



DR. SPANG

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

Anlage: 4.1-1

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

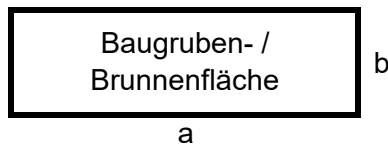
Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Pressgrube
Rohrbrücke Vynova****Zufluß zur Baugrube (mit A_{RE})** $K_f = 2,00E-04$ [m/s]

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

EingangsparameterDie 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

9,0	m
-----	---

Absenkziel

s

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

Durchlässigkeitsbeiwert

 k_f

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

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$

3,50	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

233	m
-----	---

Zuflußberechnung

Ermittlung des maßgebenden Nenners

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

3,42

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

3,17

Zufluß zur Baugrube

 Q_{Beh}

0,0126	m^3/s
--------	---------

Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10	%
----	---

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20	%
----	---

Maximaler Zufluß zur Baugrube Q_{max}

0,016651	m^3/s
16,65	l/s
59,94	m^3/h
1.439	m^3/d
43.879	m^3/Mt



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.1-2

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Standardfall Baugrube

Projekt:

WKL - Pressgrube
Rohrbrücke Vynova

Fassungsvermögens eines Einzelbrunnens

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

Eingangsparameter

Höhe der benetzten Filterfläche (geschätzt)	h'	1,2 m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	2,00E-04 m/s
Brunnenradius	r	0,20 m
Maximaler Zufluß zur Baugrube	Q_{\max}	0,0167 m ³ /s

Fassungsvermögen eines Brunnens

q	0,00139 m ³ /s
	1,39 l/s
	5 m ³ /h
	120 m ³ /d
	3.657 m ³ /Mt

Erforderliche Brunnenanzahl

$n = Q_{\max} / q$	12,00
n_{\min}	12 Stk.

Grundwasserflurabstand	1,0 m
erforderliche steigende Brunnenmeter	120 m



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.1-3

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Pressgrube
Rohrbrücke Vynova**

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	6,33	1,85
3	8,41	2,13
4	12,21	2,50
5	16,86	2,82
6	21,82	3,08
7	26,93	3,29
8	26,05	3,26
9	21,36	3,06
10	16,03	2,77
11	10,71	2,37
12	5,43	1,69
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		

28,84

Für den **Punkt A** ergibt sich

$1/n * \sum \ln x$

2,40



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.1-4

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube

Projekt:

WKL - Pressgrube
Rohrbrücke Vynova

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

Gewählte Brunnenanzahl	n	<input type="text" value="12"/>
Eintauchtiefe ins Grundwasser	H	<input type="text" value="9,0"/> m
Absenkziel	s	<input type="text" value="5,5"/> m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	<input type="text" value="2,00E-04"/> m/s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	<input type="text" value="3,50"/> m
Reichweite (nach SICHARDT)	R	<input type="text" value="233"/> m

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

 Q_{Beh} m³/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters	<input type="text" value="10"/> %
Zuschlag für unvollkommenen Brunnen	<input type="text" value="20"/> %

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: 4.1-5

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Pressgrube
Rohrbrücke Vynova**

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	2,85	m
Eintauchtiefe ins Grundwasser	H	9,0	m
Absenkziel	s	5,5	m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	2,00E-04	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00156	m ³ /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	3,50	m

Lokale Absenkung

s_{EB} 1,96 m

Vorhandene benetzte Filterlänge

h'_{vorch} 1,54 m

Erforderliche benetzte Filterlänge

h'_{erf} 1,32 m

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

=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!



DR. SPANG

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

Anlage: 4.1-6

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

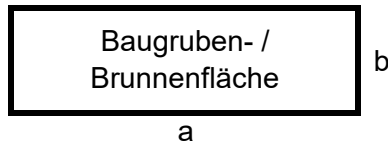
Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Zielgrube
Rohrbrücke Vynova****Zufluß zur Baugrube (mit A_{RE})** $K_f = 2,00E-04$ [m/s]

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

EingangsparameterDie 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

9,0	m
-----	---

Absenkziel

s

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

Durchlässigkeitsbeiwert

 k_f

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

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$

3,50	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

233	m
-----	---

Zuflußberechnung

Ermittlung des maßgebenden Nenners

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

4,07	maßgebend!
------	------------

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

3,52	
------	--

Zufluß zur Baugrube

 Q_{Beh}

0,0106	m^3/s
--------	---------

Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10	%
----	---

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20	%
----	---

Maximaler Zufluß zur Baugrube Q_{max}

0,014023	m^3/s
14,02	l/s
50,48	m^3/h
1.212	m^3/d
36.953	m^3/Mt



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.1-7

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung - Standardfall Baugrube

Projekt:

WKL - Zielgrube
Rohrbrücke Vynova

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="2,00E-04"/> m/s
Brunnenradius	r	<input type="text" value="0,20"/> m
Maximaler Zufluß zur Baugrube	Q_{\max}	<input type="text" value="0,0140"/> m ³ /s

Fassungsvermögen eines Brunnens

q	<input type="text" value="0,00156"/> m ³ /s
	<input type="text" value="1,56"/> l/s
	<input type="text" value="6"/> m ³ /h
	<input type="text" value="135"/> m ³ /d
	<input type="text" value="4.106"/> m ³ /Mt

Erforderliche Brunnenanzahl

$n = Q_{\max} / q$	<input type="text" value="9,00"/>
n_{\min}	<input type="text" value="9"/> Stk.

Grundwasserflurabstand m
erforderliche steigende Brunnenmeter m



DR. SPANG

DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft für Bauwesen

Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.1-8

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Zielgrube
Rohrbrücke Vynova**

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	4,11	1,41
3	7,00	1,95
4	7,75	2,05
5	9,51	2,25
6	9,68	2,27
7	8,33	2,12
8	6,30	1,84
9	3,27	1,18
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		

15,08

Für den **Punkt A** ergibt sich

$1/n * \sum \ln x$

1,68



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.1-9

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Zielgrube
Rohrbrücke Vynova**

Fortsetzung:

Übertrag

$1/n * \sum \ln x$ **1,68**

Eingangsparameter

Gewählte Brunnenanzahl

n **9**

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H **9,0** m

Absenkziel

s **5,5** m

Durchlässigkeitsbeiwert

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

Wasserstand im Ersatzbrunnen

$h = H - s$ **3,50** m

Reichweite (nach SICHARDT)

R **233** m

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

Q_{Beh} **0,0114** m³/s

Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10 %

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20 %

Maximaler wirklicher Wasserandrang

Q_{max} **0,0151** m³/s

15,10 l/s

54 m³/h

1304 m³/d

39.778 m³/Mt

Für den Einzelbrunnen ergibt sich

$q = Q_{max} / n$ **0,00168** m³/s



DR. SPANG

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 4.1-10

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:
**WKL - Zielgrube
Rohrbrücke Vynova**

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	1,79	m
Eintauchtiefe ins Grundwasser	H	9,0	m
Absenkziel	s	5,5	m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	2,00E-04	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00168	m ³ /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	3,50	m

Lokale Absenkung

s_{EB} 1,63 m

Vorhandene benetzte Filterlänge

h'_{vorb} 1,87 m

Erforderliche benetzte Filterlänge

h'_{erf} 1,42 m

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

=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!