

Ausdauer. Robustheit. Technik.

 **Murtfeldt**  
KUNSTSTOFFE



## DER SPANN-BOX® RATGEBER

Informationen rund um  
das Thema Spannsysteme

# INHALT

<b>01</b>	Grundlagen eines Kettenantriebs – Verschleißlängung	03 – 07
<b>02</b>	Triebanordnung	08 – 10
<b>03</b>	Auswahl des richtigen Kettenspannsystems	11 – 14
<b>04</b>	Vorteile der Murtfeldt Spann-Box®	15

## **Kettenspannsysteme – Auslegung und Handhabung**

Ketten zählen zu den entscheidenden Verschleißteilen in vielen Anlagen und Maschinen. Durch die stetige Bewegung sind sie sehr hohen Belastungen ausgesetzt, was eine Längung der Kettenglieder und somit einen zunehmend unruhigeren Lauf zur Folge hat. Kettenspannsysteme von Murtfeldt halten Ketten zuverlässig auf Spannung und ermöglichen somit einen optimalen Betriebszustand. Durch die richtige Auslegung und Wartung von Kettentrieben werden Ausfallrisiken erheblich reduziert und die Lebensdauer verlängert.

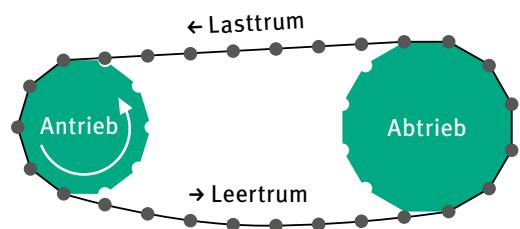




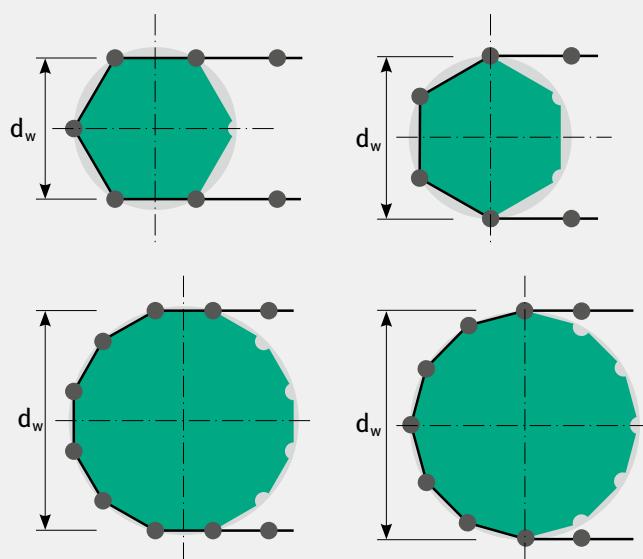
01

## Grundlagen eines Kettenantriebs – Verschleißlängung

Beim Umlauf um die Kettenscheibe ist die Kette unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt. Die Kraftübertragung erfolgt ausschließlich im sogenannten **Lasttrum**, in dem die Kette vom Antriebsrad gezogen wird. Auf dem gegenüberliegenden Kettenstrang bewegt sich die Kette weg vom Antriebsrad und ist entlastet. Dieser Abschnitt wird als **Leertrum** bezeichnet.



*Im Lasttrum bewegt sich die Kette auf das Antriebsrad zu. Ausschließlich in diesem Kettenabschnitt erfolgt die Lastübertragung. Im Leertrum bewegt sich die Kette auf das Abtriebsrad zu.*

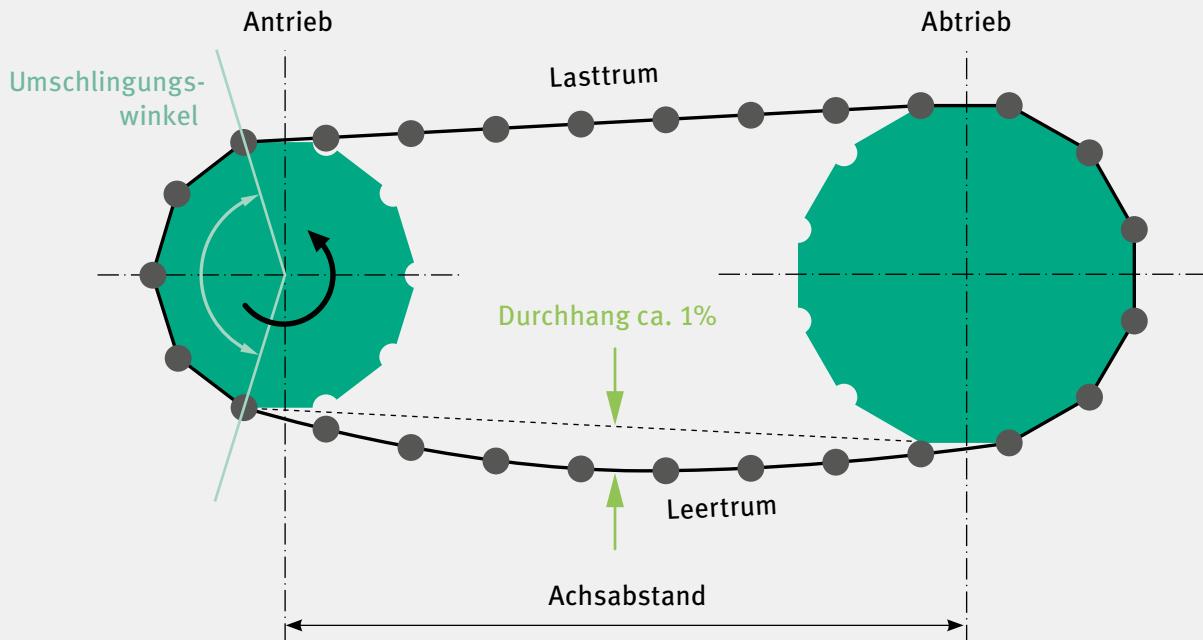


### Polygoneffekt

Eine Kette umschlingt die Kettenräder in Form eines Vielecks. Daraus resultiert, dass der wirksame Durchmesser  $d_w$  des Rades und entsprechend die Kettengeschwindigkeit schwanken.

Diese Ungleichförmigkeit der Kettenfortschrittsgeschwindigkeit nennt man Polygoneffekt, welcher sowohl zu einem unruhigen Lauf der Kette und Schwingungen im Trieb, als auch zu hohen Zusatzkräften und damit zur vorzeitigen Zerstörung der Kette führen kann. Je geringer die Zähnezahl des Kettenrades, desto größer ist der prozentuale Geschwindigkeitsunterschied.

Aufgrund des Polygoneffekts im Kettenstrang ändern sich im Betrieb die Trumängen periodisch, weshalb ein Durchhang des Leertrums der Kette zwingend notwendig ist. Dieser Durchhang soll zwischen 1 % und 3 % des Achsabstandes betragen, um zusätzliche Kettenbelastungen zu vermeiden.



### **Zulässiger Durchhang von Rollenketten:**

**3 % bei einfachen Trieben**

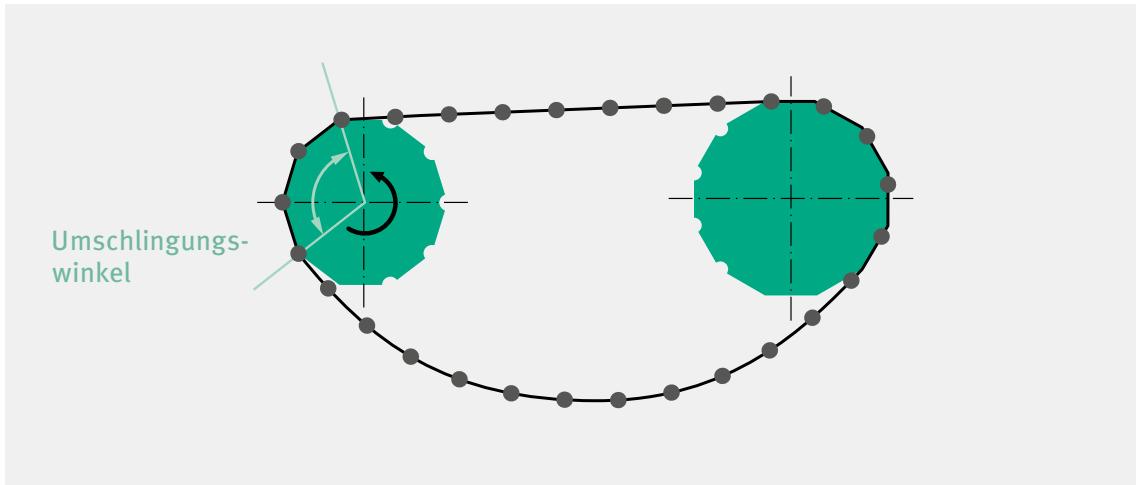
**2 % bei Hochleistungstrieben**

**1 % bei Sonderanwendungen wie Synchronlauf oder Positionierung**

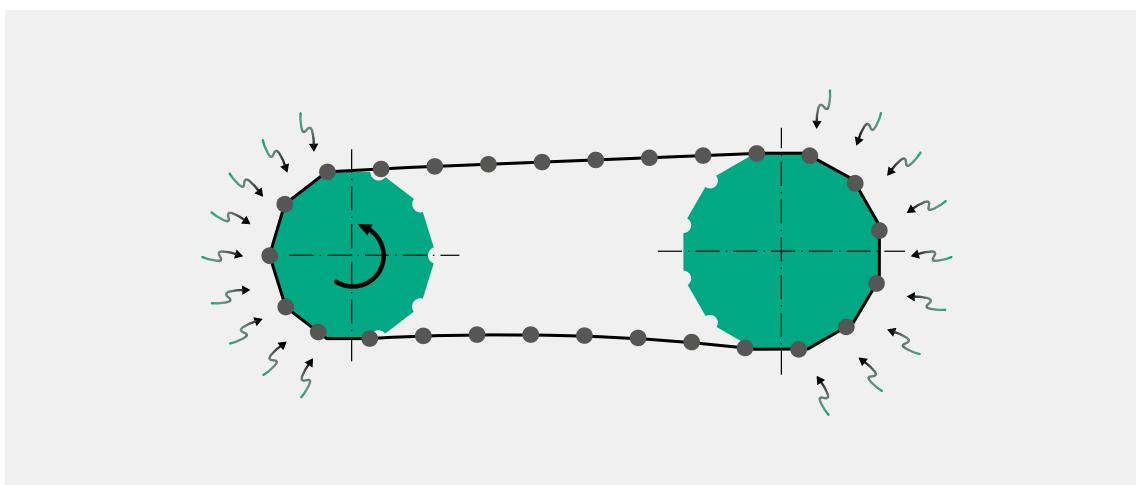
Das Einlauf- und Verschleißverhalten von Rollenketten bewirkt eine kontinuierliche Längung und somit einen zunehmenden Durchhang im Laufe der Zeit. Da eine Rollenkette lediglich eine begrenzte Längung verträgt, muss für die entstehende Längung ein Ausgleich geschaffen werden.

Eine Kette kann trotz auftretender Verschleißlängung einwandfrei arbeiten, sofern sie fortlaufend nachgespannt und so weiterhin im vorgesehenen Zustand betrieben wird. Bei fehlender Wartung und Nachspannung der Kette hingegen erhöht sich der Durchhang im Leertrum zunehmend, wodurch die Kettenspannung zu gering ist.

Ist die **Kettenspannung zu gering**, wird der Umschlingungswinkel der Kette um die Räder verringert, sodass ein Springen der Kette über die Verzahnung eintreten kann. Dieses Überspringen der Kette bewirkt eine Abweichung der Steuerzeiten beispielsweise in Positionierantrieben und kann unter Umständen zu einem Bruch führen. Neben einer erhöhten Geräuschentwicklung hat eine zu geringe Spannung der Kette zudem einen unruhigen, den Verschleiß weiter fördernden Lauf der Kette zur Folge.



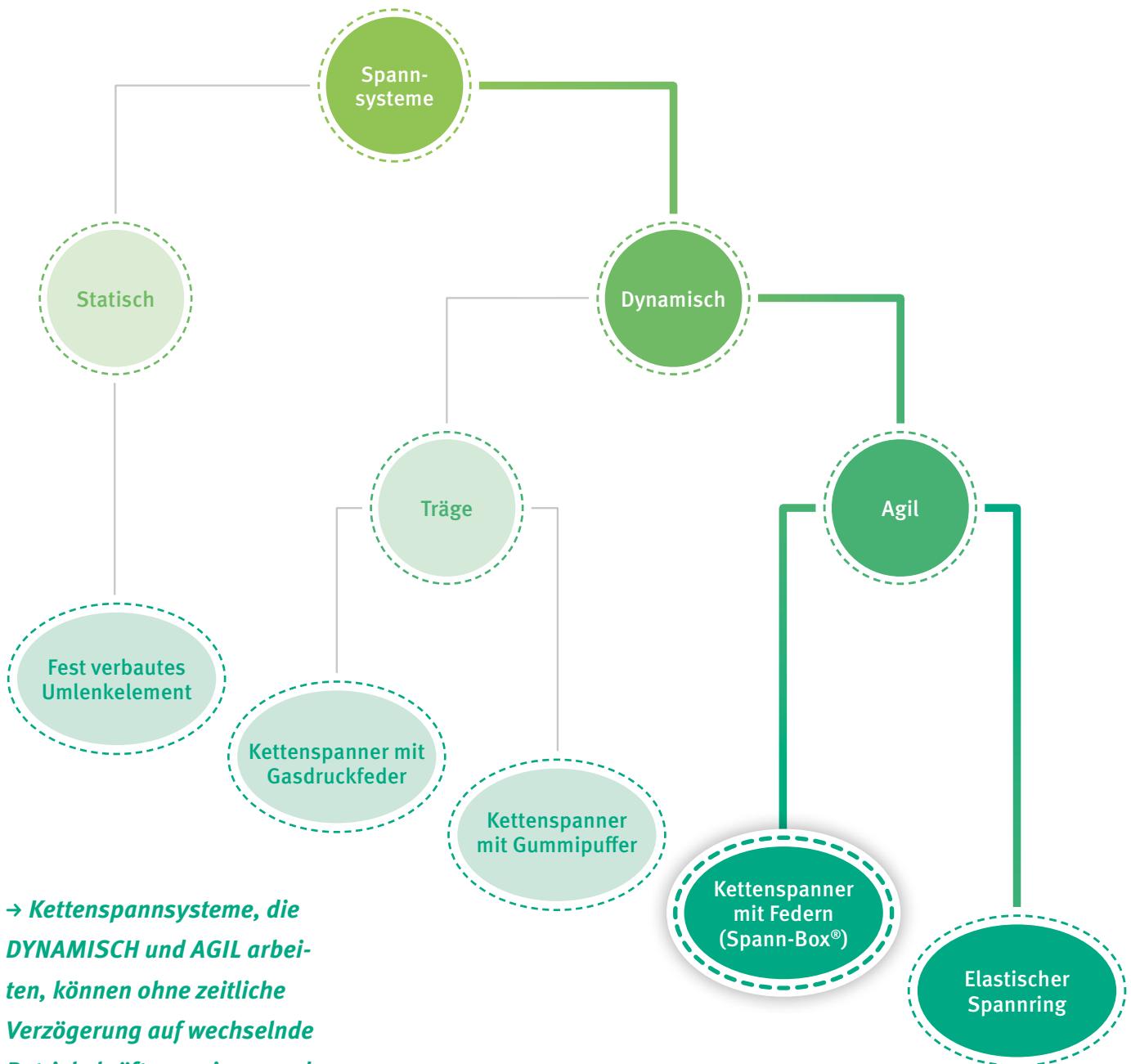
Ist die **Kettenspannung zu hoch**, bewirkt die erhöhte Gelenkflächenpressung eine verstärkte Reibung im Kettengelenk und begünstigt dadurch eine schnellere Verschleißlängung der Kette. Aufgrund der hohen Kettenzugkraft werden zusätzlich zur Kette auch weitere Maschinenkomponenten wie Kettenrad, Lagerung etc. einer stärkeren Beanspruchung ausgesetzt, sodass deren Einsatzdauer verkürzt wird. Reibspuren an den Kettenrollen sind ein Zeichen von zu starker Spannung.



**Eine falsch eingestellte Kettenspannung führt zwangsläufig zu erhöhtem Verschleiß.**

Die Kettenspannung muss so eingestellt werden, dass die Kette auch im Leertrum unter dynamischer Vorspannung betrieben wird. Um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten, können Kettenspannungssysteme eingesetzt werden. Diese können neben der Regulierung des Umschlingungswinkels auch Ketten- schwingungen vermeiden und die zunehmende Verschleißlängung ausgleichen. Dadurch wird ein Springen der Kette über die Kettenradzähne verhindert und die Lebensdauer des Kettentriebs maximiert.

Kettenspannungssysteme können auf Basis ihres Betriebsverhaltens wie folgt unterschieden werden:



→ **Kettenspannungssysteme, die DYNAMISCH und AGIL arbeiten, können ohne zeitliche Verzögerung auf wechselnde Betriebskräfte reagieren und so dauerhaft einen ruhigen Lauf gewährleisten.**

Mit einem automatischen Kettenspanner von Murtfeldt kann eine Kette entweder über ein Kettenrad oder über ein Gleitprofil aus Hochleistungskunststoff geführt werden. Während Kettenräder für hohe Geschwindigkeiten ( $\geq 1 \text{ m/s}$ ) besser geeignet sind, bieten Gleitprofile folgende Vorteile:

#### VORTEILE GLEITPROFIL GEGENÜBER KETTENRAD

Möglichst viele Rollen liegen auf → geringer bis kein Polygoneffekt → ruhigerer Lauf und geringerer Verschleiß

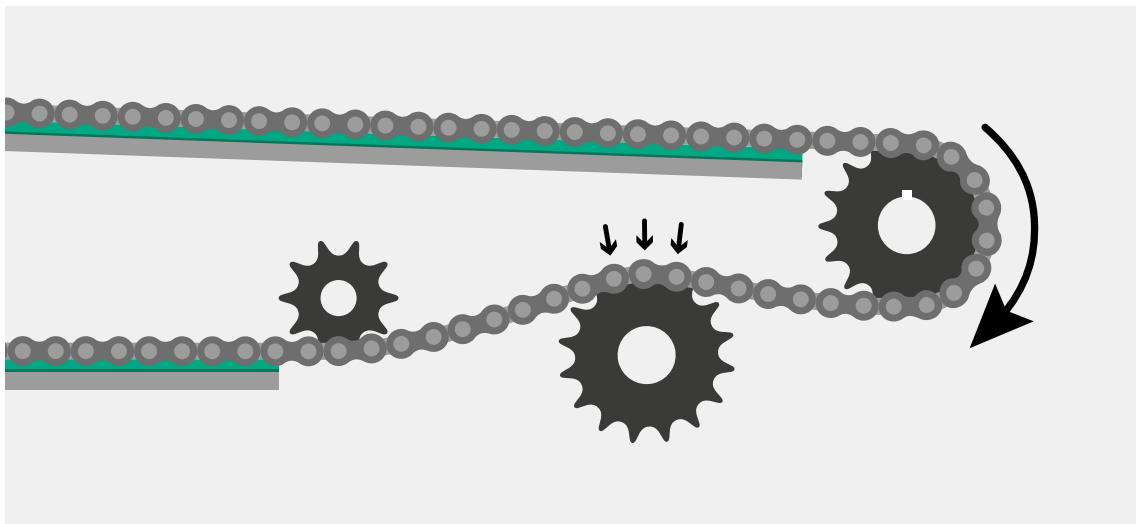
Schonung der Kettengelenke

Sichere Kettenführung

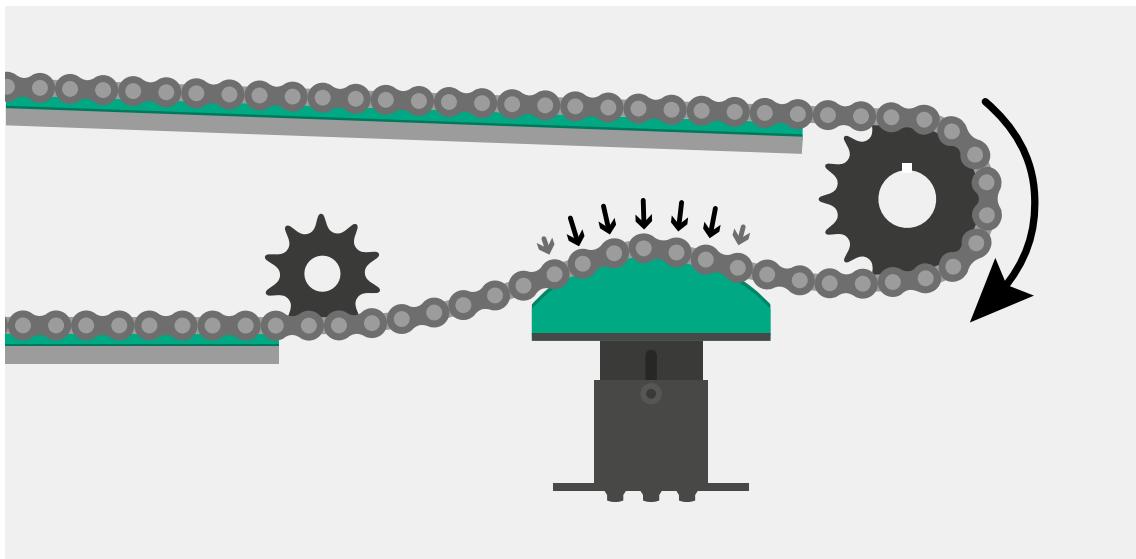
Geringere Geräuschentwicklung durch Dämpfungseigenschaften des Gleitprofils

Keine Korrosion

#### Kettenspannsystem mit Kettenrad



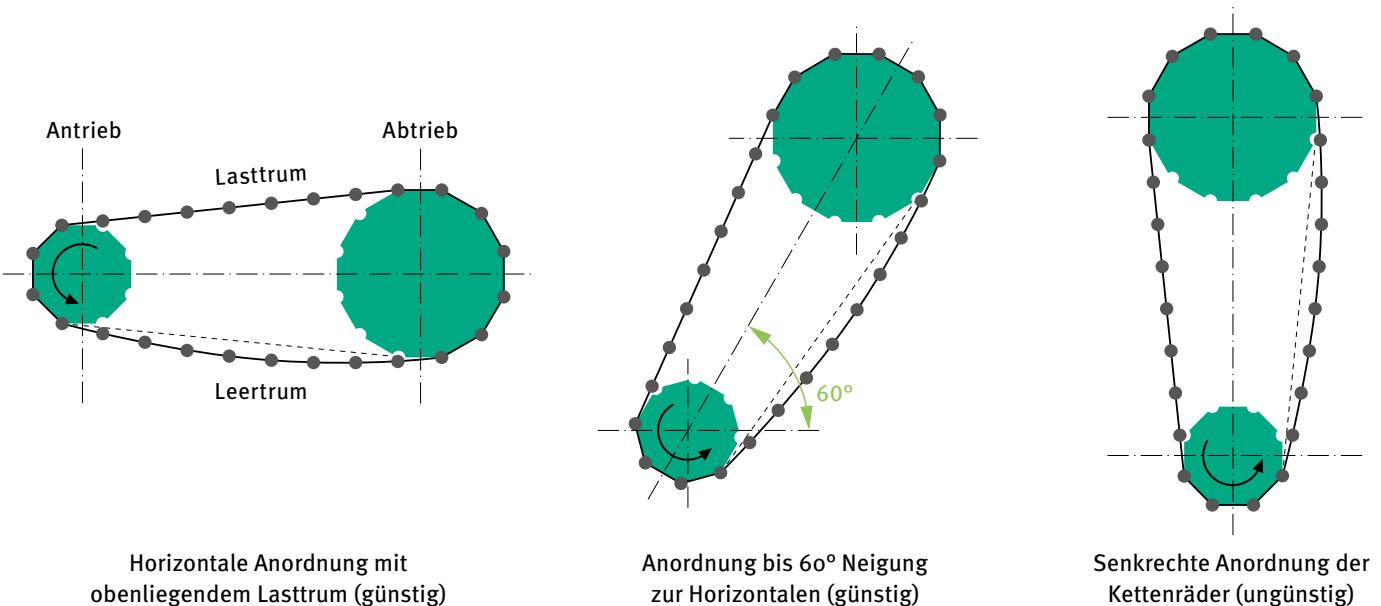
#### Kettenspannsystem mit Gleitprofil



## 02

## Triebanordnung

Für die optimale Anordnung eines Kettentriebs müssen verschiedene Parameter berücksichtigt werden, wie beispielsweise die Länge der Kette, die zu übertragende Kraft und der vorhandene Einbauraum. Im Allgemeinen ist die horizontale Lage der Kettenradachsen zu bevorzugen, wobei das Lasttrum oben und das Leertrum unten liegen sollte. In diesem Fall wirkt sich die Belastung in Längsrichtung der Kette durch den Einfluss des Eigengewichts vorteilhaft aus und die Kette wird gut in die Verzahnung eingeführt. Ein obenliegendes Leertrum ist nur bei kurzen Achsabständen und geringem Durchhang zulässig.



**Die Zugkraft der Kette ist für die Auslegung eines Ketten- spanners nicht ausschlaggebend, sondern lediglich die senkrecht auf den Ketten- spanner wirkende Kraft, be- spielsweise durch das Eigen- gewicht der Kette.**

Eine schräge Anordnung der Kettenradachse bis zu einer 60° Neigung gegen die Waagerechte gilt ebenfalls als günstige Lage. Größere Winkel beziehungsweise eine senkrechte Anordnung hingegen stellen aufgrund der schlechten Eingriffsverhältnisse des unteren Kettenrades ungünstige Triebanordnungen dar, bei denen Hilfsmittel für die notwendige Kettenspannung erforderlich sind. Oftmals ist die theoretisch günstigste Lage der Kettenräder zueinander bei der Konzeption eines Kettentriebs nicht umsetzbar.

### Die richtige Position des Ketten spanners

Durch die richtige Positionierung des Ketten spanners kann die Verschleißlängung minimiert und dadurch die Lebensdauer des Kettentriebs maximiert werden. Ein Ketten spanner sollte immer im Leertrum montiert werden. Optimal ist die Montage von Ketten spann rädern und Ketten spannern dicht hinter dem Antriebsrad, um die Länge des zu spannenden Leertrums so kurz wie möglich zu halten.

## Verschiedene Triebanordnungen

### Kettentreib ohne Kettenspannsystem | Nachteile

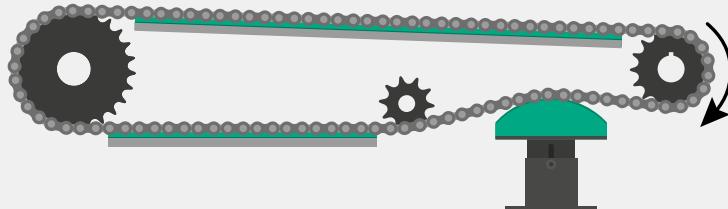
Unruhiger Lauf	Steigende Geräuschenwicklung
Zunehmender Durchhang im Leertrum	Schwingungen, die zum Überspringen der Kette und Bruch des Kettenstranges führen können
Schnell zunehmender Kettenverschleiß	



**Die Gewichtskraft der Kette im zu spannenden Leertrum sollte nicht größer sein als die Kraft einer bereits um 50 % entspannten Feder.**

### Kettentreib mit Kettenspannsystem

Kettenspanner im Leertrum dicht hinter dem Antriebsrad. in Kombination mit Gleitschienen. → Optimale und sehr effiziente Kettenunterstützung bzw. Spannsituation.



**Spezifisches Gewicht gängiger Ketten:**

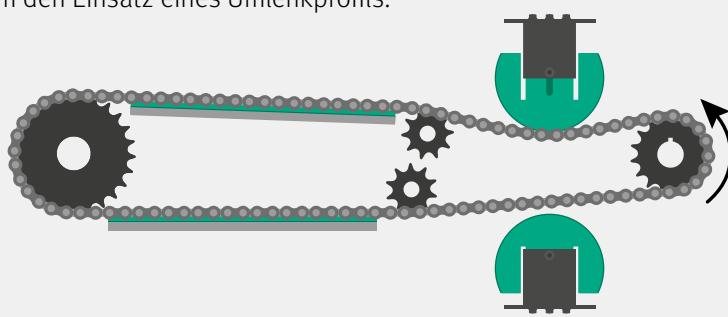
**Kette 10B-1 = 0,91 kg/m**

**Kette 12B-1 = 1,18 kg/m**

**Kette 16B-1 = 2,68 kg/m**

### Reversierbetrieb

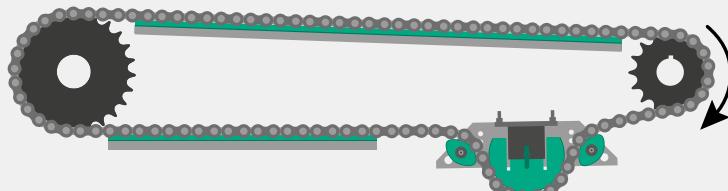
Zwei Spann-Box® Typen in der Nähe des Antriebs. Bei wechselnder Laufrichtung empfehlen wir den Einsatz von zwei Kettenspannern in der Nähe des Antriebs, da Last- und Leertrum bei der Umkehrung der Antriebsrichtung wechseln. Für optimale Führung und erhöhte Robustheit empfehlen wir zudem den Einsatz eines Umlenkprofils.



**Eine Kombination aus starren Umlenkelementen, Gleitschienen und einer dynamisch wirkenden Spann-Box® stellt die optimale Spannsituation für einen Kettentreib dar.**

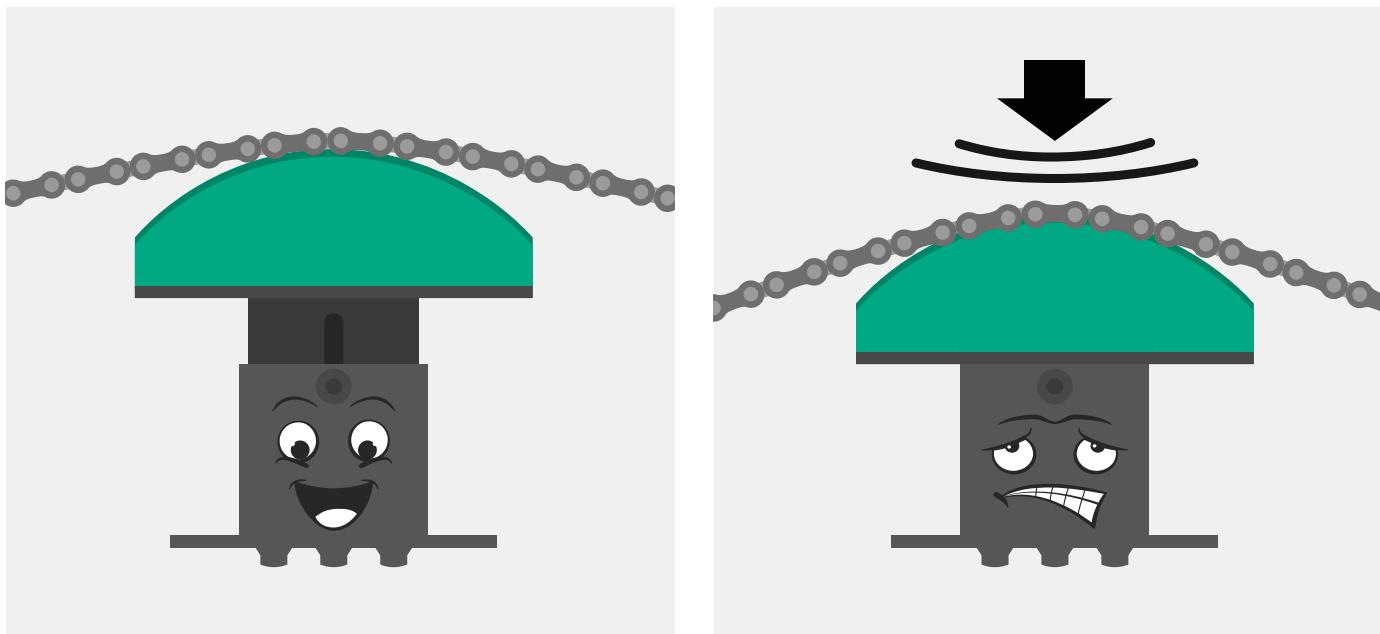
### Omega Spannstation als einbaufertiges System

Die Omega Spann-Box® Baugruppe bildet durch ihre doppelte Umlenkung einen doppelt so weiten Spannweg ab. Diese Lösung eignet sich ideal für den Einsatz bei langen Kettensträngen mit großem Durchhang.



## Herausforderung im Reversierbetrieb

Die Kraftübertragung erfolgt ausschließlich im Lasttrum. Dort liegt die maximale Zugkraft vor, sodass kein Durchhang in diesem Kettenabschnitt vorhanden ist und die Kette damit immer vollständig gespannt ist. Die daraus resultierende senkrecht auf den Kettenspanner wirkende Kraft ist immer größer als die maximale Spannkraft der Spann-Box®. Daher wird der im Lasttrum befindliche Kettenspanner vollständig komprimiert, sodass keine rückfedernde Wirkung mehr vorhanden ist. Ist diese auf die Spann-Box® wirkende Kraft zu groß, tritt ein vermeidbarer Verschleiß sowohl an dem Kettenspanner als auch an der Kette auf. Eine optimale Positionierung der Spann-Box® ist daher insbesondere im Reversierbetrieb ausschlaggebend.



Mögliche Verschleißbild durch Überlastung der Spann-Box®



## 03

# Auswahl des richtigen Kettenspannsystems

Spannsysteme von Murtfeldt arbeiten freischwingend und somit federnd. Daher wirken sie unter Last nicht als starre Umlenkung. Sie können sowohl nach innen als auch nach außen spannen.

Die folgenden Daten stellen Richtwerte für den Einsatz unserer Ketten- und Riemenspanner dar. Wir empfehlen **immer eine individuelle Betrachtung** Ihrer Anwendung.

## Maximale Triebgeschwindigkeiten

Die maximal möglichen Geschwindigkeiten hängen stark von der Einschaltdauer ab. Für eine hohe Einschaltdauer gilt: bis 1 m/s für Standard Gleitprofile aus "S"® grün, für höhere Geschwindigkeiten stehen Spann-Box® Typen mit Kettenradscheiben oder Gleitprofile aus Hochleistungs-Werkstoffen zur Verfügung (bis zu 8 m/s).

	Bezeichnung/Typ	maximale Ketten-/Riengeschwindigkeit
	Spann-Box® mit Gleitprofil	<b>max. 1 m/s</b>
	Spann-Box® Größe 0 mit Rolle	<b>max. 3 m/s</b>
	Spann-Box® Größe 1 mit Rolle	<b>max. 8 m/s</b>
	Spann-Box® Größe 1 Typ SR-L / SR-S mit Rolle	<b>max. 6 m/s</b>
	Spann-Boy® TS mit Rolle	<b>max. 6 m/s</b>
	Spann-Box® Größe 1 Typ K-L / K-S mit Kettenrad	<b>max. 6 m/s</b>
	Spann-Boy® TS mit Kettenrad	<b>max. 6 m/s</b>

**Für unsere Spannsysteme gilt: Selbst wenn der Spannweg schon voll ausgenutzt ist, ist die Spannkraft nicht aufgebraucht – es sind in der Regel noch mindestens 50% der Anfangskraft wirksam.**

## Zulässige Umgebungsbedingungen

Temperaturen bei Standardausführung:

-40°C bis 60°C mit Gleitprofil aus "S"® grün

Temperaturen bei Sonderausführung:

-40°C bis 200°C mit der richtigen Kunststoffauswahl sowie Edelstahl-Federn und Edelstahl-Gehäuse.

Durch die Auswahl geeigneter Werkstoffe für das Gleitprofil und das Gehäuse bietet unser Spann-Box® Sortiment darüber hinaus die Möglichkeit einer **chemischen Beständigkeit** sowie einer **Korrosionsbeständigkeit**.

## Spannweg und Spannkraft

Um den optimalen Kraftbedarf aufbringen zu können, bieten wir zwei unterschiedliche Federkräfte an (leicht und schwer), sowie die Möglichkeit durch Lösen einzelner Federn die Spannkraft individuell anzupassen.

Bezeichnung/Typ	Spannweg in mm	Federausführung	Spannkraft 1 Feder gelöst	Spannkraft 2 Federn gelöst	Spannkraft 3 Federn gelöst
Mini-Spanner	16	leicht	–	19 – 13 N	–
		schwer	–	85 – 58 N	–
Spann-Box® Größe 0	40	leicht	58 – 32 N	–	–
		schwer	132 – 60 N	–	–
Spann-Boy® TS	40	leicht	65 – 33 N	190 – 96 N	–
		schwer	125 – 63 N		–
Spann-Box® Größe 1	40	leicht	58 – 32 N	116 – 64 N	174 – 96 N
		schwer	132 – 60 N	264 – 120 N	396 – 180 N
Spann-Box® Größe 30	40	leicht	58 – 32 N	116 – 64 N	174 – 96 N
		schwer	132 – 60 N	264 – 120 N	396 – 180 N
Spann-Box® Größe 2	60	leicht	148 – 82 N	296 – 164 N	444 – 246 N
		schwer	262 – 116 N	524 – 236 N	786 – 354 N

Durch Lösen einzelner Federn kann die Spannkraft unserer Kettenspanner eingestellt werden.



## Optische Kontrollanzeige

Murtfeldt Spannsysteme vom Typ Spann-Box® sind mit einer farbigen Skala ausgestattet. Daran lässt sich auf einen Blick der Spannungszustand der Kette ablesen und somit feststellen, ob der Kettentrieb gewartet werden muss.



## Auswahlmöglichkeiten der Gleitprofile

Durch die Auswahlmöglichkeit verschiedener Geometrien für die Gleitprofile sowie Umlenkrollen und Kettenrädern, bieten wir Lösungen für unterschiedlichste Kettentriebe und Spannsituationen.

### Bogenprofil

- Mechanisch günstigste Gleitprofilform
- Gleichzeitiger Kontakt mit mehreren Rollen
- Optimale Schonung der Kette

### Halbkreisprofil

- Für 90°-Umlenkungen
- Kontakt nur mit wenigen Kettenrollen
- Empfohlen bei engen Einbauverhältnissen

### Umlenkprofil

- 180°-Umlenkung
- Die 180° Umlenkung ermöglicht die doppelte Ausnutzung des längeren Spannweges.

### Blockprofil

- Geeignet für besonders schwere Ketten und hohe Massenkräfte
- Gleitprofil und Spannkern aus einem Stück gefertigt
- Keine Schraubverbindungen
- Hohe Stabilität
- 300 mm Gleitprofil gewährleistet Stützung vieler Rollen bei Ketten mit größerer Teilung

### Elliptisches Profil

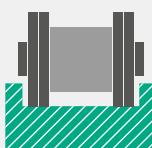
- Elliptisches, 180° drehgelagertes Kettengleitprofil
- Einsatz in Kettenantrieben mit wechselnden Betriebszuständen
- Bei Winkel-Veränderung des Kettentriebes
- Ideal für hoch dynamische Kettenantriebe

### Rolle/Kettenrad

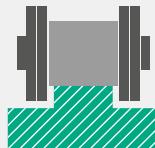
- Bei kleinen Umlenkungen
- Bei hoher Kettengeeschwindigkeit ( $> 1 \text{ m/s}$ )

## Unterschiede der Spurprofile

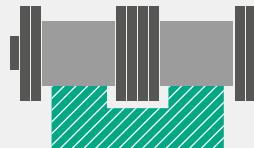
Rollenketten werden üblicherweise auf ihren Rollen gespannt, weshalb unsere Gleitprofile ein Spurprofil aufweisen. Dieses kann sowohl für Simplex, Duplex als auch Triplex Ketten hergestellt werden. Für kleinere Ketten besteht darüber hinaus die Möglichkeit, ein U-Profil zu verwenden.



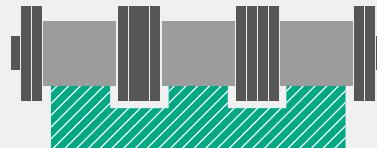
U-Profil



Spurprofil Simplex



Spurprofil Duplex



Spurprofil Triplex



Aus einer Vielzahl verschiedener Spannsysteme sind wir in der Lage, nahezu jeden Bedarfswunsch schnell und präzise zu bedienen. Sofern Sie eine individuelle Lösung wünschen, steht Ihnen unser Beratungsservice jederzeit unverbindlich zur Verfügung.

Mithilfe unseres **Konstruktionsfragebogens** können Sie uns Ihre technischen Angaben für eine optimale Beratung und Auswahl übermitteln. Bitte senden Sie uns den ausgefüllten Fragebogen per E-Mail zu, sodass wir Ihnen schnellstmöglich weiterhelfen können.

Den Konstruktionsfragebogen, sowie weitere Informationen rund um unsere Kettenspannsysteme finden Sie unter: [www.spann-box.de](http://www.spann-box.de)



Teile unserer Kettenspanner für den Maschinen- und Anlagenbau verfügen schon heute über intelligente Komponenten zur **automatisierten Verschleißkontrolle**. Erfahren Sie mehr über unsere Spannsysteme mit Sensorik auf [Murtfeldt.de](http://Murtfeldt.de)

Eine detaillierte Übersicht über die verfügbaren Produkte finden Sie in unserem Katalog.  
<https://www.murtfeldt.de/de/downloads>

## 04

## Vorteile der Murtfeldt Spann-Box®



**Dynamisches Ansprechverhalten**  
bei Änderungen von Kettenbewegung



**Reduzierung von Verschleiß**  
an den Kettengelenken



**Automatische Nachstellung**  
bei Kettenlängung



**Einfache Montage**  
und Zustandskontrolle

### VORTEILE DER MURTFELDT SPANNSYSTEME

- Ruhiger Kettenlauf
- Reduzierung von Verschleiß an den Kettengelenken
- Minderung der Arbeitsgeräusche
- Automatische Nachjustierung
- Ausgleich von Ketten- und Riemenverlängerung
- Einsatz als Ketten- und Riemenwächter
- Einfache Montage und Nachstellmöglichkeit
- Schnelles und sicheres Erkennen von Justierungsbedarf durch Sensorik
- Viel dynamischeres Ansprechverhalten bei Änderungen von Kettenbewegung als bei Varianten mit trügen Gasdruckfedern oder anderen Dämpfungselementen
- Für fast alle Spannsituationen sind Standardlösungen vorhanden



### VORTEILE DER VERWENDETEN MURTFELDT KUNSTSTOFFE

- Ausgezeichnete Gleiteigenschaften führen zu geringerer Reibung
- Eine hohe Verschleißfestigkeit reduziert Wartungsintervalle und Neuinvestitionen
- Temperaturbeständigkeit
- Hohe mechanische und chemische Belastbarkeit
- Lange Lebensdauer

## IHRE ANSPRECHPARTNER

---

### **Jens Guddat**

Produktmanager Standardprodukte

Tel. +49 (231) 206 09 170

jens.guddat@murtfeldt.de

---

### **Henning Schauer**

Head of Sales Export

Tel. +49 (231) 206 09 250

henning.schauer@murtfeldt.de

---

### **Henning Müller**

Techn. Produktmanager Spannsysteme

Tel. +49 (231) 206 09 464

henning.mueller@murtfeldt.de

---

Heßlingsweg 14 – 16

D-44309 Dortmund

Tel. +49 231 20609-0

Fax +49 231 251021

[www.murtfeldt.de](http://www.murtfeldt.de)

---

