



Gesellschaft für Grundbau
und Umwelttechnik mbH

GGU mbH • Am Hafen 22 • 38112 Braunschweig

Niedersächsische Landgesellschaft mbH
Helene-Künne-Allee 5

38122 Braunschweig

Braunschweig
Telefon +49 (0)531/312895
Telefax +49 (0)531/313074
www.ggu.de
post-bs@ggu.de

Baugrund
Grundwasser
Umwelttechnik / Altlasten
Damm- und Deichbau
Straßen- und Erdbau
Spezialtiefbau
Deponiebau
Kunststofftechnik
Software-Entwicklung

Velpke, Oebisfelder Straße
Baugebiet „Hasenberg“
Stellungnahmen und Standsicherheitsberechnungen

15.10.2019 Baugrunderkundung
Feldmesstechnik
Prüflabore für Boden
Prüflabor für Kunststoff
Inspektionsstelle

Braunschweig
Magdeburg
Öhringen
Schwerin

Bericht: 10901/2019

Verteiler: Niedersächsische Landgesellschaft mbH
Ulrich.Scharf@nlg.de

3-fach
als pdf

Bearbeiter: Dipl.-Geogr. E. Kollmus

Beratende Ingenieure VBI,
BDB, DWA, DGGT, ITVA, BWK
Sachverständige für
Erd- und Grundbau
Vereidigte Sachverständige
Amtsgericht Braunschweig
HRB 9354
Geschäftsführer:
Prof. Dr.-Ing. Johann Buß,
Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Peter Grubert, M.Sc.,
Dr.-Ing. Carl Stoewahse
Dipl.-Ing. Birk Kröber
Dipl.-Ing. Axel Seilkopf

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Antworten zur Stellungnahme des LBEG	3
3	Antworten zur Stellungnahme des LK Helmstedt	4

Anlagen

Anlage 1	Lageplan
Anlage 2	Bodenprofile
Anlage 2.1	Bodenprofil 1
Anlage 2.2	Bodenprofil 2
Anlage 2.3	Bodenprofil 3
Anlage 2.4	Bodenprofil 4
Anlage 3	Körnungslinien
Anlage 4	Böschungsbruchberechnungen
Anlage 5	Untergrundhydraulik Versickerung und Finite-Element-Modell
Anlage 5.1	Finite-Element-Netz
Anlage 5.2	Grundwasserstand nach 0-Stunden
Anlage 5.3	Grundwasserstand nach 24 Stunden
Anlage 5.4	Grundwasserstand nach 7 Tagen

1 Einleitung

Die Niedersächsische Landgesellschaft (NLG) mbH plant in Velpke nördlich der Oebisfelder Straße das Baugebiet "Hasenberg" zu erschließen. Die GGU hat hierfür den Baugrund untersucht und ein Erschließungsgutachten erstellt (GGU-Bericht 10750/2019 vom 26.03.2019). Vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) wurde am 13.05.2019 eine Stellungnahme vom Fachbereich „Bauwirtschaft“ zu dem Baugebiet abgegeben. Diese wird mit dem vorliegenden Bericht beantwortet. Dazu wurden ergänzend weitere Felduntersuchungen durchgeführt.

Weiterhin fordert der Landkreis Helmstedt, eine Bewertung des Einflusses der Niederschlagsversickerung auf die benachbart liegende Altablagerung.

2 Antworten zur Stellungnahme des LBEG

Nach der Stellungnahme des LBEG liegen im Untergrund lösliche Gesteine aus dem Mittleren Keuper in einer Tiefe, in der durch Lösungsprozesse (irreguläre Auslaugung) lokal Verkarstungserscheinungen auftreten können. Erdfälle aus dieser Tiefe sind selten und im Planungsgebiet sowie in der Umgebung nicht bekannt. Das LBEG hat keine Hinweise auf Subrosion, so dass die Fläche formal der Erdfallgefährdungskategorie 2 zugeordnet wird. Nach dem o.a. Bericht wurden bis 7 m Tiefe keine Hinweise auf subrosive Böden ermittelt. Es kann daher auf konstruktive Sicherungsmaßnahmen bei den Gebäuden verzichtet werden.

Weiterhin sind nach der ingenieurgeologischen Karte des LBEG setzungsempfindliche Böden im Osten des Baugebietes im Bereich zu einer Altablagerung (rekultivierte Bauschuttdeponie) verzeichnet. Es soll sich um anthropogene Auffüllungen mit geringer bis großer Setzungsempfindlichkeit und geringen bis großen Setzungsdifferenzen aufgrund wechselnder Steifigkeiten handeln. Zur Überprüfung wurden die in Anlage 2.1 und 2.2 abgeteufte Bohrungen ausgewertet. Hier wurden keine, bis auf die Kleinrammbohrung KRB 9 mit Ziegelspuren durchsetzter Mutterboden, anthropogene Auffüllungen vorgefunden. In einer Entfernung von 3 m zur KRB 9 wurde die Kleinrammbohrung KRB 10 niedergebracht. Hier wurden keine Auffälligkeiten im Boden festgestellt. Setzungsempfindliche Böden wurden nicht vorgefunden.

Im Norden des Baugebietes befindet sich das Landschaftsschutzgebiet „Velpker Schweiz“ mit Abbruchkanten neben der geplanten Straße. Für den Nachweis der Standicherheit der Böschung sind Aufschlüsse zum Erhalt von Bodenkennwerten notwendig.

Dazu wurden auf der Böschung 2 Kleinrammbohrungen bis 10 m Tiefe niedergebracht (siehe Anlagen 2.3 und 2.4). Die Bohransatzpunkte sowie die Geometrie der Böschung wurden eingemessen. Bodenproben wurden im bodenmechanischen Labor der GGU untersucht (siehe Anlage 3). Anhand der Bohr- und Laborergebnisse wurde die Standsicherheit der Böschung über Böschungsbruchberechnungen nach DIN 4084/EC 7 nachgewiesen (siehe Anlagen 4).

Bei den Berechnungen wurde eine Auflast von $p = 10 \text{ kN}$ oberhalb der Böschung angesetzt. Es ergaben sich Ausnutzungsgrade μ von 0,98. Die Böschung ist standsicher. Gesonderte Maßnahmen zur Böschungssicherung sind nicht erforderlich. Der vorhandene Bewuchs muss als „grüne Bewehrung“ erhalten bleiben.

3 Antworten zur Stellungnahme des LK Helmstedt

Der Landkreis Helmstedt weist in seinem Schreiben vom 16.05.2019 darauf hin, dass eine Versickerung von Niederschlagswasser unmittelbar angrenzend an die Altablagerung nicht gestattet wird. Zitat: „Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass durch eine Niederschlagswasserversickerung die Grundwassersituation im Bereich der Altablagerung sich nicht verändern wird. Hierzu ist ein hydraulischer Nachweis vorzulegen.“

Nach Akteneinsicht beim UA Landkreis Helmstedt am 07.06.2019, liegt die maximale Unterkante des Kiesabbaus (= Ausbausohle) bei ca. 70 mNHN.

Der Untergrund im Baugebiet besteht aus sandigem Mutterboden über Sanden mit z. T. kiesigen Anteilen. Die Sande sind überwiegend mitteldicht bis dicht gelagert und weisen nach den durchgeführten Untersuchungen eine Durchlässigkeit von $k = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ auf (GGU-Bericht 10750/2019 vom 26.03.2019). Die ehemalige Bauschuttdeponie (Altablagerung) befindet sich östlich des Baugebietes. Das Grundwasser steht bei 69 mNHN.

Auf Grundlage der Untergrundverhältnisse und der Lage der Altablagerung zur geplanten Niederschlagswasserversickerungsanlage wurde der Einfluss der Versickerung auf Nachbarbereiche mit einem instationären Finite-Element-Modell untersucht. Das entsprechende Finite-Element-Netz ist in Anlage 5.1 dargestellt. Das Modell hat Abmessungen von 30 m · 6 m. In der Mitte befindet sich die Mulde. Die herkömmliche Berechnung der Mulde nach DWA-ATV-A-138 ergibt für ein 30-jähriges Niederschlagsereignis einen Bemessungsregen von 48 mm in 3 Stunden.

Dieses Ereignis wurde in das FEM-Modell eingebaut. Die Ergebnisse sind in den Anlagen 5.2 bis 5.4 dargestellt.

Anlage 5.2 zeigt den Grundwasserstand am Anfang der Untersuchungen (unbeeinflusster Zustand). Er liegt definitionsgemäß auf 69,00 mNHN.

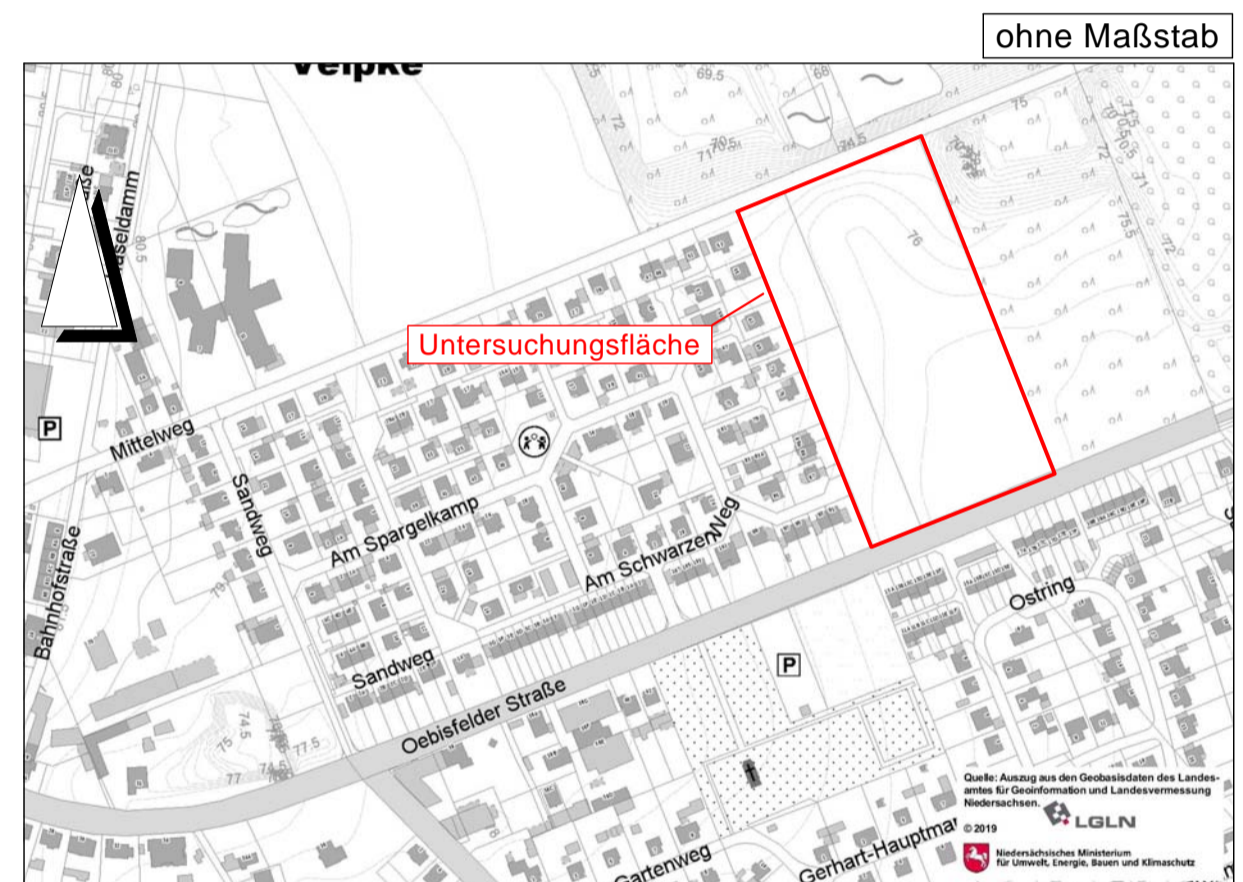
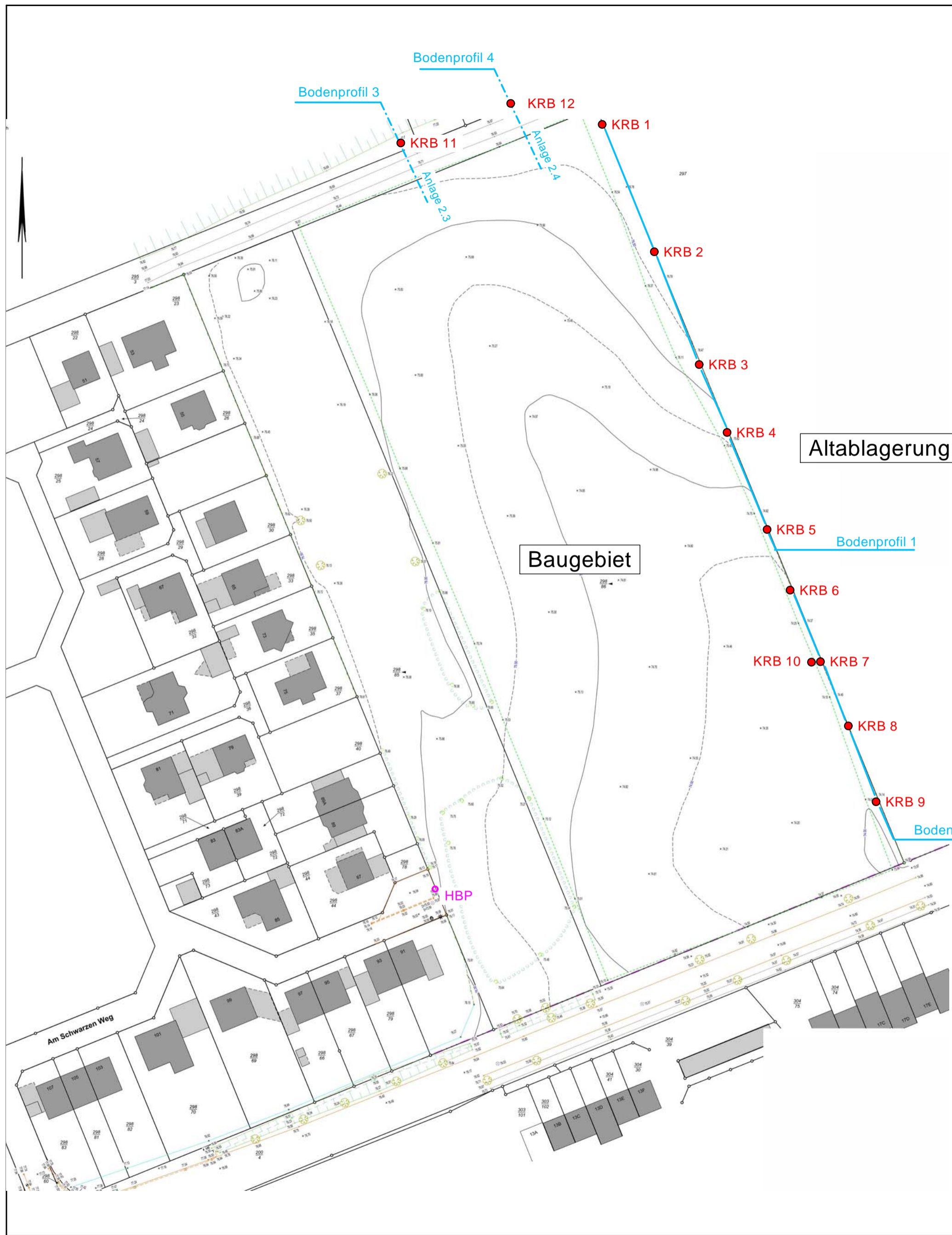
Anlage 5.3 zeigt den Grundwasserstand am Ende des Regenereignisses (3 Stunden). In der Modellmitte liegt eine Erhöhung um 0,13 m auf 69,13 mNHN vor.

Anlage 5.4 zeigt den Grundwasserstand 7 Tage nach dem Ende des Regenereignisses. Es hat sich ein einheitlicher Grundwasserstand von 69,22 mNHN eingestellt.


Die Ränder des Finite-Element-Modells sind ungünstig undurchlässig angesetzt worden. Tatsächlich ergibt sich jedoch ein günstiger Abfluss zu den Rändern hin. Die vorgelegten Berechnungen liegen somit auf der sicheren Seite. Die berechnete Grundwasserstands-Erhöpfung von 0,22 m ist vernachlässigbar und wirkt sich nicht auf die Altablagerung aus. Ein Mindestabstand zwischen Versickerungsanlage und Altablagerung darf gemäß dem Modell 8 m nicht unterschreiten.

J. BTP

E. Kollmann

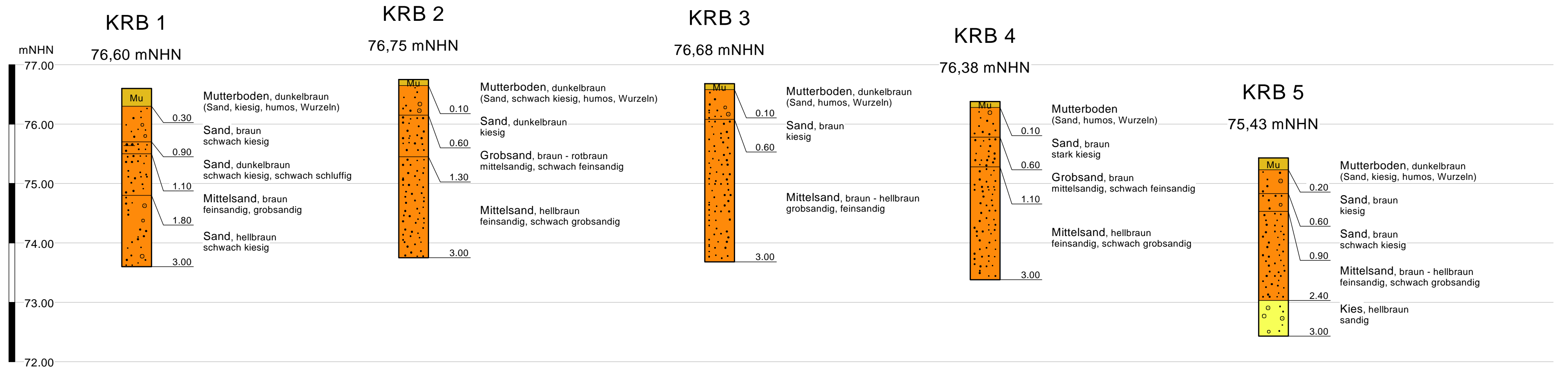


- KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)
- HBP = Höhenbezugspunkt OK Kanaldeckel (75,93 mNHN)

 <p>Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH Am Hafen 22 38112 Braunschweig Tel.: 0531 / 312895</p>		<p>Velpke Baugebiet "Hasenberg"</p>	
Gezeichnet:	Mü	<p>Lageplan</p>	
Bearbeiter:	Ko		
Maßstab:	1 : 1000		
Datum:	19.09.2019	Bericht Nr.:	10901/2019
		Anlage Nr.:	1

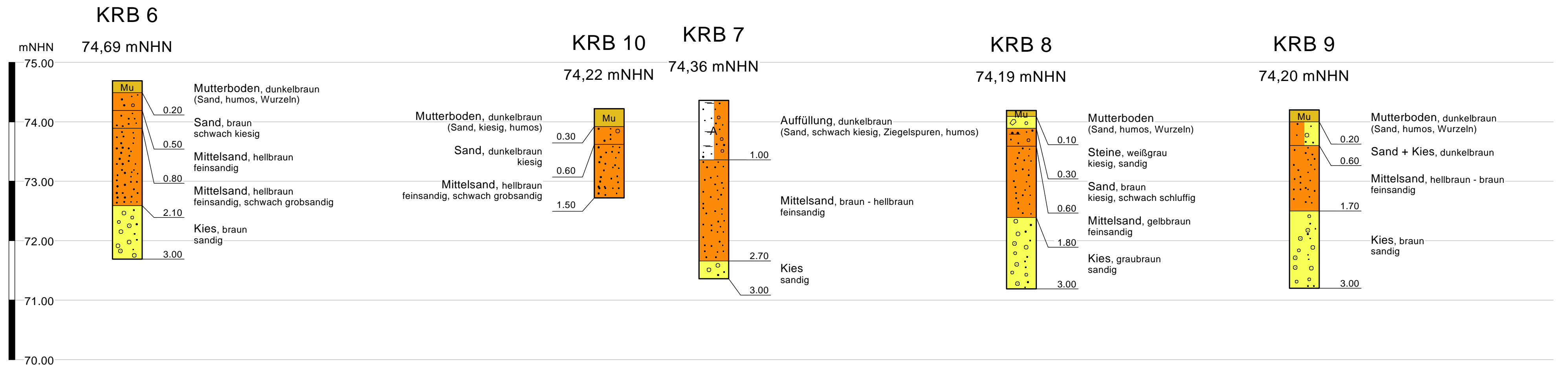
Bodenprofil 1
 Maßstab d. H. 1 : 50

KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)



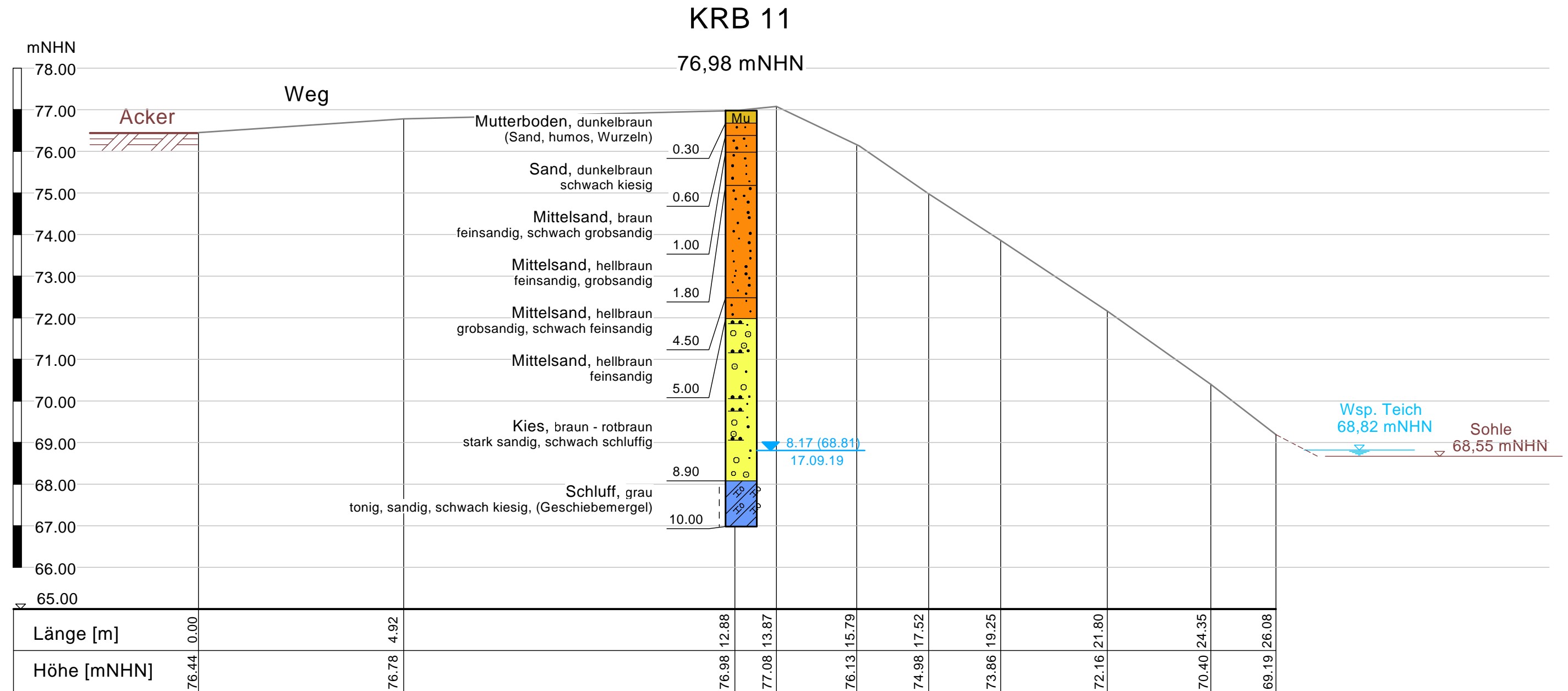
Bodenprofil 2
 Maßstab d. H. 1 : 50

KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)



Bodenprofil 3
 Maßstab 1 : 100

KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)

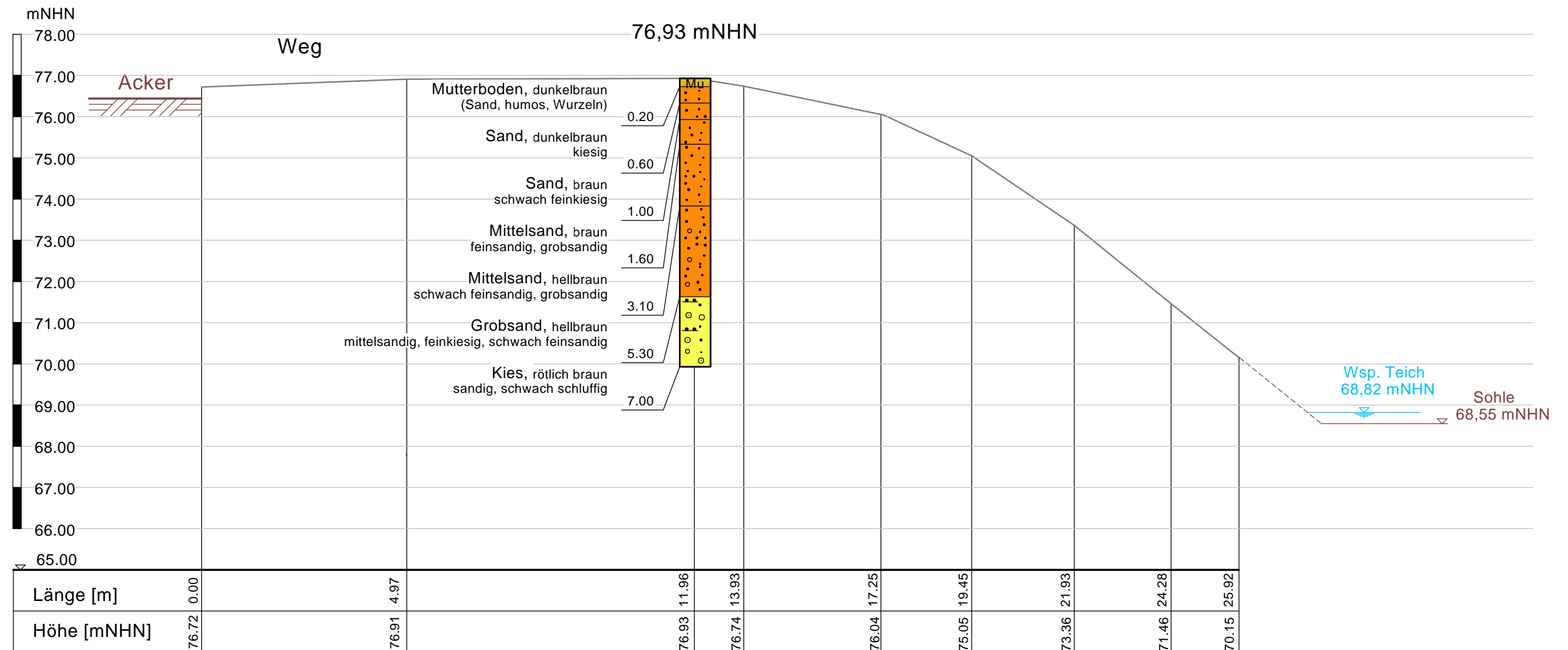


Bodenprofil 4

Maßstab 1 : 100

KRB = Kleinrammbohrung (KRB 36/60 nach DIN EN ISO 22475-1)

KRB 12





Gesellschaft für Grundbau
und Umwelttechnik mbH
Am Hafen 22
38112 Braunschweig
Tel.: 0531 / 312895

Körnungslinie

Velpke

Baugebiet "Hasenberg"

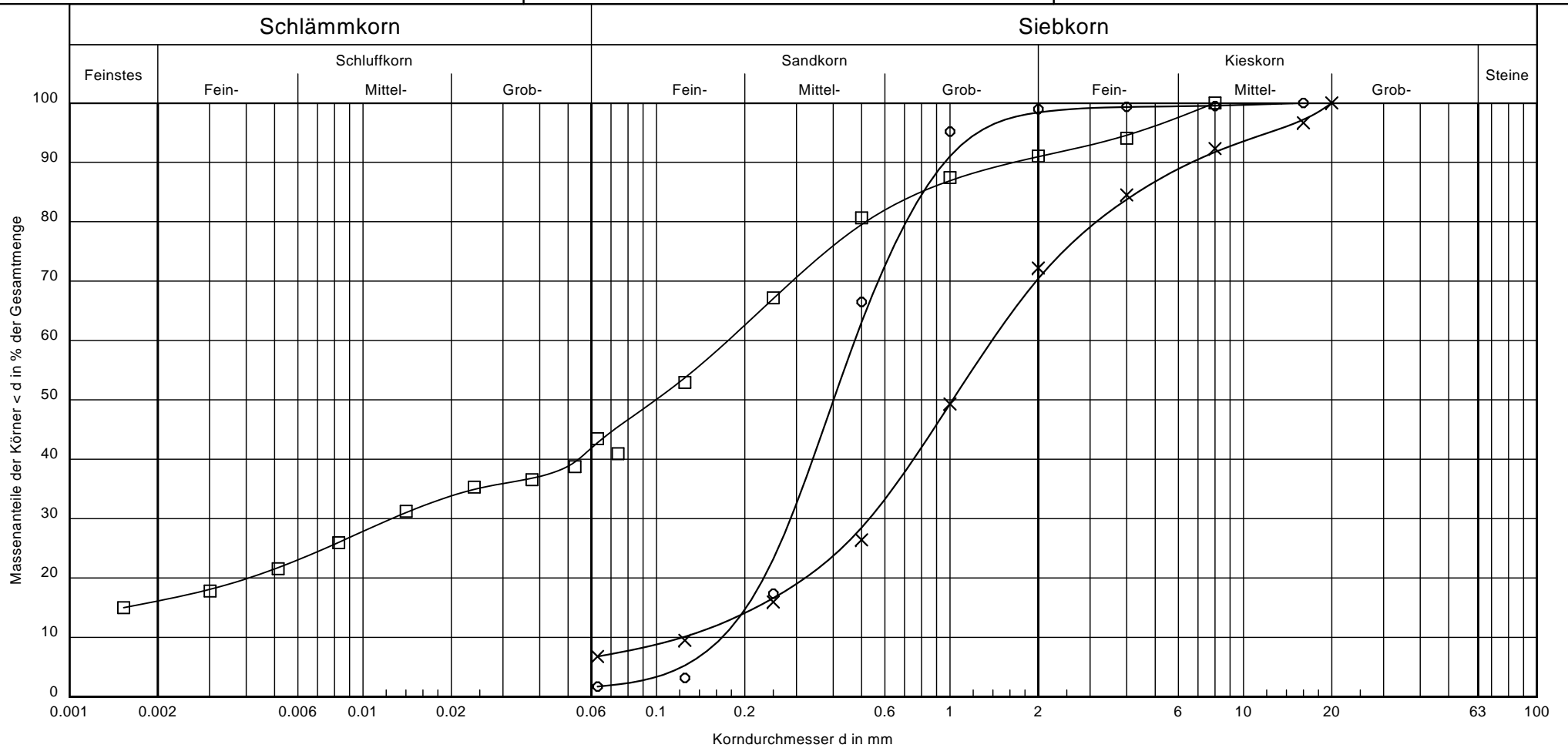
Probe entnommen am: 17.09.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse, Nasssiebung

Bearbeiter: OI/PP

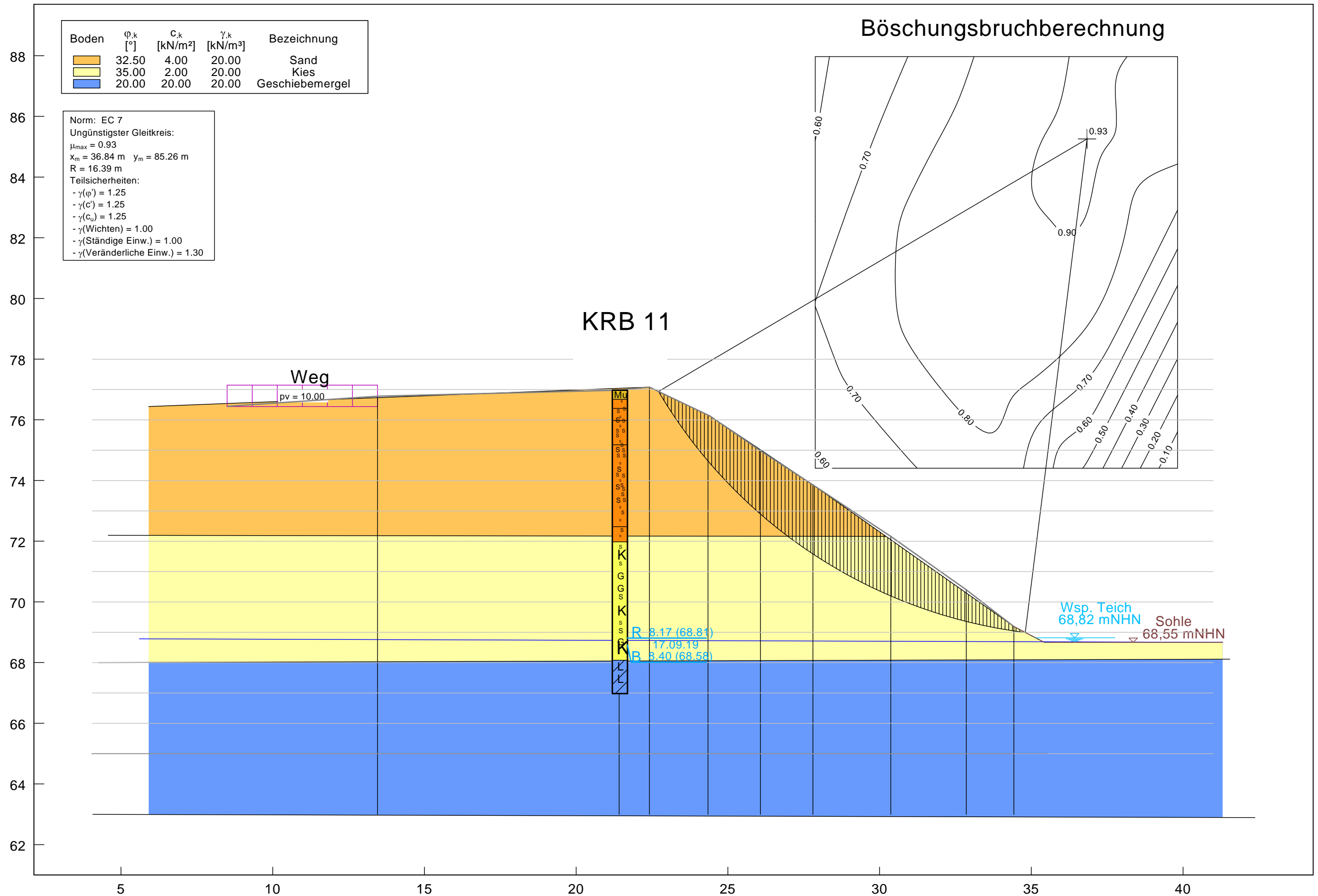
Datum: 23.09.2019



Kurve:	○—○	×—×	□—□
Entnahmestelle:	KRB 11	KRB 11	KRB 11
Tiefe:	1,8 - 4,5 m	5,0 - 8,9 m	8,9 - 10,0 m
Bodenart:	mS, gs, fs'	S, fg, u', mg'	S, t, u, fg'
Cu/Cc:	2.8/1.0	11.3/1.7	-/-
k [m/s] (Beyer):	$2.8 \cdot 10^{-4}$	$1.1 \cdot 10^{-4}$	-
T/U/S/G [%]:	-/1.7/96.7/1.6	-/6.8/63.7/29.6	16.1/26.7/48.2/9.0

Bemerkungen:

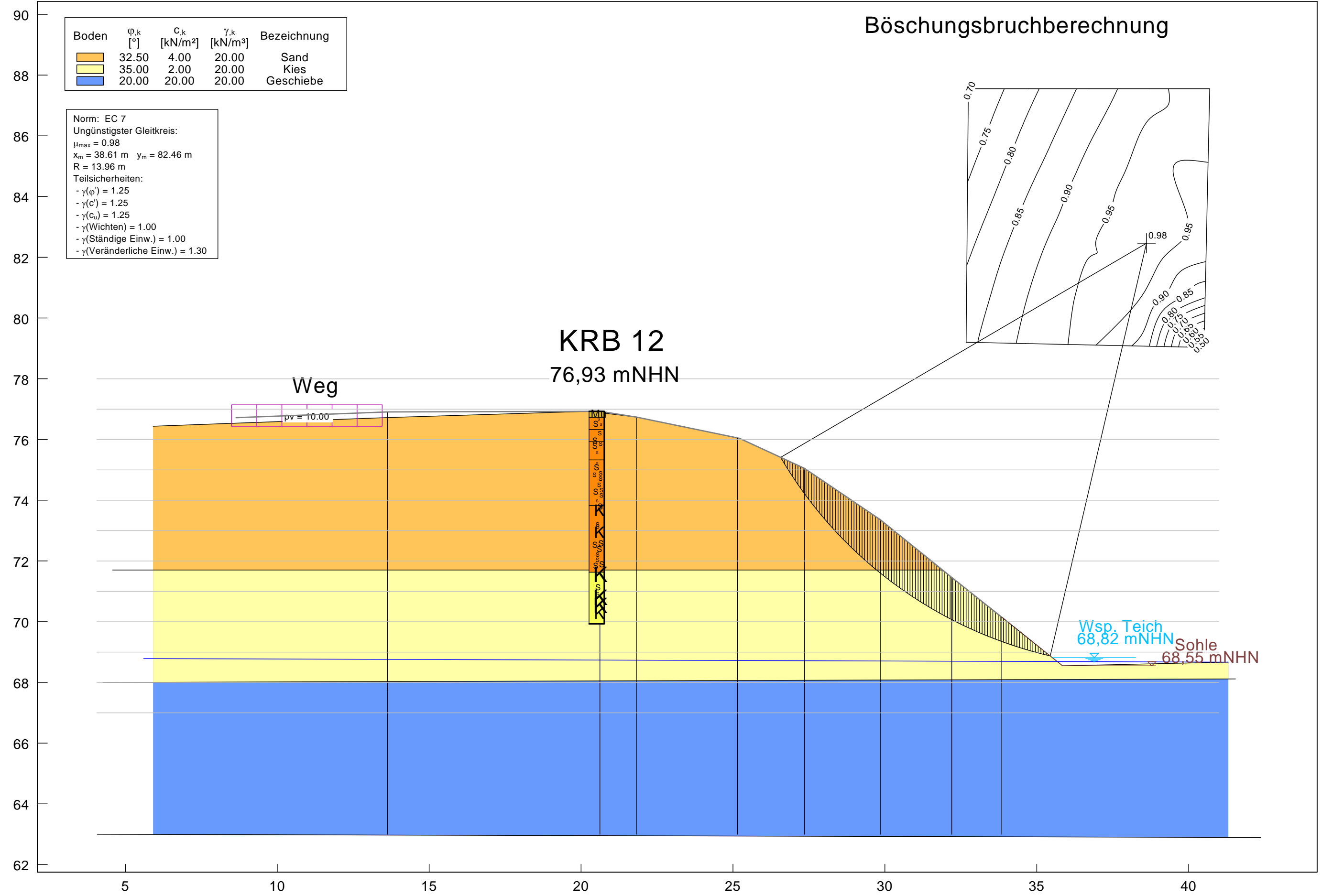
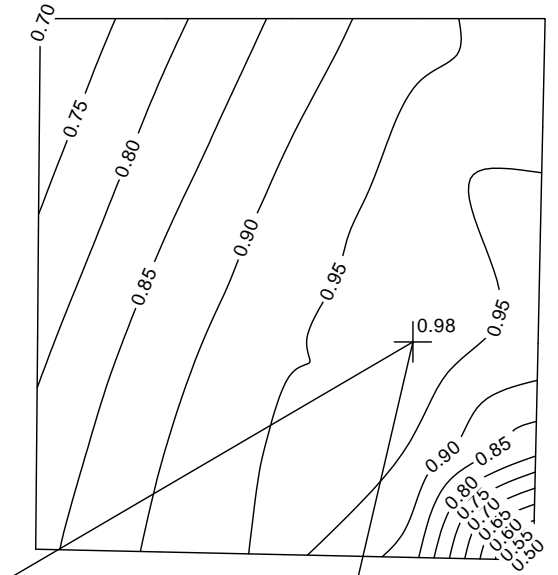
Bericht:
10901/2019
Anlage:
3



Böschungsbruchberechnung

Boden	φ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	Bezeichnung
	32.50	4.00	20.00	Sand
	35.00	2.00	20.00	Kies
	20.00	20.00	20.00	Geschiebe

Norm: EC 7
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\mu_{max} = 0.98$
 $x_m = 38.61 \text{ m}$ $y_m = 82.46 \text{ m}$
 $R = 13.96 \text{ m}$
 Teilsicherheiten:
 - $\gamma(\varphi) = 1.25$
 - $\gamma(c) = 1.25$
 - $\gamma(c_u) = 1.25$
 - $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$





KRB 12
 76,93 mNHN

Weg

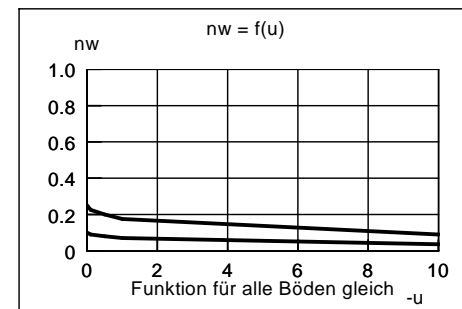
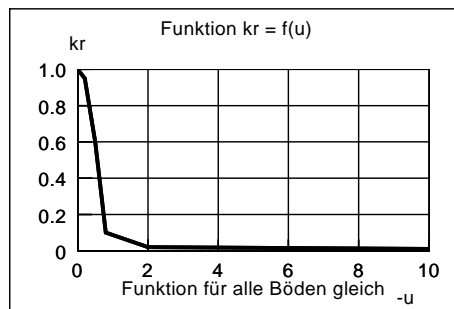
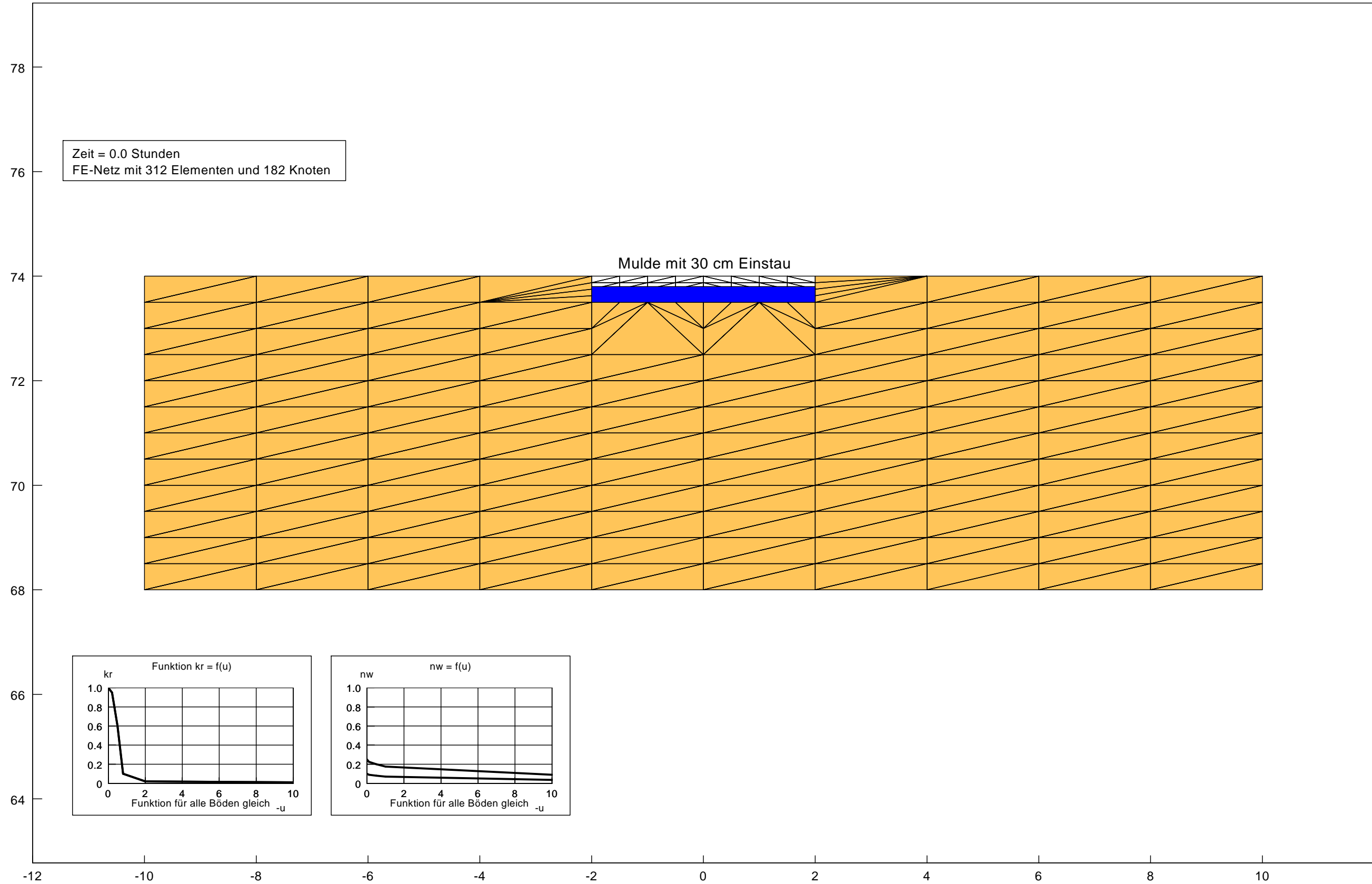
$p_v = 10.00$



Wsp. Teich
 68,82 mNHN
 Sohle
 68,55 mNHN

Boden	k_x [m/s]	k_y [m/s]	n_{eff} [-]	S_s [1/m]	Bezeichnung
	$5.000 \cdot 10^{-6}$	$5.000 \cdot 10^{-6}$	0.20	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Sand
	1.000	1.000	0.20	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Mulde

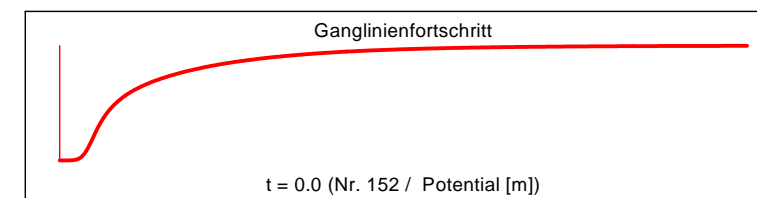
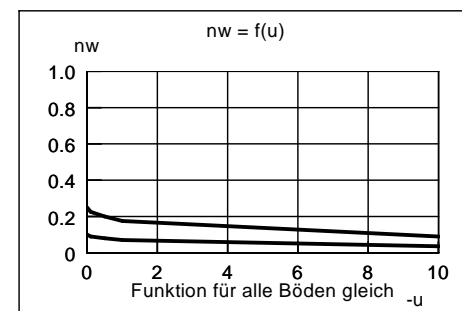
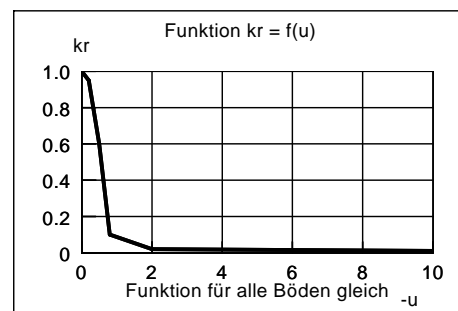
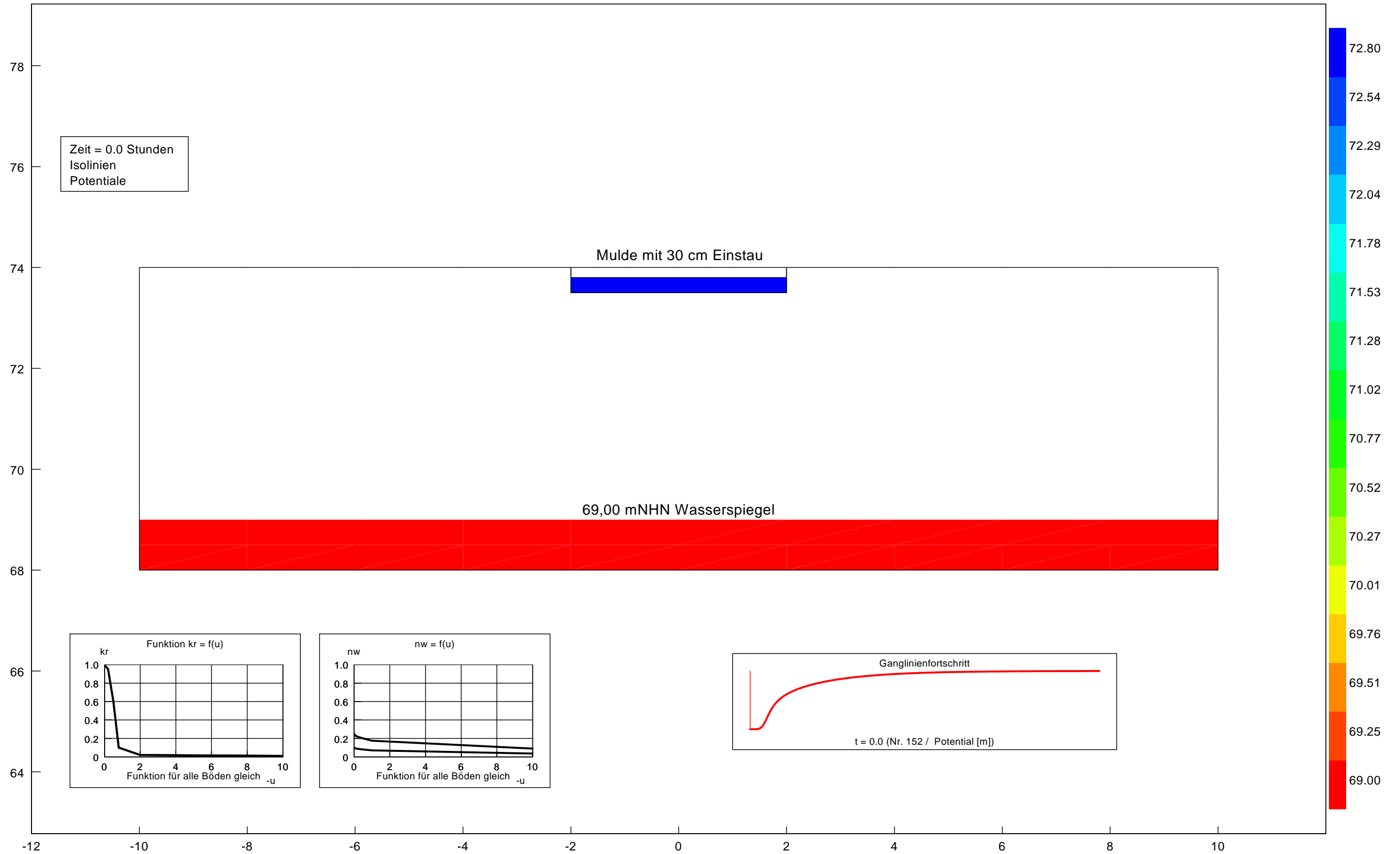
Versickerung und Finite-Element-Modell
 Finite-Element-Netz



Zeit = 0.0 Stunden
 FE-Netz mit 312 Elementen und 182 Knoten



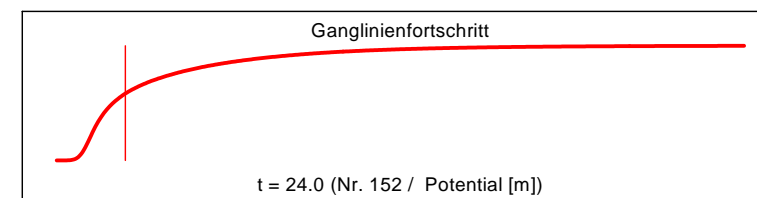
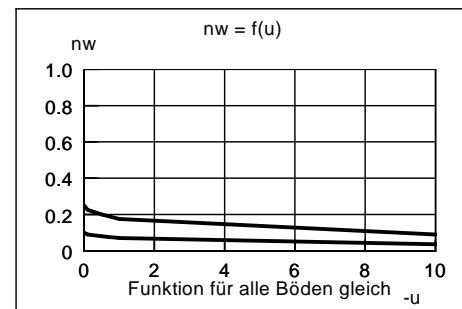
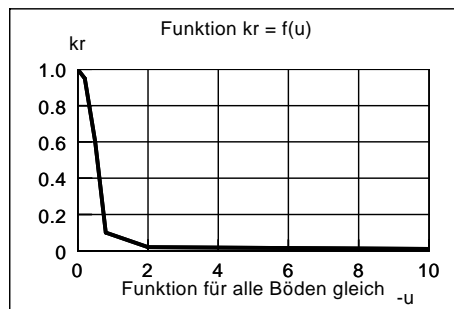
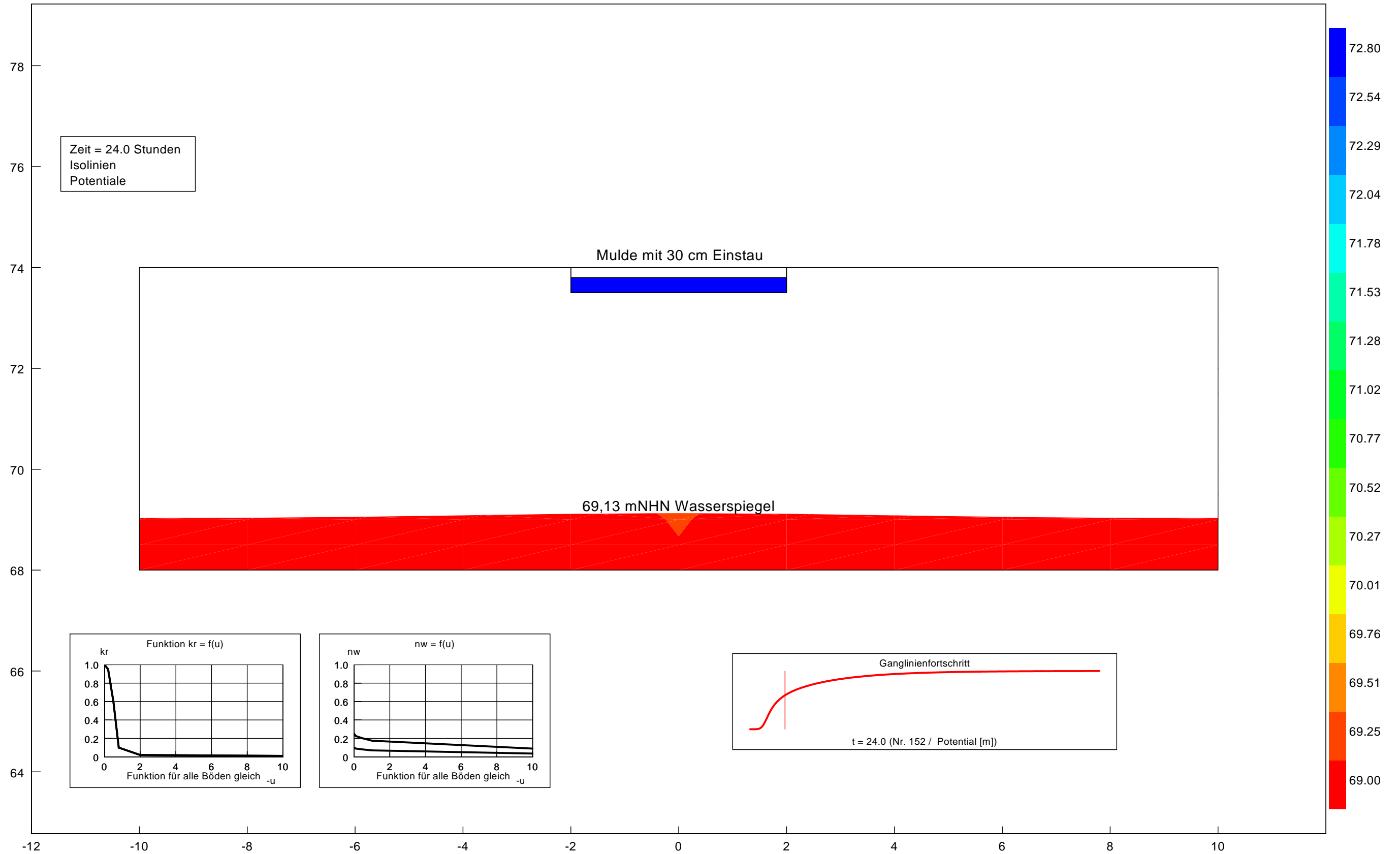
Boden	k_x [m/s]	k_y [m/s]	n_{eff} [-]	S_s [1/m]	Bezeichnung
	$5.000 \cdot 10^{-6}$	$5.000 \cdot 10^{-6}$	0.20	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Sand
	1.000	1.000	0.20	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Mulde



Versickerung und Finite-Element-Modell
 Grundwasserstand nach 0 Stunden



Boden	k_x [m/s]	k_y [m/s]	n_{eff} [-]	S_s [1/m]	Bezeichnung
	$5.000 \cdot 10^{-6}$	$5.000 \cdot 10^{-6}$	0.20	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Sand
	1.000	1.000	0.20	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Mulde

Versickerung und Finite-Element-Modell
 Grundwasserstand nach 24 Stunden



Boden	k_x [m/s]	k_y [m/s]	n_{eff} [-]	S_s [1/m]	Bezeichnung
	$5.000 \cdot 10^{-6}$	$5.000 \cdot 10^{-6}$	0.20	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Sand
	1.000	1.000	0.20	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Mulde

Versickerung und Finite-Element-Modell
 Grundwasserstand nach 7 Tagen

