

Belastung der Pferdezungge durch die Kandare

Durch den Zug am Zügel und die Art der Mechanik der Kandare können je nach Zügelzug erhebliche Kräfte auf die Zunge bzw. den Unterkiefer des Pferdes einwirken, die im Extremfall zu Verletzungen führen.

Die nachfolgende theoretische Berechnung gibt die Belastungsverhältnisse wieder. Die Formel ist allgemein gehalten und kann für beliebige Kandarenmaße, Zügelkräfte oder Zügelwinkel usw. angewandt werden. Auch der Widerstand der Pferdezungge (Zu) gegen den Kandarendruck kann als Variable in die Gleichung eingesetzt werden (Schätzwert, er beeinflußt das Resultat wenig).

Voraussetzung für die Entwicklung der Formel war die Beobachtung, daß der Punkt B (Fig. 1) eine Art Drehpunkt für die Kandarenbewegung darstellt..

Berechnungsformel (nach Fig.1 und 2)

$$Q = Z \times \sin(\beta) \times (a + b) / (\sin(90 - \alpha + \text{asin}(Zu / (Q \times \cos(\theta)))) \times b \times \cos(\theta))$$

(Bezeichnungen siehe Seite 2)

Fig.1

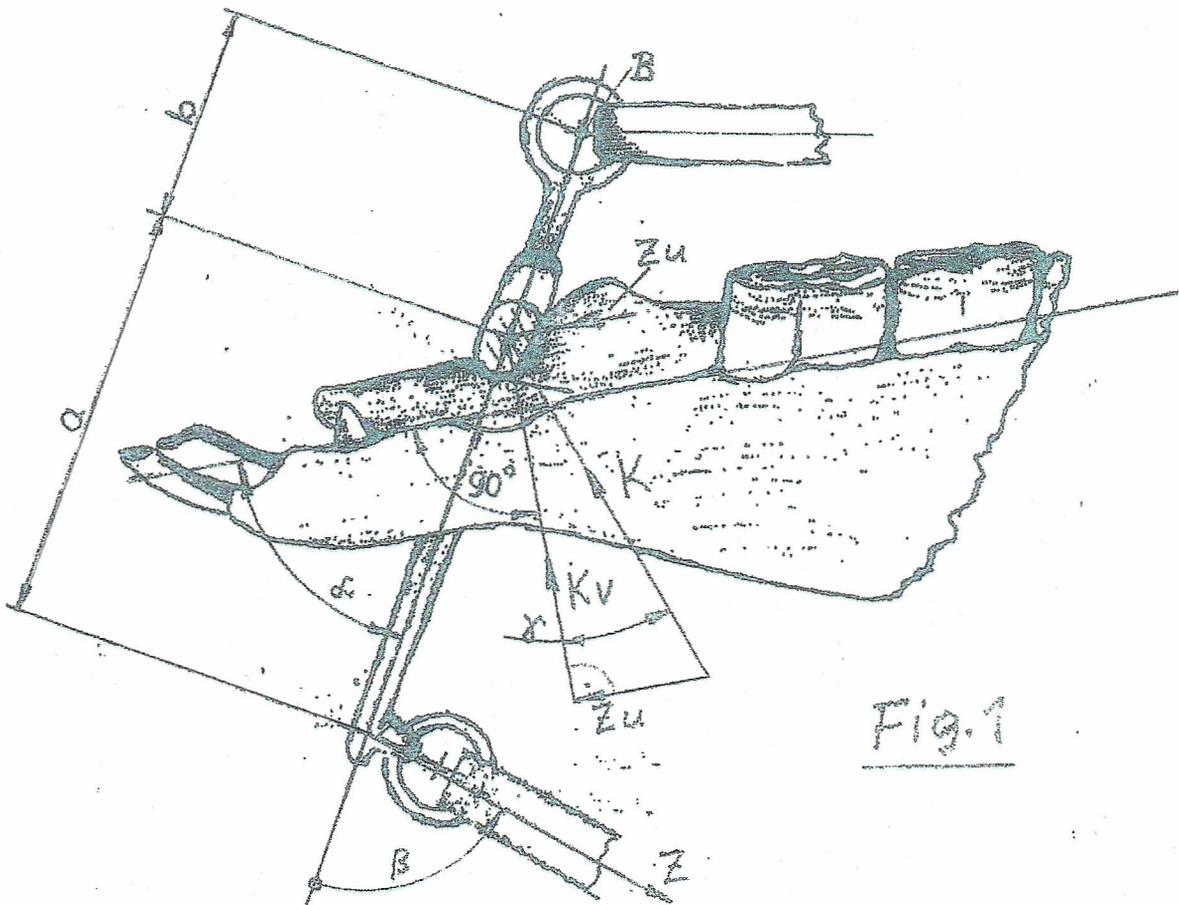
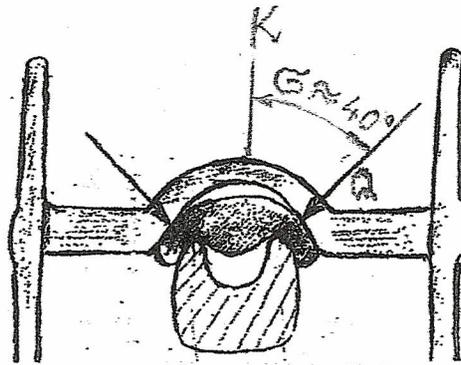


Fig.1

Fig. 2



Es bedeutet: -

Q = Belastung der Zunge durch die Kandare pro Seite (kg)

Z = Zug am Zügel pro Seite (kg)

α = Arbeitswinkel der Kandare zur Kieferlinie, in Grad

β = Winkel des Zügels zur Kandare, in Grad

a = Unterbaum in mm

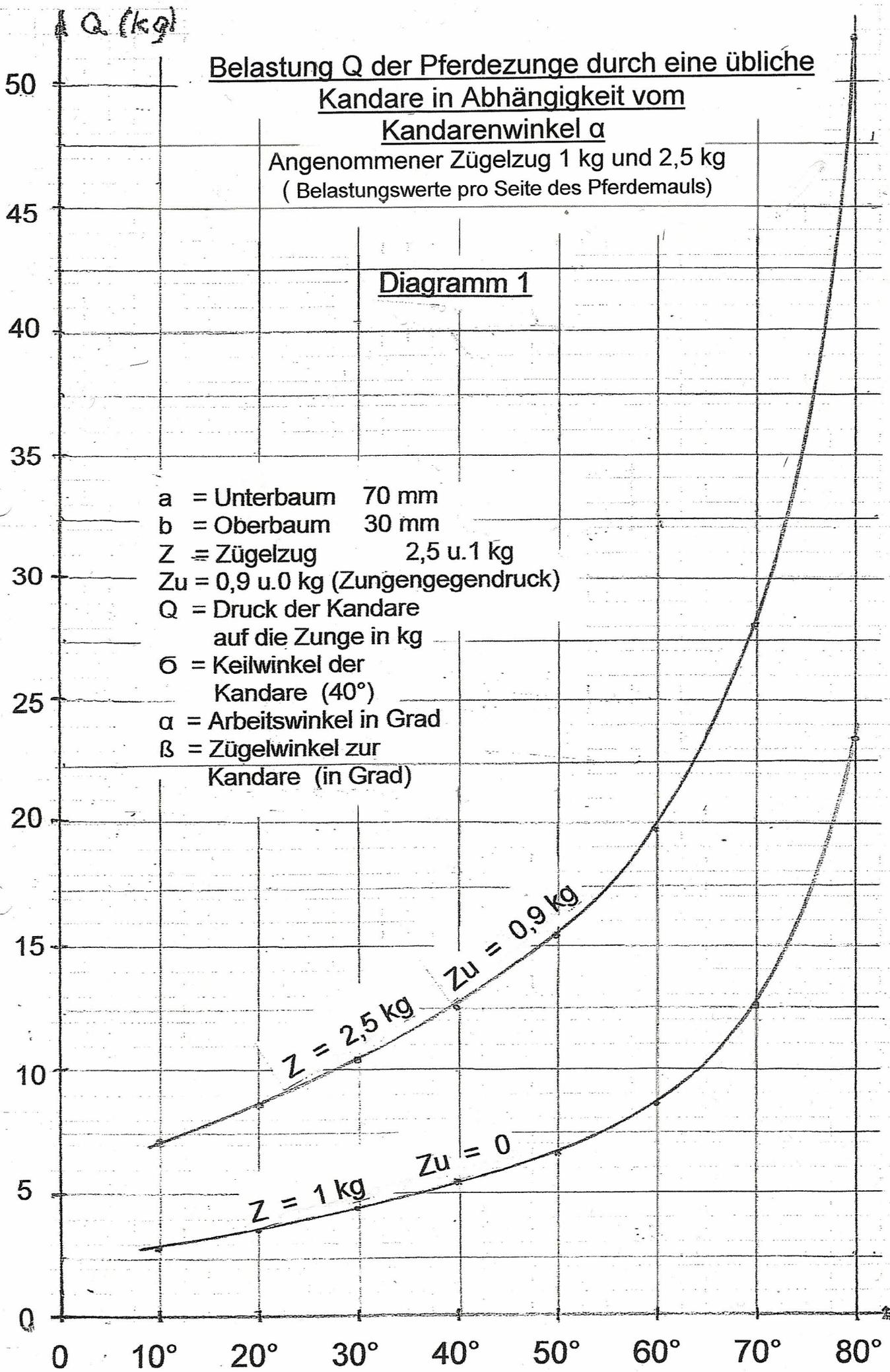
b = Oberbaum in mm

Zu = Gegendruck der Pferdezungge gegen die Kandare
(niedriger Schätzwert von geringer Bedeutung)

ϕ = Druckwinkel der Zungenfreiheit, in Grad

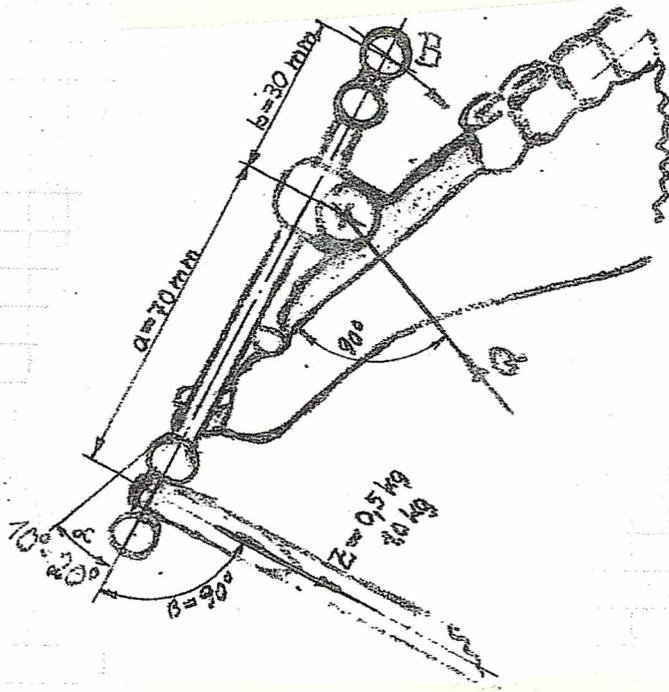
Die Kräfte (und Maße) können in kp, N, kg oder auch anderen Bezeichnungen eingesetzt werden, sie müssen nur, wie auch die anderen Dimensionen einheitlich sein.

Bemerkung: Für die Berechnung von Q ist zum Start der Rechnung ein Startwert von 20 oder größer für Q in die Gleichung einzusetzen.



Belastung Q der Pferdezungue durch
die HSH – Kandare mit flachem
Kandarenwinkel 10°....30°

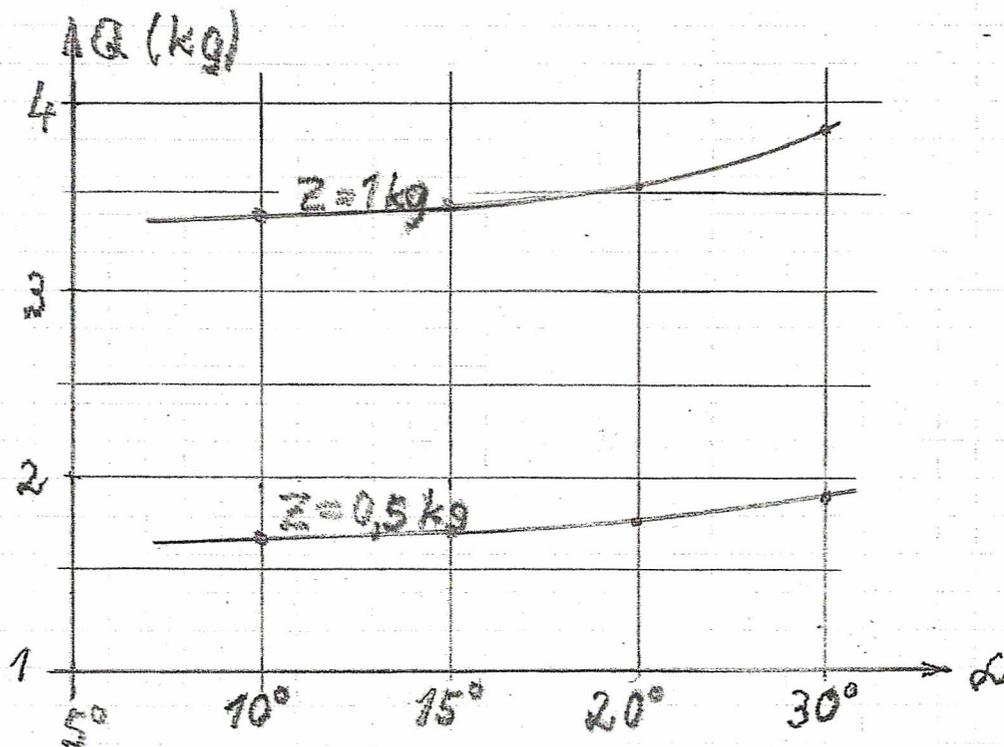
Angenommener Zügelzug 0,5 kg und 1 kg
(Belastungswerte pro Seite des Pferdemauls)



Bezeichnungen, Maße

- a = Unterbaum 70 mm
- b = Oberbaum 30 mm
- Z = Zügelzug 0,5 / 1 kg
- Zu = 0, (Zungengegendruck)
- Q = Druck der Kandare auf die Zunge
- = HSH – Kandare ohne Zungenfreiheit
- α = Arbeitswinkel 10°...20°
- β = Zügelwinkel 90°

Diagramm 2



Heutige Kandare - Kommentar zu Diagramm 1

Bei den heute üblichen Kandaren liegen die praktizierten Arbeitswinkel α zwischen 45° und 80° .

Arbeitswinkel unter 45° sind nicht möglich ohne Störung der Unterlegtrense.

Manche Spitzenreiter bevorzugen heute Arbeitswinkel α zwischen 60° und 80° .

Die Auffassung, daß eine lang eingestellte Kinnkette und eine betonte Zungen – Freiheit die Kandare sanft mache (großer Winkel α) ist falsch. Diagramm 1 bezeugt das Gegenteil !

Mit der Vergrößerung des Arbeitswinkels α steigt die Belastung der Zungenränder erheblich.

Man beachte den steilen Kurvenverlauf !

HSH – Center - Kandare - Kommentar zu Diagramm 2

Dank ihrer verbesserten Geometrie ermöglicht die HSH – Center - Kandare eine wesentliche Verkleinerung des Arbeitswinkels α auf 10° - 20° .

So wird die Zunge beträchtlich weniger belastet.

Dazuhin verteilt sich die Belastung auf die ganze Breite der Zunge, was heißt, daß sich die spezifische Belastung entsprechend verringert.

Daß auch bei diesen Berechnungen wegen der besseren Vergleichbarkeit von einem Zügelzug $Z = 1$ kg ausgegangen wird, soll uns nicht davon abhalten, mit deutlich weniger auszukommen.

Das Pferd spürt die kleinste Bewegung der Hand auch bei leicht durchhängendem Zügel.