



DR. SPANG

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

Anlage: 4.4-1

Datum: 01.08.2023

Bearbeiter: Ehle

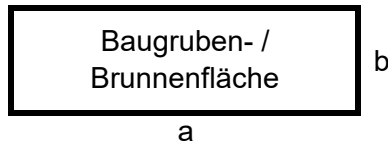
Projekt-Nr.: 43.8803

**Vordimensionierung einer Grundwasserabsenkung -
Standardfall Baugrube**

Projekt:

**WKL - Pressgrube - BAB
A 29****Zufluß zur Baugrube (mit A_{RE})** $K_f = 1,00E-04$ [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

| | |
|-----|---|
| 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 | m^3/s |
|--------|---------|

Zuschläge

Zuschlag für Einstellung des Absenktrichters

| | |
|----|---|
| 10 | % |
|----|---|

Zuschlag für **unvollkommenen** Brunnen

| | |
|----|---|
| 20 | % |
|----|---|

Maximaler Zufluß zur Baugrube Q_{max}

| | |
|----------|----------|
| 0,006040 | m^3/s |
| 6,04 | l/s |
| 21,74 | m^3/h |
| 522 | m^3/d |
| 15.917 | m^3/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

$1/n * \sum \ln x$

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: 4.4-5

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:

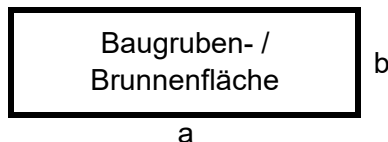
WKL - Zielgrube
BAB A 29

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

$1/n * \sum \ln x$

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: 4.4-10

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!