



# Modell- identifikation bei kommerziellen Stabwerks- programmen

## Motivation

Es gibt keine einheitlich definierte Theorie II.Ordnung, sondern es werden verschiedene Effekte berücksichtigt. Verschiedene Stabwerksprogramme liefern daher teilweise verschiedene Ergebnisse. Aus diesem Grund beschäftigte sich diese Bachelorarbeit damit, herauszufinden, mit was genau die gängigen Stabwerksprogramme SOFiSTiK und RSTAB arbeiten.

## Untersuchte Effekte

### Schnittgrößenänderung durch Verformung:

Durch Verformung entstehen zusätzliche Hebelarme genannt: P- $\Delta$ -Effekt

### Torsionsmoment durch Verformung:

Durch Verformung Hebelarm bezüglich Stabachse

$$\Delta M_x = F_y \Delta z - F_z \Delta y$$

Verswindet bei gleichen Biegesteifigkeiten und Kräften

### Änderung Torsionsmoment durch Zugkraft:

Zugkraft erhöht, Druckkraft verringert Steifigkeit

Verformungen des Stabs verringert sich

$$\text{Torsionsanteil durch Normalkraft: } M_{xN} = N i_M^2 \vartheta'$$

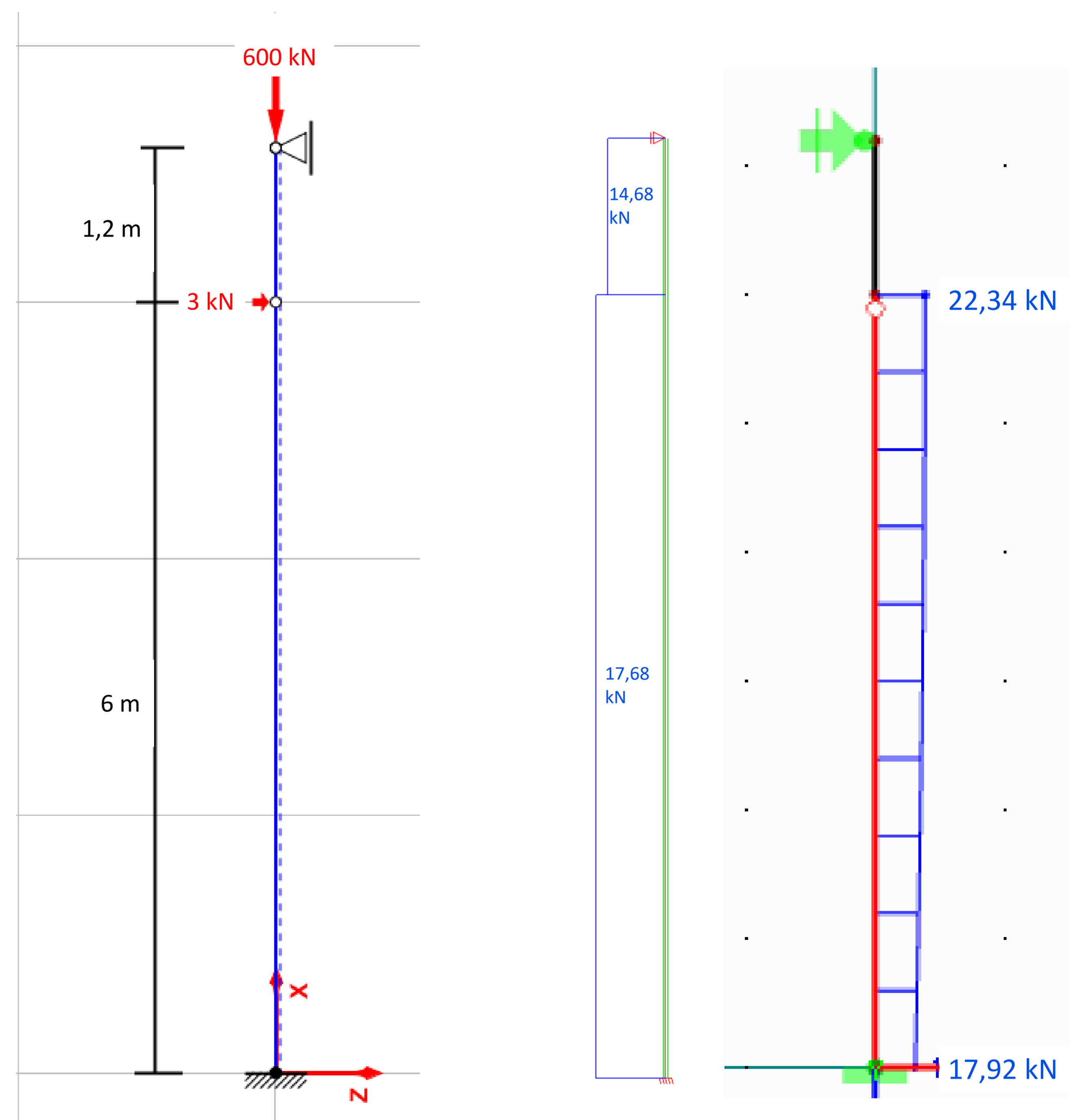
### Wölbkrafttorsion und sekundäre Schubverformung:

Wurden in dieser Arbeit nicht betrachtet.

## Ergebnisse Zahlenbeispiel (rechts)

- Ergebnisse nach Theorie II.Ordnung deutlich größer als nach I.Ordnung ( $V_z^I=3 \text{ kN}$ ,  $V_z^II$  zwischen 17,68 und 22,34 kN)
- Nichtlinearer Querkraftverlauf bei RSTAB entsteht durch Verformung und Krümmung der Stabachse
- Konstanter Querkraftverlauf bei SOFiSTiK deutet auf fehlende Unterscheidung zwischen Quer- und Transversalkraft
- Konstante (unmögliche) Querkraft in Koppelstütze (= Pendelstab) eigentlich ebenfalls Transversalkraft

## Numerisches Beispiel



Links: Modellstruktur „Kragstütze mit kurzer, aufgesetzter Koppelstütze“

Mitte: Querkraft  $V_z$  nach SOFiSTiK

Rechts: Querkraft  $V_z$  nach RSTAB

## Fazit

### RSTAB:

Keine Bemängelung,  
Wölbkraft und Gabellager nur in Zusatzmodulen

### SOFiSTiK:

Mangelhafte Unterscheidung zwischen Quer- und Transversalkraft

Fehlendes Torsionsmoment infolge Doppelbiegung

## Literatur

Lumpe G. und Gensichen V.: „Evaluierung der linearen und nichtlinearen Stabstatik in Theorie und Software“

## Programme

RSTAB 8 – DLUBAL Software GmbH

SOFiSTiK 18 – SOFiSTiK AG