

ROBERT KÖNIG AG

RECYCLING UND INERTSTOFFDEPONIE • KRIESSERN

Gemeinde Rüthi

Neufeld

Deponie Typ A nach VVEA

Bauprojekt

Baubewilligungsverfahren nach Art. 35ff PBG

Teilbericht - Deponieentwässerung

Mitwirkung

Bauherr:

ROBERT KÖNIG AG

RECYCLING UND INERTSTOFFDEPONIE • KRIESSERN

Robert König AG
Kirchdorfstrasse 21
CH-9451 Kriessern

T. 079 300 19 61
peter.dietsche@dietsche.ch


Dr. von Moos AG
Geotechnisches Büro
Beratende Geologen und Ingenieure

Dr. von Moos AG
Bachofnerstrasse 5
CH-8037 Zürich

T. 044 363 31 55
info@geovm.ch



Klaus Büchel Anstalt
Ingenieurbüro für
Agrar- und Umwelt-
beratung
FL-9493 Mauren

Klaus Büchel Anstalt
Wegacker 5
FL-9493 Mauren

T. +423 375 90 50
kba@kba.li



Ökonzept GmbH
Lukasstrasse 18
CH-9008 St.Gallen

T. 079 477 19 95
barandun@oekonzept.ch



Wälli AG Ingenieure
Auerstrasse 23
CH-9435 Heerbrugg

T. 058 100 90 02
heerbrugg@waelli.ch

Beilage 11

Projekt Nr.: 3102-1071
Format: A4

Gezeichnet:	d.müller	Erstellt:	12.09.2023
Kontrolliert:	r.dietsche	Geändert:	-

11881-6a

Robert König AG, 9451 Kriessern

**Bauprojekt Deponie Neufeld,
Gemeinde Rüthi (SG)**

**TEILBERICHT -
DEPONIEENTWÄSSERUNG**



Dr. von Moos AG

Geotechnisches Büro
Bachofnerstrasse 5, CH - 8037 Zürich

wäli

Wäli AG Ingenieure

Ingenieure

Bericht Nr. 11881-6a

24. August 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag	3
2	Einleitung	3
3	Grundlagen	3
4	Bemessungsgrundlagen	4
5	Gebietsentwässerung im Ausgangszustand	4
5.1	Beschreibung und Abflusskapazität	4
5.2	Prüfung der Abflusskapazitäten	6
5.3	Abflussverhalten im Überlastfall	6
5.4	Bewertung	7
6	Entwässerung im Betriebszustand	7
6.1	Einfluss von Rheinhochwasser HQ100	7
6.2	Etappe 1	8
6.3	Etappe 2	9
6.4	Etappe 3	10
6.5	Etappe 4	11
6.6	Etappe 5	12
6.7	Etappe 6	13
7	Entwässerung im Endzustand	15
7.1	Beschreibung	15
7.2	Prüfung der Abflusskapazitäten	15
7.3	Sickergalerie Ost	16
7.4	Drainage West	16
7.5	Geländevertiefung	17
8	Unterhalt und Kontrolle	17

Anhänge

A11.1.1 – A11.1.7	Finite Elemente Modell mit Materialparametern
A11.2	Sickerlinie – Rheinhochwasser HQ100
A11.3	Sickerlinie – Rheinhochwasser HQ300
A11.4	Deformationen durch den Deponiebau im QP 4
A11.5 – A11.12	Situationspläne 1:1'000, Entwässerung nach Etappe
A11.13	Abflussmenge/Abflusstiefe Ableitung 1 - Süd
A11.14	Abflussmenge/Abflusstiefe Ableitung 2 - Nord
A11.15	Abflusstiefe Entwässerungsmulde
A11.16	Berechnungsbeispiel Retentionsvolumen
A11.17	Berechnungen Retentionsvolumen pro Teileinzugsgebiet und Etappe

1 Auftrag

Auftraggeber:	Robert König AG Kirchdorfstrasse 21, 9451 Kriessern Ansprechperson: Peter Dietsche
Bauingenieur:	Wälli AG Ingenieure Auerstrasse 23, 9435 Heerbrugg Ansprechpersonen: Roger Dietsche und Adrian Kaufmann
Auftrag:	Geotechnische Begleitung des Deponieprojekts
Auftragserteilung:	Mit E-Mail vom 12. September 2017
Bearbeitung:	Projektleitung: Dr. Andrea Thielen Korreferat: Dr. Markus von Moos
Projektareal:	Parzelle Kat.-Nr. 1193, zwischen der Autobahn A13 (ca. ASTRA km 166.4 ÷ 166.5) und dem Rheindamm (ca. Rhein-km 62.8 ÷ 63.3) in 9464 Rüthi (SG). Die Landeskoordinaten in Arealmitte betragen ca. 2'759'340 / 1'238'780; ca. 429.0 m ü.M. Das Gelände ist eben.

2 Einleitung

Der Bau der Deponie Neufeld bewirkt sowohl im Betriebs- wie auch im Endzustand eine Veränderung des bestehenden hydrologischen Systems, welche sich nicht nachteilig auf die angrenzende Infrastruktur (Autobahndamm im Westen und Rheindamm im Osten) auswirken darf.

Die offenen Flächen während des Deponiebetriebes bewirken zum Beispiel, dass der Regen schneller und in grösseren Mengen direkt abfließt.

Im Osten besteht von Seiten des Rheinunternehmens die Forderung, dass das bei einem Hochwasserereignis durch den Rheindamm sickende und luftseitig austretende Wasser wie im Ausgangszustand abfließen kann.

Im Westen darf der Autobahndamm durch den Deponiedamm weder Setzungen erfahren oder dessen Stabilität gefährdet werden, noch darf er durch von der Deponie zufließendes Sickerwasser beeinträchtigt werden.

3 Grundlagen

- [1] Rickli, C. und Forster, F. (1997): Einfluss verschiedener Standortseigenschaften auf die Schätzung von Hochwasserabflüssen in kleinen Einzugsgebieten. Schweiz. Zeitschr. Forstwesen, 148 Jg., Nr. 5, pp. 367 – 385.

- [2] A. Hörler und H. R. Rhein, Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) an der ETH, Zürich

4 Bemessungsgrundlagen

Als Bemessungsregen wird der St.Galler – Regen mit einer Jährlichkeit von $z = 5$ gewählt (siehe Tabelle 1). Dies ist ein für die Dimensionierung von Entwässerungsanlagen übliches Regenereignis.

Tabelle 1: Dimensionierungsregen nach [2]

Standort	Jährlichkeit	Regenspende	Dauer	Regenintensität
St.Gallen	$z = 5$	34 mm	20 min	0.0283 l/s*m ²

Für den Betriebszustand wurde zusätzlich das Auftreten eines 100-jährigen Rheinhochwassers (HQ100), für den Endzustand das Auftreten eines 300-jährigen Rheinhochwassers (HQ300) angenommen.

Die Abflusskoeffizienten wurden gemäss Tabelle 2 gewählt.

Tabelle 2: Abflusskoeffizienten in Anlehnung an [1]

Bezeichnung	Beschreibung	Abflussbeiwert Psi
Wiese flach	humusiert, begrünt	0.10
Wiese steil	humusiert, begrünt	0.15
Interventionspiste	Schotterpiste, teilbegrünt	0.30
Installationsplatz	Chaussierung, unbegrünt	0.60
offene Deponieflächen, flach	Erdmaterial, planiert, teilbegrünt	0.30
offene Deponieflächen, steil	Erdmaterial, planiert, teilbegrünt	0.40

5 Gebietsentwässerung im Ausgangszustand

5.1 Beschreibung und Abflusskapazität

Im heutigen Zustand (siehe Abbildung 1 und Anhang A11.5) wird ein Teil des anfallenden Regens durch das heutige Wiesland aufgenommen, ein Teil verdunstet und ein Teil versickert in den Untergrund. Aus den Bodenuntersuchungen ist bekannt, dass der Boden insbesondere dank der sehr günstigen Feinerdekörnung nur selten bis zur Bodenoberfläche porngesättigt ist. Der Horizontübergang in ca. 50 cm wirkt sich teilweise als (stark) stauende Schicht aus.

Im Bereich der Unterführung (Anschlusspunkt Teilgebiet 1 - Süd) und am nördlichen Ende des Gebietes (Anschlusspunkt Teilgebiet 2 - Nord) ist je ein Einlaufschacht vorhanden. Die südliche Ableitung 1 – Süd verläuft in der Unterführung der Autobahn und schliesst an die Strassenentwässerung der Werkstrasse an. Die nördliche Ableitung 2 – Nord unterquert die Autobahn und schliesst ebenfalls an die Strassenentwässerung der Werkstrasse an.

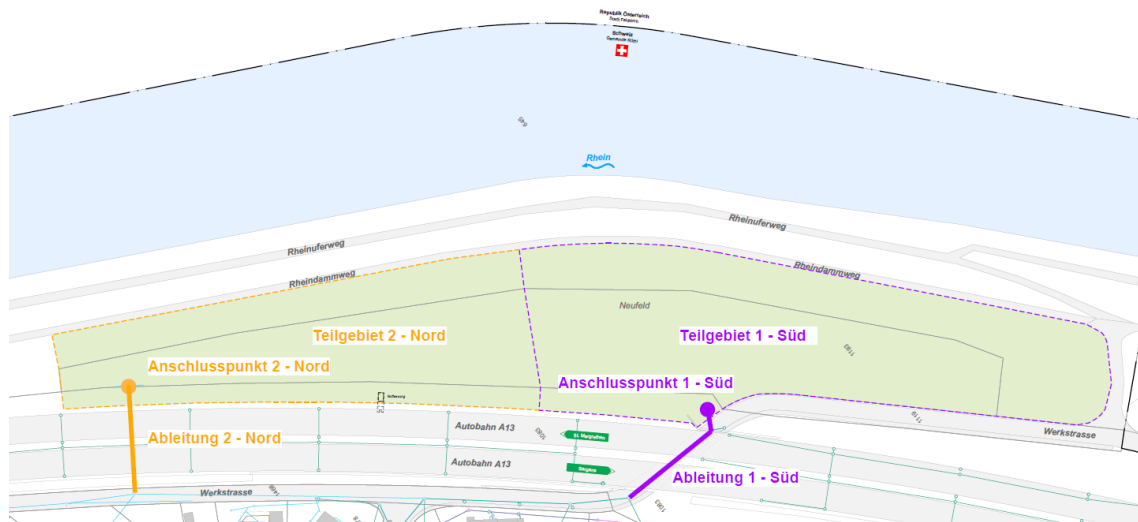


Abbildung 1: Situation im Ausgangszustand

Beide Ableitungen dienen bereits heute der Entwässerung des gesamten Einzugsgebiets und weisen folgende Kapazitäten auf:

Ableitung 1 - Süd

Beton DN 200, l=7.5 m, i=3.6% (nach Strickler, $k_s = 80 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$)

Abflussmenge $Q_{\max} = 65 \text{ l/s}$

Ableitung 2 - Nord

Beton DN 300, l=42 m, i=0.6% (nach Strickler, $k_{st} = 80 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$)

Abflussmenge $Q_{\max} = 78 \text{ l/s}$

5.2 Prüfung der Abflusskapazitäten

Bezeichnung	Psi	Einheit	Ausgangszustand			
			Teileinzugsgebiet 1 - Süd		Teileinzugsgebiet 2 - Nord	
			Fläche	red. Fläche	Fläche	red. Fläche
Wiese flach	0.10	m ²	9'565	957	6'545	655
Wiese steil	0.15	m ²	2'305	346	1'780	267
Interventionspiste	0.30	m ²		0		0
Installationsplatz	0.60	m ²		0		0
offene Deponiefläche, flach	0.30	m ²		0		0
offene Deponiefläche, steil	0.40	m ²		0		0
Total		m ²	11'870	1'302	8'325	922
Abflussbeiwerte pro Teilgebiet		-	0.11		0.11	
Total Fläche		m ²	20'195			
Total red. Fläche		m ²	2'224			
Total Abflussbeiwert		-	0.11			

(Q = Regenintensität x red. Fläche)

Teileinzugsgebiet 1 – Süd: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 1'302 \text{ m}^2 = 36.85 \text{ l/s} < 65 \text{ l/s}$ (Kapazität)
 -> ausreichend

Teileinzugsgebiet 2 – Nord: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 922 \text{ m}^2 = 26.09 \text{ l/s} < 78 \text{ l/s}$ (Kapazität)
 -> ausreichend

5.3 Abflussverhalten im Überlastfall

Aus der „Gefährdungskarte Oberflächenabfluss“ ist das Fliessverhalten bei Starkniederschlägen im Ausgangszustand ersichtlich (Abbildung 2).

Falls der Boden wassergesättigt und gleichzeitig das Regenwassernetz bzw. die Strassenentwässerung der Werkstrasse ausgelastet ist, wird das Wasser in den tiefliegenden Bereichen zurückgehalten. Sobald sämtliche Vertiefungen und Mulden mit Regenwasser gefüllt sind, fliesst das Wasser auf der südlichen Hälfte des Perimeters in Richtung der Unterführung Werkstrasse, die nördliche Hälfte fliesst in Richtung Norden ab.

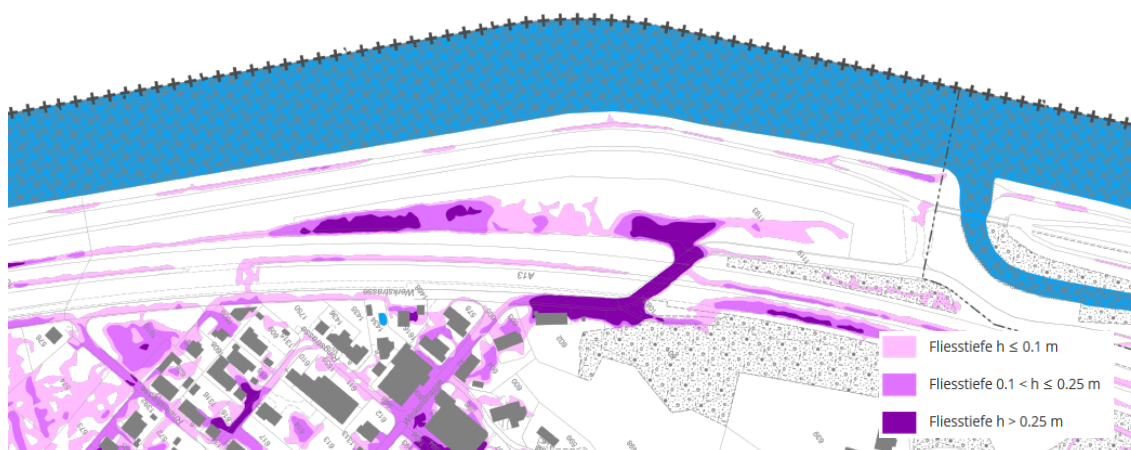


Abbildung 2: Ausschnitt aus der Gefährdungskarte Oberflächenabfluss (map.geo.admin.ch)

5.4 Bewertung

Es ist nicht bekannt, dass die vorhandenen Ableitungen in der Vergangenheit zu Beanstandungen oder Problemen geführt haben. Aus diesem Grund wird angenommen, dass die Ableitungen im jetzigen Zustand ausreichen, um das maximal anfallende Regenabwasser abzuleiten.

6 Entwässerung im Betriebszustand

6.1 Einfluss von Rheinhochwasser HQ100

Um den Wasseranfall bei einem Rheinhochwasser zu quantifizieren, wurde für den Betriebszustand eine hydraulische Simulation eines 100 jährigen Hochwassers (HQ100) im Querschnitt 4 (Lage siehe Beilage 14) durchgeführt. Das Modell und die gewählten Materialkennwerte sind im Anhang A11.1 dargestellt, die sich beim HQ100 einstellende Sickerlinie durch den Rheindamm im Anhang A11.2.

Die Berechnungen ergeben, dass bei einem Hochwasser HQ100 kein Wasser luftseitig des Rheindamms austritt.

Aus diesem Grund wird bei der Dimensionierung der Entwässerungsanlagen nur das anfallende Regenwasser und kein Wasser, welches den Rheindamm durchsickert, berücksichtigt

6.2 Etappe 1

In der ersten Etappe des Deponiebetriebs (dargestellt in Beilagen 14 und 5) wird der Bereich der Interventionspiste von Süden in Richtung Norden erstellt. Zusätzlich wird der Installationsplatz erstellt und eingerichtet.

Das Abflussverhalten ist qualitativ in Anhang A11.6 dargestellt.

Prüfung der Abflusskapazitäten

		Etappe 1				
		Teileinzugsgebiet 1 - Süd		Teileinzugsgebiet 2 - Nord		
Bezeichnung	Psi	Einheit	Fläche	red. Fläche	Fläche	red. Fläche
Wiese flach	0.10	m ²	4'840	484	4'695	470
Wiese steil	0.15	m ²	1'025	154	880	132
Interventionspiste	0.30	m ²	630	189	830	249
Installationsplatz	0.60	m ²	3'295	1'977		0
offene Deponiefläche, flach	0.30	m ²	1'285	386	900	270
offene Deponiefläche, steil	0.40	m ²	795	318	1'020	408
Total		m ²	11'870	3'507	8'325	1'529
Abflussbeiwerte pro Teilgebiet		-	0.30		0.18	
Total Fläche		m ²	20'195			
Total red. Fläche		m ²	5'036			
Total Abflussbeiwert		-	0.25			

(Q = Regenintensität x red. Fläche)

Teileinzugsgebiet 1 – Süd: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 3'507 \text{ m}^2 = 99.2 \text{ l/s} > 65 \text{ l/s}$ (Kapazität)
 -> Retentions-Massnahmen erforderlich

Teileinzugsgebiet 2 – Nord: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 1'529 \text{ m}^2 = 43.3 \text{ l/s} < 78 \text{ l/s}$ (Kapazität)
 -> keine Massnahmen erforderlich

Massnahmen

Anschlusspunkt 1 – Süd:

Berechnungen ergeben ein erforderliches Retentionsvolumen von 21.6 m³, welches durch das vor Etappe 1 zu erstellende Retentionsbecken Süd (siehe Beilage 3) mit einem Retentionsvolumen von L x B x H = 10 m x 8 m x 1 m = 80 m³ gegeben ist.

6.3 Etappe 2

In der zweiten Etappe erfolgt der Materialeinbau entlang des Rheindammes (siehe Beilagen 14 und 5).

Das Abflussverhalten ist qualitativ in Anhang A11.7 dargestellt.

Prüfung der Abflusskapazitäten

		Etappe 2			
		Teileinzugsgebiet 1 - Süd		Teileinzugsgebiet 2 - Nord	
Bezeichnung	Psi	Fläche	red. Fläche	Fläche	red. Fläche
Wiese flach	0.10	4'840	484	4'695	470
Wiese steil	0.15	795	119	1'020	153
Interventionspiste	0.30	630	189	830	249
Installationsplatz	0.60	3'295	1'977		0
offene Deponiefläche, flach	0.30		0		0
offene Deponiefläche, steil	0.40	2'310	924	1'780	712
Total		11'870	3'693	8'325	1'584
Abflussbeiwerte pro Teilgebiet		0.31		0.19	
Total Fläche		20'195			
Total red. Fläche		5'277			
Total Abflussbeiwert		0.26			

(Q = Regenintensität x red. Fläche)

Teileinzugsgebiet 1 – Süd: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 3'693 \text{ m}^2 = 104.5 \text{ l/s} > 65 \text{ l/s}$ (Kapazität)
 -> Retentions-Massnahmen erforderlich

Teileinzugsgebiet 2 – Nord: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 1'584 \text{ m}^2 = 44.8 \text{ l/s} < 78 \text{ l/s}$ (Kapazität)
 -> keine Massnahmen erforderlich

Massnahmen

Anschlusspunkt 1 – Süd:

Berechnungen ergeben ein erforderliches Retentionsvolumen von 23.5 m³, welches durch das vor Etappe 1 zu erstellende Retentionsbecken Süd (siehe Beilage 3) mit einem Retentionsvolumen von L x B x H = 10 m x 8 m x 1 m = 80 m³ gegeben ist.

6.4 Etappe 3

In Etappe 3 wird der Deponiebereich entlang des Autobahndamms erstellt (siehe Beilagen 14 und 5). Es wird flächig geschüttet, die einzelnen Schichten werden mit einem Gefälle von ca. 4 % gegen Südosten (von der Autobahn weg) ausgebildet. Am Fuss des bestehenden Autobahndamms wird eine tiefliegende Sickerpackung eingebaut. Hierdurch wird gewährleistet, dass sich das Wasser im Fall einer Durchsickerung des Deponiekörpers nicht oberhalb der Stillwasserablagerungen anstaut, sondern nach Süden oder Norden abgeleitet wird. Um den Autobahndamm zusätzlich vor dem Eindringen von Sickerwasser zu schützen, werden alle 25 m Sickerstränge an der Autobahndammflanke erstellt, die eine Einleitung in die tiefliegende Sickerpackung gewährleisten. Die tiefliegende Drainage wird an zwei Orten an die bestehenden Meteorwasserleitungen angeschlossen.

Mit der Modellierung der Oberfläche wird entlang der Autobahn ein Streifen von 5 m Breite ab dem Wildschutzzaun mit einem Quergefälle von 5% in Richtung Südosten bzw. von der Autobahn weg erstellt. Durch die entstehende Geländevertiefung kann sichergestellt werden, dass nicht versickerndes Regenwasser nicht auf die Autobahn fliesst. Die Geländevertiefung wird mit Längsgefälle nach Nordosten bzw. Südwesten erstellt und über Einlaufschächte an die bestehenden Meteorwasserleitungen angeschlossen.

Das Abflussverhalten während Etappe 3 ist qualitativ in Anhang A11.8 dargestellt.

Prüfung der Abflusskapazitäten

		Etappe 3			
		Teileinzugsgebiet 1 - Süd		Teileinzugsgebiet 2 - Nord	
Bezeichnung	Psi	Fläche	red. Fläche	Fläche	red. Fläche
Wiese flach	0.10	4'270	427		0
Wiese steil	0.15	5'900	885		0
Interventionspiste	0.30	1'460	438		0
Installationsplatz	0.60	3'295	1'977		0
offene Deponiefläche, flach	0.30		0		0
offene Deponiefläche, steil	0.40	2'550	1'020	2'720	1'088
Total		17'475	4'747	2'720	1'088
Abflussbeiwerte pro Teilgebiet		0.27		0.40	
Total Fläche		20'195			
Total red. Fläche		5'835			
Total Abflussbeiwert		0.29			

(Q = Regenintensität x red. Fläche)

Teileinzugsgebiet 1 – Süd: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 4'747 \text{ m}^2 = 134.3 \text{ l/s} > 65 \text{ l/s}$ (Kapazität)
 -> Retentions-Massnahmen erforderlich

Teileinzugsgebiet 2 – Nord: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 1'088 \text{ m}^2 = 30.8 \text{ l/s} < 78 \text{ l/s}$ (Kapazität)
 -> keine Massnahmen nötig

Massnahmen

Anschlusspunkt 1 – Süd:

Berechnungen ergeben ein erforderliches Retentionsvolumen von 69.2 m³, welches durch das vor Etappe 1 zu erstellende Retentionsbecken Süd (siehe Beilage 3) mit einem Retentionsvolumen von L x B x H = 10 m x 8 m x 1 m = 80 m³ gegeben ist.

6.5 Etappe 4

In der Etappe 4 wird im mittleren Deponiebereich flächig und lagenweise mit einem Oberflächengefälle von ca. 4 % gegen Nordwesten geschüttet (siehe Beilagen 14 und 5).

Im Zuge der 4. Etappe wird die Sickergalerie Ost mit einer hochliegenden Sickerleitung mit Gefälle nach Norden erstellt (siehe Beilage 15). Die hochliegend, rundum gelochte Sickerleitung dient als Spitzenbrecherdrainage, damit die Interventionspiste sicher drainiert ist und jederzeit befahren werden kann. Der Anschluss erfolgt an die bestehende Ableitung 2 – Nord. Das im Kieskörper vorhanden Porenvolumen kann im Regenfall als Retentionsvolumen aktiviert werden. Dadurch kann eine Überlastung der Ableitung 2 – Nord vermieden werden.

Das Abflussverhalten ist qualitativ in Anhang A11.9 dargestellt.

Prüfung der Abflusskapazitäten

		Etappe 4			
		Teileinzugsgebiet 1 - Süd		Teileinzugsgebiet 2 - Nord	
Bezeichnung	Psi	Fläche	red. Fläche	Fläche	red. Fläche
Wiese flach	0.10		0		0
Wiese steil	0.15	3'100	465	6'255	938
Interventionspiste	0.30		0	1'460	438
Installationsplatz	0.60	3'295	1'977		0
offene Deponiefläche, flach	0.30	6'085	1'826		0
offene Deponiefläche, steil	0.40		0		0
Total		12'480	4'268	7'715	1'376
Abflussbeiwerte pro Teilgebiet	-	0.34		0.18	
Total Fläche	m ²	20'195			
Total red. Fläche	m ²	5'644			
Total Abflussbeiwert	-	0.28			

(Q = Regenintensität x red. Fläche)

Teileinzugsgebiet 1 – Süd: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 4'268 \text{ m}^2 = 120.8 \text{ l/s} > 65 \text{ l/s}$ (Kapazität)
-> Retentions-Massnahmen erforderlich

Teileinzugsgebiet 2 – Nord: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 1'495 \text{ m}^2 = 42.3 \text{ l/s} < 78 \text{ l/s}$ (Kapazität)
-> keine Massnahmen erforderlich

Massnahmen

Anschlusspunkt 1 – Süd:

Berechnungen ergeben ein erforderliches Retentionsvolumen von 33.1 m^3 , welches durch das vor Etappe 1 zu erstellende Retentionsbecken Süd (siehe Beilage 3) mit einem Retentionsvolumen von $L \times B \times H = 10 \text{ m} \times 8 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 80 \text{ m}^3$ gegeben ist.

6.6 Etappe 5

In Etappe 5 wird weiterhin im mittleren Deponiebereich flächig und lagenweise mit einem Oberflächengefälle von ca. 4 % gegen Nordwesten geschüttet und mit deren Abschluss die Oberfläche modelliert (siehe Beilagen 14 und 5).

Im Übergangsbereich zwischen Etappe 5 und Etappe 3 wird eine Vertiefung belassen, welche erst im Zuge der Abschlussarbeiten aufgefüllt wird (Etappe 6). Durch diese Massnahme wird verhindert, dass Regenwasser oder ausgeschwemmtes Erdmaterial zur Autobahn gelangen kann. Das nicht versickernde Oberflächenwasser auf der südöstlichen Deponiefläche wird zur Sickergalerie Ost geleitet wo es je nach Rheinwasserstand in der Sickergalerie versickert oder über die hochliegende Sickerleitung abgeleitet wird. Das Oberflächenwasser auf der nordwestlichen Deponiefläche wird über die Geländevertiefung nach Nordosten bzw. nach Südwesten abgeleitet.

Das Abflussverhalten ist qualitativ in Anhang A11.10 dargestellt.

Prüfung der Abflusskapazitäten

		Etappe 5			
		Teileinzugsgebiet 1 - Süd		Teileinzugsgebiet 2 - Nord	
Bezeichnung	Psi	Fläche	red. Fläche	Fläche	red. Fläche
Wiese flach	0.10		0		0
Wiese steil	0.15	1'055	158	6'255	938
Interventionspiste	0.30		0	1'460	438
Installationsplatz	0.60	3'295	1'977		0
offene Deponiefläche, flach	0.30	330	99	860	258
offene Deponiefläche, steil	0.40	1'775	710	5'165	2'066
Total		6'455	2'944	13'740	3'700
Abflussbeiwerte pro Teilgebiet		0.46		0.27	
Total Fläche		20'195			
Total red. Fläche		6'645			
Total Abflussbeiwert		0.33			

(Q = Regenintensität x red. Fläche)

Teileinzugsgebiet 1 – Süd: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 2'944 \text{ m}^2 = 83.3 \text{ l/s} > 65 \text{ l/s}$ (Kapazität)
 -> Retentions-Massnahmen erforderlich

Teileinzugsgebiet 2 – Nord: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 3'700 \text{ m}^2 = 104.7 \text{ l/s} > 78 \text{ l/s}$ (Kapazität)
 -> Retentions-Massnahmen erforderlich

Massnahmen

Anschlusspunkt 1 – Süd:

Berechnungen ergeben ein erforderliches Retentionsvolumen von 13 m³, welches durch das vor Etappe 1 zu erstellende Retentionsbecken Süd (siehe Beilage 3) mit einem Retentionsvolumen von L x B x H = 10 m x 8 m x 1 m = 80 m³ gegeben ist.

Anschlusspunkt 2 – Nord:

Berechnungen ergeben ein erforderliches Retentionsvolumen von 17.6 m³, welches in Form der Sickergalerie Ost mit einem Retentionsvolumen von B x H x L x Porenvolumen = 0.5 m x 1.0 m x 320 m x 0.3 = 48 m³ gegeben ist

6.7 Etappe 6

Nach Abschluss der Begrünung wird in der Etappe 6 die Geländevertiefung zwischen der Etappe 5 und der Etappe 3 aufgefüllt (siehe Beilagen 14 und 5).

Bis zum Abschluss dieser Arbeiten ist das Retentionsbecken Süd in Betrieb.

Das Abflussverhalten ist qualitativ in Anhang A11.11 dargestellt.

Prüfung der Abflusskapazitäten

		Etappe 6				
		Teileinzugsgebiet 1 - Süd		Teileinzugsgebiet 2 - Nord		
Bezeichnung	Psi	Einheit	Fläche	red. Fläche	Fläche	red. Fläche
Wiese flach	0.10	m ²		0		0
Wiese steil	0.15	m ²	2'830	425	11'420	1'713
Interventionspiste	0.30	m ²		0	1'460	438
Installationsplatz	0.60	m ²	3'295	1'977		0
offene Deponiefläche, flach	0.30	m ²	330	99	860	258
offene Deponiefläche, steil	0.40	m ²		0		0
Total		m ²	6'455	2'501	13'740	2'409
Abflussbeiwerte pro Teilgebiet		-	0.39		0.18	
Total Fläche		m ²	20'195			
Total red. Fläche		m ²	4'910			
Total Abflussbeiwert		-	0.24			

(Q = Regenintensität x red. Fläche)

Teileinzugsgebiet 1 – Süd: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 2'501 \text{ m}^2 = 70.8 \text{ l/s} > 65 \text{ l/s}$ (Kapazität)
 -> Retentions-Massnahmen prüfen

Teileinzugsgebiet 2 – Nord: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 2'409 \text{ m}^2 = 68.2 \text{ l/s} < 78 \text{ l/s}$ (Kapazität)
 -> Retentions-Massnahmen prüfen

Massnahmen

Anschlusspunkt 1 – Süd:

Berechnungen ergeben ein erforderliches Retentionsvolumen von 7.5 m³, welches durch das vor Etappe 1 zu erstellende Retentionsbecken Süd (siehe Beilage 3) mit einem Retentionsvolumen von L x B x H = 10 m x 8 m x 1 m = 80 m³ gegeben ist.

Anschlusspunkt 2 – Nord:

Berechnungen ergeben ein erforderliches Retentionsvolumen von 3.1 m³, welches in Form der Sickergalerie Ost mit einem Retentionsvolumen von B x H x L x Porenvolumen = 0.5 m x 1.0 m x 320 m x 0.3 = 48 m³ gegeben ist

7 Entwässerung im Endzustand

7.1 Beschreibung

Im Endzustand (siehe Beilage 5) wird aufgrund der Rekultivierung der anfallende Niederschlag wie im Ausgangszustand vermehrt aufgenommen (Evapotranspiration, Versickerung). Es kann davon ausgegangen werden, dass die Versickerung analog dem Ausgangszustand erfolgt.

Das Oberflächenwasser der Interventionspiste und das auf der südöstlichen Deponiefläche nicht versickernde Regenwasser wird in die Sicker Galerie Ost eingeleitet. Das im Kieskörper vorhandene Porenvolumen kann im Regenfall weiterhin als Retentionsvolumen aktiviert werden. Dadurch wird eine Überlastung der Ableitung 2 – Nord auch in Zukunft vermieden. Das Oberflächenwasser auf der nordwestlichen Deponiefläche wird über die Geländevertiefung nach Nordosten bzw. nach Südwesten abgeleitet. Die Sickerstränge und die tiefliegende Sickerpackung entlang der Autobahn verhindern ein Eindringen von Sickerwasser in den Autobahndamm.

Falls die Entwässerungsanlagen ausgelastet sind, wird das Wasser analog dem Ausgangszustand in den tiefliegenden Bereichen zurückgehalten. Falls alle Vertiefungen und Mulden mit Regenwasser gefüllt sind, fliesst das Wasser auf der südlichen Hälfte des Perimeters in Richtung der Unterführung Werkstrasse, die nördliche Hälfte fliesst in Richtung Norden ab.

Das Abflussverhalten ist qualitativ in Anhang A11.12 dargestellt.

7.2 Prüfung der Abflusskapazitäten

		Endzustand			
		Teileinzugsgebiet 1 - Süd		Teileinzugsgebiet 2 - Nord	
Bezeichnung	Psi	Fläche	red. Fläche	Fläche	red. Fläche
Wiese flach	0.10		0		0
Wiese steil	0.15	4'030	605	14'290	2'144
Interventionspiste	0.30		0	1'875	563
Installationsplatz	0.60		0		0
offene Deponiefläche, flach	0.30		0		0
offene Deponiefläche, steil	0.40		0		0
Total		4'030	605	16'165	2'706
Abflussbeiwerte pro Teilgebiet		0.15		0.17	
Total Fläche		20'195			
Total red. Fläche		3'311			
Total Abflussbeiwert		0.16			

(Q = Regenintensität x red. Fläche)

Teileinzugsgebiet 1 – Süd: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 605 \text{ m}^2 = 17.1 \text{ l/s} < 65 \text{ l/s}$ (Kapazität)
-> keine Massnahmen erforderlich

Teileinzugsgebiet 2 – Nord: $Q = 0.0283 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 2'706 \text{ m}^2 = 76.6 \text{ l/s} < 78 \text{ l/s}$ (Kapazität)
-> Retentions-Massnahmen prüfen

Massnahmen

Anschlusspunkt 2 – Nord:

Berechnungen ergeben ein erforderliches Retentionsvolumen von 6 m³, welches in Form der Sickergalerie Ost mit einem Retentionsvolumen von $B \times H \times L \times \text{Porenvolumen} = 0.5 \text{ m} \times 1.0 \text{ m} \times 320 \text{ m} \times 0.3 = 48 \text{ m}^3$ gegeben ist

7.3 Sickergalerie Ost

Die Sickergalerie Ost wird im Zuge der Betriebsetappe 4 erstellt. Um zu untersuchen, in wie weit die Galerie und insbesondere die darin liegende Sickerleitung durch den Bau der Deponieetappen 2 bis 5 Verformungen erfährt, wurde eine numerische Deformationsberechnung durchgeführt. Das Modell und die Materialparameter sind dem Anhang A11.1 zu entnehmen. Die sich einstellenden Verformungen sind im Anhang A11.4 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Verformungen bei der Sickergalerie Ost im Bereich von < 3 cm liegen und somit auf die hydraulische Funktion keinen Einfluss haben.

Im Falle eines grösseren Rheinhochwassers kann es passieren, dass der Rheindamm durchströmt wird und im Ausgangszustand Wasser an der Luftseite austritt. Um diesen Wasseranfall bei einem Rheinhochwasser zu quantifizieren, wurde für den Betriebszustand eine hydraulische Simulation eines 300 jährigen Hochwassers (HQ300) im Querschnitt 4 (Lage siehe Beilage 14) durchgeführt. Die sich beim HQ300 einstellende Sickerlinie durch den Rheindamm ist im Anhang A11.3 dargestellt. Die Berechnungen ergeben eine austretende Wassermenge von 0.086 l/s pro Laufmeter Rheindamm, welches über die Sickergalerie Ost abgeführt wird. Die Länge der Sickergalerie von Süden bis zur Vereinigung beträgt ca. 300m. Daraus folgt eine max. Wassermenge von 25.8 l/s. Die Länge der Sickergalerie von Norden bis zur Vereinigung beträgt 25m. Daraus folgt eine max. Wassermenge von 2.2 l/s.

7.4 Drainage West

Die Drainage West wird im Zuge der Betriebsetappe 3 erstellt. Die Verformungen durch den Deponiebau wurden ebenfalls mit Hilfe einer numerischen Deformationsberechnung untersucht. Das Modell und die Materialparameter sind dem Anhang A11.1 zu entnehmen. Die sich einstellenden Verformungen sind im Anhang A11.4 dargestellt. Es zeigt sich, dass die

Verformungen bei der Drainage West im Bereich von < 5 cm liegen uns somit auf die hydraulische Funktion keinen Einfluss haben.

7.5 Geländevertiefung

Die Geländevertiefung neben der Autobahn wird zum Ende der Betriebsetappe 3 erstellt. Das Ziel ist es zu verhindern, dass Wasser aus dem Deponieareal auf die Autobahn gelangen kann. Der Bau der Deponieetappen 4 und 5 hat auf die Lage und somit auf die hydraulische Funktion keinen massgebenden Einfluss.

Im Endzustand beträgt das Einzugsgebiet ca. 0.4 ha. Daraus folgt ein maximaler Wasseranfall in der Geländevertiefung von ca. 17l/s ($Q = 0.0283 \text{ l/s/m}^2 \times 0.15 \times 4'000 \text{ m}^2$).

Kapazitätsprüfung der Entwässerungsmulde

Trapezgerinne (Annahme), Breite 1.0 m, 0.98% (nach Strickler, $k_s = 50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$)

Berechnete Abflusstiefe $h = 0.032\text{cm}$

Durch die Tiefe der Mulde von 0.50m ist sichergestellt, dass kein Wasser auf die Autobahn gelangt.

8 Unterhalt und Kontrolle

Falls sich im Betriebszustand zeigt, dass Anpassungen am Entwässerungskonzept nötig sind, werden diese zeitnah umgesetzt. Im Betriebszustand ist eine laufende Kontrolle durch das Personal gewährleistet.

Der Unterhalt sämtlicher Entwässerungselemente erfolgt gemäss dem Unterhaltskonzept.

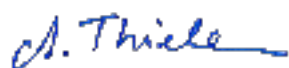
Entlang der Autobahn sind 5 Piezometer zur Überwachung der Wasserspiegel geplant. Der maximal zulässige Wasserspiegel liegt auf Niveau der Drainage West.

Zürich/Heerbrugg, 24. August 2023

Bericht Nr. 11881-6a

MM

Dr. von Moos AG, Geotechnisches Büro



Dr. Andrea Thielen



Dr. Markus von Moos

Wälli AG Ingenieure



Adrian Kaufmann

Verteiler:

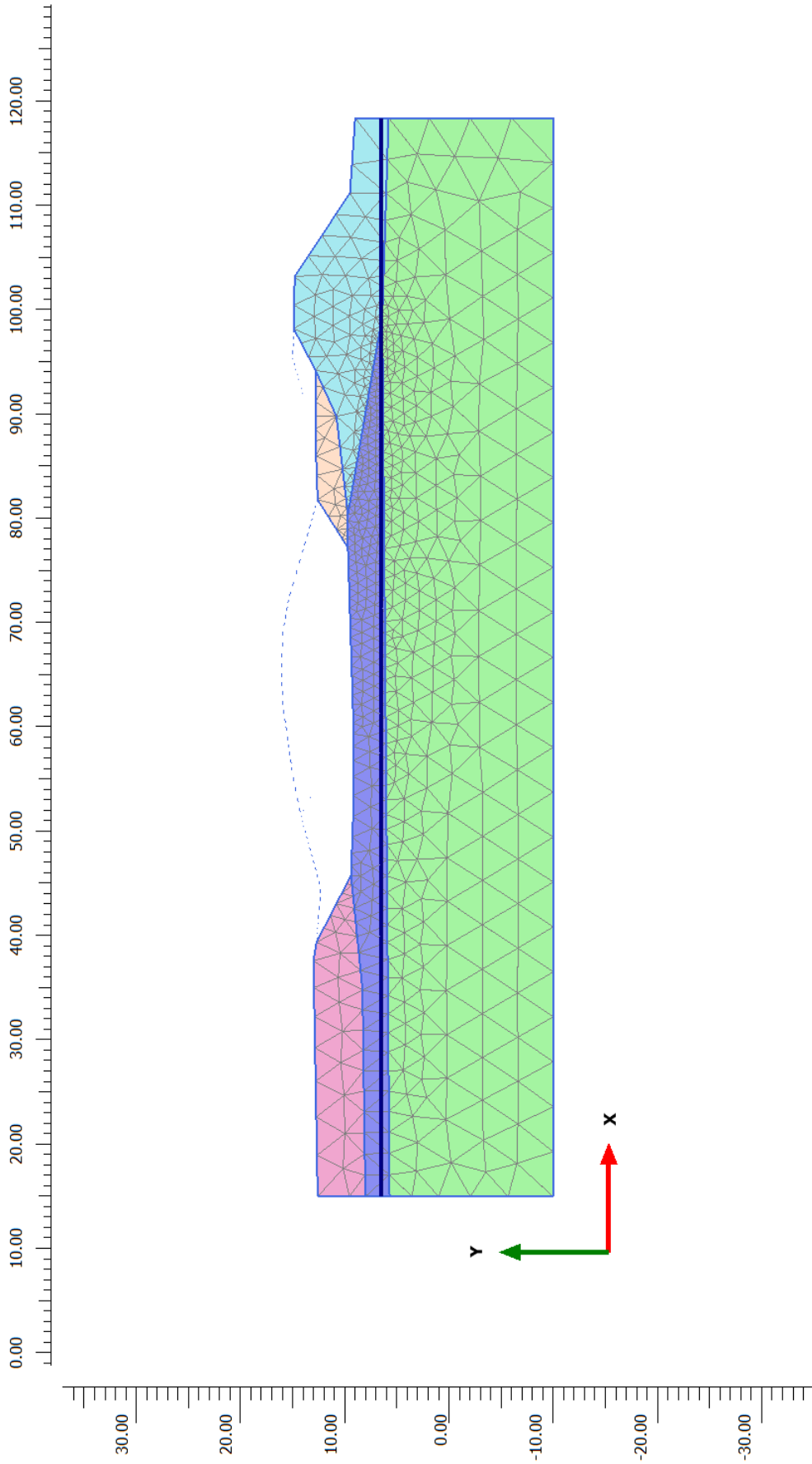
Dr. von Moos AG

1 Ex.

Wälli AG

1 Ex.

FE-Modell



Project description : 11881-Deponie-Neufeld-QP4-Verformungen

Output Version 2018.1.0.0

User name : Dr. von Moos AG

Project filename : 11881-Deponie-Neufeld-QP4-Verformungen

Date : 24.06.2022

Output : Materials

Page : 1

Material set

Identification number	1	2	3
Identification	künstl. Aufschüttung	Stillwasserabl.	Rheinschotter
Material model	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Drainage type	Drained	Drained	Drained
Colour	RGB 232, 161, 201	RGB 134, 137, 234	RGB 159, 236, 156
Comments			

General properties

γ_{unsat}	kN/m ³	19.50	18.50	20.50
γ_{sat}	kN/m ³	19.50	18.50	20.50

Advanced**Void ratio**

Dilatancy cut-off	No	No	No
e_{init}	0.5000	0.5000	0.5000
e_{min}	0.000	0.000	0.000
e_{max}	999.0	999.0	999.0

Damping

Rayleigh α	0.000	0.000	0.000
Rayleigh β	0.000	0.000	0.000

Stiffness

E	kN/m ²	14.86E3	5571	37.14E3
ν (nu)		0.3000	0.3000	0.3000

Alternatives

G	kN/m ²	5714	2143	14.29E3
E_{oed}	kN/m ²	20.00E3	7500	50.00E3

Strength

c_{ref}	kN/m ²	0.000	2.000	0.000
φ (phi)	°	33.00	31.50	36.00
ψ (psi)	°	0.000	0.000	0.000

Velocities

V_s	m/s	53.62	33.71	82.68
V_p	m/s	100.3	63.06	154.7

Project description : 11881-Deponie-Neufeld-QP4-Verformungen

Output Version 2018.1.0.0

User name : Dr. von Moos AG

Project filename : 11881-Deponie-Neufeld-QP4-Verformungen

Date : 24.06.2022

Output : Materials

Page : 2

Identification		künstl. Aufschüttung	Stillwasserabl.	Rheinschotter
Advanced				
Set to default values		Yes	Yes	Yes
Stiffness				
E_{inc}	kN/m ² /m	0.000	0.000	0.000
Y_{ref}	m	0.000	0.000	0.000
Strength				
C_{inc}	kN/m ² /m	0.000	0.000	0.000
Y_{ref}	m	0.000	0.000	0.000
Tension cut-off		Yes	Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0.000	0.000	0.000
Undrained behaviour				
Undrained behaviour		Standard	Standard	Standard
Skempton-B		0.9783	0.9783	0.9783
v_u		0.4950	0.4950	0.4950
$K_{w,ref} / n$	kN/m ²	557.1E3	208.9E3	1.393E6
Strength				
Strength		Rigid	Rigid	Rigid
R_{inter}		1.000	1.000	1.000
Consider gap closure		Yes	Yes	Yes
Real interface thickness				
δ_{inter}		0.000	0.000	0.000
Groundwater				
Cross permeability		Impermeable	Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /s/m	0.000	0.000	0.000
K0 settings				
K_0 determination		Automatic	Automatic	Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes	Yes	Yes
$K_{0,x}$		0.4554	0.4775	0.4122
$K_{0,z}$		0.4554	0.4775	0.4122
Overconsolidation				
OCR		1.000	1.000	1.000
POP	kN/m ²	0.000	0.000	0.000

Project description : 11881-Deponie-Neufeld-QP4-Verformungen

Output Version 2018.1.0.0

User name : Dr. von Moos AG

Project filename : 11881-Deponie-Neufeld-QP4-Verformungen

Date : 24.06.2022

Output : Materials

Page : 3

Identification		künstl. Aufschüttung	Stillwasserabl.	Rheinschotter
Model				
Data set		Standard	Standard	Standard
Soil				
Type		Medium	Very fine	Coarse
< 2 µm	%	19.00	74.00	10.00
2 µm - 50 µm	%	41.00	11.00	13.00
50 µm - 2 mm	%	40.00	15.00	77.00
Flow parameters				
Use defaults		None	None	None
k_x	m/s	1.000E-3	1.000E-6	0.01000
k_y	m/s	1.000E-3	1.000E-6	0.01000
$-\psi_{\text{unsat}}$	m	0.000	10.00	0.000
e_{init}		0.5000	0.5000	0.5000
S_s	1/m	0.000	0.000	0.000
Change of permeability				
c_k		1000E12	1000E12	1000E12

Project description : 11881-Deponie-Neufeld-QP4-Verformungen

Output Version 2018.1.0.0

User name : Dr. von Moos AG

Project filename : 11881-Deponie-Neufeld-QP4-Verformungen

Date : 24.06.2022

Output : Materials

Page : 4

Material set			
Identification number		4	5
Identification		Deponie	Rheindamm
Material model		Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Drainage type		Drained	Drained
Colour		RGB 249, 216, 195	RGB 161, 226, 232
Comments			
General properties			
Y_{unsat}	kN/m ³	20.00	19.50
Y_{sat}	kN/m ³	20.00	19.50
Advanced			
Void ratio			
Dilatancy cut-off		No	No
e_{init}		0.5000	0.5000
e_{min}		0.000	0.000
e_{max}		999.0	999.0
Damping			
Rayleigh α		0.000	0.000
Rayleigh β		0.000	0.000
Stiffness			
E	kN/m ²	11.14E3	22.29E3
ν (nu)		0.3000	0.3000
Alternatives			
G	kN/m ²	4286	8571
E_{oed}	kN/m ²	15.00E3	30.00E3
Strength			
c_{ref}	kN/m ²	0.000	0.000
φ (phi)	°	28.00	35.00
ψ (psi)	°	0.000	0.000
Velocities			
V_s	m/s	45.85	65.67
V_p	m/s	85.78	122.9

Project description : 11881-Deponie-Neufeld-QP4-Verformungen

Output Version 2018.1.0.0

User name : Dr. von Moos AG

Project filename : 11881-Deponie-Neufeld-QP4-Verformungen

Date : 24.06.2022

Output : Materials

Page : 5

Identification		Deponie	Rheindamm
Advanced			
Set to default values		Yes	Yes
Stiffness			
E_{inc}	kN/m ² /m	0.000	0.000
Y_{ref}	m	0.000	0.000
Strength			
C_{inc}	kN/m ² /m	0.000	0.000
Y_{ref}	m	0.000	0.000
Tension cut-off		Yes	Yes
Tensile strength	kN/m ²	0.000	0.000
Undrained behaviour			
Undrained behaviour		Standard	Standard
Skempton-B		0.9783	0.9783
v_u		0.4950	0.4950
$K_{w,ref} / n$	kN/m ²	417.9E3	835.7E3
Strength			
Strength		Rigid	Rigid
R_{inter}		1.000	1.000
Consider gap closure		Yes	Yes
Real interface thickness			
δ_{inter}		0.000	0.000
Groundwater			
Cross permeability		Impermeable	Impermeable
Drainage conductivity, dk	m ³ /s/m	0.000	0.000
K0 settings			
K_0 determination		Automatic	Automatic
$K_{0,x} = K_{0,z}$		Yes	Yes
$K_{0,x}$		0.5305	0.4264
$K_{0,z}$		0.5305	0.4264
Overconsolidation			
OCR		1.000	1.000
POP	kN/m ²	0.000	0.000

Project description : 11881-Deponie-Neufeld-QP4-Verformungen

Output Version 2018.1.0.0

User name : Dr. von Moos AG

Project filename : 11881-Deponie-Neufeld-QP4-Verformungen

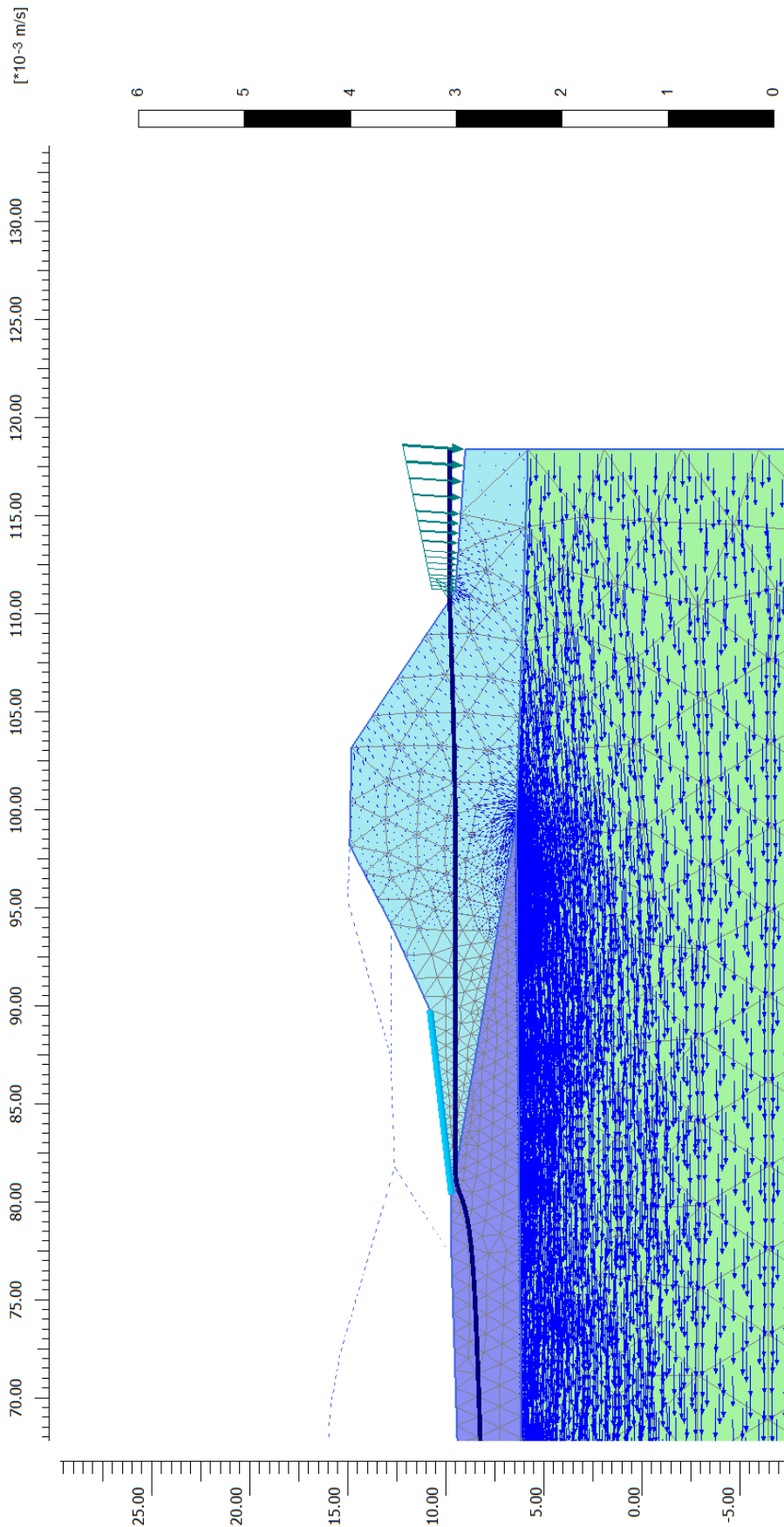
Date : 24.06.2022

Output : Materials

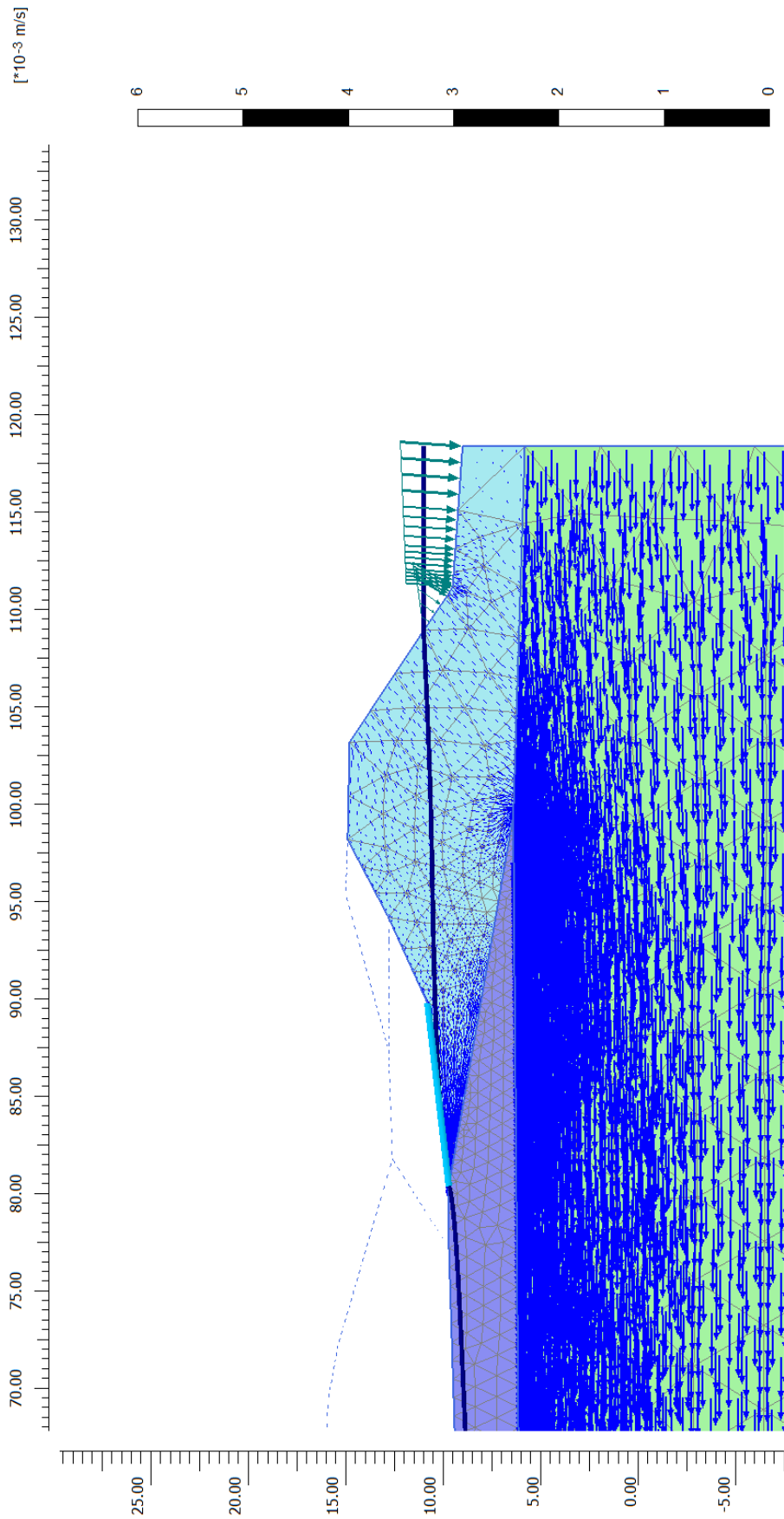
Page : 6

Identification		Deponie	Rheindamm
Model			
Data set		Standard	Standard
Soil			
Type		Medium fine	Coarse
< 2 μm	%	19.00	10.00
2 μm - 50 μm	%	74.00	13.00
50 μm - 2 mm	%	7.000	77.00
Flow parameters			
Use defaults		None	None
k_x	m/s	0.1000E-3	1.000E-3
k_y	m/s	0.1000E-3	0.5000E-3
$-\Psi_{\text{unsat}}$	m	0.000	0.000
e_{init}		0.5000	0.5000
S_s	1/m	0.000	0.000
Change of permeability			
c_k		1000E12	1000E12

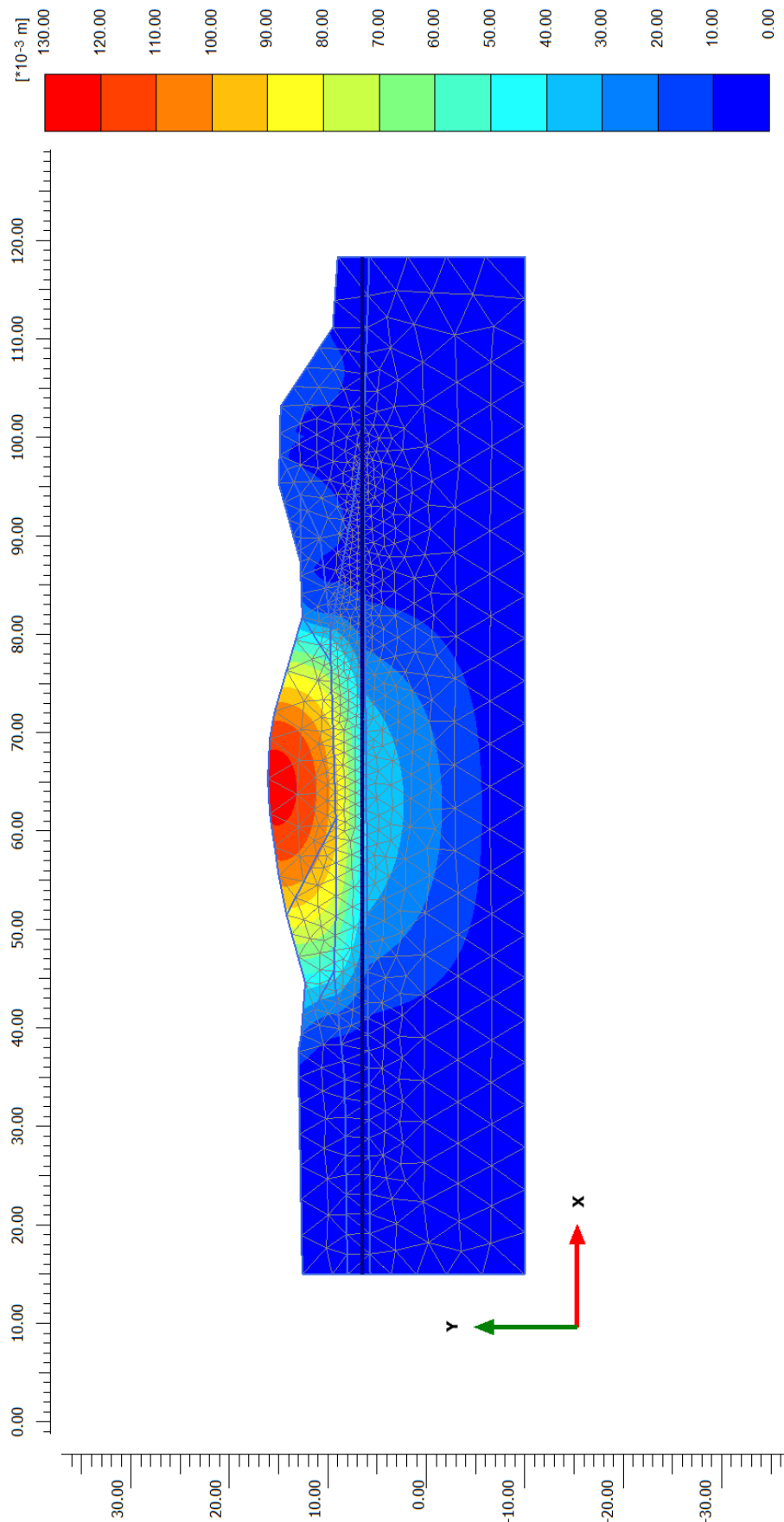
Sickerlinie bei HQ 100



Sickerlinie bei HQ 300



Deformationen durch den Deponiebau im QP4



Deponie Neufeld, Gemeinde Rüthi

Entwässerung Ausgangszustand, Situation 1:1'000

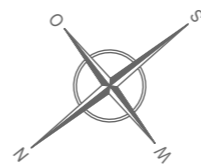
ROBERT KÖNIG AG
RECYCLING UND INERTSTOFFDEPONIE • OBERRIET

Wälli AG Ingenieure



Anhang 11.5

3102-1071	Format: A3
Gezeichnet: d.müller	Erstellt: 03.08.2023
Kontrolliert: r.dietsche	Geändert:



Legende:

Entwässerung

- Einzugsgebiet
- Teileinzugsgebiet 1 - Süd
 - Teileinzugsgebiet 2 - Nord
- Wiese flach
- Wiese steil
- Interventionspiste
- Installationsplatz
- offene Deponiefläche, flach
- offene Deponiefläche, steil

Entwässerung

- Anschlusspunkt - best. KS
- Entwässerungsschacht Schachtring gelocht
- Einlaufschacht
- Retentionsbecken
- Sickerleitung
- Drainage
- Fließrichtung

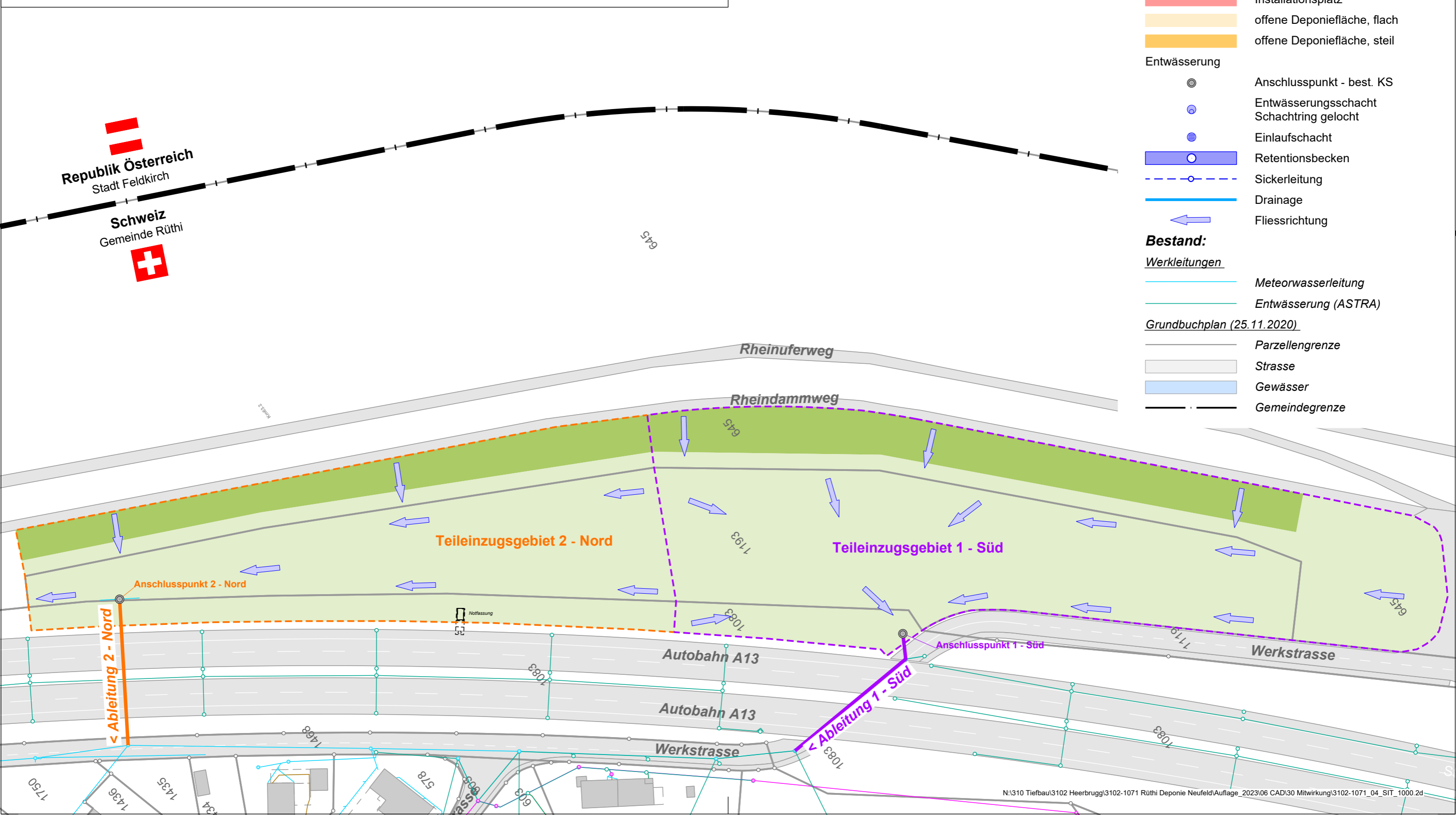
Bestand:

Werkleitungen

- Meteorwasserleitung
- Entwässerung (ASTRA)

Grundbuchplan (25.11.2020)

- Parzellengrenze
- Strasse
- Gewässer
- Gemeindegrenze



Deponie Neufeld, Gemeinde Rüthi

Entwässerung Etappe 1, Situation 1:1'000

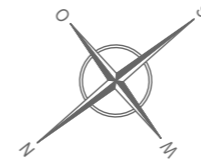
ROBERT KÖNIG AG
RECYCLING UND INERTSTOFFDEPONIE • OBERRIET

Wälli AG Ingenieure



Anhang 11.6

3102-1071	Format: A3
Gezeichnet: d.müller	Erstellt: 03.08.2023
Kontrolliert: r.dietsche	Geändert:



Legende:

Entwässerung

- Einzugsgebiet**
- Teileinzugsgebiet 1 - Süd
 - Teileinzugsgebiet 2 - Nord
- Wiese**
- Wiese flach
 - Wiese steil
- Interventionspiste**
- Interventionspiste
- Installationsplatz**
- offene Deponiefläche, flach
 - offene Deponiefläche, steil

Entwässerung

- Anschlusspunkt - best. KS
- Entwässerungsschacht
Schachtring gelocht
- Einlaufschacht
- Retentionsbecken
- Sickerleitung
- Drainage
- Fließrichtung

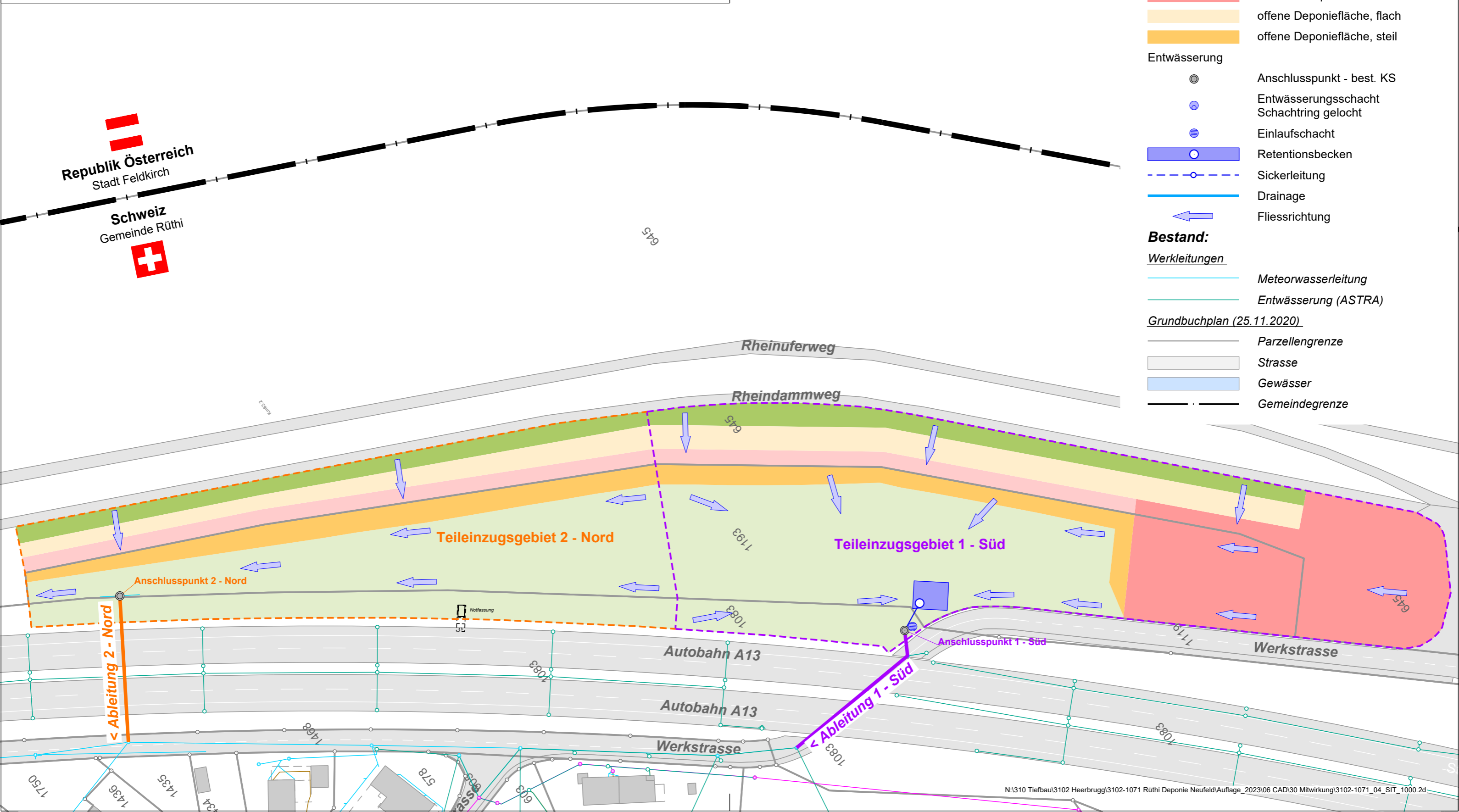
Bestand:

Werkleitungen

- Meteorwasserleitung
- Entwässerung (ASTRA)

Grundbuchplan (25.11.2020)

- Parzellengrenze
- Strasse
- Gewässer
- Gemeindegrenze



Deponie Neufeld, Gemeinde Rüthi

Entwässerung Etappe 2, Situation 1:1'000

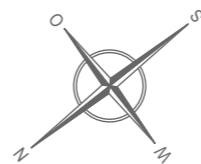
ROBERT KÖNIG AG
RECYCLING UND INERTSTOFFDEPONIE • OBERRIET

Wälli AG Ingenieure



Anhang 11.7

3102-1071	Format: A3
Gezeichnet: d.müller	Erstellt: 03.08.2023
Kontrolliert: r.dietsche	Geändert:



Legende:

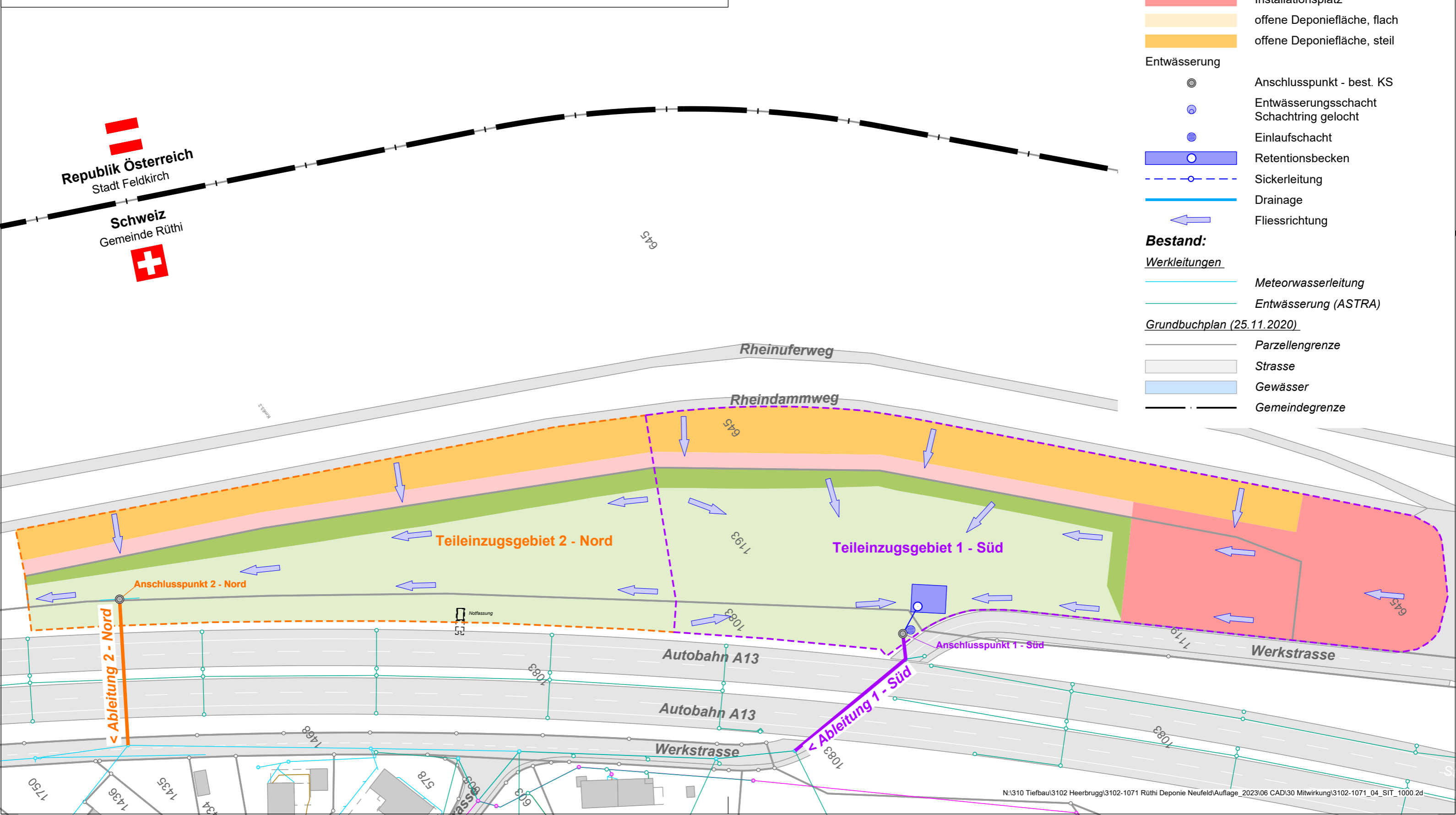
Entwässerung

- Einzugsgebiet**
- Teileinzugsgebiet 1 - Süd
 - Teileinzugsgebiet 2 - Nord
- Wiese**
- Wiese flach
 - Wiese steil
- Interventionspiste**
- Interventionspiste
- Installationsplatz**
- offene Deponiefläche, flach
 - offene Deponiefläche, steil

- Entwässerung**
- Anschlusspunkt - best. KS
 - Entwässerungsschacht Schachtring gelocht
 - Einlaufschacht
 - Retentionsbecken
 - Sickerleitung
 - Drainage
 - Fließrichtung

Bestand:

- Werkleitungen**
- Meteorwasserleitung
 - Entwässerung (ASTRA)
- Grundbuchplan (25.11.2020)**
- Parzellengrenze
 - Strasse
 - Gewässer
 - Gemeindegrenze



Deponie Neufeld, Gemeinde Rüthi

Entwässerung Etappe 3, Situation 1:1'000

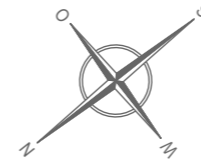
ROBERT KÖNIG AG
RECYCLING UND INERTSTOFFDEPONIE • OBERRIET

Wälli AG Ingenieure



Anhang 11.8

3102-1071	Format: A3
Gezeichnet: d.müller	Erstellt: 03.08.2023
Kontrolliert: r.dietsche	Geändert:



Legende:

Entwässerung

- Einzugsgebiet**
- Teileinzugsgebiet 1 - Süd
 - Teileinzugsgebiet 2 - Nord
- Wiese**
- Wiese flach
 - Wiese steil
- Interventionspiste**
- Interventionspiste
- Installationsplatz**
- offene Deponiefläche, flach
 - offene Deponiefläche, steil

Entwässerung

- Anschlusspunkt - best. KS
- Entwässerungsschacht Schachtring gelocht
- Einlaufschacht
- Retentionsbecken
- Sickerleitung
- Drainage
- Fließrichtung

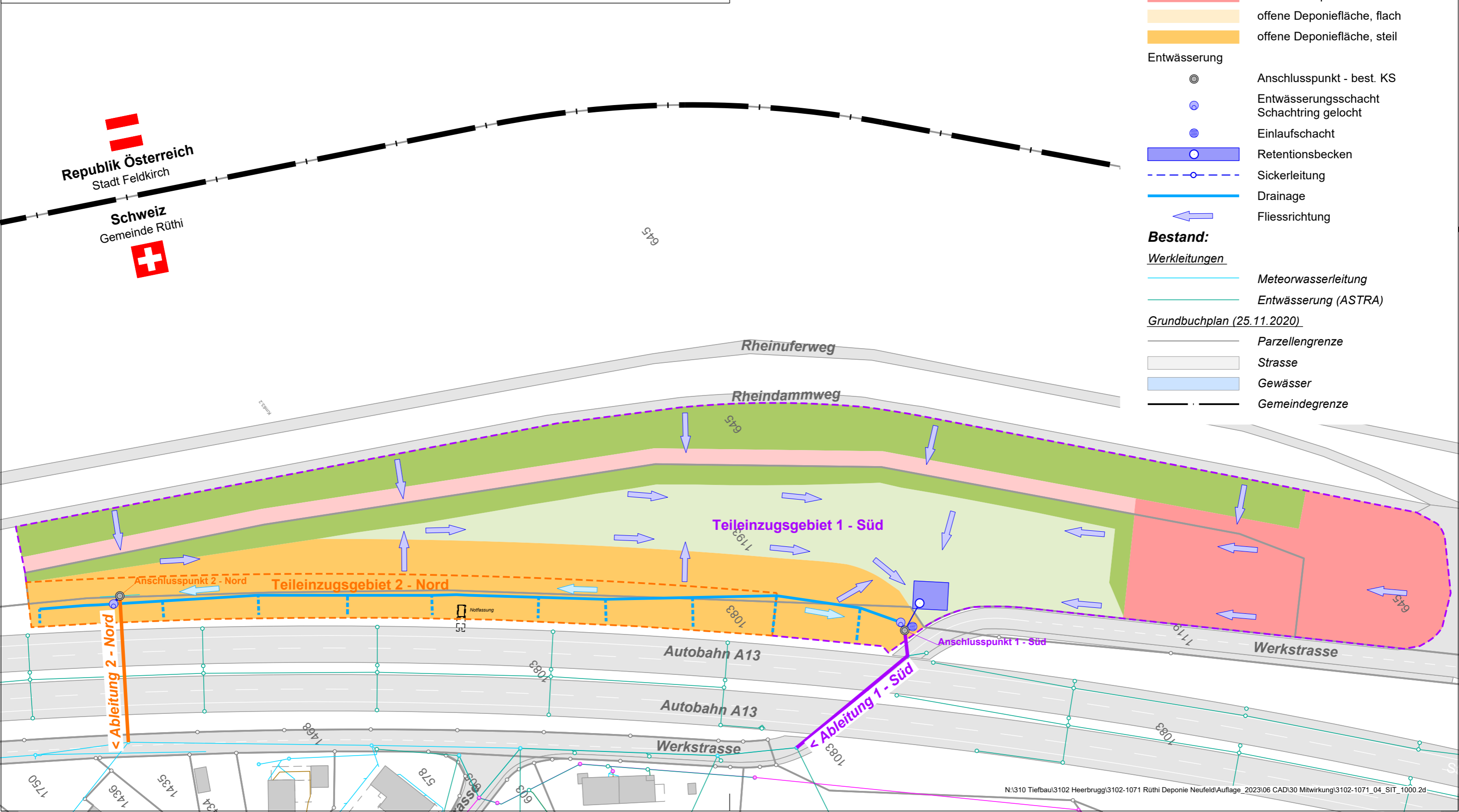
Bestand:

Werkleitungen

- Meteorwasserleitung
- Entwässerung (ASTRA)

Grundbuchplan (25.11.2020)

- Parzellengrenze
- Strasse
- Gewässer
- Gemeindegrenze



Deponie Neufeld, Gemeinde Rüthi

Entwässerung Etappe 4, Situation 1:1'000

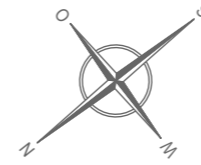
ROBERT KÖNIG AG
RECYCLING UND INERTSTOFFDEPONIE • OBERRIET

Wälli AG Ingenieure



Anhang 11.9

3102-1071	Format: A3
Gezeichnet: d.müller	Erstellt: 03.08.2023
Kontrolliert: r.dietsche	Geändert:



Legende:

Entwässerung

- Einzugsgebiet**
- Teileinzugsgebiet 1 - Süd
 - Teileinzugsgebiet 2 - Nord
- Wiese**
- Wiese flach
 - Wiese steil
- Interventionspiste**
- Interventionspiste
- Installationsplatz**
- Installationsplatz
- offene Deponiefläche**
- offene Deponiefläche, flach
 - offene Deponiefläche, steil

Entwässerung

- Anschlusspunkt - best. KS
- Entwässerungsschacht
Schachtring gelocht
- Einlaufschacht
- Retentionsbecken
- Sickerleitung
- Drainage
- Fließrichtung

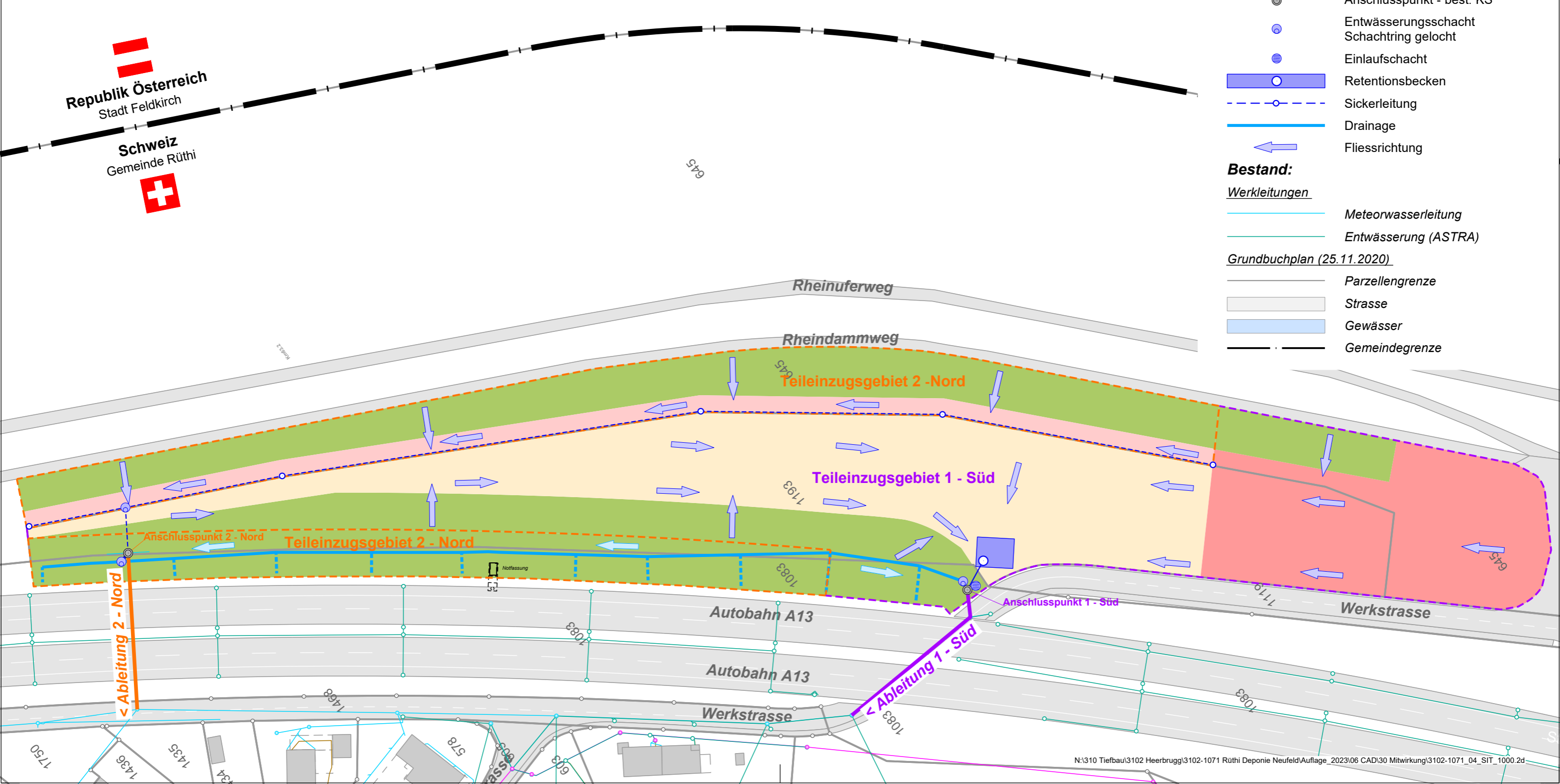
Bestand:

Werkleitungen

- Meteorwasserleitung
- Entwässerung (ASTRA)

Grundbuchplan (25.11.2020)

- Parzellengrenze
- Strasse
- Gewässer
- Gemeindegrenze



Deponie Neufeld, Gemeinde Rüthi

Entwässerung Etappe 5, Situation 1:1'000

ROBERT KÖNIG AG
RECYCLING UND INERTSTOFFDEPONIE • OBERRIET

Wälli AG Ingenieure



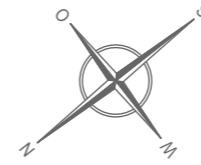
Anhang 11.10

3102-1071	Format: A3	
Gezeichnet: d.müller	Erstellt: 03.08.2023	
Kontrolliert: r.dietsche	Geändert:	

CH-9435 Heerbrugg T. 058 100 90 02
Auerstrasse 23

heerbrugg@waelli.ch
www.waelli.ch

Ingenieure



Legende:

Entwässerung

- Einzugsgebiet**
- - - Teileinzugsgebiet 1 - Süd
 - - - Teileinzugsgebiet 2 - Nord
- Wiese**
- Wiese flach
 - Wiese steil
- Interventionspiste**
- Interventionspiste
- Installationsplatz**
- Installationsplatz
- offene Deponiefläche**
- offene Deponiefläche, flach
 - offene Deponiefläche, steil

Entwässerung

- Anschlusspunkt - best. KS
- Entwässerungsschacht
Schachtring gelocht
- Einlaufschacht
- Retentionsbecken
- - - Sickerleitung
- Drainage
- ← Fließrichtung

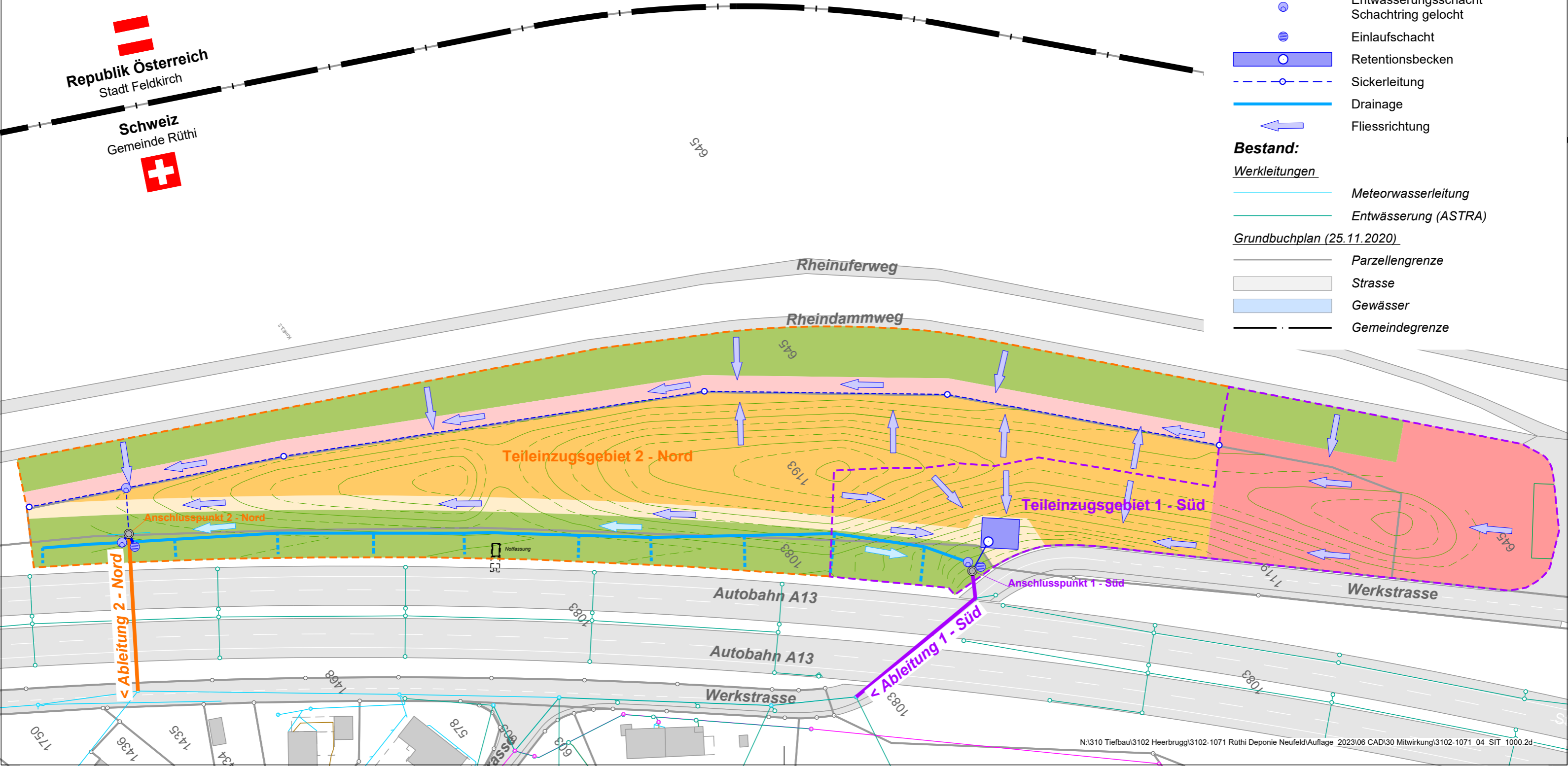
Bestand:

Werkleitungen

- Meteorwasserleitung
- Entwässerung (ASTRA)

Grundbuchplan (25.11.2020)

- Parzellengrenze
- Strasse
- Gewässer
- - - Gemeindegrenze



Deponie Neufeld, Gemeinde Rüthi

Entwässerung Etappe 6, Situation 1:1'000

ROBERT KÖNIG AG
RECYCLING UND INERTSTOFFDEPONIE • OBERRIET

Wälli AG Ingenieure

wälli

Anhang 11.11

3102-1071

Format: A3

Gezeichnet: d.müller

Erstellt: 03.08.2023

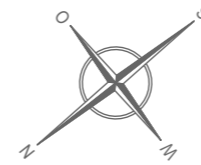
Kontrolliert: r.dietsche

Geändert:

CH-9435 Heerbrugg T. 058 100 90 02
Auerstrasse 23

heerbrugg@waelli.ch
www.waelli.ch

Ingenieure



Legende:

Entwässerung

Einzugsgebiet

- Teileinzugsgebiet 1 - Süd
- Teileinzugsgebiet 2 - Nord
- Wiese flach
- Wiese steil
- Interventionspiste
- Installationsplatz
- offene Deponiefläche, flach
- offene Deponiefläche, steil

Entwässerung

- Anschlusspunkt - best. KS
- Entwässerungsschacht
Schachtring gelocht
- Einlaufschacht
- Retentionsbecken
- Sickerleitung
- Drainage
- Fließrichtung

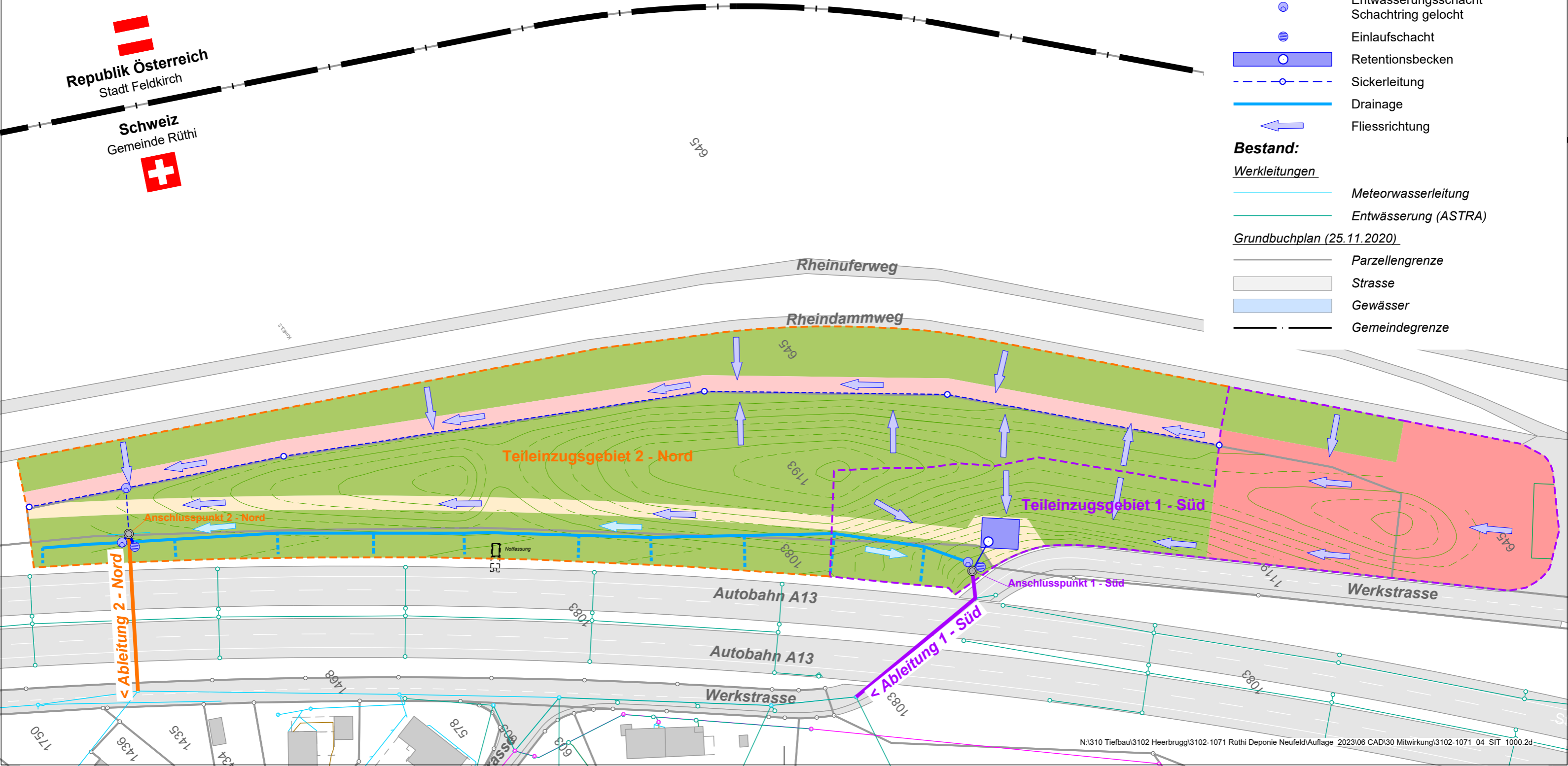
Bestand:

Werkleitungen

- Meteorwasserleitung
- Entwässerung (ASTRA)

Grundbuchplan (25.11.2020)

- Parzellengrenze
- Strasse
- Gewässer
- Gemeindegrenze



Deponie Neufeld, Gemeinde Rüthi

Entwässerung Endzustand, Situation 1:1'000

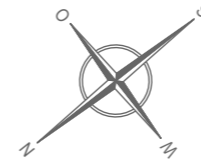
ROBERT KÖNIG AG
RECYCLING UND INERTSTOFFDEPONIE • OBERRIET

Wälli AG Ingenieure



Anhang 11.12

3102-1071	Format: A3
Gezeichnet: d.müller	Erstellt: 03.08.2023
Kontrolliert: r.dietsche	Geändert:



Legende:

Entwässerung

- Einzugsgebiet
- Teileinzugsgebiet 1 - Süd
 - Teileinzugsgebiet 2 - Nord
- Wiese flach
- Wiese steil
- Interventionspiste
- Installationsplatz
- offene Deponiefläche, flach
- offene Deponiefläche, steil

Entwässerung

- Anschlusspunkt - best. KS
- Entwässerungsschacht
Schachtring gelocht
- Einlaufschacht
- Retentionsbecken
- Sickerleitung
- Drainage
- Fließrichtung

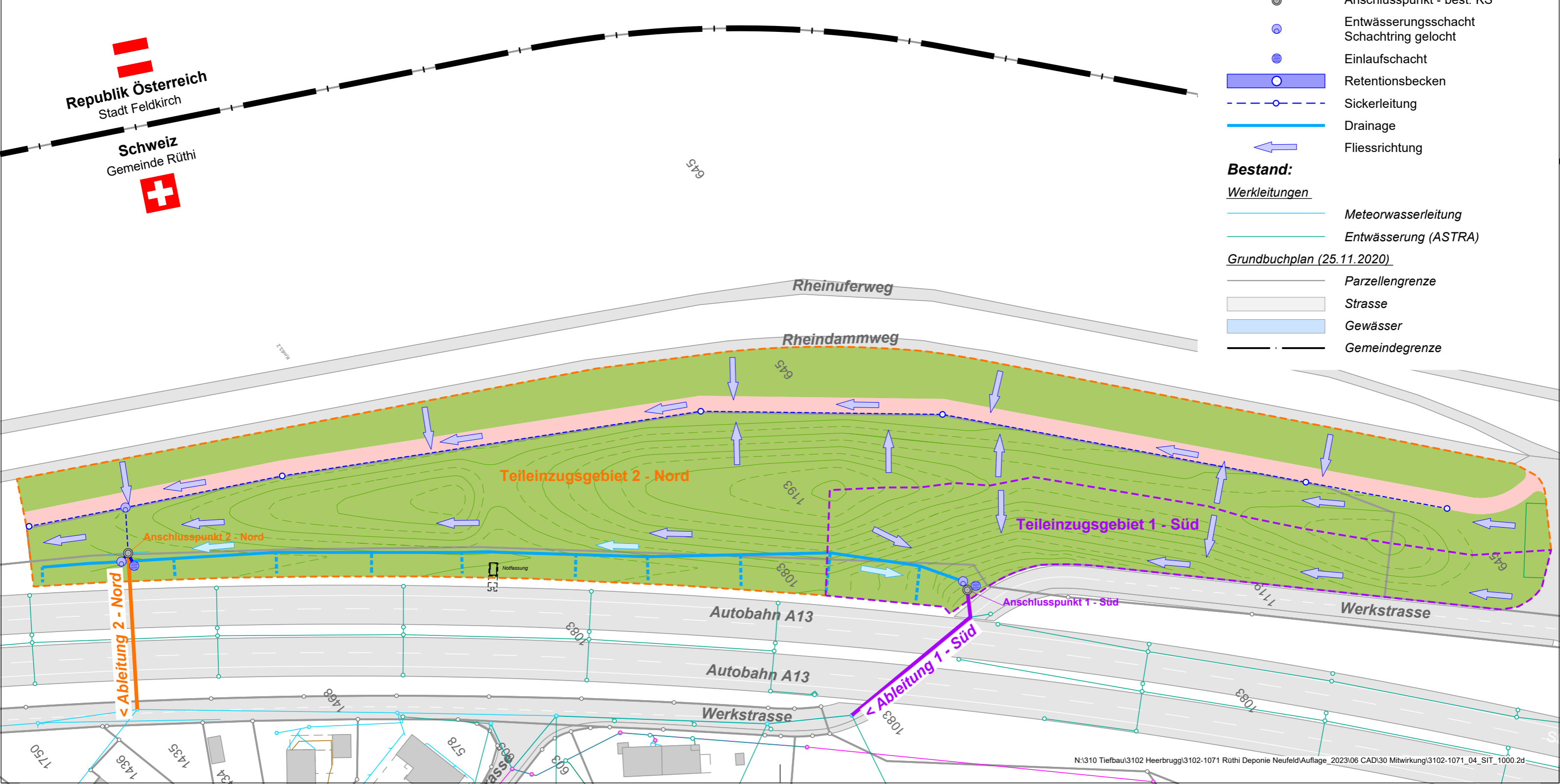
Bestand:

Werkleitungen

- Meteorwasserleitung
- Entwässerung (ASTRA)

Grundbuchplan (25.11.2020)

- Parzellengrenze
- Strasse
- Gewässer
- Gemeindegrenze



Wälli AG Ingenieure

Datum : 16.05.2023
 Objekt : 3102-1071 - Deponie Neufeld
 Ableitung 1 - Süd

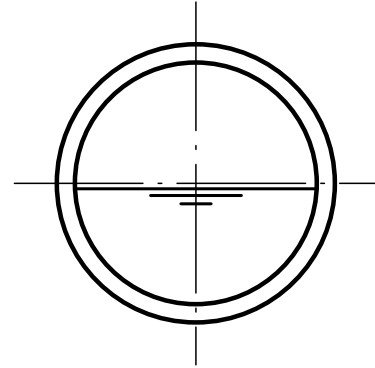
ABFLUSSMENGE / ABFLUSSTIEFE

Kreis - Profil

Eingaben :

Berechnung nach Strickler
 (Thormann berücksichtigt)

Gefälle	J	=	36.00	‰
Widerstandsbeiwert	ks	=	80.00	
Nennweite	NW	=	200	mm
Abflussmenge	Q	=	0.030	m ³ /s



Resultate :

Abflusstiefe	hN	=	0.10	m	hk	=	0.15	m
Energiehöhe	H	=	0.30	m	HK	=	0.22	m
Geschwindigkeit	vN	=	2.02	m/s	vk	=	1.19	m/s

Maximaler Abfluss	Qmax	=	0.065	m ³ /s	vmax	=	2.35	m/s
(ohne Thormann)	hmax	=	0.16	m	Fmax	=	0.028	m
Füllhöhe bei max. Abfluss		=	81.96	%				

Bei Füllhöhe 85%	Q85	=	0.067	m ³ /s	v85	=	2.34	m/s
(ohne Thormann)	h85	=	0.17	m	F85	=	0.028	m ²

Volle Füllung	Qv	=	0.065	m ³ /s	vv	=	2.06	m/s
(volle Reibung)	hv	=	0.20	m	Fv	=	0.031	m ²

Normalabfluss :

Wasserspiegelbreite	B	=	0.20	m
Benetzte Fläche	F	=	0.015	m ²
Benetzter Umfang	P	=	0.31	m
Schwerpunkt ab Wsp	zs	=	0.04	m
Wasserdruck	W	=	0.01	kN
Froude - Zahl	Fr	=	2.37	
Füllungsgrad		=	0.46	
Füllhöhe		=	47.84	%

Schiessender Abfluss Füllhöhe < 85%

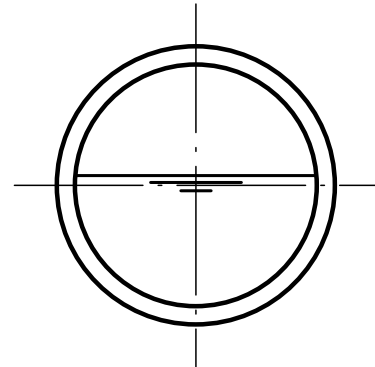
min. Abflussgeschwindigkeit (0.70 m/s) nach SIA190 2017 erfüllt

Wälli AG Ingenieure

Datum : 16.05.2023
 Objekt : 3102-1071 - Deponie Neufeld
 Ableitung 2 - Nord

ABFLUSSMENGE / ABFLUSSTIEFE

Kreis - Profil



Eingaben :

Berechnung nach Strickler
 (Thormann berücksichtigt)

Gefälle	J	=	6.00	‰
Widerstandsbeiwert	ks	=	80.00	
Nennweite	NW	=	300	mm
Abflussmenge	Q	=	0.044	m ³ /s

Resultate :

Abflusstiefe	hN	=	0.16	m	hk	=	0.16	m
Energiehöhe	H	=	0.23	m	HK	=	0.23	m
Geschwindigkeit	vN	=	1.13	m/s	vk	=	1.13	m/s

Maximaler Abfluss	Qmax	=	0.078	m ³ /s	vmax	=	1.26	m/s
(ohne Thormann)	hmax	=	0.25	m	Fmax	=	0.062	m
Füllhöhe bei max. Abfluss		=	81.96	%				

Bei Füllhöhe 85%	Q85	=	0.080	m ³ /s	v85	=	1.25	m/s
(ohne Thormann)	h85	=	0.26	m	F85	=	0.064	m ²

Volle Füllung	Qv	=	0.078	m ³ /s	vv	=	1.10	m/s
(volle Reibung)	hv	=	0.30	m	Fv	=	0.071	m ²

Normalabfluss :

Wasserspiegelbreite	B	=	0.30	m
Benetzte Fläche	F	=	0.039	m ²
Benetzter Umfang	P	=	0.50	m
Schwerpunkt ab Wsp	zs	=	0.07	m
Wasserdruck	W	=	0.03	kN
Froude - Zahl	Fr	=	1.00	
Füllungsgrad		=	0.56	
Füllhöhe		=	53.97	%

Schiessender Abfluss Füllhöhe < 85%

min. Abflussgeschwindigkeit (0.70 m/s) nach SIA190 2017 erfüllt

Wälli AG Ingenieure

Datum : 03.08.2023
 Objekt : 3102-1071
 Deponie Neufeld
 Dim. Entwässerungsmulde

ABFLUSSTIEFE (offener Kanal)

Trapez - Profil

Eingaben :

Gefälle	J =	9.80 ‰
Widerstandsbeiwert	ks =	50.00
Sohlenbreite	b =	5.00 m
Neigung links	=	1 : 1
Neigung rechts	=	1 : 1
Abflussmenge	Q =	0.017 m ³ /s

Resultate :

(Berechnung nach Strickler)

Abflusstiefe	hN =	0.01 m
Energiehoehe	H =	0.02 m
Geschwindigkeit	vN =	0.26 m/s
Krit. Höhe	hk =	0.01 m
Krit. Energiehöhe	Hk =	0.02 m
Krit. Geschwindigkeit	vk =	0.32 m/s
Wasserspiegelbreite	B =	5.02 m
Benetzte Fläche	F =	0.06 m ²
Benetzter Umfang	P =	5.03 m
Schwerpunkt ab Wsp	zs =	0.01 m
Wasserdruck	W =	0.00 kN
Froude - Zahl	Fr =	0.80
Schleppspannung	=	1.17 N/m ²

Strömender Abfluss

Berechnungsbeispiel Retentionsvolumen (Etappe 4, Teileinzugsgebiet 1 - Süd)

Regenintensität z = 5 Messstation St.Gallen

										Retentionsvolumen				
Zeit T	Regenintensität	L / s ha	Zufluss			Versickerung und Abfluss	Anfall	Abfluss	Überlauf	ohne SF	mit SF			
0	357.2	0.357 m3	0 m3			33.1 m3	151.6 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV		
1	357.2	0.357 m3	9 m3	$r' = \frac{K}{T + B}$	K = 6787 B = 14	37.0 m3	Retentionsvolumen					#NV		
2	357.2	0.714 m3	18 m3			40.9 m3	0.0 m3	22.74	151.6 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	10.39 m3	10.39 m3	#NV
3	357.2	1.072 m3	27 m3			44.8 m3	Versickerungsrate	17.55	151.6 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	15.58 m3	15.58 m3	#NV
4	357.2	1.429 m3	36 m3			48.7 m3	0.0 L / min m2	12.35	151.6 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	20.78 m3	20.78 m3	#NV
5	357.2	1.786 m3	45 m3			52.6 m3	Sickerfläche					#NV		
6	339.4	2.036 m3	52 m3			56.5 m3	0.0 m2	4.69	144.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	28.44 m3	28.44 m3	#NV
7	323.2	2.262 m3	58 m3			60.4 m3		2.83	137.1 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	30.30 m3	30.30 m3	#NV
8	308.5	2.468 m3	63 m3	Fläche	1.248 ha	64.3 m3	Konstanter Abfluss	1.49	130.9 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	31.63 m3	31.63 m3	#NV
9	295.1	2.656 m3	68 m3	Y	0.34	68.2 m3	65.0 L/s	0.61	125.2 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	32.51 m3	32.51 m3	#NV
10	282.8	2.828 m3	72 m3	F _{red}	0.424 ha	72.1 m3		0.13	120.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	33.00 m3	33.00 m3	#NV
11	271.5	2.986 m3	76 m3			76.0 m3	Überlauf ab		115.2 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	33.13 m3	33.13 m3	33
12	261.0	3.132 m3	80 m3			79.9 m3	0.0 L/s	0.18	110.8 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	32.95 m3	32.95 m3	#NV
13	251.4	3.268 m3	83 m3			83.8 m3		0.63	106.7 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	32.50 m3	32.50 m3	#NV
14	242.4	3.394 m3	86 m3			87.7 m3	Total konst. Abfluss	1.33	102.9 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	31.80 m3	31.80 m3	#NV
15	234.0	3.511 m3	89 m3			91.6 m3	65.0 L/s	2.25	99.3 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	30.87 m3	30.87 m3	#NV
16	226.2	3.620 m3	92 m3			95.5 m3		3.37	96.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	29.76 m3	29.76 m3	#NV
17	218.9	3.722 m3	95 m3			99.4 m3		4.67	92.9 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	28.46 m3	28.46 m3	#NV
18	212.1	3.818 m3	97 m3			103.3 m3	Sicherheitsfaktor SF	6.13	90.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	27.00 m3	27.00 m3	#NV
19	205.7	3.908 m3	99 m3			107.2 m3	1	7.74	87.3 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	25.39 m3	25.39 m3	#NV
20	199.6	3.992 m3	102 m3			111.1 m3	effek. Fläche	9.49	84.7 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	23.64 m3	23.64 m3	#NV
21	193.9	4.072 m3	104 m3			115.0 m3	0.00	11.35	82.3 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	21.77 m3	21.77 m3	#NV
22	188.5	4.148 m3	106 m3			118.9 m3		13.33	80.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	19.79 m3	19.79 m3	#NV
23	183.4	4.219 m3	107 m3			122.8 m3	effek. Volumen	15.42	77.8 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	17.71 m3	17.71 m3	#NV
24	178.6	4.287 m3	109 m3			126.7 m3	0.0 m3	17.60	75.8 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	15.53 m3	15.53 m3	#NV
25	174.0	4.351 m3	111 m3			130.6 m3		19.86	73.8 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	13.26 m3	13.26 m3	#NV
26	169.7	4.412 m3	112 m3			134.5 m3		22.21	72.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	10.91 m3	10.91 m3	#NV
27	165.5	4.469 m3	114 m3			138.4 m3		24.64	70.2 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	8.49 m3	8.49 m3	#NV
28	161.6	4.525 m3	115 m3			142.3 m3		27.13	68.6 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	5.99 m3	5.99 m3	#NV
29	157.8	4.577 m3	117 m3			146.2 m3		29.69	67.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	3.43 m3	3.43 m3	#NV
30	154.3	4.628 m3	118 m3			150.1 m3		32.32	65.5 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.81 m3	0.81 m3	#NV
31	150.8	4.675 m3	119 m3			154.0 m3		34.99	64.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
32	147.5	4.721 m3	120 m3			157.9 m3	min. Retentions-	37.73	62.6 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
33	144.4	4.765 m3	121 m3			161.8 m3	volumen	40.51	61.3 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
34	141.4	4.807 m3	122 m3			165.7 m3	33.1 m3 ohne SF	43.33	60.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
35	138.5	4.848 m3	123 m3			169.6 m3	33.1 m3 mit SF	46.21	58.8 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
36	135.7	4.887 m3	124 m3			173.5 m3		49.12	57.6 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
37	133.1	4.924 m3	125 m3			177.4 m3		52.07	56.5 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
38	130.5	4.960 m3	126 m3			181.3 m3		55.06	55.4 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
39	128.1	4.994 m3	127 m3			185.2 m3		58.08	54.3 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
40	125.7	5.027 m3	128 m3			189.1 m3		61.13	53.3 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
41	123.4	5.059 m3	129 m3			193.0 m3		64.22	52.4 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
42	121.2	5.090 m3	130 m3			196.9 m3		67.33	51.4 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
43	119.1	5.120 m3	130 m3			200.8 m3		70.48	50.5 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
44	117.0	5.149 m3	131 m3			204.7 m3		73.65	49.7 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
45	115.0	5.177 m3	132 m3			208.6 m3		76.84	48.8 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV

Regenintensität

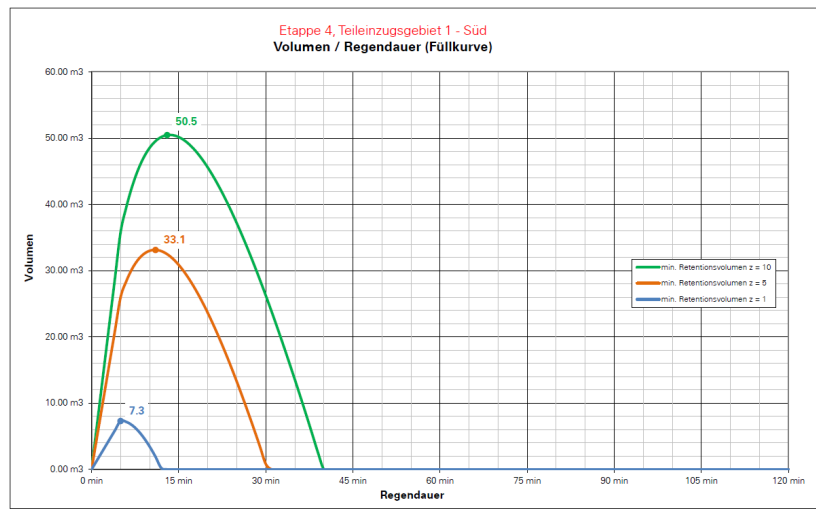
z = 5 Messstation St.Gallen

Retentionsvolumen

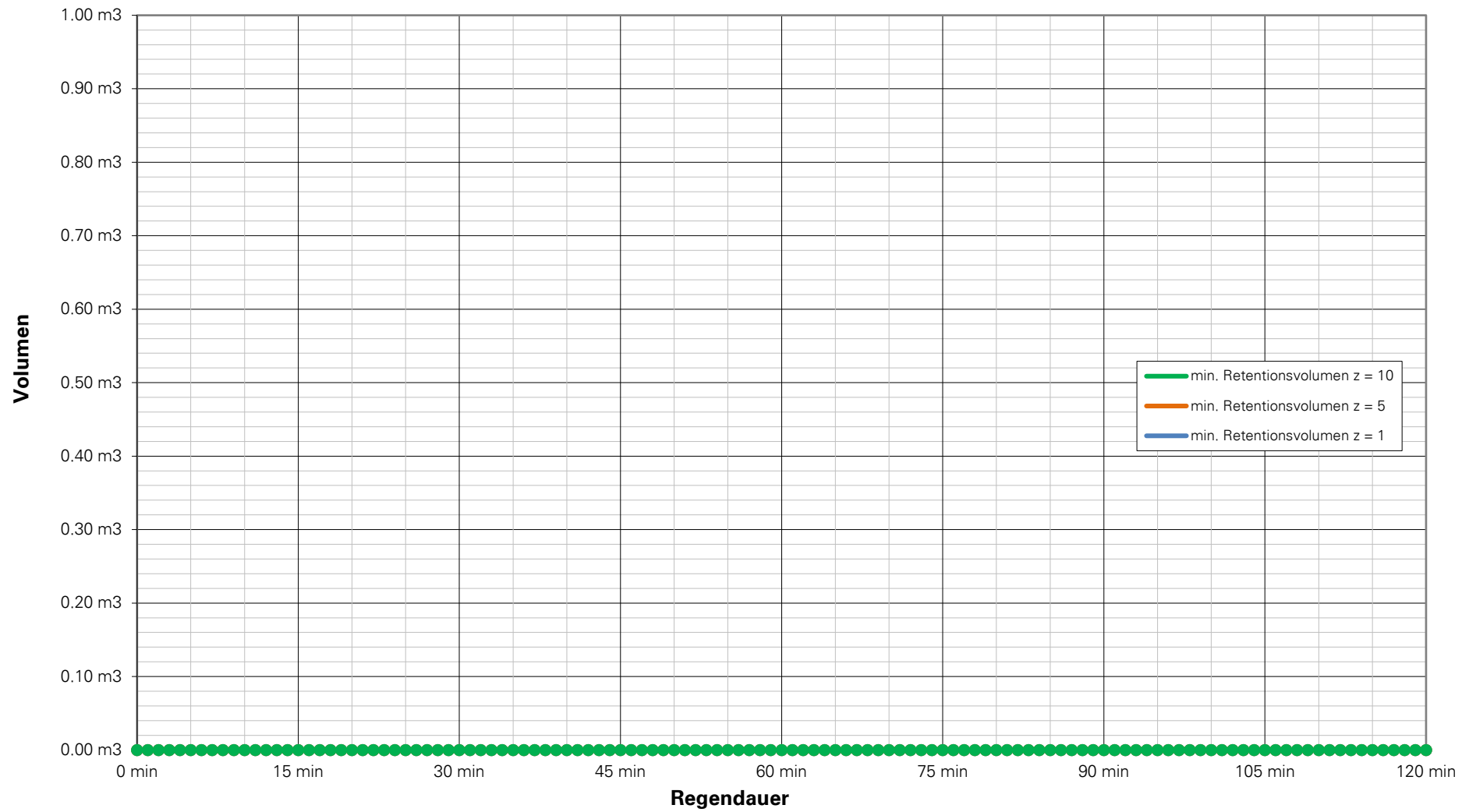
Zeit T	Regenintensität	L/ s ha	Zufluss	Versickerung und Abfluss		Anfall	Abfluss	Überlauf	ohne SF	mit SF									
46	113.1	5.203	m3	132	m3	212.5	m3	80.05	48.0	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
47	111.3	5.229	m3	133	m3	216.4	m3	83.29	47.2	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
48	109.5	5.254	m3	134	m3	220.3	m3	86.55	46.4	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
49	107.7	5.279	m3	134	m3	224.2	m3	89.83	45.7	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
50	106.0	5.302	m3	135	m3	228.1	m3	93.13	45.0	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
51	104.4	5.325	m3	136	m3	232.0	m3	96.45	44.3	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
52	102.8	5.347	m3	136	m3	235.9	m3	99.79	43.6	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
53	101.3	5.369	m3	137	m3	239.8	m3	103.14	43.0	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
54	99.8	5.390	m3	137	m3	243.7	m3	106.51	42.4	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
55	98.4	5.410	m3	138	m3	247.6	m3	109.90	41.7	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
56	97.0	5.430	m3	138	m3	251.5	m3	113.30	41.1	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
57	95.6	5.449	m3	139	m3	255.4	m3	116.71	40.6	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
58	94.3	5.467	m3	139	m3	259.3	m3	120.14	40.0	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
59	93.0	5.485	m3	140	m3	263.2	m3	123.57	39.5	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
60	91.7	5.503	m3	140	m3	267.1	m3	127.03	38.9	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
61	90.5	5.520	m3	141	m3	271.0	m3	130.49	38.4	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
62	89.3	5.537	m3	141	m3	274.9	m3	133.97	37.9	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
63	88.1	5.553	m3	141	m3	278.8	m3	137.45	37.4	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
64	87.0	5.569	m3	142	m3	282.7	m3	140.95	36.9	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
65	85.9	5.584	m3	142	m3	286.6	m3	144.46	36.5	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
66	84.8	5.599	m3	143	m3	290.5	m3	147.98	36.0	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
67	83.8	5.614	m3	143	m3	294.4	m3	151.50	35.6	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
68	82.8	5.628	m3	143	m3	298.3	m3	155.04	35.1	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
69	81.8	5.642	m3	144	m3	302.2	m3	158.58	34.7	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
70	80.8	5.656	m3	144	m3	306.1	m3	162.14	34.3	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
71	79.8	5.669	m3	144	m3	310.0	m3	165.70	33.9	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
72	78.9	5.682	m3	145	m3	313.9	m3	169.27	33.5	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
73	78.0	5.695	m3	145	m3	317.8	m3	172.84	33.1	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
74	77.1	5.707	m3	145	m3	321.7	m3	176.43	32.7	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
75	76.3	5.719	m3	146	m3	325.6	m3	180.02	32.4	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
76	75.4	5.731	m3	146	m3	329.5	m3	183.62	32.0	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
77	74.6	5.743	m3	146	m3	333.4	m3	187.22	31.6	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
78	73.8	5.754	m3	146	m3	337.3	m3	190.83	31.3	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
79	73.0	5.765	m3	147	m3	341.2	m3	194.45	31.0	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
80	72.2	5.776	m3	147	m3	345.1	m3	198.07	30.6	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
81	71.4	5.787	m3	147	m3	349.0	m3	201.70	30.3	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
82	70.7	5.797	m3	148	m3	352.9	m3	205.34	30.0	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
83	70.0	5.807	m3	148	m3	356.8	m3	208.98	29.7	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
84	69.3	5.817	m3	148	m3	360.7	m3	212.62	29.4	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
85	68.6	5.827	m3	148	m3	364.6	m3	216.27	29.1	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
86	67.9	5.837	m3	149	m3	368.5	m3	219.93	28.8	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
87	67.2	5.846	m3	149	m3	372.4	m3	223.59	28.5	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
88	66.5	5.855	m3	149	m3	376.3	m3	227.25	28.2	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
89	65.9	5.864	m3	149	m3	380.2	m3	230.92	28.0	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
90	65.3	5.873	m3	150	m3	384.1	m3	234.60	27.7	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV
91	64.6	5.882	m3	150	m3	388.0	m3	238.28	27.4	L/s	65.0	L/s	0.0	L/s	0.00	m3	0.00	m3	#NV

Regenintensität z = 5 Messstation St.Gallen

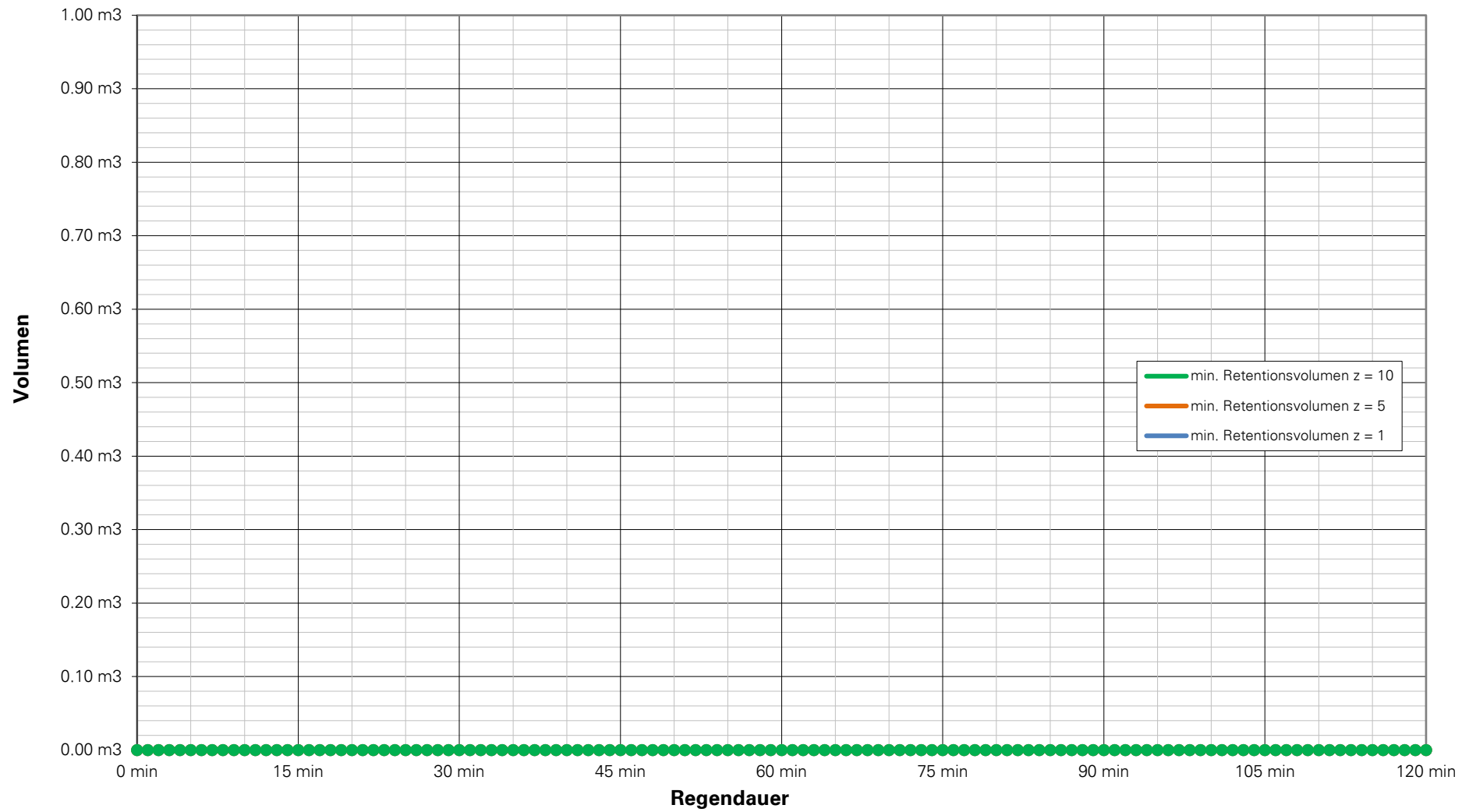
Zeit T	Regenintensität		Zufluss	Versickerung und Abfluss		Anfall	Abfluss	Retentionsvolumen			
	L / s	ha						Überlauf	ohne SF	mit SF	
92	64.0	5.891 m3	150 m3	391.9 m3	241.96	27.2 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
93	63.4	5.899 m3	150 m3	395.8 m3	245.64	26.9 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
94	62.8	5.907 m3	150 m3	399.7 m3	249.34	26.7 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
95	62.3	5.915 m3	151 m3	403.6 m3	253.03	26.4 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
96	61.7	5.923 m3	151 m3	407.5 m3	256.73	26.2 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
97	61.1	5.931 m3	151 m3	411.4 m3	260.43	25.9 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
98	60.6	5.939 m3	151 m3	415.3 m3	264.14	25.7 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
99	60.1	5.946 m3	151 m3	419.2 m3	267.84	25.5 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
100	59.5	5.954 m3	152 m3	423.1 m3	271.56	25.3 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
101	59.0	5.961 m3	152 m3	427.0 m3	275.27	25.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
102	58.5	5.968 m3	152 m3	430.9 m3	278.99	24.8 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
103	58.0	5.975 m3	152 m3	434.8 m3	282.71	24.6 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
104	57.5	5.982 m3	152 m3	438.7 m3	286.44	24.4 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
105	57.0	5.989 m3	152 m3	442.6 m3	290.17	24.2 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
106	56.6	5.995 m3	153 m3	446.5 m3	293.90	24.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
107	56.1	6.002 m3	153 m3	450.4 m3	297.63	23.8 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
108	55.6	6.008 m3	153 m3	454.3 m3	301.37	23.6 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
109	55.2	6.014 m3	153 m3	458.2 m3	305.10	23.4 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
110	54.7	6.021 m3	153 m3	462.1 m3	308.85	23.2 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
111	54.3	6.027 m3	153 m3	466.0 m3	312.59	23.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
112	53.9	6.033 m3	154 m3	469.9 m3	316.34	22.9 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
113	53.4	6.039 m3	154 m3	473.8 m3	320.08	22.7 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
114	53.0	6.045 m3	154 m3	477.7 m3	323.84	22.5 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
115	52.6	6.050 m3	154 m3	481.6 m3	327.59	22.3 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
116	52.2	6.056 m3	154 m3	485.5 m3	331.35	22.2 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
117	51.8	6.062 m3	154 m3	489.4 m3	335.10	22.0 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
118	51.4	6.067 m3	154 m3	493.3 m3	338.86	21.8 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
119	51.0	6.073 m3	155 m3	497.2 m3	342.63	21.7 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV
120	50.6	6.078 m3	155 m3	501.1 m3	346.39	21.5 L/s	65.0 L/s	0.0 L/s	0.00 m3	0.00 m3	#NV



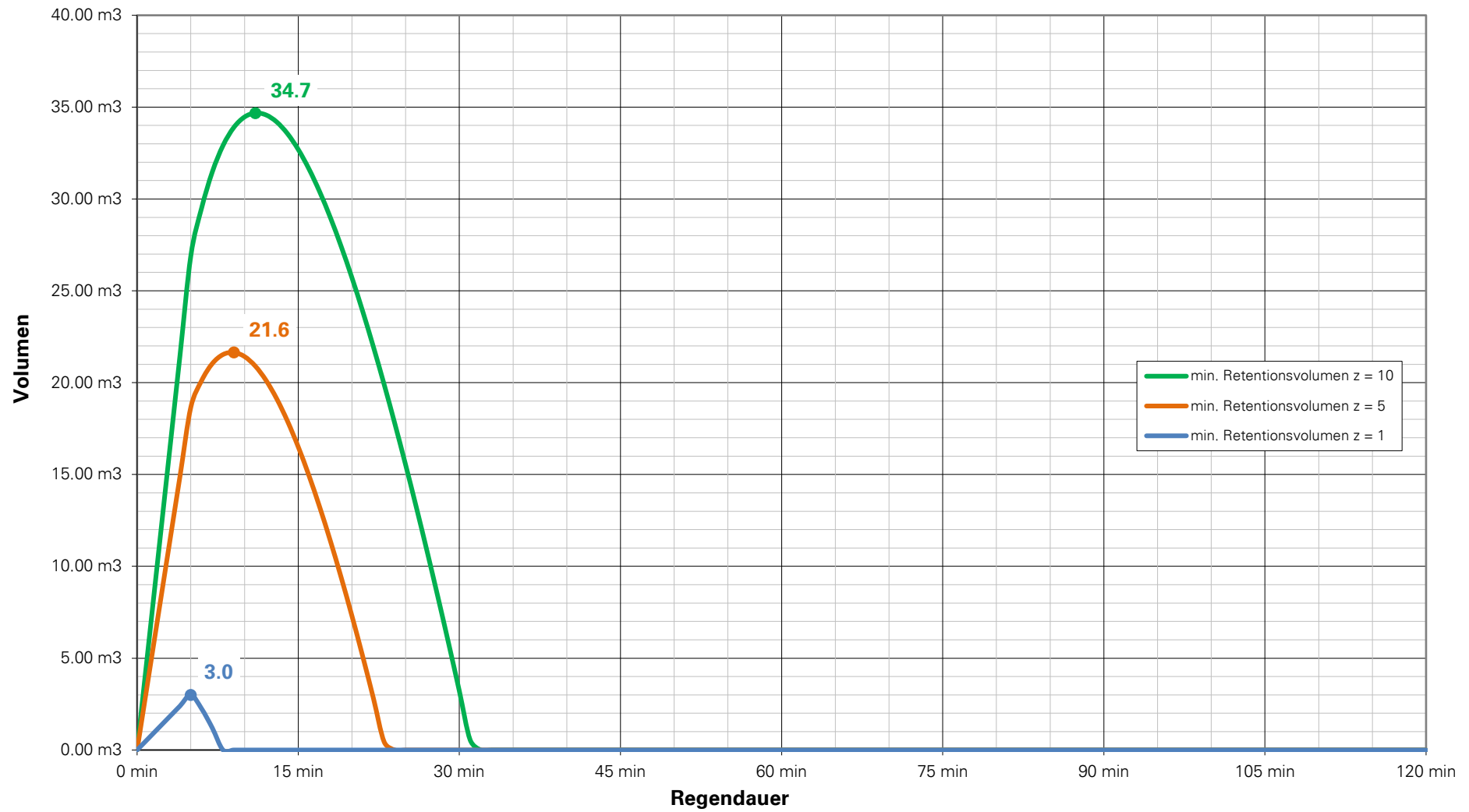
Ausgangszustand, Teileinzugsgebiet 1 - Süd
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



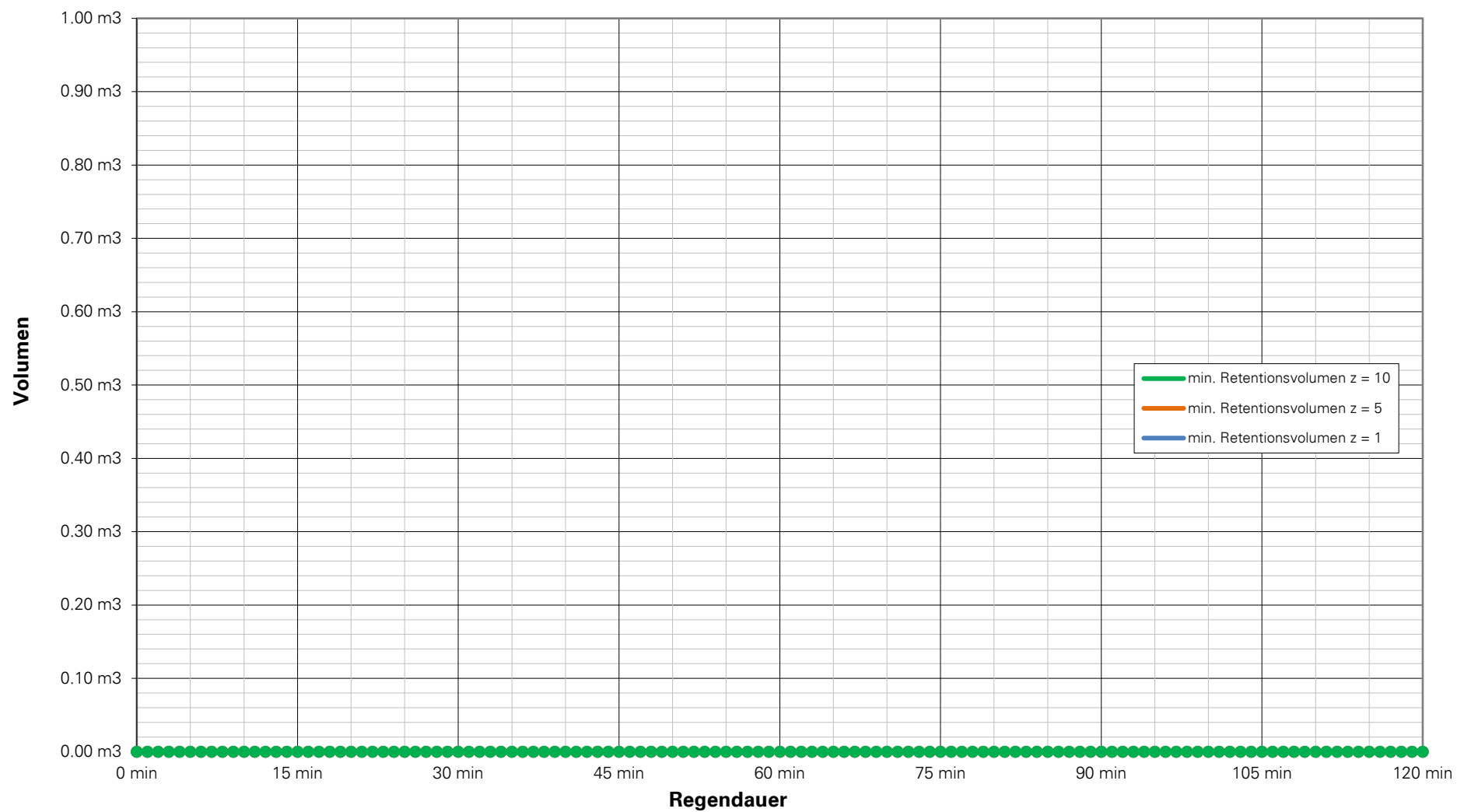
Ausgangszustand, Teileinzugsgebiet 2 - Nord
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



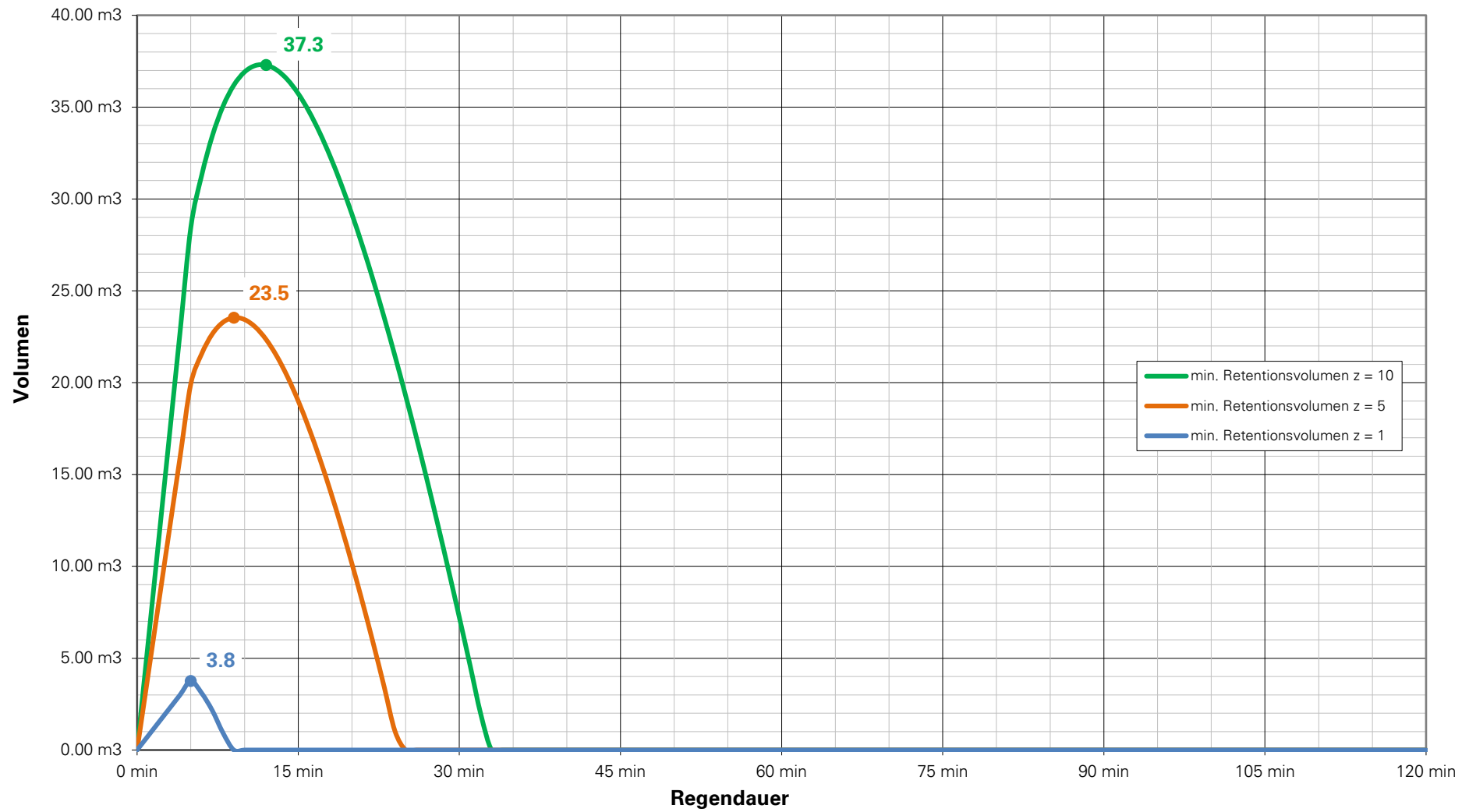
Etappe 1, Teileinzugsgebiet 1 - Süd
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



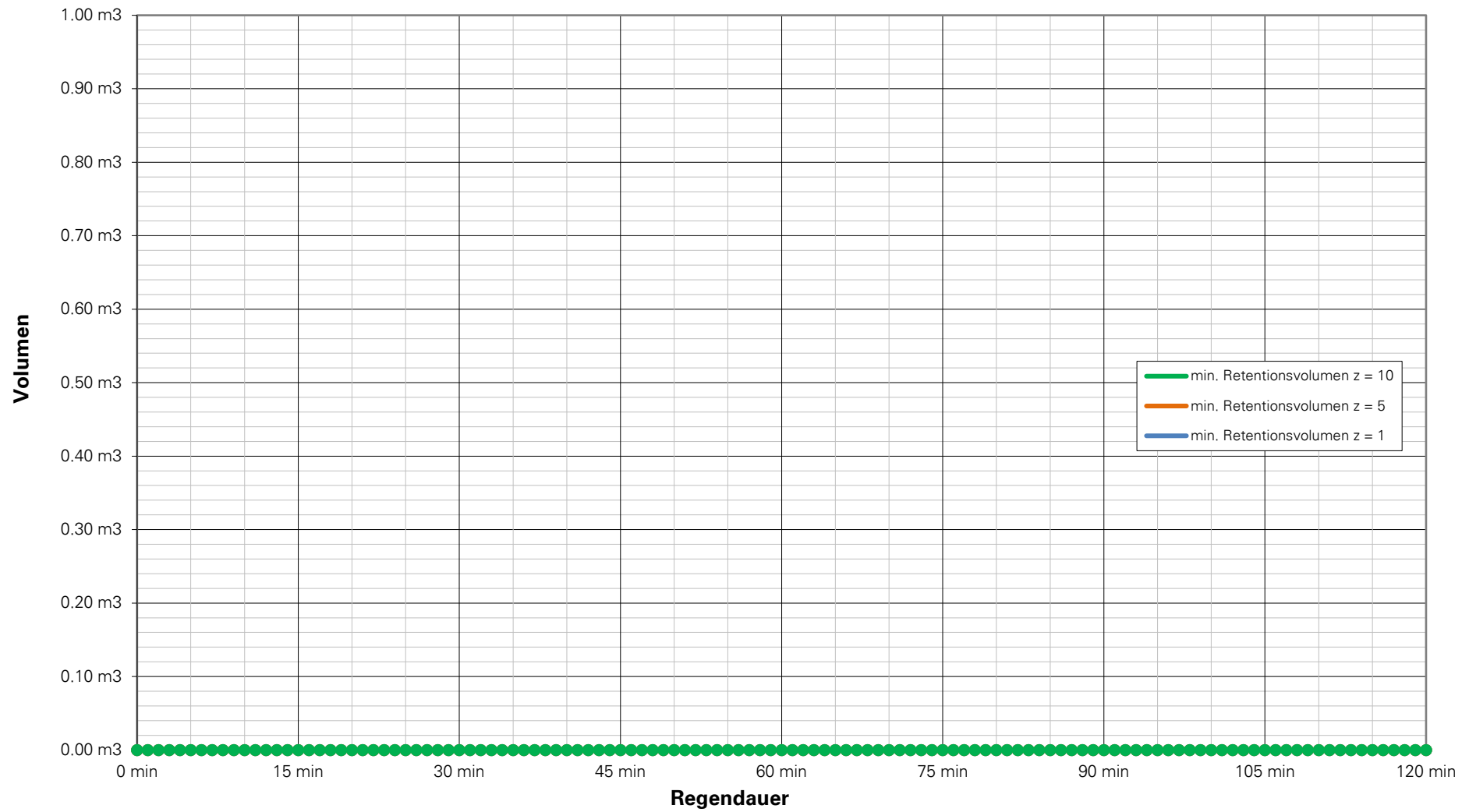
Etappe 1, Teileinzugsgebiet 2 - Nord
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



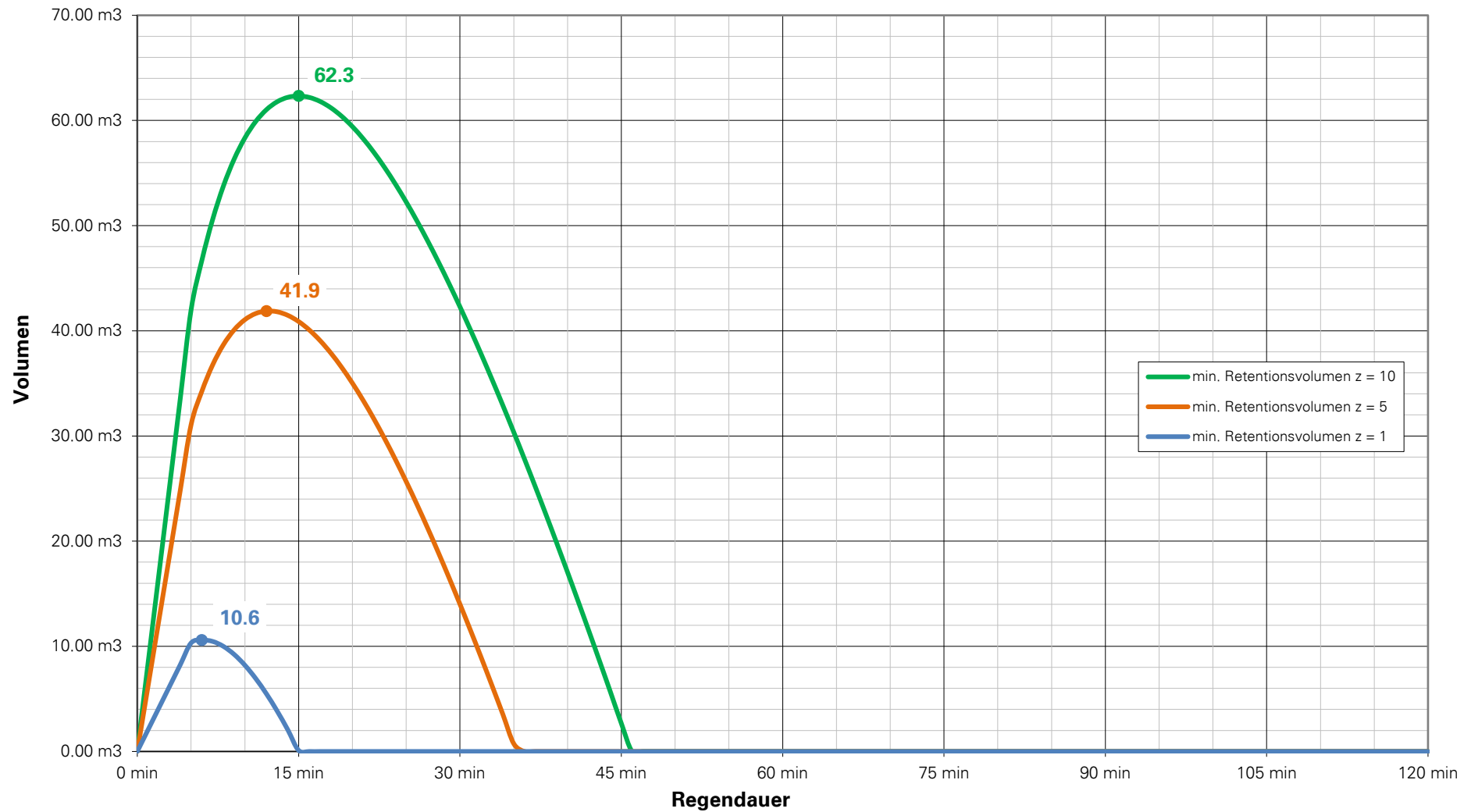
Etappe 2, Teileinzugsgebiet 1 - Süd
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



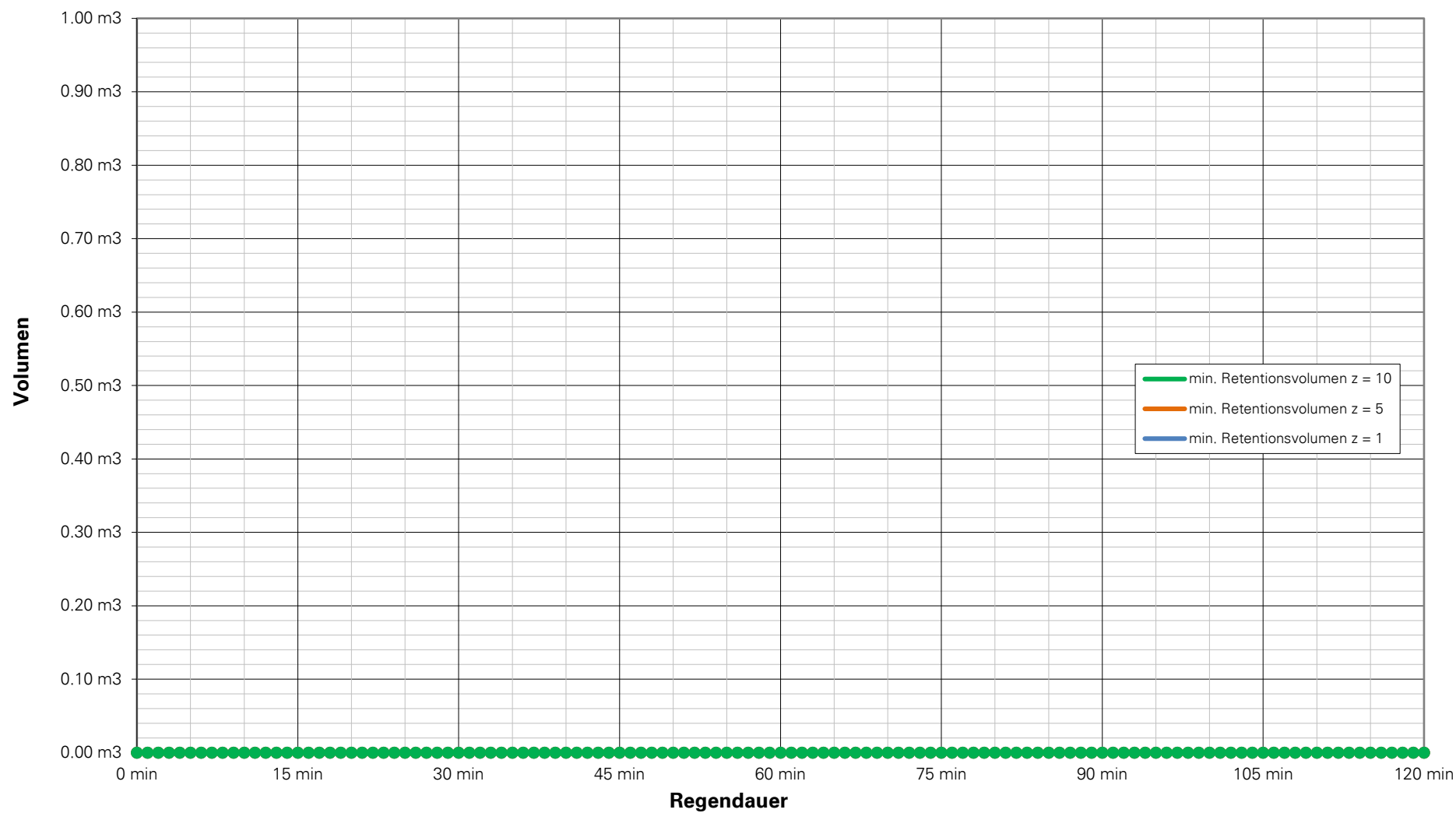
Etappe 2, Teileinzugsgebiet 2 - Nord
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



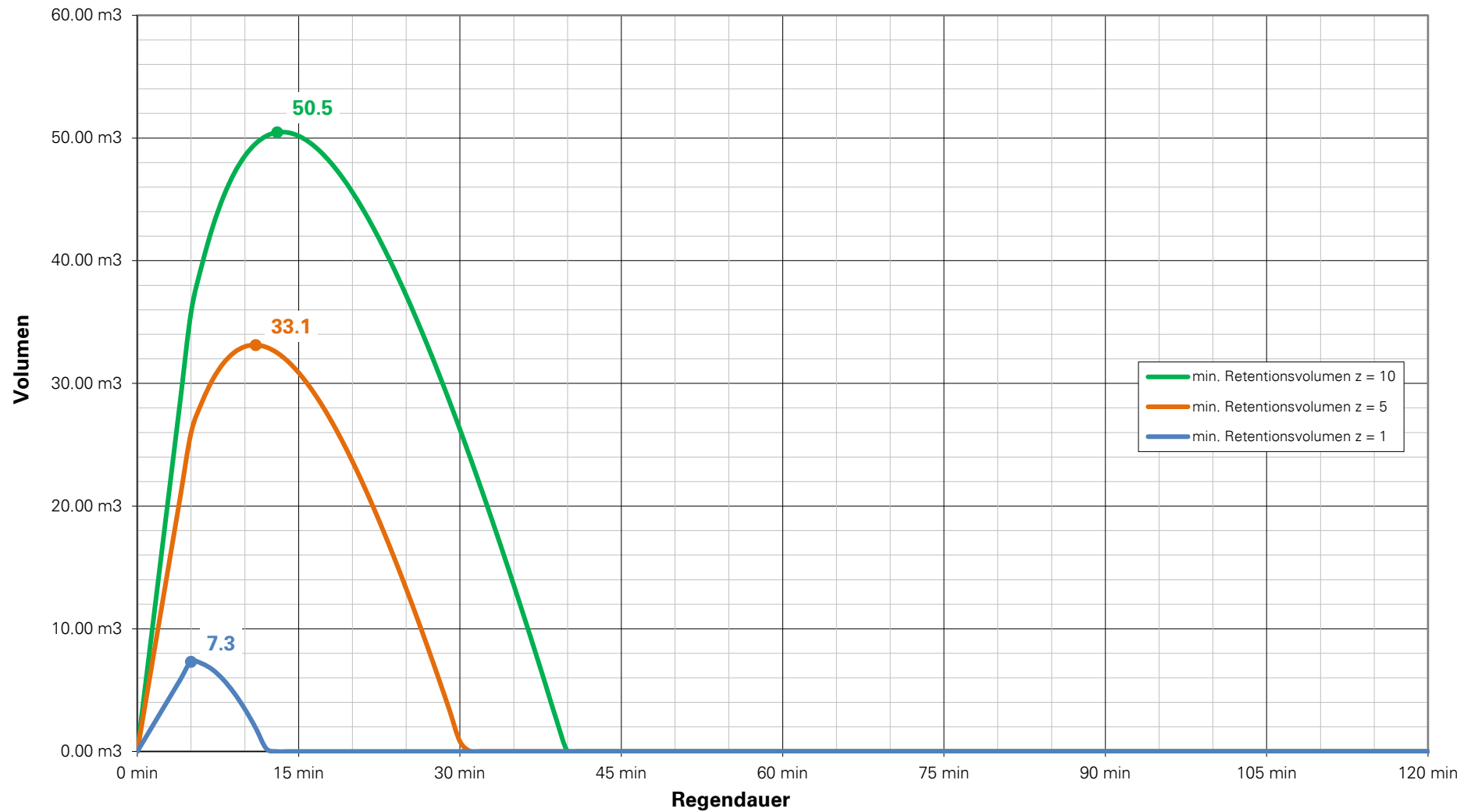
Etappe 3, Teileinzugsgebiet 1 - Süd
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



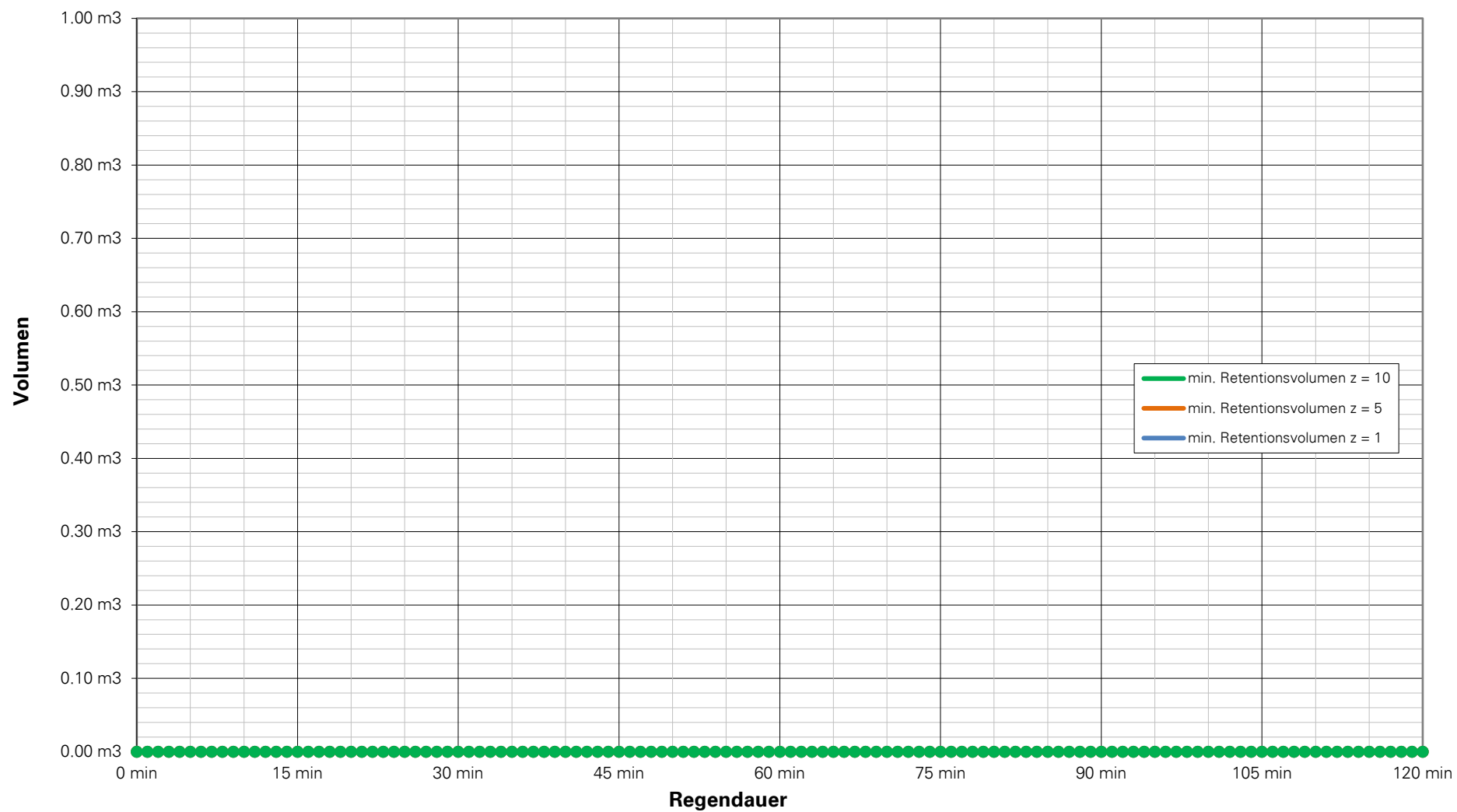
Etappe 3, Teileinzugsgebiet 2 - Nord
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



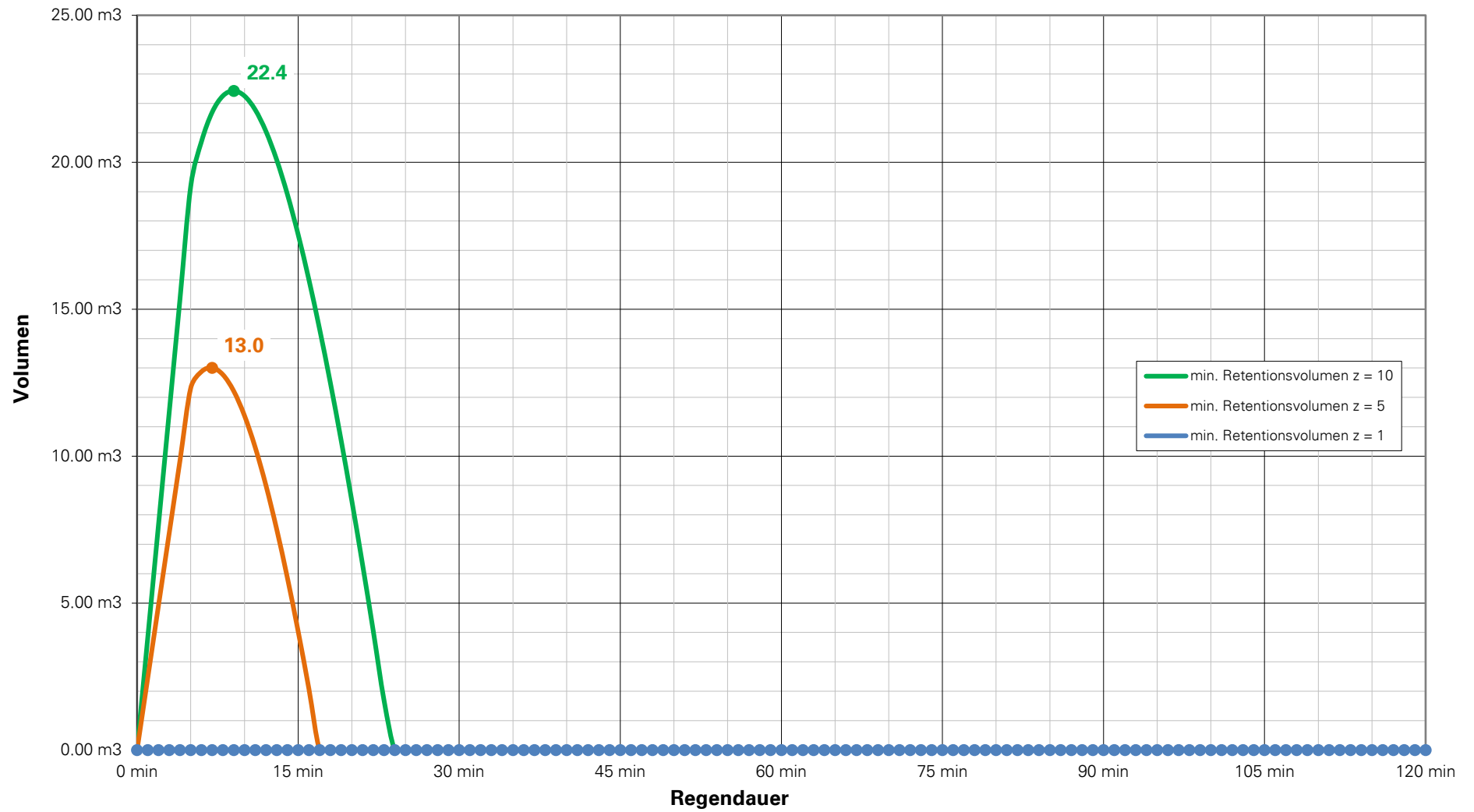
Etappe 4, Teileinzugsgebiet 1 - Süd
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



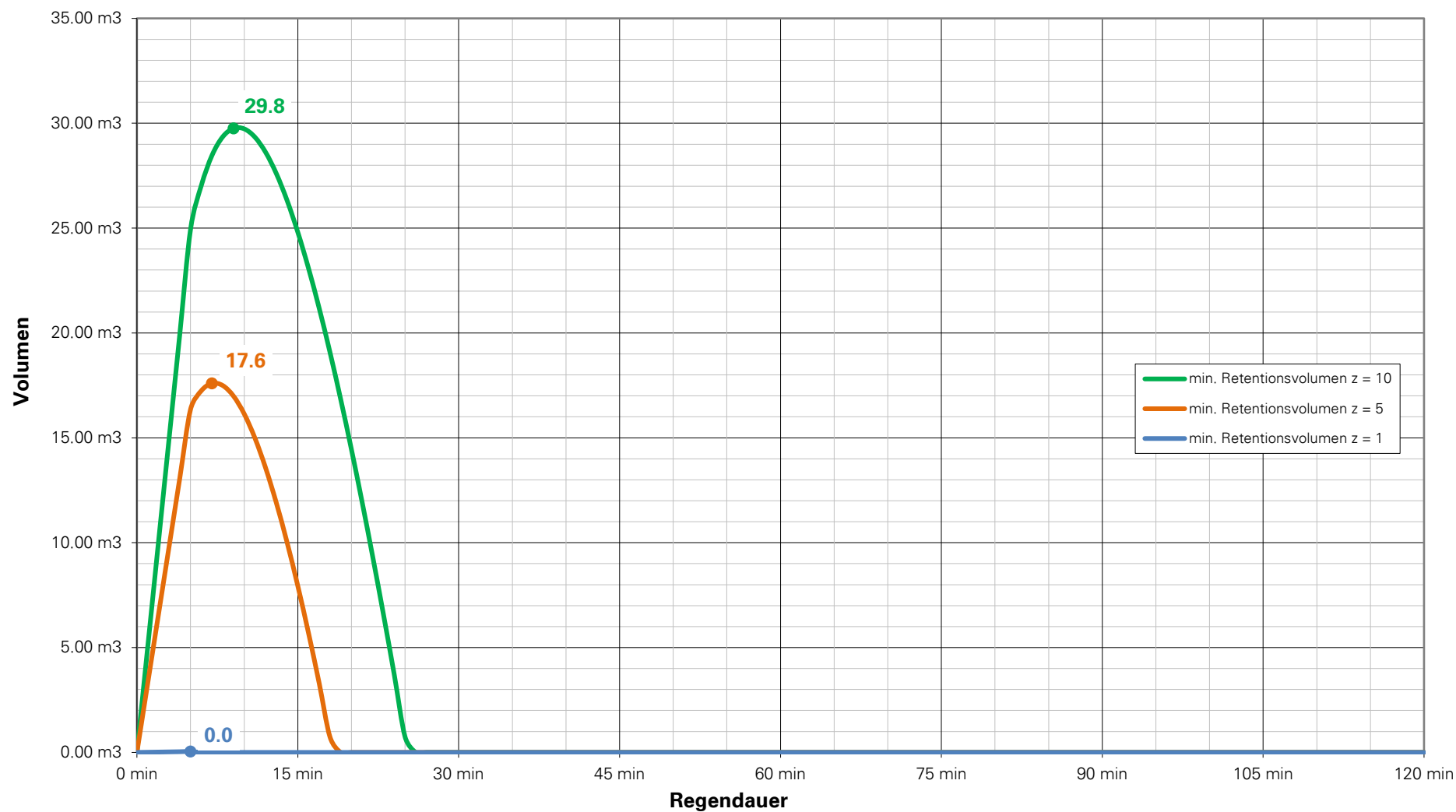
Etappe 4, Teileinzugsgebiet 2 - Nord
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



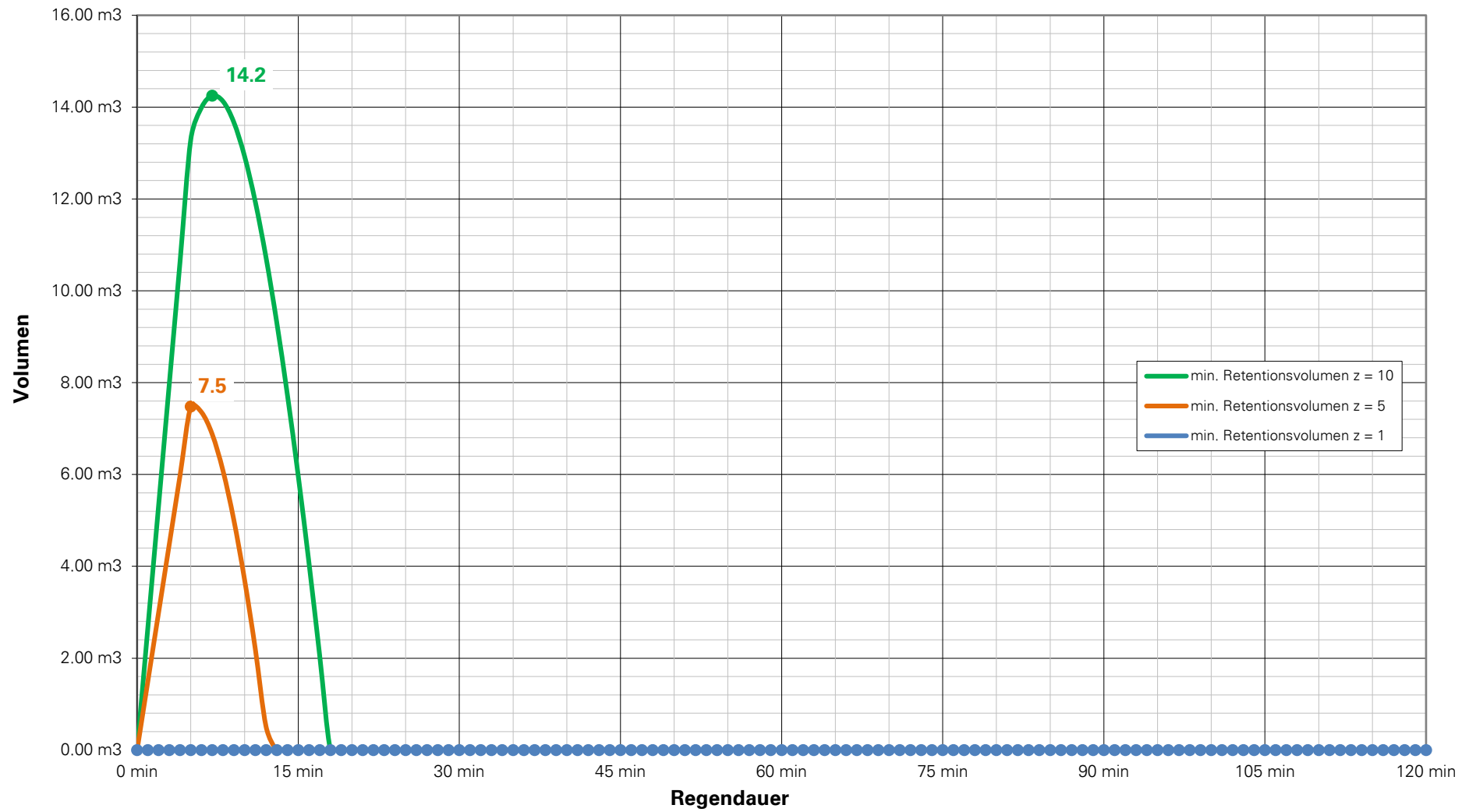
Etappe 5, Teileinzugsgebiet 1 - Süd
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



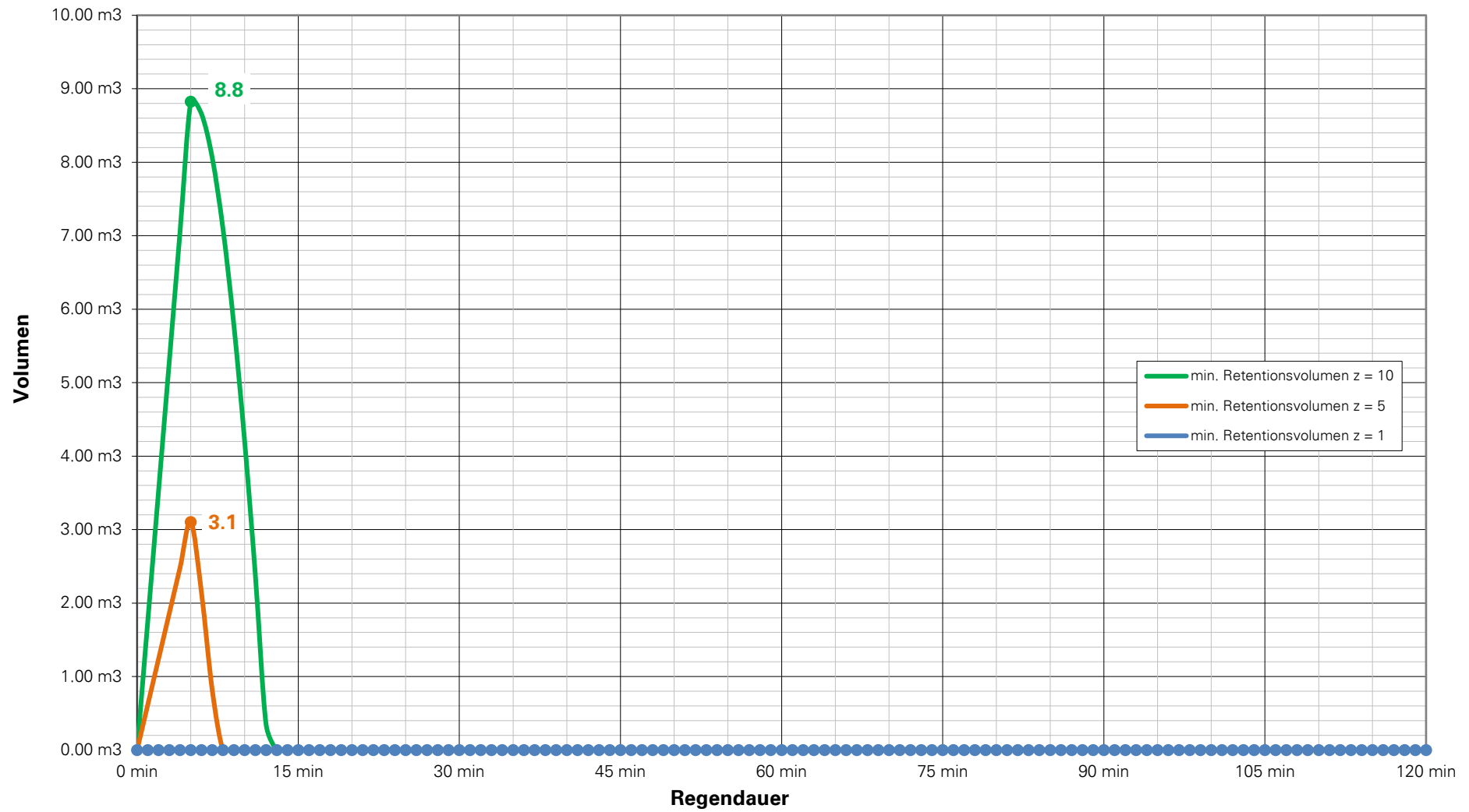
Etappe 5, Teileinzugsgebiet 2 - Nord
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



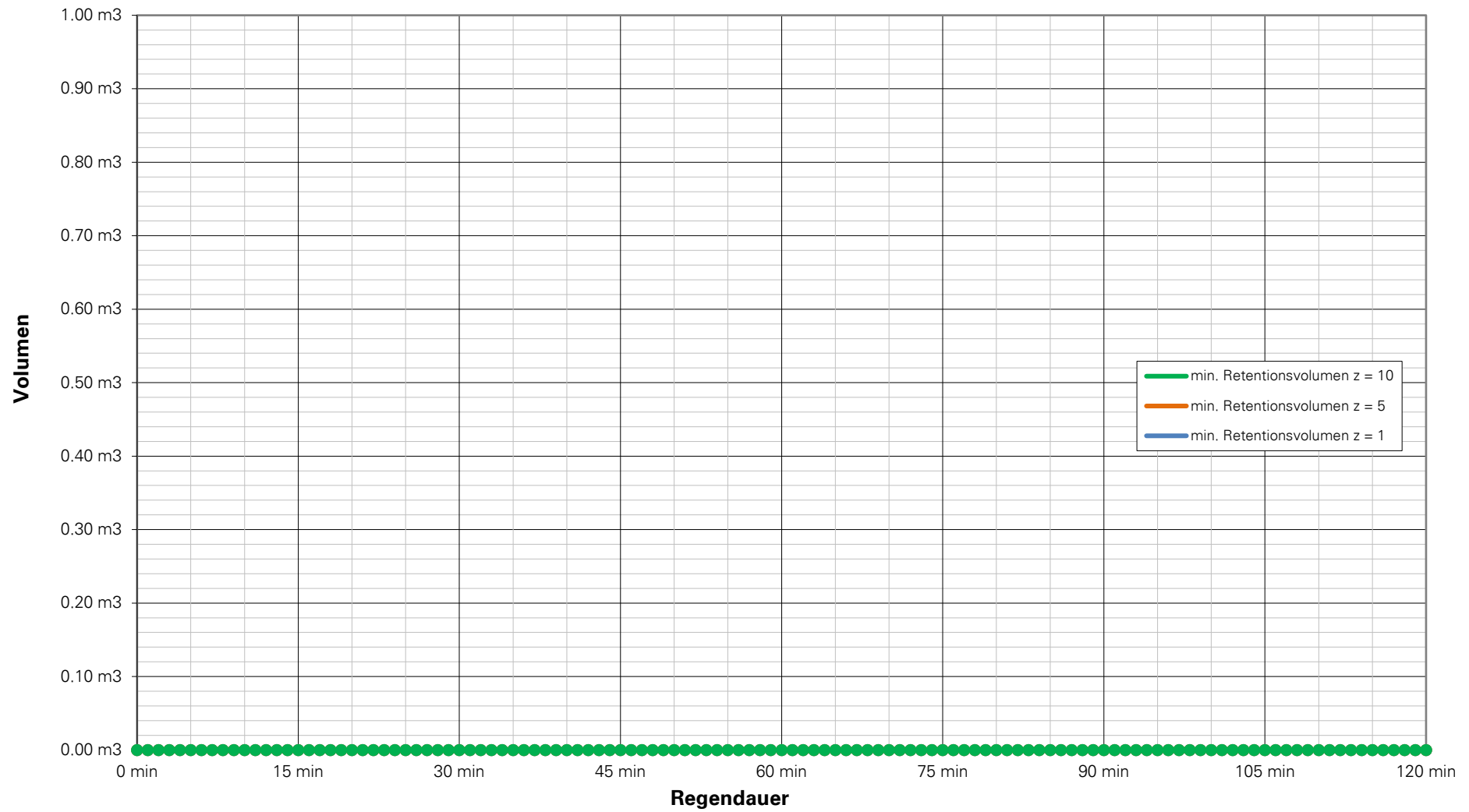
Etappe 6, Teileinzugsgebiet 1 - Süd
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



Etappe 6, Teileinzugsgebiet 2 - Nord
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



Endzustand, Teileinzugsgebiet 1 - Süd
Volumen / Regendauer (Füllkurve)



Endzustand, Teileinzugsgebiet 2 - Nord
Volumen / Regendauer (Füllkurve)

