



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer
&
Dr. rer. nat. Mark Overesch

Erläuterungsbericht zum Entwässerungskonzept

Projekt: 3134-2018

Bebauungsplan Nr. 129 "Zuchtrindervermarktung mit Quarantänestation für Rinder"

Antragsteller: Gemeinde Geeste
Am Rathaus 3
49744 Geeste

Verfasser: Büro für Geowissenschaften
M&O GbR
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Bearbeiter: Dipl.-Landschaftsökol. Nike Witte

Datum: 25. Oktober 2018

Büro für Geowissenschaften M&O GbR

Büro Spelle:
Bernard-Krone-Str. 19, 48480 Spelle
Tel: 0 59 77 / 93 96 30
Fax: 0 59 77 / 93 96 36

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7, 49751 Sögel

e-mail: info@mo-bfg.de
Internet: www.bfg-soegel.de

Inhalt

1	Veranlassung	2
2	Lage und Nutzung der Fläche	2
3	Boden- und Grundwasserverhältnisse.....	2
4	Erläuterung und hydraulischer Nachweis der Entwässerung	3
4.1	Erläuterung der Entwässerung.....	3
4.2	Hydraulischer Nachweis der Entwässerung	5
5	Bewertung und Behandlung des Niederschlagsabflusses.....	6
6	Hinweise zur Herstellung, zum Umgang und zur Wartung der Entwässerungseinrichtungen	7
7	Unterschrift des Antragstellers und des Verfassers.....	8

1 Veranlassung

Die Gemeinde Geeste plant die Aufstellung des neuen Bebauungsplans Nr. 129 "Zuchtrindervermarktung mit Quarantänestation für Rinder". Die Niederschlagsentwässerung der bestehenden sowie geplanten versiegelten Flächen soll durch eine Versickerung in das Grundwasser erfolgen.

Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR, Spelle und Sögel, wurde mit der Erstellung eines Konzeptes für die Niederschlagsentwässerung für den B-Plan Nr. 129 sowie mit der Anfertigung des vorliegenden Erläuterungsberichtes beauftragt.

2 Lage und Nutzung der Fläche

Das Plangebiet liegt am Wietmarscher Damm 74 in 49744 Geeste, in der Gemarkung Dalum, Flur 6, Flurstück 45 (s. Anlage 1). Südöstlich verläuft die Landesstraße 67 (Dalumer Allee / Wietmarscher Damm), an die in diesem Bereich südlich das Landschaftsschutzgebiet (LSG) ‚Emstal‘ grenzt. Ansonsten ist das betrachtete Gebiet von landwirtschaftlichen Nutzflächen umgeben.

Laut Topografischer Karte 1:25.000 (NIBIS) befindet sich das Plangebiet auf einer mittleren Höhe von 22,5 bis 23,0 mNN, wobei das Gelände Richtung Nordwesten hin abfällt.

3 Boden- und Grundwasserverhältnisse

Laut Geologischer Karte 1:25.000 (NIBIS) ist der betrachtete Standort im Tiefenbereich von 0 bis 2 m unter Geländeoberkante (GOK) geprägt von fluviatilen Fein- bis Grobsanden aus der Weichselkaltzeit, die Schluffbänke und schwach humose Lagen aufweisen können.

In der Bodenübersichtskarte 1:50.000 (NIBIS) sind im betrachteten Bereich als Bodentyp Gley-Podsole ausgewiesen.

Die mittlere Höhe des Grundwasserspiegels beträgt laut Hydrogeologischer Karte 1:50.000 (NIBIS) am betrachteten Standort etwa > 20 bis 22,5 mNN. Das Grundwasserfließgefälle ist pot. nach Norden gerichtet. Aus der Geländehöhe von rd. 22,5 bis 23,0 mNN resultiert ein möglicher mittlerer Grundwasserflurabstand zwischen 0 und 3 m.

Die Boden- und Grundwasserverhältnisse im Bereich des Plangebiets wurden am 10.10.2018 durch das Büro für Geowissenschaften M&O mittels Rammkernsondierungen (RKS 1 bis 6) erkundet (Lage s. Anlage 2). Die Bohrpunkte wurden lagegerecht und in Relation zu einem Höhenbezugspunkt (Deckel Speicherschacht = +/-0,00 m rel. Höhe, Lage s. Anlage 2) höhengerecht eingemessen.

In den Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 6 wurden unter einer zwischen 0,30 und max. 0,55 m mächtigen Schicht humosen Oberbodens bis in eine Tiefe von ca. 1,10 m unter GOK mittelsandige Feinsande mit vereinzelt humosen Einschlüssen angetroffen. In der RKS 6 enthielt der mittelsandige Feinsand von 0,60 bis 0,9 m unter GOK Beimengungen von Ziegel- und Betonbruch. Unterhalb des mittelsandigen Feinsands bis zur Endteufe bei 5,0 m unter GOK stehen in allen Bohrungen sehr schwach mittelsandige Feinsande an (s. Anlage 4.1 bis 4.3).

Der freie Grundwasserspiegel wurde am 10.10.2018 in den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 6 zwischen 2,3 m unter GOK (RKS 4) und 3,1 m unter GOK (RKS 5) bzw. bei rd. -2,4 m rel. Höhe angetroffen (Anlage 4.1 bis 4.3). Aufgrund der Witterung vor den Sondierungen ist davon auszugehen, dass der mittlere Grundwasserhöchststand bis zu 1,0 m über diesem Wert und damit bei rd. -1,4 m rel. Höhe liegt.

An den Standorten der RKS 5 und 6 wurde der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f) des Bodens über Versickerungsversuche im Bohrloch mittels Feldpermeameter ermittelt. Hierzu wurden nahe der Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen Bohrungen mit dem Edelman-Bohrer bis in eine Tiefe von 0,25 m (RKS 5) bzw. 1,15 m (RKS 6) niedergebracht ($\varnothing = 7$ cm, Lage s. Anlage 2). Die Messung erfolgte im anstehenden humosen Oberboden (RKS 5) sowie im schwach mittelsandigen Feinsand (RKS 6) mit konstantem Wasserstand über der Bohrlochsohle. Der gemessene Durchlässigkeitsbeiwert beträgt zwischen $2,5 \times 10^{-5}$ m/s (RKS 5, s. Anlage 4.1) und $3,4 \times 10^{-5}$ m/s (RKS 6, s. Anlage 4.2). Dieser ist nach DWA-A 138 mit dem Faktor 2 zu multiplizieren, da im Feldversuch meist keine vollständig wassergesättigten Bedingungen erreicht werden. Es ergibt sich für die geprüften Sande ein k_f -Wert von 5×10^{-5} m/s (RKS 5) und 7×10^{-5} m/s (RKS 6). Für die Bemessung der geplanten Versickerungsanlagen wird im Hinblick auf einen möglichen Einbau des humosen Oberbodens in die Versickerungsanlagen der niedrigere k_f -Wert von 5×10^{-5} m/s angesetzt.

4 Erläuterung und hydraulischer Nachweis der Entwässerung

4.1 Erläuterung der Entwässerung

Anlage 2 zeigt den Lageplan der Niederschlagsentwässerung. Dieser basiert auf dem Lageplan zur Bauleitplanung Bebauungsplan Nr. 129 "Zuchtrindervermarktung mit Quarantänestation für Rinder" des Planungsbüros Stelzer aus Freren (Entwurf, o. D., zur Verfügung gestellt am 01.10.2018) sowie Angaben des Betreibers. Anlage 3 zeigt Quer- und Längsschnitte der Versickerungsanlagen.

Die Niederschlagsentwässerung der versiegelten Flächen des Plangebiets soll zum Großteil über eine Versickerung in das Grundwasser erfolgen. Hierzu sollen insgesamt sechs

Versickerungsmulden sowie ein Versickerungsbecken hergerichtet werden. Das auf dem vorhandenen pot. mit Fäkalien o. Ä. verschmutzten Vorplatz der bestehenden Stallgebäude anfallende Niederschlagswasser soll weiterhin über Betonrinnen gefasst und einer bestehenden Güllegrube zugeführt werden. Hier ist genügend Speicherraum vorzuhalten.

Das auf der Fläche ‚Pflaster‘ anfallende Niederschlagswasser soll ungezielt auf den angrenzenden Grünflächen versickern.

Das übrige Plangebiet wurde in insgesamt sieben Einzugsgebiete (Nr. 1 bis 7) unterteilt (s. Anlage 2, Tabelle 1). Die Einzugsgebiete 1 bis 4 und 7 liegen östlich der von Süd nach Nord durch das Plangebiet verlaufenden Erdgasleitung. Die Einzugsgebiete 1 und 2 sind bereits vollständig, die Einzugsgebiete 3, 4 und 7 zum Teil mit Gebäuden und versiegelten Verkehrsflächen bebaut. Die unbebauten Einzugsgebiete 5 und 6 befinden sich westlich der Erdgasleitung. Hier sollen zukünftig Gebäude sowie versiegelte Außenflächen errichtet werden.

Tabelle 1 zeigt die Größe der einzelnen Einzugsgebiete 1 bis 7, des bestehenden Vorplatzes und der bestehenden Fläche ‚Pflaster‘, die zur Bemessung angesetzte undurchlässige Fläche A_u sowie die Zuordnung der geplanten und vorhandenen Entwässerungsanlagen.

Tabelle 1: Größe der Einzugsgebiete und Verbleib des Regenwasserabflusses

Bezeichnung	Flächen- größe [m ²]	Versiegelungs- grad [%]	undurchlässige Fläche [m ²]	Verbleib Regenwasserabfluss
Einzugsgebiet 1	1027	80 ^a	822	Versickerungsmulde 1
Einzugsgebiet 2	989		791	Versickerungsmulde 2
Einzugsgebiet 3	2034		1627	Versickerungsmulde 3
Einzugsgebiet 4	3606		2885	Versickerungsmulde 4
Einzugsgebiet 5	1132		906	Versickerungsmulde 5
Einzugsgebiet 6	2630		2104	Versickerungsmulde 6
Einzugsgebiet 7	6699		5359	Versickerungsbecken
Vorplatz (Bestand)	350		280	Güllegrube (Bestand)
Pflaster (Bestand)	54		43	ungezielte Versickerung
Summe	18521		14817	

^a max. Versiegelungsgrad = Grundflächenzahl gem. B-Plan Nr. 129

Das auf den bestehenden versiegelten Flächen in den Einzugsgebieten 1 bzw. 2 anfallende Niederschlagswasser soll über das bestehende Oberflächengefälle der Flächen in die geplanten Versickerungsmulden 1 bzw. 2 geführt werden.

Über die geplante Versickerungsmulde 3 soll das im Einzugsgebiet 3 anfallende Niederschlagswasser versickert werden. Hierzu sollen die Richtung Osten geneigten

bestehenden Dachflächen der Gebäude über Dachrinnen, Fallrohre und Pflasterrinnen in die Mulde entwässern. Das auf den umliegenden bereits versiegelten bzw. pot. versiegelbaren Flächen anfallende Niederschlagswasser soll über das Oberflächengefälle in die Versickerungsmulde geführt werden. Die Zuläufe von den Dachflächen sind durch Pflasterrinnen o. Ä. vor Erosion zu schützen.

Das im Einzugsgebiet 4 bzw. 5 anfallende Niederschlagswasser soll über das bestehende, teils anzupassende Oberflächengefälle in die Versickerungsmulden 4 bzw. 5 geführt werden. Ggf. sind hierzu oberflächennahe Rinnen herzurichten.

Das im Einzugsgebiet 6 anfallende Niederschlagswasser soll über zwei geplante, in Richtung Süden verlaufende Muldenrinnen sowie über das Oberflächengefälle in die Versickerungsmulde 6 geführt werden.

Ein im Bereich der Neuplanung westlich der Erdgasleitung (Einzugsgebiete 5 und 6) geplanter pot. mit Fäkalien o. Ä. verschmutzter Vorplatz soll überdacht und somit vor einem Zulauf von Niederschlagswasser geschützt werden.

Das auf den übrigen Dachflächen der bereits bestehenden Gebäude im Einzugsgebiet 7 anfallende Niederschlagswasser soll über Dachrinnen, Fallrohre und Grundleitungen in das geplante Versickerungsbecken geführt werden. Im Bereich von bereits versiegelten Verkehrswegen soll das Niederschlagswasser weiterhin über Rinnen und Grundleitungen sowie über das bestehende Oberflächengefälle in das Versickerungsbecken geleitet werden.

Das in der bestehenden Desinfektionswanne anfallende Niederschlagswasser wird im Normalfall in einem Ablauf gefasst und über Grundleitungen in das Versickerungsbecken geführt. Im Falle einer Benutzung der Desinfektionswanne soll die Grundleitung zum Versickerungsbecken abgeschiebert (Schieber vorhanden, s. Anlage 2) und das anfallende Wasser in einen bestehenden Speicherschacht geleitet werden. Hier soll es fachgerecht entnommen und entsorgt werden. Nachdem die Wanne und die Grundleitungen gereinigt worden sind, wird die Desinfektionswanne wieder zur Entwässerung an das Versickerungsbecken angeschlossen.

4.2 Hydraulischer Nachweis der Entwässerung

Anlage 6.1 zeigt die hydraulischen Berechnungen der Versickerungsmulden 1 bis 6, Anlage 6.2 die des Versickerungsbeckens gem. DWA-A 138 (2005) mittels Niederschlagsdaten aus KOSTRA-DWD 2010R. Es wurde für alle Versickerungsanlagen ein Durchlässigkeitsbeiwert von $5,0 \times 10^{-5}$ m/s (s. Abschn. 3) sowie ein Zuschlagsfaktor von 1,15 angesetzt. Da die maximale Einstauhöhe in dem Versickerungsbecken im Bemessungsfall ($T=5$) $\leq 0,30$ m beträgt (s. u.), kann auf eine Verringerung des Durchlässigkeitsbeiwertes gem. DWA-A 138 (2005) für Versickerungsbecken ohne vorgeschaltete Sedimentations-

anlage verzichtet werden. Für die Bemessung der Versickerungsanlagen wurde die angeschlossene undurchlässige Fläche A_u vereinfachend gem. der zulässigen Grundflächenzahl lt. B-Plan Nr. 129 mit einem Versiegelungsgrad von 80 % berechnet (s. Tabelle 1).

Die Versickerungsmulden 1 bis 6 sowie das Versickerungsbecken sind gemäß den Berechnungen in den Anlagen 6.1 und 6.2 ausreichend dimensioniert den anfallenden Bemessungsabfluss ($T=5$) aufzunehmen. Das Verhältnis zwischen undurchlässiger, angeschlossener Fläche zur Versickerungsfläche (A_u/A_s) liegt zwischen rd. 7,2 und 11,9, die Entleerungszeit der Mulden und des Beckens zwischen 2,3 und 3,3 Stunden.

Das Versickerungsbecken wurde gemäß den vorhandenen Geländehöhen der versiegelten Bestandsflächen geplant. Ggf. sind vorhandene Rohrleitungen den Höhen anzupassen. Im Bereich der Neuplanung westlich der Erdgasleitung (Einzugsgebiete 5 und 6) ist das Gelände auf $\geq +0,10$ m rel. Höhe aufzuhöhen, um einen Abfluss des Niederschlagswassers über die Muldenrinnen in die Versickerungsmulde 6 zu gewährleisten. Zwischen den Sohlen der Versickerungsanlagen und dem mittleren Grundwasserhöchststand (vgl. Abschn. 3) ist ein Abstand von $\geq 1,0$ m einzuhalten (s. Anlage 3.1 und 3.2).

5 Bewertung und Behandlung des Niederschlagsabflusses

Bei der bestehenden und geplanten Versiegelung der Flächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 129 ist auf den Dachflächen mit einer pot. geringen (F2), auf den übrigen versiegelten Flächen mit einer pot. starken Verschmutzung (F6) des Niederschlagsabflusses zu rechnen. Weiterhin ist aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung des Plangebietes und der umliegenden Flächen von einer starken Verschmutzung über den Luftpfad auszugehen. Das auf dem pot. mit Fäkalien o. Ä. verschmutzten vorhandenen Vorplatz nördlich der bestehenden Stallgebäude anfallende Niederschlagswasser wird vollständig in einen Güllekeller geleitet. Der geplante pot. mit Fäkalien o. Ä. verschmutzte Vorplatz der westlich der Erdgasleitung geplanten Gebäude soll überdacht werden. Beide Vorplätze werden hier entsprechend nicht betrachtet.

Vereinfachend wurde für die Berechnung der erforderlichen Vorbehandlung des Niederschlagsabflusses eine starke Verschmutzung (F6) angesetzt und die geringere Verschmutzung der Dachflächen in die Betrachtung nicht einbezogen. Das anfallende Niederschlagswasser soll über eine Versickerung über bewachsenen Oberboden vorbehandelt werden. Dabei sollen die Sohle und die Böschungen der Versickerungsanlagen einen bewachsenen Oberboden mit einer Stärke von mind. 0,30 m aufweisen.

Entsprechend der in den Anlage 7 vereinfachten für das gesamte Gebiet gemachten Berechnungen reicht die beschriebene Vorbehandlung gem. DWA-M 153 (2007) für die geplanten Versickerungen aus.

Ob von der hier angegebenen Vorbehandlung vor Einleitung in das Grundwasser abgewichen werden kann, kann auf Grundlage des Merkblattes DWA-M 153 (2007) im Rahmen der wasserrechtlichen Genehmigungsplanung geprüft werden.

6 Hinweise zur Herstellung, zum Umgang und zur Wartung der Entwässerungseinrichtungen

Für den einwandfreien Betrieb sind bei der Ausführung und der Wartung der Entwässerungseinrichtungen folgende Punkte zu beachten:

- Der unterhalb der Böschungen und Sohle der Versickerungsanlagen mit einer Stärke von $\geq 0,30$ m einzubauende Mutterboden sollte eine sandige Textur und einen Schlammkornanteil von < 5 % aufweisen. Der Humusgehalt sollte etwa zwischen 2 und 8 % liegen. Der k_f -Wert des Mutterbodens soll $\geq 5 \times 10^{-5}$ m/s betragen.
- Die Anlagensohle und die Böschungen der Versickerungsanlagen sind mit Gräsern anzusäen oder mit Rollrasen auszulegen. Bei der Wahl der Grasarten ist darauf zu achten, dass die Pflanzen temporäre Vernässung tolerieren. Die Ansaat sollte unmittelbar nach der Herstellung der Böschungen und möglichst nicht in den Herbst- und Wintermonaten erfolgen, um Schäden durch Wassererosion zu vermeiden.
- Im Bereich von in die Versickerungsanlagen einmündenden Rohrleitungen und Rinnen sind die Sohle und die Böschung mit einer Steinpackung oder ähnlichen Materialien gegen Wassererosion zu schützen.
- Die Versickerungsanlagen sind regelmäßig zu mähen. Das Mahdgut ist aus den Anlagen zu räumen. Größere Ansammlungen von Laub und anderen Störstoffen sind zu vermeiden bzw. zu entfernen.
- Die Versickerungsanlagen müssen mindestens einmal jährlich gemäß Vorgaben der entsprechenden DWA-Regelwerke kontrolliert werden. Die Anlagensohlen und die Böschungen der Versickerungsanlagen sind dabei auf Kolmation zu prüfen. Ggf. sind in den Versickerungsanlagen vorhandene Oberflächenkrusten durch Vertikutieren oder vergleichbare lockernde Maßnahmen zu entfernen. Ist die Versickerungsfähigkeit aufgrund fortgeschrittener Kolmation zu stark eingeschränkt, ist die Mutterbodenschicht (teilweise) auszutauschen.

7 Unterschrift des Antragstellers und des Verfassers

Ort, Datum

Antragsteller

Spelle, den 25.10.2018

Ort, Datum



Verfasser

(Dipl.-Landschaftsökol. Nike Witte)

Literatur

DWA (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Arbeitsblatt DWA-A 138. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

DWA (2007): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. Merkblatt DWA-M 153. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

Anlagen

Anlage 1: Übersichtskarte

Anlage 2: Lageplan

Anlage 3: Quer- und Längsschnitte Versickerungsanlagen

Anlage 4: Profile der Rammkernsondierungen

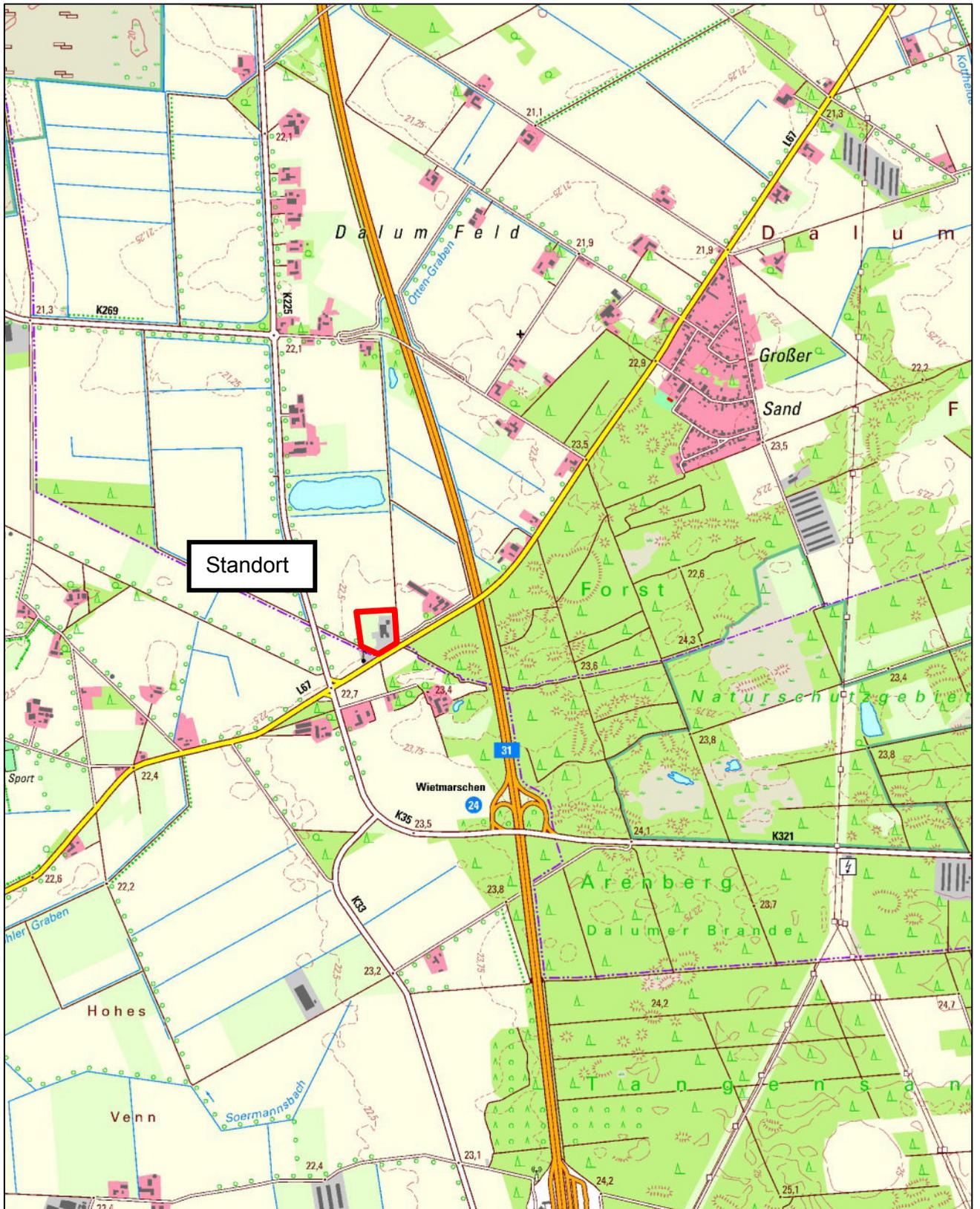
Anlage 5: Ergebnisse der Versickerungsuntersuchungen

Anlage 6: Bemessung Versickerungsanlagen gem. DWA-A 138

Anlage 7: Bewertung und Vorbehandlung des Regenwasserabflusses gem. DWA-M 153

Anlage 8: Niederschlagshöhen und -spenden Dalum (KOSTRA-DWD 2010R)

Anlage 1: Übersichtskarte



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

3134-2018-EK-BPlan-WEU-Geeste

Anlage 1: Übersichtskarte

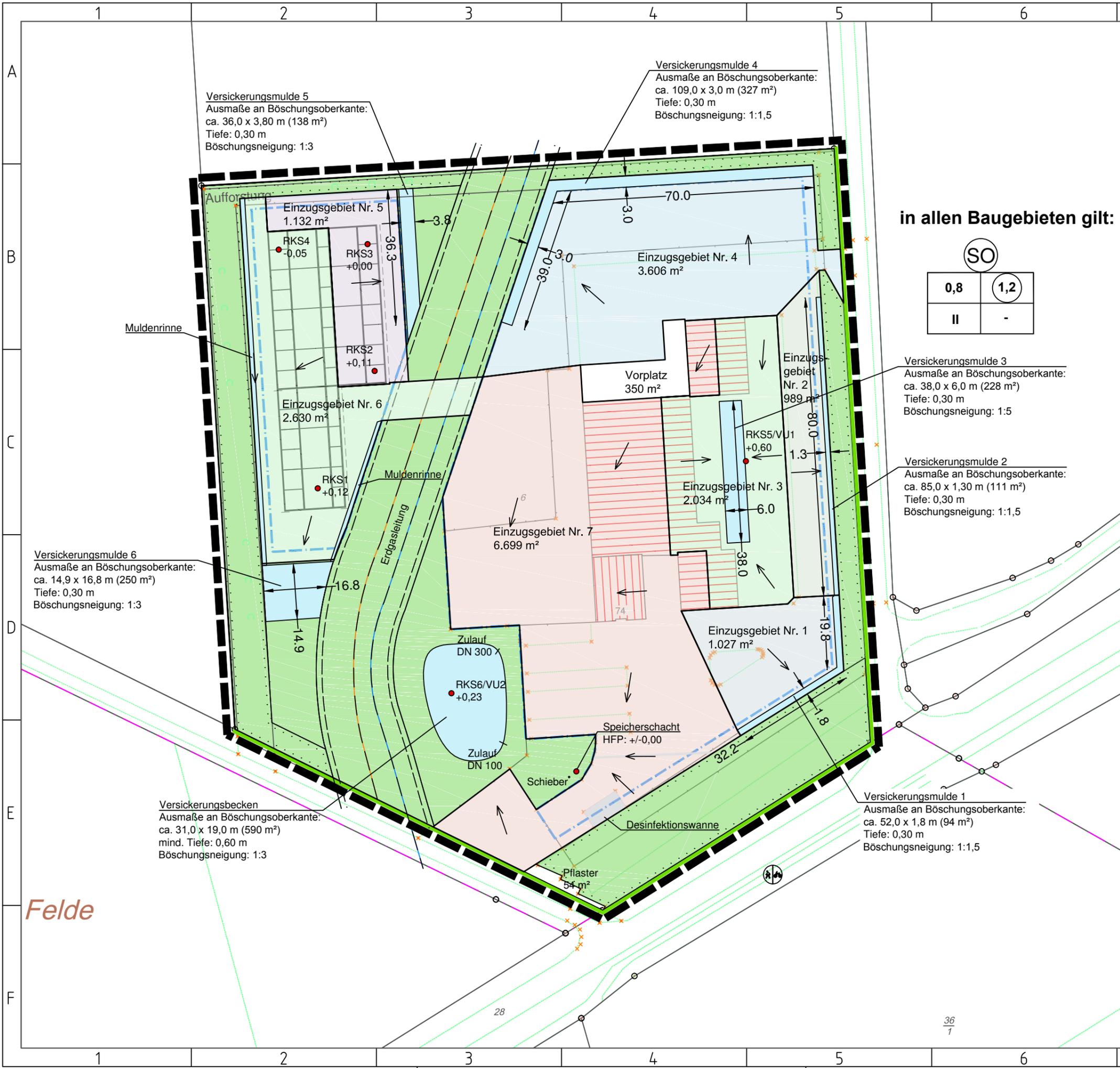
Quelle: Umweltkarten, LGLN 2018

Maßstab: 1:25.000

Datum: 25.10.2018

Bearbeiter: Witte

Anlage 2: Lageplan



Legende

- Einzugsgebietsgrenze
- Versickerungsanlage
- Richtung Wasserführung

Gemarkung: Dalum
Flur: 6
Flurstück: 45

M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Büro Spelle:
 Bernard-Krone-Straße 19
 48480 Spelle
 Tel.: 05977-939630
 email: info@mo-bfg.de

Büro Sögel:
 Zum Galgenberg 7
 49751 Sögel
 Tel.: 05952-903388
 email: info@mo-bfg.de

Proj.: 3134-2018-EK-BPlan
WEU, Geeste

Anlage 2: Lageplan Entwässerung

Auftraggeber:
 Gemeinde Geeste

Vorhaben:
 Aufstellung B-Plan Nr. 129
 "Zuchtrindervermarktung mit Quarantänestation für Rinder"

Planungsgrundlage:
 Entwurf zum B-Plan Nr. 129,
 Planungsbüro Stelzer, Freren, o.D.

Maßstab: 1:1.000 **Bearbeiter: Witte**

Datum: 25.10.2018 **Bildgröße: DIN A3 (297x420 mm)**

in allen Baugebieten gilt:

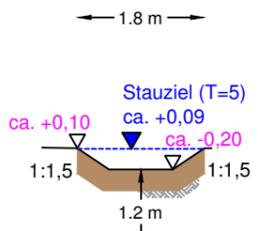
SO	
0,8	1,2
II	-



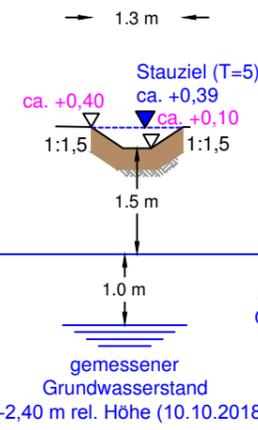
Felde

Anlage 3: Quer- und Längsschnitte Versickerungsanlagen

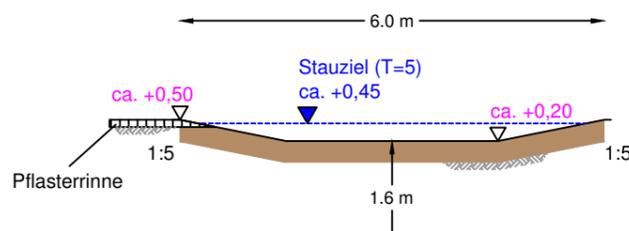
Querschnitt
Versickerungsmulde 1



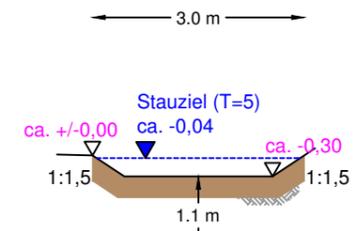
Querschnitt
Versickerungsmulde 2



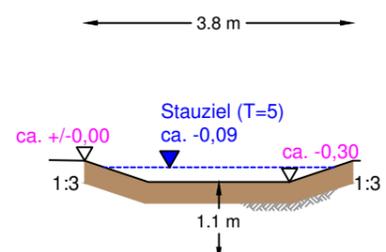
Querschnitt
Versickerungsmulde 3



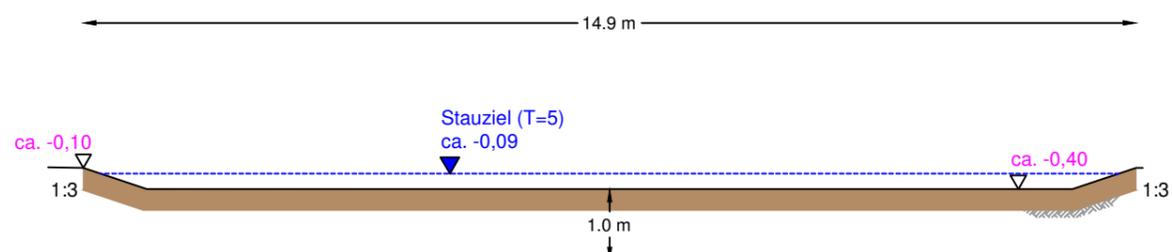
Querschnitt
Versickerungsmulde 4



Querschnitt
Versickerungsmulde 5



Querschnitt
Versickerungsmulde 6



-1,40
angenommener mittlerer
Grundwasserhöchststand
1,0 m
gemessener
Grundwasserstand
= -2,40 m rel. Höhe (10.10.2018)

-1,40
angenommener mittlerer
Grundwasserhöchststand
1,0 m
gemessener
Grundwasserstand
= -2,40 m rel. Höhe (10.10.2018)

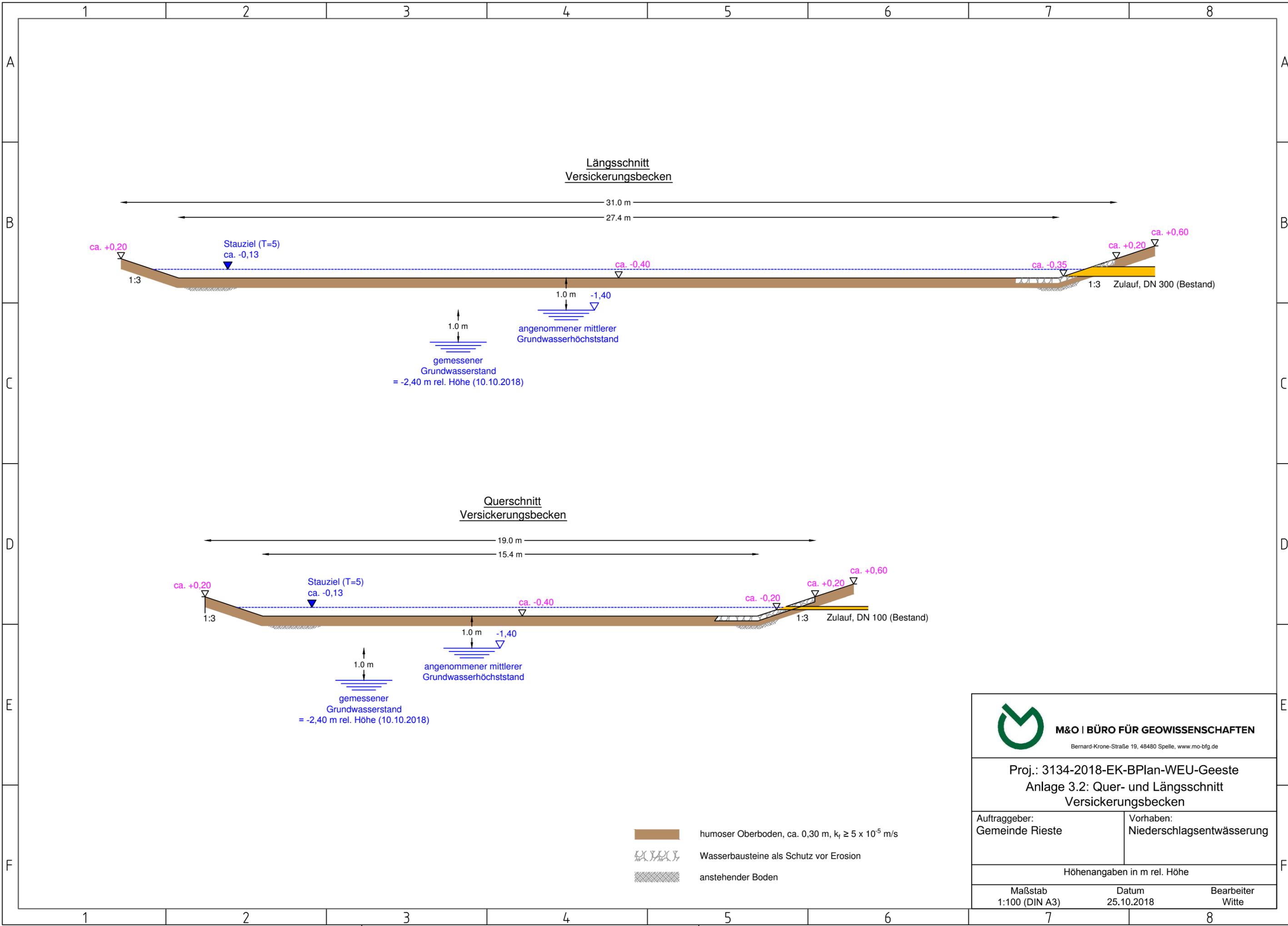
humoser Oberboden, ca. 0,30 m, $k_f \geq 5 \times 10^{-5}$ m/s
anstehender Boden

 **M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN**
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Proj.: 3134-2018-EK-BPlan-WEU-Geeste
Anlage 3.1: Querschnitte Versickerungsmulden

Auftraggeber: Gemeinde Rieste	Vorhaben: Niederschlagsentwässerung
----------------------------------	--

Höhenangaben in m rel. Höhe		
Maßstab 1:100 (DIN A3)	Datum 25.10.2018	Bearbeiter Witte



Längsschnitt
Versickerungsbecken

31.0 m
27.4 m

ca. +0,20
Stauziel (T=5)
ca. -0,13
ca. -0,40
ca. -0,35
ca. +0,20
ca. +0,60
1:3
Zulauf, DN 300 (Bestand)

1.0 m
angenommener mittlerer
Grundwasserhöchststand
gemessener
Grundwasserstand
= -2,40 m rel. Höhe (10.10.2018)

Querschnitt
Versickerungsbecken

19.0 m
15.4 m

ca. +0,20
Stauziel (T=5)
ca. -0,13
ca. -0,40
ca. -0,20
ca. +0,20
ca. +0,60
1:3
Zulauf, DN 100 (Bestand)

1.0 m
angenommener mittlerer
Grundwasserhöchststand
gemessener
Grundwasserstand
= -2,40 m rel. Höhe (10.10.2018)

- humoser Oberboden, ca. 0,30 m, $k_f \geq 5 \times 10^{-5}$ m/s
- Wasserbausteine als Schutz vor Erosion
- anstehender Boden

M&O BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN <small>Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de</small>		
Proj.: 3134-2018-EK-BPlan-WEU-Geeste Anlage 3.2: Quer- und Längsschnitt Versickerungsbecken		
Auftraggeber: Gemeinde Rieste	Vorhaben: Niederschlagsentwässerung	
Höhenangaben in m rel. Höhe		
Maßstab 1:100 (DIN A3)	Datum 25.10.2018	Bearbeiter Witte

Anlage 4: Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Kote [m]

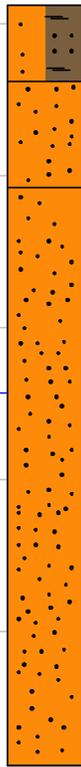
Kote [m]

RKS 1

RKS 2

+0,12

+0,11



Feinsand, humos, mittelsandig, braun
0.50

Feinsand, humos, schwach mittelsandig, braun - dunkelbraun
0.50

Feinsand, mittelsandig, vereinzelt humose Einschlüsse, dunkelbeige - beige
1.20

Feinsand, mittelsandig, vereinzelt humose Einschlüsse, dunkelbeige - beige
1.20

Feinsand, sehr schwach mittelsandig, hellbeige - hellgrau
5.00

Feinsand, sehr schwach mittelsandig, hellbeige - hellgrau
5.00

2.55
10.10.2018

2.75
10.10.2018

gemäß DIN 4021

gemäß DIN 4021

3,10
10.10.2018 Grundwasserspiegel und Messdatum



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

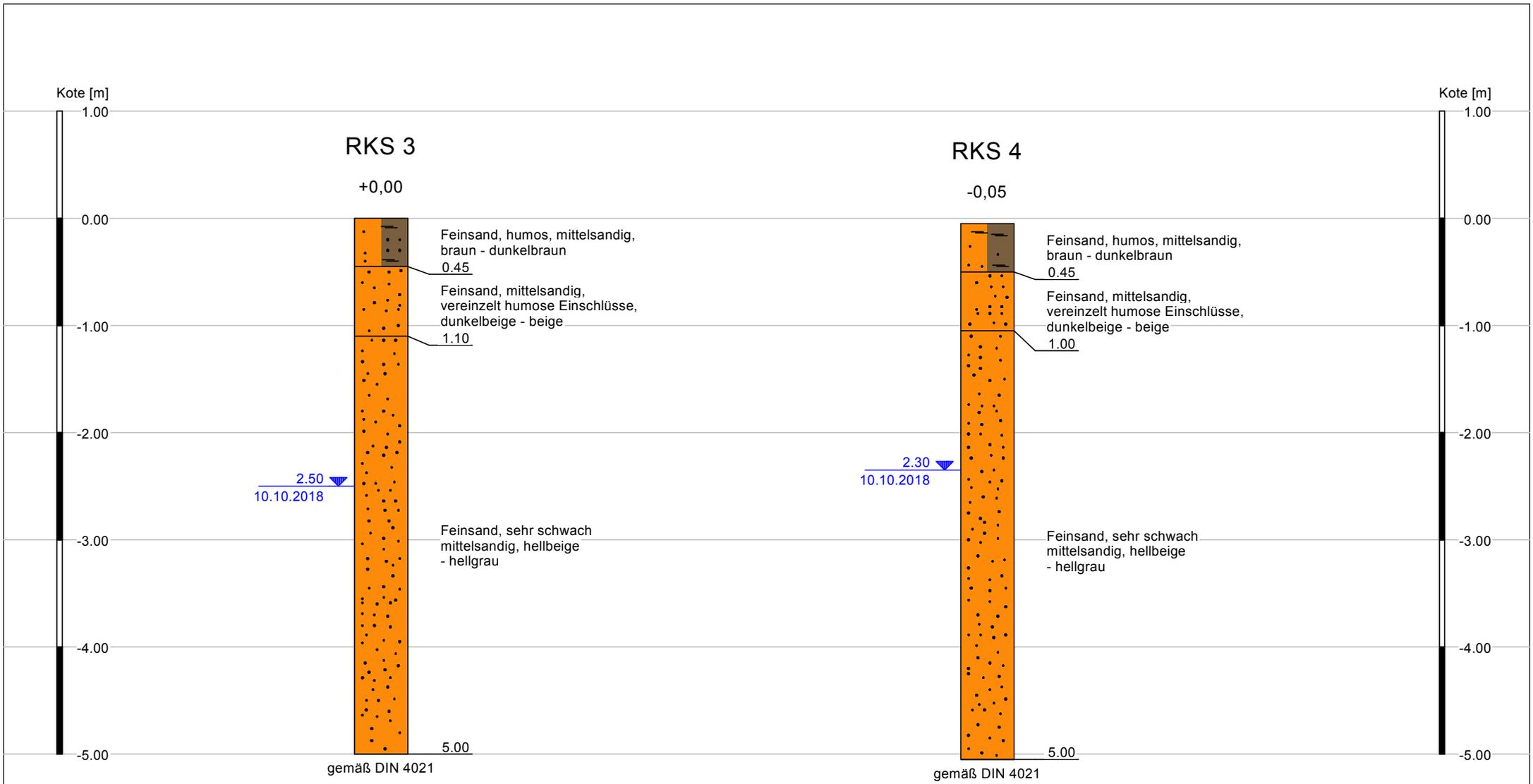
Projekt: 3134-2018-EK
Weser-Ems-Union, Geeste

Anlage 4.1
Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Maßstab: Höhe: 1:50

Datum: 10.10.2018

Bearbeiter: von Basum



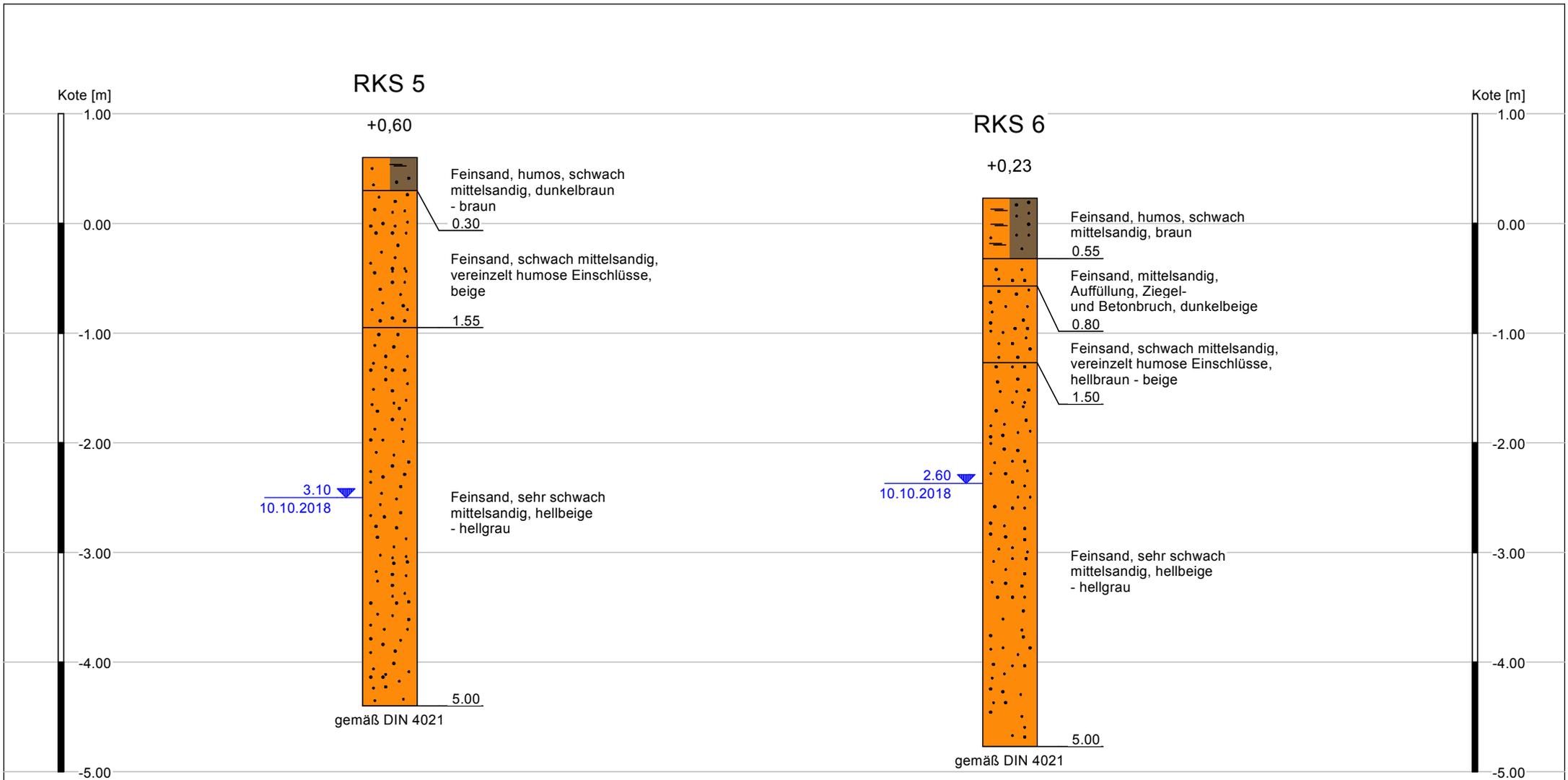
3,10
10.10.2018 Grundwasserspiegel und Messdatum

 **M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN**
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 3134-2018-EK
Weser-Ems-Union, Geeste

Anlage 4.2
Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Maßstab: Höhe: 1:50
Datum: 10.10.2018 Bearbeiter: von Basum



3.10
 10.10.2018 Grundwasserspiegel und Messdatum

M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
 Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 3134-2018-EK
 Weser-Ems-Union, Geeste

Anlage 4.3
 Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Maßstab: Höhe: 1:50
 Datum: 10.10.2018 Bearbeiter: von Basum

Anlage 5: Ergebnisse der Versickerungsuntersuchungen

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

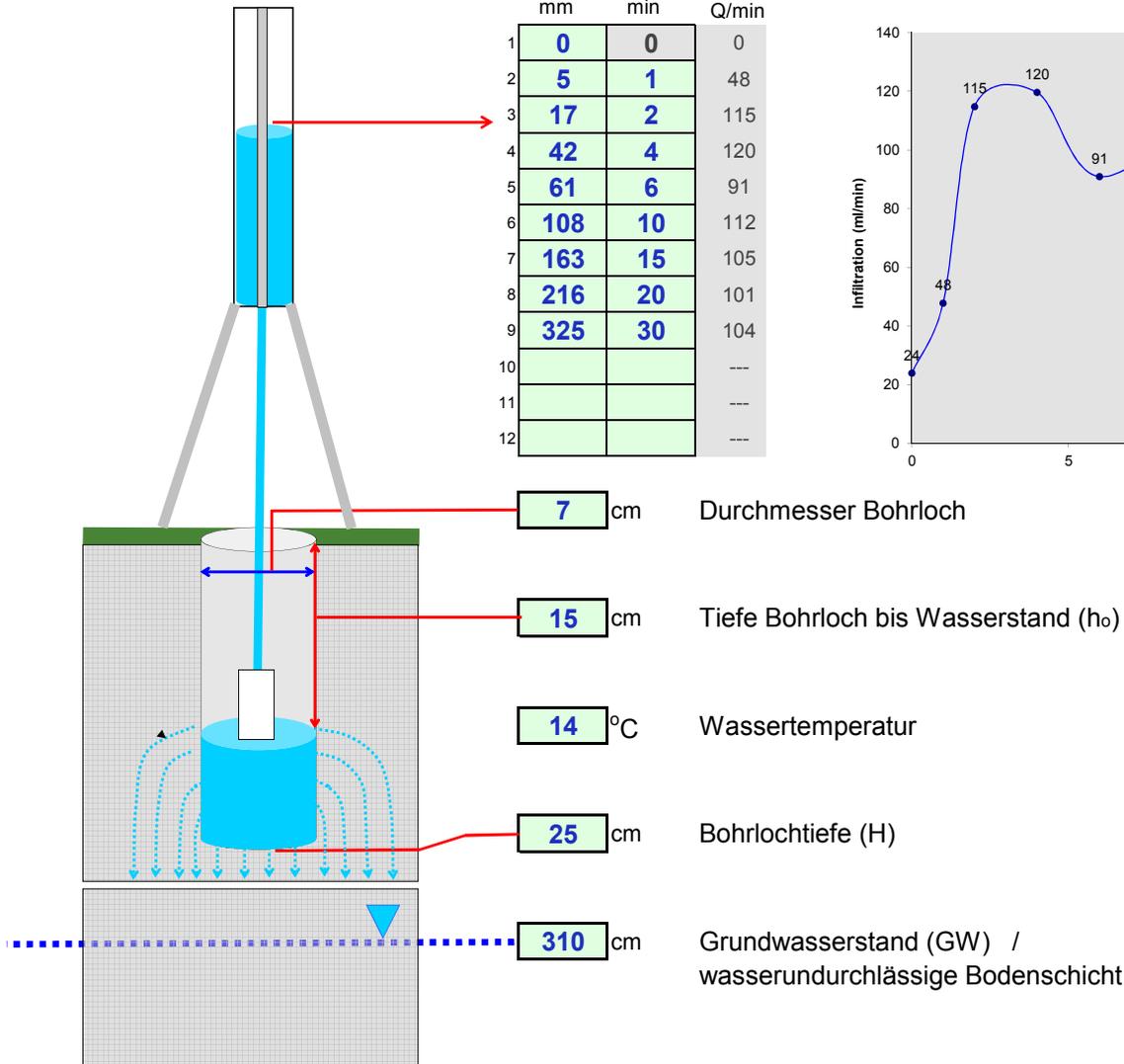
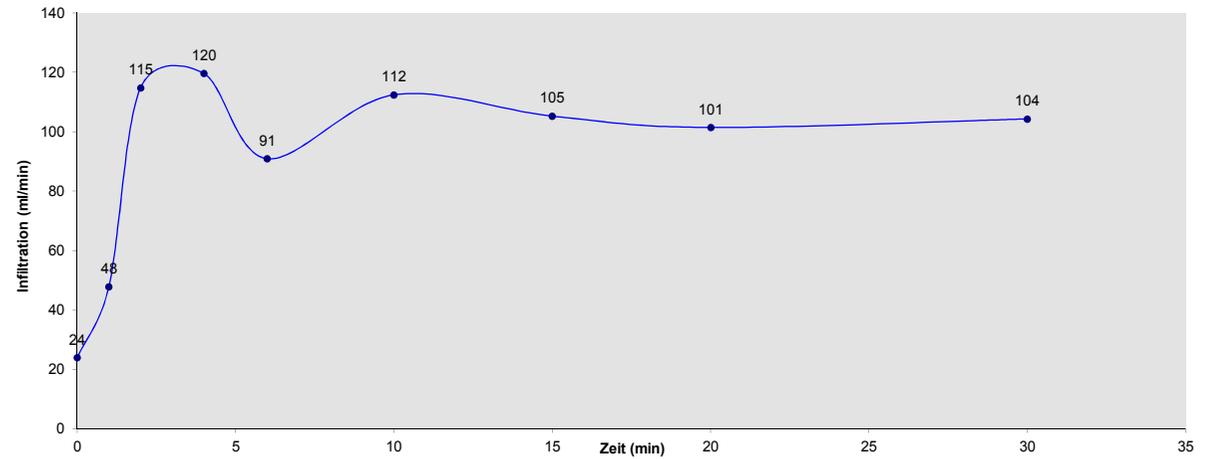
Projekt: 3134-2018 (Anlage 5.1)

Test: VU 1 (RKS 5)

Datum: 10.10.2018

Bearbeiter: von Basum

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	5	1	48
3	17	2	115
4	42	4	120
5	61	6	91
6	108	10	112
7	163	15	105
8	216	20	101
9	325	30	104
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	1,74 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	104,3 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	15 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	285 cm	
Viskosität	1,2 Wasserviskosität im Bohrloch	

WASSR Für $S \geq 2h$:
$$k = Q * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h'}$$

FALSCH Für $S < 2h$:
$$k = Q * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$$

Kr-Wert: $2,5 * 10^{-5} \text{ m/s}$
214,1 cm/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

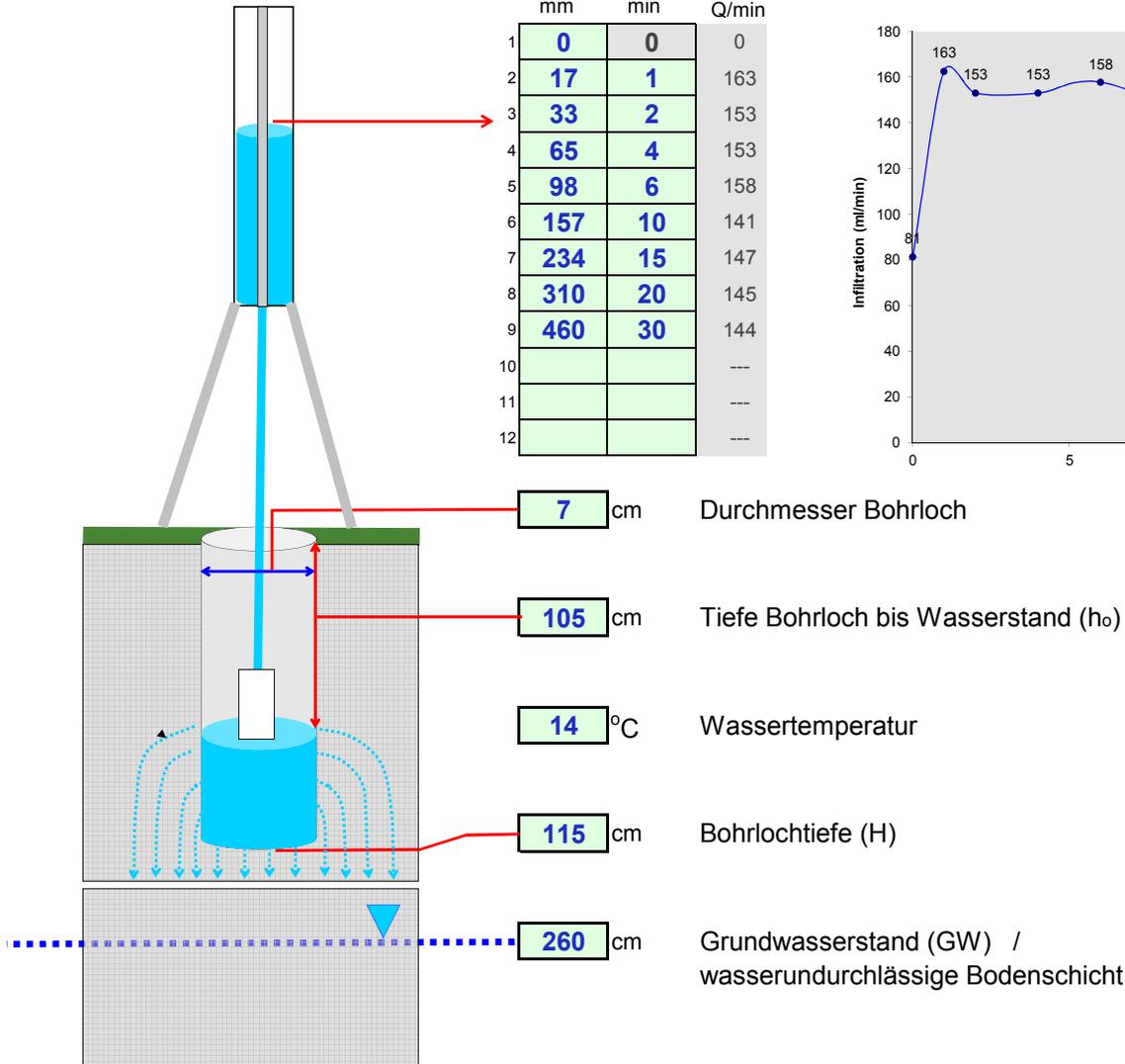
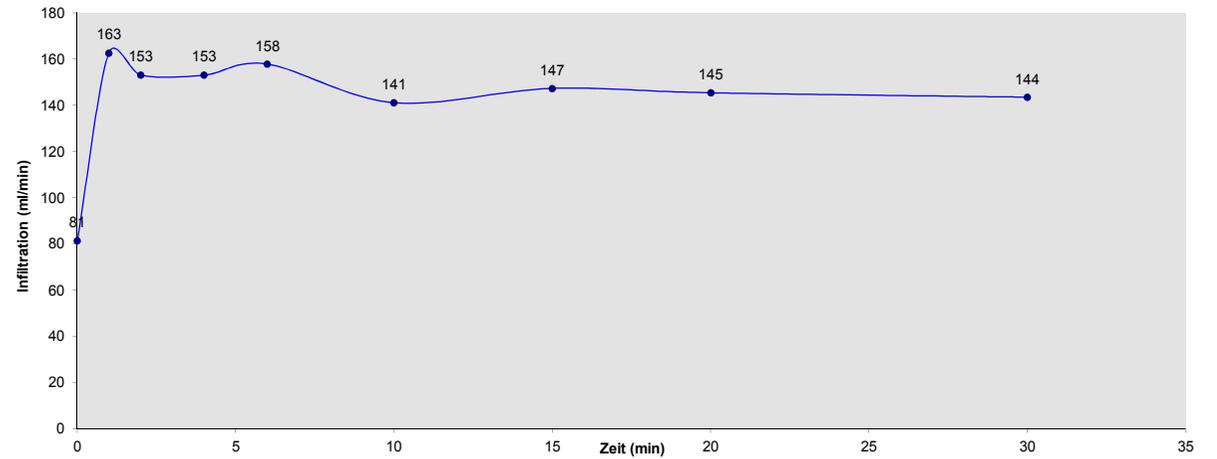
Projekt: 3134-2018 (Anlage 5.2)

Test: VU 2 (RKS 6)

Datum: 10.10.2018

Bearbeiter: von Basum

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	17	1	163
3	33	2	153
4	65	4	153
5	98	6	158
6	157	10	141
7	234	15	147
8	310	20	145
9	460	30	144
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	2,39 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	143,5 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	105 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	145 cm	
Viskosität	1,2 Wasserviskosität im Bohrloch	

WASSR Für $S \geq 2h$:

$$k = Q * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h}$$

FALSCH Für $S < 2h$:

$$k = Q * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$$

K_r-Wert: $3,4 * 10^{-5} \text{ m/s}$
293,8 cm/Tag

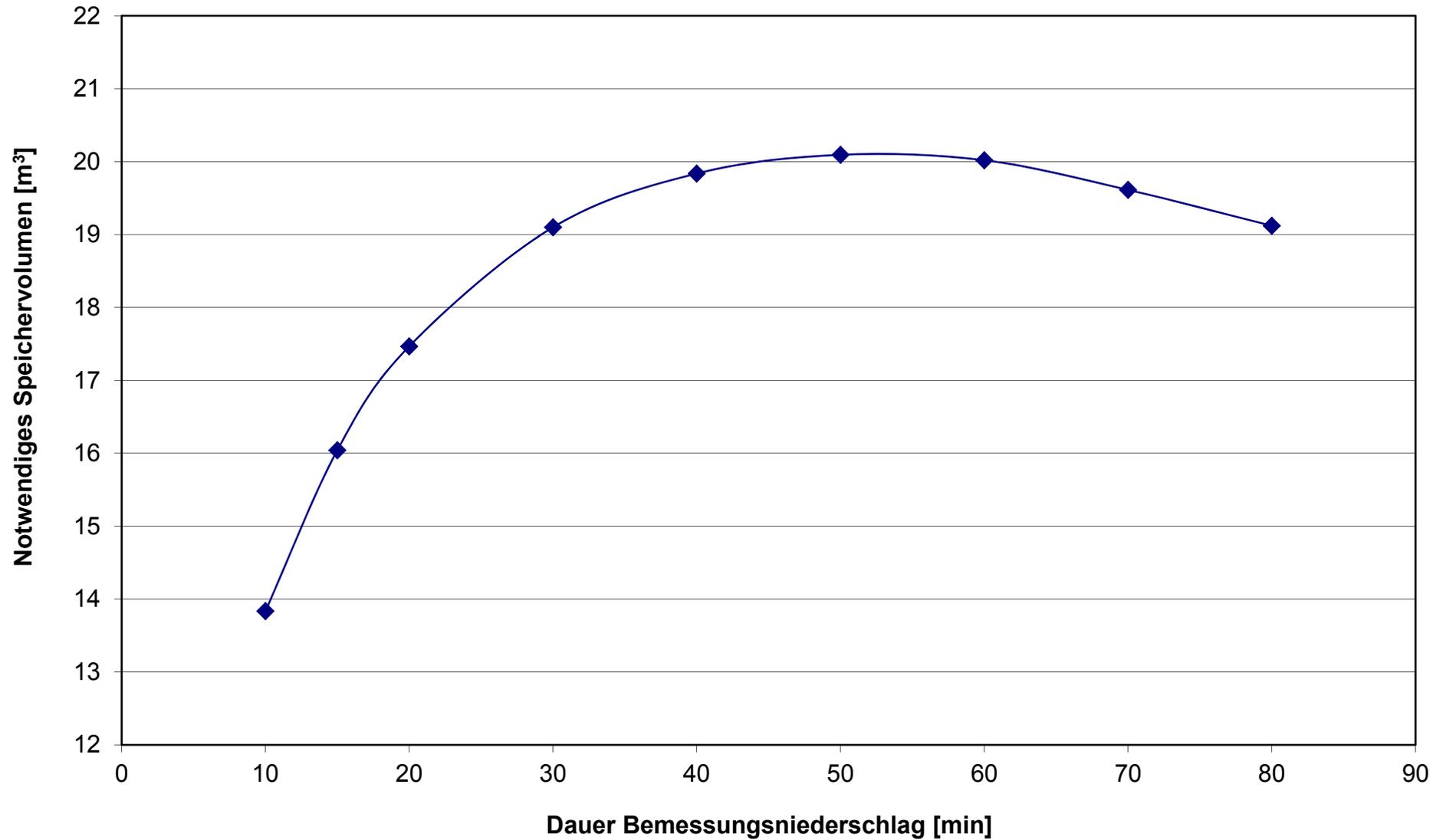
Anlage 6: Bemessung Versickerungsanlagen gem. DWA-A 138



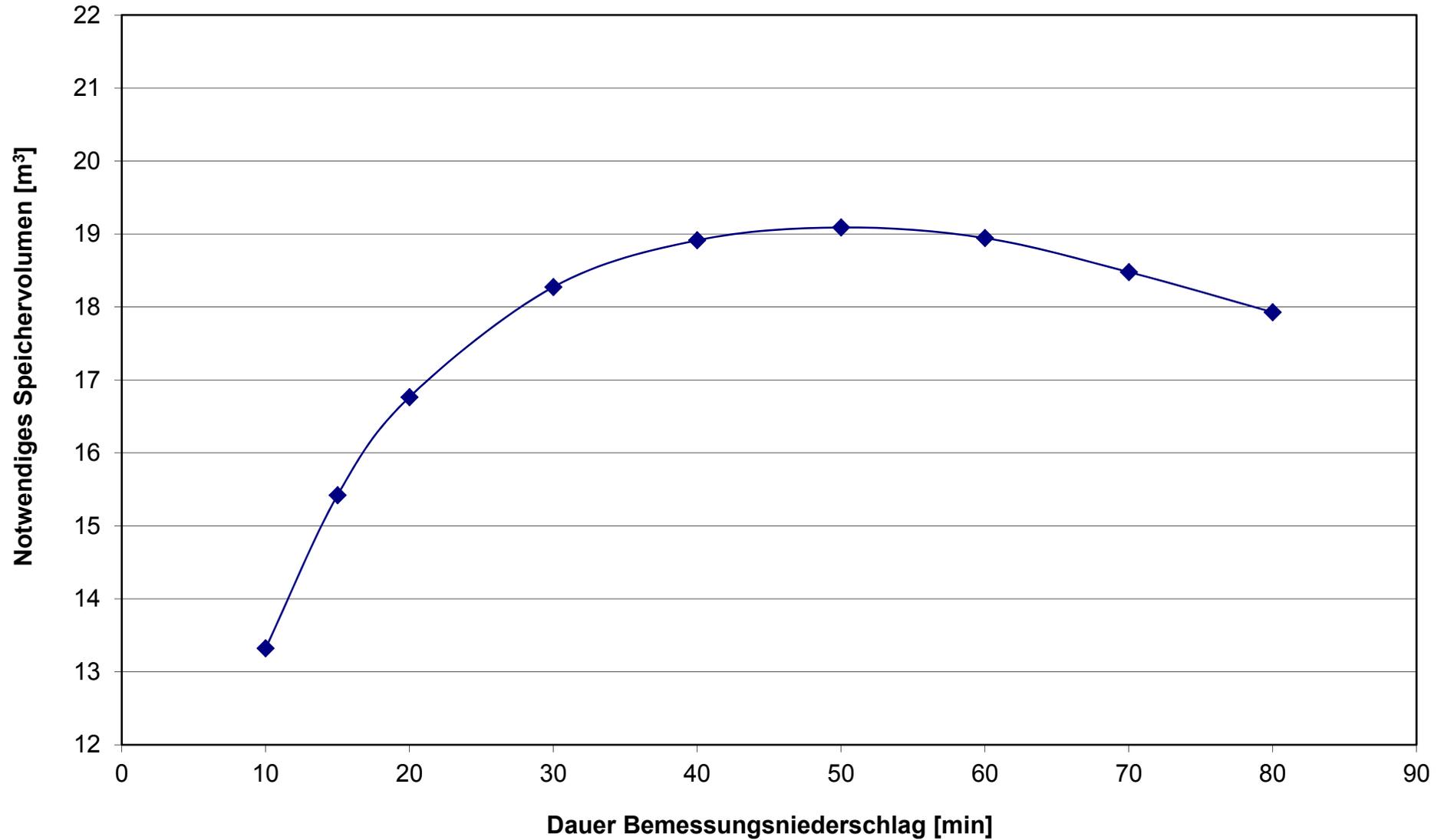
Einzugsgebiet Nr.	1	2	3	4	5	6
Gesamtfläche Einzugsgebiet (A_E) [m ²] ^a	1027	989	2034	3606	1132	2630
Abflussbeiwert [-]	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
undurchlässige angeschlossene Fläche, berechnet (A_U) [m ²]	822	791	1627	2885	906	2104
Bemessungsregenspende ($r_{D(m)}$)						
Stärke [l/(s*ha)]	84,8	84,8	84,8	84,8	100,1	84,8
Dauer (D) [min]	50	50	50	50	40	50
Häufigkeit (n) [1/a]	5	5	5	5	5	5
Zufluss zur Versickerungsfläche (Q_{zu}) [l/s]	7,0	6,7	13,8	24,5	9,1	17,8
Zuschlagsfaktor (f_z) [-]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Durchlässigkeitsbeiwert gesättigte Zone (k_f) [m/s]	5,0E-05	5,0E-05	5,0E-05	5,0E-05	5,0E-05	5,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert ungesättigte Zone (k_u) [m/s]	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05	2,5E-05
Hydraulisches Gefälle (I_{hy}) [m/m]	1	1	1	1	1	1
A_U / A_S (IST)	11,9	11,1	10,5	10,7	7,2	10,3
Spezifische Versickerungsrate (q_s) [l/(s*ha)]	21,1	22,5	23,8	23,4	34,5	24,4
Abmessungen Mulde						
Tiefe [m]	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Böschungsneigung [m/m]	1,5	1,5	5,0	1,5	3,0	3,0
mittl. Länge Böschungsoberkante [m]	52,0	85,0	38,0	109,0	36,3	16,8
mittl. Wasserspiegellänge Bemessungsfall [m]	52,0	85,0	37,5	108,9	35,7	16,3
mittl. Sohlänge [m]	51,1	84,1	35,0	108,1	34,5	15,0
mittl. Breite Böschungsoberkante [m]	1,80	1,30	6,00	3,00	3,80	14,90
mittl. Wasserspiegelbreite Bemessungsfall [m]	1,78	1,28	5,53	2,87	3,24	14,45
mittl. Sohlbreite [m]	0,90	0,40	3,00	2,10	2,00	13,10
Fläche Böschungsoberkante [m ²]	93,6	110,5	228,0	327,0	138,0	250,0
Fläche Sohle [m ²]	46,0	33,6	105,0	227,0	66,0 ^a	240,0 ^a
Versickerungsfläche im Bemessungsfall (A_S) [m ²]	69,2	71,2	154,7	269,6	125,0 ^a	205,0 ^a
Speichervolumen (V), SOLL [m³]	20,1	19,1	38,8	69,0	19,8	49,9
Einstauhöhe im Bemessungsfall (z_M) [m]	0,29	0,29	0,25	0,26	0,21	0,22
Speichervolumen bis Wasserstand Bemessungsfall (V), IST [m³]	20,1	20,0	38,8	69,0	19,8	49,9
Mindest-Freibord im Bemessungsfall [m]	0,01	0,01	0,05	0,04	0,09	0,08
Entleerungszeit im Bemessungsfall (t_E) [h]	3,3	3,3	2,8	2,9	2,3	2,5

^a Flächengröße aus AutoCAD abgeleitet

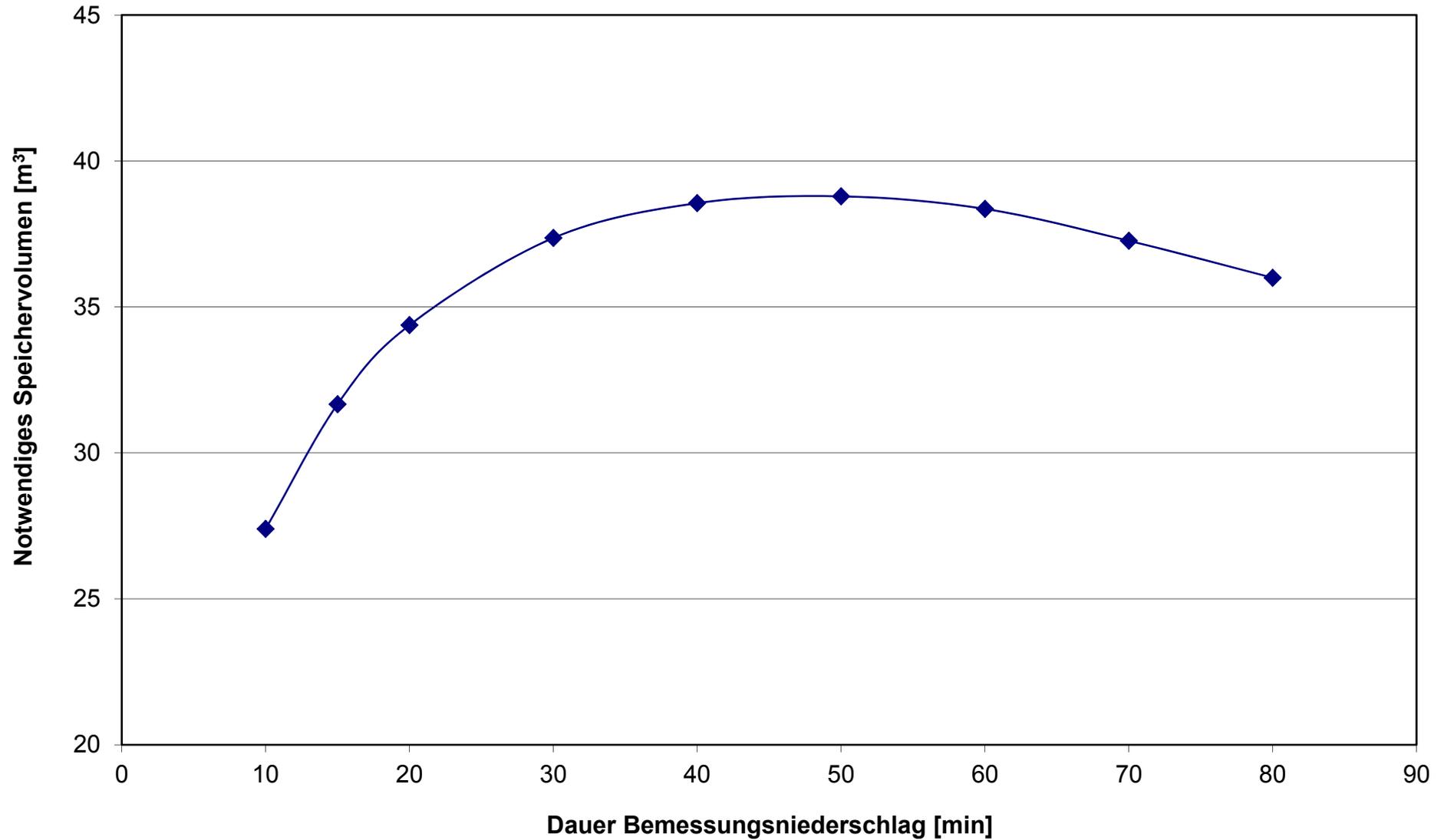
**Anlage 6.1.1: Notwendiges Speichervolumen in Versickerungsmulde 1
in Abhängigkeit von der Dauer des gewählten Bemessungsniederschlages**
(Daten: KOSTRA DWD)
T=5



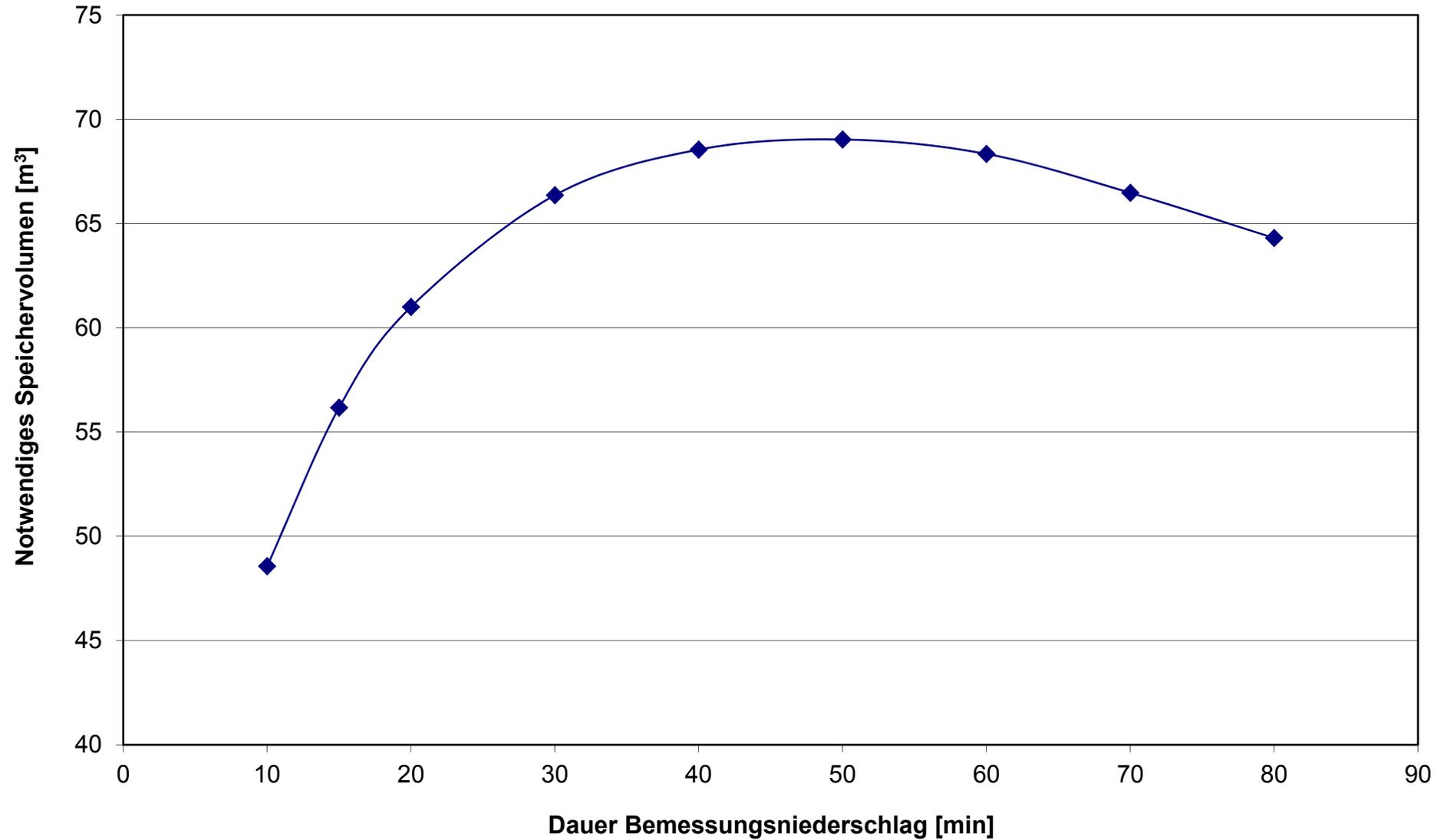
**Anlage 6.1.2: Notwendiges Speichervolumen in Versickerungsmulde 2
in Abhängigkeit von der Dauer des gewählten Bemessungsniederschlags**
(Daten: KOSTRA DWD)
T=5



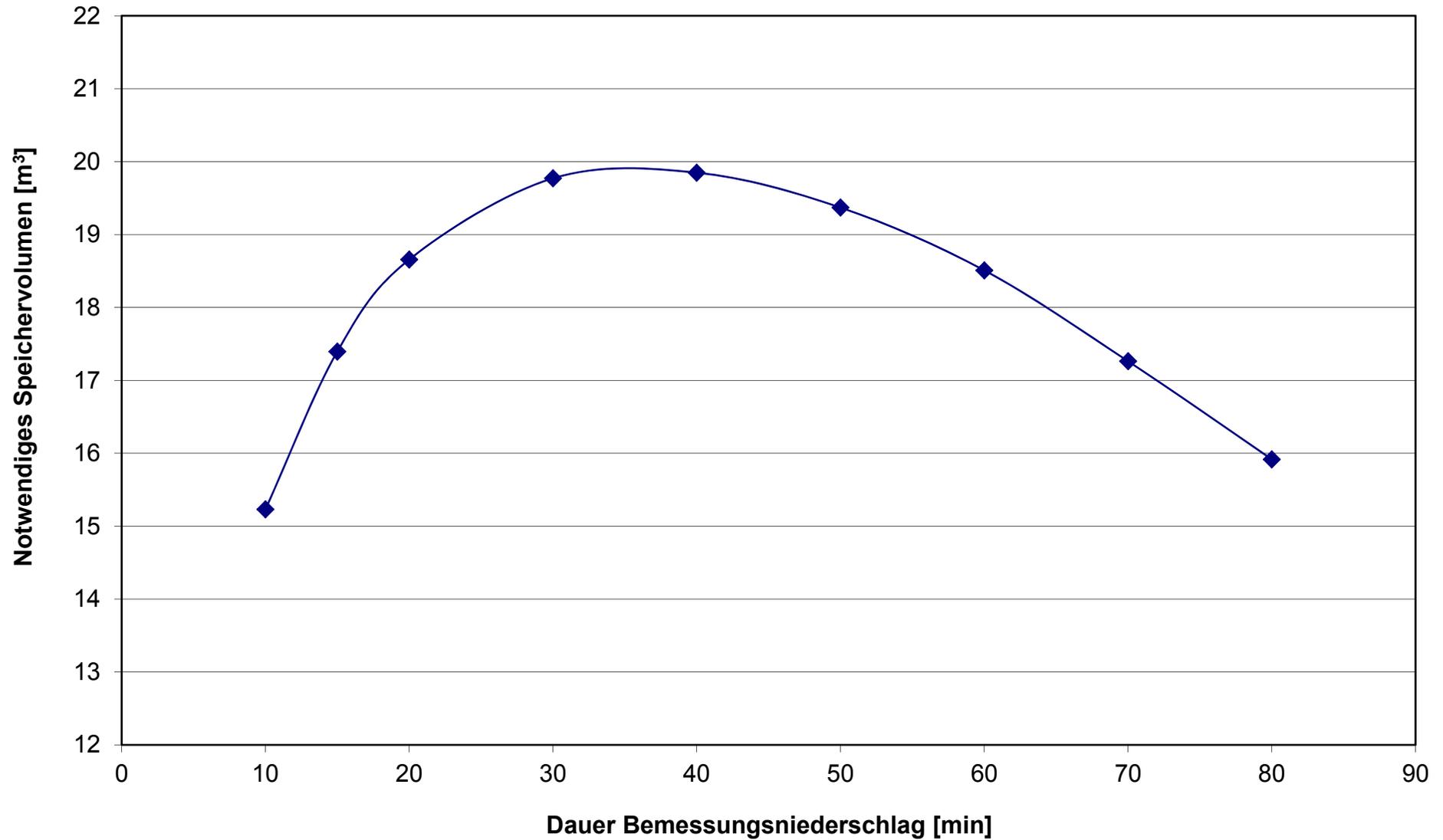
**Anlage 6.1.3: Notwendiges Speichervolumen in Versickerungsmulde 3
in Abhängigkeit von der Dauer des gewählten Bemessungsniederschlages**
(Daten: KOSTRA DWD)
T=5



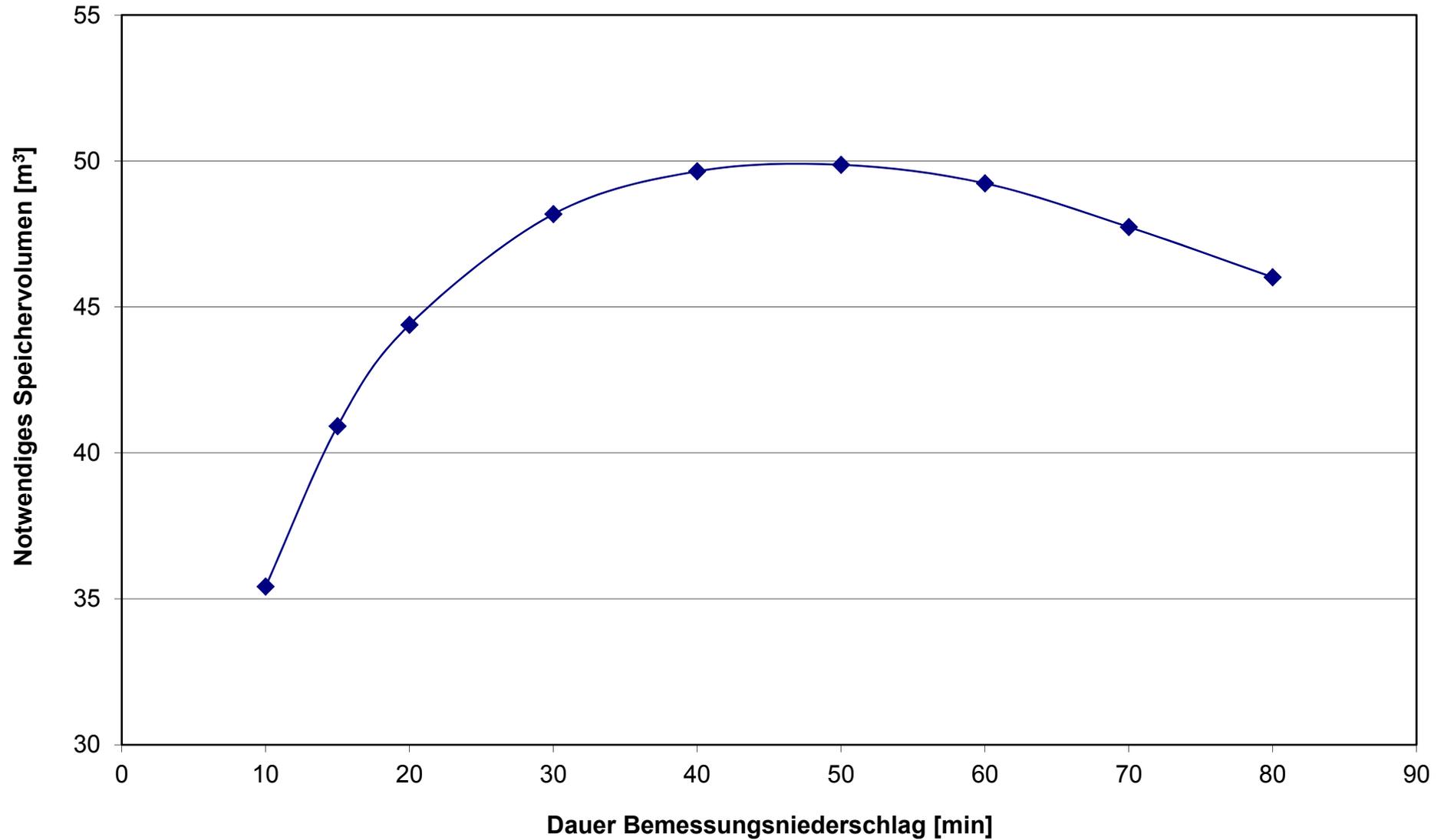
**Anlage 6.1.4: Notwendiges Speichervolumen in Versickerungsmulde 4
in Abhängigkeit von der Dauer des gewählten Bemessungsniederschlages**
(Daten: KOSTRA DWD)
T=5



**Anlage 6.1.5: Notwendiges Speichervolumen in Versickerungsmulde 5
in Abhängigkeit von der Dauer des gewählten Bemessungsniederschlages**
(Daten: KOSTRA DWD)
T=5



**Anlage 6.1.6: Notwendiges Speichervolumen in Versickerungsmulde 6
in Abhängigkeit von der Dauer des gewählten Bemessungsniederschlages**
(Daten: KOSTRA DWD)
T=5



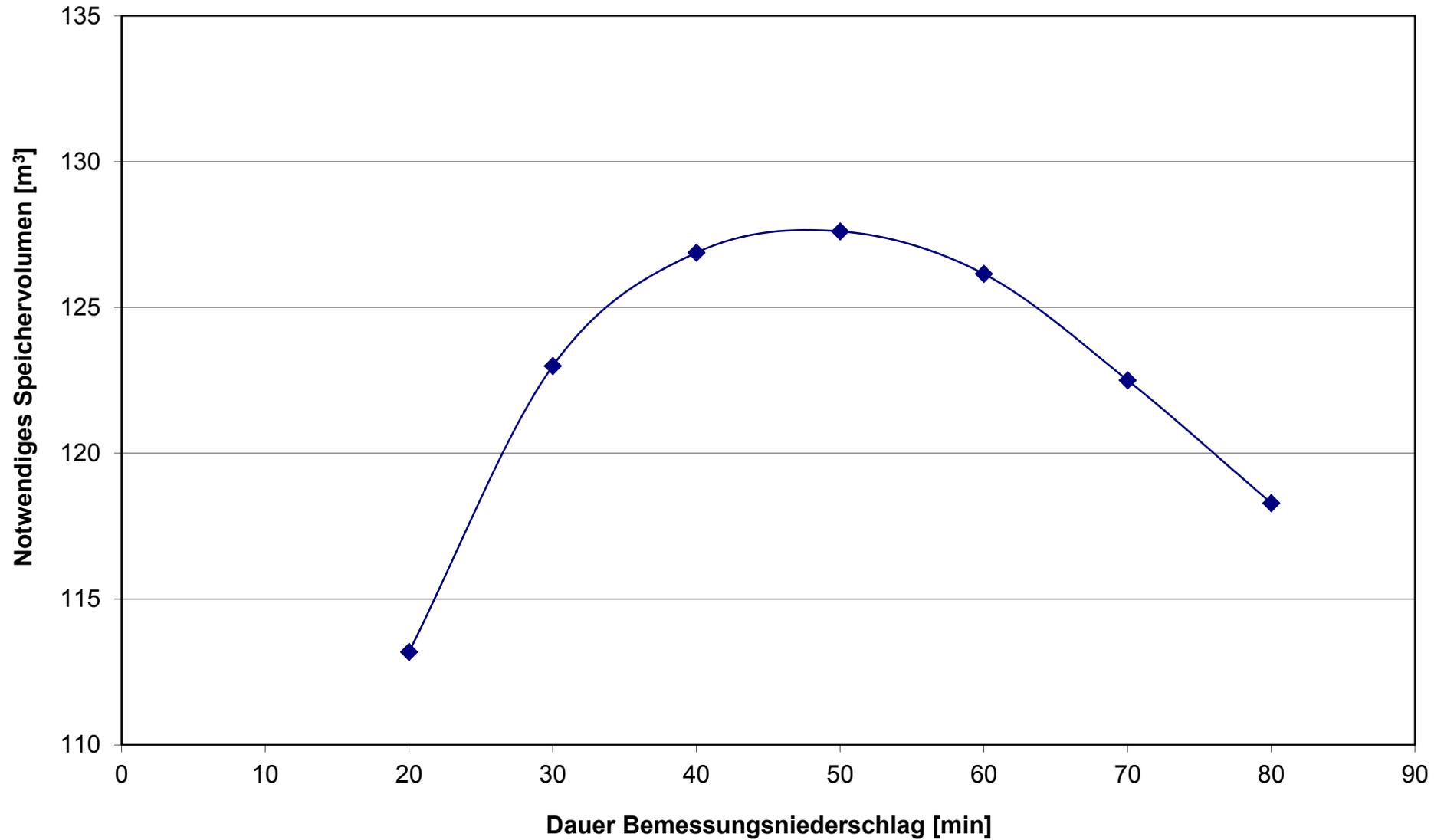
Anlage 6.2.0: Hydraulische Bemessung des Versickerungsbeckens
gem. DWA-A 138



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Einzugsgebiet (A_E) [m ²]		6699
undurchlässige angeschlossene Fläche, berechnet (A_U) [m ²]		5359
Bemessungsregenspende ($r_{D,T}$)		
	Stärke [l/(s*ha)]	84,8
	Dauer (D) [min]	50
	Häufigkeit (T) [a]	5
Zufluss zur Versickerungsfläche (Q_{zu}) [l/s]		45,4
Zuschlagsfaktor (f_z) [-]		1,15
Durchlässigkeitsbeiwert gesättigte Zone (k_f) [m/s]		5,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert ungesättigte Zone (k_u) [m/s]		2,5E-05
Hydraulisches Gefälle (l_{hy}) [m/m]		1
A_U / A_S (IST)		10,5
Spezifische Versickerungsrate (q_s) [l/(s*ha)]		23,9
Abmessungen Mulde		
	Tiefe [m]	0,60
	Böschungsneigung [m/m]	3,0
	mittl. Länge Böschungsoberkante [m]	31,0
	mittl. Wasserspiegellänge Bemessungsfall [m]	29,0
	mittl. Sohlänge [m]	27,4
	mittl. Breite Böschungsoberkante [m]	19,00
	mittl. Wasserspiegelbreite Bemessungsfall [m]	17,01
	mittl. Sohlbreite [m]	15,40
	Fläche OK [m ²]	590,0
	Fläche Sohle [m ²]	438,0
Versickerungsfläche im Bemessungsfall (A_S) [m ²]		512,0
Speichervolumen (V), SOLL [m ³]		127,6
Einstauhöhe im Bemessungsfall (z_M) [m]		0,27
Speichervolumen bis Wasserstand Bemessungsfall (V), IST [m ³]		127,6
Mindest-Freibord im Bemessungsfall [m]		0,33
Entleerungszeit im Bemessungsfall (t_E) [h]		3,0

**Anlage 6.2.1: Notwendiges Speichervolumen im Versickerungsbecken
in Abhängigkeit von der Dauer des gewählten Bemessungsniederschlages**
(Daten: KOSTRA DWD)
T=5



Anlage 7: Bewertung und Vorbehandlung des
Regenwasserabflusses gem. DWA-M 153

Anlage 7: Bewertung des Regenwasserabflusses
gem. DWA-M 153



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Bewertung des Gewässers		
Art des Gewässers, in das eingeleitet/versickert werden soll	Grundwasser außerhalb Trinkwassereinzugsgebieten	
Gewässertyp	G12	
Gewässerpunktezahl	10	
Abflussbelastung		
Teilfläche-Nr.	1	Gesamtfläche
Beschreibung	versiegelte Fläche	-
Belastung aus der Fläche		
undurchlässige Fläche [m ²]	14817	14817
Anteil an Gesamtfläche [%]	100	
für Bewertung relevante undurchlässige Fläche [m ²]	14817	14817
Anteil an für Bewertung relevanter Fläche [%]	100	
Flächenverschmutzung	stark	-
Typ	F6	-
Punkte	35	35,0^a
Einflüsse aus der Luft		
Luftverschmutzung	stark	-
Typ	L4	-
Punkte	8	8,0
Abflussbelastung, Punkte	43	43,0
maximal zulässiger Durchgangswert	0,23	
Durchgangswert bei Bodenpassage		
Flächenbelastung: A_U/A_S	< 15	
Beschreibung	Versickerung durch bewachsenen Oberboden	
Stärke Oberboden [cm]	30	
Typ	D1	
Wert	0,20	
Durchgangswert aus allen Vorbehandlungsarten	0,20	
Emissionswert	8,6	
Emissionswert / Gewässerpunktezahl	0,86	
Soll erreicht?	Ja	

^a vereinfachte Berechnung ohne Berücksichtigung der Dachflächen

Anlage 8: Niederschlagshöhen und -spenden für Dalum
(KOSTRA-DWD, 2010R)

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 12, Zeile 34
 Ortsname :
 Bemerkung : Dalum-Feld
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]							
	1 a	2 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	174,5	250,1	350,0	425,5	501,1	545,3	601,0	676,6
10 min	136,6	183,1	244,5	290,9	337,4	364,6	398,8	445,3
15 min	112,2	147,2	193,4	228,3	263,3	283,7	309,5	344,4
20 min	95,2	123,8	161,5	190,1	218,7	235,4	256,4	285,0
30 min	73,1	94,6	123,0	144,5	166,0	178,5	194,4	215,9
40 min	59,3	76,9	100,1	117,6	135,2	145,5	158,4	176,0
50 min	49,9	64,9	84,8	99,8	114,8	123,6	134,6	149,6
60 min	43,1	56,3	73,7	86,9	100,2	107,9	117,6	130,8
70 min	38,2	49,8	65,0	76,6	88,1	94,9	103,4	114,9
80 min	34,5	44,8	58,3	68,6	78,9	84,9	92,4	102,7
90 min	31,5	40,8	53,0	62,3	71,5	76,9	83,8	93,0
100 min	29,1	37,5	48,7	57,1	65,5	70,5	76,7	85,1
110 min	27,0	34,8	45,0	52,8	60,6	65,1	70,8	78,6
2 h	25,3	32,5	42,0	49,2	56,3	60,5	65,8	73,0
150 min	21,3	27,2	35,0	40,9	46,8	50,3	54,6	60,6
3 h	18,5	23,5	30,2	35,2	40,3	43,2	46,9	52,0
210 min	16,4	20,8	26,6	31,0	35,4	38,0	41,3	45,7
4 h	14,8	18,7	23,9	27,8	31,7	34,0	36,9	40,8

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,10	15,50	32,30	43,60
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,00	47,10	78,90	100,90

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.