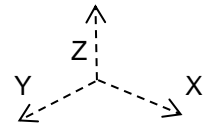
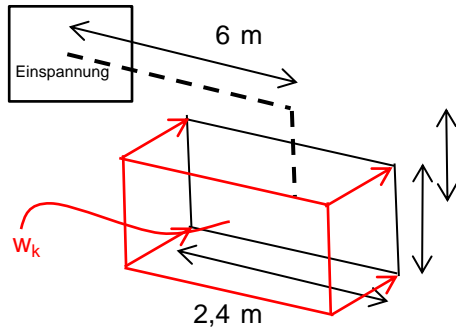


# 1a.1 Beispiele zum Thema Torsion



## 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



[m] Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 3,7 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	4
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	11
Torsionsmoment $M_T$ =	_____	11
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-14
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-7
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-3

### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 462

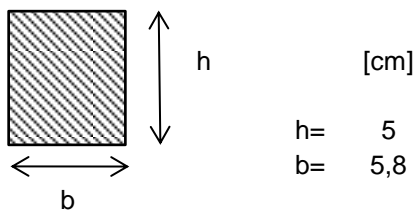
gew.: **200x100**

gew.: **s= 10mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-5
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	4
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,2
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,3

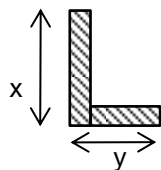
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	24
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	81
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-31
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	30
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,3
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	2,2

### c) L-Profil

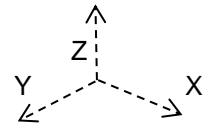


Blechstärke: 7,6 mm  
Abmessung x: 9,9 cm  
Abmessung y: 8,8 cm

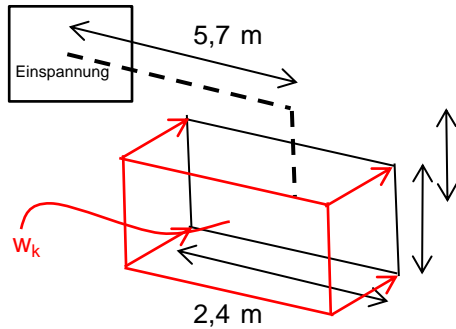
Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	19
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	99
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-18
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	309
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,8
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	22,7

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

# 1a.2 Beispiele zum Thema Torsion



## 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,2 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	1
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	7
Torsionsmoment $M_T =$	_____	1
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-3
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-5
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-3

### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 463

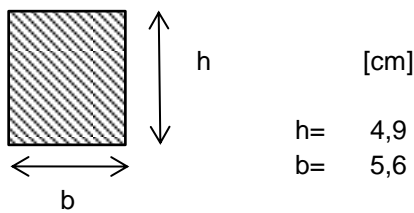
gew.: **100x50**

gew.: **s= 5mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-7
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	4
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,3
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,3

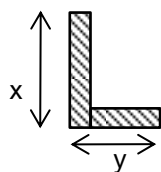
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	22
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	72
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-23
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	5
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,0
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,3

### c) L-Profil

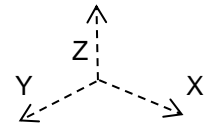


Blechstärke: 7,9 mm  
Abmessung x: 9,9 cm  
Abmessung y: 8,2 cm

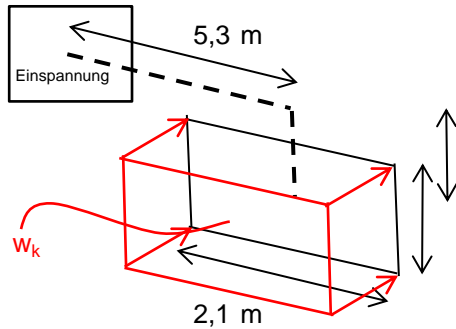
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	19
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	84
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-13
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	40
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,6
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	2,9

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

### 1a.3 Beispiele zum Thema Torsion



1.) **Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung**



[m] Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 1 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 2,3 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	2
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	6
Torsionsmoment $M_T$ =	_____	6
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-7
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-6
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-2

a) **Hohlprofil - rechteckig**

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 464

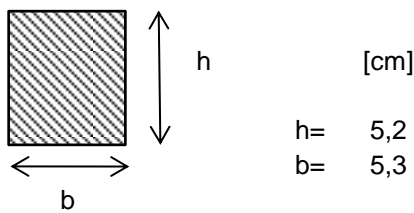
gew.: **150x100**

gew.: **s= 8mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-5
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	3
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,2
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,2

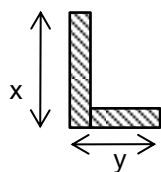
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

b) **Vollquerschnitt - rechteckig**



Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	24
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	65
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-24
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	19
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,0
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	1,4

c) **L-Profil**

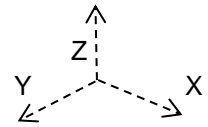


Blechstärke: 7 mm  
 Abmessung x: 9 cm  
 Abmessung y: 8,6 cm

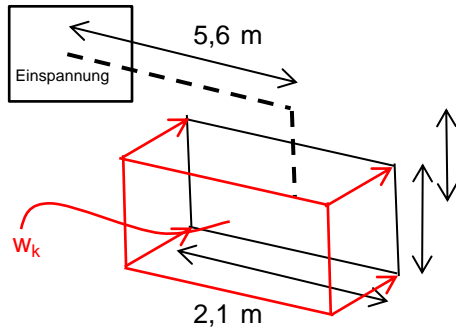
Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	15
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	84
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-17
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	210
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,7
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	15,5

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

# 1a.4 Beispiele zum Thema Torsion



## 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,8 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 2,1 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	2
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	5
Torsionsmoment $M_T =$	_____	4
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-8
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-6
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-3

### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 465

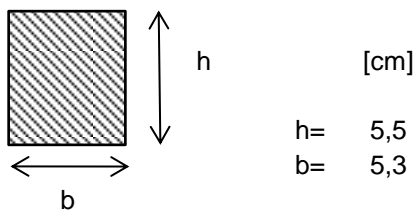
gew.: **150x100**

gew.: **s= 8mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-5
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	2
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,2
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,2

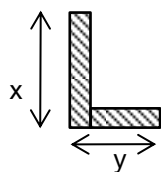
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	27
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	68
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-23
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	13
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,0
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	1,0

### c) L-Profil

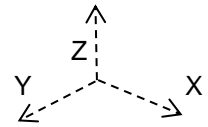


Blechstärke: 7,1 mm  
 Abmessung x: 9,5 cm  
 Abmessung y: 8,2 cm

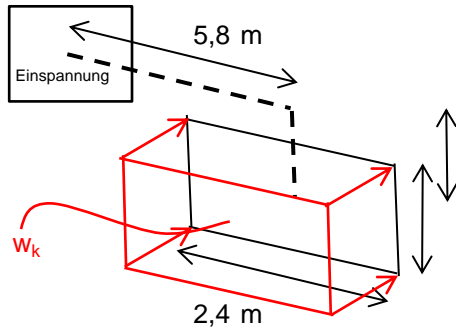
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	16
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	75
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-16
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	148
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,7
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	10,9

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

# 1a.5 Beispiele zum Thema Torsion



## 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,7 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 3,3 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	1
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	10
Torsionsmoment $M_T =$	_____	7
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-3
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-7
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-3

### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 466

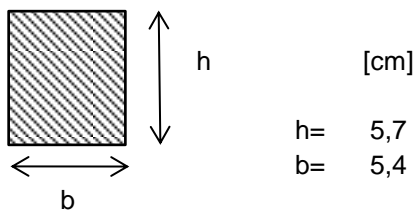
gew.: **90x50**

gew.: **s = 6,3mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-10
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	17
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,4
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	1,3

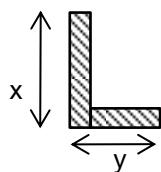
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	29
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	75
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-23
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	19
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,0
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	1,4

### c) L-Profil

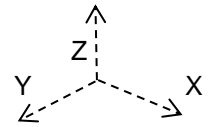


Blechstärke: 7,6 mm  
 Abmessung x: 9,3 cm  
 Abmessung y: 8,6 cm

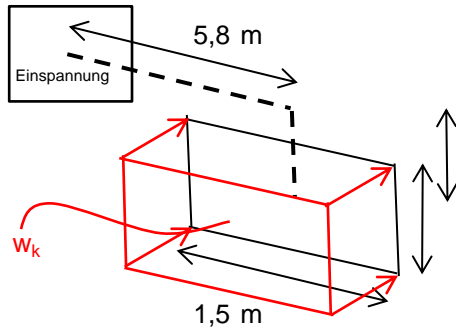
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	17
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	91
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-17
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	202
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,7
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	14,9

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

### 1a.6 Beispiele zum Thema Torsion



1.) **Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung**



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,4 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 2,4 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	4
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	4
Torsionsmoment $M_T =$	_____	2
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-11
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-6
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-2

a) **Hohlprofil - rechteckig**

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 467

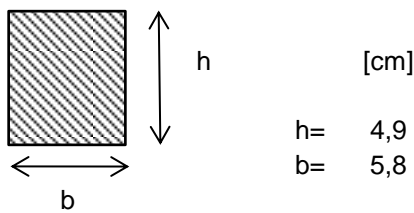
gew.: **200x100**

gew.: **s= 10mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-4
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	1
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,2
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,0

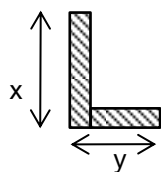
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

b) **Vollquerschnitt - rechteckig**



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	23
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	80
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-25
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	5
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,1
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,4

c) **L-Profil**

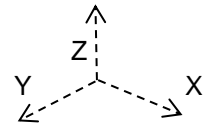


Blechstärke: 7,4 mm  
 Abmessung x: 9 cm  
 Abmessung y: 8,3 cm

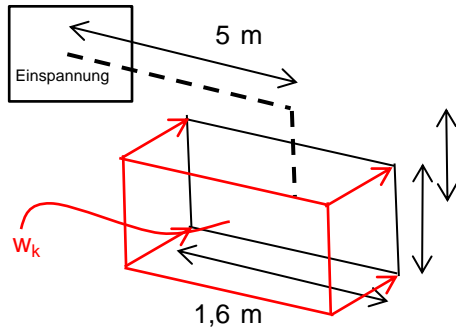
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	15
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	79
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-16
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	57
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,7
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	4,2

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

# 1a.7 Beispiele zum Thema Torsion



## 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,1 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 2,3 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	1
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	4
Torsionsmoment $M_T$ =	_____	0
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-2
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-5
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-2

### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 468

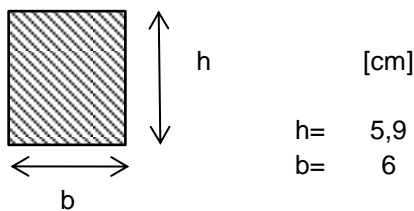
gew.: **100x50**

gew.: **s= 5mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-6
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	1
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,2
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,1

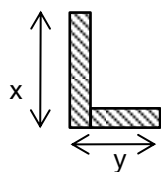
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	35
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	106
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-14
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	1
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,6
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,1

### c) L-Profil

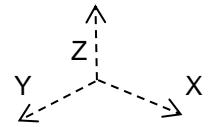


Blechstärke: 7,7 mm  
Abmessung x: 9,8 cm  
Abmessung y: 8,5 cm

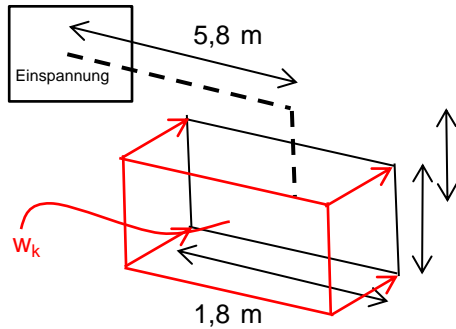
Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	19
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	90
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-10
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	13
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,4
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,9

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

# 1a.8 Beispiele zum Thema Torsion



## 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,7 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 3,9 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	1
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	8
Torsionsmoment $M_T$ =	_____	6
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-3
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-7
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-3

### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 469

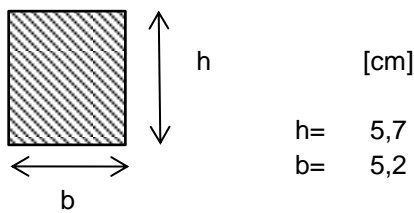
gew.: **90x50**

gew.: **s = 6,3mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-10
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	15
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,4
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	1,1

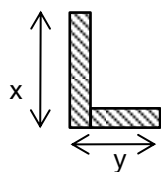
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	28
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	67
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-23
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	18
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,0
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	1,4

### c) L-Profil



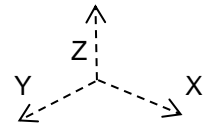
Blechstärke: 7,2 mm  
 Abmessung x: 9,3 cm  
 Abmessung y: 8,5 cm

Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	16
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	84
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-17
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	200
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,7
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	14,7

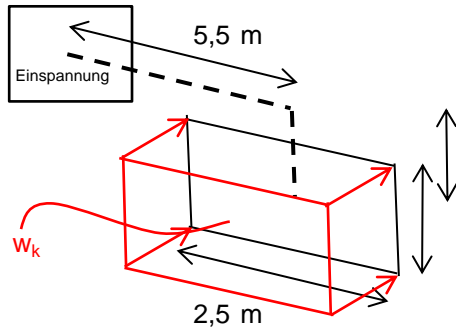
Abgabe bis spätestens 26. April 2012!



# 1a.9 Beispiele zum Thema Torsion



## 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,2 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 3,1 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	1
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	9
Torsionsmoment $M_T =$	_____	2
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-2
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-5
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-2

### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 470

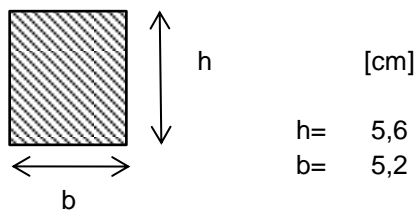
gew.: **100x50**

gew.: **s= 5mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-7
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	5
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,3
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,4

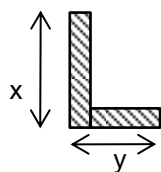
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	27
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	66
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-18
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	6
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,8
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,4

### c) L-Profil

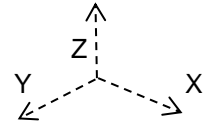


Blechstärke: 7,9 mm  
Abmessung x: 9,1 cm  
Abmessung y: 9 cm

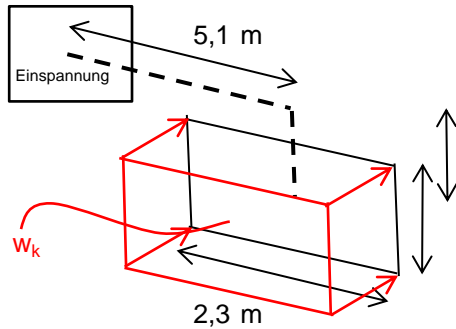
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	17
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	106
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-14
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	52
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,6
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	3,8

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

### 1a.10 Beispiele zum Thema Torsion



1.) **Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung**



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,7 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 3,3 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	2
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	9
Torsionsmoment $M_T =$	_____	6
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-6
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-4
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-2

a) **Hohlprofil - rechteckig**

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 471

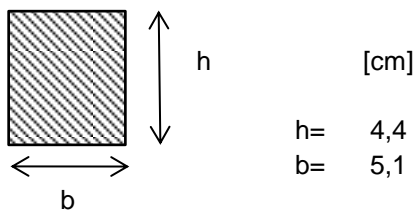
gew.: **150x100**

gew.: **s= 8mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-4
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	3
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,2
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,3

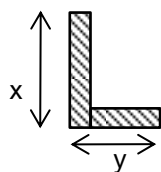
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

b) **Vollquerschnitt - rechteckig**



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	16
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	49
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-24
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	27
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,0
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	2,0

c) **L-Profil**

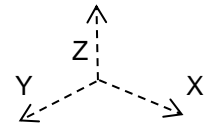


Blechstärke: 7,6 mm  
 Abmessung x: 9,8 cm  
 Abmessung y: 8,7 cm

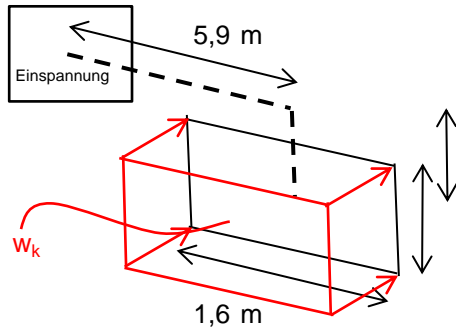
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	19
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	95
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-13
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	187
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,5
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	13,8

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

### 1a.11 Beispiele zum Thema Torsion



1.) **Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung**



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,4 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 3,1 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	4
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	6
Torsionsmoment $M_T =$	_____	2
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-11
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-6
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-3

a) **Hohlprofil - rechteckig**

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 472

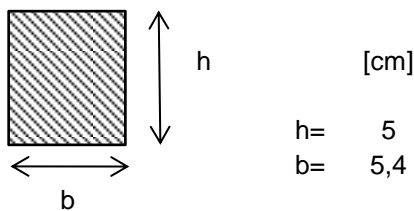
gew.: **200x100**

gew.: **s= 10mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-4
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	1
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,2
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,1

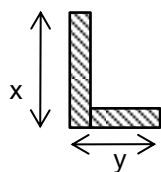
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

b) **Vollquerschnitt - rechteckig**



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	23
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	66
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-25
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	8
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,1
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,6

c) **L-Profil**

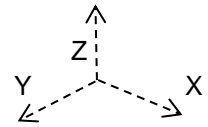


Blechstärke: 7,7 mm  
 Abmessung x: 9,1 cm  
 Abmessung y: 8 cm

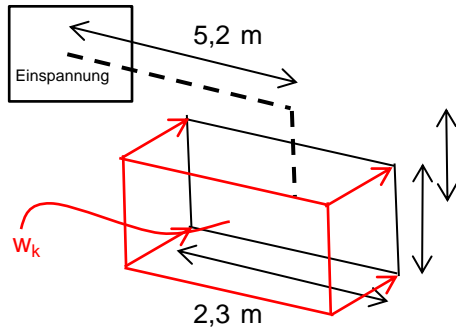
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	16
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	74
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-16
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	74
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,7
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	5,4

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

## 1a.12 Beispiele zum Thema Torsion



### 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,5 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 2,4 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	1
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	7
Torsionsmoment $M_T =$	_____	3
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-2
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-5
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-2

#### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 473

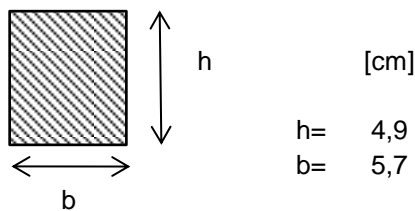
gew.: **100x50**

gew.: **s= 5mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-7
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	9
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,3
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,7

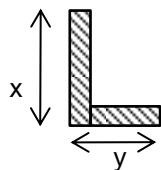
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

#### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	23
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	76
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-21
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	10
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,9
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,7

#### c) L-Profil

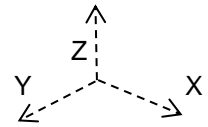


Blechstärke: 7,9 mm  
 Abmessung x: 9,4 cm  
 Abmessung y: 9 cm

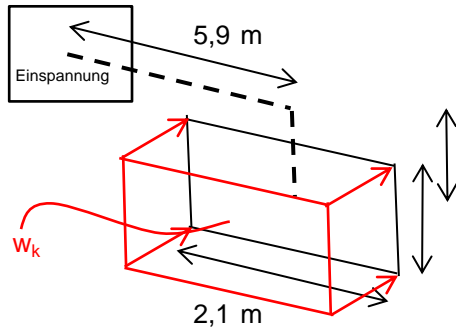
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	18
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	107
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-13
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	90
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,6
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	6,7

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

### 1a.13 Beispiele zum Thema Torsion



1.) **Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung**



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,6 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	4
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	6
Torsionsmoment $M_T =$	_____	4
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-12
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-6
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-3

**a) Hohlprofil - rechteckig**

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 474

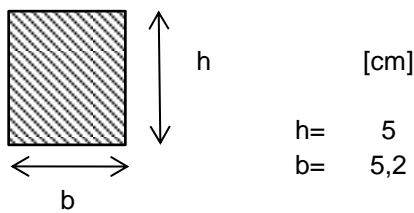
gew.: **200x100**

gew.: **s= 10mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-4
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	1
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,2
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,1

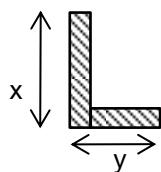
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

**b) Vollquerschnitt - rechteckig**



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	22
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	59
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-27
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	13
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,1
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	1,0

**c) L-Profil**

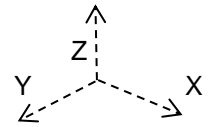


Blechstärke: 8 mm  
 Abmessung x: 9,1 cm  
 Abmessung y: 8,1 cm

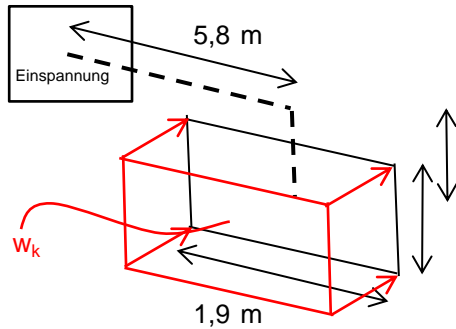
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	17
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	80
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-18
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	108
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,7
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	8,0

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

## 1a.14 Beispiele zum Thema Torsion



### 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,5 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 1,9 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	1
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	4
Torsionsmoment $M_T =$	_____	2
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-3
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-7
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-3

#### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 475

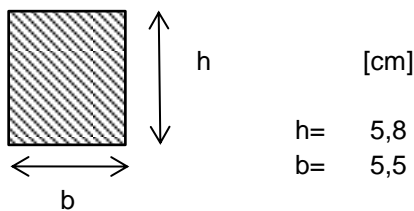
gew.: **90x50**

gew.: **s = 6,3mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-10
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	6
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,4
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,4

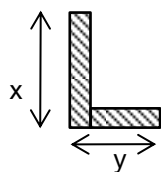
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

#### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	31
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	80
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-22
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	6
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,9
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,4

#### c) L-Profil

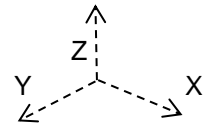


Blechstärke: 7,8 mm  
 Abmessung x: 10 cm  
 Abmessung y: 8,8 cm

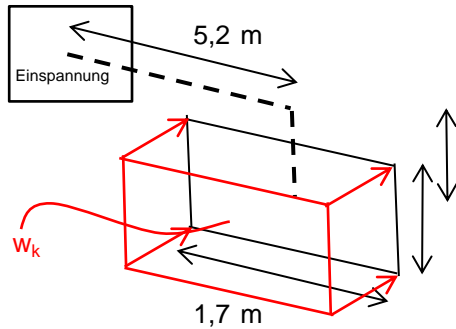
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	20
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	101
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-15
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	59
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,6
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	4,4

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

### 1a.15 Beispiele zum Thema Torsion



1.) **Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung**



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast  $w_k$  (Druck) heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 2,6 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	3
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	5
Torsionsmoment $M_T$ für	_____	0
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-8
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-4
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-2

a) **Hohlprofil - rechteckig**

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 476

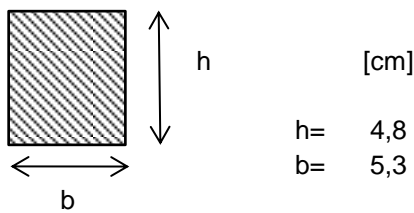
gew.: **200x100**

gew.: **s= 10mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-3
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	0
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,1
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,0

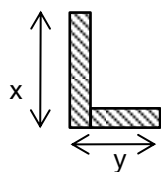
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

b) **Vollquerschnitt - rechteckig**



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	20
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	60
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-18
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	0
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,8
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,0

c) **L-Profil**

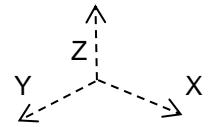


Blechstärke: 7,4 mm  
 Abmessung x: 9,3 cm  
 Abmessung y: 8,5 cm

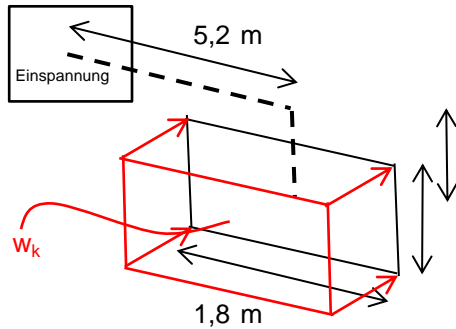
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	16
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	86
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-11
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	0
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,5
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,0

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

## 1a.16 Beispiele zum Thema Torsion



### 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



[m] Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 1 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 3,5 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	4
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	8
Torsionsmoment $M_T$ =	_____	8
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-11
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-6
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-3

### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 477

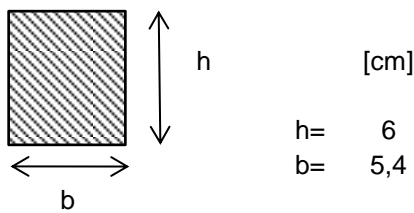
gew.: **200x100**

gew.: **s= 10mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-4
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	3
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,2
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,2

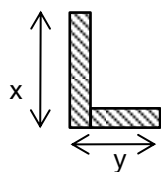
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	32
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	79
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-20
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	21
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,8
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	1,5

### c) L-Profil



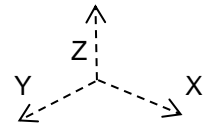
Blechstärke: 7,7 mm  
 Abmessung x: 9,1 cm  
 Abmessung y: 8,7 cm

Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	16
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	94
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-16
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	225
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,7
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	16,6

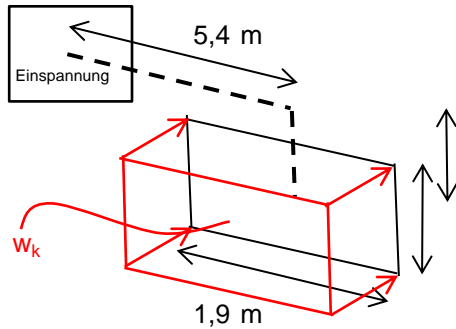
Abgabe bis spätestens 26. April 2012!



### 1a.17 Beispiele zum Thema Torsion



1.) **Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung**



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,3 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 2,2 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	1
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	5
Torsionsmoment $M_T$ =	_____	2
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-2
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-5
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-2

a) **Hohlprofil - rechteckig**

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 478

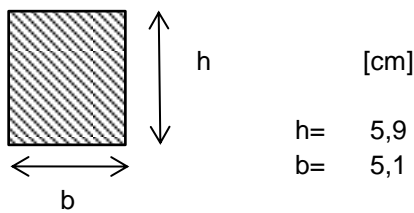
gew.: **100x50**

gew.: **s= 5mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-7
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	4
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,3
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,3

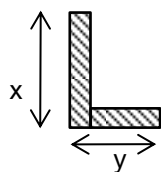
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

b) **Vollquerschnitt - rechteckig**



Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	30
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	65
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-17
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	5
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,7
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,3

c) **L-Profil**

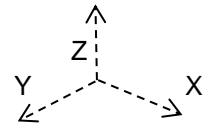


Blechstärke: 7,8 mm  
 Abmessung x: 9 cm  
 Abmessung y: 8,2 cm

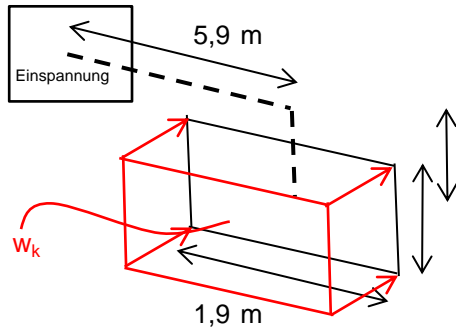
Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	16
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	80
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-14
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	45
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,6
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	3,3

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

### 1a.18 Beispiele zum Thema Torsion



1.) **Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung**



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,9 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 3,1 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	3
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	7
Torsionsmoment $M_T =$	_____	6
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-9
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-7
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-3

a) **Hohlprofil - rechteckig**

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 479

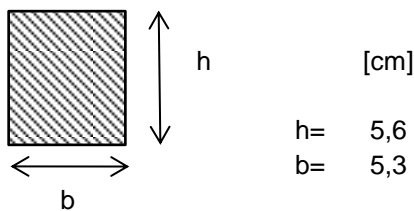
gew.: **150x100**

gew.: **s= 8mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-6
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	3
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,3
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,3

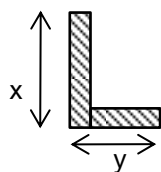
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

b) **Vollquerschnitt - rechteckig**



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	28
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	69
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-26
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	19
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,1
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	1,4

c) **L-Profil**

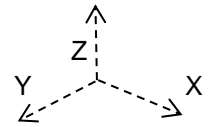


Blechstärke: 7,9 mm  
 Abmessung x: 9,9 cm  
 Abmessung y: 8,5 cm

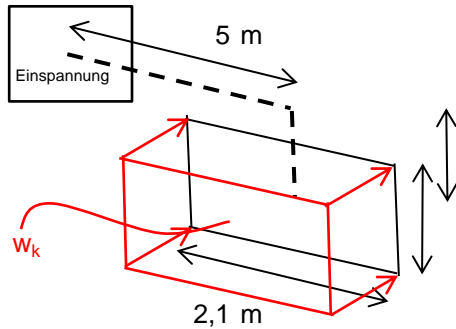
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	20
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	92
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-17
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	174
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,7
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	12,8

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

# 1a.19 Beispiele zum Thema Torsion



## 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,7 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 2,3 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	1
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	6
Torsionsmoment $M_T$ =	_____	4
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-2
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-4
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-2

### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 480

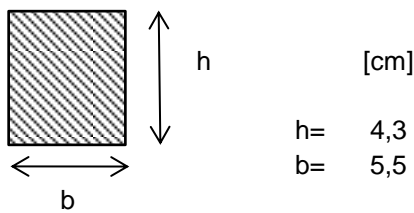
gew.: **100x50**

gew.: **s= 5mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-7
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	11
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,3
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,8

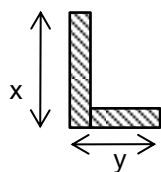
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	17
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	60
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-24
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	15
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,0
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	1,1

### c) L-Profil

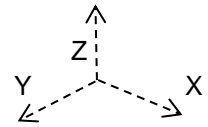


Blechstärke: 7,4 mm  
Abmessung x: 9,7 cm  
Abmessung y: 8,9 cm

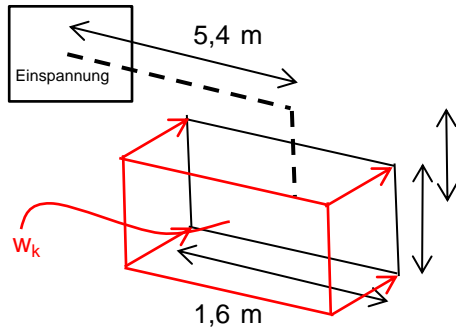
Widerstandsmoment $W_y$ =	_____	18
Trägheitsmoment $I_z$ =	_____	99
max. Biegenormalspannung $\sigma_d$ =	_____	-13
max. Torsionsspannung $\tau_d$ =	_____	125
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,5
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	9,2

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

## 1a.20 Beispiele zum Thema Torsion



### 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,4 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 0,8 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 2,7 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	2
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	5
Torsionsmoment $M_T =$	_____	2
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-6
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-5
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-2

### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 481

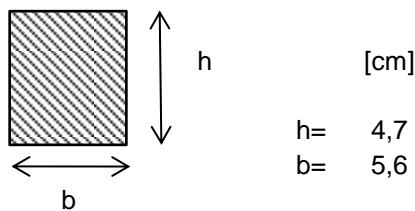
gew.: **150x100**

gew.: **s= 8mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-4
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	1
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,2
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,1

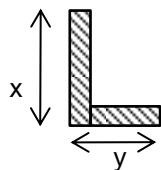
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	21
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	69
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-23
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	7
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	1,0
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,5

### c) L-Profil

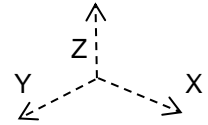


Blechstärke: 7,3 mm  
 Abmessung x: 9,9 cm  
 Abmessung y: 8,2 cm

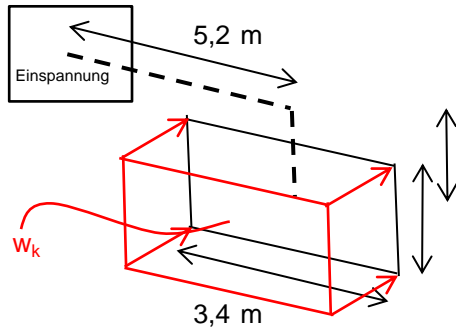
Widerstandsmoment $W_y =$	_____	18
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	78
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-13
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	67
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,5
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	5,0

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!

## 1a.21 Beispiele zum Thema Torsion



### 1.) Autobahntafel - Kragarm mit Abwinkelung



[m] Ein Autobahnschild wird durch einen abgewinkelten Kragträger gehalten. Für die Nachweisführung ist das Eigengewicht des Kragträgers sowie die Windlast 0,1 (Druck)  $w_k$  heranzuziehen - das Eigengewicht des Schildes ist zu vernachlässigen. Ecken sind 1,2 durchzumessen! Maße sind Achsmaße!

ges.: Schnittkraftlinien [N], [Q], [M]

Winddruck  $w_k = 3,4 \text{ kN/m}^2$

Abmessungen lt. Skizze!

Stahlgüte S: 235

Auflagerkraft Z für a=	_____	3
Auflagerkraft X für b=	_____	0
Auflagerkraft Y für c=	_____	21
Torsionsmoment $M_T =$	_____	2
Einspannmoment $M_Y$ für a=	_____	-8
Einspannmoment $M_Y$ für b=	_____	-3
Einspannmoment $M_Y$ für c=	_____	-2

### a) Hohlprofil - rechteckig

Rechteckige Hohlprofile:

siehe Krapfenbauer St. 482

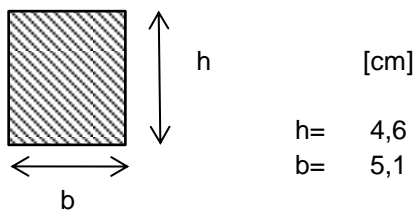
gew.: **200x100**

gew.: **s= 10mm**

max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-3
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	1
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,1
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,1

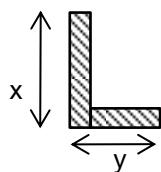
Skizziere die Biegespannungsverteilung!

### b) Vollquerschnitt - rechteckig



Widerstandsmoment $W_y =$	_____	18
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	51
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-19
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	8
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,8
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	0,6

### c) L-Profil



Blechstärke: 7,1 mm  
 Abmessung x: 9,4 cm  
 Abmessung y: 8,5 cm

Widerstandsmoment $W_y =$	_____	16
Trägheitsmoment $I_z =$	_____	83
max. Biegenormalspannung $\sigma_d =$	_____	-11
max. Torsionsspannung $\tau_d =$	_____	72
Nachweis Biegung - Auslastung:	_____	0,5
Nachweis Schub - Auslastung:	_____	5,3

Abgabe bis spätestens 26. April 2012!