



DR. SPANG

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

Anlage: 4.15.1

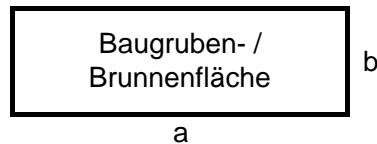
Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -  
Pressgrube Upjeverches 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 11 m

Absenkziel

s 6 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 255 m

**Zuflußberechnung**

Ermittlung des maßgebenden Nenners

wenn  $\ln(R/A_{RE}) < 1$ , dann nach WEYRAUCH:
 $\ln(R/A_{RE}) = 3,57$  maßgebend!  
 $1/(2 \cdot A_{RE}/R + 0,25) = 3,26$ 

Zufluß zur Baugrube

 $Q_{Beh}$  0,0169 m<sup>3</sup>/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenkebeckens

10 %

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20 %

**Maximaler Zufluß zur Baugrube**
 $Q_{max}$  0,022331 m<sup>3</sup>/s  
 22,33 l/s  
 80,39 m<sup>3</sup>/h  
 1.929 m<sup>3</sup>/d  
 58.847 m<sup>3</sup>/Mt



DR. SPANG

**DR. SPANG**

**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen**

**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.15.2

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

## Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung Pressgrube Upjeversches Tief

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung  
(WAL)

### Fassungsvermögens eines Einzelbrunnens

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

#### Eingangsparameter

Höhe der benetzten Filterfläche (geschätzt)

$h'$  1,6 m

Durchlässigkeitsbeiwert

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

Brunnenradius

$r$  0,3 m

Maximaler Zufluß zur Baugrube

$Q_{\max}$  0,0223 m<sup>3</sup>/s

#### Fassungsvermögen eines Brunnens

$q$  0,00284 m<sup>3</sup>/s  
2,84 l/s  
10 m<sup>3</sup>/h  
246 m<sup>3</sup>/d  
7.493 m<sup>3</sup>/Mt

#### Erforderliche Brunnenanzahl

$n = Q_{\max} / q$  7,85

$n_{\min}$  8 Stk.

Grundwasserflurabstand 1 m  
erforderliche steigende Brunnenmeter 96 m



DR. SPANG

**DR. SPANG**

**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen**

**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.15.3

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung  
Pressgrube Upjeverches 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	4	1,39
2	4	1,39
3	10	2,30
4	10	2,30
5	18	2,89
6	18	2,89
7	25	3,22
8	25	3,22
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
		19,60

Für den **Punkt A** ergibt sich

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

**2,45**



DR. SPANG

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

Anlage: 4.15.4

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung  
- Pressgrube Upjeversches Tief**

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung  
(WAL)**Fortsetzung:****Übertrag** $1/n \cdot \sum \ln x$  2,45**Eingangsparameter**

Gewählte Brunnenanzahl

n 8

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H 11 m

Absenkziel

s 6 m

Durchlässigkeitsbeiwert

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

Wasserstand im Ersatzbrunnen

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

R 255 m

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

 $Q_{Beh}$  0,0195 m<sup>3</sup>/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10 %

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20 %

**Maximaler wirklicher Wasserandrang** $Q_{max}$  0,0258 m<sup>3</sup>/s

25,77 l/s

93 m<sup>3</sup>/h2226 m<sup>3</sup>/d67.902 m<sup>3</sup>/Mt

Für den Einzelbrunnen ergibt sich

 $q = Q_{max} / n$  0,00322 m<sup>3</sup>/s



DR. SPANG

**DR. SPANG**

**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen**

**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.15.5

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung  
Pressgrube Upjeversches 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	4	m
Eintauchtiefe ins Grundwasser	H	11	m
Absenkziel	s	6	m
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f$	2,00E-04	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00322	m <sup>3</sup> /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	5,00	m

**Lokale Absenkung**

$s_{EB}$  2,75 m

**Vorhandene benetzte Filterlänge**

$h'_{vorh}$  2,25 m

**Erforderliche benetzte Filterlänge**

$h'_{erf}$  1,81 m

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

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



DR. SPANG

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

Anlage: 4.15.6

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

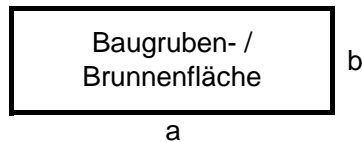
**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung  
- Zielgrube Upjeversches Tief**

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 Absenktrichters

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: 4.15.7

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

## Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Zielgrube Upjeversches Tief

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung  
(WAL)

### Fassungsvermögens eines Einzelbrunnens

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

#### Eingangsparameter

Höhe der benetzten Filterfläche (geschätzt)

$h'$  1,7 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

$q$  0,00302 m<sup>3</sup>/s  
3,02 l/s  
11 m<sup>3</sup>/h  
261 m<sup>3</sup>/d  
7.961 m<sup>3</sup>/Mt

#### Erforderliche Brunnenanzahl

$n = Q_{\max} / q$  5,25

$n_{\min}$  6 Stk.

Grundwasserflurabstand 1 m  
erforderliche steigende Brunnenmeter 66 m



DR. SPANG

**DR. SPANG**

**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen**

**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.15.8

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung  
Zielgrube Upjeversches 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	4,5	1,50
2	4,5	1,50
3	6,5	1,87
4	6,5	1,87
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		
		10,64

Für den **Punkt A** ergibt sich

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

**1,77**





DR. SPANG

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

Anlage: 4.15.9

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -  
Zielgrube Upjeversches Tief**

Projekt:

Wilhelmshaven-  
Anbindungs-Leitung (WAL)**Fortsetzung:****Übertrag** $1/n \cdot \sum \ln x$  1,77**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:

 $Q_{Beh}$  0,0136 m<sup>3</sup>/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10 %

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20 %

**Maximaler wirklicher Wasserandrang** $Q_{max}$  0,0180 m<sup>3</sup>/s  
17,98 l/s  
65 m<sup>3</sup>/h  
1554 m<sup>3</sup>/d  
47.382 m<sup>3</sup>/Mt

Für den Einzelbrunnen ergibt sich

 $q = Q_{max} / n$  0,00300 m<sup>3</sup>/s



DR. SPANG

**DR. SPANG**

**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen**

**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.15.10

Datum: 07.04.22

Bearbeiter: Eh/Heg

Projekt-Nr.: 43.8543

## Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Zielgrube Upjeversches 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	$q$	0,00300	m <sup>3</sup> /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	4,50	m

#### Lokale Absenkung

$s_{EB}$  2,56 m

#### Vorhandene benetzte Filterlänge

$h'_{vorh}$  1,94 m

#### Erforderliche benetzte Filterlänge

$h'_{erf}$  1,69 m

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

=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!