



Anlage 3: Standardberechnungsfälle Wasserhaltung Strecke

INHALT

3.0	Titelblatt	(1)
3.1	Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung – Standardfall Baugrube, $s = 2,5 \text{ m}$	(5)
3.2	Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung – Standardfall Baugrube, $s = 2,0 \text{ m}$	(5)
3.3	Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung mittels Horizontaldrainage, $s = 1,5 \text{ m}$	(1)
3.4	Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung mittels Horizontaldrainage, $s = 1,0 \text{ m}$	(1)



DR. SPANG

Projekt: 43.9032

30.04.2024

INHALT

- | | | |
|-----|--|-----|
| 3.5 | Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
mittels Horizontaldrainage, $s = 0,5 \text{ m}$ | (1) |
| 3.6 | Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung –
Standardfall Baugrube, $s = 2,0 \text{ m}$ | (5) |
| 3.7 | Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
mittels Horizontaldrainage, $s = 2,0 \text{ m}$ | (1) |



DR. SPANG

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

Anlage: 3.1-1

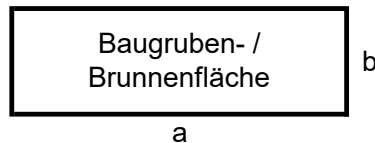
Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

WAD SDF 1 $k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ **Absenkung 2,5 m****Zufluß zur Baugrube (mit A_{RE})** **$K_f = 5,00E-04 \text{ [m/s]}$** **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	100,0	m
b	6,0	m
H	4,5	m
s	2,5	m
k_f	5,00E-04	m/s
$h = H - s$	2,00	m

Eintauchtiefe ins Grundwasser

Absenkziel

Durchlässigkeitsbeiwert

Wasserstand im Ersatzbrunnen

Radius des Ersatzbrunnens A_{RE}

Seitenverhältnis

Beiwert nach H./A., Bild 57

Radius des Ersatzbrunnens

a / b	16,67
η	entfällt
A_{RE}	entfällt m

wenn $a/b > 7$:

Länge der Baugrube bzw. des Grabens

Radius des Ersatzbrunnens

$L = a$	100,00 m
$A_{RE}' = L / 3$	33,33 m

Reichweite (nach SICHARDT)

R	168 m
---	--------------

Zuflußberechnung

Ermittlung des maßgebenden Nenners

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

$\ln(R/A_{RE}) =$	1,62	maßgebend!
$1/(2 \cdot A_{RE}/R + 0,25) =$	1,54	

Zufluß zur Baugrube

Q_{Beh}	0,0158 m ³ /s
-----------	---------------------------------

Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenkebeckens

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

	10 %
	20 %

Maximaler Zufluß zur Baugrube

Q_{max}	0,020855 m ³ /s
	20,85 l/s
	75,08 m ³ /h
	1.802 m ³ /d
	54.956 m ³ /Mt



DR. SPANG

DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft für Bauwesen

Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 3.1-2

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung Standardfall Baugrube

Projekt:

WAD
 $k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
Absenkung 2,5 m

Fassungsvermögens eines Einzelbrunnens

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

Eingangsparameter

Höhe der benetzten Filterfläche (geschätzt)	h'	0,6 m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	5,00E-04 m/s
Brunnenradius	r	0,20 m
Maximaler Zufluß zur Baugrube	Q_{\max}	0,0209 m ³ /s

Fassungsvermögen eines Brunnens

q	0,00104 m ³ /s
	1,04 l/s
	4 m ³ /h
	90 m ³ /d
	2.748 m ³ /Mt

Erforderliche Brunnenanzahl

$n = Q_{\max} / q$	20,00
n_{\min}	20 Stk.

Grundwasserflurabstand	0,5 m
erforderliche steigende Brunnenmeter	100 m



DR. SPANG

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

Anlage: 3.1-3

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

WAD
 $k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
Absenkung 2,5 m**Ermittlung des wirklichen Wasserandrangs für den maßgeben-
den 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	8,38	2,13
3	16,73	2,82
4	26,73	3,29
5	37,07	3,61
6	47,52	3,86
7	58,02	4,06
8	68,56	4,23
9	79,11	4,37
10	89,67	4,50
11	100,24	4,61
12	95,41	4,56
13	84,81	4,44
14	74,21	4,31
15	63,61	4,15
16	53,01	3,97
17	42,41	3,75
18	31,82	3,46
19	21,22	3,06
20	10,65	
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		

69,16

Für den **Punkt A** ergibt sich $1/n \cdot \sum \ln x$ **3,46**



DR. SPANG

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

Anlage: 3.1-4

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube**

Projekt:

WAD **$k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$** **Absenkung 2,5 m****Fortsetzung:****Übertrag** $1/n \cdot \sum \ln x$ **3,46****Eingangsparameter**

Gewählte Brunnenanzahl

 n **20**

Eintauchtiefe ins Grundwasser

 H **4,5** m

Absenkziel

 s **2,5** m

Durchlässigkeitsbeiwert

 k_f **5,00E-04** m/s

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$ **2,00** m**Reichweite** (nach SICHARDT) R **168** m

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

 Q_{Beh} **0,0153** m³/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10 %Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen**20** %**Maximaler wirklicher Wasserandrang** Q_{max} **0,0202** m³/s**20,24** l/s**73** m³/h**1749** m³/d**53.347** m³/Mt

Für den Einzelbrunnen ergibt sich

 $q = Q_{\text{max}} / n$ **0,00101** m³/s



DR. SPANG

DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft für Bauwesen

Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 3.1-5

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung Standardfall Baugrube

Projekt:

WAD
 $k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
Absenkung 2,5 m

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	5,27	m
Eintauchtiefe ins Grundwasser	H	4,5	m
Absenkziel	s	2,5	m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	5,00E-04	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00101	m ³ /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	2,00	m

Lokale Absenkung

s_{EB} 1,08 m

Vorhandene benetzte Filterlänge

h'_{vorh} 0,92 m

Erforderliche benetzte Filterlänge

h'_{erf} 0,54 m

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

=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!



DR. SPANG

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

Anlage: 3.2-1

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

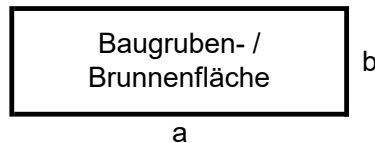
WAD $k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Absenkung 2,0 m

Zufluß zur Baugrube (mit A_{RE}) $K_f = 5,00E-04 \text{ [m/s]}$

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 100,0 m

b 6,0 m

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H 4,0 m

Absenkziel

s 2,0 m

Durchlässigkeitsbeiwert

 k_f 5,00E-04 m/s

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$ 2,00 m**Radius des Ersatzbrunnens A_{RE}**

Seitenverhältnis

a / b 16,67

Beiwert nach H./A., Bild 57

 η entfällt

Radius des Ersatzbrunnens

 A_{RE} entfällt mwenn $a/b > 7$:

Länge der Baugrube bzw. des Grabens

 $L = a$ 100,00 m

Radius des Ersatzbrunnens

 $A_{RE}' = L / 3$ 33,33 m**Reichweite (nach SICHARDT)**

R 134 m

Zuflußberechnung

Ermittlung des maßgebenden Nenners

wenn $\ln(R/A_{RE}) < 1$, dann nach WEYRAUCH:
 $\ln(R/A_{RE}) = 1,39$ maßgebend!
 $1/(2 \cdot A_{RE}/R + 0,25) = 1,34$

Zufluß zur Baugrube

 Q_{Beh} 0,0135 m³/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10 %

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20 %

Maximaler Zufluß zur Baugrube
 Q_{max} 0,017868 m³/s
 17,87 l/s
 64,33 m³/h
 1.544 m³/d
 47.086 m³/Mt



DR. SPANG

DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft für Bauwesen

Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 3.2-2

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
Standardfall Baugrube**

Projekt:

WAD
 $k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
Absenkung 2,0 m

Fassungsvermögens eines Einzelbrunnens

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

Eingangsparameter

Höhe der benetzten Filterfläche (geschätzt)	h'	0,6 m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	5,00E-04 m/s
Brunnenradius	r	0,20 m
Maximaler Zufluß zur Baugrube	Q_{\max}	0,0179 m ³ /s

Fassungsvermögen eines Brunnens

q	0,00105 m ³ /s
	1,05 l/s
	4 m ³ /h
	91 m ³ /d
	2.770 m ³ /Mt

Erforderliche Brunnenanzahl

$n = Q_{\max} / q$	17,00
n_{\min}	17 Stk.

Grundwasserflurabstand	1,0 m
erforderliche steigende Brunnenmeter	85 m



DR. SPANG

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

Anlage: 3.2-3

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

WAD
 $k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
Absenkung 2,0 m**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	9,53	2,25
3	20,19	3,01
4	32,18	3,47
5	44,44	3,79
6	56,79	4,04
7	69,18	4,24
8	81,59	4,40
9	94,03	4,54
10	99,77	4,60
11	87,30	4,47
12	74,83	4,32
13	62,36	4,13
14	49,89	3,91
15	37,43	3,62
16	24,96	3,22
17	12,51	2,53
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		

60,54

Für den **Punkt A** ergibt sich $1/n \cdot \sum \ln x$ **3,56**



DR. SPANG

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

Anlage: 3.2-4

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube**

Projekt:

WAD **$k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$** **Absenkung 2,0 m****Fortsetzung:****Übertrag** $1/n \cdot \sum \ln x$ **3,56****Eingangsparameter**

Gewählte Brunnenanzahl

n **17**

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H **4,0** m

Absenkziel

s **2,0** m

Durchlässigkeitsbeiwert

 k_f **5,00E-04** m/s

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$ **2,00** m**Reichweite** (nach SICHARDT)R **134** m

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

 Q_{Beh} **0,0141** m³/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10 %Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen**20** %**Maximaler wirklicher Wasserandrang** Q_{max} **0,0186** m³/s**18,60** l/s**67** m³/h**1607** m³/d**49.015** m³/Mt

Für den Einzelbrunnen ergibt sich

 $q = Q_{\text{max}} / n$ **0,00109** m³/s



DR. SPANG

DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft für Bauwesen

Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 3.2-5

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung Standardfall Baugrube

Projekt:

WAD
 $k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
Absenkung 2,0 m

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	6,15	m
Eintauchtiefe ins Grundwasser	H	4,0	m
Absenkziel	s	2,0	m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	5,00E-04	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00109	m ³ /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	2,00	m

Lokale Absenkung

s_{EB} 1,35 m

Vorhandene benetzte Filterlänge

h'_{vorh} 0,65 m

Erforderliche benetzte Filterlänge

h'_{erf} 0,58 m

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

=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!



DR. SPANG

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

Anlage: 3.3

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
mittels offener Wasserhaltung / H-Drän**

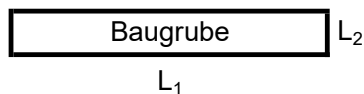
Projekt:

WAD $k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ $\Delta s \leq 1,5 \text{ m}$ **Zufluß zur Baugrube (nach DAVIDENKOFF)**

gespannter GW - Spiegel (Formel (167) in HERTH / ARNDTS)

Formel: $q = k_f \cdot H^2 \cdot ((1 + (t/H) \cdot m + (L_1/R) \cdot (1 + (t/H) \cdot n))$

Eingangsparameter



Abmessungen der Baugrube

(Achtung: $L_2 / R < 1,2$!)

UK H-Drän / Ruhewasserspiegel = Absenkung

UK Baugrube / OK Wasserstauer

Durchlässigkeitsbeiwert

L_1	100	m
L_2	6	m
$H = s$	1,5	m
t	10	m
k_f	5,00E-04	m/s

"aktive Zone" t (nach NAHRGANG)bei $t > H$ mit $t = H$ bei $t < H$ mit t

t_1	1,50	m
t_2	entfällt	m

Reichweite (nach SICHARDT)

R	101	m
-----	-----	---

Ermittlung von m und n

(siehe Diagramm)

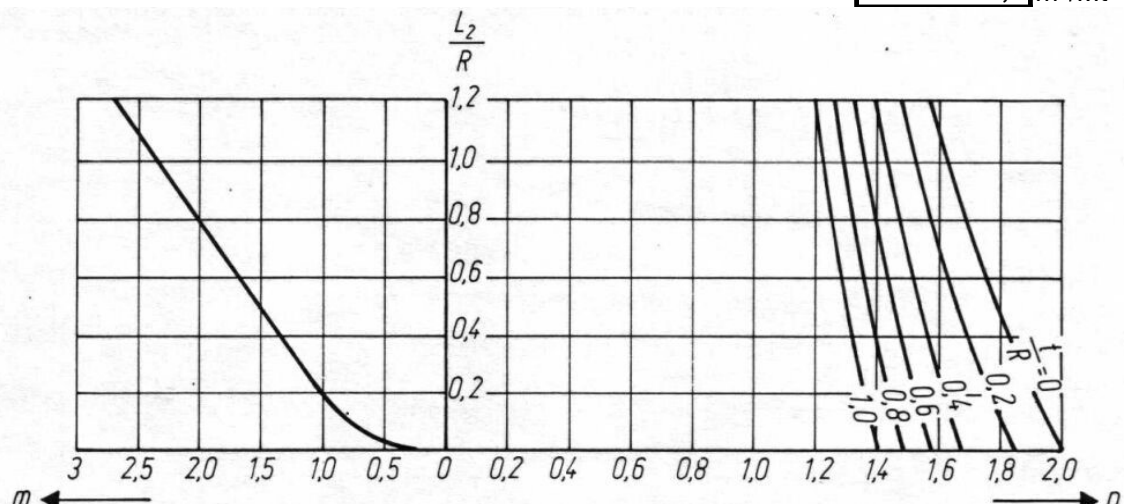
L_2/R	0,06
t/R	0,10
m	0,5
n	1,85

**Zuschläge für unvollkommenen Brunnen und
Absenkttrichter**

%	10
---	----

Zufluß zur Baugrube

Q	0,0047	m^3/s
	4,7	l/s
	17,1	m^3/h
	409,8	m^3/d
	12.497,5	m^3/Mt



Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung mittels offener Wasserhaltung / H-Drän

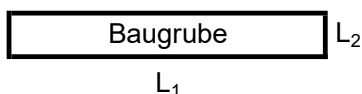
Projekt:
WAD
 $k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
 $\Delta s \leq 1,0 \text{ m}$

Zufluß zur Baugrube (nach DAVIDENKOFF)

gespannter GW - Spiegel (Formel (167) in HERTH / ARNDTS)

Formel: $q = k_f \cdot H^2 \cdot ((1 + (t/H) \cdot m + (L_1/R) \cdot (1 + (t/H) \cdot n))$

Eingangsparameter



Abmessungen der Baugrube

(Achtung: $L_2 / R < 1,2$!)

UK H-Drän / Ruhewasserspiegel = Absenkung

UK Baugrube / OK Wasserstauer

Durchlässigkeitsbeiwert

L_1	100	m
L_2	6	m
$H = s$	1	m
t	10	m
k_f	5,00E-04	m/s

"aktive Zone" t (nach NAHRGANG)

bei $t > H$ mit $t = H$

bei $t < H$ mit t

t_1	1,00	m
t_2	entfällt	m

Reichweite (nach SICHARDT)

R	67	m
-----	----	---

Ermittlung von m und n

(siehe Diagramm)

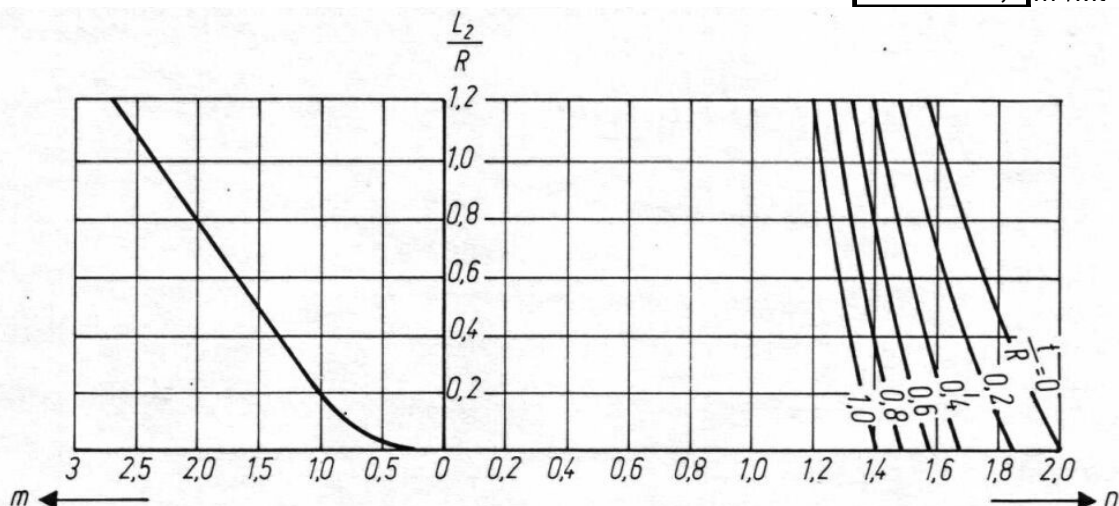
L_2/R	0,09
t/R	0,15
m	0,7
n	1,85

Zuschläge für unvollkommenen Brunnen und Absenkttrichter

%	10
---	----

Zufluß zur Baugrube

Q	0,0031	m^3/s
	3,1	l/s
	11,2	m^3/h
	268,4	m^3/d
	8.186,8	m^3/Mt





DR. SPANG

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

Anlage: 3.5

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
mittels offener Wasserhaltung / H-Drän**

Projekt:

WAD $k_f = 5 \times 10^{-4}$ m/s

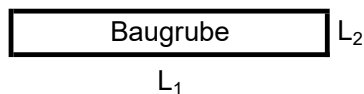
Absenkung 0,5 m

Zufluß zur Baugrube (nach DAVIDENKOFF)

gespannter GW - Spiegel (Formel (167) in HERTH / ARNDTS)

Formel: $q = k_f \cdot H^2 \cdot ((1 + (t/H) \cdot m + (L_1/R) \cdot (1 + (t/H) \cdot n))$

Eingangsparameter



Abmessungen der Baugrube

(Achtung: $L_2 / R < 1,2$!)

UK H-Drän / Ruhewasserspiegel = Absenkung

UK Baugrube / OK Wasserstauer

Durchlässigkeitsbeiwert

L_1	100	m
L_2	6	m
$H = s$	0,5	m
t	10	m
k_f	5,00E-04	m/s

"aktive Zone" t (nach NAHRGANG)bei $t > H$ mit $t = H$ bei $t < H$ mit t

t_1	0,50	m
t_2	entfällt	m

Reichweite (nach SICHARDT)

R	34	m
-----	----	---

Ermittlung von m und n

(siehe Diagramm)

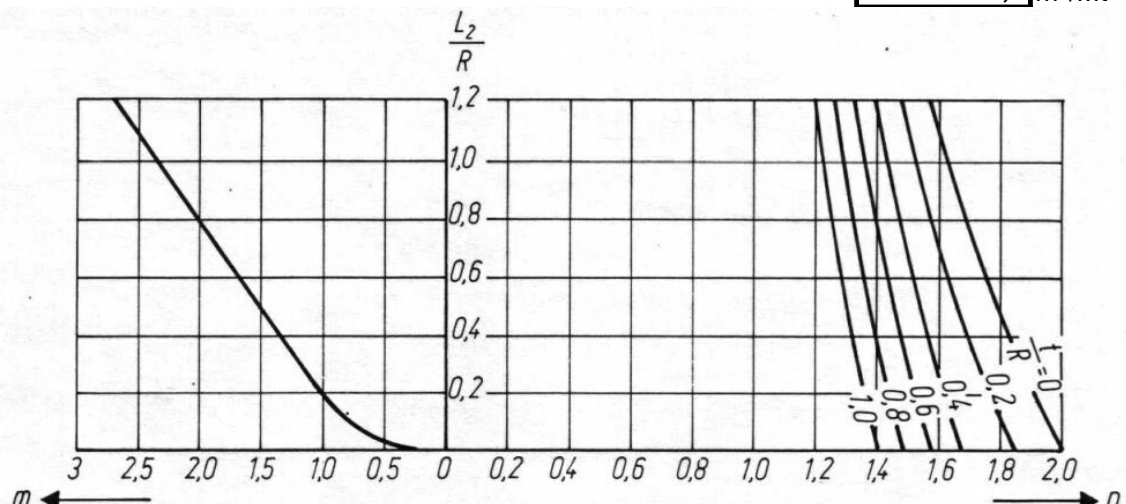
L_2/R	0,18
t/R	0,30
m	0,7
n	1,65

**Zuschläge für unvollkommenen Brunnen und
Absenkttrichter**

%	10
---	----

Zufluß zur Baugrube

Q	0,0013	m^3/s
	1,3	l/s
	4,6	m^3/h
	110,5	m^3/d
	3.370,0	m^3/Mt





DR. SPANG

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

Anlage: 3.6-1

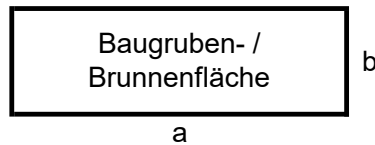
Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

WAD $k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ **Absenkung 2,0 m****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

100,0	m
--------------	---

b

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

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H

4,0	m
------------	---

Absenkziel

s

2,0	m
------------	---

Durchlässigkeitsbeiwert

 k_f

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

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$

2,00	m
-------------	---

Radius des Ersatzbrunnens A_{RE}

Seitenverhältnis

a / b

16,67

Beiwert nach H./A., Bild 57

 η

entfällt

Radius des Ersatzbrunnens

 A_{RE}

entfällt	m
-----------------	---

wenn $a/b > 7$:

Länge der Baugrube bzw. des Grabens

L = a

100,00	m
---------------	---

Radius des Ersatzbrunnens

 $A_{RE}' = L / 3$

33,33	m
--------------	---

Reichweite (nach SICHARDT)R

60	m
-----------	---

Zuflußberechnung

Ermittlung des maßgebenden Nenners

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

0,59

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

0,73

maßgebend!

Zufluß zur Baugrube

 Q_{Beh}

0,0051	m^3/s
---------------	-----------------------

Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenkebeckens

10	%
-----------	---

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

20	%
-----------	---

Maximaler Zufluß zur Baugrube
 Q_{max}

0,006773	m^3/s
6,77	l/s
24,38	m^3/h
585	m^3/d
17.849	m^3/Mt



DR. SPANG

DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft für Bauwesen

Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 3.6-2

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung Standardfall Baugrube

Projekt:

WAD
 $k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
Absenkung 2,0 m

Fassungsvermögens eines Einzelbrunnens

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

Eingangsparameter

Höhe der benetzten Filterfläche (geschätzt)	h'	0,2 m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	1,00E-04 m/s
Brunnenradius	r	0,20 m
Maximaler Zufluß zur Baugrube	Q_{\max}	0,0068 m ³ /s

Fassungsvermögen eines Brunnens

q	0,00019 m ³ /s
	0,19 l/s
	1 m ³ /h
	17 m ³ /d
	510 m ³ /Mt

Erforderliche Brunnenanzahl

$n = Q_{\max} / q$	35,00
n_{\min}	35 Stk.

Grundwasserflurabstand	1,0 m
erforderliche steigende Brunnenmeter	175 m



DR. SPANG

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

Anlage: 3.6-3

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

WAD
 $k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
Absenkung 2,0 m**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	7,00	1,95
3	9,29	2,23
4	14,04	2,64
5	19,53	2,97
6	25,27	3,23
7	31,14	3,44
8	37,07	3,61
9	43,03	3,76
10	49,02	3,89
11	55,02	4,01
12	61,03	4,11
13	67,05	4,21
14	73,08	4,29
15	79,11	4,37
16	85,15	4,44
17	91,18	4,51
18	97,22	4,58
19	100,08	4,61
20	96,92	
21	90,86	
22	84,81	
23	78,75	
24	72,69	
25	66,64	4,20
26	60,58	4,10
27	54,52	4,00
28	48,47	3,88
29	42,41	3,75
30	36,36	3,59

Brunnen	Abstand x	ln x
[-]	[m]	[-]
31	30,30	
32	24,25	
33	18,20	
34	12,16	
35	6,14	
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		

90,37

Für den **Punkt A** ergibt sich $1/n \cdot \sum \ln x$ **2,58**



DR. SPANG

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

Anlage: 3.6-4

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
- Standardfall Baugrube**

Projekt:

WAD **$k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$** **Absenkung 2,0 m****Fortsetzung:****Übertrag** $1/n \cdot \sum \ln x$ **2,58****Eingangsparameter**

Gewählte Brunnenanzahl

n **35**

Eintauchtiefe ins Grundwasser

H **4,0** m

Absenkziel

s **2,0** m

Durchlässigkeitsbeiwert

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

Wasserstand im Ersatzbrunnen

 $h = H - s$ **2,00** m**Reichweite** (nach SICHARDT)R **60** m

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

 Q_{Beh} **0,0025** m³/s**Zuschläge**

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

10 %Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen**20** %**Maximaler wirklicher Wasserandrang** Q_{max} **0,0033** m³/s**3,29** l/s**12** m³/h**284** m³/d**8.672** m³/Mt

Für den Einzelbrunnen ergibt sich

 $q = Q_{\text{max}} / n$ **0,00009** m³/s



DR. SPANG

DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft für Bauwesen

Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 3.6-5

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 43.9032

Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung Standardfall Baugrube

Projekt:

WAD
 $k_f = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
Absenkung 2,0 m

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	3,06	m
Eintauchtiefe ins Grundwasser	H	4,0	m
Absenkziel	s	2,0	m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	1,00E-04	m/s
Fassungsvermögen des Einzelbrunnens	q	0,00009	m ³ /s
Wasserstand im Ersatzbrunnen	$h = H - s$	2,00	m

Lokale Absenkung

s_{EB} 0,33 m

Vorhandene benetzte Filterlänge

h'_{vorh} 1,67 m

Erforderliche benetzte Filterlänge

h'_{erf} 0,11 m

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

=> Brunnenanordnung und -größe ausreichend!



DR. SPANG

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

Anlage: 3.7

Datum: 31.08.2023

Bearbeiter: Pru

Projekt-Nr.: 31.08.2023

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung
mittels offener Wasserhaltung / H-Drän**

Projekt:

WAD SDF 7 $k_f = 2 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

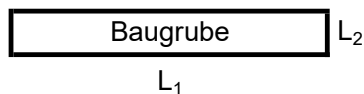
Absenkung 2,0 m

Zufluß zur Baugrube (nach DAVIDENKOFF)

gespannter GW - Spiegel (Formel (167) in HERTH / ARNDTS)

Formel: $q = k_f \cdot H^2 \cdot ((1 + (t/H) \cdot m + (L_1/R) \cdot (1 + (t/H) \cdot n))$

Eingangsparameter



Abmessungen der Baugrube

(Achtung: $L_2 / R < 1,2$!)

UK H-Drän / Ruhewasserspiegel = Absenkung

UK Baugrube / OK Wasserstauer

Durchlässigkeitsbeiwert

L_1	100	m
L_2	6	m
$H = s$	1	m
t	10	m
k_f	2,00E-04	m/s

"aktive Zone" t (nach NAHRGANG)bei $t > H$ mit $t = H$ bei $t < H$ mit t

t_1	1,00	m
t_2	entfällt	m

Reichweite (nach SICHARDT)

R	42	m
-----	----	---

Ermittlung von m und n

(siehe Diagramm)

L_2/R	0,14
t/R	0,24
m	0,7
n	1,7

**Zuschläge für unvollkommenen Brunnen und
Absenkttrichter**

%	10
---	----

Zufluß zur Baugrube

Q	0,0017	m^3/s
	1,7	l/s
	6,1	m^3/h
	147,6	m^3/d
	4.501,1	m^3/Mt

