



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.3-1

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Standardfall Baugrube

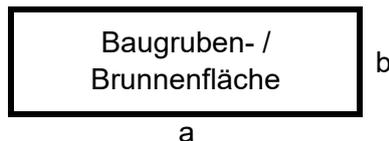
Projekt:
WKL - Pressgrube Deich / Arthur-Grunewald-Straße

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

Absenkziel

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

Durchlässigkeitsbeiwert

k_f	1,00E-04	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

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}	0,0050	m^3/s
-----------	--------	---------

Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

	10	%
--	----	---

Zuschlag für unvollkommenen Brunnen

	20	%
--	----	---

Maximaler Zufluß zur Baugrube

Q_{max}	0,006543	m^3/s
	6,54	l/s
	23,56	m^3/h
	565	m^3/d
	17.243	m^3/Mt



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.3-2

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube**

Projekt:
**WKL - Pressgrube Deich
/ Arthur-Grunewald-
Straße**

Fassungsvermögens eines Einzelbrunnens

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

Eingangsparameter

Höhe der benetzten Filterfläche (geschätzt)	h'	<input type="text" value="1,3"/> 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="0,0065"/> m ³ /s

Fassungsvermögen eines Brunnens

q	<input type="text" value="0,00109"/> m ³ /s
	<input type="text" value="1,09"/> l/s
	<input type="text" value="4"/> m ³ /h
	<input type="text" value="94"/> m ³ /d
	<input type="text" value="2.874"/> 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: 4.3-3

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:
**WKL - Pressgrube Deich /
Arthur-Grunewald-Straße**

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: 4.3-4

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube

Projekt:

WKL - Pressgrube
Deich / Arthur-
Grunewald-Straße

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: 4.3-5

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
Standardfall Baugrube**

Projekt:
**WKL - Pressgrube Deich
/ Arthur-Grunewald-
Straße**

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	1,00E-04	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00121	m ³ /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	5,00	m

Lokale Absenkung

s_{EB} 2,53 m

Vorhandene benetzte Filterlänge

h'_{vorb} 2,47 m

Erforderliche benetzte Filterlänge

h'_{erf} 1,45 m

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

=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.3-6

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Standardfall Baugrube

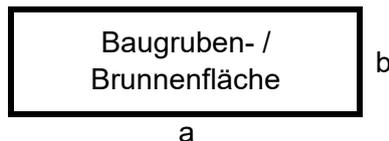
Projekt:
WKL - Zielgrube Deich / Arthur-Grunewald-Straße

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

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

Absenkziel

s

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

Durchlässigkeitsbeiwert

 k_f

1,00E-04	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

 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}

0,0039	m ³ /s
--------	-------------------

Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10	%
----	---

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20	%
----	---

Maximaler Zufluß zur Baugrube

 Q_{max}

0,005194	m ³ /s
5,19	l/s
18,70	m ³ /h
449	m ³ /d
13.688	m ³ /Mt



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.3-7

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Zielgrube Deich /
Arthur-Grunewald-
Straße**

Fassungsvermögens eines Einzelbrunnens

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

Eingangsparameter

Höhe der benetzten Filterfläche (geschätzt)	h'	<input type="text" value="1,6"/> 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="0,0052"/> m ³ /s

Fassungsvermögen eines Brunnens

q	<input type="text" value="0,00130"/> m ³ /s
	<input type="text" value="1,30"/> l/s
	<input type="text" value="5"/> m ³ /h
	<input type="text" value="112"/> m ³ /d
	<input type="text" value="3.422"/> m ³ /Mt

Erforderliche Brunnenanzahl

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

Grundwasserflurabstand	<input type="text" value="1,0"/> m
erforderliche steigende Brunnenmeter	<input type="text" value="36"/> m



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.3-8

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Standardfall Baugrube

Projekt:
WKL - Zielgrube Deich / Arthur-Grunewald-Straße

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: 4.3-9

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube

Projekt:

WKL - Zielgrube Deich /
Arthur-Grunewald-
Straße

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} 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: 4.3-10

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:
**WKL - Zielgrube Deich /
Arthur-Grunewald-
Straße**

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	1,00E-04	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00138	m ³ /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	5,00	m

Lokale Absenkung

s_{EB} 2,67 m

Vorhandene benetzte Filterlänge

h'_{vorh} 2,33 m

Erforderliche benetzte Filterlänge

h'_{erf} 1,65 m

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

=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!