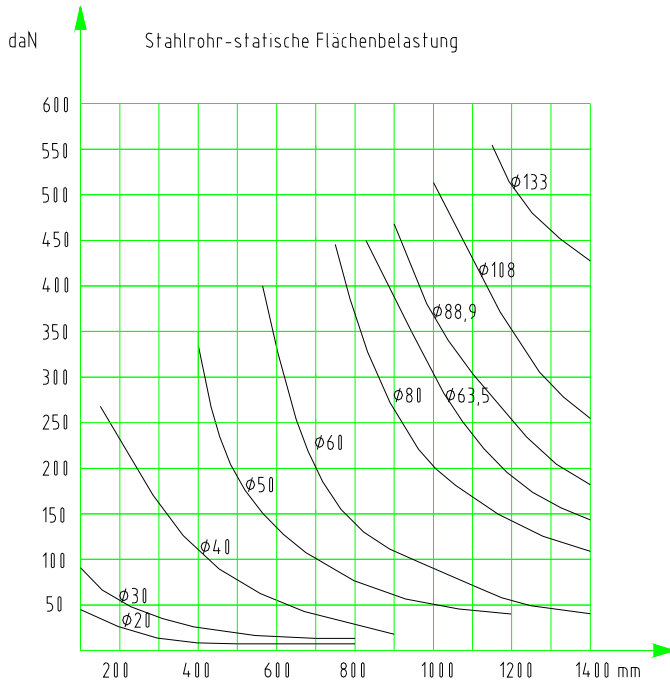
Bei diesen Lagern sind dann keine Kunststoffteile mehr vorhanden.

Tragrollenlager , die Kühllhäusern sind mit einem Tieftemperaturfett ausgerüstet; die max . Tieftemperatur beträgt – 50 C°.



## Tragfähigkeitsdiagramme

Tragrollen bestehen aus den Bauteilen Lager, Achse und Rohr. Um die Tragfähigkeit einer Tragrolle zu bestimmen sind die nachstehenden Diagramme sowie die Lagerangaben zu beachten. Das schwächste Element ist für die Tragfähigkeit der Rolle ausschlaggebend. GURA hat natürlich ein Rollenrechnungsprogramm, mit dem wir die für Sie optimale Tragrolle auslegen können



## Quellen: Mannesmann/Demag , Interroll, Axmann, GURA

Universal-Scherebahnen · Leichtförderer · Gurtförderer · Mittelschwerförderer · Palettenförderer · Einzelkomponenten · Förderrollen