

STAHLBETON I – HAUSÜBUNG 6

(101-0125-00L)

Name:

Assistent:

Aufgabenstellung

- Gesucht:
- Beweise die Beziehung (5.7) für die gerissene Steifigkeit eines homogen bewehrten dünnwandigen Hohlquerschnitts unter reiner Torsion. Betrachte die Verformungen der Bügel, der Längsbewehrung und des diagonal gedrückten Betons einzeln und verwende WILLIOTsche Verschiebungspläne und / oder MOHRsche Verzerrungskreise.
 - Diskutiere Beispiel 6.2 unter Zugrundelegung von (6.23) statt (6.24). Rechne mit $E_s = 205 \text{ kN/mm}^2$ und $E_c = 32 \text{ kN/mm}^2$.
 - Was ändert sich bei b), wenn (6.22) statt (6.23) benutzt wird?
 - Schätze Rissabstände und Rissbreiten beim Fließbeginn der Bewehrung in y-Richtung gemäss b) ab.

a) Gleichung (5.7)

Die Beziehung lautet

$$GK^{\text{II}} = \frac{4A_0^2 E_s t}{u \left[\frac{\tan^2 \alpha}{\rho_w} + \frac{\cot^2 \alpha}{\rho_l} + n (\tan \alpha + \cot \alpha)^2 \right]}$$

mit

$$\tan \alpha = 4 \sqrt{\frac{\frac{1}{\rho_l} + n}{\frac{1}{\rho_w} + n}}, \quad \rho_l = \frac{A_l}{u \cdot t}, \quad \rho_w = \frac{A_w}{s \cdot t}, \quad n = \frac{E_s}{E_c}$$

wobei

A_0 ... vom Schubfluss umflossene Fläche

n ... Verhältnis der Elastizitätsmoduln

A_l ... Querschnittsfläche der Längsbewehrung

s ... Bügelabstand

A_w ... Querschnittsfläche einer Bügeleinheit

t ... Wanddicke

E_c ... Elastizitätsmodul des Betons

u ... Umfang von A_0

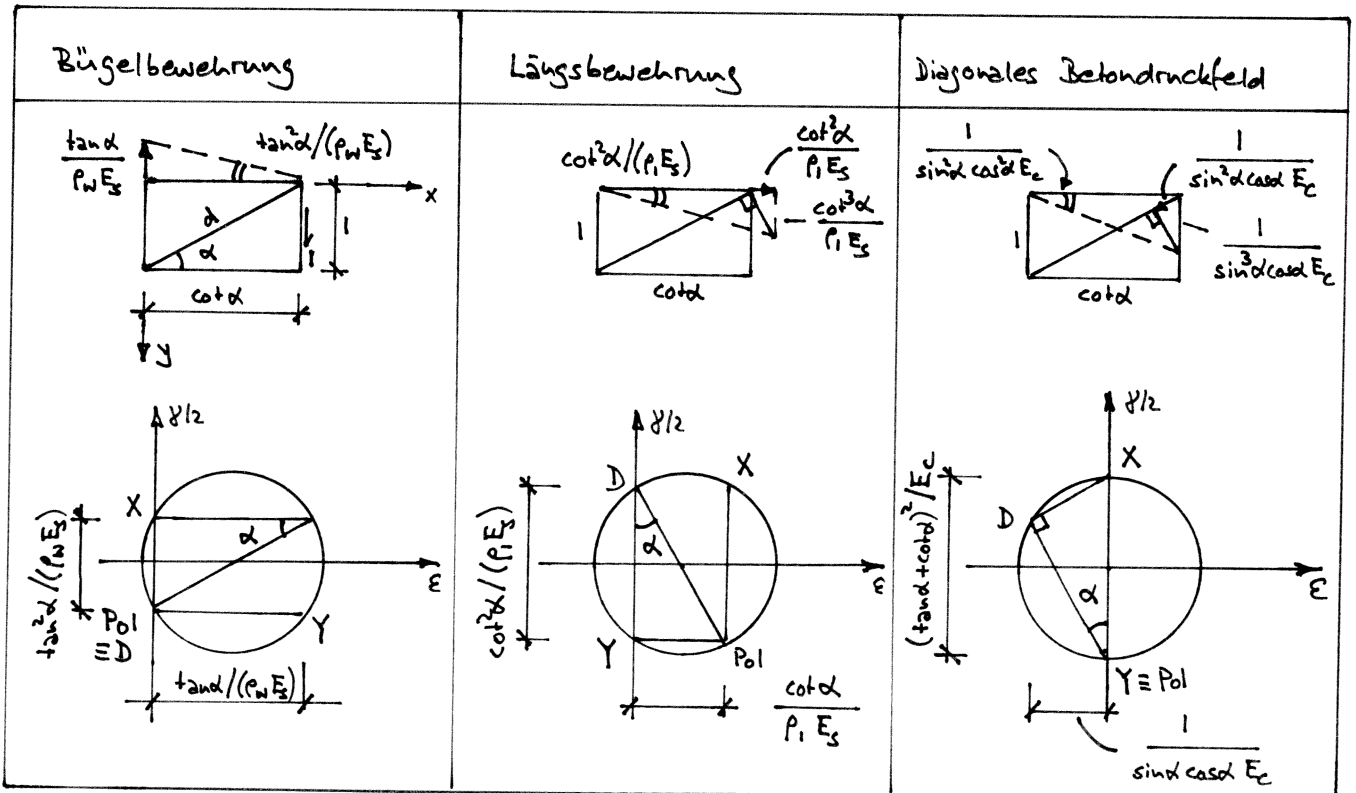
E_s ... Elastizitätsmodul des Betonstahls

α ... Neigung des diagonalen Druckfelds

GK^{II} ... gerissene Steifigkeit

ρ_l ... geometrischer Bewehrungsgehalt der Längsbewehrung

ρ_w ... geometrischer Bewehrungsgehalt der Bügelbewehrung



Mit den hier hergeleiteten Schiebungen sind die drei Summanden in der eckigen Klammer im Nenner des Ausdrucks für GK^{II} begründet.