

Zweckverband IGI Rißtal

Hauptstraße 25, 88433 Schemmerhofen



Entwässerungsplanung (BA1) „Interkommunales Industriegebiet Rißtal“

VORPLANUNG

Planungsstand: 15.02.2021

ES tiefbauplanung

Industriestraße 49

88441 Mittelbiberach

19-012-56

Zweckverband IGI Rißtal

Hauptstraße 25, 88433 Schemmerhofen



Entwässerungsplanung (BA1) „Interkommunales Industriegebiet Rißtal“

VORPLANUNG

ERLÄUTERUNGSBERICHT

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	4
1.1.	Bauherr	4
1.2.	Planungsvorgaben / Plangrundlagen	4
2.	Plangebiet	5
2.1.	Höhenlage	5
2.2.	Regenwasserableitung	7
2.3.	Hochwassergefahrenkarten	8
2.4.	Wasserschutzgebiet	8
2.5.	Mögliche Erweiterungen	9
2.6.	Außengebiet	9
2.7.	Viehtriebdurchlass	10
2.8.	Parzellenhöhen	11
2.9.	Befestigungsgrade / Oberflächen	12
2.10.	Verkehrswege	12
3.	Baugrund / Grundwasser / Wasserschutzgebiet	13
3.1.	Baugrund	13
3.2.	Grundwasserspiegel	13
3.3.	Wasserhaltung während der Baumaßnahmen	14
4.	Entwässerung	14
4.1.	Regenwasser / nicht behandlungsbedürftig (RRW)	14
4.1.1.	Versickerungsbecken	15
4.2.	Regenwasser / behandlungsbedürftig (SRW)	15
4.2.1.	Regenwasserbehandlungsanlage / Schmutzfangzelle	16
4.2.2.	Regenwasserbehandlungsanlage / Regenklärbecken	16
4.2.3.	Regenwasserbehandlungsanlage / Versickerungsbecken	17
4.3.	Schmutzwasser (SW)	18
4.3.1.	Schmutzwasseranfall	18
4.3.2.	Schmutzwasserableitung	18
4.3.3.	Schmutzwasserpumpwerk	19
5.	Gleisanlagen	19
6.	Kanalnetze	20
7.	Schlussbetrachtung	20

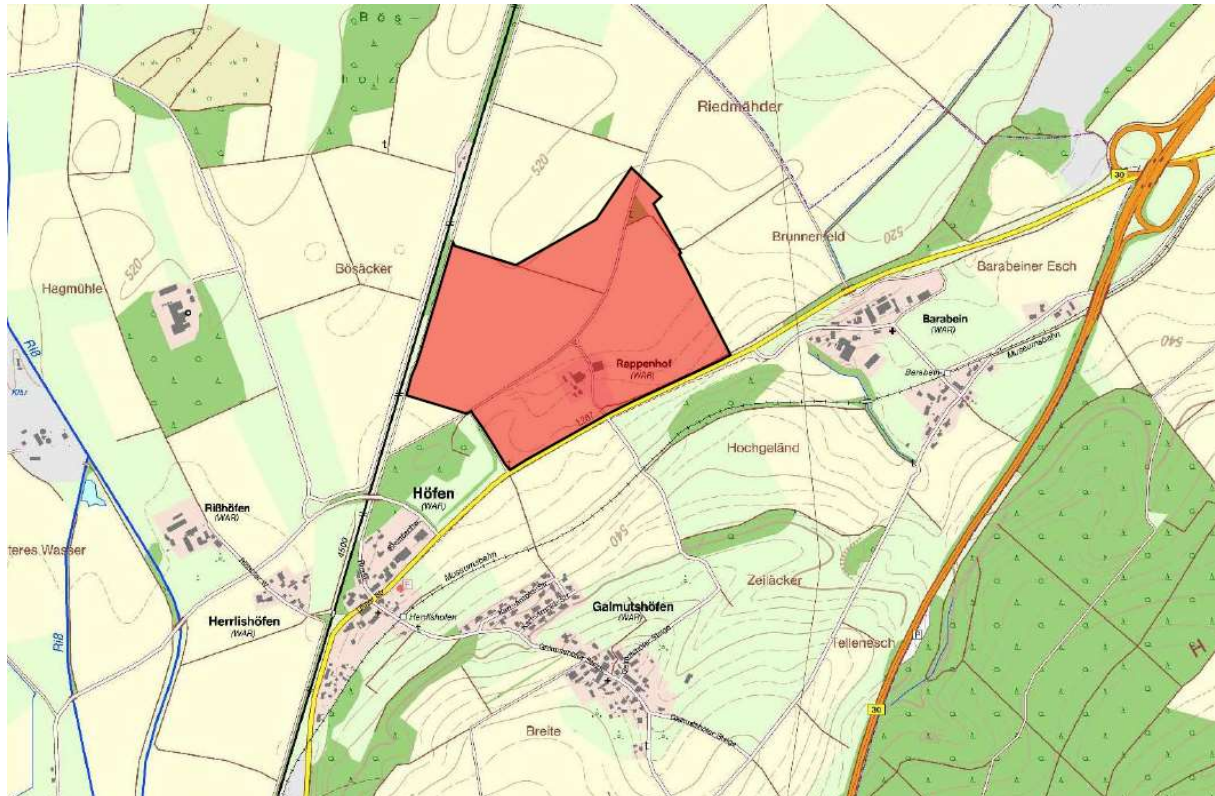
Anlage 1 – Auszug aus dem Baugrundgutachten	22
Anlage 2 – Aktenvermerk / Regenwasserbewirtschaftung	23
Anlage 3 – Schmutzwasseranfall	24
Anlage 4 – Grobbemessung Schmutzfangzelle	25
Anlage 5 – Ansätze für das Regenklärbecken	26
Anlage 6 – Vorbemessung Versickerungsbecken RRW	27
Anlage 7 – Vorbemessung Versickerungsbecken SRW	28
Anlage 8 – Vorbemessung Schmutzwasserpumpwerk	29

1. Allgemeines

Der Zweckverband IGI Rißtal plant nördlich von Warthausen / Herrlishöfen ein Interkommunales Industriegebiet mit einer Größe mit ca. 32 ha.

Das Gebiet liegt nördlich von Herrlishöfen zwischen der Bahnlinie (im Westen) und der Landesstraße L267 (im Osten).

Die ES tiefbauplanung ist mit der Entwässerungsplanung für das Plangebiet beauftragt. In den vorliegenden Unterlagen sind die Vorplanungsdaten enthalten.



Übersichtsplan mit geplantem Geltungsbereich IGI-BA1 (Quelle: Bebauungsplan, Lars Consult)

1.1. Bauherr

Bauherr und Auftraggeber ist der:

Zweckverband Interkommunales Industriegebiet Rißtal

Hauptstraße 25, 88433 Schemmerhofen

vertreten durch den Verbandsvorsitzenden Bürgermeister Mario Glaser

1.2. Planungsvorgaben / Plangrundlagen

Maßgebend für die Entwässerungsplanung ist der derzeit im Verfahren befindliche Bebauungsplan „IGI Rißtal-BA1“ im Entwurf mit Planstand 16.11.2020 (gefertigt vom IB LARS)

Consult, Memmingen). Die Ergebnisse aus der Vorplanung sind wiederum in den Bebauungsplanentwurf eingeflossen.

Elementare Grundzüge für die Entwässerungsplanung stellt die Besprechung vom 09.04.2019 im Landratsamt (Aktenvermerk als Anlage) dar. Hier wurden die wichtigsten Planungsparameter festgelegt.

Weitere Grundlagen für die Planungen sind auf der Internetseite des „Zweckverbandes IGI Rißtal“ einzusehen. Unter <https://igi-Rißtal.info/buergerbeteiligung/> sind alle Fachgutachten öffentlich einsehbar.

Innerhalb des Geltungsbereiches lässt sich die Fläche grob in folgende Hauptflächen unterteilen:

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| - Gewerbe-/Industrieflächen | ca. 18,2 ha |
| - Freiflächen-Solaranlage | ca. 1,1 ha |
| - Verkehrsflächen | ca. 2,5 ha |

Bei alle anderen Flächen handelt es sich um unbefestigte Flächen, die sich in Versickerungsbecken, öffentliche/private Grünflächen und Gleisanlagen unterteilen. Die Gesamtfläche aller unbefestigten Flächen liegt bei ca. 10,4 ha.

Das Plangebiet liegt zu großen Teilen innerhalb eines Wasserschutzgebietes. Die Anforderungen bzw. Einschränkungen die sich hierdurch für die Entwässerungsplanung ergeben, sind zu beachten.

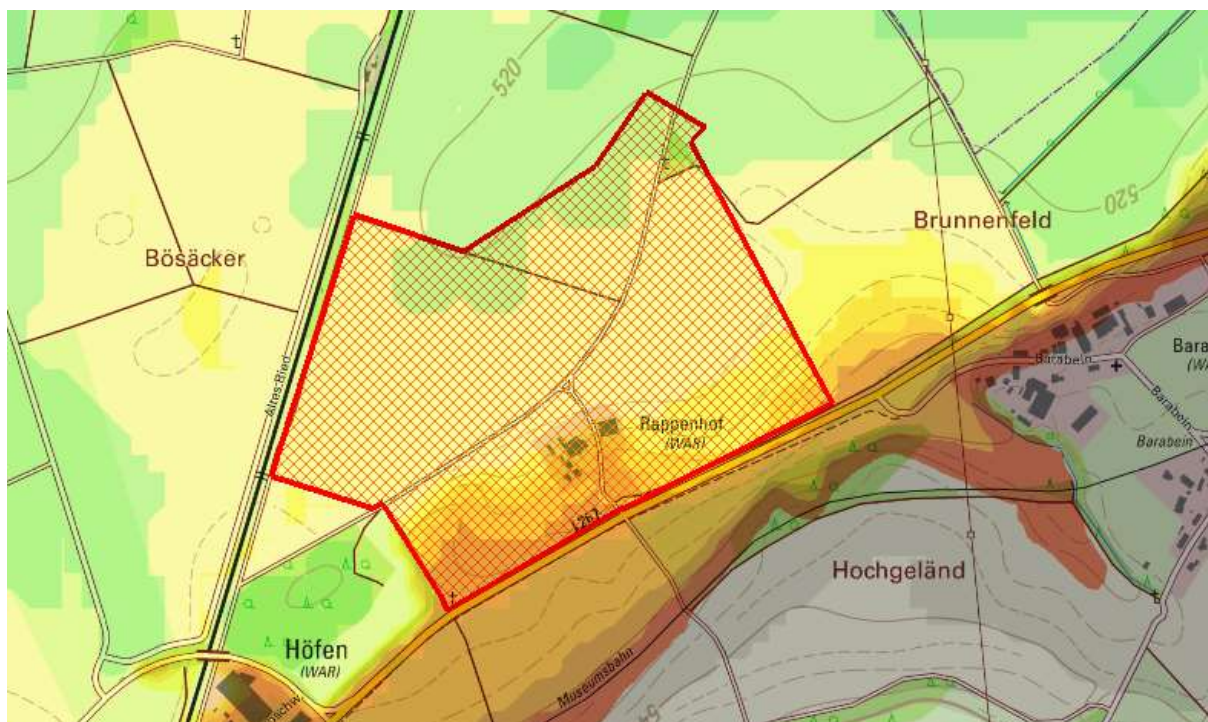
2. Plangebiet

Innerhalb des Plangebietes sind diverse Randbedingungen für die Entwässerung maßgebend. Grundlegende Punkte zur Entwässerung wurden bereits im Vorfeld bei der Grundlagenermittlung zum Bebauungsplan festgelegt. Des Weiteren sind bezüglich der Entwässerungsplanung diverse andere Punkte zu beachten.

2.1. Höhenlage

Das Plangebiet fällt von Osten (L267) nach Westen zur Bahnlinie um ca. 5 m ab. Der größte Geländeabfall ist direkt nach der L267. Hier fällt das Gelände von ca. 526,00 müNN auf 523,00 müNN ab. Die restliche Fläche liegt höhentechisch zwischen 524,00 und 520,00 müNN, mit einer leichten Vertiefung in Richtung Nord-Westen.

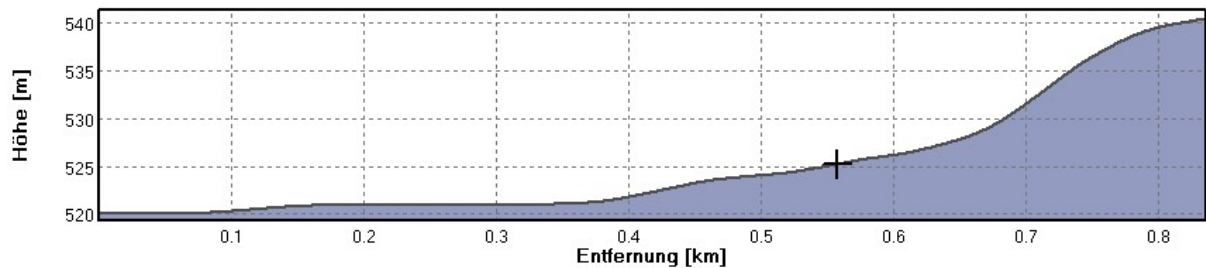
Für das Gebiet steht eine Grundlagenvermessung im Höhensystem NHN zur Verfügung.



Übersichtsplan mit Plangebiet IGI-BA1 und Höhenschichten / Höhenentwicklung



Plangebiet IGI-BA1 mit Schnittlinie – Geländeschnitt



Schnittlinie – Geländeschnitt / Höhenentwicklung von Nord-West nach Süd-Ost (Markierung an L267)

2.2. Regenwasserableitung

Im Bereich zwischen der L267 und der Bahnlinie sind innerhalb des Plangebietes, außer dem Bahnbegleitgraben, keine sonstigen Gräben oder Gewässer vorhanden. Die höhentekhnische Prüfung des Bahngrabens würde zwar eine Einleitung in den Graben zulassen; dies wird jedoch nicht empfohlen. Der Graben führt direkt in / durch die engere Schutzzone der Wasserfassung. Aus diesem Grunde hat auch das Landratsamt nach einer ersten Anfrage zur möglichen Einleitung nicht zugestimmt.

Nördlich des Plangebietes ist der „Unterriedgraben“ in einem gut ausgebauten Zustand vorhanden. Er fließt dann weiter nach Norden und mündet nach der Querung der L266 ca. 2,5 km später in die Riß. Der Graben hat seinen Zufluss von Barabein aus. Aus den tieferliegenden Bereichen des Gewannes Riedmähder erfolgt ein Zufluss bei stärkeren Regenereignissen bzw. Rückstau von Oberflächenwasser.

Am 09.04.2019 wurde mit dem LRA vereinbart, dass in den „Unterriedgraben“ eine Drosselmenge mit ca. 1-2 l/s/ha eingeleitet werden kann. Damit ergibt sich eine mögliche Einleitmenge in den „Unterriedgraben“ bei der vorhandenen Gebietsgröße mit ca. 32 ha mit ca. 30-60 l/s.

Die Sohlhöhe an der möglichen Einleitungsstelle liegt bei ca. 519,50 müNN und damit gegenüber der tiefsten Parzellenhöhe im Plangebiet mit 521,50 rund 2 m tiefer.



Anschlusspunkt für Regenwasser Drossel-/Überlaufwasser aus den Versickerungsmulden an den „Unterriedgraben“

2.3. Hochwassergefahrenkarten

Die Flächen zwischen der L267 und der Bahnlinie liegen außerhalb der Hochwasserbereiche der Riß. Eine weitere Berücksichtigung ist nicht erforderlich.



Darstellung HQ10,100,Extrem – aus den Hochwassergefahrenkarten der LUBW

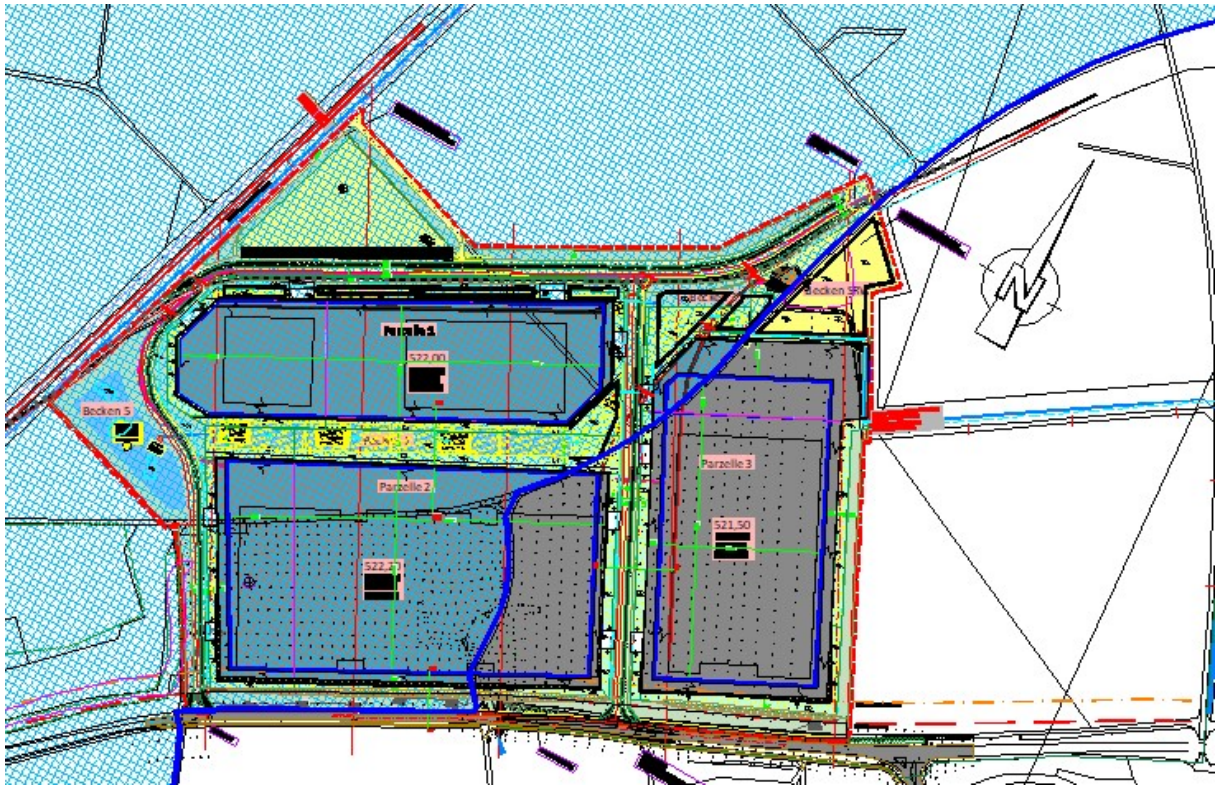
2.4. Wasserschutzgebiet

Durch das Plangebiet zieht sich die rechtskräftige Schutzgebietsabgrenzung des Wasserschutzgebietes (Höfen) der Zone III. Der nord-westliche Bereich des Plangebietes liegt innerhalb der Schutzzone, der süd-östliche Bereich außerhalb der Schutzzone.

Innerhalb der Wasserschutzzone dürfen nur unbelastete Oberflächenwässer über eine belebte Bodenzone versickert werden. Es ist ein Mindestabstand zwischen Beckensohle und dem MHGW (mittlere höchste Grundwassergleiche) einzuhalten. Das MHGW-Netz wurde als Bemessungsgrundlage für die Höhenlage der Versickerungsanlagen, aus dem geotechnischen Bericht bzw. nach Vorgaben von „Henke und Partner“, als digitales Maschennetz zu Grunde gelegt.

Außerhalb des Wasserschutzgebietes dürfen auch sonstige Oberflächenwässer (Hofflächen) mit den gleichen Vorgaben wie innerhalb des Schutzgebietes, jedoch zusätzlich mit entsprechender Vorreinigung versickert werden.

Die Straßenflächen dürfen, wenn das anfallende Oberflächenwasser nicht gesammelt und direkt „über die Schulter“ in Straßenbegleitmulden eingeleitet wird, innerhalb des gesamten Planbereiches versickert werden. Aus planerischer Sicht wird jedoch empfohlen, das anfallende Oberflächenwasser aus Straßenbereichen zumindest innerhalb der Wasserschutzzone, zusammen mit dem Hofflächenwasser, einer Vorreinigung zuzuleiten und dann außerhalb zu versickern.



Rechtskräftiges Wasserschutzgebiet Zone III

2.5. Mögliche Erweiterungen

Der vorliegende Geltungsbereich des „IGI BA1“, mit einer Größe mit ca. 32 ha, kann nach Norden erweitert werden. Das Gelände fällt topografisch Richtung Norden leicht ab bzw. entwickelt sich fast horizontal. Somit wird eine Mitbetrachtung einer Rückhaltung / Versickerung / Reinigung von anfallendem Oberflächenwasser aus späteren Erweiterungsgebieten nicht weiterverfolgt. Bei einer möglichen Erweiterung müsste eine eigenständige Regenwasserbetrachtung erfolgen.

Im Gegensatz zum anfallenden Regenwasser ist die topografische Entwicklung von möglichen Erweiterungen des „IGI BA1“ für eine Betrachtung für die Schmutzwasserableitung nicht entscheidend. Aus diesem Grunde werden für die Schmutzwasserableitung mögliche Erweiterungsmengen mitbetrachtet.

2.6. Außengebiet

Südlich der L267 steigt das Gelände durchgehend an. Zwischen der Abfahrt nach Barabeim im Norden und der Abfahrt Herrlishöfen/Warthausen im Süden ist ein Außeneinzugsgebiet ohne natürlichen Abfluss vorhanden. Innerhalb dieses Gebietes sammelt sich bei Starkniederschlag das anfallende Oberflächenwasser südlich der L267 in vorhandenen Geländevertiefungen. Hier findet dann auch die Versickerung des anfallenden Wassers statt.

Das Gesamteinzugsgebiet lässt sich in 4 Teileinzugsgebiete unterteilen und misst eine Gesamtgröße von ca. 37 ha. Den 4 Teileinzugsgebieten lassen sich jeweils Geländetiefpunkte, mit entsprechenden Versickerungsflächen, südlich der L267 zuordnen.

Die im Bestand schon vorhandenen Geländevertiefungen (Flächen 1-4) sind nach überschlägigen Berechnungen ausreichend für die Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers. Die Vertiefungen sind über die bestehenden Feldwege so miteinander verbunden, dass bei einem Überlauf das östlichste Becken den Tiefpunkt darstelle. Hier

könnte bei einem Defizit an Rückhaltevolumen durch eine Geländemodellierung noch mehr Rückhaltevolumen geschaffen / bereitgestellt werden.

Eine dauerhafte Ableitung von Oberflächenwasser ist, wie schon im Bestand vorhanden, nicht geplant.



Außeneinzugsgebiet südlich der L267

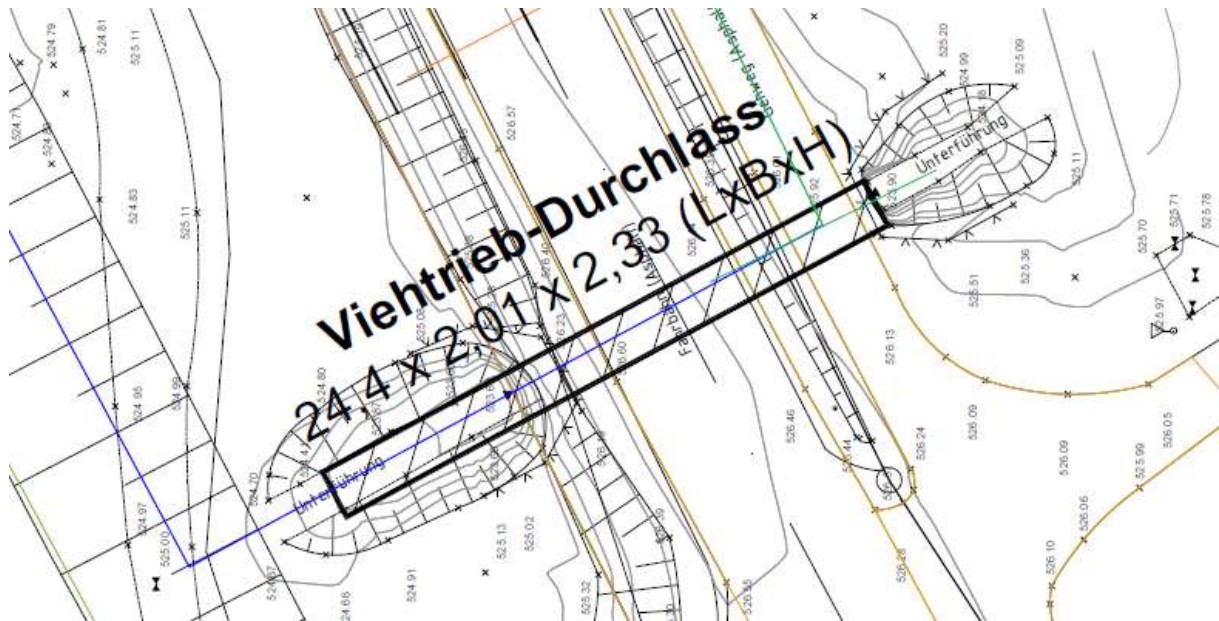
Bei den weiteren Planungen ist für den auf der südlichen Seite der L267 befindlichen Radweges die mögliche Einstausituation an den Geländevertiefungen zu beachten.

2.7. Viehtriebdurchlass

An einem Tiefpunkt des Außeneinzugsgebietes (Geländevertiefung 4) südlich der L267 ist ein Viehtriebdurchlass mit den Maßen (b x h) mit ca. 2,0 m x 2,3 m vorhanden. Er wurde nach Aussagen des RP Tübingen für die sichere Querung der L267 hergestellt; wird jedoch aus straßenbautechnischer Sicht nicht mehr benötigt. Der Durchlass wurde weder für den Abfluss von Oberflächenwasser hergestellt, noch wird er hierfür genutzt. Er liegt als „Trog“ unter der L267. Das Gelände steigt an beiden Enden an.

Nach Recherchen und Anwohnerhinweisen fließt dem Viehtriebdurchlass auch bei Starkregenereignissen kein Oberflächenwasser zu. So sind auch der Gemeinde Warthausen hier keine Fälle bekannt, an denen im Viehtriebdurchlass Wasser gestanden hätte.

Es wird davon ausgegangen, dass der Durchlass im Zuge der Herstellung einer Abbiegespur an die L267 verfüllt oder zurückgebaut wird. Kosten hierfür sind bei der Entwässerungsplanung nicht eingestellt.



Viehtriebdurchlass unter der L267



Viehtriebdurchlass unter der L267

2.8. Parzellenhöhen

Um eine Entwässerung, in Kombination mit Versickerungs-/Retentionsbecken gewährleisten zu können, ist eine Mindesthöhe der ausgewiesenen Gewerbeparzellen erforderlich. Die Mindesthöhe ergibt sich aus dem maßgebenden Grundwasserstand (MHGW), von welchem aus die Versickerungs-/Retentionsanlagen höhenteknisch abhängig sind.

Resultierend aus der Gesamtplanung ergeben sich dann entsprechende Parzellenhöhen, die im Bebauungsplan als Mindesthöhen festgesetzt sind.

Die Höhen (EFH-Höhen) liegen zwischen 521,50 und 522,20 müNN als Mindesthöhen.

Es wird davon ausgegangen, dass die späteren Straßenhöhen innerhalb des Plangebietes sich weitestgehend an den Parzellenhöhen orientieren.

Gegebenenfalls müssen bei den Parzellenanpassungen an die L267 sonstige Bestandsmedien verlegt werden. Kosten hierfür sind in der Schätzung nicht berücksichtigt.

2.9. Befestigungsgrade / Oberflächen

Die befestigten Flächen setzen sich aus Straßenflächen und Parzellenflächen zusammen. Bei den Parzellenflächen wiederum wird zwischen unbelastetem Dachflächenwasser und eventuell belastetem Oberflächenwasser aus Hofflächen unterschieden.

Bei den Straßenflächen wird von einer 100%tigen Versiegelung für die weiteren Bemessungen ausgegangen.

Bei den Parzellenflächen wird für die folgenden Bemessungen der Kanalisation und der Versickerungs-/Retentionsbecken von einem Verhältnis von 70% zu 30% zwischen Dachflächen und Hofflächen ausgegangen. Damit werden alle Versickerungs-/Retentionsanlagen mit Zuflüssen aus 70% der gesamten Parzellenflächen bemessen. Die Kanalisation für das Regenwasser wird mit 30% der Parzellenflächen, zuzüglich der Oberflächen aus den Straßenbereichen bemessen.

An der Westseite des Plangebietes ist im Bebauungsplan zur Bahnlinie eine Fläche mit ca. 1,1 ha als Fläche für eine Freiflächensolaranlage ausgewiesen. Diese Fläche wird ohne befestigte Oberflächen hergestellt. Das anfallende Oberflächenwasser wird auf dieser Fläche neutral, ohne Rückhaltung versickert.

Über die beschriebenen Annahmen ergeben sich für die weiteren Betrachtungen folgende Flächen:

Gesamtfläche Geltungsbereich	ca. 32,0 ha
Freiflächen-Solaranlage	ca. 1,1 ha
Unverschmutztes Oberflächenwasser (RRW)	ca. 12,7 ha (70% aus Parzellenflächen)
Verschmutztes Oberflächenwasser (SRW)	ca. 8,0 ha (30% aus Parzellenflächen+ Straßen)
Unbefestigte Flächen (Grün, Versickerung, Gleise)	ca. 10,4 ha

In den nächsten Planungsstufen müssen, wenn neue Erkenntnisse vorhanden sind, die Annahmen für die Aufteilung unverschmutztes / verschmutztes Oberflächenwasser, verifiziert werden.

2.10. Verkehrswege

Wie im Punkt vorher beschrieben, sind innerhalb des Plangebietes ca. 2,5 ha Verkehrsflächen geplant. Diese unterteilen sich in:

- Straßen
- Gehwege
- Geh- und Radwege
- Gleisanlagen
- Unterbrochene Flächen mit Straßenbegleitgrün und Bepflanzung

Große Flächenanteile der im Plan dargestellten Straßenbereiche lassen sich aufgrund ihrer untergeordneten Nutzung (reine Gehwege, Geh- und Radwege) über Begleitmulden bzw. angrenzende Grünflächen entwässern. Da bei diesen Flächen von keiner Verschmutzung des Oberflächenwassers ausgegangen werden kann, kann eine Versickerung dieses Wassers auch innerhalb der Schutzzone erfolgen.

Für die stärker frequentierten Straßenflächen wird eine Vorreinigung vor einer Versickerung empfohlen.

Eine endgültige Festlegung der Entwässerung erfolgt erst in der Entwurfsplanung, wenn z.B. die endgültigen Straßenquerschnitte mit den dann vorhandenen Möglichkeiten vorhanden sind.

Bei der vorliegenden Planung wird davon ausgegangen, dass die Straßenniveaus mindestens auf Parzellenniveaus sind. Die Unterbringung der Kanalnetze mit der erforderlichen Überdeckung sowie die Entwässerbarkeit der Straßen im allgemeinen setzen diese Höhen voraus.

3. Baugrund / Grundwasser / Wasserschutzgebiet

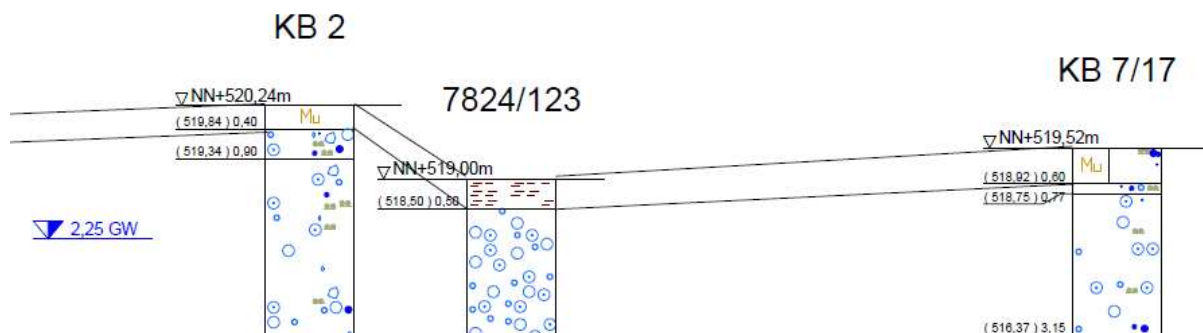
Innerhalb des Plangebietes liegen Baugrundaufschlüsse in Form eines geotechnischen Berichtes vor. Weiterhin wurden für die Beurteilung des maßgebenden Bemessungswasserspiegels für die Versickerungsanlagen auch außerhalb des Plangebietes umfangreiche Erkundungen durchgeführt.

Alle Grundlagen zum Baugrund und zum Grundwasser wurden von der „Henke und Partner GmbH“ erarbeitet und dienen als Basis für die weiteren Betrachtungen / Bemessungen.

3.1. Baugrund

Über die vorliegenden Baugrundaussagen kann davon ausgegangen werden, dass der Grundwasserstand relativ oberflächennah ansteht.

Unter der ca. 20-60 cm starken Oberbodenschicht steht zu größten Teilen der Schmelzwasserkies (Rißkies) mit hohen K_f -Werten direkt an. Dies bedeutet, dass für die Herstellung von Versickerungs-/Retentionsbecken voraussichtlich kein oder wenig Bodenaustausch betrieben werden muss, um eine ausreichende Sickerfähigkeit gewährleisten zu können.



Auszug aus dem geotechnischen Bericht (Profilschnitt) „Henke und Partner GmbH“ 16.05.2018

3.2. Grundwasserspiegel

Grundlage für den maßgebenden Grundwasserspiegel, als Bemessungswasserspiegel für die Versickerungs-/Retentionsbecken, wurde von der „Henke und Partner GmbH“ aus dem geotechnischen Bericht (18.05.2018) entnommen. Bemessungsgrundlage ist ein Grundwassergleichenplan mit dem maßgebenden MHGW (Grundwassergleichen + 70 cm). Das digitale Grundwassergleichenmodell mit dem MHGW wurde am 29.07.2020 freigegeben.

3.3. Wasserhaltung während der Baumaßnahmen

Für die Herstellung unterschiedlicher Anlagenteile der Entwässerungsanlagen ist ein temporärer Eingriff in das Grundwasser erforderlich. Es wird darauf hingewiesen, dass für diese Eingriffe entsprechende Genehmigungen vorab einzuholen sind.

4. Entwässerung

Um die vorgenannten Anforderungen entsprechend in der Planung umzusetzen ist ein modifiziertes Trennsystem geplant.

Unterschieden wird in folgende Bereiche:

- Nicht behandlungsbedürftiges Regenwasser (RRW-reines Regenwasser), mit Herkunft aus
 - o Dachflächen*
 - o Eventuell sonstigen, nicht belasteten Oberflächen
 - o Gehwegen
- Behandlungsbedürftiges Regenwasser (SRW-verschmutztes Regenwasser), mit Herkunft aus
 - o Hofflächen
 - o Eventuell Straßenflächen
 - o Eventuell Parkierungsflächen
- Schmutzwasser (SW), mit Herkunft aus
 - o Sanitärbereichen
 - o Küchen (ggf. nach Vorreinigung durch z.B. Fettabscheider,...)
 - o Schwach verschmutztes technisches Abwasser
 - o Stark verschmutztes technisches Abwasser (nach Vorreinigung vor der Einleitung in das SW-Kanalnetz)

*sollten auf Dachbereichen Oberflächenwässer anfallen, die verschmutzt sein könnten (z.B. über Kamine, Dachaufbauten,...) sind diese ggf. über das Schmutzwassernetz abzuleiten

Innerhalb des Gesamtsystems der Entwässerung müssen nach den Vorgaben des Landratsamtes alle Regenereignisse bis zum 30-jährlichen gepuffert werden können.

4.1. Regenwasser / nicht behandlungsbedürftig (RRW)

Das unverschmutzte Oberflächenwasser, das weitestgehend aus Dachflächen zufließt, kann über Versickerungs-/Retentionsbecken über eine belebte Bodenzone mit einer Mindeststärke mit 30 cm, ohne weitere Vorbehandlung innerhalb und außerhalb der Wasserschutzzone versickert werden. Der Mindestabstand zwischen Sohle Versickerungsbecken und MHGW des Grundwassers ist mit 1,00 m einzuhalten.

Die Ableitungen von den Dachflächen zu den Versickerungsbecken können geschlossen in Kanälen, oder über offene Ableitungsprofile erfolgen.

Aufgrund der Rückstauenebene aus den Becken ist jedoch immer auf eine frostunempfindliche Einleitung zu achten. Im ungünstigsten Fall könnte bei eingestauten oder teileingestauten Becken z.B. ein Einfrieren von sohlgleich einmündenden Anschlussleitungen erfolgen.

Eine detaillierte Zuordnung von Parzellenflächen auf Versickerungs-/Retentionsbecken ist in der vorliegenden Vorplanung noch nicht enthalten. Im nächsten Planungsschritt sind diese

Zuordnungen, unter Zugrundelegung von weiteren Erkenntnissen zur geplanten Bebauung und/oder zur geplanten Parzellierung vorzunehmen.

4.1.1. Versickerungsbecken

In der vorliegenden Vorplanung sind für die Einleitung von unverschmutztem Oberflächenwasser unterschiedliche Versickerungs-/Retentionsbecken um die Gewerbeparzellen angeordnet. Alle Becken sind mit horizontaler Sohle und maximaler Einstauhöhe (beim 30-jährlichen Regenereignis) mit ca. 35 cm geplant.

Über die großen Versickerungsflächen, die bei der geplanten Beckenkonstellation vorhanden sind, werden die Einstaudauern relativ kurz sein. Durch das Schmelzwasserkies, welches sehr oberflächennah ansteht, ist eine Dauerhaftigkeit der Versickerung aus planerischer Sicht gut gegeben/gesichert.

Die Versickerungs-/Retentionsbecken sind von Süd-Westen nach Norden in Kaskaden angeordnet. Die einzelnen Kaskaden ergeben sich aus dem einzuhaltenden Mindestabstand vom Grundwasser (MHGW) zur Beckensohle.

Geplant ist weiter, in den einzelnen Becken das Wasser komplett, ohne Drosselabfluss zu versickern. Beim Erreichen des maximalen Wasserstandes in den Becken (Bemessungswasserstand beim 30-jährlichen Regenereignis) erfolgt über Überlaufdämme sowie Überlaufbauwerke und Verbindungskanäle ein Überlauf in das jeweils nächste Becken.

Im nördlichsten Becken erfolgt dann nach Erreichung des Bemessungswasserstandes ein gedrosselter Überlauf in das Ableitungssystem zum „Unterriedgraben“.

Eine Bepflanzung der Beckensohlen und Böschungen kann erfolgen. Diese muss jedoch mit dem regelmäßigen Einstau vereinbar sein.

Durch die sehr großen, horizontalen Flächen in den Versickerungsbecken ist bei der Entwurfsplanung und bei der Umsetzung besonderer Wert auf die Bewirtschaftung zu legen. Aufgrund der Größe der Flächen wird eine maschinelle Bewirtschaftung zum Einsatz kommen. Das Mähgut bei der Bewirtschaftung sollte nicht in den Becken verbleiben und möglichst komplett entfernt werden um einer längerfristigen Abdichtung entgegenzuwirken. Aus diesem Grunde sollten die Versickerungsflächen gut befahrbar sein.

Alle Versickerungsbecken in Summe stellen eine Fläche mit ca. 20.000 m² als horizontale Sickerfläche zur Verfügung. In der Nachweisberechnung wurden die Sickerflächen zu einer zentralen Fläche idealisiert.

Für die Kostenschätzung wurden in den Einheitspreis für die Herstellung von Sickerflächen sowohl die hochwertige Herstellung der Flächen selbst und die Höhenkorrektur mit eingerechnet. Es wird davon ausgegangen, dass die Überschussmassen aus der Herstellung der Sickerflächen auf den Gewerbeparzellen eingebaut werden kann.

4.2. Regenwasser / behandlungsbedürftig (SRW)

Verschmutztes Oberflächenwasser aus den Hofflächen und ggf. aus stärker frequentierten Straßenbereichen und Parkierungsflächen darf nicht innerhalb des Schutzgebietes versickert werden. Außerdem ist es vor einer Versickerung (außerhalb des Schutzgebietes) vorzubehandeln.

Das verschmutzte Oberflächenwasser wird über das SRW-Leitungssystem gesammelt und der zentralen Regenwasserbehandlung zugeleitet.

Jede Gewerbeparzelle erhält hierzu einen Anschlussschacht oder, je nach Größe der Parzellen, auch mehrere Anschlussschächte.

Nach Abwassersatzung ist technisches Abwasser ggf. auf der eigenen Parzelle, je nach Verschmutzungsgrad vorzubehandeln.

Die Regenwasserbehandlung ist 3-stufig aufgebaut:

- Sammlung des ersten Schmutzstoßes aus den angeschlossenen Flächen in einer Schmutzfangzelle mit späterer Ableitung zur Kläranlage
- Nach Vollerfüllung der Schmutzfangzelle; Reinigung des weiter zufließenden Wassers über ein Regenklärbecken; RKB im Dauerstau
- Retention und Versickerung des Abflusses aus dem Regenklärbecken und ggf. aus dem Beckenüberlauf vor dem Regenklärbecken außerhalb des Wasserschutzgebietes

4.2.1. Regenwasserbehandlungsanlage / Schmutzfangzelle

Um sicherstellen zu können, dass eventuelle Verschmutzungen von den Hofflächen / Oberflächen bei Regen ungereinigt in Versickerungsflächen gelangen, ist eine Schmutzfangzelle an Ende des SRW-Kanalnetzes angeordnet. Hierbei handelt es sich vom Prinzip um ein Fangbecken im Nebenschluss. Der erste Schmutzstoß, der aus dem Regenereignis auftritt, wird hier gespeichert und nach dem Regenereignis mit einer kleinen Fördermenge über das Schmutzwassernetz der Kläranlage zugeleitet.

Die Abwirtschaftung sollte erst erfolgen, wenn kein Rückstau mehr in der Kanalisation vorhanden ist. Hierzu muss die Teilentleerung des Regenklärbeckens bis zur Einlaufsohle schon erfolgt sein.

Bei einer zu frühen Entleerung der Schmutzfangzelle würde ansonsten unnötig viel Regenwasser auf die Kläranlage gefördert werden.

Bei der Bemessung der Schmutzfangzelle ergibt sich ein Volumen mit ca. 42 m³. Dies könnte z.B. über ein rundes Schachtbauwerk mit einem Durchmesser mit 4 m und einer Nutztiefe mit 3,3 m bereitgestellt werden. Unterstützend zu einem optimaleren Betrieb könnte in der Schmutzfangzelle ein kleines Rührwerk als Reinigungseinrichtung untergebracht werden.

Die Auftriebssicherheit ist für die Schmutzfangzelle nachzuweisen!

4.2.2. Regenwasserbehandlungsanlage / Regenklärbecken

Das gesamte anfallende Regenwasser aus dem SRW-Kanalnetz wird in einem gemeinsamen Kanal zum Regenklärbecken geführt. Vorgeschaltet ist die Schmutzfangzelle.

Vor dem Regenklärbecken ist ein Trennbauwerk angeordnet. Im Regenklärbecken werden Absetz- und Schwimmstoffe zurückgehalten. Bei Zuläufen über dem Bemessungsfall findet am Trennbauwerk eine direkte Entlastung in das nachgeschaltete Versickerungs-/Retentionsbecken statt.

Geplant ist ein Regenklärbecken mit Dauerstau.

Aufgrund der Höhendifferenz zwischen dem tieferliegenden Zulauf zum RKB und der maximalen Einstauhöhe im nachgeschalteten Versickerungs-/Retentionsbecken findet der Drosselabfluss in das Versickerungsbecken bei einem Regenereignis über eine

Freispiegelleitung statt. Dies aber erst, nachdem sich das RKB und das zufließende Kanalnetz teilweise gefüllt haben. Nach Abklingen des Regenereignisses erfolgt dann eine Teilentleerung im freien Gefälle. Ein großer Teil des rückgestauten Regenwassers aus dem RKB und vor allem aus dem vorgeschalteten Kanalnetz muss über eine Entleerungspumpe abgewirtschaftet werden.

Das Regenklärbecken muss in regelmäßigen Abständen gereinigt bzw. ganz abgelassen werden. Der Beckeninhalte (oder nur Teile davon) können dann analog zum Volumen der Schmutzfangzelle an die Kläranlage zur Reinigung abgegeben werden.

Die erforderlichen Tauchwände im Regenklärbecken und im Trennbauwerk werden aufgrund der sehr unterschiedlichen Höhenlage von Zulauf und maximaler Einstauhöhe sehr hoch.

Das Becken kann aufgrund der Lage (am Rande der geplanten Industriebebauung) in offener oder aber auch in geschlossener Bauweise hergestellt werden.

Eine Bemessung des Beckens sollte aufgrund der nachgeschalteten Versickerung des gereinigten Wassers mit erhöhten Anforderungen ($Q_{krit}=30 \text{ l/sxha}$) erfolgen. Der Gesamtbemessung kommt außerdem eine zeitversetzte Abwirtschaftung des Rückhaltevolumens im Kanalnetz über das RKB zu Gute.

Bei einem Drosselabfluss mit ca. 240 l/s (30 l/sxha) ergibt sich überschlägig eine Beckengröße mit ca. 10 x 18 m.

Bei der Umsetzung der tiefliegenden SRW-Kanalisation und der Bauwerke für die Regenwasserbehandlung ist der Auftrieb zu berücksichtigen, da diese Teile teilweise ins Grundwasser gründen und ein entsprechend hoher Bemessungswasserspiegel für das Grundwasser anzusetzen ist.

4.2.3. Regenwasserbehandlungsanlage / Versickerungsbecken

Nachdem das behandlungsbedürftige Oberflächenwasser über die Schmutzfangzelle und danach über das Regenklärbecken geleitet und vorgereinigt wurde, erfolgt die Einleitung in ein Versickerungs-/Retentionsbecken, das außerhalb der Wasserschutzzone liegt. Über dieses Becken darf auch, mit denselben Auflagen wie für die anderen Becken, jedoch hier, vorgereinigtes Oberflächenwasser, versickert werden.

Auch dieses Becken ist mit horizontaler Sohle geplant.

Dieses Becken wird mit einer und maximaler Einstauhöhe (30-jährliches Regenereignis) mit ca. 60-70 cm betrieben. Zusätzlich zur Versickerung ist für dieses Becken auch ein Drosselabfluss mit Ableitung zum „Unterriedgraben“ vorgesehen. Dieser ist erforderlich, dass die Einstauzeiten / Entleerungszeiten im Becken nicht zu hoch sind. Über die große Versickerungsfläche und den zusätzlichen Drosselablauf kann gewährleistet werden, dass Einstaudauern und die Entleerungszeiten kurz sind.

Bei der Planung muss dann festgelegt werden, ob ein kleiner Teil im Versickerungsbecken zwingend zur Versickerung festgesetzt wird (Drosselabfluss über der Sohle).

Durch den sehr hoch anstehenden Schmelzwasserkies ist eine Dauerhaftigkeit der Versickerung aus planerischer Sicht gut gegeben/gesichert.

Beim Erreichen des maximalen Wasserstandes in den Becken (Bemessungswasserstand beim 30-jährlichen Regenereignis) erfolgt ein Überlauf in das Ableitungssystem zum „Unterriedgraben“. Ist dessen hydraulische Leistungsfähigkeit erreicht, erfolgt ein Aufstau des Beckens unter Ausnutzung der vorhandenen Freiborde. Bei noch größeren Regenereignissen erfolgt dann eine Ausuferung nach Norden in die landwirtschaftlichen Parzellen.

Eine Bepflanzung der Beckensohlen und auch der Böschungen kann erfolgen. Diese muss jedoch mit dem regelmäßigen Einstau vereinbar sein.

4.3. Schmutzwasser (SW)

Eine Schmutzwasserableitung kann nur zur Verbandskläranlage des AZV-Riß erfolgen. Hier sind die entsprechenden Kapazitäten derzeit vorhanden. Andere Entsorgungsoptionen für das Schmutzwasser werden aufgrund der Unwirtschaftlichkeit verworfen bzw. nicht weiterverfolgt. Zur Disposition standen hier die Anschlusswege über Höfen (derzeit schon überlastetes Kanalsystem) oder der Bau einer eigenen Kläranlage (im Wasserschutzgebiet nicht zielführend und unwirtschaftlich).

Ein direkter Anschluss über einen eigenen Schmutzwasseranschluss ist für den Zweckverband für den betrachteten Bauabschnitt 1 und ggf. eine Erweiterung die wirtschaftlichste Variante.

4.3.1. Schmutzwasseranfall

Das Schmutzwasser aus dem Plangebiet setzt sich aus unterschiedlichen Komponenten zusammen:

- Reiner Schmutzwasseranfall aus den Industrieparzellen (überwiegend sanitäres Abwasser und leicht verschmutztes, technisches Schmutzwasser, ohne Vorbehandlung)
- Vorzubehandelndes, technisches Schmutzwasser aus den Betrieben
- Fremdwasseranfall über die Leitungssysteme
- Zeitversetzte Entleerung der Schmutzfangzelle nach jedem Regenereignis*
- Entleerung / Teilentleerung des Regenklärbeckens in fixen Reinigungsintervallen

*als Ansatz wurde eine Entleerung mit 4 l/s gewählt; die Menge könnte auch geringer sein

Mit der vorgeschlagenen Auslegungsgröße mit 25 l/s (siehe Anlage) sind deutliche Reserven für das IGI inkl. möglicher Erweiterungen vorhanden.

4.3.2. Schmutzwasserableitung

Für die Schmutzwasserableitung wurden unterschiedliche Trassen geprüft. In jedem Falle muss einmal die Bahnlinie und einmal die Riß als Gewässer erster Ordnung unterquert werden.

Die Zuleitung zur Kläranlage Warthausen muss innerhalb des Kläranlagenzulaufes erfolgen.

Für die Trassenauswahl wurden möglichst öffentliche Wege berücksichtigt.

Insgesamt kann die ca. 1,3 km lange Druckleitungstrasse (ab Grenze Geltungsbereich-West), bis auf ein kleines Teilstück innerhalb von Feldwegen, umgesetzt werden. Eigentümer des Teilstückes, für welches eine Grunddienstbarkeit zur Verlegung erforderlich ist, ist die Stadt Biberach an der Riß.

Inwieweit schon andere Medien innerhalb der Trasse verlegt sind, muss im nächsten Planungsschritt noch erhoben werden.

Die Druckleitung für den Transport des anfallenden Abwassers vom IGI zur Kläranlage stellt eine elementare Größe dar. Die Leitung sollte ggf. mit geringen Wassermengen betrieben werden können, sollte aber auch genügend Reserven für Veränderungen innerhalb des Gebietes und mögliche Erweiterungen haben.

Vorgeschlagen wird eine Druckleitung mit folgender Hauptdaten:

- Druckleitung PE100-RC 250x22,7 mit einem Innendurchmesser mit 205 mm
- Mindestfließgeschwindigkeit bei ca. 16 l/s mit ca. 0,5 m/s
- Normalbeaufschlagung bei ca. 25 l/s mit 0,75 m/s
- Betrieb mit höherer Fördermenge denkbar (größere Pumpen)

Die Gesamtlänge der Druckleitung beträgt ca. 1,9 km.

4.3.3. Schmutzwasserpumpwerk

Das Plangelände innerhalb des Geltungsbereiches fällt nach Norden leicht ab. In ähnlichen Verhältnissen fällt auch der Grundwasserspiegel. Somit ist eine Entwässerungsrichtung für Versickerungs-/Retentionsbecken und die Kanalisation mit angehängter Regenwasserbehandlung vorgegeben. Sie sollte sich an der vorhandenen Topografie orientieren. Aus diesem Grunde ist die Lage der Regenwasserbehandlung nur an der Nordseite sinnvoll. Von hier aus kann ein 2ter Bauabschnitt entwässerungstechnisch gut angebunden werden. Weiterhin ist aber auch die Ableitung des Drosselwassers, aus dem letzten Versickerungsbecken, von dieser Stelle aus am kürzesten.

Geplant ist, aufgrund der Zusammengehörigkeit der Bauwerke, das Schmutzwasserpumpwerk an die Regenwasserbehandlung anzugliedern. Damit sind die Wege zwischen Pumpwerk und Schmutzfangzelle sowie Regenklärbecken sehr kurz. Weiterhin kann auch das Gesamtgelände mit den technischen Bauwerken als Einheit eingezäunt und gewartet werden.

Als Pumpwerk wird ein Doppelpumpwerk mit zwei trocken aufgestellten Schmutzwasserpumpen vorgeschlagen. Die Gründung wird, da das Pumpwerk den tiefsten Teil der technischen Anlagen darstellt, weit ins Grundwasser erfolgen.

Als Schaltzentrale für den Betrieb des Pumpwerkes, der Schmutzfangzelle und des Regenklärbeckens, wird ein überirdischer Teil über dem Pumpwerk vorgeschlagen.

Um die Schaltzyklen im Pumpwerk möglichst gering zu halten, sollten die Pumpen mit einem Frequenzumrichter betrieben werden (z.B. mit einem Betrieb zwischen 15 und 25 l/s).

5. Gleisanlagen

Zur industriellen Erschließung des Gebietes ist ein Gleisanschluss an die Bahnlinie Ulm-Friedrichshafen geplant. Neben der Basistrasse sind auch Anschlussvarianten für unterschiedliche Parzellen angedacht.

Nach Vorlage von endgültigen Ausbautrassen müssen die Versickerungs-/Retentionsbecken eventuell noch angepasst werden.

Die Vorplanung der Entwässerungsplanung ist auf die der Machbarkeitsstudie / Planung der DB Engineering & Consulting GmbH vom 15.12.2020 abgestimmt.

Für die Entwässerungsplanung wurden die Gleisanlagen nicht berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass hier keine befestigten Flächen entstehen.

6. Kanalnetze

Innerhalb des Plangebietes müssen für die Zuleitungen zu den einzelnen Entwässerungseinrichtungen unterschiedliche Kanalnetze erstellt werden.

Für den Bereich des RRW-Netzes sind hierbei nur die Verbindungen zwischen den einzelnen Versickerungsbecken zu sehen. Mit zum RRW-Kanalnetz gehören Drossel-/Überlaufbauwerke die den Wasserfluss zwischen den einzelnen Kaskaden regeln.

Das Schmutzwassernetz werden Kunststoffrohrleitungen mit einem Durchmesser mit 200 mm vorgeschlagen. Aufgrund von Mindestgefällen werden diese Kanäle zum größten Teil im Grundwasser zu verlegen sein. Eine absolute Dichtigkeit dieses Kanalsystems ist anzustreben da dieses Netz für den anfallenden Fremdwasseranteil verantwortlich ist.

Das Kanalnetz für die Zuleitung zu Schmutzfangzelle und Regenklärbecken kann aufgrund des geringen Verschmutzungsgrades des Wassers, mit wenig Gefälle verlegt werden. Trotzdem wird der größte Teil der Kanäle im Grundwasser liegen. Mit anfallenden Wassermengen mit ca. 1.200 l/s ($r_{15;n=0,5} = 145 \text{ l/s}$) und 0,2-0,5 % Gefälle ergeben sich Kanaldurchmesser bis 1400 mm.

Innerhalb der Planfläche ist eine Schmutzwasserdruckleitung vorhanden. Über diese wird das Abwasser von Barabein nach Höfen gepumpt. Diese Leitung muss im Zuge der Erschließungsarbeiten verlegt werden.

7. Schlussbetrachtung

Über die vorliegende Entwässerungsplanung sind die mit den Planungsbeteiligten und den Genehmigungsbehörden vorabgestimmten Punkte abgearbeitet.

Die geordnete Sammlung und Ableitung des Schmutzwassers zur Kläranlage Warthausen stellt eine optimale Behandlung dar.

Für das Plangebiet ist, bedingt durch die teilweise Lage innerhalb eines Wasserschutzgebietes, die Regenwasserretention und Regenwasserversickerung von zentraler Bedeutung. Nach den Abstimmungen mit den Genehmigungsbehörden, können die vorhandenen Auflagen für die Zulässigkeit der geplanten Versickerungssysteme eingehalten werden. Über die geplanten Retentionsmaßnahmen wird das gesamte anfallende Regenwasser bis zum 30-jährlichen Ereignis innerhalb des Gebietes zurückgehalten und versickert. Über die Festlegung der Parzellenhöhen ist eine Hochwassersicherheit für die Parzellen gegeben und die Möglichkeit da, alles Regenwasser bis zum Bemessungsregen zu versickern und damit die Grundwasserneubildung zu sichern.

Zweckverband IGI Rißtal – „Interkommunales Industriegebiet Rißtal“ – Entwässerung

Für die Versickerung des Oberflächenwassers sind hohe Maßstäbe nach den geltenden Vorschriften einzuhalten. Diese werden mit der vorliegenden Planung erfüllt.

Aufgestellt: Mittelbiberach, 15.02.2021

ES tiefbauplanung

Industriestraße 49

88441 Mittelbiberach

19-012-56

Anlage 1 – Auszug aus dem Baugrundgutachten

- Geotechnischer Bereich „Henke und Partner GmbH“ vom 18.05.2018
- Auszüge zur Regenwasserversickerung, Bohrpunkte und Auszüge aus den Planbeilagen

Anlage 2 – Aktenvermerk / Regenwasserbewirtschaftung

- Aktenvermerk vom 09.04.2019 mit der Fixierung der wichtigsten Parameter für die Regenwasserbewirtschaftung und Festlegung zu Bemessungsnachweisen

Anlage 3 – Schmutzwasseranfall

- Zusammenstellung der Schmutzwassermengen (inkl. BA 2)

Anlage 4 – Grobbemessung Schmutzfangzelle

- Überschlägige Bemessung der Schmutzfangzelle für den BA I

Anlage 5 – Ansätze für das Regenklärbecken

- Größenordnung für das Trennbauwerk und das Regenklärbecken (Vorbemessung)

Anlage 6 – Vorbemessung Versickerungsbecken RRW

- Bemessung der Versickerungsbecken für unverschmutztes Oberflächenwasser (überwiegend Dachwasser)

Anlage 7 – Vorbemessung Versickerungsbecken SRW

- Bemessung der Versickerungsbecken für verschmutztes Oberflächenwasser (überwiegend Hofflächen und ggf. Straßen- und Parkierungsflächen)

Anlage 8 – Vorbemessung Schmutzwasserpumpwerk

- Schmutzwasserdruckleitung und Pumpenleistung

Geotechnischer Bericht nach DIN 4020
zum Bauvorhaben
Interkommunales Industriegebiet Rißtal
bei
88447 Warthausen

Auftraggeber:

Handtmann Service GmbH & Co. KG
Arthur-Handtmann-Straße 23
88400 Biberach

Geotechnische Projektleitung:
Geotechnische Bearbeitung

Prof. Dipl.-Ing. Rolf Schrodi
Dipl.-Ing. Christian Rauser-Härle

Erstattungsdatum:

18. Mai 2018

Aktenzeichen:

IKIRIT G01

Geschäftsführer:
PROF. DIPL.-GEOL. MATTHIAS HILLER
DIPL.-ING.(FH) MARKUS KATZ
DIPL.-ING.(FH) THOMAS BENZ
DIPL.-ING. CHRISTIAN RAUSER-HÄRLE
DIPL.-GEOL. FALK WINTEROLL

Hauptsitz Stuttgart
PROF. DIPL.-GEOL. MATTHIAS HILLER
Emilienstr. 2
78056 Stuttgart
Tel.: 0711.997 60 73-0
Fax: 0711.73 56 298
E-Mail: kontakt@henkegeo.de

Vertretung Kirchheim/Teck
DIPL.-ING. (FH) THOMAS BENZ
Blumenstr. 19
73271 Holzmaden
Tel.: 0177.71 61 678
Fax: 0711.73 56 298
E-Mail: tb@henkegeo.de

Vertretung Nagold
DIPL.-ING. (FH) MARKUS KATZ
Haydnweg 10/1
72202 Nagold
Tel.: 0177.71 61 682
Fax: 0711.73 56 298
E-Mail: mk@henkegeo.de

Vertretung Schwarzwald-Baar
DIPL.-ING. (FH) ACHIM FORSTER
Vor dem Hummelsholz 4
78056 VS-Schwenningen
Tel.: 07720.95 86-92
Fax: 07720.95 86-87
E-Mail: vs@henkegeo.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Auftrag	3
2. Unterlagen	3
3. Projektbeschreibung	4
4. Allgemeiner geologischer Überblick	5
5. Baugrunderkundung	5
5.1 Kernbohrungen	6
5.2 Bohrsondierungen	6
5.3 Rammsondierungen	7
5.4 Schürfgruben	8
5.5 Fremdaufschlüsse	8
6. Schichtenbeschreibung und -lagerung	9
7. Bodenverunreinigungen	12
8. Hydrogeologische Situation	13
8.1 Allgemein	13
8.2 Wasserschutzgebiet	13
8.3 Gemessene Grundwasserstände	14
8.4 Normal- und Bemessungswasserspiegel	15
8.5 Grundwasseranalytik	15
9. Geotechnische Laborversuche	16
10. Bodencharakterisierung für bautechnische Zwecke	18
11. Homogenbereiche für Böden nach DIN 18300 (2015-08)	19
12. Bodenkennwerte	21
13. Kanal- und Leitungsbau	22
13.1 Allgemein	22
13.2 Graben- und Grubenaushub	22
13.3 Böschungssicherung von Gräben und Gruben	22
13.4 Kanäle und Leitungen, Grabenverfüllung und Grabenverdichtung	24
14. Bau von Verkehrsflächen	25
15. Regenwasserversickerung	28
16. Allgemeine Angaben zur Bebauung	29
16.1 Geotechnische Kategorie	29
16.2 Wasserschutzgebiet	29
16.3 Baugrubenböschungen	29
16.4 Bauwerksgründungen	31
16.5 Abdichtung von erdberührten Bauteilen	36
16.6 Arbeitsraumverfüllung	38
16.7 Erd- und Wasserdruck	38
16.8 Geothermische Energienutzung	39
17. Erdbebensicherheit	41
18. Schlussbemerkungen	41

Verzeichnis der Anlagen:

Anlage	1	Lagepläne	
		1.1	Übersichtslageplan
		1.2	Lageplan der Untersuchungspunkte und Profilschnitte
		1.3	Grundwassergleichenplan
		1.4	Übersichtslageplan mit Lage der Altablagerung Rappenhof und Lage des ehemaligen Rappenhofs
Anlage	2	Kernbohrungen	
		2.1.1 – 2.3.1	Kernbohraufnahmen KB 1 bis KB 3
		2.1.2 – 2.3.2	Fotodokumentation
		2.4	Legende der verwendeten Signaturen und Abkürzungen
Anlage	3	Bohrsondierungen	
		3.1 - 3.3	Bohrsondieraufnahmen BS 1 bis BS 3
Anlage	4	Rammsondierungen	
		4.1 – 4.3	Rammsondierprofile DPH 1 bis DPH 3
Anlage	5	Schürfgruben	
		5.1 – 5.24	Schürfgrubenaufnahmen SG 1 bis SG 24
Anlage	6	Fremdaufschlüsse	
		6.1 – 6.3	Bohrprofile und Pegelausbau B1 bis B 3
		6.4 – 6.11	Bohrprofile 123, 124, 166, 167, 319, 320, 586 und 587
		6.12	Bohrprofil KB 7/17
Anlage	7	Geologische Profilschnitte	
		7.1 – 7.6	Geologische Profilschnitte PS 1 bis PS 6
Anlage	8	Zusammenstellung der bodenmechanischen/-physikalischen Laborversuche	
		8.1.1 – 8.1.2	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche
		8.2	Konsistenzgrenzenbestimmungen
		8.3.1 – 8.3.5	Korngrößenverteilungen
Anlage	9	Chemische Analysen	
		9.1.1 – 9.1.2	VwV – Analysen
		9.2	Grundwasser - Analysen

stabilisierung mit Bindemittel im Wasserschutzgebiet zulässig ist, muss mit dem Wasserwirtschaftsamt abgeklärt werden. Der angetroffene organogene Auenlehm ist erfahrungsgemäß für eine Bodenstabilisierung aufgrund von Huminsäuren nicht geeignet. Im Tallehm können ebenfalls Huminsäuren enthalten sein. Diese können die Stabilisierungswirkung bzw. Festigkeitszunahme des Boden-Bindemittelgemisches negativ beeinflussen. Soll eine Bodenstabilisierung mit Bindemittel ausgeführt werden, wird empfohlen im Rahmen der weiteren Planung eine Eignungsprüfung durchzuführen.

15. Regenwasserversickerung

Das geplante Industriegebiet liegt im südlichen und im westlichen Bereich in der Wasserschutzzone III.

Bei den hergestellten Baugrundaufschlüssen im Wasserschutzgebiet wurde eine nur geringe Überdeckung von gering wasserdurchlässigen Böden über der wasserdurchlässigen Kiesschicht festgestellt, so dass von einer geringen Schutzwirkung durch die Grundwasserüberdeckung auszugehen ist.

In den Wasserschutzzonen III ist nur die Versickerung über die belebte Bodenzone erlaubt. In der Schutzzone III bzw. IIIA müssen mit Kfz befahrbare Flächen wasserundurchlässig ausgebildet werden. Schmutz- und Niederschlagswasser ist zu sammeln und aus dem Wasserschutzgebiet hinauszu-leiten oder es müssen Abläufe vor einer Versickerung entsprechend behandelt werden. Über die jeweiligen Auflagen entscheidet das Wasserwirtschaftsamt im Einzelfall.

Für die Planung von Versickerungsanlagen wird üblicherweise ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$ [m/s] als untere Grenze angesehen. Die Versickerung von unbelastetem Niederschlagswasser ist in dem anstehenden gering bis unverlehmt Schmelzwasserkies möglich. Erfahrungsgemäß weisen die gering bis unverlehmt Schmelzwasserkiese einen vertikalen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von ca. $1 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $5 \cdot 10^{-5}$ m/s auf.

Regenwasserversickerungsanlagen müssen einen ausreichenden Abstand zu Gebäuden aufweisen. Die Versickerung muss über eine belebte Bodenzone von einer Mindestmächtigkeit von 30 cm erfolgen. Bei einer extensiven Dachbegrünung besteht im Allgemeinen die Möglichkeit einer direkten Schachtversickerung. Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten

Grundwasserstand mindestens 1,0 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Die allgemeinen Grundsätze zum Umgang mit Regenwasser kann dem Merkblatt DWA-M 153 entnommen werden. Für die Planung, Bau und Betrieb der notwendigen Versickerungsanlage ist eine Bemessung bzw. Berechnung nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 notwendig.

16. Allgemeine Angaben zur Bebauung

16.1 Geotechnische Kategorie

Geplante Bauwerke im Industriegebiet sind in die Geotechnische Kategorie GK 2 (Baumaßnahmen mit mittlerem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund) nach EC 7 einzuordnen. Bei Baumaßnahmen der Geotechnischen Kategorie GK 2 muss nach DIN 4020 ein Sachverständiger für Geotechnik eingeschaltet werden.

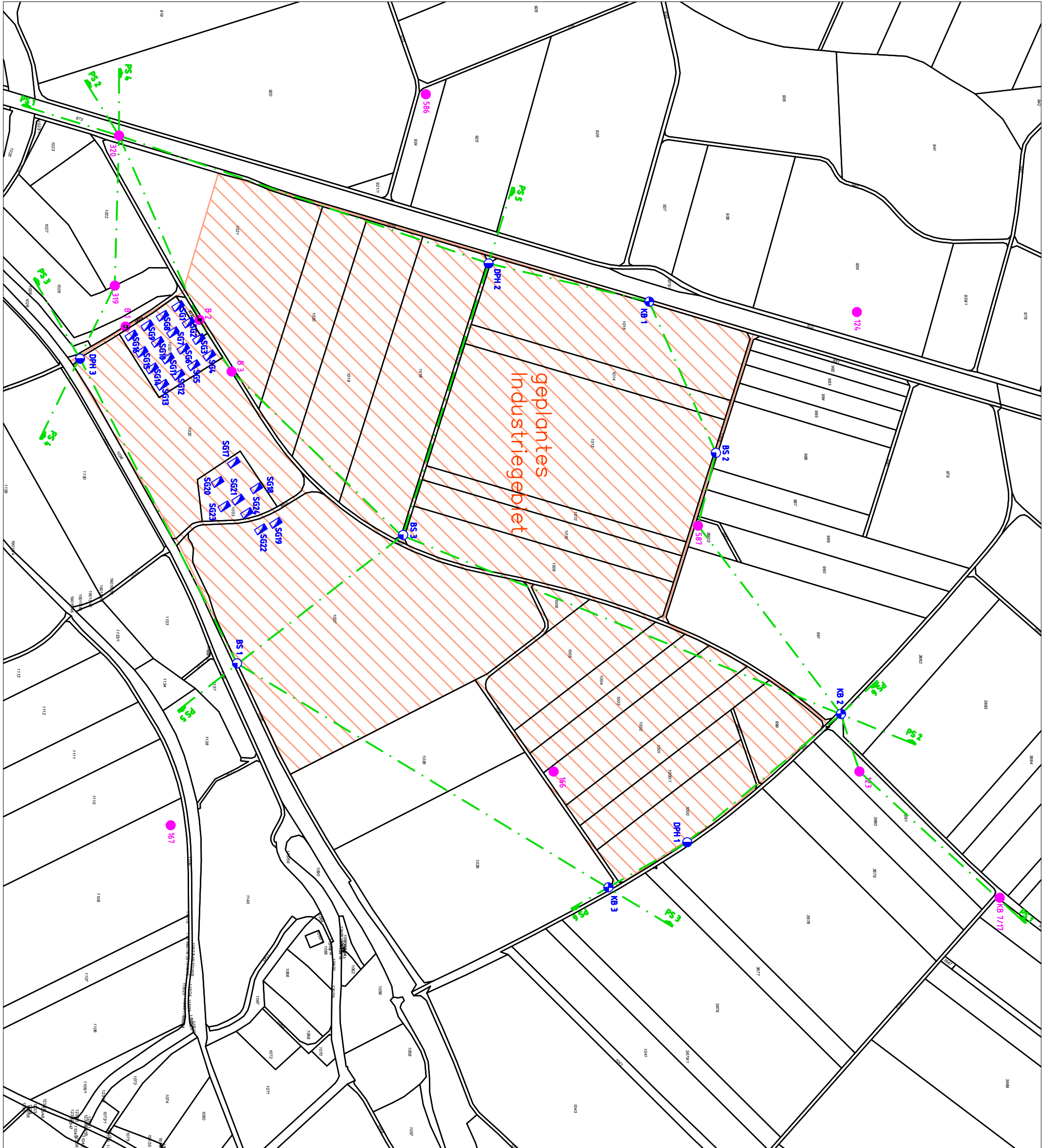
16.2 Wasserschutzgebiet

Das geplante Industriegebiet liegt im südlichen und im westlichen Bereich in der Wasserschutzzone III. Hier bestehen durch die Anlagenverordnung wassergefährdender Stoffe bei Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen Einschränkungen bzw. erhöhte Anforderungen.

16.3 Baugrubenböschungen

Graben- und Baugrubenböschungen können bis zu einer Tiefe von 1,25 m unter GOK senkrecht ausgehoben werden. Baugruben- oder Grabenböschungen mit einer Tiefe von > 1,25 m bis 5 m, welche von Personal betreten werden, können in Anlehnung an DIN 4124 bis zum Grundwasserspiegel im mindestens steifen Auen- und Tallehm mit einem Böschungswinkel von $b \leq 60^\circ$ angelegt werden. Stehen weiche Auen- und Tallehme an bzw. reichen Baugrubenböschungen bis in die Schmelzwasserkiese und -sande muss der Böschungswinkel auf $b \leq 45^\circ$ abgeflacht werden.

Bei den zuvor gemachten Angaben zu Baugrubenböschungen müssen Baugeräte bis 12 t sowie Fahrzeuge, welche nach § 34 Abs. 4 der Straßenverkehrszulassungsordnung zulässigen Achslasten nicht überschreiten einen Abstand zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante von mindestens 1,0 m und Baugeräte von mehr als 12 t bis 40 t sowie Fahrzeuge, wel-



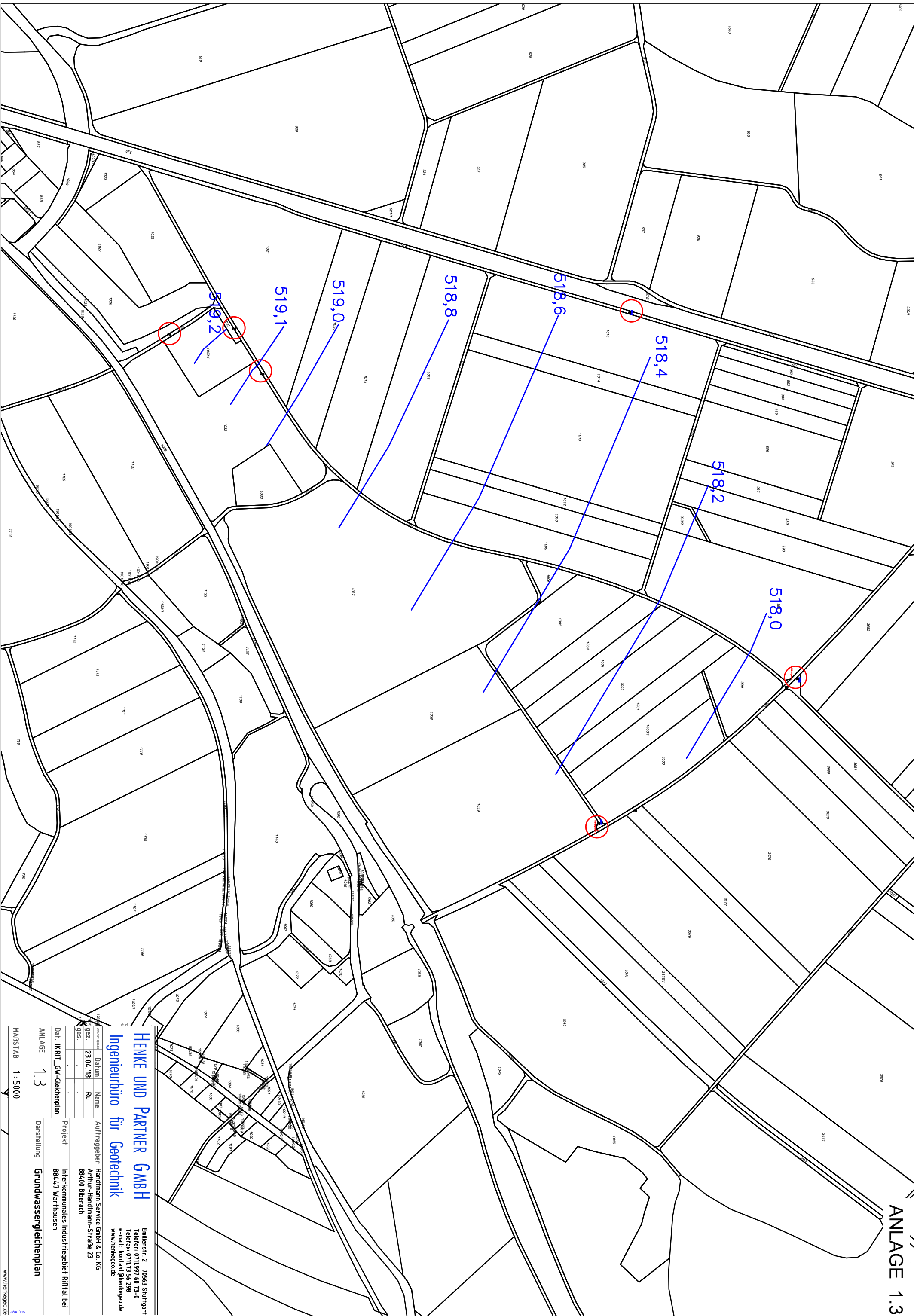
geplantes
Industriegebiet

- LEGENDE**
- DPH = schwere Rammsondierung
 - KB = Kernbohrung
 - BS = Bohrsondierung
 - SG = Schürfruben
 - Fremdaufschlüsse
 - Profilschnitte

HENKE UND PARTNER GMBH
 Ingenieurbüro für Geotechnik

Emilienstr. 2 70563 Stuttgart
 Telefon: 0711397 60 73-0
 Telefax: 071173 56 298
 e-mail: kontakt@henke.de
 www.henke.de

Name	Datum	Auftraggeber	Handmann Service GmbH & Co KG
Ru	23.04.18	gez.	Arthur-Handmann-SträÙe 23
ges.			88400 Biberach
Dat IKRIT_z_Lou_LST		Projekt Internationales Industriegebiet Riffal bei 88447 Warthausen	
ANLAGE 1.2		Darstellung Lageplan der Untersuchungspunkte	
MAßSTAB 1 : 5000			



HENKE UND PARTNER GMBH
Ingenieurbüro für Geotechnik

Emilienstr. 2 70563 Stuttgart
Telefon: 0711397 60 73-0
Telefax: 071133 56 298
e-mail: kontakt@henkegeode
www.henkegeode

Auftraggeber: Handmann Service GmbH & Co. KG
Arthur-Handmann-Straße 23
88400 Biberach

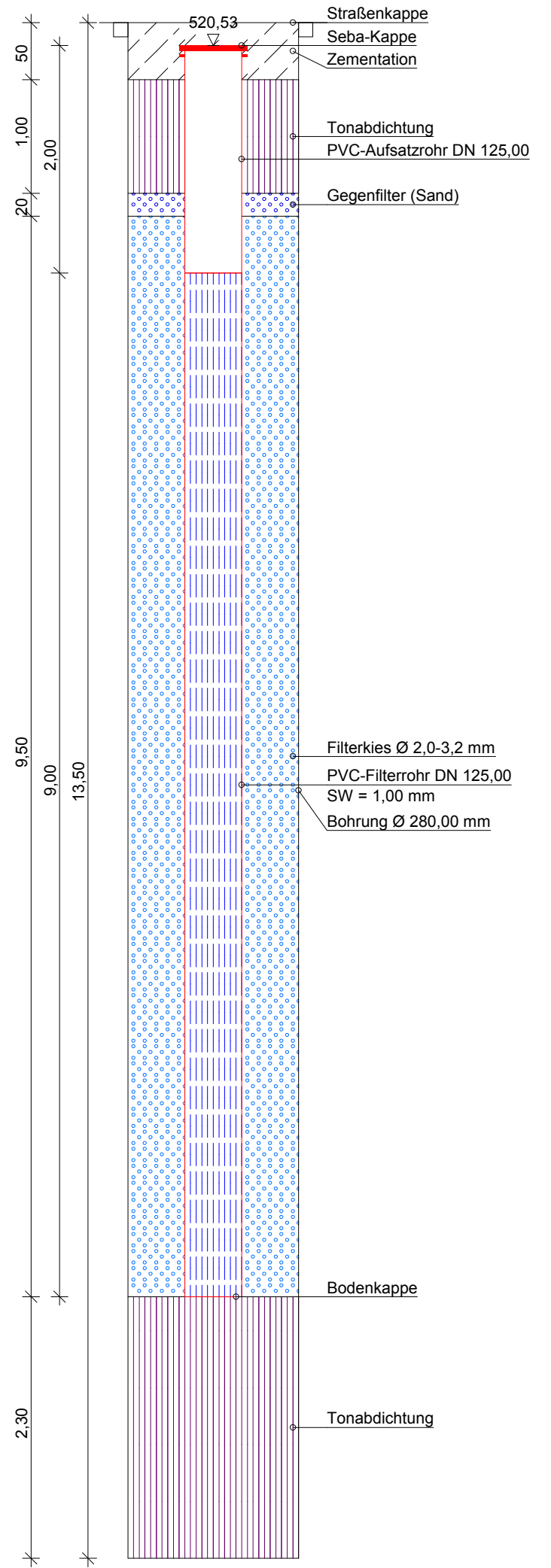
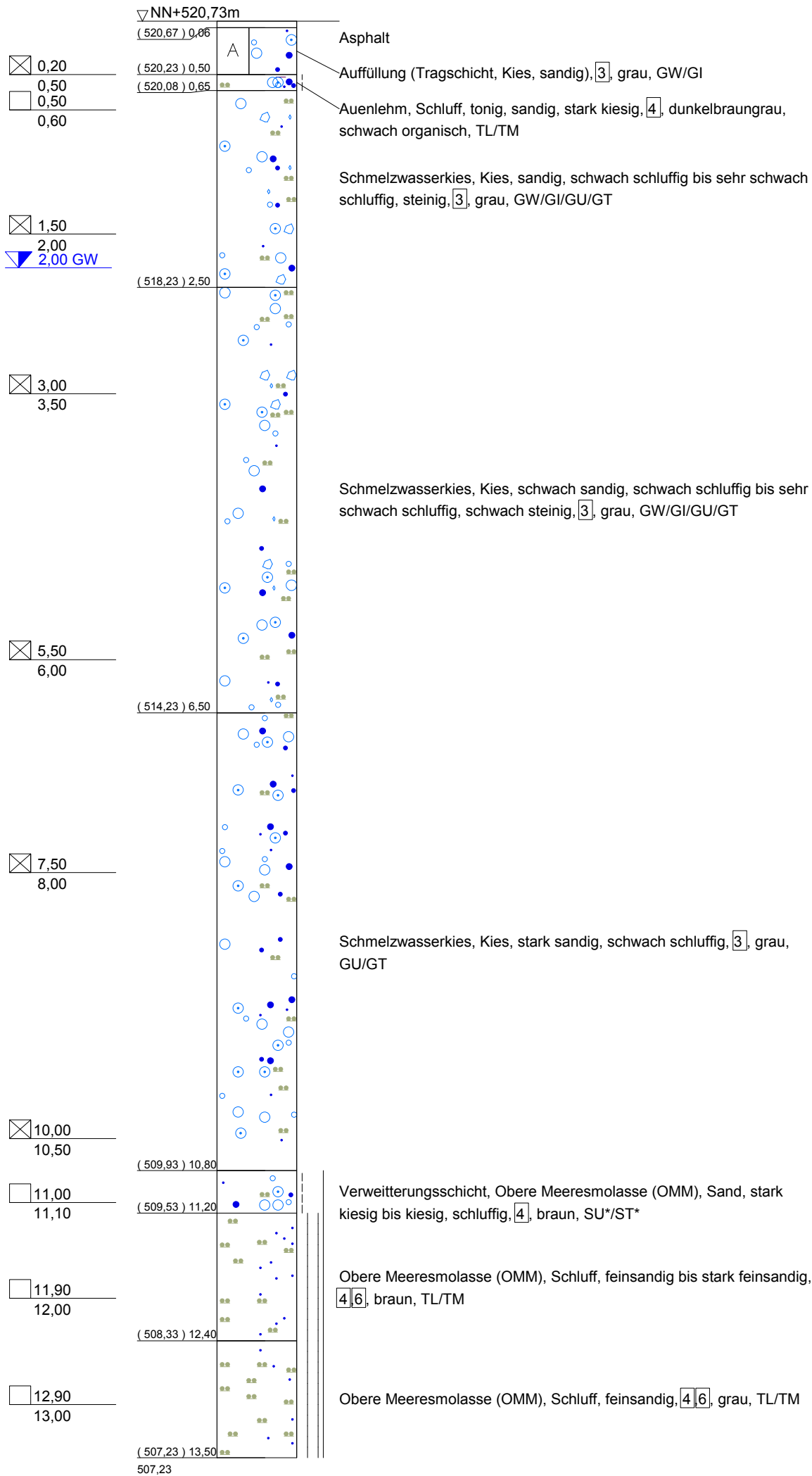
Projekt: Interkommunales Industriegebiet Riffthal bei 88447 Warthausen

Darstellung: **Grundwassergleichplan**

Dat: IKRIT_GW-Gleichplan
ANLAGE 1.3
MAßSTAB 1 : 5000

KB 1

Pegel KB 1

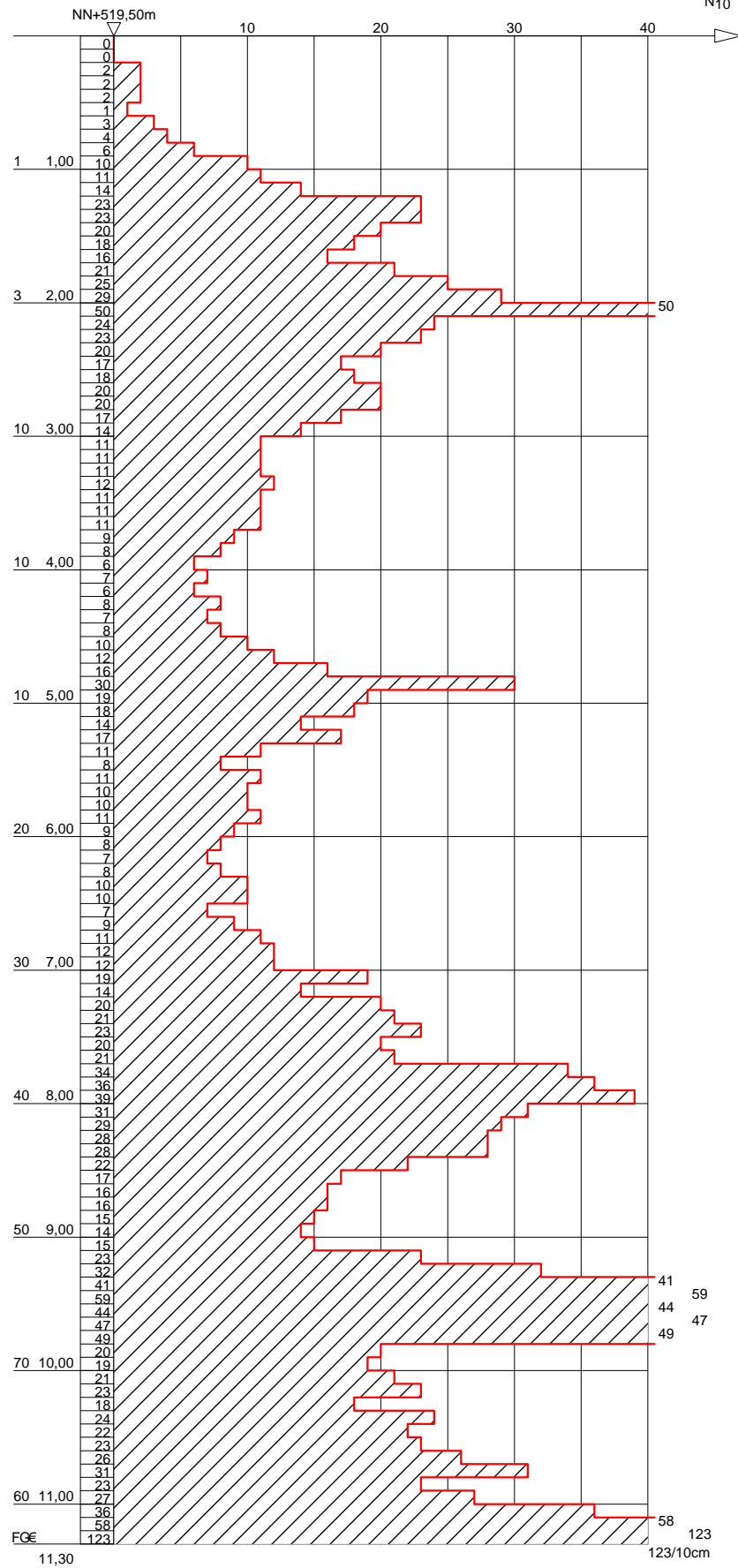


Bauvorhaben:
BV Interkommunales Industriegebiet Riß

Planbezeichnung:
Kernbohrung (KB) 1

Plan-Nr: IKIRIT KB 1	Maßstab: 1:50
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 029	Bearbeiter: mp Gezeichnet: 22.03.18 Geändert: _____ Gesehen: _____ Projekt-Nr: IKIRIT

DPH 1



Sondierloch standfest bis 1,56m u.GOK
kein Wasser messbar

Bauvorhaben: BV Interkommunales Industriegebiet Rißtal		
Planbezeichnung: Schwere Rammsondierung (DPH) 1		
Plan-Nr.: IKIRIT DPH1	Maßstab: 1:50	
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 029	Bearbeiter: aw	Datum: 05.03.18
	Gezeichnet:	
	Geändert:	
	Gesehen:	
	Projekt-Nr.: IKIRIT	

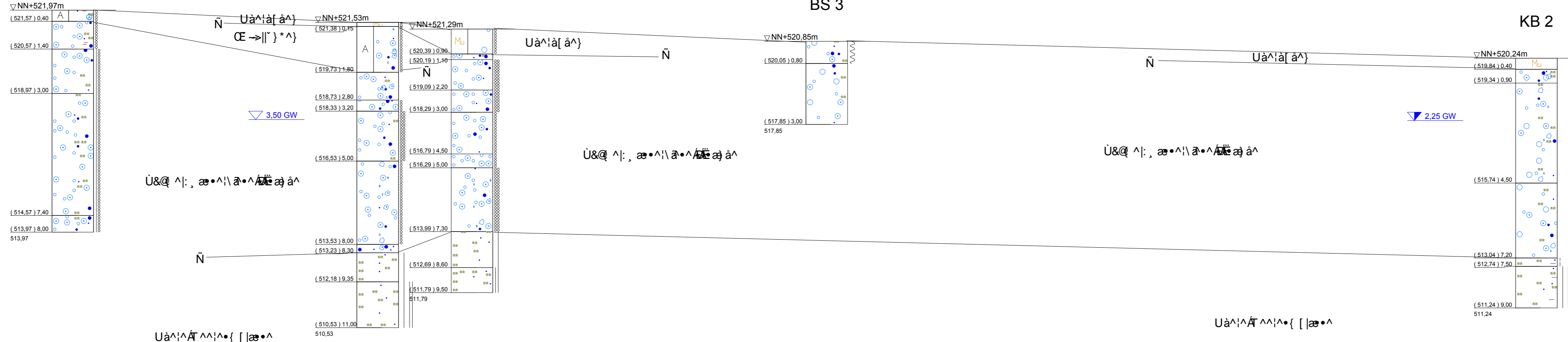
7824/320

B 2

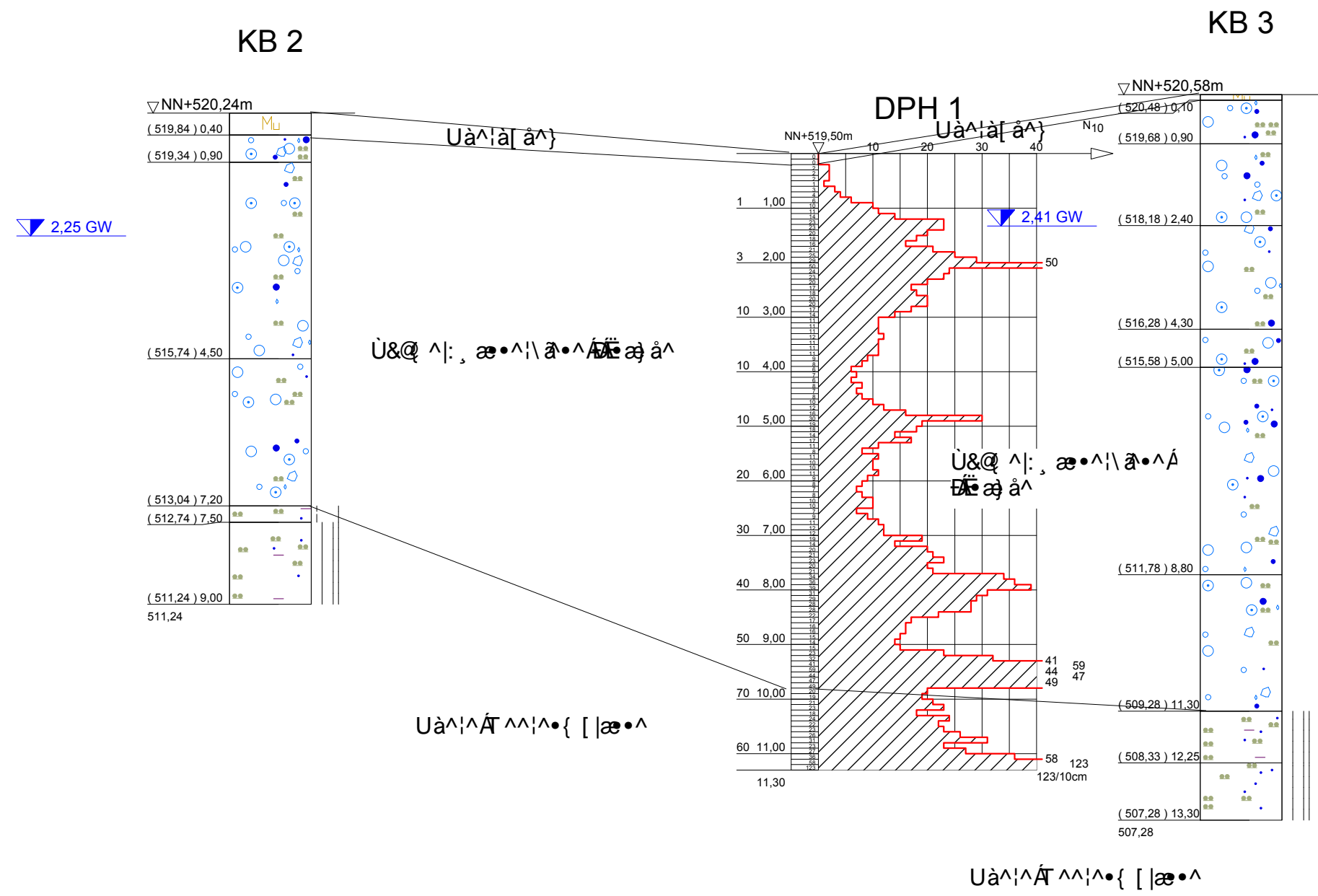
B 3

BS 3

KB 2



Bauvorhaben: BV Interkommunales Industriegebiet Rißtal		
Planbezeichnung: Profilschnitt (PS) 2		
Plan-Nr.: IKIRIT PS 2	Maßstab: H 1:100; L 1:2.500	Datum: 16.05.18
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 029	Bearbeiter: mp Gezeichnet: Geändert: Gesehen:	
	Projekt-Nr.: IKIRIT	



Bauvorhaben: BV Interkommunales Industriegebiet Rißtal		
Planbezeichnung: Profilschnitt (PS) 6		
Plan-Nr: IKIRIT PS 6	Maßstab: H 1:100; L 1:2.500	
HENKE UND PARTNER GMBH Ingenieurbüro für Geotechnik Waldseer Straße 51 88400 Biberach a.d. Riß Tel.: 07351 / 47 40 030 Fax: 07351 / 47 40 029	Bearbeiter: mp	Datum: 16.05.18
	Gezeichnet: _____	_____
	Geändert: _____	_____
	Gesehen: _____	_____
	Projekt-Nr: IKIRIT	_____

AKTENNOTIZ

Projekt	Bebauungsplan IGI Rißtal
Besprechung vom	9. April 2019, 10:00 Uhr
Besprechungsort	Landratsamt Biberach
Teilnehmer	Herr ELB Holderried, LRA BC Herr Riek, LRA BC Herr Nagler, LRA BC Herr Bürgermeister Jautz, Gemeinde Warthausen Herr Bürgermeister Glaser, Gemeinde Schemmerhofen Herr Bürgermeister Braun, Gemeinde Maselheim Herr Münsch, Stadt Biberach Frau Kästle, Gemeinde Warthausen Herr Professor Schrodi, Büro Henke und Partner Herr Munz, LARS consult Herr Geiß, LARS consult Herr Beckmann, LARS consult
Betreff	IGI Rißtal, Regenwasserbewirtschaftung

LARS consult GmbH
Gesellschaft für Planung
und Projektentwicklung

Büro Memmingen
Bahnhofstraße 20
87700 Memmingen
Tel +49 (0) 8331 / 4904-0
Fax +49 (0) 8331 / 4904-20

Büro Augsburg
Döllgaststraße 12
86199 Augsburg
Tel +49 (0) 821 / 455459-0
Fax +49 (0) 821 / 455459-20

info@lars-consult.de
www.lars-consult.de

Verteiler	Name	Faxnummer / Email
Alle Teilnehmer per E-Mail		

aus dem Besprechungstermin vom 09.04.2019 halten wir folgende Ergebnisse fest:

1. Grundwasserstände

Die aktuellen Messungen der Grundwasserstände durch Professor Schrodi lagen im Mittel ca. 20 cm unter den Werten der letztjährigen Messung. An den Annahmen der Bemessungsgrundwasserstände ändert sich dadurch nichts.

2. Einstufung des Grundwasserkörpers hinsichtlich einer Versickerung

Nach dem LFU-Blatt „Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten“ ist das Grundwasser mit folgenden Typen zu bewerten:

- Grundwasser innerhalb Wasserschutzgebiet Zone III: Typ G 26 (5 Punkte),
- Grundwasser außerhalb Wasserschutzgebiet: Typ G 12 (10 Punkte)

Sitz der Gesellschaft
Memmingen

Amtsgericht Memmingen
HRB 12245

Geschäftsführer/in
Bernd Munz
Monika Beltinger

3. Anwendung der RistWag

Die RistWag ist grundsätzlich aus Sicht der Wasserrechtsbehörde nicht anzuwenden. Eine Versickerung von Straßenwasser ist jedoch unter folgenden Bedingungen möglich:

- Straßenwasser wird nicht über Rinnen gesammelt, sondern läuft „über die Schulter“ ab.
- Die Bankette werden entsprechend Vorgaben der RistWag abgedichtet.
- Die anschließenden Oberbodenschichten werden mindestens 30 cm dick ausgebildet. In diesen Schichten darf das Straßenwasser versickern.

4. Bestehende Altlast

Der Umgang mit der bestehenden Altlast kann noch offen gelassen werden (belassen oder entfernen).

5. Entwässerungskonzept

- Dachflächen: Dürfen in den privaten Grünflächen dezentral versickert werden. Voraussetzung: Die Dachflächen dürfen nicht aus unbeschichteten Metallen bestehen. Dann können sie mit Flächentyp F 5 (27 Punkte) angesetzt werden. Die Versickerung muss über eine breitflächige Versickerung durch mindestens 30 cm Oberboden erfolgen.
- Hofflächen: Dürfen aufgrund des Verschmutzungsgrades (Typ F 7, 45 Punkte) nicht dezentral versickert werden. Ausnahme sind schwach belastete einzelne Flächen, die dezentral versickert werden dürfen. Die verschmutzten Flächen sind an einen zentralen Regenwasserkanal anzuschließen. Im Bedarfsfall ist der erste Schmutzstoß bei Regenbeginn (Erstverwurf) zu sammeln und dem Schmutzwasserkanal zuzuleiten.
- Zentrale Regenwasserbehandlung: Aus allen Grundstücken soll das anfallende Regenwasser der Hofflächen in einen (öffentlichen) Regenwasserkanal oder ein dichtes Muldensystem eingeleitet werden können. Dieser sammelt das Regenwasser in einem zentralen Regenklärbecken. Danach muss das Regenwasser ggfs. über ein Pumpwerk in eine zentrale Versickerungsanlage gehoben werden. Dieses muss außerhalb des Wasserschutzgebiets liegen.
- Jährlichkeit, Sicherheit gegen Überstau und Überflutung: Durch die vorgesehenen dezentralen Versickerungsanlagen darf es nicht zu Überflutungen der Unterlieger kommen. Deshalb soll die Gesamtanlage eine 20 bis 25-jährliche Sicherheit gegen Überflutung aus Niederschlagswasser bekommen. Diese Sicherheit wird erreicht, indem bei Überlastung der Sickeranlagen oder des Regenwasserkanals das Wasser oberflächlich in den privaten Grünbereichen gezielt in Richtung Westen und Norden ablaufen kann und sich im Bereich der geplanten zentralen Rückhalte- und Versickerungsanlage sammelt. Hier kann es zurückgehalten und über einen Drosselabfluss in Richtung Nordosten in den

vorhandenen Gräben abgeleitet werden. Diese Notentlastung darf einen Abfluss von ca. 1 bis 2 l/s/ha (ha Entwässerungsfläche = Umgriff Bebauungsplan) nicht überschreiten. Damit ergeben sich bei etwa 35 ha ein möglicher Abfluss von 35 bis 70 l/s. Die Einzelanlagen zur dezentralen Versickerung und der Regenwasserkanal sind auf eine zehnjährliche Sicherheit zu bemessen.

6. Einstufung der zu entwässernden Flächen

- Dachflächen, ohne unbeschichtete Metalle: Typ F 5, 27 Punkte
- Gründächer, ca. 10 cm Substrat: Typ F 1a, 3 Punkte
- Verkehrsflächen: Typ F 4 bis F 5, 19 bis 27 Punkte
- Luftverschmutzung: Typ L 4, 8 Punkte (wird bei allen Flächenverschmutzungen dazu addiert, außer bei Dachflächen Typ F 5, hier ist diese bereits enthalten)

7. Mögliche Veränderung des Wasserschutzgebiets

Das WSG muss 2023 neu genehmigt werden. Nach Aussage des Landratsamtes ändert sich in diesem Fall die Grenze der Schutzzone II in keinem Fall ungünstig in Richtung des geplanten Industriegebiets, soweit die Entnahme nicht erhöht werden soll.

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir bitten Sie um Prüfung der oben genannten Punkte. Soweit innerhalb der nächsten Woche keine Einwände, Ergänzungen oder Änderungen eingehen, gilt der Aktenvermerk als anerkannt.

Mit freundlichen Grüßen


i.A. Hans-Peter Beckmann

Zweckverband IGI Rißtal

Maßnahme :

Interkommunales Industriegebiet Rißtal BA 1

Schmutzwasseranfall

1	Reiner Schmutzwasseranfall aus den Industrieparzellen (überwiegend sanitäres Abwasser und leicht verschmutztes, technisches Schmutzwasser, ohne Vorbehandlung) Ansatz: 0,4 l/sxha (auf Parzellenbruttofläche)	9,10 l/s
2	vorzubehandelndes, technisches Schmutzwasser aus Betrieben Ansatz: 100 m³/d (Annahme Handtmann 08.2020) - ggf. gepuffert auf 12 h	0,58 l/s
3	Fremdwasser über das Leitungssystem Ansatz: 0,05 l/sxha (auf Plangebiet Bruttofläche)	1,60 l/s
4	Abwirtschaftung Schmutzfangzelle *	4,00 l/s
5	Entleerung / Teilentleerung Regenklärbecken **	10,00 l/s

Schmutzwasseranfall (Zeilen 1-4) **15,28 l/s**

Ansatz - Schmutzwasseranfall BA 2 **10,00 l/s**

Bemessungsgröße SW-Pumpwerk **circa.** **25,00 l/s**

Eine Abpufferung von Spitzenzuläufen findet im Kanalnetz und im Pumpenzumpf des Pumpwerkes statt

*die Abwirtschaftung der Schmutzfangzelle erfolgt nach den Regenereignissen
42 m³ bei 4 l/s -> Entleerungszeit max. 3 Stunden / nach Teilentleerung RKB

** die Abwirtschaftung des RKB erfolgt je nach Verschmutzung 1-6 mal pro Jahr

Zweckverband IGI Rißtal

Maßnahme :
**Interkommunales Industriegebiet Rißtal
BA 1**

Lageplan



Zweckverband IGI Rißtal

Maßnahme :

**Interkommunales Industriegebiet Rißtal
BA 1**

Berechnung Schmutzfangzelle (BA 1)

Qualitative Gewässerbelastung

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : IGI Rißtal - BA 1				Datum : 02.2021			
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G
Graben / Grundwasser						G 12	G = 10
Flächenanteile f _i			Luft L _i		Flächen F _i		Abflussbelastung B _i
Flächen	A _U in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B _i = f _i · (L _i +F _i)
Hoffflächen	4,95	0,688	L 4	8	F 7	45	36,44
Straßen	2,25	0,312	L 4	8	F 7	45	16,56
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
Σ = 7,2		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B _i) :			B = 53	
maximal zulässiger Durchgangswert D _{max} = G/B						D _{max} = 0,19	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte D _i
Schmutzfangzelle						D	0,7
Regenklärbecken						D 22b	0,4
SRW-Versickerungsbecken						D 1c	0,45
Durchgangswert D = Produkt aller D _i [siehe Kap 6.2.2] :						D = 0,126	
Emissionswert E = B · D :						E = 6,7	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 6,7 < G = 10							

Berechnung des erf. Volumens der Schmutzfangzelle über den Durchgangswert:

A_U = 8 ha
 Q_{krit} = 15 l/(s*ha)
 L = 590 m
 B = 370 m

$$V_{\text{Sam}} \geq A_U \cdot \frac{Q_{\text{krit}}}{2} \cdot \sqrt{L^2 + B^2}$$

$$V_{\text{Sam}} \geq (8,0 \text{ ha}) \cdot \frac{15}{2} \cdot \sqrt{590^2 + 370^2}$$

$$V_{\text{Sam}} \geq 42 \text{ m}^3$$

Gewählte Größe der Schmutzfangzelle

42,00 m³

Zweckverband IGI Rißtal

Maßnahme :

Interkommunales Industriegebiet Rißtal BA 1

Grundlagen für die Bemessung (Grundlage Mall Schmutzfangzelle ViaCup)

Einsatzbereiche

- Flächen mit einem hohen Anteil nicht von der Verkehrsbelastung stammender Verschmutzung (Lager-, Lade- und Umschlagflächen)
- Flächen mit möglichen Fehleinschüttungen wie Tank- und Rastanlagen oder
- separate LKW-Stellplätze

Dadurch, dass nach dem Sammeln des First Flush kein Wasser mehr durch die Anlage fließt, werden auch gelöste und dispergierte Stoffe zurückgehalten.

Einstufung der Reinigungsleistung

Zur Bestimmung des Durchgangswertes D wurde in einer Simulationsberechnung die mittlere Frachtminderung ermittelt:

$Q_{r,Bem}$	15	30	45	60	150	300
D	0,70	0,65	0,60	0,55	0,44	0,40

V_{Sam} = Volumen des Sammelbeckens

$Q_{r,Bem}$ = Bemessungsregenspende

L = größte Länge des Einzugsgebietes

B = größte Breite des Einzugsgebietes

A_U = undurchlässige Fläche des Einzugsgebietes

Bemessung

$$V_{Sam} \geq A_U \frac{q_{r,Bem}}{2} \cdot \sqrt{L^2 + B^2} \geq A_U \cdot 0,5l/m^2$$

Ein Mindestvolumen von 5000 l ist anzustreben.

Zweckverband IGI Rißtal

Maßnahme :

Interkommunales Industriegebiet Rißtal

BA 1

Regenklärbecken

Zulaufmenge bei n=1 (bei r15 mit 113,9 l/sxha)

ca. 900 l/s

Zulaufmenge bei n=0,5 (bei r15 mit 145,2 l/sxha)

ca. 1200 l/s

Ansatz für SRW-Flächen
(18,2 ha x 0,3 + 2,5 ha)

8,00 ha

zu behandelnde Regenspende über das
Regenklärbecken

100 l/s

12,5 l/sxha

125 l/s

15,6 l/sxha

150 l/s

18,8 l/sxha

175 l/s

21,9 l/sxha

200 l/s

25,0 l/sxha

225 l/s

28,1 l/sxha

250 l/s

31,3 l/sxha

275 l/s

34,4 l/sxha

300 l/s

37,5 l/sxha

325 l/s

40,6 l/sxha

gewählte Drosselleistung für das geplante
Regenklärbecken

240 l/s

30,0 l/sxha

Zweckverband IGI Rißtal

Maßnahme :

Interkommunales Industriegebiet Rißtal BA 1

Regenklärbecken

gewählte Drosselleistung für das geplante Regenklärbecken	240 l/s	30,0 l/sxha
---	---------	-------------

Beckenbemessung :

gewählte Oberflächenbeschickung*	q_A	=	5,00 m³/(m²xh)
erforderliche Wasseroberfläche	A_{RKB}	=	173 m²
Nutztiefe RKB (inkl. Sedimentationskammer)	t	=	2,0 m
Beckenbreite	b	=	10,0 m
Beckenlänge	l	=	17,3 m
Querschnittsfläche des RKB		=	20 m²
Fließgeschwindigkeit im Querschnitt	v	=	0,01 m/s

*Ansatz welcher bei der Entwurfsplanung mit der Genehmigungsbehörde festgelegt werden muss

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

betrachtete Flächen

für

Biberach an der Riss

IGI - RRW

Januar-Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN (l/sxha)								
	1 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre	50 Jahre	100 Jahre
5 min	176,4	232,1	264,6	305,6	361,3	417,0	449,5	490,6	546,2
10 min	139,6	178,2	200,8	229,2	267,7	306,3	328,8	357,3	395,8
15 min	115,6	146,7	164,9	187,8	218,9	250,0	268,2	291,1	322,2
20 min	98,6	125,3	140,9	160,6	187,3	214,0	229,6	249,3	276,0
30 min	76,2	97,7	110,3	126,2	147,7	169,3	181,6	197,8	219,3
45 min	56,8	74,2	84,3	97,2	114,5	131,9	142,1	154,9	172,3
60 min	45,3	60,2	68,9	79,9	94,9	109,8	118,5	129,5	144,4
90 min	31,1	44,3	50,3	57,9	68,1	78,3	84,3	91,8	102,0
2 Stunden	27,9	35,7	40,3	46,1	53,9	61,7	66,2	72,0	79,8
3 Stunden	21,1	26,4	29,5	33,5	38,8	44,2	47,3	51,2	56,6
4 Stunden	17,2	21,3	23,7	26,7	30,8	34,9	37,3	40,3	44,4
6 Stunden	13,0	15,8	17,4	19,5	22,3	25,1	27,7	28,8	31,6
9 Stunden	9,8	11,7	12,8	14,2	16,1	18,1	19,2	20,6	22,5
12 Stunden	8,0	9,5	10,3	11,4	12,9	14,3	15,2	16,3	17,7
18 Stunden	6,0	7,0	7,6	8,4	9,4	10,4	11,0	11,7	12,7
24 Stunden	4,9	5,7	6,2	6,7	7,5	8,2	8,7	9,3	10,0
48 Stunden	3,0	3,5	3,8	4,2	4,7	5,2	5,6	5,9	6,5
72 Stunden	2,2	2,6	2,8	3,1	3,6	4,0	4,2	4,5	4,9

Größe des Einzugsgebietes
mittlerer Befestigungsgrad
Abflussfläche

18,20 ha entspricht
70% gewählt PSI
12,74 ha entspricht

182000 m² **(18,2 x 0,7)**
0,70
127400 m²

Dachflächen

erforderliches Rückhaltevolumen ohne Drosselabfluss und ohne Versickerungsleistung

Dauerstufe	1 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre	50 Jahre	100 Jahre
5 min	674 m ³	887 m ³	1011 m ³	1168 m ³	1381 m ³	1594 m ³	1718 m ³	1875 m ³	2088 m ³
10 min	1067 m ³	1362 m ³	1535 m ³	1752 m ³	2046 m ³	2341 m ³	2513 m ³	2731 m ³	3025 m ³
15 min	1325 m ³	1682 m ³	1891 m ³	2153 m ³	2510 m ³	2867 m ³	3075 m ³	3338 m ³	3694 m ³
20 min	1507 m ³	1916 m ³	2154 m ³	2455 m ³	2863 m ³	3272 m ³	3510 m ³	3811 m ³	4219 m ³
30 min	1747 m ³	2240 m ³	2529 m ³	2894 m ³	3387 m ³	3882 m ³	4164 m ³	4536 m ³	5029 m ³
45 min	1954 m ³	2552 m ³	2900 m ³	3343 m ³	3939 m ³	4537 m ³	4888 m ³	5328 m ³	5927 m ³
60 min	2078 m ³	2761 m ³	3160 m ³	3665 m ³	4352 m ³	5036 m ³	5435 m ³	5939 m ³	6623 m ³
90 min	2140 m ³	3048 m ³	3460 m ³	3983 m ³	4685 m ³	5387 m ³	5800 m ³	6315 m ³	7017 m ³
2 Stunden	2559 m ³	3275 m ³	3697 m ³	4229 m ³	4944 m ³	5660 m ³	6072 m ³	6604 m ³	7320 m ³
3 Stunden	2903 m ³	3632 m ³	4059 m ³	4609 m ³	5339 m ³	6082 m ³	6508 m ³	7045 m ³	7788 m ³
4 Stunden	3155 m ³	3908 m ³	4348 m ³	4898 m ³	5650 m ³	6403 m ³	6843 m ³	7393 m ³	8145 m ³
6 Stunden	3577 m ³	4348 m ³	4788 m ³	5366 m ³	6137 m ³	6907 m ³	7623 m ³	7925 m ³	8696 m ³
9 Stunden	4045 m ³	4829 m ³	5284 m ³	5861 m ³	6646 m ³	7471 m ³	7925 m ³	8503 m ³	9287 m ³
12 Stunden	4403 m ³	5228 m ³	5669 m ³	6274 m ³	7100 m ³	7870 m ³	8366 m ³	8971 m ³	9742 m ³
18 Stunden	4953 m ³	5779 m ³	6274 m ³	6935 m ³	7760 m ³	8586 m ³	9081 m ³	9659 m ³	10485 m ³
24 Stunden	5394 m ³	6274 m ³	6825 m ³	7375 m ³	8256 m ³	9026 m ³	9576 m ³	10237 m ³	11007 m ³
48 Stunden	6604 m ³	7705 m ³	8366 m ³	9246 m ³	10347 m ³	11448 m ³	12328 m ³	12989 m ³	14310 m ³
72 Stunden	7265 m ³	8586 m ³	9246 m ³	10237 m ³	11888 m ³	13209 m ³	13869 m ³	14860 m ³	16181 m ³

Drosselabfluss

spezifischer Abfluss

0 l/s

0,00 l/sxha (bezogen auf die Abflusswirksame Fläche)

maximale Entleerungszeit bei :

16181 m³

circa

#DIV/0!

#DIV/0!

erforderliches Rückhaltevolumen mit Drosselabfluss und ohne Versickerungsleistung

Dauerstufe	1 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre	50 Jahre	100 Jahre
5 min	674 m ³	887 m ³	1011 m ³	1168 m ³	1381 m ³	1594 m ³	1718 m ³	1875 m ³	2088 m ³
10 min	1067 m ³	1362 m ³	1535 m ³	1752 m ³	2046 m ³	2341 m ³	2513 m ³	2731 m ³	3025 m ³
15 min	1325 m ³	1682 m ³	1891 m ³	2153 m ³	2510 m ³	2867 m ³	3075 m ³	3338 m ³	3694 m ³
20 min	1507 m ³	1916 m ³	2154 m ³	2455 m ³	2863 m ³	3272 m ³	3510 m ³	3811 m ³	4219 m ³
30 min	1747 m ³	2240 m ³	2529 m ³	2894 m ³	3387 m ³	3882 m ³	4164 m ³	4536 m ³	5029 m ³
45 min	1954 m ³	2552 m ³	2900 m ³	3343 m ³	3939 m ³	4537 m ³	4888 m ³	5328 m ³	5927 m ³
60 min	2078 m ³	2761 m ³	3160 m ³	3665 m ³	4352 m ³	5036 m ³	5435 m ³	5939 m ³	6623 m ³
90 min	2140 m ³	3048 m ³	3460 m ³	3983 m ³	4685 m ³	5387 m ³	5800 m ³	6315 m ³	7017 m ³
2 Stunden	2559 m ³	3275 m ³	3697 m ³	4229 m ³	4944 m ³	5660 m ³	6072 m ³	6604 m ³	7320 m ³
3 Stunden	2903 m ³	3632 m ³	4059 m ³	4609 m ³	5339 m ³	6082 m ³	6508 m ³	7045 m ³	7788 m ³
4 Stunden	3155 m ³	3908 m ³	4348 m ³	4898 m ³	5650 m ³	6403 m ³	6843 m ³	7393 m ³	8145 m ³
6 Stunden	3577 m ³	4348 m ³	4788 m ³	5366 m ³	6137 m ³	6907 m ³	7623 m ³	7925 m ³	8696 m ³
9 Stunden	4045 m ³	4829 m ³	5284 m ³	5861 m ³	6646 m ³	7471 m ³	7925 m ³	8503 m ³	9287 m ³
12 Stunden	4403 m ³	5228 m ³	5669 m ³	6274 m ³	7100 m ³	7870 m ³	8366 m ³	8971 m ³	9742 m ³
18 Stunden	4953 m ³	5779 m ³	6274 m ³	6935 m ³	7760 m ³	8586 m ³	9081 m ³	9659 m ³	10485 m ³
24 Stunden	5394 m ³	6274 m ³	6825 m ³	7375 m ³	8256 m ³	9026 m ³	9576 m ³	10237 m ³	11007 m ³
48 Stunden	6604 m ³	7705 m ³	8366 m ³	9246 m ³	10347 m ³	11448 m ³	12328 m ³	12989 m ³	14310 m ³
72 Stunden	7265 m ³	8586 m ³	9246 m ³	10237 m ³	11888 m ³	13209 m ³	13869 m ³	14860 m ³	16181 m ³

Kf-Wert

0,0000100 m/s

entspricht

1,0E-05 m/s

Versickerungsbecken

Länge

1000 m

(alle Versickerungsflächen RRW innerhalb des WSG)

Breite

20 m

Versickerungsfläche

20000 m²

maximale Entleerungszeit bei :

5463 m³

circa

15,17 Stunden

mittlere/durchschnittliche Versickerungsleistung

100,00 l/s

0,63 Tage

erforderliches Rückhaltevolumen ohne Drosselabfluss und mit Versickerungsleistung

Dauerstufe	1 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre	50 Jahre	100 Jahre
5 min	644 m ³	857 m ³	981 m ³	1138 m ³	1351 m ³	1564 m ³	1688 m ³	1845 m ³	2058 m ³
10 min	1007 m ³	1302 m ³	1475 m ³	1692 m ³	1986 m ³	2281 m ³	2453 m ³	2671 m ³	2965 m ³
15 min	1235 m ³	1592 m ³	1801 m ³	2063 m ³	2420 m ³	2777 m ³	2985 m ³	3248 m ³	3604 m ³
20 min	1387 m ³	1796 m ³	2034 m ³	2335 m ³	2743 m ³	3152 m ³	3390 m ³	3691 m ³	4099 m ³
30 min	1567 m ³	2060 m ³	2349 m ³	2714 m ³	3207 m ³	3702 m ³	3984 m ³	4356 m ³	4849 m ³
45 min	1684 m ³	2282 m ³	2630 m ³	3073 m ³	3669 m ³	4267 m ³	4618 m ³	5058 m ³	5657 m ³
60 min	1718 m ³	2401 m ³	2800 m ³	3305 m ³	3992 m ³	4676 m ³	5075 m ³	5579 m ³	6263 m ³
90 min	1600 m ³	2508 m ³	2920 m ³	3443 m ³	4145 m ³	4847 m ³	5260 m ³	5775 m ³	6477 m ³
2 Stunden	1839 m ³	2555 m ³	2977 m ³	3509 m ³	4224 m ³	4940 m ³	5352 m ³	5884 m ³	6600 m ³
3 Stunden	1823 m ³	2552 m ³	2979 m ³	3529 m ³	4259 m ³	5002 m ³	5428 m ³	5965 m ³	6708 m ³
4 Stunden	1715 m ³	2468 m ³	2908 m ³	3458 m ³	4210 m ³	4963 m ³	5403 m ³	5953 m ³	6705 m ³
6 Stunden	1417 m ³	2188 m ³	2628 m ³	3206 m ³	3977 m ³	4747 m ³	5463 m ³	5765 m ³	6536 m ³
9 Stunden	805 m ³	1589 m ³	2044 m ³	2621 m ³	3406 m ³	4231 m ³	4685 m ³	5263 m ³	6047 m ³
12 Stunden	83 m ³	908 m ³	1349 m ³	1954 m ³	2780 m ³	3550 m ³	4046 m ³	4651 m ³	5422 m ³
18 Stunden	-1527 m ³	-701 m ³	-206 m ³	455 m ³	1280 m ³	2106 m ³	2601 m ³	3179 m ³	4005 m ³
24 Stunden	-3246 m ³	-2366 m ³	-1815 m ³	-1265 m ³	-384 m ³	386 m ³	936 m ³	1597 m ³	2367 m ³
48 Stunden	-10676 m ³	-9575 m ³	-8914 m ³	-8034 m ³	-6933 m ³	-5832 m ³	-4952 m ³	-4291 m ³	-2970 m ³
72 Stunden	-18655 m ³	-17334 m ³	-16674 m ³	-15683 m ³	-14032 m ³	-12711 m ³	-12051 m ³	-11060 m ³	-9739 m ³

Drosselabfluss: 0,00 l/s
 Versickerungsleistung: 100,00 l/s
Gesamtentleerungsleistung: 100,00 l/s

maximale Entleerungszeit bei : **5463 m³** circa **15,17 Stunden**
 max. Einstauhöhe 0,27 m **0,63 Tage**

erforderliches Rückhaltevolumen mit Drosselabfluss und mit Versickerungsleistung

Dauerstufe	1 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre	50 Jahre	100 Jahre
5 min	644 m ³	857 m ³	981 m ³	1138 m ³	1351 m ³	1564 m ³	1688 m ³	1845 m ³	2058 m ³
10 min	1007 m ³	1302 m ³	1475 m ³	1692 m ³	1986 m ³	2281 m ³	2453 m ³	2671 m ³	2965 m ³
15 min	1235 m ³	1592 m ³	1801 m ³	2063 m ³	2420 m ³	2777 m ³	2985 m ³	3248 m ³	3604 m ³
20 min	1387 m ³	1796 m ³	2034 m ³	2335 m ³	2743 m ³	3152 m ³	3390 m ³	3691 m ³	4099 m ³
30 min	1567 m ³	2060 m ³	2349 m ³	2714 m ³	3207 m ³	3702 m ³	3984 m ³	4356 m ³	4849 m ³
45 min	1684 m ³	2282 m ³	2630 m ³	3073 m ³	3669 m ³	4267 m ³	4618 m ³	5058 m ³	5657 m ³
60 min	1718 m ³	2401 m ³	2800 m ³	3305 m ³	3992 m ³	4676 m ³	5075 m ³	5579 m ³	6263 m ³
90 min	1600 m ³	2508 m ³	2920 m ³	3443 m ³	4145 m ³	4847 m ³	5260 m ³	5775 m ³	6477 m ³
2 Stunden	1839 m ³	2555 m ³	2977 m ³	3509 m ³	4224 m ³	4940 m ³	5352 m ³	5884 m ³	6600 m ³
3 Stunden	1823 m ³	2552 m ³	2979 m ³	3529 m ³	4259 m ³	5002 m ³	5428 m ³	5965 m ³	6708 m ³
4 Stunden	1715 m ³	2468 m ³	2908 m ³	3458 m ³	4210 m ³	4963 m ³	5403 m ³	5953 m ³	6705 m ³
6 Stunden	1417 m ³	2188 m ³	2628 m ³	3206 m ³	3977 m ³	4747 m ³	5463 m ³	5765 m ³	6536 m ³
9 Stunden	805 m ³	1589 m ³	2044 m ³	2621 m ³	3406 m ³	4231 m ³	4685 m ³	5263 m ³	6047 m ³
12 Stunden	83 m ³	908 m ³	1349 m ³	1954 m ³	2780 m ³	3550 m ³	4046 m ³	4651 m ³	5422 m ³
18 Stunden	-1527 m ³	-701 m ³	-206 m ³	455 m ³	1280 m ³	2106 m ³	2601 m ³	3179 m ³	4005 m ³
24 Stunden	-3246 m ³	-2366 m ³	-1815 m ³	-1265 m ³	-384 m ³	386 m ³	936 m ³	1597 m ³	2367 m ³
48 Stunden	-10676 m ³	-9575 m ³	-8914 m ³	-8034 m ³	-6933 m ³	-5832 m ³	-4952 m ³	-4291 m ³	-2970 m ³
72 Stunden	-18655 m ³	-17334 m ³	-16674 m ³	-15683 m ³	-14032 m ³	-12711 m ³	-12051 m ³	-11060 m ³	-9739 m ³

Zusammenstellung der wichtigsten Berechnungsparameter

SYSTEM - RRW

wirksame Abflussfläche des betrachteten Einzugsgebietes	(18,2 x 0,7)	circa	127400 m²
Versickerungs-/Retentionsbecken	Länge	1000 m	
	Breite	20 m	
	Sickerfläche	(alle Versickerungsflächen RRW inne	20000 m²
durchschnittliche Versickerungsleistung des Versickerungs-/Retentionsbeckens			100,0 l/s
möglicher Drosselabfluss aus dem Versickerungs-/Retentionsbecken			0,0 l/s
Gesamtentleerungsleistung für das Versickerungs-/Retentionsbecken			100,0 l/s

Dauerstufe/Regen	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre	50 Jahre	100 Jahre
erford. Retentionsvolumen	2555 m ³	2979 m ³	3529 m ³	4259 m ³	5002 m ³	5463 m ³	5965 m ³	6708 m ³
max. Einstauhöhe	ca. 0,13 m	ca. 0,15 m	ca. 0,18 m	ca. 0,21 m	ca. 0,25 m	ca. 0,27 m	ca. 0,30 m	ca. 0,34 m
Entleerungszeit	ca. 7 Stunden	ca. 8 Stunden	ca. 10 Stunden	ca. 12 Stunden	ca. 14 Stunden	ca. 15 Stunden	ca. 17 Stunden	ca. 19 Stunden

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

für

Biberach an der Riss

Januar-Dezember

betrachtete Flächen

IGI - SRW (ohne Flächen Solar und ohne Gleisanlagen)

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN (l/sxha)								
	1 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre	50 Jahre	100 Jahre
5 min	176,4	232,1	264,6	305,6	361,3	417,0	449,5	490,6	546,2
10 min	139,6	178,2	200,8	229,2	267,7	306,3	328,8	357,3	395,8
15 min	115,6	146,7	164,9	187,8	218,9	250,0	268,2	291,1	322,2
20 min	98,6	125,3	140,9	160,6	187,3	214,0	229,6	249,3	276,0
30 min	76,2	97,7	110,3	126,2	147,7	169,3	181,6	197,8	219,3
45 min	56,8	74,2	84,3	97,2	114,5	131,9	142,1	154,9	172,3
60 min	45,3	60,2	68,9	79,9	94,9	109,8	118,5	129,5	144,4
90 min	31,1	44,3	50,3	57,9	68,1	78,3	84,3	91,8	102,0
2 Stunden	27,9	35,7	40,3	46,1	53,9	61,7	66,2	72,0	79,8
3 Stunden	21,1	26,4	29,5	33,5	38,8	44,2	47,3	51,2	56,6
4 Stunden	17,2	21,3	23,7	26,7	30,8	34,9	37,3	40,3	44,4
6 Stunden	13,0	15,8	17,4	19,5	22,3	25,1	27,7	28,8	31,6
9 Stunden	9,8	11,7	12,8	14,2	16,1	18,1	19,2	20,6	22,5
12 Stunden	8,0	9,5	10,3	11,4	12,9	14,3	15,2	16,3	17,7
18 Stunden	6,0	7,0	7,6	8,4	9,4	10,4	11,0	11,7	12,7
24 Stunden	4,9	5,7	6,2	6,7	7,5	8,2	8,7	9,3	10,0
48 Stunden	3,0	3,5	3,8	4,2	4,7	5,2	5,6	5,9	6,5
72 Stunden	2,2	2,6	2,8	3,1	3,6	4,0	4,2	4,5	4,9

Größe des Einzugsgebietes
mittlerer Befestigungsgrad
Abflussfläche

8,00 ha entspricht
100% gewählt PSI
8,00 ha entspricht

80000 m² **(18,2 x 0,7 + 2,5)**
1,00
80000 m²

Hofflächen zuzüglich Straßenbereiche

erforderliches Rückhaltevolumen ohne Drosselabfluss und ohne Versickerungsleistung

Dauerstufe	1 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre	50 Jahre	100 Jahre
5 min	423 m ³	557 m ³	635 m ³	733 m ³	867 m ³	1001 m ³	1079 m ³	1177 m ³	1311 m ³
10 min	670 m ³	855 m ³	964 m ³	1100 m ³	1285 m ³	1470 m ³	1578 m ³	1715 m ³	1900 m ³
15 min	832 m ³	1056 m ³	1187 m ³	1352 m ³	1576 m ³	1800 m ³	1931 m ³	2096 m ³	2320 m ³
20 min	947 m ³	1203 m ³	1353 m ³	1542 m ³	1798 m ³	2054 m ³	2204 m ³	2393 m ³	2650 m ³
30 min	1097 m ³	1407 m ³	1588 m ³	1817 m ³	2127 m ³	2438 m ³	2615 m ³	2848 m ³	3158 m ³
45 min	1227 m ³	1603 m ³	1821 m ³	2100 m ³	2473 m ³	2849 m ³	3069 m ³	3346 m ³	3722 m ³
60 min	1305 m ³	1734 m ³	1984 m ³	2301 m ³	2733 m ³	3162 m ³	3413 m ³	3730 m ³	4159 m ³
90 min	1344 m ³	1914 m ³	2173 m ³	2501 m ³	2942 m ³	3383 m ³	3642 m ³	3966 m ³	4406 m ³
2 Stunden	1607 m ³	2056 m ³	2321 m ³	2655 m ³	3105 m ³	3554 m ³	3813 m ³	4147 m ³	4596 m ³
3 Stunden	1823 m ³	2281 m ³	2549 m ³	2894 m ³	3352 m ³	3819 m ³	4087 m ³	4424 m ³	4890 m ³
4 Stunden	1981 m ³	2454 m ³	2730 m ³	3076 m ³	3548 m ³	4020 m ³	4297 m ³	4643 m ³	5115 m ³
6 Stunden	2246 m ³	2730 m ³	3007 m ³	3370 m ³	3853 m ³	4337 m ³	4787 m ³	4977 m ³	5460 m ³
9 Stunden	2540 m ³	3033 m ³	3318 m ³	3681 m ³	4173 m ³	4692 m ³	4977 m ³	5340 m ³	5832 m ³
12 Stunden	2765 m ³	3283 m ³	3560 m ³	3940 m ³	4458 m ³	4942 m ³	5253 m ³	5633 m ³	6117 m ³
18 Stunden	3110 m ³	3629 m ³	3940 m ³	4355 m ³	4873 m ³	5391 m ³	5702 m ³	6065 m ³	6584 m ³
24 Stunden	3387 m ³	3940 m ³	4285 m ³	4631 m ³	5184 m ³	5668 m ³	6013 m ³	6428 m ³	6912 m ³
48 Stunden	4147 m ³	4838 m ³	5253 m ³	5806 m ³	6497 m ³	7188 m ³	7741 m ³	8156 m ³	8986 m ³
72 Stunden	4562 m ³	5391 m ³	5806 m ³	6428 m ³	7465 m ³	8294 m ³	8709 m ³	9331 m ³	10161 m ³

Drosselabfluss

spezifischer Abfluss

48 l/s

6,00 l/sxha (bezogen auf die Abflusswirksame Fläche)

maximale Entleerungszeit bei :

4424 m³

circa

25,60 Stunden

1,07 Tage

erforderliches Rückhaltevolumen mit Drosselabfluss und ohne Versickerungsleistung

Dauerstufe	1 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre	50 Jahre	100 Jahre
5 min	409 m ³	543 m ³	621 m ³	719 m ³	853 m ³	986 m ³	1064 m ³	1163 m ³	1296 m ³
10 min	641 m ³	827 m ³	935 m ³	1071 m ³	1256 m ³	1441 m ³	1549 m ³	1686 m ³	1871 m ³
15 min	789 m ³	1013 m ³	1144 m ³	1309 m ³	1533 m ³	1757 m ³	1888 m ³	2053 m ³	2277 m ³
20 min	889 m ³	1145 m ³	1295 m ³	1484 m ³	1740 m ³	1997 m ³	2147 m ³	2336 m ³	2592 m ³
30 min	1011 m ³	1320 m ³	1502 m ³	1731 m ³	2040 m ³	2352 m ³	2529 m ³	2762 m ³	3072 m ³
45 min	1097 m ³	1473 m ³	1691 m ³	1970 m ³	2344 m ³	2719 m ³	2940 m ³	3216 m ³	3592 m ³
60 min	1132 m ³	1561 m ³	1812 m ³	2128 m ³	2560 m ³	2989 m ³	3240 m ³	3557 m ³	3986 m ³
90 min	1084 m ³	1655 m ³	1914 m ³	2242 m ³	2683 m ³	3123 m ³	3383 m ³	3707 m ³	4147 m ³
2 Stunden	1261 m ³	1711 m ³	1976 m ³	2310 m ³	2759 m ³	3208 m ³	3468 m ³	3802 m ³	4251 m ³
3 Stunden	1305 m ³	1763 m ³	2030 m ³	2376 m ³	2834 m ³	3300 m ³	3568 m ³	3905 m ³	4372 m ³
4 Stunden	1290 m ³	1763 m ³	2039 m ³	2385 m ³	2857 m ³	3329 m ³	3606 m ³	3951 m ³	4424 m ³
6 Stunden	1210 m ³	1693 m ³	1970 m ³	2333 m ³	2817 m ³	3300 m ³	3750 m ³	3940 m ³	4424 m ³
9 Stunden	985 m ³	1477 m ³	1763 m ³	2125 m ³	2618 m ³	3136 m ³	3421 m ³	3784 m ³	4277 m ³
12 Stunden	691 m ³	1210 m ³	1486 m ³	1866 m ³	2385 m ³	2868 m ³	3180 m ³	3560 m ³	4044 m ³
18 Stunden	0 m ³	518 m ³	829 m ³	1244 m ³	1763 m ³	2281 m ³	2592 m ³	2955 m ³	3473 m ³
24 Stunden	-760 m ³	-207 m ³	138 m ³	484 m ³	1037 m ³	1521 m ³	1866 m ³	2281 m ³	2765 m ³
48 Stunden	-4147 m ³	-3456 m ³	-3041 m ³	-2488 m ³	-1797 m ³	-1106 m ³	-553 m ³	-138 m ³	691 m ³
72 Stunden	-7880 m ³	-7050 m ³	-6636 m ³	-6013 m ³	-4977 m ³	-4147 m ³	-3732 m ³	-3110 m ³	-2281 m ³

Kf-Wert

0,0000100 m/s

entspricht

1,0E-05 m/s

Versickerungsbecken

Länge

1000 m

(Fläche SRW)

Breite

6 m

Versickerungsfläche

6000 m²

maximale Entleerungszeit bei :

4139 m³

circa

38,32 Stunden

mittlere/durchschnittliche Versickerungsleistung

30,00 l/s

1,60 Tage

erforderliches Rückhaltevolumen ohne Drosselabfluss und mit Versickerungsleistung

Dauerstufe	1 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre	50 Jahre	100 Jahre
5 min	414 m ³	548 m ³	626 m ³	724 m ³	858 m ³	992 m ³	1070 m ³	1168 m ³	1302 m ³
10 min	652 m ³	837 m ³	946 m ³	1082 m ³	1267 m ³	1452 m ³	1560 m ³	1697 m ³	1882 m ³
15 min	805 m ³	1029 m ³	1160 m ³	1325 m ³	1549 m ³	1773 m ³	1904 m ³	2069 m ³	2293 m ³
20 min	911 m ³	1167 m ³	1317 m ³	1506 m ³	1762 m ³	2018 m ³	2168 m ³	2357 m ³	2614 m ³
30 min	1043 m ³	1353 m ³	1534 m ³	1763 m ³	2073 m ³	2384 m ³	2561 m ³	2794 m ³	3104 m ³
45 min	1146 m ³	1522 m ³	1740 m ³	2019 m ³	2392 m ³	2768 m ³	2988 m ³	3265 m ³	3641 m ³
60 min	1197 m ³	1626 m ³	1876 m ³	2193 m ³	2625 m ³	3054 m ³	3305 m ³	3622 m ³	4051 m ³
90 min	1182 m ³	1752 m ³	2011 m ³	2339 m ³	2780 m ³	3221 m ³	3480 m ³	3804 m ³	4244 m ³
2 Stunden	1391 m ³	1840 m ³	2105 m ³	2439 m ³	2889 m ³	3338 m ³	3597 m ³	3931 m ³	4380 m ³
3 Stunden	1499 m ³	1957 m ³	2225 m ³	2570 m ³	3028 m ³	3495 m ³	3763 m ³	4100 m ³	4566 m ³
4 Stunden	1549 m ³	2022 m ³	2298 m ³	2644 m ³	3116 m ³	3588 m ³	3865 m ³	4211 m ³	4683 m ³
6 Stunden	1598 m ³	2082 m ³	2359 m ³	2722 m ³	3205 m ³	3689 m ³	4139 m ³	4329 m ³	4812 m ³
9 Stunden	1568 m ³	2061 m ³	2346 m ³	2709 m ³	3201 m ³	3720 m ³	4005 m ³	4368 m ³	4860 m ³
12 Stunden	1469 m ³	1987 m ³	2264 m ³	2644 m ³	3162 m ³	3646 m ³	3957 m ³	4337 m ³	4821 m ³
18 Stunden	1166 m ³	1685 m ³	1996 m ³	2411 m ³	2929 m ³	3447 m ³	3758 m ³	4121 m ³	4640 m ³
24 Stunden	795 m ³	1348 m ³	1693 m ³	2039 m ³	2592 m ³	3076 m ³	3421 m ³	3836 m ³	4320 m ³
48 Stunden	-1037 m ³	-346 m ³	69 m ³	622 m ³	1313 m ³	2004 m ³	2557 m ³	2972 m ³	3802 m ³
72 Stunden	-3214 m ³	-2385 m ³	-1970 m ³	-1348 m ³	-311 m ³	518 m ³	933 m ³	1555 m ³	2385 m ³

Drosselabfluss: 48,00 l/s
 Versickerungsleistung: 30,00 l/s
Gesamtentleerungsleistung: 78,00 l/s

maximale Entleerungszeit bei : **3252 m³** circa **11,58 Stunden**
 max. Einstauhöhe 0,54 m **0,48 Tage**

erforderliches Rückhaltevolumen mit Drosselabfluss und mit Versickerungsleistung

Dauerstufe	1 Jahre	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre	50 Jahre	100 Jahre
5 min	400 m ³	534 m ³	612 m ³	710 m ³	844 m ³	977 m ³	1055 m ³	1154 m ³	1287 m ³
10 min	623 m ³	809 m ³	917 m ³	1053 m ³	1238 m ³	1423 m ³	1531 m ³	1668 m ³	1853 m ³
15 min	762 m ³	986 m ³	1117 m ³	1282 m ³	1506 m ³	1730 m ³	1861 m ³	2026 m ³	2250 m ³
20 min	853 m ³	1109 m ³	1259 m ³	1448 m ³	1704 m ³	1961 m ³	2111 m ³	2300 m ³	2556 m ³
30 min	957 m ³	1266 m ³	1448 m ³	1677 m ³	1986 m ³	2298 m ³	2475 m ³	2708 m ³	3018 m ³
45 min	1016 m ³	1392 m ³	1610 m ³	1889 m ³	2263 m ³	2638 m ³	2859 m ³	3135 m ³	3511 m ³
60 min	1024 m ³	1453 m ³	1704 m ³	2020 m ³	2452 m ³	2881 m ³	3132 m ³	3449 m ³	3878 m ³
90 min	922 m ³	1493 m ³	1752 m ³	2080 m ³	2521 m ³	2961 m ³	3221 m ³	3545 m ³	3985 m ³
2 Stunden	1045 m ³	1495 m ³	1760 m ³	2094 m ³	2543 m ³	2992 m ³	3252 m ³	3586 m ³	4035 m ³
3 Stunden	981 m ³	1439 m ³	1706 m ³	2052 m ³	2510 m ³	2976 m ³	3244 m ³	3581 m ³	4048 m ³
4 Stunden	858 m ³	1331 m ³	1607 m ³	1953 m ³	2425 m ³	2897 m ³	3174 m ³	3519 m ³	3992 m ³
6 Stunden	562 m ³	1045 m ³	1322 m ³	1685 m ³	2169 m ³	2652 m ³	3102 m ³	3292 m ³	3776 m ³
9 Stunden	13 m ³	505 m ³	791 m ³	1153 m ³	1646 m ³	2164 m ³	2449 m ³	2812 m ³	3305 m ³
12 Stunden	-605 m ³	-86 m ³	190 m ³	570 m ³	1089 m ³	1572 m ³	1884 m ³	2264 m ³	2748 m ³
18 Stunden	-1944 m ³	-1426 m ³	-1115 m ³	-700 m ³	-181 m ³	337 m ³	648 m ³	1011 m ³	1529 m ³
24 Stunden	-3352 m ³	-2799 m ³	-2454 m ³	-2108 m ³	-1555 m ³	-1071 m ³	-726 m ³	-311 m ³	173 m ³
48 Stunden	-9331 m ³	-8640 m ³	-8225 m ³	-7672 m ³	-6981 m ³	-6290 m ³	-5737 m ³	-5322 m ³	-4493 m ³
72 Stunden	-15656 m ³	-14826 m ³	-14412 m ³	-13789 m ³	-12753 m ³	-11923 m ³	-11508 m ³	-10886 m ³	-10057 m ³

Zusammenstellung der wichtigsten Berechnungsparameter

SYSTEM - SRW

wirksame Abflussfläche des betrachteten Einzugsgebietes	(18,2 x 0,7 + 2,5)	80000 m²
Versickerungs-/Retentionsbecken	Länge 1000 m Breite 6 m	
Sickerfläche	(Fläche SRW)	6000 m²
durchschnittliche Versickerungsleistung des Versickerungs-/Retentionsbeckens		30,0 l/s
möglicher Drosselabfluss aus dem Versickerungs-/Retentionsbecken		48,0 l/s
Gesamtentleerungsleistung für das Versickerungs-/Retentionsbecken		78,0 l/s

Dauerstufe/Regen	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre	30 Jahre	50 Jahre	100 Jahre
erford. Retentionsvolumen	1495 m ³	1760 m ³	2094 m ³	2543 m ³	2992 m ³	3252 m ³	3586 m ³	4048 m ³
max. Einstauhöhe	ca. 0,25 m	ca. 0,29 m	ca. 0,35 m	ca. 0,42 m	ca. 0,50 m	ca. 0,54 m	ca. 0,60 m	ca. 0,67 m
Entleerungszeit	ca. 5 Stunden	ca. 6 Stunden	ca. 7 Stunden	ca. 9 Stunden	ca. 11 Stunden	ca. 12 Stunden	ca. 13 Stunden	ca. 14 Stunden

Zweckverband IGI Rißtal

Maßnahme :

Interkommunales Industriegebiet Rißtal BA 1

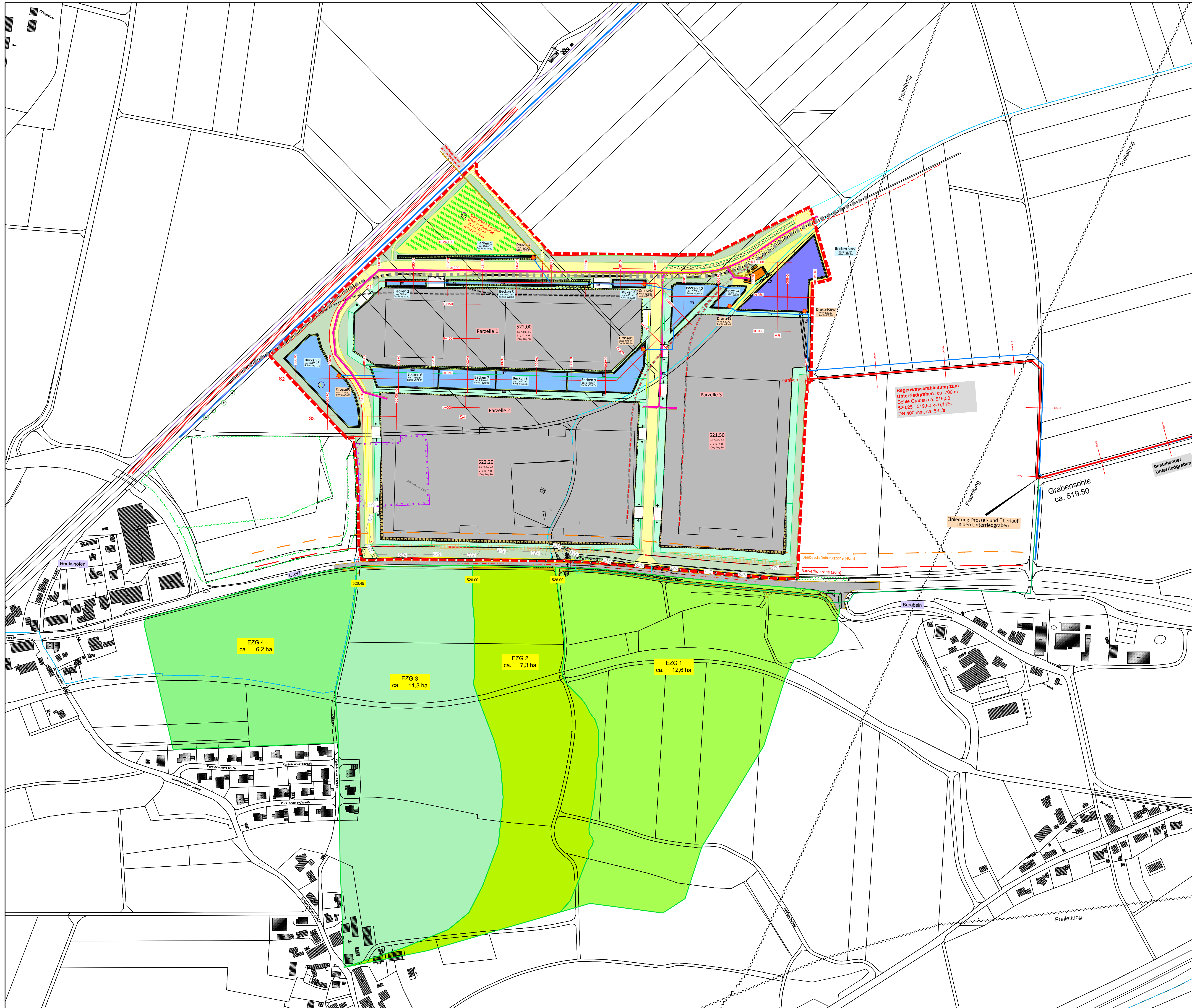
Berechnung der erforderlichen Pumpenleistung

Standort beim Regenklärbecken

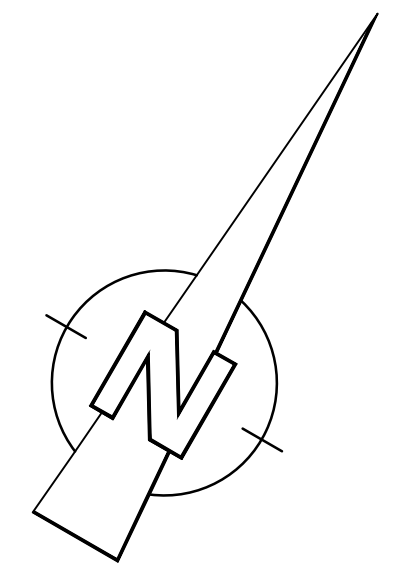
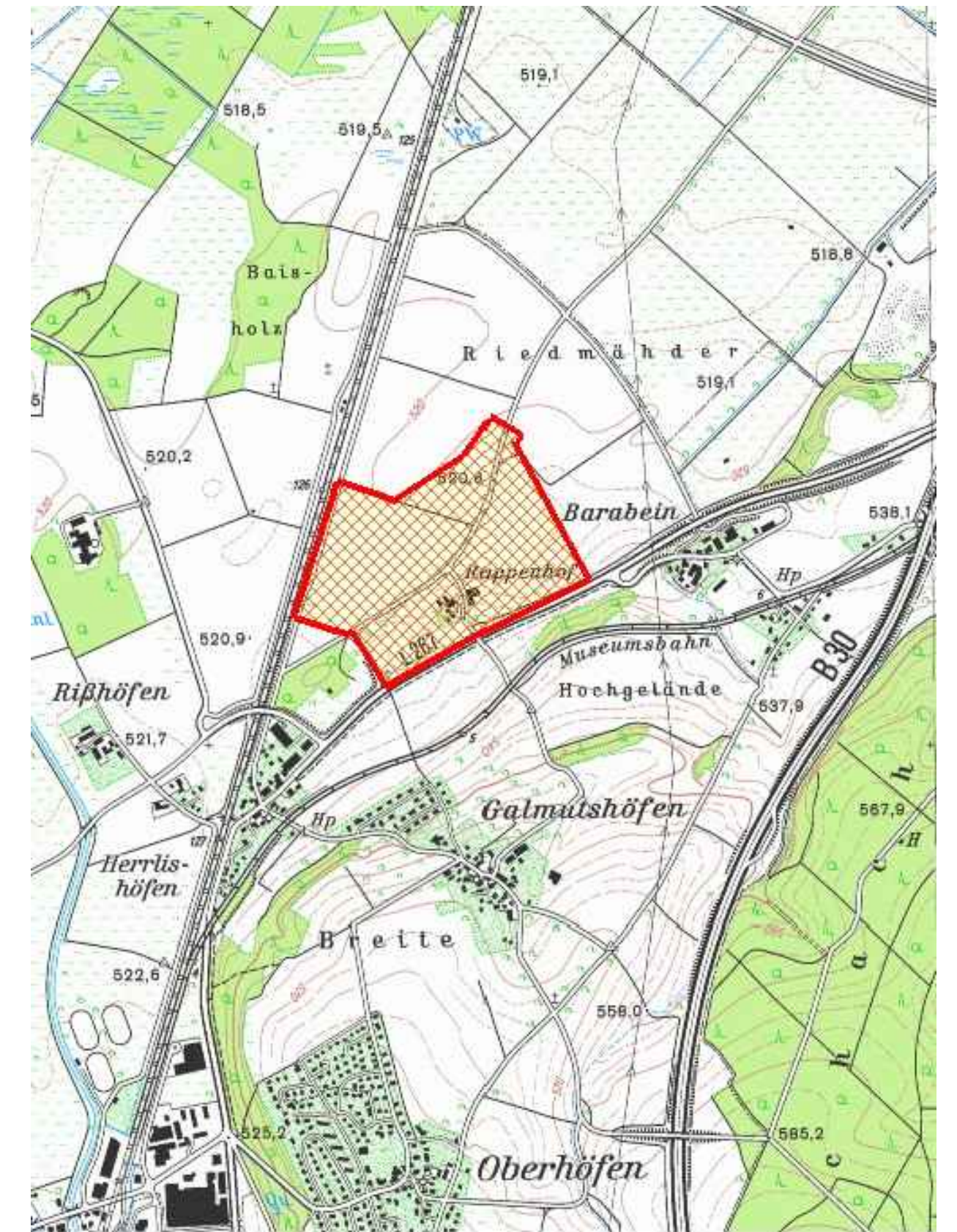
Fördermenge

25 l/s

Beschreibung	Kürzel	Wert
Länge Pumpleitung	l	1900,00 m
Innenrohrdurchmesser (PE 100-RC 250 x 22,7)	d	204,60 mm
Rauheit des Rohres	k	0,10 mm
gewählte, maximale Fördermenge	Q	25,00 l/s
Rohrquerschnittsfläche	A	0,033 m ²
Fließgeschwindigkeit	v	0,76 m/s
Rohrreibungsverlust (aus hydr. Tabellen)		2,60 m/km
Verlusthöhe Rohrreibung	h _{vr}	4,94 m
Sonstige Verlusthöhen	h _{so}	5,00 m
Verlusthöhe	h _{mano}	9,94 m
NN-Höhe im Pumpensumpf		515,00 m.ü.NN
NN-Höhe am Übergabepunkt (Hochpunkt)		522,00 m.ü.NN
geodätische Förderhöhe	h_{geo}	7,00 m
manometrische Förderhöhe	h_{ges}	16,94 m
Pumpenwirkungsgrad	η	0,75
erf. Pumpenleistung	P	5,54 kW
<p>es wird vorgeschlagen 2 Pumpen mit gleicher Leistung vorzuhalten welche wechselseitig betrieben werden können. Jede Pumpe sollte die volle Leistung haben um im Bedarfsfall bei einem Ausfall eine Ersatzpumpe bereitstellen zu können. Die Pumpen können aus wirtschaftlichen Gründen mit einem Frequenzumformer betrieben werden.</p>		
Inhalt gesamte Druckleitung		62 m³
größe Pumpensumpf bei einer Füllzeit mit 5min	V	min. 7,50 m³



Übersichtsplan (o.M.)



EZG 4
ca. 6,2 ha

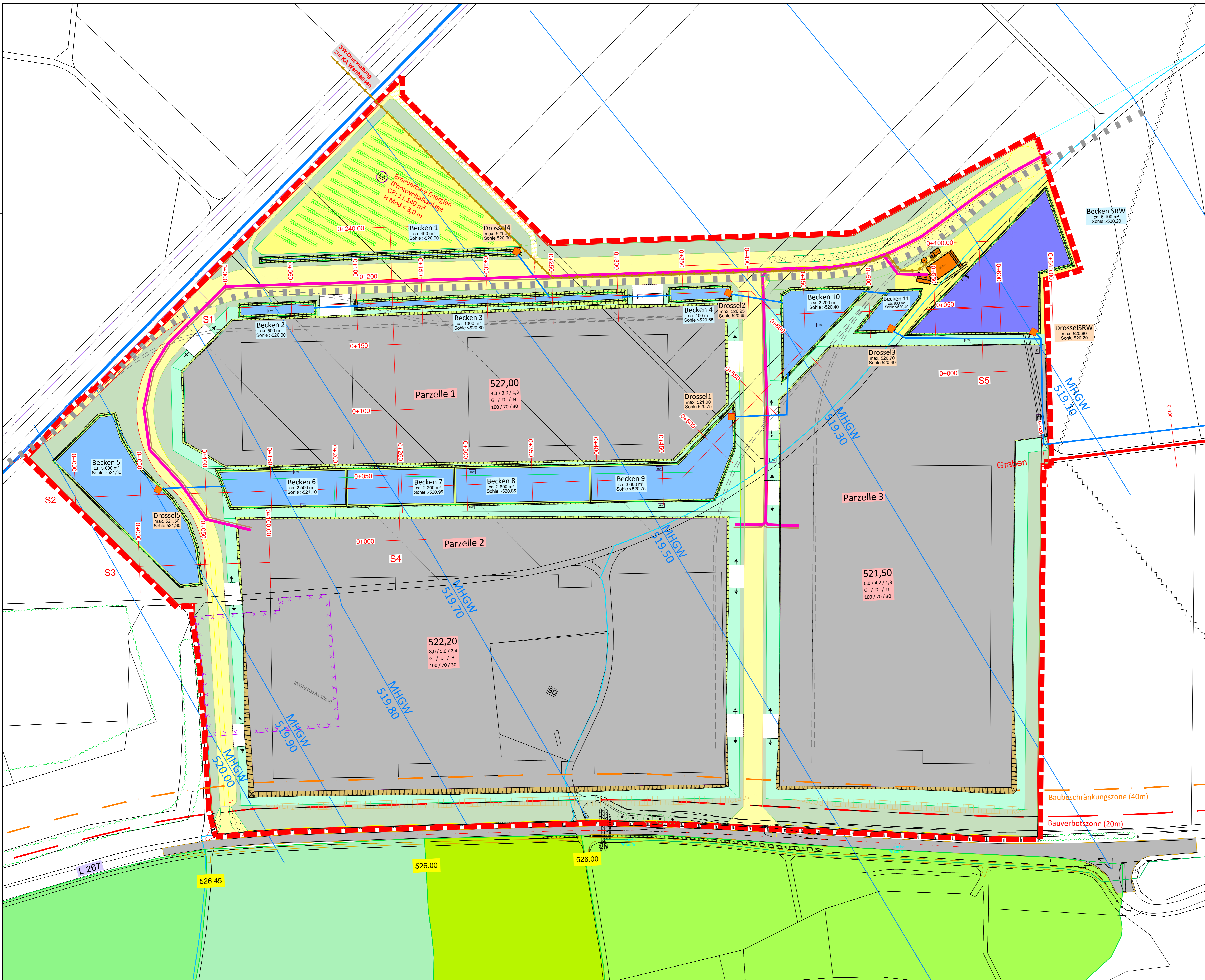
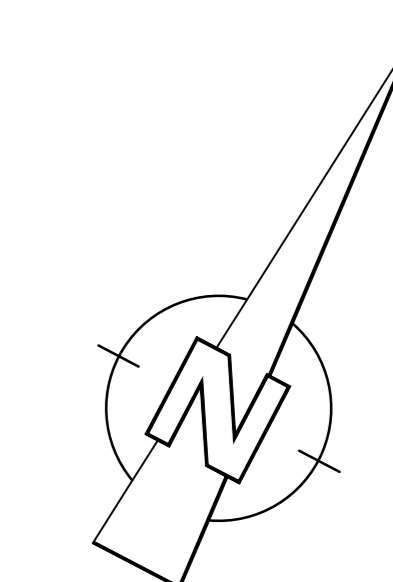
EZG 3
ca. 11,3 ha

EZG 2
ca. 7,3 ha

EZG 1
ca. 12,6 ha

BAUHERR Zweckverband IGI Rißtal Hauptstraße 25, 88433 Schemmerhofen		 Zukunft. Gemeinsam.
PROJEKT Interkommunales Industriegebiet Rißtal BA 1		
PLANNUMMER 3543	MASSSTAB 1 : 2500	ZEICHNUNGSNAME P_LAGEPLAN.DWG
PROJEKTNUMMER 19-012-56	DATUM 15.02.2021	
PLANART Übersichtslageplan		BEARBEITER Schmid
PLANPHASE Vorplanung		GEZEICHNET sk/mf
PLANER 		BELAGE 03

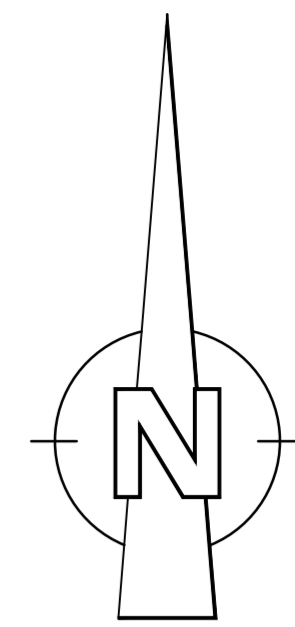
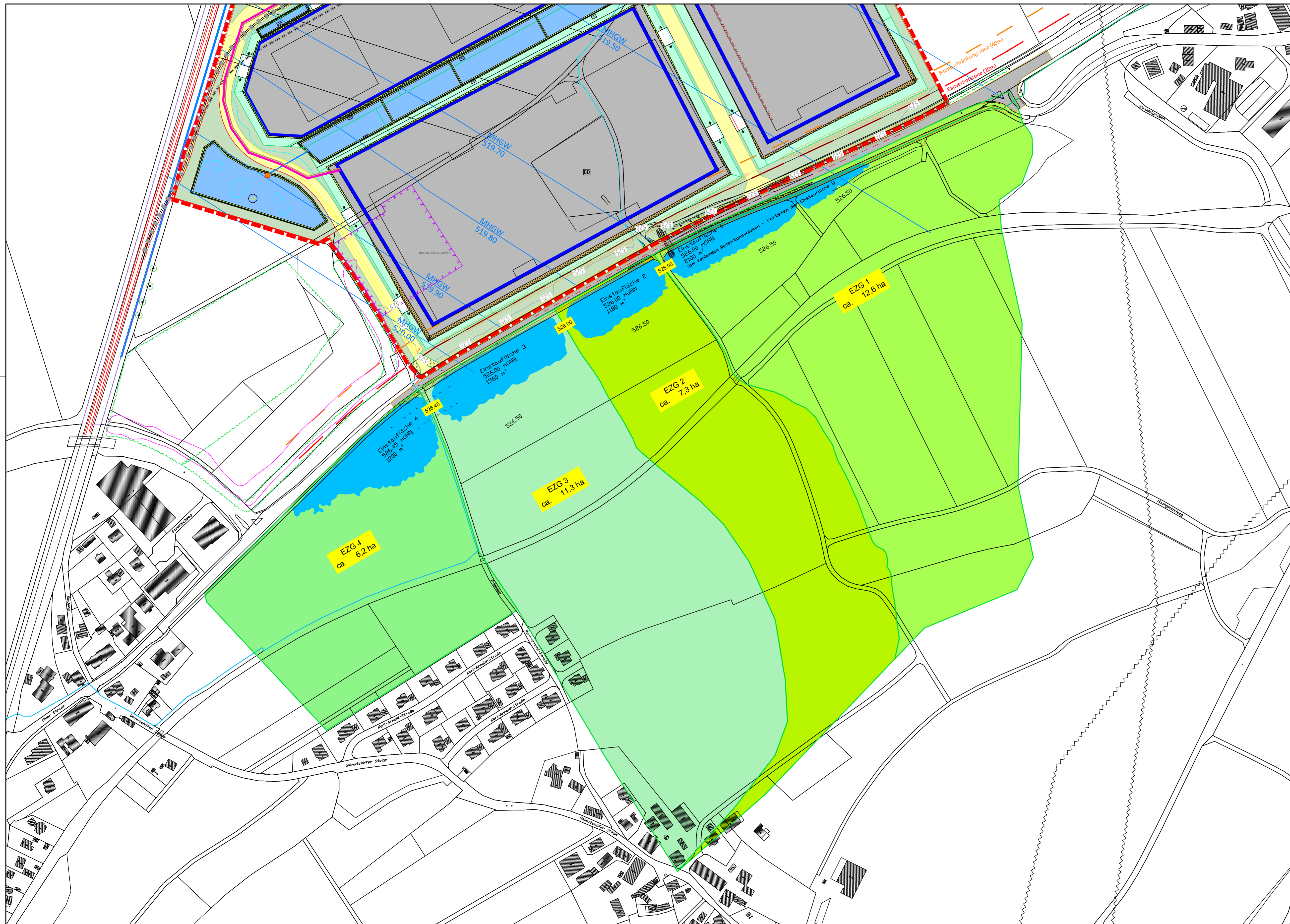
Erwin Schmid | Dipl.-Ing (FH)
 Industriestraße 49
 88441 Mittelberach
 tel. 07351 5 28 08 - 00
 mail: info@b-es.de



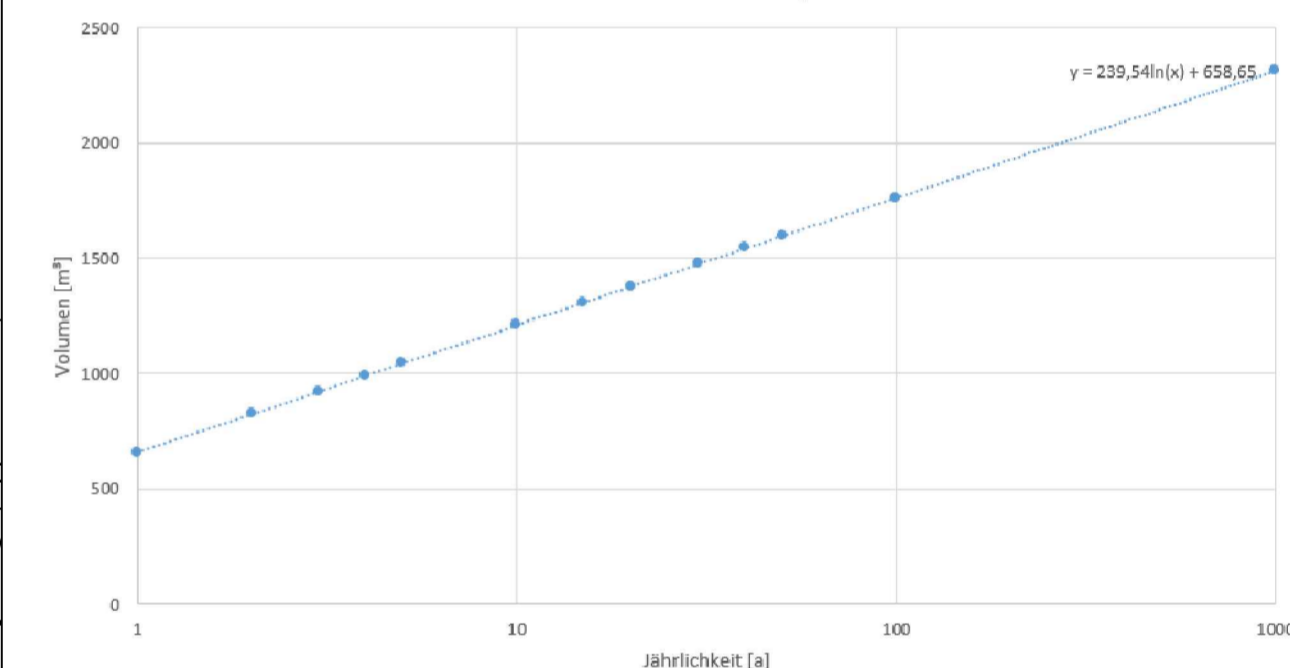
- Zeichenerklärung:**
- SW-System (Schmutzwasser)**
 - Schmutzwasserkanäle
 - Schmutzwasser Pumpendruckleitung
 - RRW-System (Dachflächenwasser)**
 - zentrale Retentions-/Versickerungsbecken
 - RRW-Verbindungsleitungen / Kanäle
 - Drossel-/Überlaufbauwerk
 - SRW-System (Hofflächenwasser)** (mit Vorbehandlung vor Versickerung)
 - zentrale Retentions-/Versickerungsbecken (nach Vorbehandlung / außerhalb des Wasserschutzgebietes)
 - SRW-Kanäle
 - Kontingentflächen / Parzellen 1-3
- 521,50 Höhe ü. NHN
 6,0 / 4,2 / 1,8 Fläche in ha
 G / D / H Gesamt-/Dach-/Hoffläche
 100 / 70 / 30 Prozentangabe

Grundlagenplan
 Bebauungsplan Büro Lars-Consult vom 20.01.2021
 Grundlage an den Flächen 1-4 ist eine örtliche Vermessung, für die Einzugsgebiete Laserdaten!

BEAUFTRAGER Zweckverband IGI Rißtal Hauptstraße 25, 88433 Schemmerhofen		IGIRiStal Zukunft. Gemeinsam.
PROJEKT Interkommunales Industriegebiet Rißtal BA 1		
PLANSTADIUM Lageplan	FLÄCHENRANGHEIT 3544	MASSSTAB 1 : 1000
PLANPROJEKT Vorplanung	PROJEKTNUMMER 19-012-56	DATUM 15.02.2021
ZEICHNUNGSNAME P_LAGEPLAN.DWG	BEARBEITET Schmid	GEZEICHNET sk/mf



Erforderliches Volumen Einstaufl. 1 aus Langzeitsimulation 1974-2003



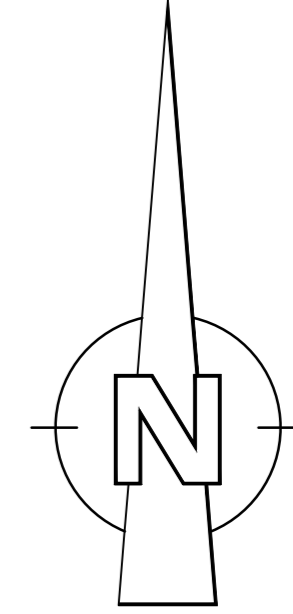
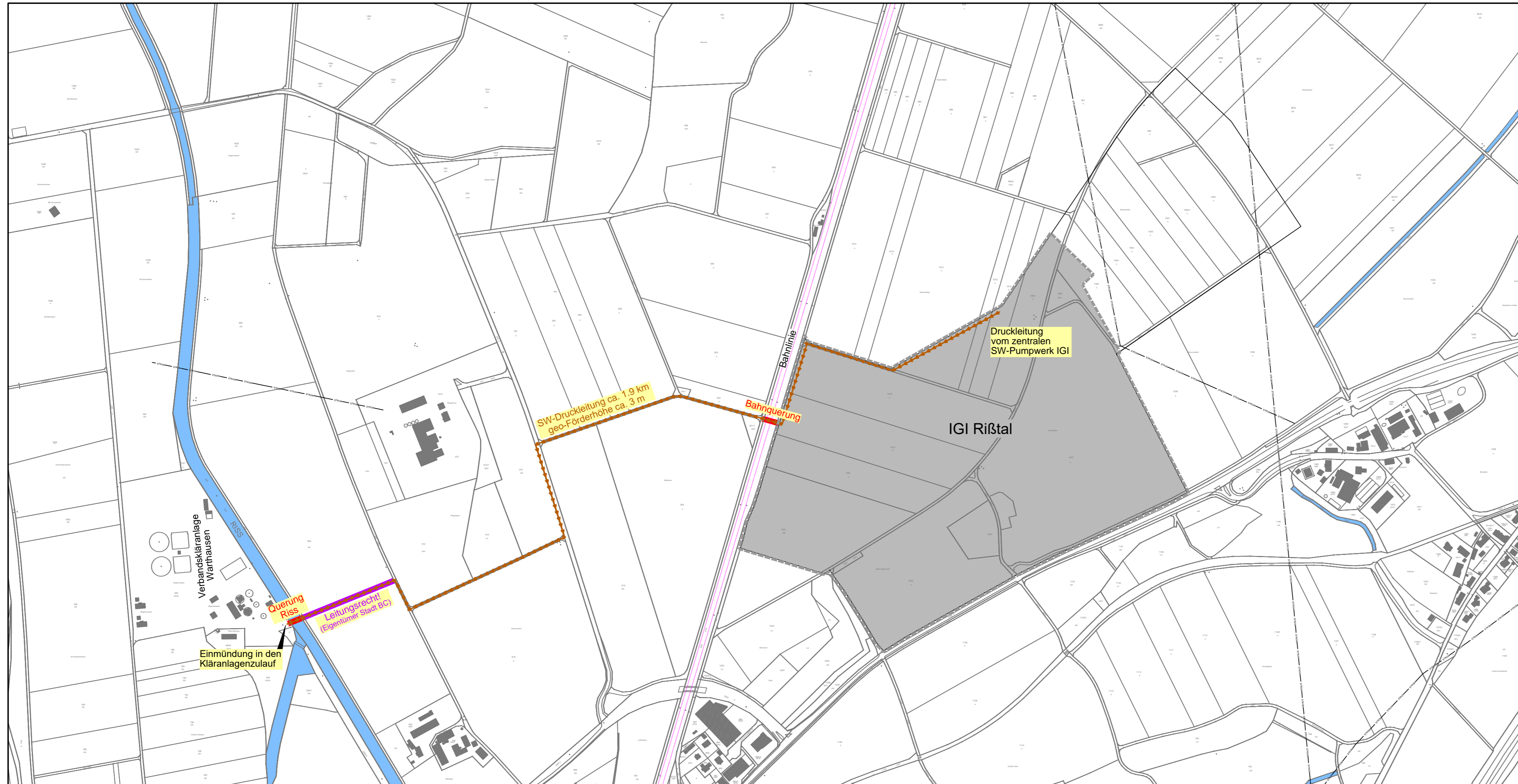
Außeneinzugsgebiet:

- EZG 1** ca. 12,8 ha
- EZG 2** ca. 7,9 ha
- EZG 3** ca. 11,3 ha
- EZG 4** ca. 6,2 ha
- Gesamt** ca. 38 ha

Kaskadenüberlauf Einstaufl. 4-3-2-1 bei sehr starken Regenereignissen
 -> Einstaufl. 1 - ca. 2.100 m³ Rückhaltevolumen -> über 500 jährliche Überlaufsickeit -> gegebenenfalls kann diese Fläche noch vertieft werden

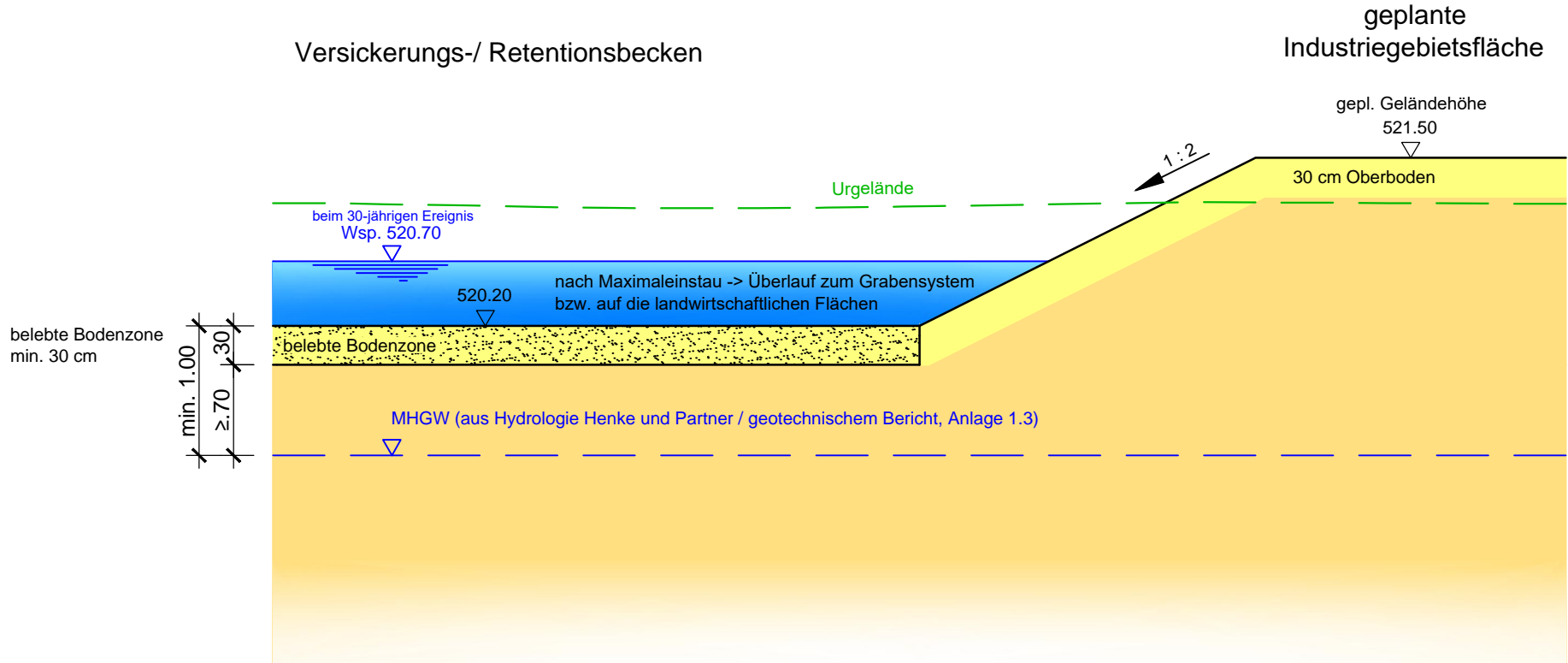
-> keine negativen Veränderungen für die Flächen 2, 3 und 4
 Grundlage an den Flächen 1-4 ist eine örtliche Vermessung; für die Einzugsgebiete Laserdaten!

BALNER Zweckverband IGI Rißtal Hauptstraße 25, 88433 Schemmerhofen		 Zukunft. Gemeinsam.
PROJEKT Interkommunales Industriegebiet Rißtal BA 1		
PLANNUMMER 3545	MAßSTAB 1 : 2000	PROJEKTNUMMER 19-012-56
PROJEKTNUMMER 19-012-56		
ZEICHNUNGSNAME P_LAGEPLAN.DWG		DATUM 15.02.2021
PLANPHASE Vorplanung		BEARBEITER Schmid
		GEZEICHNET sk/mf
PLANER E ₁ S ¹ tiefbauplanung		BEILAGE 05



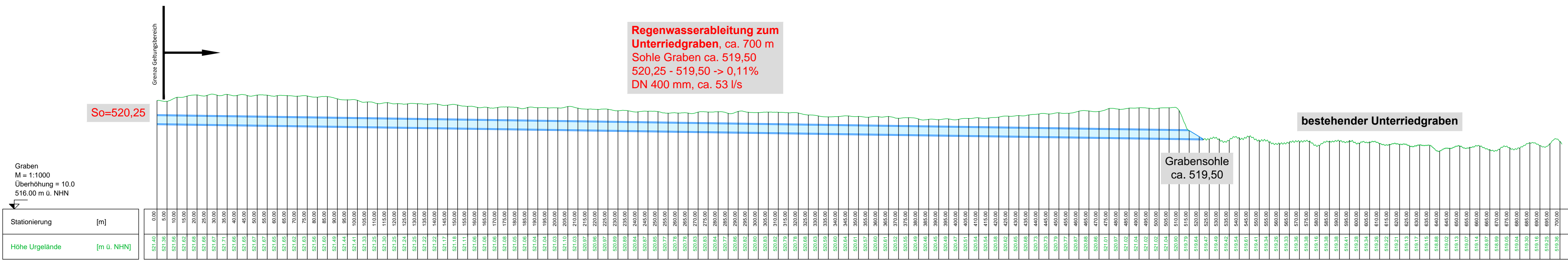
BAUHERR Zweckverband IGI Rißtal Hauptstraße 25, 88433 Schemmerhofen		
PROJEKT Interkommunales Industriegebiet Rißtal BA 1		
PLANART Lageplan		PLANNUMMER 3546
PLANPHASE Vorplanung		MASSTAB 1 : 5000
PLANER E S tiefbauplanung		PROJEKTNUMMER 19-012-56
BEARBEITER Schmid		DATUM 15.02.2021
Erwin Schmid Dipl.-Ing.(FH) Industriestraße 49 88441 Mittelbiberach tel. 07351 - 5 28 08 - 00 mail: info@ib-es.de		ZEICHNUNGSNAME P_LAGEPLAN_SW-ABLEIT.DWG
BEILAGE 06		GEZEICHNET sk

Systemschnitt Versickerungs-/ Retentionsbecken



BAUHERR Zweckverband IGI Rißtal Hauptstraße 25, 88433 Schemmerhofen		 Zukunft. Gemeinsam.	
PROJEKT Interkommunales Industriegebiet Rißtal BA 1		PLANNUMMER 3547	MAßSTAB 1 : 50
Versickerungs-/ Retentionsbecken		PROJEKTNUMMER 19-012-56	DATUM 15.02.2021
PLANART Systemschnitt		ZEICHNUNGSNAME P_BECKEN.DWG	
PLANPHASE Vorplanung		BEARBEITER Schmid	GEZEICHNET sk
PLANER 		Erwin Schmid Dipl.-Ing.(FH) Industriestraße 49 88441 Mittelbiberach tel. 07351 . 5 28 08 - 00 mail: info@ib-es.de	BEILAGE 07

Regenwasserableitung zum
Unterriedgraben, ca. 700 m
Sohle Graben ca. 519,50
520,25 - 519,50 -> 0,11%
DN 400 mm, ca. 53 l/s



Stationierung	[m]
Höhe Urgelände	[m ü. NHN]

Becken 2
ca. 500 m²
Sohle >520,90

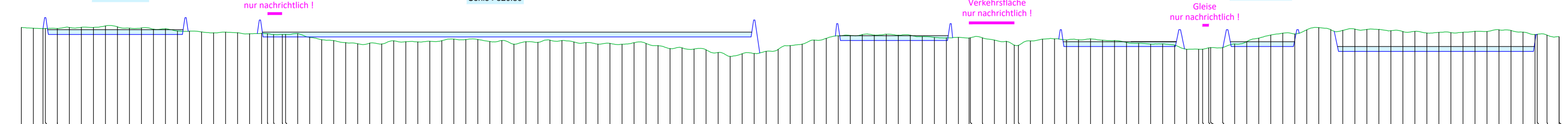
Becken 3
ca. 1000 m²
Sohle >520,80

Becken 4
ca. 2000 m²
Sohle >520,65

Becken 10
ca. 2.200 m²
Sohle >520,40

Becken 11
ca. 800 m²
Sohle >520,40

Becken SRW
ca. 6.100 m²
Sohle >520,20



S1
M = 1:1000
Überhöhung = 10,0
517,00 m ü. NHN

Stationierung	[m]
Höhe Urgelände	[m ü. NHN]
Höhe Becken	[m ü. NHN]

Becken 5
ca. 5.600 m²
Sohle >521,30

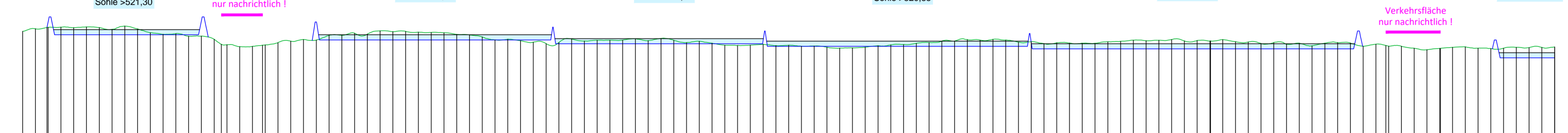
Becken 6
ca. 2.500 m²
Sohle >521,10

Becken 7
ca. 2.200 m²
Sohle >520,95

Becken 8
ca. 2.800 m²
Sohle >520,85

Becken 9
ca. 3.600 m²
Sohle >520,75

Becken 10
ca. 2.200 m²
Sohle >520,40



S2
M = 1:1000
Überhöhung = 10,0
517,00 m ü. NHN

Stationierung	[m]
Höhe Urgelände	[m ü. NHN]
Höhe Becken	[m ü. NHN]

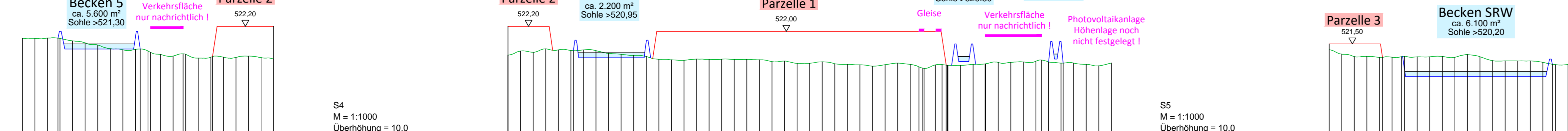
Becken 5
ca. 5.600 m²
Sohle >521,30

Becken 7
ca. 2.200 m²
Sohle >520,95

Becken 3
ca. 1000 m²
Sohle >520,80

Becken 1
ca. 400 m²
Sohle >520,90

Becken SRW
ca. 6.100 m²
Sohle >520,20



S3
M = 1:1000
Überhöhung = 10,0
517,00 m ü. NHN

Stationierung	[m]
Höhe Urgelände	[m ü. NHN]
Höhe Becken	[m ü. NHN]
Höhe Parzellen	[m ü. NHN]

S4
M = 1:1000
Überhöhung = 10,0
517,00 m ü. NHN

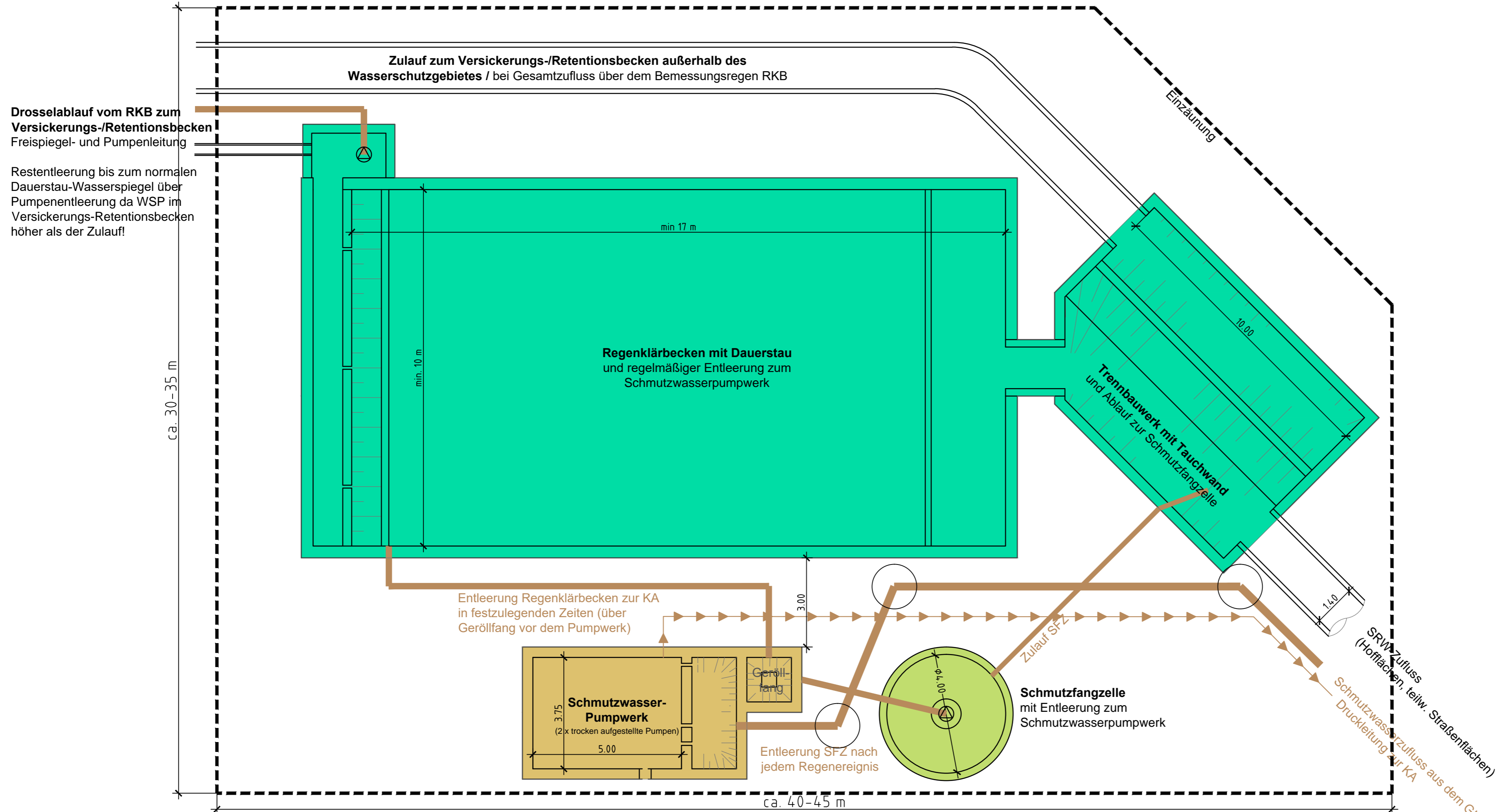
Stationierung	[m]
Höhe Urgelände	[m ü. NHN]
Höhe Becken	[m ü. NHN]
Höhe Parzellen	[m ü. NHN]

S5
M = 1:1000
Überhöhung = 10,0
517,00 m ü. NHN

Stationierung	[m]
Höhe Urgelände	[m ü. NHN]
Höhe Becken	[m ü. NHN]
Höhe Parzellen	[m ü. NHN]

Hinweis: Alle Böschungsneigungen mit 1:1,5 !

BAUHERR	
Zweckverband IGI Rißtal Hauptstraße 25, 88433 Schemmerhofen	
IGIRißtal Zukunft. Gemeinsam.	
PROJEKT	
Interkommunales Industriegebiet Rißtal BA 1 Ableitung Oberflächenwasser - Außengebiet Schnitte durch die Versickerungsbecken	
PLANNUMMER 3548	MASSSTAB 1:1000/100
PROJEKTNUMMER 19-012-56	DATUM 15.02.2021
PLANART Geländeschnitte	
BEARBEITER Schmid	
GEZEICHNET sk/mf	
PLANPHASE Vorplanung	
ZEICHNUNGSDINAM P_LAGEPLAN.DWG	
PLANNER E_S tiefbauplanung	
BELEG 08	



Konzeptplan :

- zentrales Schmutzwasserpumpwerk mit trocken aufgestellten Pumpen und Ableitung zur KA Warthausen (Dimensionierung für BA I+II). Leitungstrasse bis zur Kläranlage in öffentlichen Wegen und über landwirtschaftliche Parzelle gesichert. Querung Bahnlinie und Querung der Riss erforderlich. Einmündung im Zulauf der Kläranlage. Eventuell ist eine Freiblaseeinrichtung bei geringen Zulaufmengen erforderlich -> Geruchsbelästigungen!
- Schmutzfangzelle (für ersten Schmutzstoß aus verschmutztem Oberflächenwasser) -> Entleerung zum Schmutzwasserpumpwerk nach jedem Regenereignis. Dimensionierung nur für BA I. Separate Schmutzfangzelle für den nächsten Bauabschnitt erforderlich!
- Trennbauwerk vor dem Regenklärbecken (mit Entnahme zur Schmutzfangzelle und Überlauf in das Versickerungs-/Retentionsbecken). Dimensionierung für BA I
- Regenklärbecken (für die Reinigung von verschmutztem Oberflächenwasser). Dimensionierung nur für BA I das das nachfolgende Versickerungs-/Retentionsbecken nicht größer hergestellt werden kann.

Die Bauwerke und Leitungssysteme sind noch nicht endgültig dimensioniert / nur Vordimensionierung!

Bauwerksmaße als circa Maße

BAUHERR Zweckverband IGI Rißtal Hauptstraße 25, 88433 Schemmerhofen		 Zukunft. Gemeinsam.	
PROJEKT Interkommunales Industriegebiet Rißtal BA 1 -SW-Pumpwerk und Regenwasserbehandlung-		PLANNUMMER 3549	MASSTAB 1 : 100
		PROJEKTNUMMER 19-012-56	DATUM 15.02.2021
PLANART Lageplan		ZEICHNUNGSNAMEN BAUWERKE.DWG	
PLANPHASE Vorplanung		BEARBEITER Schmid	GEZEICHNET sk
PLANER 		BEILAGE 09	
		Erwin Schmid Dipl.-Ing.(FH) Industriestraße 49 88441 Mittelbiberech tel. 07351 - 5 28 08 - 00 mail: info@ib-es.de	