



DR. SPANG

**DR. SPANG****Ingenieurgesellschaft für Bauwesen****Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.19.1

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

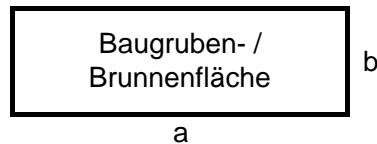
**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -  
Pressgrube Friedeburger Tief**

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung  
(WAL)**Zufluß zur Baugrube (mit  $A_{RE}$ )** $K_f = 2,00E-04$  [m/s]

Freier GW - Spiegel (Formel (20) HERTH / ARNDTS)

Eingangsparameter



Die Brunnenfläche ist die Fläche, die von den am Baugrubenrand angeordneten Absenkungsbrunnen eingeschlossen wird.

Abmessungen der Baugruben- / Brunnenfläche

a 24 m

b 6 m

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H 10 m

Absenkziel

s 5 m

Durchlässigkeitsbeiwert

 $k_f$  2,00E-04 m/s

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$  5,00 m**Radius des Ersatzbrunnens  $A_{RE}$** 

Seitenverhältnis

a / b 4,00

Beiwert nach H./A., Bild 57

 $\eta$  1,20

Radius des Ersatzbrunnens

 $A_{RE}$  7,20 mwenn  $a/b > 7$ :

Länge der Baugrube bzw. des Grabens

 $L = a$  entfällt m

Radius des Ersatzbrunnens

 $A_{RE}' = L / 3$  entfällt m**Reichweite** (nach SICHARDT)

R 212 m

**Zuflußberechnung**

Ermittlung des maßgebenden Nenners

wenn  $\ln(R/A_{RE}) < 1$ , dann nach WEYRAUCH:
 $\ln(R/A_{RE}) = 3,38$  maßgebend!  
 $1/(2 \cdot A_{RE}/R + 0,25) = 3,15$ 

Zufluß zur Baugrube

 $Q_{Beh}$  0,0139 m<sup>3</sup>/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenkebeckens

10 %

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20 %

**Maximaler Zufluß zur Baugrube**
 $Q_{max}$  0,018386 m<sup>3</sup>/s  
 18,39 l/s  
 66,19 m<sup>3</sup>/h  
 1.589 m<sup>3</sup>/d  
 48.452 m<sup>3</sup>/Mt



DR. SPANG

**DR. SPANG**

**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen**

**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.19.2

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

## Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung Pressgrube Friedeburger Tief

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung  
(WAL)

### Fassungsvermögens eines Einzelbrunnens

(nach Formel (77) in HERTH / ARNDTS, S.63)

#### Eingangsparameter

Höhe der benetzten Filterfläche (geschätzt)

$h'$  1,8 m

Durchlässigkeitsbeiwert

$k_f$  2,00E-04 m/s

Brunnenradius

$r$  0,3 m

Maximaler Zufluß zur Baugrube

$Q_{\max}$  0,0184 m<sup>3</sup>/s

#### Fassungsvermögen eines Brunnens

$q$  0,00320 m<sup>3</sup>/s  
3,20 l/s  
12 m<sup>3</sup>/h  
276 m<sup>3</sup>/d  
8.430 m<sup>3</sup>/Mt

#### Erforderliche Brunnenanzahl

$n = Q_{\max} / q$  5,75

$n_{\min}$  6 Stk.

Grundwasserflurabstand 1 m  
erforderliche steigende Brunnenmeter 66 m



DR. SPANG

**DR. SPANG**

**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen**

**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.19.3

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung  
Pressgrube Friedeburger Tief**

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung (WAL)

**Ermittlung des wirklichen Wasserandrangs für den maßgebenden Punkt (Freier GW- Spiegel)**

In der nachfolgenden Tabelle ist x der Abstand des jeweiligen Brunnens zum **Punkt A**.

Brunnen	Abstand x	ln x
[-]	[m]	[-]
1	6	1,79
2	6	1,79
3	12	2,48
4	12	2,48
5	20	3,00
6	20	3,00
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
		14,54

Für den **Punkt A** ergibt sich

$1/n \cdot \sum \ln x$

**2,42**



DR. SPANG

**DR. SPANG****Ingenieurgesellschaft für Bauwesen****Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.19.4

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung  
- Pressgrube Friedeburger Tief**

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung  
(WAL)**Fortsetzung:****Übertrag** $1/n \cdot \sum \ln x$  2,42**Eingangsparameter**

Gewählte Brunnenanzahl

n 6

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H 10 m

Absenkziel

s 5 m

Durchlässigkeitsbeiwert

 $k_f$  2,00E-04 m/s

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$  5,00 m**Reichweite** (nach SICHARDT)

R 212 m

Somit beträgt der wirkliche Wasserandrang bei der gewählten Brunnenanordnung im Pseudobeharrungszustand:

 $Q_{Beh}$  0,0161 m<sup>3</sup>/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10 %

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20 %

**Maximaler wirklicher Wasserandrang** $Q_{max}$  0,0212 m<sup>3</sup>/s

21,21 l/s

76 m<sup>3</sup>/h1832 m<sup>3</sup>/d55.886 m<sup>3</sup>/Mt

Für den Einzelbrunnen ergibt sich

 $q = Q_{max} / n$  0,00353 m<sup>3</sup>/s



DR. SPANG

**DR. SPANG**

**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen**

**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.19.5

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung  
Pressgrube B 436, Altgödens**

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung  
(WAL)

**Lokale Absenkung  $s_{EB}$  am Einzelbrunnen**

**Freier GW-Spiegel**

(nach Formel (98) in HERTH / ARNDTS, S.84)

**Eingangsparameter**

Brunnenradius	r	0,3	m
halber Brunnenabstand	b	3	m
Eintauchtiefe ins Grundwasser	H	10	m
Absenkziel	s	5	m
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f$	2,00E-04	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00353	m <sup>3</sup> /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	5,00	m

**Lokale Absenkung**

$s_{EB}$  2,64 m

**Vorhandene benetzte Filterlänge**

$h'_{vorh}$  2,36 m

**Erforderliche benetzte Filterlänge**

$h'_{erf}$  1,99 m

$h'_{vorh} > h'_{erf}$

**=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!**



DR. SPANG

**DR. SPANG****Ingenieurgesellschaft für Bauwesen****Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.19.6

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

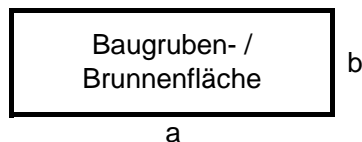
**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung  
- Zielgrube Friedeburger Tief**

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung  
(WAL)**Zufluß zur Baugrube (mit  $A_{RE}$ )** $K_f = 2,00E-04$  [m/s]

Freier GW - Spiegel (Formel (20) HERTH / ARNDTS)

Eingangsparameter



Die Brunnenfläche ist die Fläche, die von  
den am Baugrubenrand angeordneten  
Absenkungsbrunnen eingeschlossen wird.

Abmessungen der Baugruben- / Brunnenfläche

a 6 m

b 6 m

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H 10 m

Absenkziel

s 5,5 m

Durchlässigkeitsbeiwert

 $k_f$  2,00E-04 m/s

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$  4,50 m**Radius des Ersatzbrunnens  $A_{RE}$** 

Seitenverhältnis

a / b 1,00

Beiwert nach H./A., Bild 57

 $\eta$  0,60

Radius des Ersatzbrunnens

 $A_{RE}$  3,60 mwenn  $a/b > 7$ :

Länge der Baugrube bzw. des Grabens

 $L = a$  entfällt m

Radius des Ersatzbrunnens

 $A_{RE}' = L / 3$  entfällt m**Reichweite (nach SICHARDT)**

R 233 m

**Zuflußberechnung**

Ermittlung des maßgebenden Nenners

 $\ln(R/A_{RE}) =$  4,17 maßgebend!wenn  $\ln(R/A_{RE}) < 1$ , dann nach WEYRAUCH: $1/(2 \cdot A_{RE}/R + 0,25) =$  3,56

Zufluß zur Baugrube

 $Q_{Beh}$  0,0120 m<sup>3</sup>/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenkebeckens

10 %

Zuschlag für unvollkommenen Brunnen

20 %

**Maximaler Zufluß zur Baugrube** $Q_{max}$  0,015856 m<sup>3</sup>/s

15,86 l/s

57,08 m<sup>3</sup>/h1.370 m<sup>3</sup>/d41.783 m<sup>3</sup>/Mt



DR. SPANG

**DR. SPANG**

**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen**

**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.19.7

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung  
- Zielgrube Friedeburger Tief**

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung  
(WAL)

**Fassungsvermögens eines Einzelbrunnens**

(nach Formel (77) in HERTH / ARNDTS, S.63)

**Eingangsparameter**

Höhe der benetzten Filterfläche (geschätzt)

$h'$  1,5 m

Durchlässigkeitsbeiwert

$k_f$  2,00E-04 m/s

Brunnenradius

$r$  0,3 m

Maximaler Zufluß zur Baugrube

$Q_{\max}$  0,0159 m<sup>3</sup>/s

**Fassungsvermögen eines Brunnens**

$q$  0,00267 m<sup>3</sup>/s  
2,67 l/s  
10 m<sup>3</sup>/h  
230 m<sup>3</sup>/d  
7.025 m<sup>3</sup>/Mt

**Erforderliche Brunnenanzahl**

$n = Q_{\max} / q$  5,95

$n_{\min}$  6 Stk.

Grundwasserflurabstand 1 m  
erforderliche steigende Brunnenmeter 66 m



DR. SPANG

**DR. SPANG**

**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen**

**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.19.8

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung  
Zielgrube Friedeburger Tief**

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung (WAL)

**Ermittlung des wirklichen Wasserandrangs für den maßgebenden Punkt (Freier GW- Spiegel)**

In der nachfolgenden Tabelle ist x der Abstand des jeweiligen Brunnens zum **Punkt A**.

Brunnen	Abstand x	ln x
[-]	[m]	[-]
1	2	0,69
2	2	0,69
3	5	1,61
4	5	1,61
5	7	1,95
6	7	1,95
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
		8,50

Für den **Punkt A** ergibt sich

$1/n \cdot \sum \ln x$

**1,42**





DR. SPANG

**DR. SPANG****Ingenieurgesellschaft für Bauwesen****Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.19.9

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -  
Zielgrube Friedeburger Tief**

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung (WAL)**Fortsetzung:**

Übertrag

 $1/n \cdot \sum \ln x$  1,42**Eingangsparameter**

Gewählte Brunnenanzahl

n 6

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H 10 m

Absenkziel

s 5,5 m

Durchlässigkeitsbeiwert

 $k_f$  2,00E-04 m/s

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$  4,50 m**Reichweite** (nach SICHARDT)

R 233 m

Somit beträgt der wirkliche Wasserandrang bei der gewählten Brunnenanordnung im  
Pseudobeharrungszustand:

 $Q_{Beh}$  0,0124 m<sup>3</sup>/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10 %

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20 %

**Maximaler wirklicher Wasserandrang** $Q_{max}$  0,0164 m<sup>3</sup>/s  
16,39 l/s  
59 m<sup>3</sup>/h  
1416 m<sup>3</sup>/d  
43.183 m<sup>3</sup>/Mt

Für den Einzelbrunnen ergibt sich

 $q = Q_{max} / n$  0,00273 m<sup>3</sup>/s



DR. SPANG

**DR. SPANG**

**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen**

**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.19.10

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -  
Zielgrube Friedeburger Tief**

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung (WAL)

**Lokale Absenkung  $s_{EB}$  am Einzelbrunnen**

**Freier GW-Spiegel**

(nach Formel (98) in HERTH / ARNDTS, S.84)

**Eingangsparameter**

Brunnenradius	$r$	0,3	m
halber Brunnenabstand	$b$	3	m
Eintauchtiefe ins Grundwasser	$H$	10	m
Absenkziel	$s$	5,5	m
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f$	2,00E-04	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	$q$	0,00273	m <sup>3</sup> /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	4,50	m

**Lokale Absenkung**

$s_{EB}$  2,21 m

**Vorhandene benetzte Filterlänge**

$h'_{vorh}$  2,29 m

**Erforderliche benetzte Filterlänge**

$h'_{erf}$  1,54 m

$h'_{vorh} > h'_{erf}$

**=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!**