Diethard Thieme

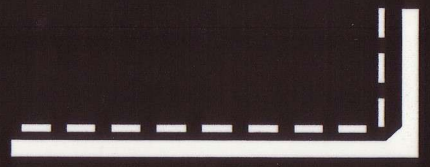
Skripte
zur Baumechanik

Stabtragwerke

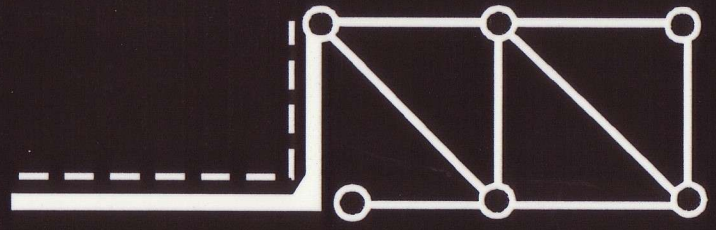
BM 16

11 Gemischtsysteme
11.1 Aufbau der Gemischtsysteme
11.1.1 Gemischtsysteme 1. Art

Grundelement: biegesteifer Stab

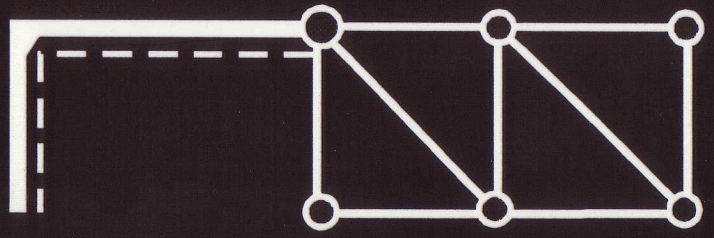


a. Biegesteifer Anschluß (2 Fachwerkstäbe)



1 Scheibe

b. Gelenkiger Anschluß (Gelenk)

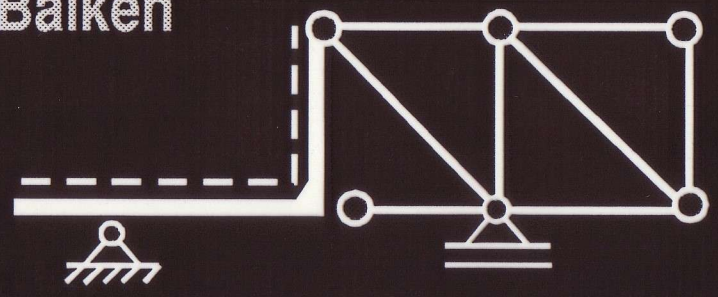


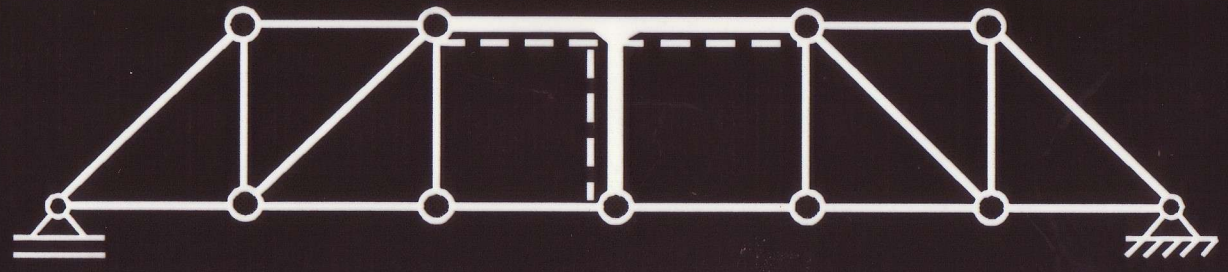
2 Scheiben

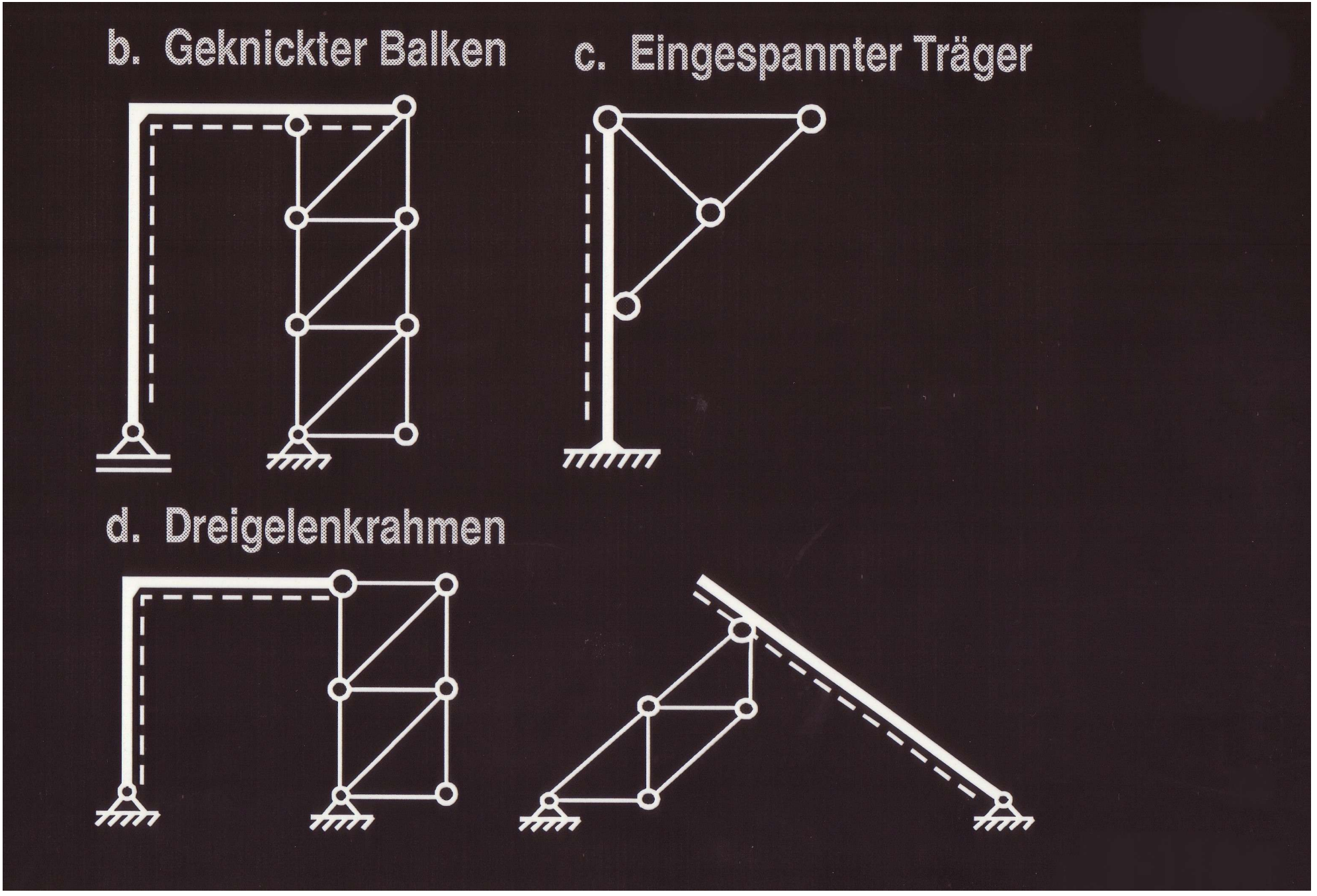
Gemischtsysteme bestehen aus biegesteifen Stäben und Fachwerkteilen.

Herstellung verschiedener Tragwerkstypen möglich:

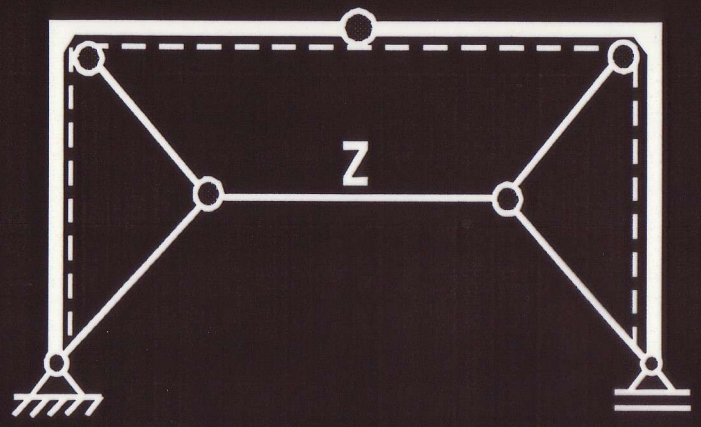
a. Balken



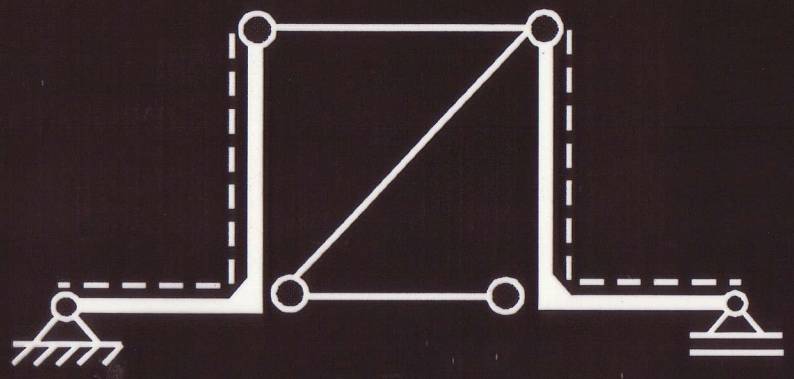



b. Geknickter Balken
c. Eingespannter Träger
d. Dreigelenkrahmen

e. Dreigelenkrahmen mit Zugband

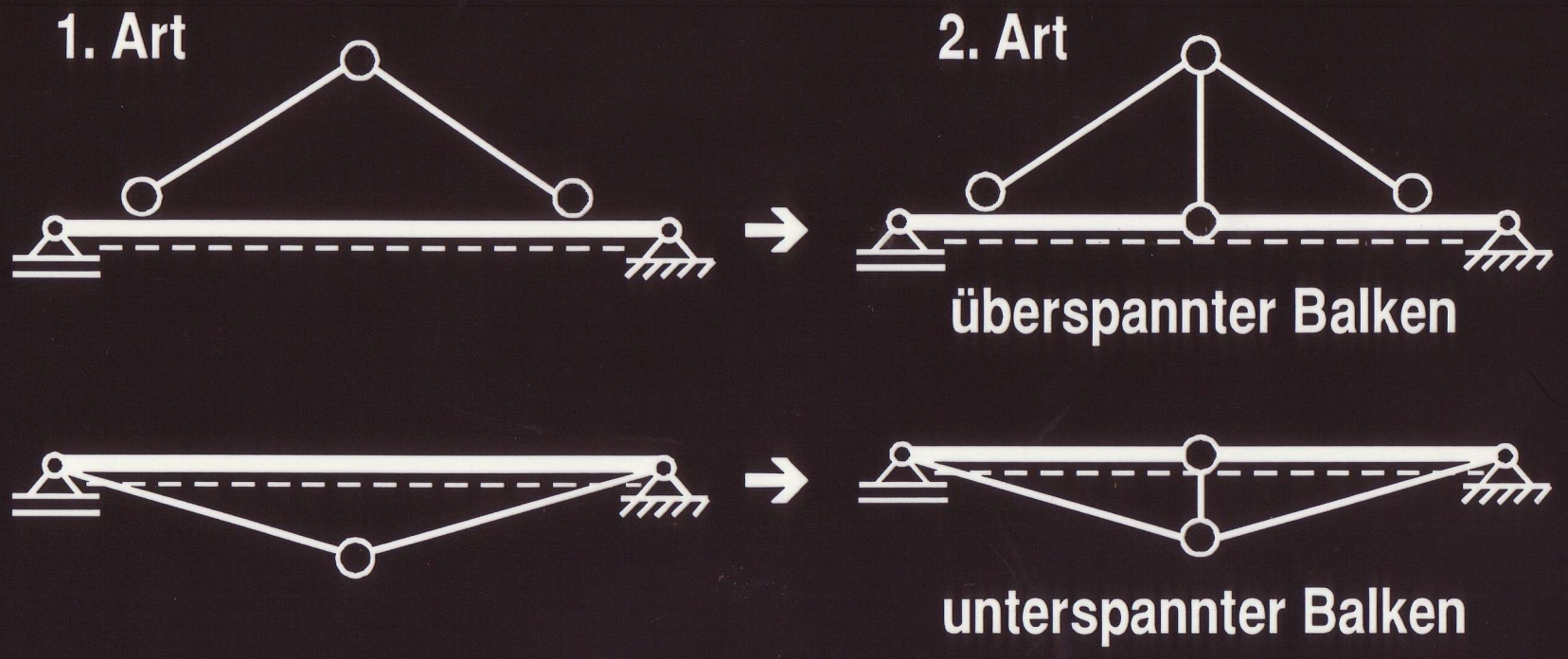


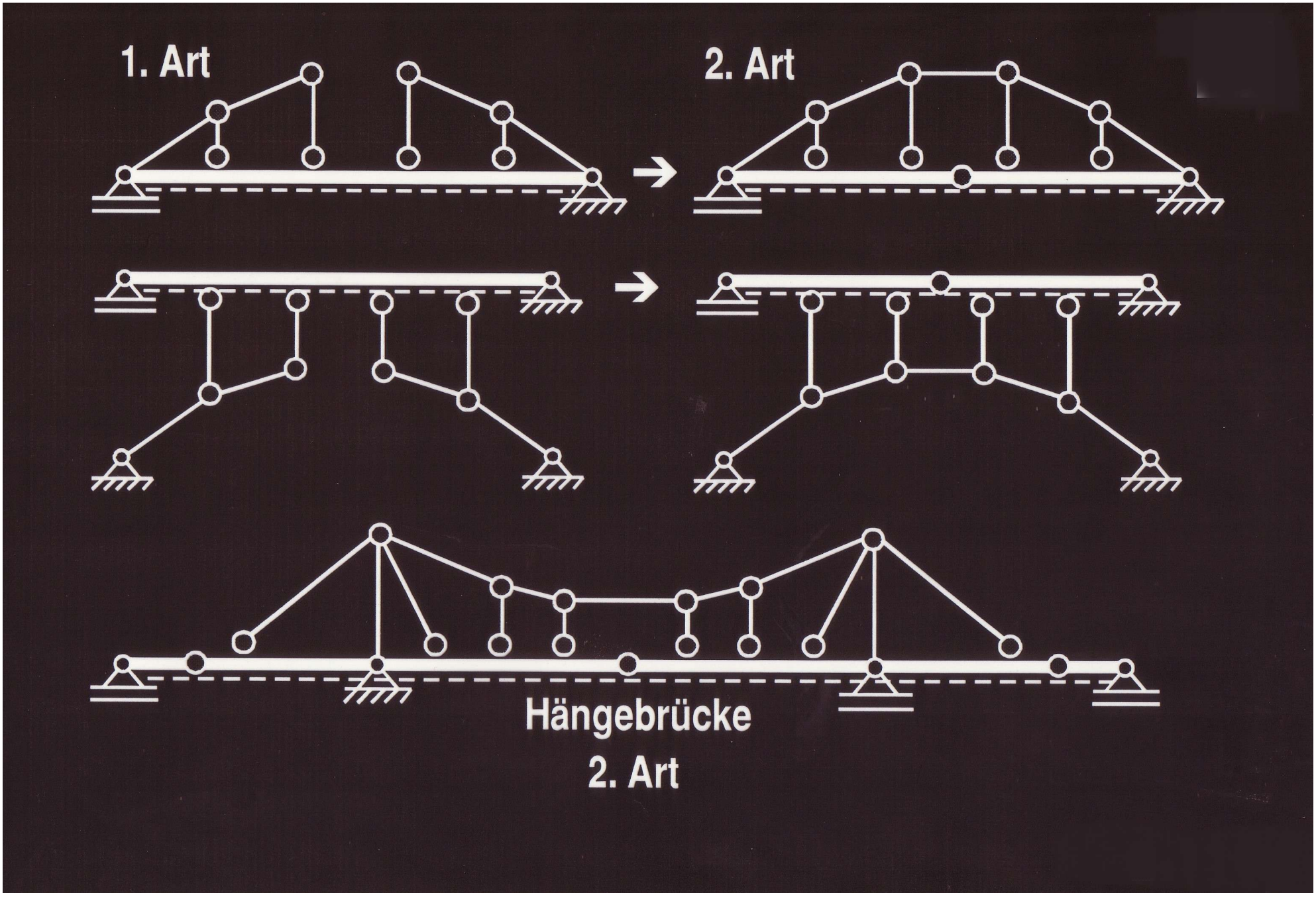
Welcher Stab ist das Zugband ?



11.1.2 Gemischtsysteme 2. Art

Entfernung einer oder mehrerer Bindungen im Gemischtsystem 1. Art und Einfügung einer gleichen Anzahl von Stäben.




1. Art
2. Art
Hängebrücke
2. Art

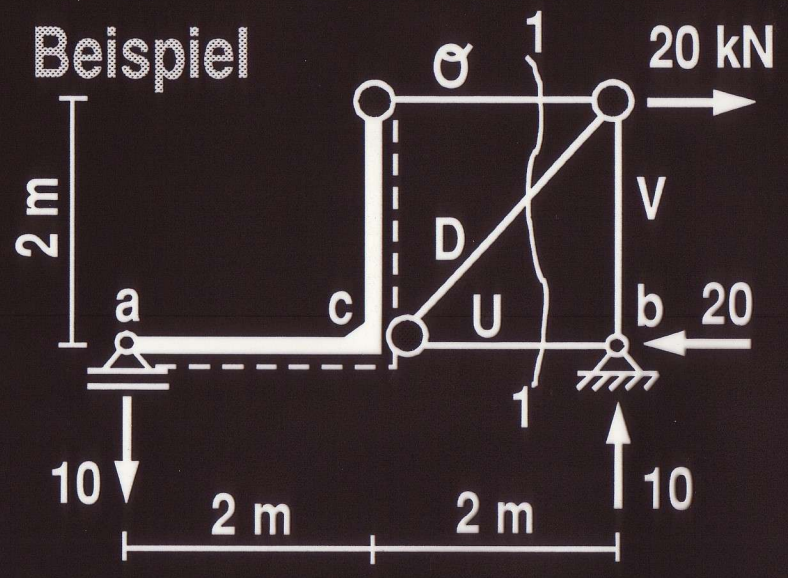
11.2 Berechnung der Gemischtsysteme

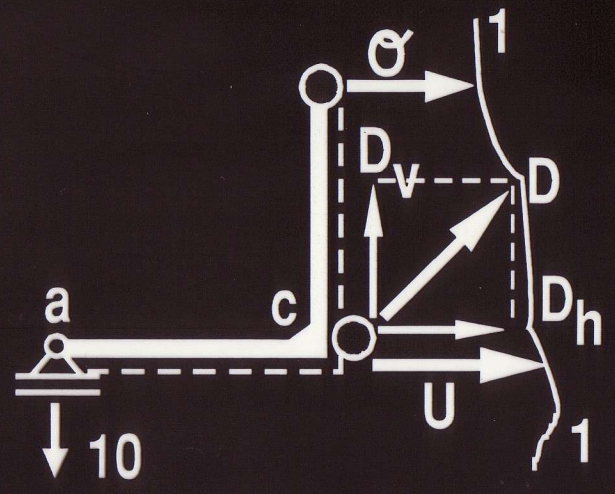
11.2.1 Gemischtsysteme 1. Art

a. Berechnung der Stützkräfte nach bekannten Regeln (Balken, Dreigelenkrahmen usw.)

b. Zuerst Berechnen der Fachwerkstäbe mit bekannten Schnittverfahren (Querschnitt, Rundschnitt) und Antragen der Verbindungskräfte an den biegesteifen Tragwerksteil

Beispiel





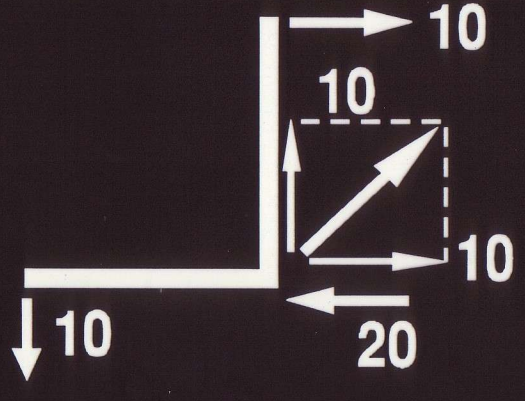
Statisches Ersatzsystem für den biegesteifen Tragwerksteil (muss im Gleichgewicht sein)

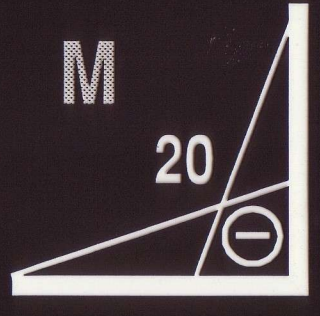
$\Sigma M_c = 0 \rightarrow \sigma = 10 \cdot 2 / 2 = 10$

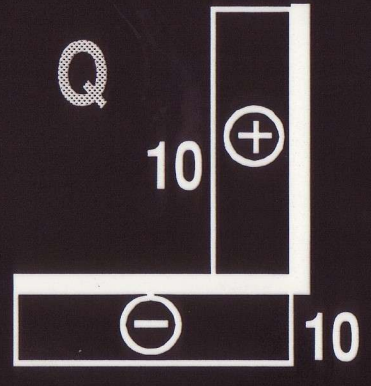
$\Sigma K_v = 0 \rightarrow D_v = 10$

$D = D_v / 0{,}71 = 14{,}1 \rightarrow D_h = 10$

$\Sigma K_h = 0 \rightarrow U = -20$



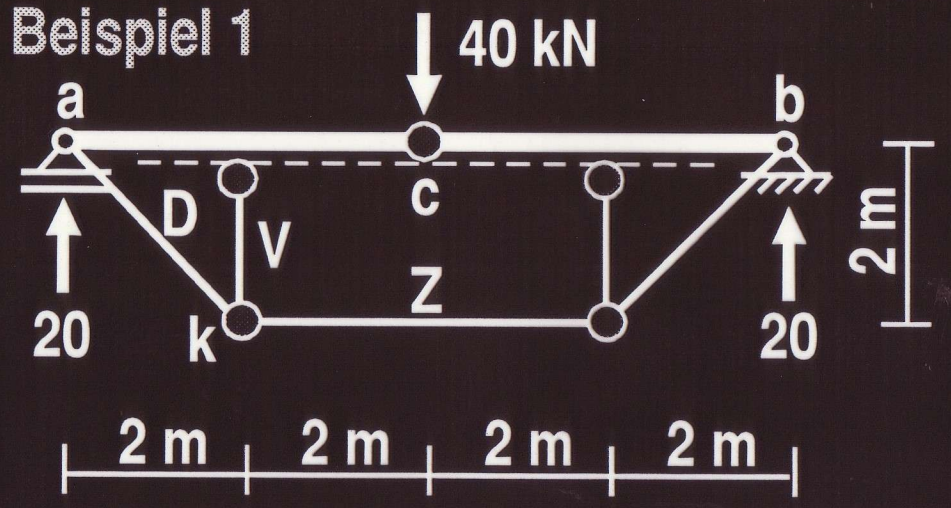




11.2.2 Gemischtsysteme 2. Art

Berechnung i. a. schwierig.
In wichtigen Sonderfällen einfache Lösungsmöglichkeit analog Dreigelenkrahmen mit Zugband.

Beispiel 1

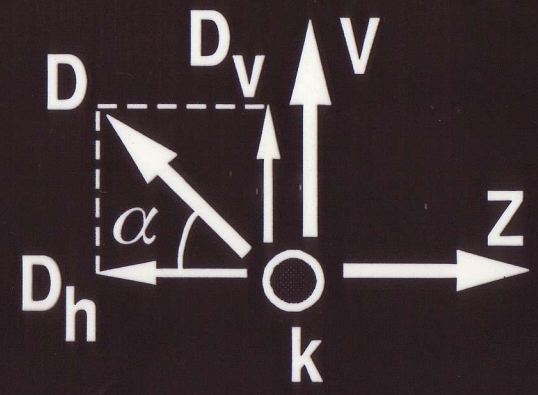


Nach den Stützkräften <u>zuerst</u> das Zugband berechnen.

$\Sigma M_{c,li} = 0$

$Z = 20 \cdot 4 / 2 = 40$

Rundschnitt um "k"

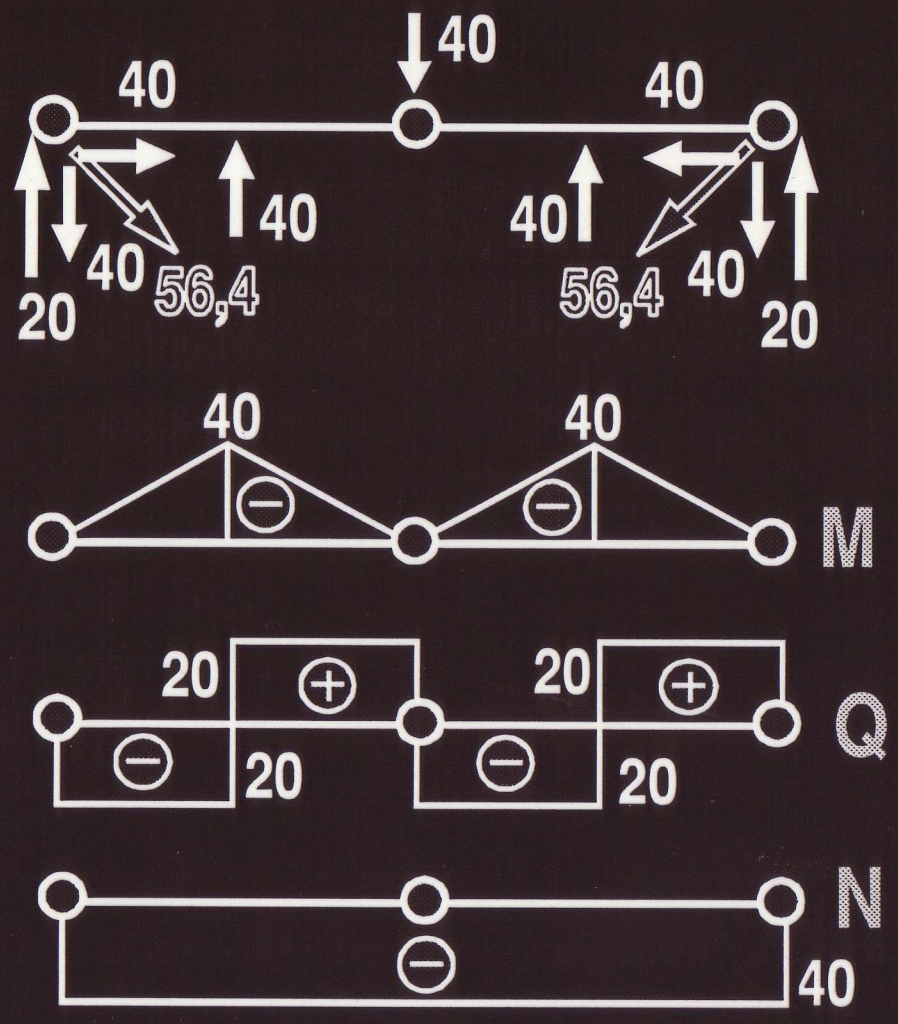


$D_h = 40$ ---> $D = D_h / \cos \alpha$

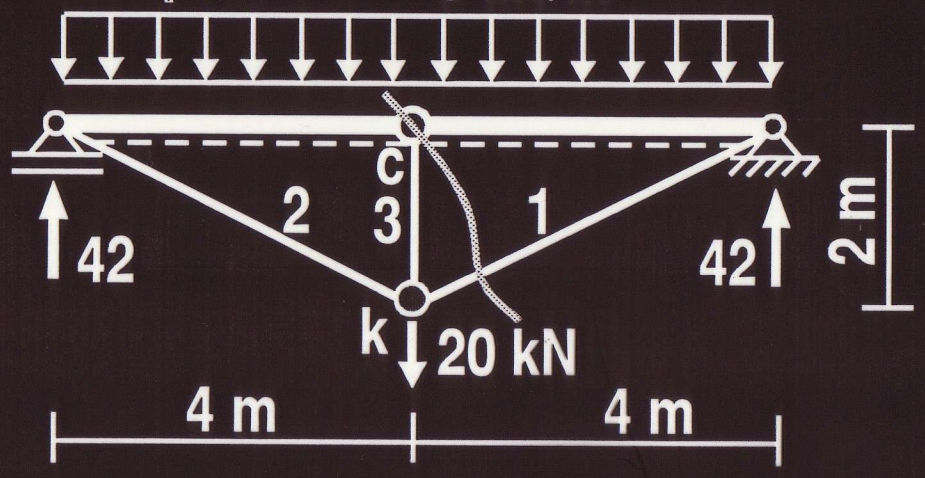
$D = 40 / 0{,}71 = 56{,}4$

$D_V = 40$ ---> $V = - D_V = - 40$

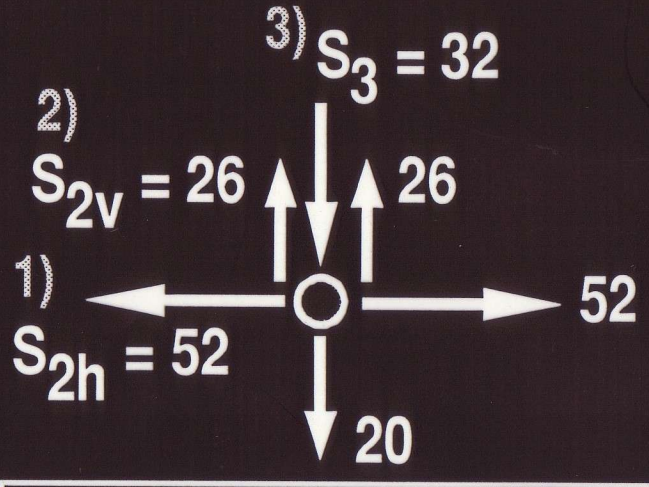
Statisches Ersatzsystem für den biegesteifen Teil



Beispiel 2

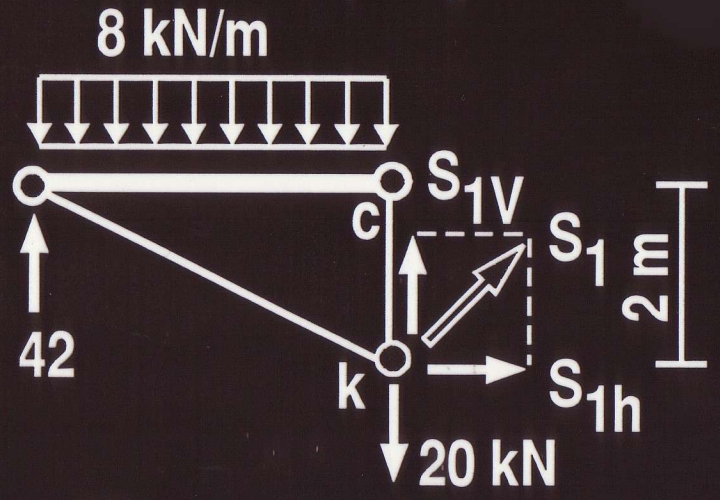


Rundschnitt um "k"



$$\boxed{S_1 = S_2 = 58{,}1\ ; \quad S_3 = -32}$$

Stabkräfte S_1 - S_3

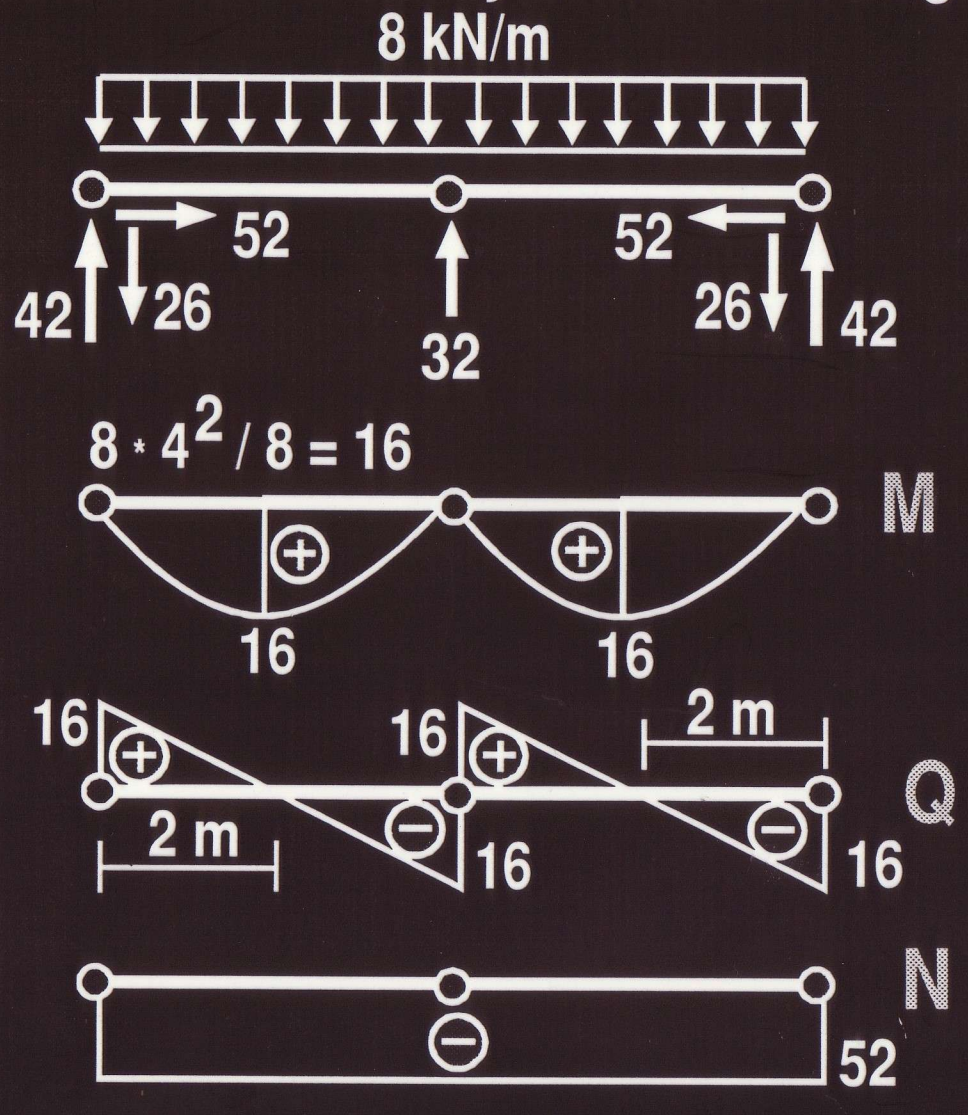


$$\Sigma M_c = 0$$

$$S_{1h} \cdot 2 + 8 \cdot 4 \cdot 2 - 42 \cdot 4 = 0$$

$$S_{1h} = 52$$

$$S_{1v} / S_{1h} = 2 / 4 \rightarrow S_{1v} = 26$$

$$S_1 = (26^2 + 52^2)^{1/2} = 58{,}1$$

Statisches Ersatzsystem für den biegesteifen Teil