



Einsatzempfehlungen Pneumatikspanner



Effiziente Spannerauslegung



Die vorliegende Unterlage dient der Unterstützung bei der Auswahl des jeweils geeigneten Spanners für die anstehende Spannaufgabe. Denn zu klein dimensioniert sind Qualitäts- und Prozessfehler vorprogrammiert. Eine zu große Dimensionierung hat nicht nur höhere Kosten, sondern auch höhere Energieverbräuche zur Folge.

Vor Beginn der Detailkonstruktion ist deshalb eine Vorauswahl empfehlenswert, für die Sie nachfolgend Richtlinien finden.



Auswahl beginnt mit Abschätzung der Spannkräfte



Die Auswahl des jeweils geeigneten Pneumatikspanners fängt mit der Abschätzung der erforderlichen Spannkräfte an. Aber wie hoch sind diese?

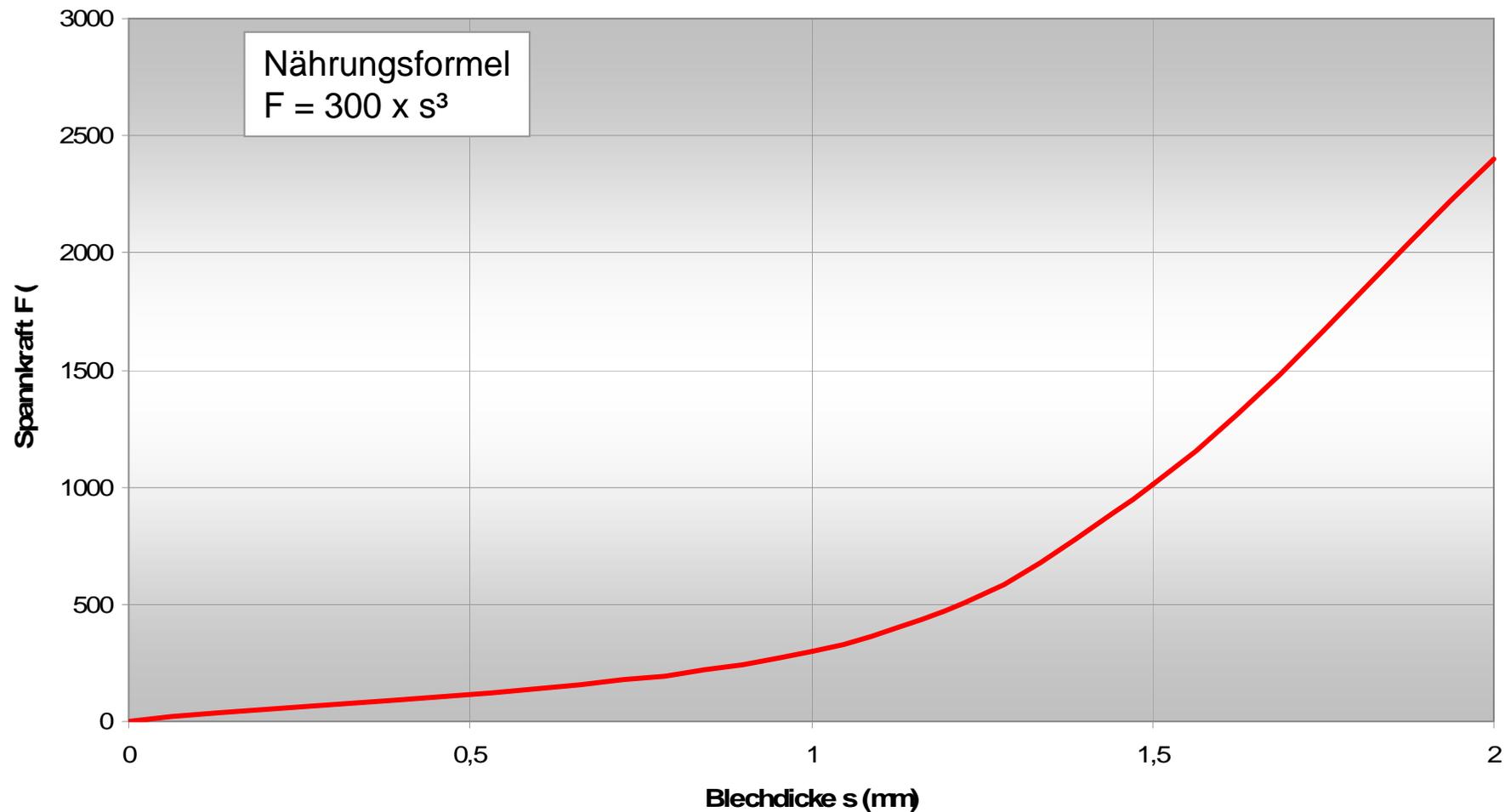
In der Praxis muß man davon ausgehen, das die Bauteile aus dem Presswerk toleranzbehaftet sind. Eine Aufgabe des Spannwerkzeugs besteht darin, diese Abweichungen vor dem Fügeprozess zu eliminieren. Auch wenn diese Differenzen nur wenige Millimeter betragen, werden vom Spannwerkzeug über diesen Wegverlauf Umformkräfte abverlangt, die mit der Blechdicke zunehmen.

Mit einem kleinen Versuchsaufbau (siehe Anhang) sind diese Umformkräfte exemplarisch ermittelt worden und aus den Ergebnissen eine vereinfachte Kraftformel abgeleitet worden:

$$\text{Spannkraft} \Rightarrow F = 300 \times s^3 = 300 \times (\text{Blechdicke})^3$$

Ergebnis Analyse: Mit zunehmender Blechdicke steigt die Spannkraft exponentiell

Basis: Blech in ST-Qualität, Spann/Umformweg ca. 2 mm

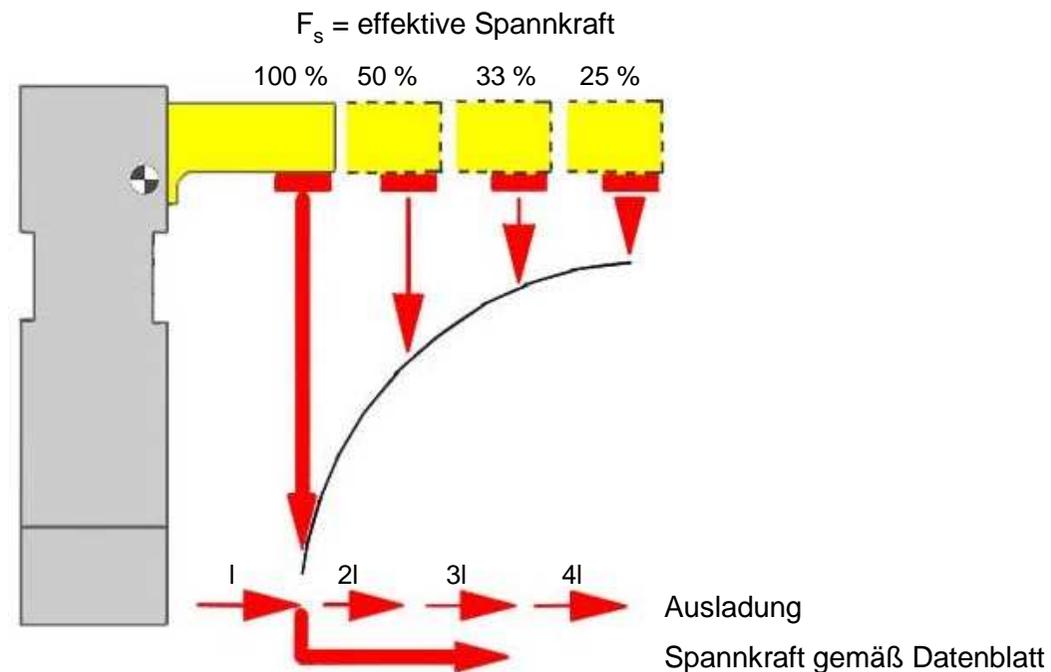


Verfügbare Spannkraft ist abhängig von der Spannarmlänge

Alle Spanner mit drehbar gelagerten Spannarm erzeugen ein definiertes Drehmoment (M) an der Antriebsachse.

Durch den Zusammenhang $M = F_s \times l \Rightarrow F_s = \frac{M_{\max}}{l}$ nimmt die an der Spannstelle tatsächlich wirkende Spannkraft mit der Länge des Spannarms l ab.

⇒ Doppelte Armlänge = Halbe Spannkraft!

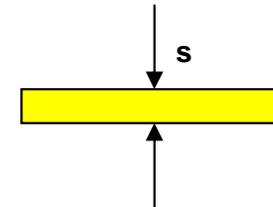


Generelles Vorgehen bei Spannerauswahl

A. Bestimmung der erforderlichen Spannkraft an der Bauteilsituationen

⇒ Blechdicke (s)

⇒ Blechqualität (z.B. ST-Qualität)

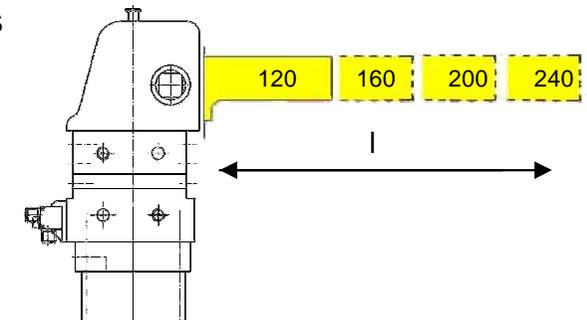


$$F_s = 300 \times s^3 = \text{Kraft in Newton}$$

B. Bestimmung des erforderlichen Spannmomentes "M_s"

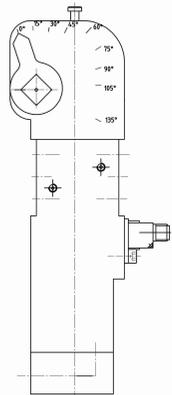
⇒ Ausladung Bauteil / Spannarmlänge "l"

$$M_s = F_s \times l$$



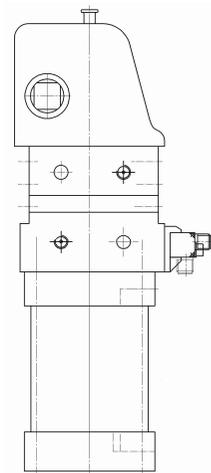
C. Auswahl des Spannwerkzeugs, das mit einer angenommenen Sicherheit (z. B. 1,5) 2° vor der Endlage dieses Spannmoment liefert.

Die Standardproduktpalette



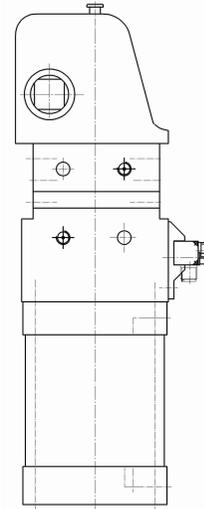
APH 40.5

- Spanner mit Kurvenmechanik
Zylinder \varnothing 40 mm
- Spannmoment 120 Nm
- effektives Spannmoment 120 NM
- Abmaße 270 x 54 x 60 mm
- Gewicht 2,4 kg
- Luftverbrauch 175 cm³



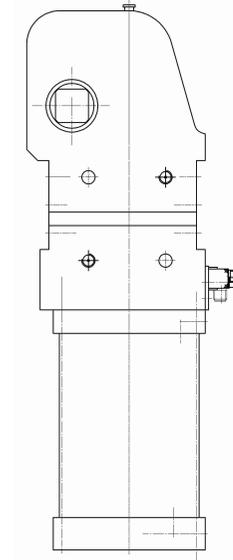
V 50.1

- Spanner mit Kniehebelmechanik
Zylinder \varnothing 50 mm
- Spannmoment 100 Nm
- effektives Spannmoment 80 NM
- Abmaße 321 x 68 x 92 mm
- Gewicht 4,3 kg
- Luftverbrauch 290 cm³



V 63.1

- Spanner mit Kniehebelmechanik
Zylinder \varnothing 63 mm
- Spannmoment 380 Nm
- effektives Spannmoment 190 NM
- Abmaße 361 x 78 x 107 mm
- Gewicht 5,7 kg
- Luftverbrauch 500 cm³



V 80.1

- Spanner mit Kniehebelmechanik
Zylinder \varnothing 80 mm
- Spannmoment 800 Nm
- effektives Spannmoment 400 NM
- Abmaße 486 x 108 x 140 mm
- Gewicht 17 kg
- Luftverbrauch 880 cm³

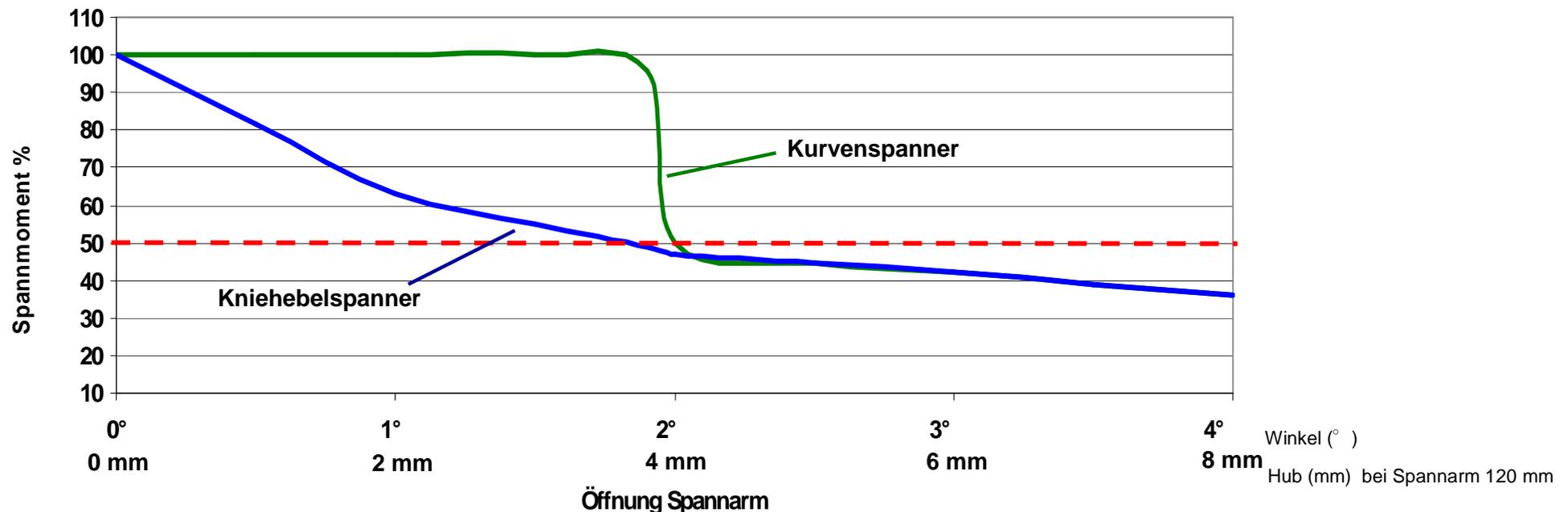


Technische Daten von Kniehebelspannern sind irreführend

Unterscheidung Max- und Effektivkraft.

Wesentlich bei der Bestimmung des geeigneten Spannwerkzeugs ist nicht die maximale Kraft, sondern die zu Beginn des Umformprozesses (ca. 2 mm vor der Endlage) erzeugte Prozesskraft. Für Kniehebelspanner wird in den technischen Daten nur die in der Endlage erzeugte Maximalkraft angegeben. Bedingt durch die Charakteristik der Kniehebelübersetzung fallen die Werte weniger Millimeter vorher um bis zu 50 % ab, wie nachfolgende Grafik verdeutlicht (z.B. V50 / 63 Serie). Nur für Spanner mit Kurvenmechanik wie z.B. APH 40.5 gelten für den gesamten Spannhub von 0-2° die Maximalwerte.

Spannkraftverlauf



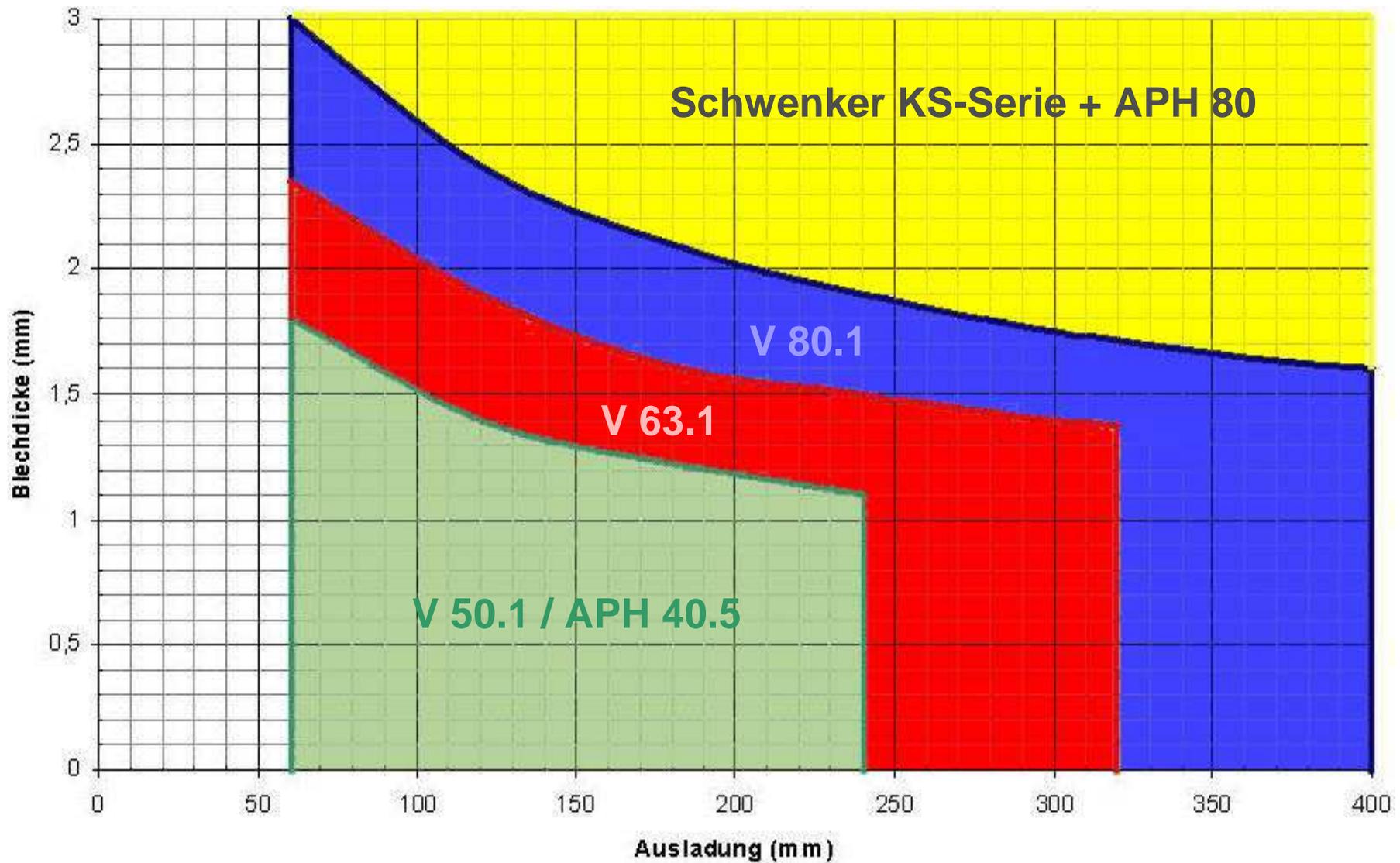


Effektive Spannkraft in Abhängigkeit der Ausladung

Typ	Ausladung (mm)						
	120	160	200	240	280	320	360
V40	500 N	375 N	300 N	---	---	---	---
APH 40.5	1.000 N	750 N	600 N	500 N	---	---	---
V50.1	667 N	500 N	400 N	333 N	---	---	---
V63.1	1.583 N	1.188 N	1.900 N	792 N	678 N	594 N	---
V80.1	3.333 N	2.500 N	2.000 N	1.667 N	1.428 N	1.250 N	1.111 N

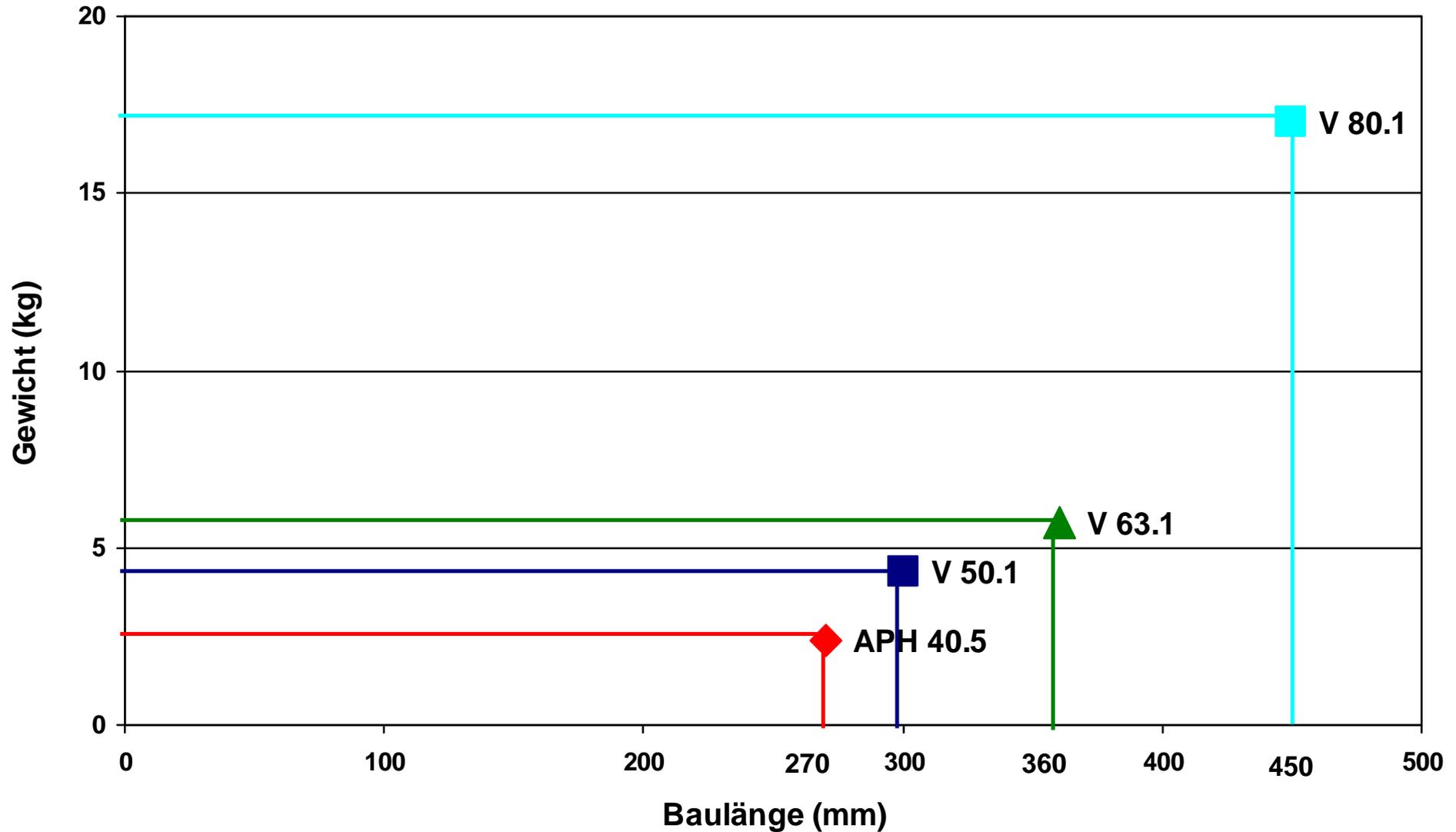
**Effektiv zur Verfügung stehende Spannkraft ca. 2 mm
vor Endlagenstellung**

Spannerauswahl auf Basis Ausladung und Blechdicke



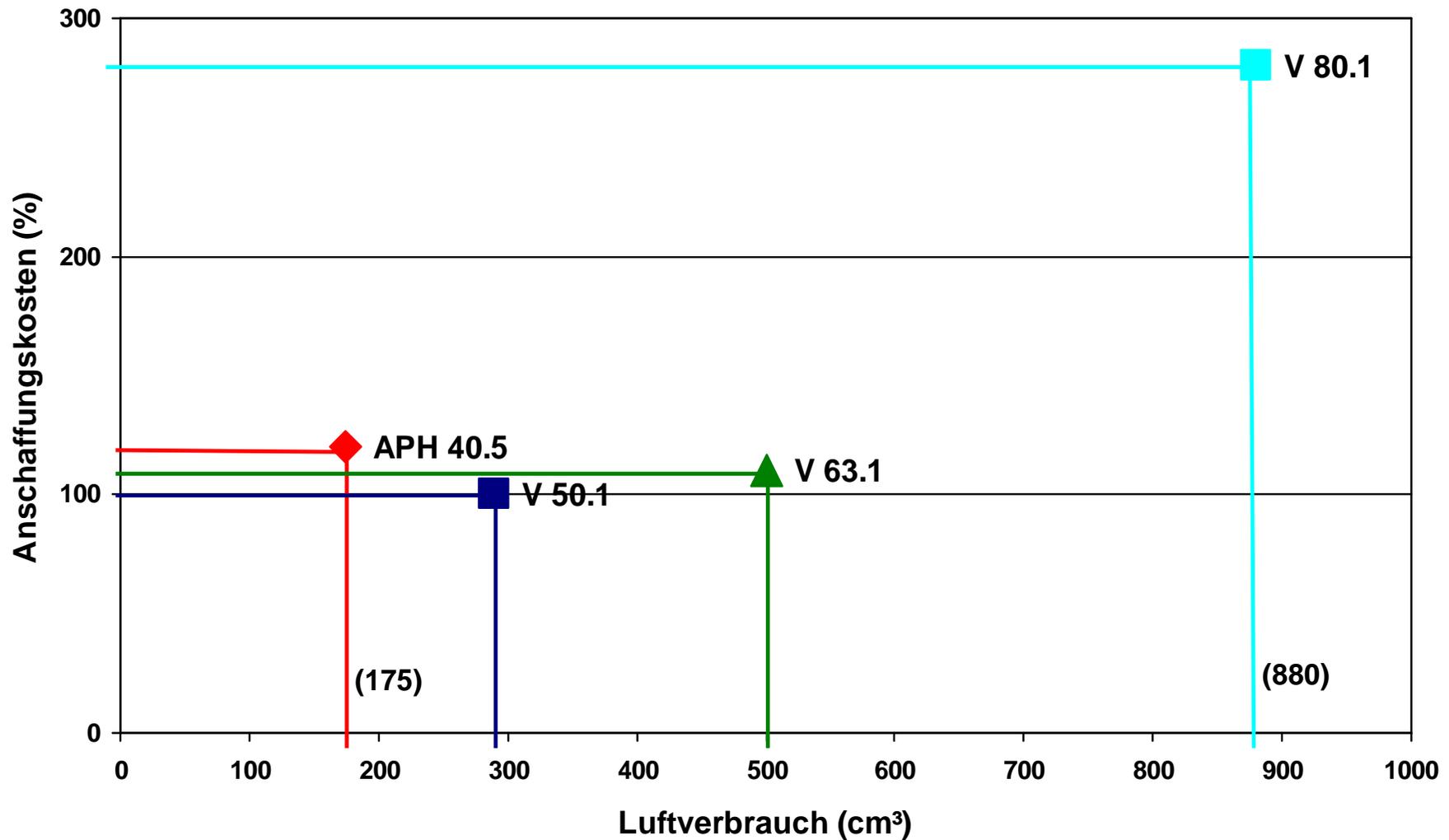
Entscheidungsmatrix Spannergewicht und Länge

Bei Robotergreifern ist das Spannergewicht ein wesentliches Einsatzkriterium.



Bei Vorrichtungen bestimmt die Spannerlänge die Gesamtaufbauhöhe des Werkzeuges.

Wirtschaftliche Kriterien zur Spannerauswahl





Allgemeine Empfehlung zur Spannerauswahl

	Spannen am Flansch Armlänge < 160 mm	Spannen im Bauteil Armlänge > 300 mm
Bauteile mit Blechdicke 0,6 – 0,8 mm (Türen etc.)	V 50.1 / APH 40.5	V 63.1
Standardbauteile mit Blechdicke 1,0 – 1,2 mm (Seitenwand etc.)	V 63.1	V 80.1
Bauteile mit Blechdicke 1,5 – 2,0 mm (Bodengruppen etc.)	V 80.1	(V80.1) APH 80



Weitere Fragen zum Thema Pneumatikspanner?



Kontakt:

Joachim Bocionek

Tünkers Maschinenbau GmbH

Am Rosenkothen 4 – 12

40880 Ratingen

Telefon +49 (0) 2102-45 17-140

Telefax +49 (0) 2102-45 17-191

E-Mail joachim.bocionek@tuenkers.de

Internet www.tuenkers.de