



DR. SPANG

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

Anlage: 4.5-1

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

## Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Standardfall Baugrube

Projekt:

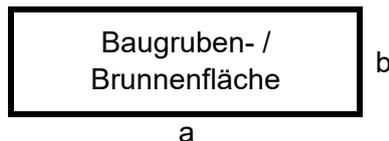
**WKL - Pressgrube**  
**Anschlußgleise WHV**

### Zufluß zur Baugrube (mit $A_{RE}$ )

 $K_f = 5,00E-05$  [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 

26,0	m
------	---

b 

6,0	m
-----	---

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H 

8,0	m
-----	---

Absenkziel

s 

3,0	m
-----	---

Durchlässigkeitsbeiwert

 $k_f$ 

5,00E-05	m/s
----------	-----

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$ 

5,00	m
------	---

#### Radius des Ersatzbrunnens $A_{RE}$

Seitenverhältnis

a / b 

4,33	
------	--

Beiwert nach H./A., Bild 57

 $\eta$ 

1,27	
------	--

Radius des Ersatzbrunnens

 $A_{RE}$ 

7,60	m
------	---

wenn  $a/b > 7$ :

Länge der Baugrube bzw. des Grabens

 $L = a$ 

entfällt	m
----------	---

Radius des Ersatzbrunnens

 $A_{RE}' = L / 3$ 

entfällt	m
----------	---

#### Reichweite (nach SICHARDT)

R 

64	m
----	---

#### Zuflußberechnung

Ermittlung des maßgebenden Nenners

wenn  $\ln(R/A_{RE}) < 1$ , dann nach WEYRAUCH:
 $\ln(R/A_{RE}) =$ 

2,13	maßgebend!
------	------------

  
 $1/(2 \cdot A_{RE}/R + 0,25) =$ 

2,05	
------	--

Zufluß zur Baugrube

 $Q_{Beh}$ 

0,0029	m <sup>3</sup> /s
--------	-------------------

#### Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10	%
----	---

Zuschlag für unvollkommenen Brunnen

20	%
----	---

#### Maximaler Zufluß zur Baugrube

 $Q_{max}$ 

0,003805	m <sup>3</sup> /s
3,81	l/s
13,70	m <sup>3</sup> /h
329	m <sup>3</sup> /d
10.028	m <sup>3</sup> /Mt



DR. SPANG

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

Anlage: 4.5-2

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

## Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Standardfall Baugrube

Projekt:

**WKL - Pressgrube**  
**Anschlußgleise WHV**

### Fassungsvermögens eines Einzelbrunnens

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

#### Eingangsparameter

Höhe der benetzten Filterfläche (geschätzt)	$h'$	<input type="text" value="1,1"/> m
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f$	<input type="text" value="5,00E-05"/> m/s
Brunnenradius	$r$	<input type="text" value="0,20"/> m
Maximaler Zufluß zur Baugrube	$Q_{\max}$	<input type="text" value="0,0038"/> m <sup>3</sup> /s

#### Fassungsvermögen eines Brunnens

$q$	<input type="text" value="0,00063"/> m <sup>3</sup> /s
	<input type="text" value="0,63"/> l/s
	<input type="text" value="2"/> m <sup>3</sup> /h
	<input type="text" value="55"/> m <sup>3</sup> /d
	<input type="text" value="1.671"/> m <sup>3</sup> /Mt

#### Erforderliche Brunnenanzahl

$n = Q_{\max} / q$	<input type="text" value="6,00"/>
$n_{\min}$	<input type="text" value="6"/> Stk.

Grundwasserflurabstand  m  
erforderliche steigende Brunnenmeter  m



DR. SPANG

**DR. SPANG**

**Ingenieurgesellschaft für Bauwesen**

**Geologie und Umwelttechnik mbH**

Anlage: 4.5-3

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -  
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Pressgrube  
Anschlußgleise WHV**

**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	1,00	0,00
2	8,41	2,13
3	16,86	2,82
4	26,93	3,29
5	21,36	3,06
6	10,71	2,37
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Brunnen	Abstand x	ln x
[-]	[m]	[-]
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		

13,68

Für den **Punkt A** ergibt sich

$1/n * \sum \ln x$

**2,28**



DR. SPANG

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

Anlage: 4.5-4

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung**  
**- Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Pressgrube**  
**Anschlußgleise WHV**

**Fortsetzung:****Übertrag** $1/n * \sum \ln x$  **Eingangsparameter**

Gewählte Brunnenanzahl

n 

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H  m

Absenkziel

s  m

Durchlässigkeitsbeiwert

 $k_f$   m/s

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$   m**Reichweite** (nach SICHARDT)R  m

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

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

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

 %Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen %**Maximaler wirklicher Wasserandrang** $Q_{max}$   m<sup>3</sup>/s l/s m<sup>3</sup>/h m<sup>3</sup>/d m<sup>3</sup>/Mt

Für den Einzelbrunnen ergibt sich

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



DR. SPANG

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

Anlage: 4.5-5

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -  
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Pressgrube  
Anschlußgleise WHV**

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

**Freier GW-Spiegel**

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

**Eingangsparameter**

Brunnenradius	r	0,20	m
halber Brunnenabstand	b	5,23	m
Eintauchtiefe ins Grundwasser	H	8,0	m
Absenkziel	s	3,0	m
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f$	5,00E-05	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00072	m <sup>3</sup> /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	5,00	m

**Lokale Absenkung**

$s_{EB}$  3,39 m

**Vorhandene benetzte Filterlänge**

$h'_{vorb}$  1,61 m

**Erforderliche benetzte Filterlänge**

$h'_{erf}$  1,21 m

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

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



DR. SPANG

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

Anlage: 4.5-6

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

### Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Standardfall Baugrube

Projekt:

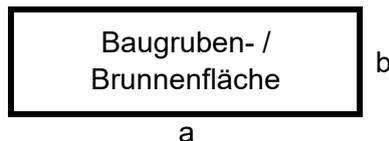
**WKL - Zielgrube**  
**Anschlußgleise WHV**

#### Zufluß zur Baugrube (mit $A_{RE}$ )

$$K_f = 5,00E-05 \text{ [m/s]}$$

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 

8,0	m
-----	---

b 

6,0	m
-----	---

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H 

8,0	m
-----	---

Absenkziel

s 

3,0	m
-----	---

Durchlässigkeitsbeiwert

$k_f$ 

5,00E-05	m/s
----------	-----

Wasserstand im Ersatzbrunnen

$h = H - s$ 

5,00	m
------	---

#### Radius des Ersatzbrunnens $A_{RE}$

Seitenverhältnis

a / b 

1,33
------

Beiwert nach H./A., Bild 57

$\eta$ 

0,67
------

Radius des Ersatzbrunnens

$A_{RE}$ 

4,00	m
------	---

wenn  $a/b > 7$ :

Länge der Baugrube bzw. des Grabens

$L = a$ 

entfällt	m
----------	---

Radius des Ersatzbrunnens

$A_{RE}' = L / 3$ 

entfällt	m
----------	---

#### Reichweite (nach SICHARDT)

R 

64	m
----	---

#### Zuflußberechnung

Ermittlung des maßgebenden Nenners

wenn  $\ln(R/A_{RE}) < 1$ , dann nach WEYRAUCH:

$\ln(R/A_{RE}) =$ 

2,77
------

**maßgebend!**  
 $1/(2 \cdot A_{RE}/R + 0,25) =$ 

2,66
------

Zufluß zur Baugrube

$Q_{Beh}$ 

0,0022	$m^3/s$
--------	---------

#### Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10	%
----	---

Zuschlag für unvollkommenen Brunnen

20	%
----	---

#### Maximaler Zufluß zur Baugrube

$Q_{max}$ 

0,002923	$m^3/s$
2,92	l/s
10,52	$m^3/h$
253	$m^3/d$
7.701	$m^3/Mt$



DR. SPANG

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

Anlage: 4.5-7

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

## Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Standardfall Baugrube

Projekt:

WKL - Zielgrube  
Anschlußgleise WHV

### Fassungsvermögens eines Einzelbrunnens

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

#### Eingangsparameter

Höhe der benetzten Filterfläche (geschätzt)	$h'$	<input type="text" value="1,2"/> m
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f$	<input type="text" value="5,00E-05"/> m/s
Brunnenradius	$r$	<input type="text" value="0,20"/> m
Maximaler Zufluß zur Baugrube	$Q_{\max}$	<input type="text" value="0,0029"/> m <sup>3</sup> /s

#### Fassungsvermögen eines Brunnens

$q$	<input type="text" value="0,00073"/> m <sup>3</sup> /s
	<input type="text" value="0,73"/> l/s
	<input type="text" value="3"/> m <sup>3</sup> /h
	<input type="text" value="63"/> m <sup>3</sup> /d
	<input type="text" value="1.925"/> m <sup>3</sup> /Mt

#### Erforderliche Brunnenanzahl

$n = Q_{\max} / q$	<input type="text" value="4,00"/>
$n_{\min}$	<input type="text" value="4"/> Stk.

Grundwasserflurabstand  m  
erforderliche steigende Brunnenmeter  m



DR. SPANG

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

Anlage: 4.5-8

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

### Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Standardfall Baugrube

Projekt:

**WKL - Zielgrube**  
**Anschlußgleise WHV**

### 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	1,00	0,00
2	7,07	1,96
3	10,63	2,36
4	7,07	1,96
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Brunnen	Abstand x	ln x
[-]	[m]	[-]
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		

6,28

Für den **Punkt A** ergibt sich

$1/n * \sum \ln x$

**1,57**



DR. SPANG

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

Anlage: 4.5-9

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung  
- Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Zielgrube  
Anschlußgleise WHV**

**Fortsetzung:**

**Übertrag**

$1/n * \sum \ln x$

**Eingangsparameter**

Gewählte Brunnenanzahl

n

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H  m

Absenkziel

s  m

Durchlässigkeitsbeiwert

$k_f$   m/s

Wasserstand im Ersatzbrunnen

$h = H - s$   m

**Reichweite** (nach SICHARDT)

R  m

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

$Q_{Beh}$   m<sup>3</sup>/s

**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

%

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

%

**Maximaler wirklicher Wasserandrang**

$Q_{max}$   m<sup>3</sup>/s

l/s

m<sup>3</sup>/h

m<sup>3</sup>/d

m<sup>3</sup>/Mt

Für den Einzelbrunnen ergibt sich

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



DR. SPANG

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

Anlage: 4.5-10

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -  
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Zielgrube  
Anschlußgleise WHV**

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

Freier GW-Spiegel

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

#### Eingangsparameter

Brunnenradius	r	0,20	m
halber Brunnenabstand	b	3,91	m
Eintauchtiefe ins Grundwasser	H	8,0	m
Absenkziel	s	3,0	m
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f$	5,00E-05	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00078	m <sup>3</sup> /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	5,00	m

#### Lokale Absenkung

$s_{EB}$  3,33 m

#### Vorhandene benetzte Filterlänge

$h'_{vorh}$  1,67 m

#### Erforderliche benetzte Filterlänge

$h'_{erf}$  1,32 m

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

=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!