



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.4-1

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Standardfall Baugrube

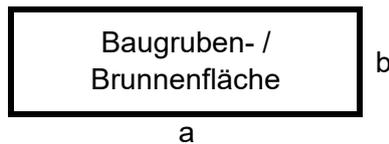
Projekt:
WKL - Pressgrube - BAB A 29

Zufluß zur Baugrube (mit A_{RE})

$$K_f = 1,00E-04 \text{ [m/s]}$$

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

26,0

 m

b

6,0

 m

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H

7,5

 m

Absenkziel

s

3,0

 m

Durchlässigkeitsbeiwert

k_f

1,00E-04

 m/s

Wasserstand im Ersatzbrunnen

$h = H - s$

4,50

 m

Radius des Ersatzbrunnens A_{RE}

Seitenverhältnis

a / b

4,33

Beiwert nach H./A., Bild 57

η

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

90

 m

Zuflußberechnung

Ermittlung des maßgebenden Nenners

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

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

2,47

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

2,39

Zufluß zur Baugrube

Q_{Beh}

0,0046

 m³/s

Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10

 %

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20

 %

Maximaler Zufluß zur Baugrube

Q_{max}

0,006040
6,04
21,74
522
15.917

 m³/s
l/s
m³/h
m³/d
m³/Mt



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.4-2

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube**

Projekt:
**WKL - Pressgrube - BAB
A 29**

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="1,00E-04"/> m/s
Brunnenradius	r	<input type="text" value="0,20"/> m
Maximaler Zufluß zur Baugrube	Q_{\max}	<input type="text" value="0,0060"/> m ³ /s

Fassungsvermögen eines Brunnens

q	<input type="text" value="0,00101"/> m ³ /s
	<input type="text" value="1,01"/> l/s
	<input type="text" value="4"/> m ³ /h
	<input type="text" value="87"/> m ³ /d
	<input type="text" value="2.653"/> m ³ /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: 4.4-3

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Pressgrube - BAB
A 29**

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: 4.4-4

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube

Projekt:

WKL - Pressgrube -
BAB A 29

Fortsetzung:**Übertrag** $1/n * \Sigma \ln x$ **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} m³/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

 %Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen %**Maximaler wirklicher Wasserandrang** Q_{max} m³/s l/s m³/h m³/d m³/Mt

Für den Einzelbrunnen ergibt sich

 $q = Q_{max} / n$ m³/s



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.4-5

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Pressgrube - BAB
A 29**

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	7,5	m
Absenkziel	s	3,0	m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	1,00E-04	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00112	m ³ /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	4,50	m

Lokale Absenkung

s_{EB} 2,83 m

Vorhandene benetzte Filterlänge

h'_{vorb} 1,67 m

Erforderliche benetzte Filterlänge

h'_{erf} 1,34 m

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

=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.4-6

Datum: 45139

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Standardfall Baugrube

Projekt:

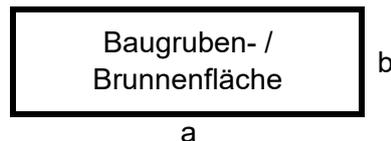
WKL - Zielgrube
BAB A 29

Zufluß zur Baugrube (mit A_{RE})

 $K_f = 1,00E-04$ [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

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

b

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

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H

7,5	m
-----	---

Absenkziel

s

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

Durchlässigkeitsbeiwert

 k_f

1,00E-04	m/s
----------	-----

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$

4,50	m
------	---

Radius des Ersatzbrunnens A_{RE}

Seitenverhältnis

a / b

1,33	
------	--

Beiwert nach H./A., Bild 57

 η

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

90	m
----	---

Zuflußberechnung

Ermittlung des maßgebenden Nenners

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

3,11	maßgebend!
------	------------

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

2,95	
------	--

Zufluß zur Baugrube

 Q_{Beh}

0,0036	m ³ /s
--------	-------------------

Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10	%
----	---

Zuschlag für unvollkommenen Brunnen

20	%
----	---

Maximaler Zufluß zur Baugrube

 Q_{max}

0,004795	m ³ /s
4,79	l/s
17,26	m ³ /h
414	m ³ /d
12.635	m ³ /Mt



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.4-7

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Zielgrube
BAB A 29**

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="1,00E-04"/> m/s
Brunnenradius	r	<input type="text" value="0,20"/> m
Maximaler Zufluß zur Baugrube	Q_{\max}	<input type="text" value="0,0048"/> m ³ /s

Fassungsvermögen eines Brunnens

q	<input type="text" value="0,00096"/> m ³ /s
	<input type="text" value="0,96"/> l/s
	<input type="text" value="3"/> m ³ /h
	<input type="text" value="83"/> m ³ /d
	<input type="text" value="2.527"/> m ³ /Mt

Erforderliche Brunnenanzahl

$n = Q_{\max} / q$	<input type="text" value="5,00"/>
n_{\min}	<input type="text" value="5"/> Stk.

Grundwasserflurabstand m
erforderliche steigende Brunnenmeter m



DR. SPANG

DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft für Bauwesen

Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.4-8

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Zielgrube
BAB A 29**

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	6,60	1,89
3	8,72	2,17
4	9,04	2,20
5	5,69	1,74
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		

7,99

Für den **Punkt A** ergibt sich

$1/n * \sum \ln x$

1,60



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.4-9

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Zielgrube
BAB A 29**

Fortsetzung:

Übertrag $1/n * \sum \ln x$ **1,60**

Eingangsparameter

Gewählte Brunnenanzahl	n	5
Eintauchtiefe ins Grundwasser	H	7,5 m
Absenkziel	s	3,0 m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	1,00E-04 m/s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	4,50 m
Reichweite (nach SICHARDT)	R	90 m

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

Q_{Beh} **0,0039** m³/s

Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters	10 %
Zuschlag für unvollkommenen Brunnen	20 %

Maximaler wirklicher Wasserandrang

Q_{max}	0,0051 m ³ /s
	5,15 l/s
	19 m ³ /h
	445 m ³ /d
	13.559 m ³ /Mt

Für den Einzelbrunnen ergibt sich $q = Q_{max} / n$ **0,00103** m³/s



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.4-10

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Zielgrube
BAB A 29**

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	2,96	m
Eintauchtiefe ins Grundwasser	H	7,5	m
Absenkziel	s	3,0	m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	1,00E-04	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00103	m ³ /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	4,50	m

Lokale Absenkung

s_{EB} 1,85 m

Vorhandene benetzte Filterlänge

h'_{vorb} 2,65 m

Erforderliche benetzte Filterlänge

h'_{erf} 1,23 m

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

=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!