PIEWAK & PARTNER GmbH
INGENIEURBÜRO FÜR HYDROGEOLOGIE UND UMWELTSCHUTZ

Piewak & Partner GmbH • Jean-Paul-Straße 30 • 95444 Bayreuth

Jean - Paul - Straße 30
95444 Bayreuth
Telefon (0921) 50 70 36 - 0
Telefax (0921) 50 70 36 - 10
E-Mail: info@piewak.de
http://www.piewak.de

Geschäftsführer
Dipl.-Geologe Manfred Piewak
Dipl.-Geologe Ralf Wiegand
HRB Bayreuth 1792

Sachverständige und
Untersuchungsstelle
gem. § 18 BBodSchG

Untersuchungskonzept

Tirschenreuth:
Gewerbegebiet Fa. Ziegler

Auftraggeber
Stadt Tirschenreuth
Maximiliansplatz 35
95634 Tirschenreuth

Projekt:	Tirschenreuth, Gewerbegebiet Fa. Ziegler – Untersuchungskonzept
Landkreis:	Tirschenreuth
Auftraggeber:	Stadt Tirschenreuth Maximiliansplatz 35 95634 Tirschenreuth
Projektnummer:	21158
Bearbeiter:	Isabell Seuß, M. Sc. Geoökologie
Ort/Datum:	Bayreuth, 13.04.2022

Inhaltsverzeichnis

1 Vorhabensträger und Aufgabenstellung 1
2 Lage und Umfeld des geplanten Gewerbegebietes 1
3 Bauvorhaben – aktualisierter Bebauungsplan 2
4 Zusammenfassung der Ergebnisse der hydrogeologischen Standort-beurteilung 3
4.1 Allgemeines 3
4.2 Geologischer Überblick und schematischer Schichtaufbau 3
4.3 Schematischer Schichtaufbau und hydrogeologische Verhältnisse 3
4.4 Grundwasserfließrichtung des oberflächennahen Grundwassers 4
4.5 Einstufung der hydrogeologischen Verhältnisse 4
5 Weiterführende Erkundungsmaßnahmen 5
5.1 Ziel der weiterführenden Erkundungen 5
5.2 Inhalt der weiteren Untersuchungen 5
5.3 Errichtung von Grundwassermessstellen 6
5.3.1 Hintergrund 6
5.3.2 Lage und Kenndaten der neu zu errichtenden Messstellen 6
5.3.3 Weitere Vorgehensweise und Anmerkungen 7
5.4 Einfluss des offenen Grabens auf den Wasserhaushalt 8
5.4.1 Hintergrund 8
5.4.2 Vorgeschlagene Untersuchungen 8
5.4.3 Weitere Vorgehensweise und Anmerkungen 9
6 Zusammenfassung 10
7 Literaturverzeichnis 11

Anlagen

Anlage 1	**Lagepläne**
Anlage 1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
Anlage 1.2	Detaillageplan, Maßstab 1 : 10.000
Anlage 1.3	Luftbild mit Flurnummern, Maßstab 1 : 5.000
Anlage 1.4	Grundwassergleichenplan (mit altem Bebauungsplan), Maßstab 1 : 5.000
Anlage 2	**Geologie**
Anlage 2.1	Geologische Karte mit Legende, ohne Maßstab
Anlage 2.2	Schematischer Schichtaufbau im Untersuchungsgebiet, ohne Maßstab
Anlage 3	**Pläne zum geplanten Gewerbegebiet**
Anlage 3.1	Bebauungsplan (Vorabzug), Maßstab 1 : 1.000
Anlage 3.2	Schnitte S1 – S5, Maßstab 1 : 1.000
Anlage 3.3	Karte mit Flächentausch Vorranggebiete Kaolinabbau, ohne Maßstab
Anlage 4	**Neuer Bebauungsplan bzw. Luftbild mit Flurnummern, Grundwassergleichen sowie vorgeschlagene Lage von Grundwassermessstellen und Messwehr, Maßstab 1 : 5.000**

1 Vorhabensträger und Aufgabenstellung

Die Stadt Tirschenreuth plant ein größeres Gewerbegebiet südlich von Tirschenreuth mit einer Fläche von ca. 35 Hektar.

Nach erfolgter Durchführung eines hydrogeologischen Standortgutachtens für das Bauvorhaben sowie einem Scopingtermin mit allen Beteiligten am 02.03.2022, soll zur Schaffung einer gemeinsamen Basis für das weitere Vorgehen hinsichtlich der hydrogeologischen Belange ein Untersuchungskonzept erstellt werden.

Die Piewak & Partner GmbH, Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz, Bayreuth, wurde von der Stadt Tirschenreuth beauftragt, dieses hydrogeologische Untersuchungskonzept für das Bauvorhaben zu erstellen.

2 Lage und Umfeld des geplanten Gewerbegebietes

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Landkreis Tirschenreuth südlich der Stadt Tirschenreuth (Anlage 1.1). Hierbei befindet sich das geplante Gewerbegebiet zwischen Rothenbürger Straße, der Bundesstraße B15 und dem Seitenbühlweg (vgl. Anlage 1.2).

Das geplante Gewerbegebiet soll eine Fläche von ca. 35 ha aufweisen. Davon befinden sich ca. 28 ha nach aktuellem Stand in einem bestehenden Waldgebiet (Engelmannsholz). Der Rest der Fläche besteht überwiegend aus Wiesenflächen. Das Untersuchungsgebiet grenzt an den ca. 3,5 ha großen Engelmannsteich an. Nördlich des Untersuchungsgebietes finden sich Feucht- und Moorflächen (Anlage 1.3).

Die Geländehöhe im Untersuchungsgebiet liegt zwischen ca. 497 und 507 m ü. NHN. Das Gelände fällt von südlichen und südwestlichen Richtungen zum Engelmannsteich, der einen natürlichen Tiefpunkt darstellt, ab. Somit fällt auch das Gebiet nördlich des Engelmannsteiches von etwa Nordost nach Südwest um ca. 5 – 6 m zu diesem ab. Vom Engelmannsteich aus fällt das Gelände weiter zu den an das geplante Gewerbegebiet angrenzenden Feucht- und Moorflächen hin sanft ab.

Das Untersuchungsgebiet kann durch mehrere Forstwege erreicht werden. Durch das Gebiet verläuft ein befestigter Radweg, der teilweise auf dem Damm einer stillgelegten Bahntrasse verläuft.

Südlich und östlich des Untersuchungsgebietes befinden sich zwei Kaolinsteinbrüche. Hierbei entwässert einer der Steinbrüche über einen offenen Graben in den Engelmannsteich.

Im südöstlichen Teil des Engelmannsholzes wurden größere Granitfindlinge an der Erdoberfläche angetroffen.

3 Bauvorhaben – aktualisierter Bebauungsplan

Die Stadt Tirschenreuth plant ein größeres Gewerbegebiet südlich von Tirschenreuth mit einer Fläche von ca. 35 Hektar.

Bei dem Scopingtermin am 02.03.2022 wurde ein neuer Bebauungsplan vorgestellt. Dieser ist in Anlage 3.1 enthalten und sieht nach wie vor eine Aufteilung des Gewerbegebietes in zwei Bereiche vor. Hierbei ist der südwestliche und südliche Teil des Gebietes für die gewerbliche Nutzung vorgesehen. Nach dem neuen Bebauungsplan sollen in diesem Bereich nun vier anstatt der ursprünglich fünf Hallen für Produktion und Lagerung inkl. der zugehörigen Infrastruktur entstehen. Im nordöstlichen Teil des Gebietes soll ein locker bebauter Ausstellungsbereich entstehen. Aus Gründen des Naturschutzes (Biotopflächen) wurde nun jedoch von den zuvor geplanten Anbindungen an den Engelmannsteich (Erweiterung nach Osten inkl. Schaffung einer künstlichen Insel mit „Insel-Café“) abgesehen. Zudem soll der offene Graben, über den einer der Kaolin-Steinbrüche entwässert, aufgrund seiner Schutzwürdigkeit ebenfalls ausgespart werden. Demzufolge wurde im neuen Bebauungsplan eine angepasste Position der Produktions- und Lagerhallen im geplanten Gebiet berücksichtigt (vgl. Anlage 3.1).

Der um das Gewerbegebiet laufende, ca. 25 bis 50 m breite Grünzug ist nach wie vor vorgesehen und soll bereichsweise die neue Wegführung des öffentlichen Fuß- und Radweges aufnehmen. Des Weiteren soll dieser Grünzug und weitere, in Anlage 3.1 gekennzeichnete Flächen u.a. sowohl als Flächen für die Wasserwirtschaft, hier für die Regelung des Wasserabflusses und des Hochwasserschutzes, als auch als Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft dienen.

Im geplanten gewerblich genutzten Bereich besteht im Gelände eine Höhendifferenz von ca. 10 m. Nach dem neuen Bebauungsplan sollen die Verkehrs- und Freiflächen mit Hallen durch Ausrichtung des notwendigen Grundgefälles diesen Höhenunterschied überwinden, wobei sich Bodenabtrag und Aufschüttung möglichst ausgleichen sollen. Die Höhen, auf denen Verkehrsflächen, Hallen und Wege verlaufen sollen, kann anhand von fünf Geländeschnitten aus den Anlagen 3.2 entnommen werden. Die entstehenden Böschungen stellen dann die Grünflächen rund um das geplante Gewerbegebiet dar. Notwendige Retentionsflächen sind ebenfalls in das Gesamtbild eingeplant. Im Bereich der schutzwürdigen (Biotop-) Flächen wurde auf eine Anpassung der Geländemorphologie weitestgehend verzichtet (vgl. Schnitt S3, Anlage 3.2).

4 Zusammenfassung der Ergebnisse der hydrogeologischen Standortbeurteilung

4.1 Allgemeines

Aussagen des hydrogeologischen Standortgutachtens [U8] wurden anhand von Ergebnissen der im Juni/Juli 2021 erfolgten Baugrunduntersuchungen [U7] getroffen. Diese stellen nur ein begrenztes Bild der tatsächlich vorliegenden Verhältnisse vor Ort dar, da sie in ihrer Aussagekraft temporär und lokal begrenzt sind. Aus diesem Grund sind für die folgenden Planungen zur Errichtung des Gewerbegebietes weiterführende Untersuchungen nötig, die im Rahmen dieses Untersuchungskonzeptes erläutert werden sollen (s. Kap. 5).

4.2 Geologischer Überblick und schematischer Schichtaufbau

Im Umfeld des Untersuchungsgebietes liegt im Allgemeinen Granit des Falkenberger Plutons vor, der bereichsweise von Verwitterungslehmen überlagert ist (s. Anlage 2.1).
Im südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes ist der Granit kaolinisiert (vgl. Kaolin-Steinbrüche im Süden an das Gebiet angrenzend).
Im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes grenzen Feucht- und Moorflächen an, die durch Torf geprägt sind. Die Feucht- und Moorgebiete waren zwischenzeitlich entwässert und in den 90er Jahren wieder renaturiert worden.

4.3 Schematischer Schichtaufbau und hydrogeologische Verhältnisse

Der schematische Schichtaufbau des Untersuchungsgebietes ist in Anlage 2.2 dargestellt:
Der feste, unverwitterte Granit in der Tiefe ist durch beginnende Verwitterung von Granitzersatz überlagert. Durch weitere Verwitterung bilden sich bindige Deckschichten bestehend aus zumeist schluffig-sandigem Verwitterungslehm, die von dem anstehenden, wenig mächtigen Mutterboden überlagert werden.
Im unverwitterten Granit erfolgt die Wasserbewegung auf Klüften und Spalten im Gestein. Der Granit stellt somit einen Kluftgrundwasserleiter für das *tiefe Grundwasser* dar, das durch die bisher durchgeführten (Baugrund-)Untersuchungen nicht erfasst worden ist.
Der verwitterte Granit sowie die örtlich häufig darauf aufliegenden, schluffigen (Fein-)Kiese können bei hohen Anteilen von bindigem Material eine grundwasserstauende Schicht darstellen, sodass es zu der Ausbildung eines *oberflächennahen Grundwassers* (Interflow / Schichtwasser, Schwebendes Grundwasser) kommt.
Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen ergaben zu diesem Zeitpunkt (Juni/Juli 2021) eine ungefähre Tiefe des oberflächennahen Grundwassers von wenigen Zentimetern unter der jeweiligen Geländeoberkante bis zu 5 m Tiefe. Der Verwitterungshorizont wurde ab ca. 1,50 m u. Geländeoberkante bis zu über 10 m Tiefe angetroffen.

4.4 Grundwasserfließrichtung des oberflächennahen Grundwassers

In Anlage 1.4 ist die Fließrichtung des oberflächennahen Grundwassers, wie es in den Sondierungen im Juni/Juli 2021 angetroffen wurde (keine fachgerecht erstellten Messstellen!) dargestellt. Es zeigt sich, dass eine Fließrichtung gemäß der Topografie des Geländes in Richtung des Engelmannsteiches bzw. der Feucht- und Moorflächen anzunehmen ist. In Bereichen tiefgründiger Verwitterung ist mit lokalen Abweichungen dieses Fließgeschehens zu rechnen.

4.5 Einstufung der hydrogeologischen Verhältnisse

Weitere Ergebnisse der durchgeführten (Baugrund-)Untersuchungen ergaben geringe Versickerungsraten bzw. sehr geringe Durchlässigkeiten des anstehenden Bodens aufgrund der geologischen Verhältnisse wie in Kap. 4.3 beschrieben. Diese führen zu einem oberflächennahen Grundwasser (bereichsweise Stauwasser), das sich in Richtung des Engelmannsteiches und der Feucht- und Moorflächen im Norden des Untersuchungsgebietes bewegt. Das oberflächennahe Grundwasser ist als grundlegend für das vorhandene Ökosystem der Feucht- und Moorflächen mit seinen Biotopen und Ökoflächen anzusehen und deshalb vor den Auswirkungen des Bauvorhabens zu schützen. Dies ist insbesondere in Anbetracht der sehr geringen bis nicht vorhandenen Deckschichtenschutzfunktion, und dem damit sehr hohen Gefährdungspotenzial des oberflächennahen Grundwassers bei Eingriffen in den Untergrund von großer Bedeutung.

5 Weiterführende Erkundungsmaßnahmen

5.1 Ziel der weiterführenden Erkundungen

Ziel der weiterführenden Untersuchungen ist das vertiefte Erkunden der hydrogeologischen und geologischen Situation zur Beurteilung der vorherrschenden Verhältnisse. Hierbei soll insbesondere die vorherrschende Grundwassersituation im oberflächennahen und tiefen Grundwasserleiter sowie deren Wechselwirkung mit dem angrenzenden Engelmannsteich und den Feucht- und Moorgebieten genauer untersucht und beschrieben werden.

5.2 Inhalt der weiteren Untersuchungen

Zur Klärung der Zielstellung werden folgende Untersuchungen und Leistungen als notwendig erachtet:

- Untersuchung der vorliegenden Probebohrungen des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) zur Klärung von möglichen Positionen der geplanten Grundwassermessstellen im Untersuchungsgebiet
- Errichtung von drei flachen und drei tiefen Grundwassermessstellen im Grundwasseranstrom (des oberflächennahen Grundwasserleiters) zur Aufnahme der unbeeinflussten Grundwasserverhältnisse
- Errichtung von drei flachen und drei tiefen Grundwassermessstellen im Grundwasserabstrom (des oberflächennahen Grundwasserleiters) zur Erfassung von möglichen Auswirkungen der Baumaßnahme
- Errichtung einer flachen und einer tiefen Grundwassermessstelle im Abstrom des Engelmannsteiches zur Erkundung der hydrogeologischen Verhältnisse und hydraulischen Beziehungen mit dem oberflächennahen und tiefen Grundwasserleiter
- *Grundwasserstichtagsmessung und Probenahmen nach Errichtung der Grundwassermessstellen erfolgen in einer zweiten Erkundungsstufe*
- Untersuchung des offenen Wassergrabens als ein bedeutendes hydraulisches Element im Untersuchungsgebiet zur Erfassung der genauen Auswirkungen für den Engelmannsteich bzw. den umliegenden Feucht- und Moorgebieten
- Klärung von Belangen hinsichtlich des Kaolinabbaus und der damit verbundenen Entwässerung im offenen Wassergraben
- *Dokumentation und Auswertung der ausgeführten Untersuchungen in einem nächsten Schritt*

Die Untersuchungen werden nachfolgend näher beschrieben.

5.3 Errichtung von Grundwassermessstellen

5.3.1 Hintergrund

Durch fachgerecht erstellte Grundwassermessstellen im oberflächennahen und tiefen Grundwasserleiter kann nicht nur der real vorhandene Grundwasserspiegel vor Ort zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfasst werden (im Gegensatz zu Sondierungen), sondern daraus auch ein möglichst wirklichkeitstreues Bild der vorherrschenden Fließrichtung des Grundwassers geschaffen werden. Zudem kann durch Pumpversuche die hydraulische Durchlässigkeit in verschiedenen Bereichen des Gebietes bestimmt und damit eine Aussage zu den Grundwasser-Fließgeschwindigkeiten getroffen werden. Nicht zuletzt können Grundwassermessstellen baubegleitend und nach Abschluss der Baumaßnahmen zur Beweissicherung (Analytik des Wassers) dienen.

5.3.2 Lage und Kenndaten der neu zu errichtenden Messstellen

Für die Charakterisierung des Grundwasser-Fließregimes bedarf es mindestens drei Messstellen. Aufgrund der Größe des geplanten Gewerbegebietes (ca. 35 ha) ist eine differenzierte Erkundung der hydrogeologischen Verhältnisse durch eine höhere Messstellenanzahl erforderlich. Zudem sind Grundwassermessstellen sowohl für den oberflächennahen als auch für den tiefen Grundwasserleiter zu errichten. Für eine bessere Korrelation der Daten für das oberflächennahe und das tiefe Grundwasser empfiehlt sich jeweils eine räumliche Nähe der Messstellen zueinander.

Im Zuge der Eignungsfeststellung einer geplanten Austauschfläche (grün in Anlage 3.3) für die, im Bereich des geplanten Gewerbegebietes befindliche Teilfläche, die laut Raumordnungsverfahren Vorranggebiet für Bodenschätze (Kaolinabbau) ist (magenta in Anlage 3.3), wurden Probebohrungen durch das LfU getätigt. Eine vorherige Auswertung (ggf. Aufnahme) dieser Probebohrungen könnte weitere Aufschlüsse hinsichtlich der hydrogeologischen Standortverhältnisse geben und somit zur Klärung bzw. zur Korrektur der im folgenden vorgeschlagenen Positionen von Grundwassermessstellen dienen.

Ausgehend von dem neuen Bebauungsplan wurden in Anlage 4 Bereiche (GWM 1-7) gekennzeichnet, in denen die Abteufung von flachen (a) und tiefen (b) Grundwassermessstellen denkbar wäre. Der Zugang zu diesen Gebieten sollte mit Rodungsmaßnahmen gut zu schaffen sein. Zudem sollte die Lage im Bereich der Grünstreifen die geplanten Bauvorhaben nicht behindern. Die konkrete Lage ist mit der Stadt Tirschenreuth sowie dem planenden Ingenieurbüro abzustimmen.

Es befinden sich je drei Messstellengruppen (flache (a) und tiefe (b) GWM) – nach den Erkenntnissen aus dem hydrogeologischen Standortgutachten, vgl. Anlage 1.4 bzw. Anlage 4 – im Anstrom (GWM 1-3) und je drei Messstellen im Abstrom (des oberflächennahen Grundwasserleiters) (GWM 4-6). Eine weitere Messstellengruppe ist im Abstrom des Engelmannsteiches vorgesehen (GWM 7). Es ist durchaus möglich, dass in einer zweiten Erkundungsstufe die Errichtung weiterer Grundwassermessstellen erforderlich wird. Dies wäre dann mit den zuständigen Fachbehörden und dem Vorhabensträger abzustimmen.

Für die flachen Grundwassermessstellen sind Tiefen von 8 – 10 m, für die tiefen Messstellen Tiefen von bis zu 30 m vorzusehen. Die voraussichtliche Endteufe ist hierbei abhängig von der jeweils angetroffenen hydrogeologischen Situation. Die Anlage und der Ausbau der Grundwassermessstellen (DN 125) erfolgt nach DVGW-Merkblatt W121 (Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen) durch eine zertifizierte Bohrfirma und unter gutachterlicher Betreuung (Festlegung der Tiefe und des Ausbaus der Grundwassermessstellen). Die Messstellen werden nach deren Errichtung lage- und höhenmäßig eingemessen.

5.3.3 Weitere Vorgehensweise und Anmerkungen

Seitens der Piewak & Partner GmbH werden die Probebohrungen beim LfU untersucht und ausgewertet (grafische Darstellung der Bohrkerne in ihren Schichtprofilen; Überprüfung der, in diesem Untersuchungskonzept vorgeschlagenen Positionen der Grundwassermessstellen) sowie die Ausschreibungsunterlagen für die Bohrungen und die Bohranzeigen gefertigt.

Da die Flächen im Eigentum der Stadt Tirschenreuth sind, sollte keine gesonderte Betretungserlaubnis für die Flächen erforderlich sein.

Im Vorfeld der Bohrmaßnahmen sind Rodungsarbeiten vonnöten, um den Zugang für das Bohrgerät in dem bereichsweise stark bewaldeten Gebiet zu schaffen. Die Forstwege sind während der Arbeiten nach Möglichkeit zu sperren.

5.4 Einfluss des offenen Grabens auf den Wasserhaushalt

5.4.1 Hintergrund

Es ist bekannt, dass ein offener Wassergraben aus dem, südlich zum Untersuchungsgebiet gelegenen, Kaolin-Steinbruch in den Engelmannsteich entwässert. Der genaue Verlauf des Grabens bzw. der Entwässerung ist im Gelände zunächst nicht ersichtlich, da bis auf einer Brücke im Süden des geplanten Gewerbegebietes keine weiteren Zugänge (dichte Vegetation) bestehen.

Der Graben stellt ein bedeutendes hydraulisches Element im Untersuchungsgebiet dar.

Zum jetzigen Kenntnisstand sind jedoch die genauen Auswirkungen für den Engelmannsteich bzw. die umliegenden Feucht- und Moorgebiete nicht bekannt.

5.4.2 Vorgeschlagene Untersuchungen

Da der Graben aus einem Kaolin-Steinbruch gespeist wird, sollte im weiteren Vorgehen zunächst Kontakt mit dem Bergamt Nordbayern sowie der, für den Abbau zuständigen Firma aufgenommen werden. Hier wären folgende Fragestellungen zu prüfen:

- Seit wann existiert der Graben?
- Welche Funktion erfüllt der Graben bzw. wie funktioniert sie (Absenkung des tieferen Grundwassers/Wasserhaltung; Fördermengen)?
- Bis wann ist der Kaolinabbau noch geplant/bewilligt und was passiert nach Beendigung des Abbaus mit dem Graben?

Im Zuge dessen könnten auch weitere Recherchen bei anderen Fachbehörden (wie dem Wasserwirtschaftsamt) und der Stadt anfallen, um Fragen zum Beispiel bezüglich der wasserrechtlichen Situation (Einleitgenehmigung bzw. Ableiten von Grundwasser) zu klären.

Um die direkte Relevanz der Entwässerung durch offenen Graben für den Engelmannsteich bzw. den Feucht- und Moorflächen feststellen zu können, ist der Einbau eines Messwehres vorgesehen. Hierdurch könnte der Abfluss gemessen und eine Wasserbilanz erstellt werden. Eine mögliche Stelle für das Wehr ist in Anlage 4 dargestellt (naher Anstrom des Engelmannsteiches). In Rahmen des Einbaus könnte auch der Verlauf des Grabens aufgenommen werden. Für eine Ergänzung mit klimatologischen Daten (Niederschlag, Verdunstung) stünde die Station Tirschenreuth-Lodermühl, welche im Mittel ca. 1,75 km (süd-)östlich des geplanten Gewerbegebietes liegt, zur Verfügung. Der Zeitraum dieser Untersuchungen sollte für mindestens ein Jahr veranschlagt werden, um einen möglichen Jahresgang oder andere Effekte auf das Abflussverhalten des offenen Grabens zu erfassen.

5.4.3 Weitere Vorgehensweise und Anmerkungen

Aufgrund der erschwerten Begehbarkeit im Bereich des geplanten Gewerbegebietes durch den dichten Bewuchs abseits der Forstwege, müsste für die Errichtung des Messwehres sowie für die Erfassung des Verlaufs und möglicher Versickerungsflächen des offenen Wassergrabens kleinere Rodungsarbeiten stattfinden, die jedoch besonders schützenswerte Flächen aussparen.

Da die Flächen im Eigentum der Stadt Tirschenreuth sind, sollte keine gesonderte Betretungserlaubnis für die Flächen erforderlich sein.

Hinsichtlich der Recherchearbeit zum Graben seitens der Piewak & Partner GmbH ist eine vorherige Sichtung von Daten durch die jeweiligen Behörden zu empfehlen. In diesem Rahmen wären auch alle weiteren Daten zur Historie des Engelmannsteiches (Einschätzung des Alters, mögliche Entstehung, etc.) und zum Kaolinabbau von Interesse.

6 Zusammenfassung

Das vorliegende Untersuchungskonzept sieht folgende weiterführende Erkundungen zur Klärung der hydrogeologischen (und geologischen) Standortsituation vor:

- Sichtung und (hydrogeologische) Auswertung der Probebohrungen
- Errichtung von sieben flachen und sieben tiefen Grundwassermessstellen im Bereich des Untersuchungsgebietes und nordwestlich des Engelmannsteiches zur Klärung der örtlichen Grundwassersituation
- Errichtung eines Messwehres zur Bewertung des Einflusses des offenen Wassergrabens auf den Engelmannsteich und den umliegenden Feucht- und Moorgebieten
- Recherchearbeit zum offenen Wassergraben und dem Kaolinabbau

Wir empfehlen eine Abstimmung des vorliegenden Konzeptes mit dem Vorhabensträger (Fa. Ziegler) und dem Wasserwirtschaftsamt.

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Bayreuth, 13.04.2022

Bearbeiter	Geschäftsführer
Isabell Seuß M. Sc. Geoökologie	Manfred Piewak Diplom-Geologe Sachverständiger nach § 18 BBodSchG

7 Literaturverzeichnis

[U1] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1995): Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25.000, Blatt Nr. 6140/6141, Tirschenreuth, Treppenstein; - München.

[U2] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DER FINANZEN UND FÜR HEIMAT (2021/2022): BayernAtlas; - München.

[U3] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2021/2022): UmweltAtlas – Geologie; - Augsburg.

[U4] DEUTSCHER WETTERDIENST (2021/2022): „Climate Data Center“; - Offenbach.

[U5] NRT BÜROGEMEINSCHAFT LANDSCHAFTSARCHITEKTEN STADTPLANER INGENIEURE (2021): Stadt Tirschenreuth Gewerbegebiet Firma Ziegler – Group: Städtebauliches Konzept; - Marzling.

[U6] NRT BÜROGEMEINSCHAFT LANDSCHAFTSARCHITEKTEN STADTPLANER INGENIEURE (2022): Unterlagen zum neuen Bebauungsplan; Vortrag vom 02.03.2022; - Marzling.

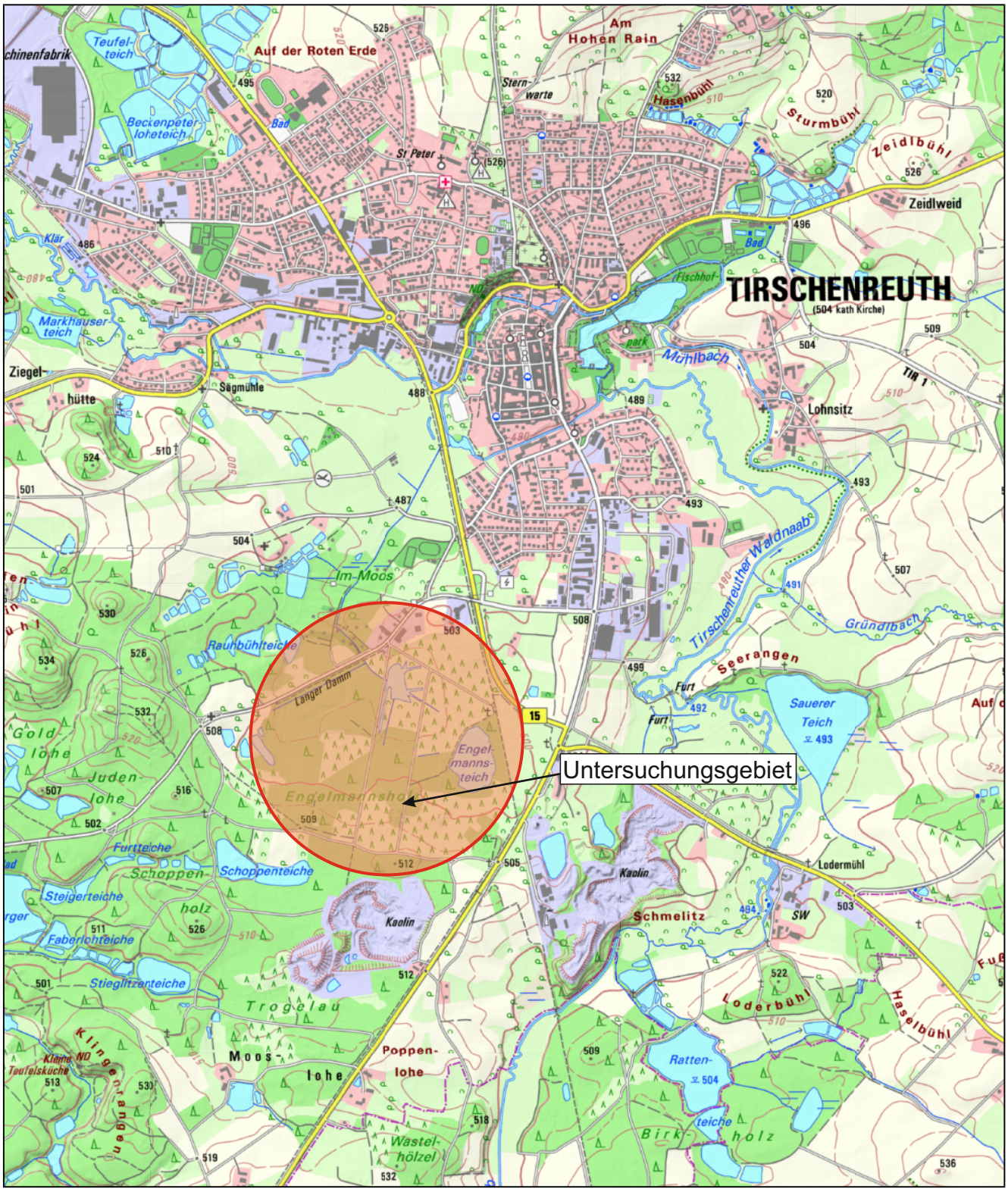
[U7] PIEWAK & PARTNER GMBH (2021): Tirschenreuth, Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Geotechnisches Gutachten; - Bayreuth.

[U8] PIEWAK & PARTNER GMBH (2021): Tirschenreuth, Gewerbegebiet Fa. Ziegler – Hydrogeologisches Standortgutachten; - Bayreuth.

Anlage 1

Lagepläne

Anlage 1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
Anlage 1.2	Detaillageplan, Maßstab 1 : 10.000
Anlage 1.3	Luftbild mit Flurnummern, Maßstab 1 : 5.000
Anlage 1.4	Grundwassergleichenplan (mit altem Bebauungsplan), Maßstab 1 : 5.000



Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung 2021, EuroGeographics

Tirschenreuth:
Gewerbegebiet Fa. Ziegler -
Untersuchungskonzept

Anlage: 1.1

Projekt-Nr.: 21158

Maßstab
1 : 25.000

Übersichtslageplan

Datenquelle: BayernAtlas

	Tag	Name
gez.	21.03.2022	is
gepr.		
geänd.		

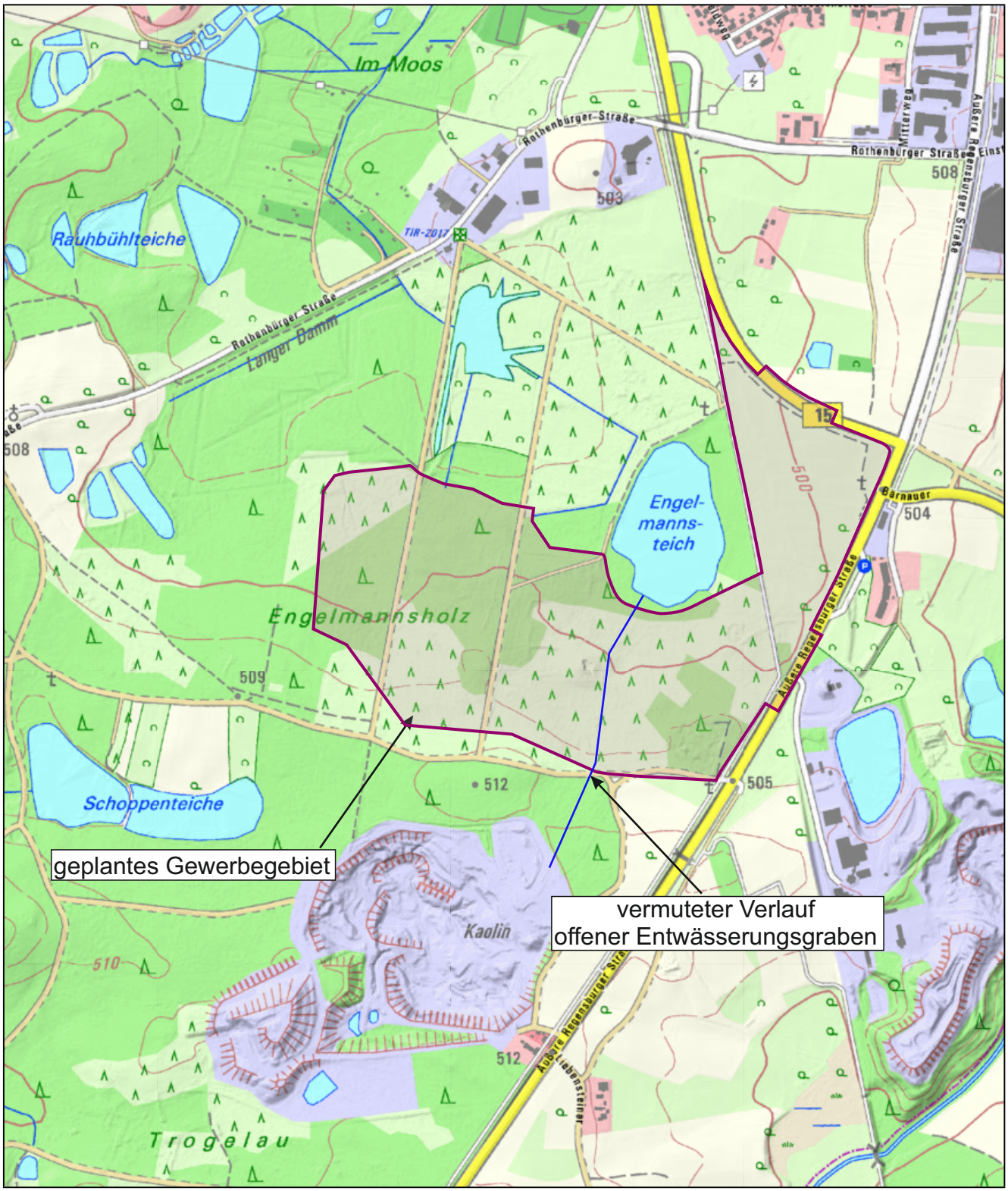
N

0 200 400 600 800m
Maßstab 1:25.000
Gedruckt am 27.08.2021 08:09
https://v.bayern.de/72Q7N

PIEWAK & PARTNER GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360 - info@piewak.de

Bayreuth, den 21.03.2022

.....
(Unterschrift)



Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung 2021, EuroGeographics

Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Untersuchungskonzept				Anlage: 1.2
				Projekt-Nr.: 21158
Maßstab 1 : 10.000	**Detaillageplan** **Datenquelle: BayernAtlas**	gez. gepr. geänd.	Tag 21.03.2022	Name is

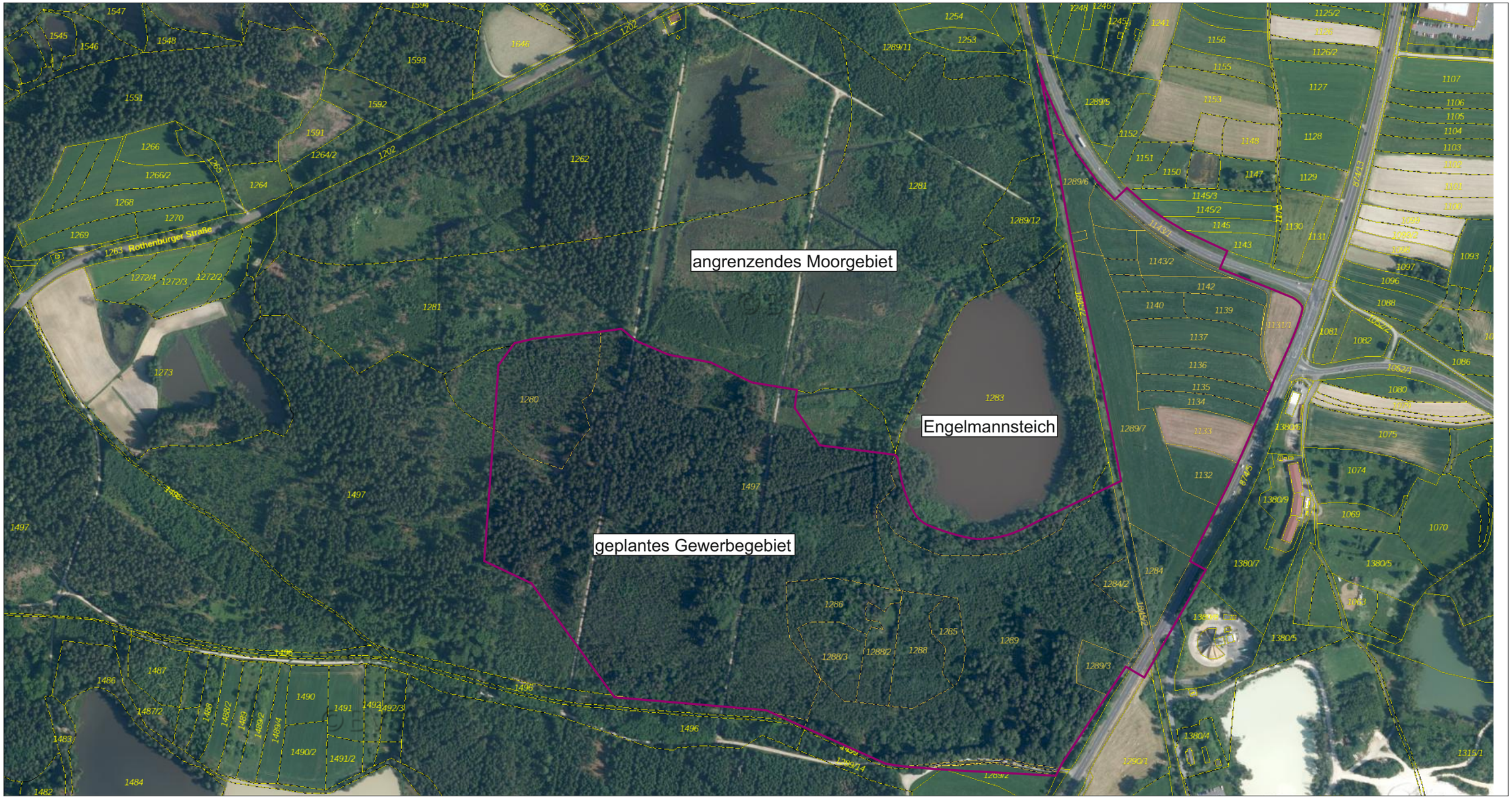
N

0 50 100 200m
Maßstab 1:10.000
Gedruckt am 27.08.2021 08:11
https://v.bayern.de/QpWmj

PIEWAK & PARTNER GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360 - info@piewak.de

Bayreuth, den 21.03.2022

(Unterschrift)



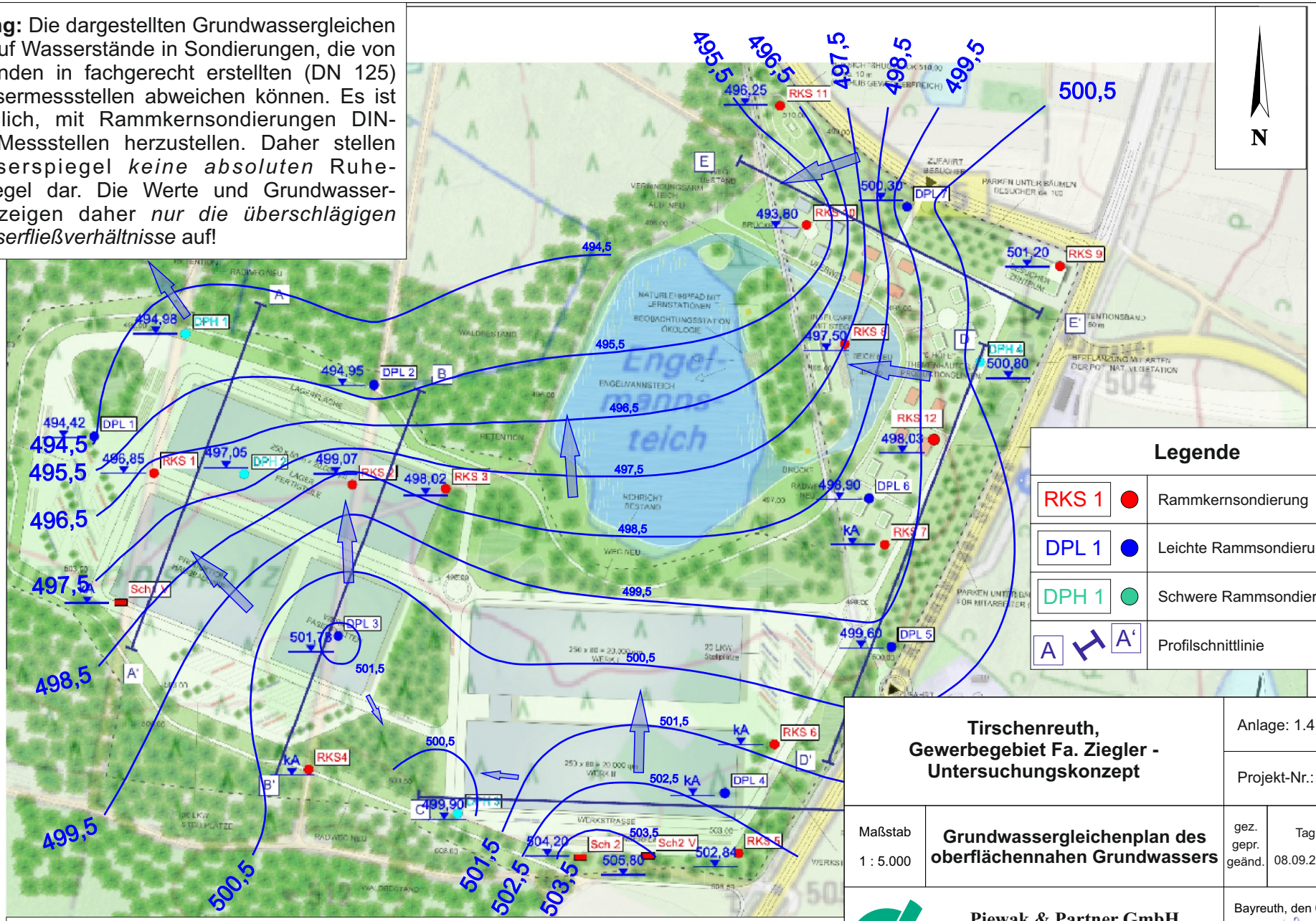
Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung 2022, EuroGeographics

0 20 40 80m
Maßstab 1:5.000
Gedruckt am 21.03.2022 10:10
https://v.bayern.de/7mfPM

N

Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Untersuchungskonzept				Anlage: 1.3
				Projekt-Nr.: 21158
Maßstab 1 : 5.000	**Luftbild mit Flurnummern für das Umfeld des geplanten Gewerbegebietes** **Datenquelle: BayernAtlas**	gez. gepr. geänd.	Tag 21.03.2022	Name is
PIEWAK & PARTNER GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 - info@piewak.de				Bayreuth, den 21.03.2022 (Unterschrift)

Anmerkung: Die dargestellten Grundwassergleichen basieren auf Wasserstände in Sondierungen, die von Wasserständen in fachgerecht erstellten (DN 125) Grundwassermessstellen abweichen können. Es ist nicht möglich, mit Rammkernsondierungen DIN-gerechte Messstellen herzustellen. Daher stellen die Wasserspiegel *keine absoluten* Ruhewasserspiegel dar. Die Werte und Grundwassergleichen zeigen daher *nur die überschlägigen Grundwasserfließverhältnisse* auf!



Tirschenreuth, Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Untersuchungskonzept

Anlage: 1.4

Projekt-Nr.: 21158

Maßstab	Grundwassergleichenplan des oberflächennahen Grundwassers	gez. / gepr. / geänd.	Tag	Name
1 : 5.000			08.09.2021	is

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth
info@piewak.de - www.piewak.de

Bayreuth, den 08.09.2021

.....

(Unterschrift)

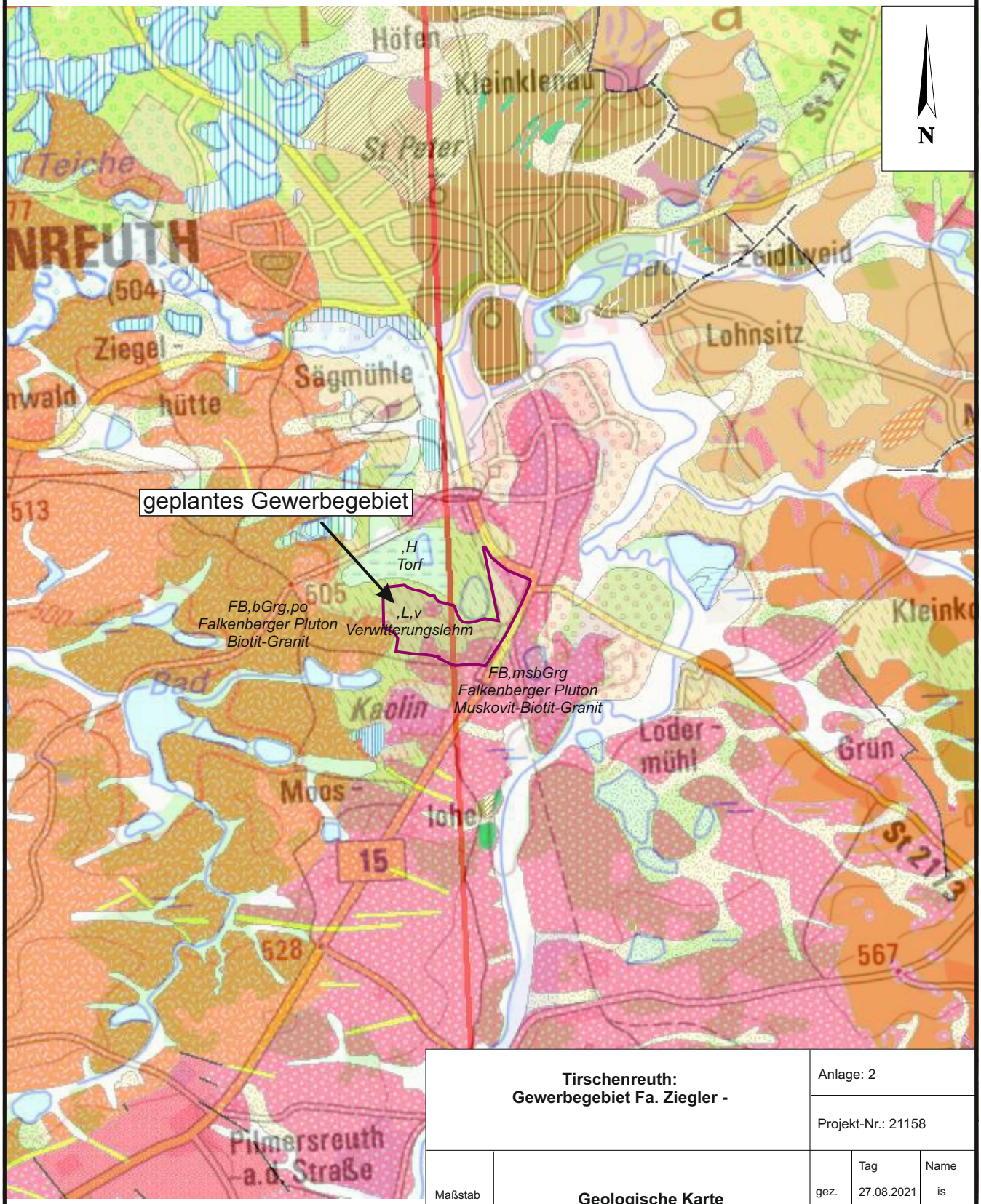
Anlage 2

Geologie

Anlage 2.1	Geologische Karte mit Legende, ohne Maßstab
Anlage 2.2	Schematischer Schichtaufbau im Untersuchungsgebiet, ohne Maßstab

UmweltAtlas Bayern

Bayerisches Landesamt für Umwelt



Fachdaten: © Bayerisches Landesamt für Umwelt
Hintergrundkarte: © Bayerische Vermessungsverwaltung;
© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie;
© Bayerisches Landesamt für Umwelt;
© GeoBasis-DE / BKG 2015 (Daten verändert);
© EuroGeographics (EuroGlobalMap);
© CORINE Land Cover (CLC2012);
© Planet Observer

Tirschenreuth:
Gewerbegebiet Fa. Ziegler -

Anlage: 2

Projekt-Nr.: 21158

Maßstab	Geologische Karte mit Legende		Tag	Name
ohne		gez.	27.08.2021	is
		gepr.		
		geänd.		

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth
info@piewak.de - www.piewak.de

Bayreuth, den 27.08.2021

(Unterschrift)

UmweltAtlas Bayern

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Legende Fachdaten

digitale Geologische Karte 1:25.000 (dGK25)

Geologisches Linienelement

— Störung, nachgewiesen

– – Störung, vermutet

Geologische Haupteinheit

- Fließerde, pleistozän
- Talfüllung, polygenetisch, pleistozän bis holozän
- Talfüllung, polygenetisch oder fluviatil
- Künstliche Ablagerung
- Künstlich verändertes Gelände
- Zersatz, tertiär bis quartär
- Granodiorit bis Diorit, variszisch
- Granit, fein- bis mittelkörnig, variszisch
- Granit, fein- bis mittelkörnig, variszisch, schieferungsparallel intrudiert
- Torf, holozän
- Anmoor, holozän
- Verwitterungslehm, tertiär bis quartär
- Pegmatit, spät- bis postvariszisch
- Falkenberger Pluton, Biotit-Granit, grobkörnig, stark porphyrisch
- Falkenberger Pluton, Muskovit-Biotit-Granit, grobkörnig, schwach porphyrisch
- Tektonit (Grundgebirge), Quarz-Gangbreccie
- Moldanubikum s. str., Amphibolit
- Moldanubikum s. str., Orthogneis
- Moldanubikum s. str., Kalksilikatgestein, gebändert
- Moldanubikum s. str., Biotit-Sillimanit-Gneis
- Moldanubikum s. str., Meta-Aplit oder Meta-Pegmatit
- Moldanubikum s. str., Muskovit-Biotit-Gneis bis Biotit-Plagioklas-Gneis
- Moldanubikum s. str., Muskovit-Chloritschiefer, diaphthoritisch
- Wetzldorf-Abfolge, Glimmerschiefer, Gneis, heller oder dunkler Quarzit
- Wetzldorf-Abfolge, Graphit-Quarzit
- Wetzldorf-Abfolge, Kalksilikat-Amphibolit
- Quarz-Gang, spät- bis postvariszisch
- Flussablagerung, holozän
- Flussschotter, mittel- bis oberpleistozän
- Flussschotter, mittelpleistozän (Mittelterrasse 2)
- Flussschotter, mittelpleistozän (Mittelterrasse 3)
- Flussschotter, oberpleistozän (Niederterrasse)
- Tertiär-Ablagerung Fichtelgebirge/Egergraben, Sand
- Tertiär-Ablagerung Fichtelgebirge/Egergraben, Kiessand bis Schotter
- Tertiär-Ablagerung Fichtelgebirge/Egergraben, Sandstein oder Konglomerat
- Tertiär-Ablagerung Fichtelgebirge/Egergraben, Wechselfolge aus Ton, Schluff, Sand und Schotter
- Tertiär-Ablagerung Fichtelgebirge/Egergraben, Ton oder Schluff

Fachdaten: © Bayerisches Landesamt für Umwelt
Hintergrundkarte: © Bayerische Vermessungsverwaltung;
© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie;
© Bayerisches Landesamt für Umwelt;
© GeoBasis-DE / BKG 2015 (Daten verändert);
© EuroGeographics (EuroGlobalMap);
© CORINE Land Cover (CLC2012);
© Planet Observer

Schichtaufbau im Untersuchungsgebiet:



Mutterboden

Oberflächennahes Grundwasser (Interflow / Schwebendes Grundwasser) — wenige cm unter Gelände bis zu 5 m

(Fein)Kies, schluffig = *Grundwasserstauer*

Verwitterter Granit (Granitzersatz), lehmige Ausbildung = *Grundwasserstauer* — ab ca. 1,50 m bis zu > 10 m

Tiefes Grundwasser ***nicht erfasst!***

Unverwitterter Granit (festes Gestein) = *Kluftgrundwasserleiter*

Erkenntnisse basierend auf Baugrunduntersuchungen im Juni / Juli 2021

N

Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Untersuchungskonzept				Anlage: 2.2
				Projekt-Nr.: 21158
Maßstab ohne	**Schematischer Schichtaufbau im Untersuchungsgebiet**	gez. gepr. geänd.	Tag 21.03.2022	Name is
PIEWAK & PARTNER GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 - info@piewak.de				Bayreuth, den 21.03.2022 ..... (Unterschrift)

Anlage 3

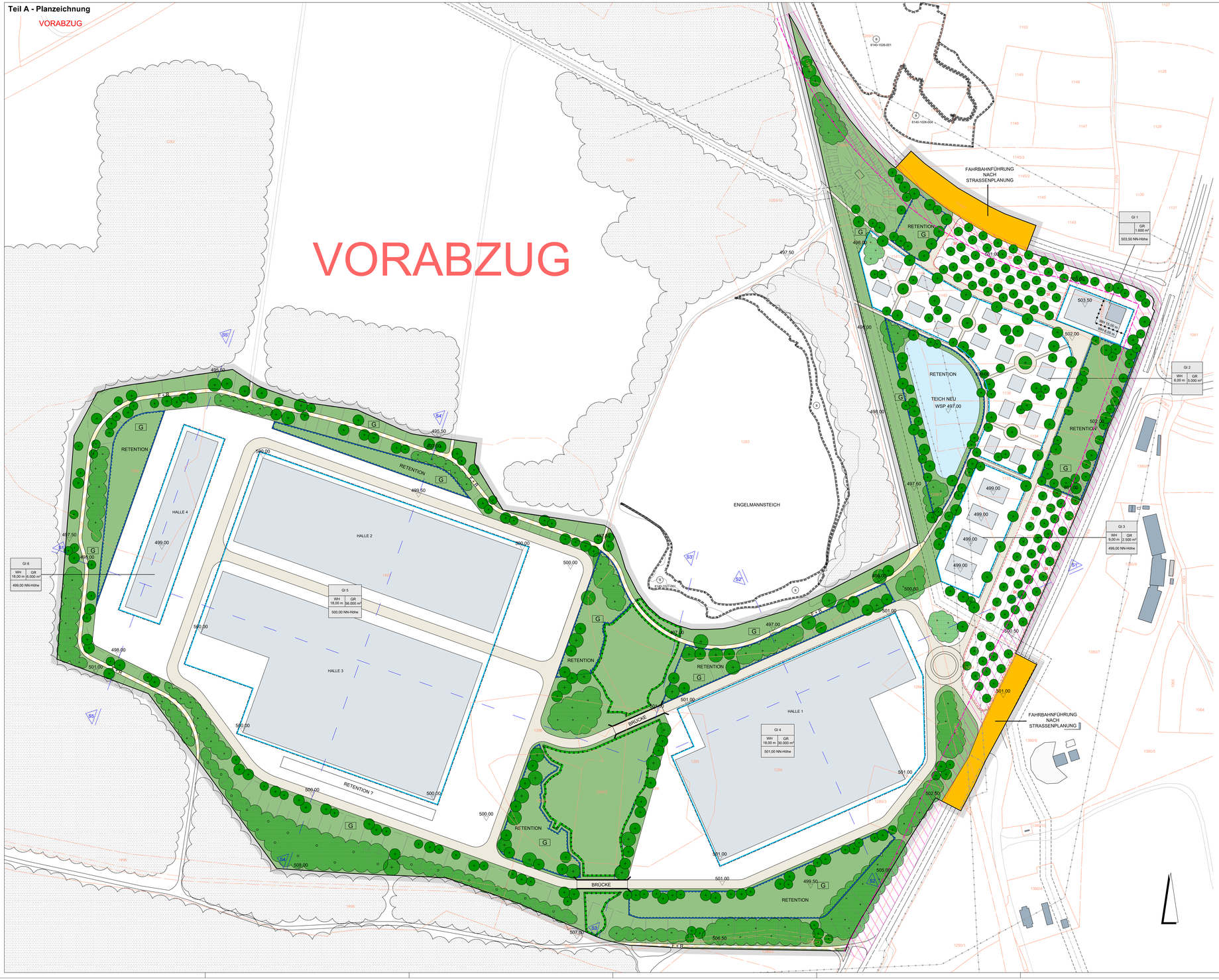
Pläne zum geplanten Gewerbegebiet

Anlage 3.1

Bebauungsplan (Vorabzug),
- unmaßstäblich -

Teil A - Planzeichnung

VORABZUG


VORABZUG
FAHRBAHNFÜHRUNG NACH STRASSENPLANUNG
FAHRBAHNFÜHRUNG NACH STRASSENPLANUNG
RETENTION
RETENTION
RETENTION
RETENTION
RETENTION
RETENTION
RETENTION
RETENTION 7
TEICH NEU
WSP 497.00
ENGELMANNSTEICH
HALLE 1
HALLE 2
HALLE 3
HALLE 4
BRÜCKE
BRÜCKE
GI 1
GR 1.600 m²
503,50 NN-Höhe
GI 2
WH 6,00 m
GR 5.000 m²
GI 3
WH 9,00 m
GR 2.500 m²
499,00 NN-Höhe
GI 4
WH 18,00 m
GR 30.000 m²
501,00 NN-Höhe
GI 5
WH 18,00 m
GR 56.000 m²
500,00 NN-Höhe
GI 6
WH 18,00 m
GR 6.000 m²
499,00 NN-Höhe
WH 12,00 m
WH 6,00 m
F + R
F + R
F + R
F + R
St
St
St
St
St
St
St
St
S1
S1
S2
S2
S3
S3
S4
S4
S5
S5
S6
S6
S7
S7
G
G
G

Anlage 3.2

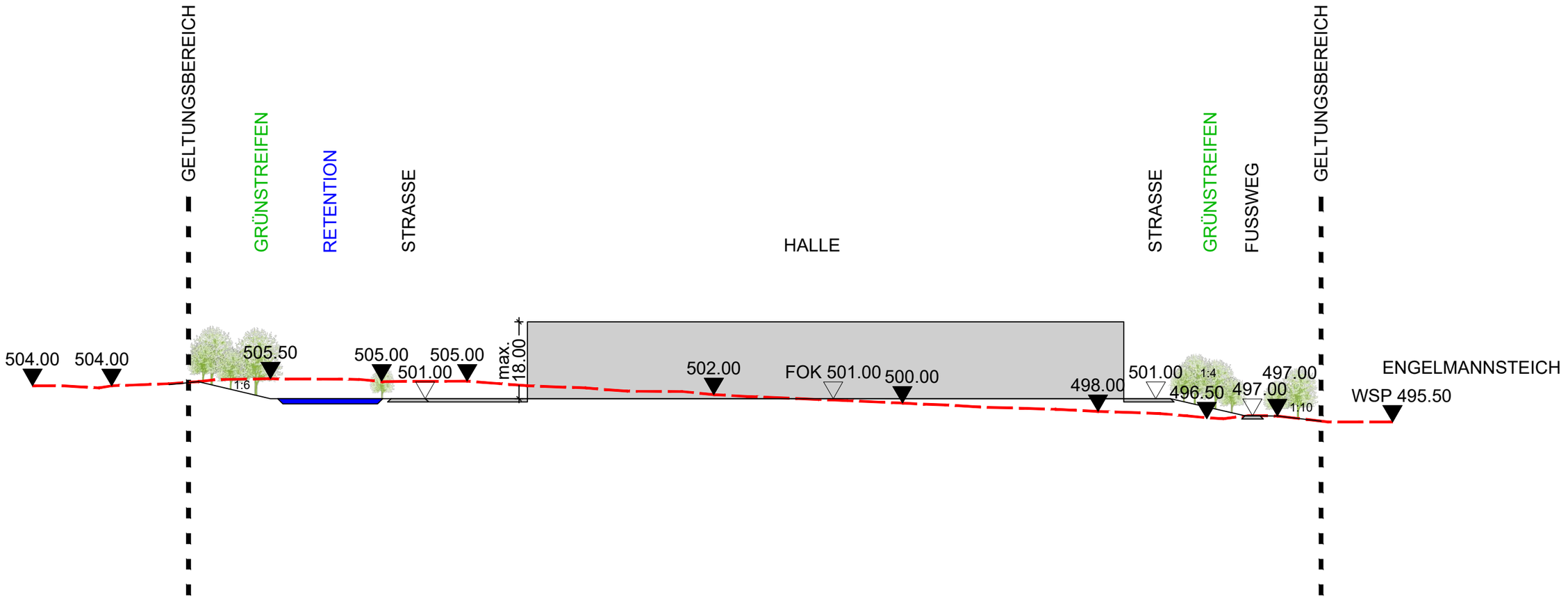
Schnitte S1 – S5,
- unmaßstäblich -

SCHNITT S1



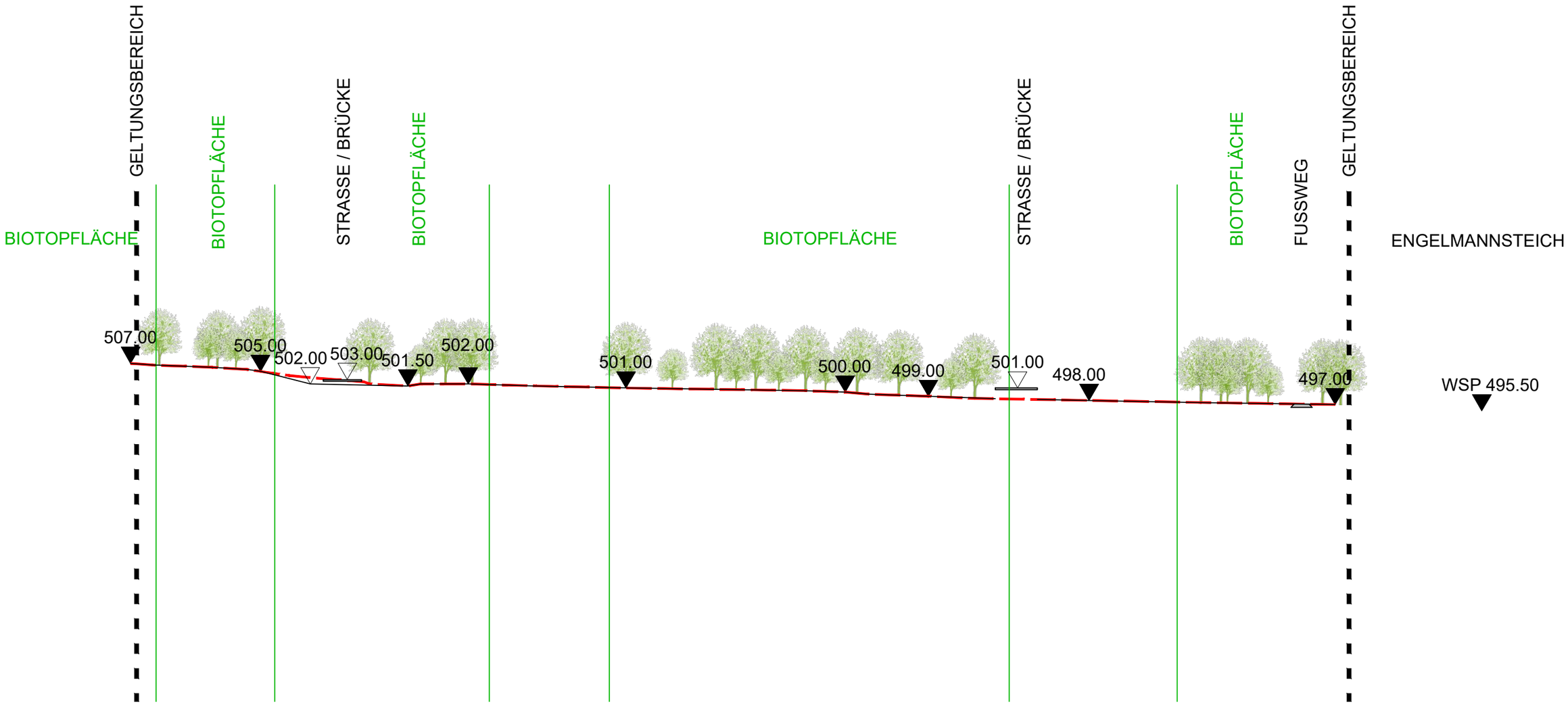
Projekt:	Tirschenreuth südlich und östlich des Engelmannsteichs		
Plan-inhalt:	BEBAUUNGS- UND GRÜNORDNUNGSPLAN Schnitt S1 VORABZUG	Projekt-Nr.:	R148 / N1948
		Plan-Nr.	1.1
		Bearbeiter:	Rist / ES
		Datum:	07.03.2022
		Maßstab:	1 : 1.000
Vorhabens-träger:	Stadt Tirschenreuth Maximilianplatz 35 95643 Tirschenreuth		
Verfasser:	NRT Landschaftsarchitekten Stadtplaner Ingenieure Hermesstr. 6 95447 Bayreuth Telefon: 0921/7 81 41-0 Telefax: 0921/7 81 41-41 Email: info@nrt-bt.de www.nrt-bt.de		

SCHNITT S2



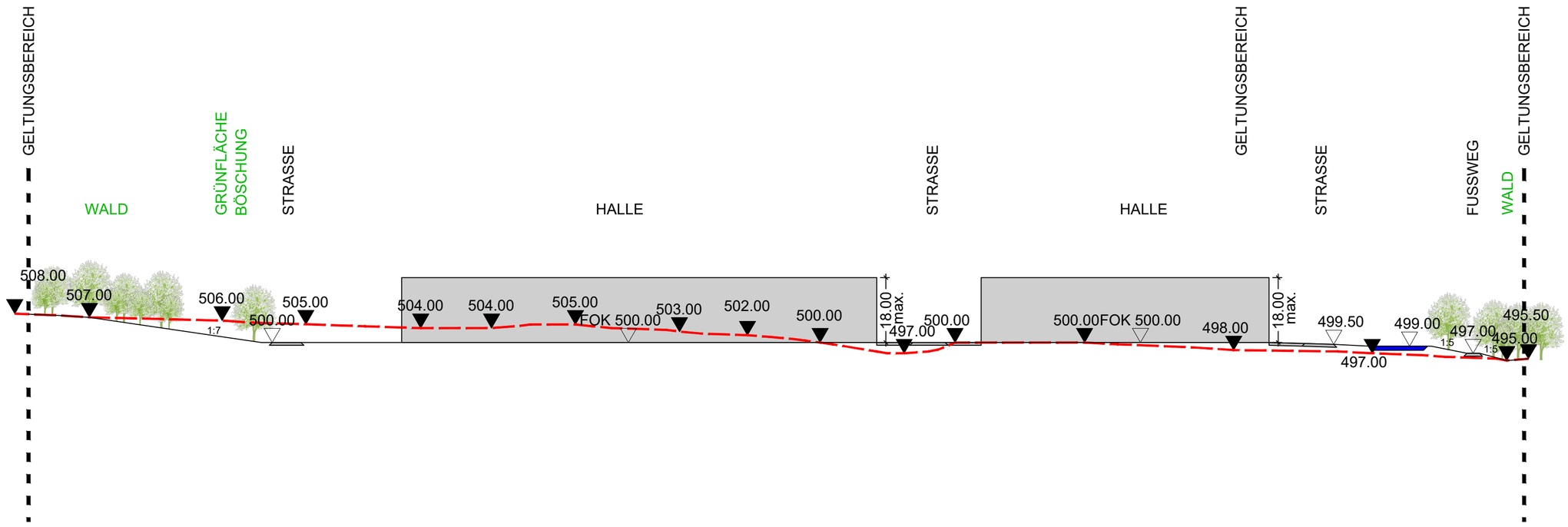
Projekt:	Tirschenreuth südlich und östlich des Engelmannsteichs		
Plan-inhalt:	BEBAUUNGS- UND GRÜNORDNUNGSPLAN Schnitt S2 VORABZUG	Projekt-Nr.:	R148 / N1948
		Plan-Nr.:	1.2
		Bearbeiter:	Rist / ES
		Datum:	07.03.2022
		Maßstab:	1 : 1.000
Vorhabens-träger:	Stadt Tirschenreuth Maximilianplatz 35 95643 Tirschenreuth		
Verfasser:	NRT Landschaftsarchitekten Stadtplaner Ingenieure Isarstraße 9 85417 Marzling Telefon: 08161+9 89 28+0 Telefax: 08161+9 89 28+99 Email: nrt@nrt-la.de Internet: www.nrt-la.de		

SCHNITT S3



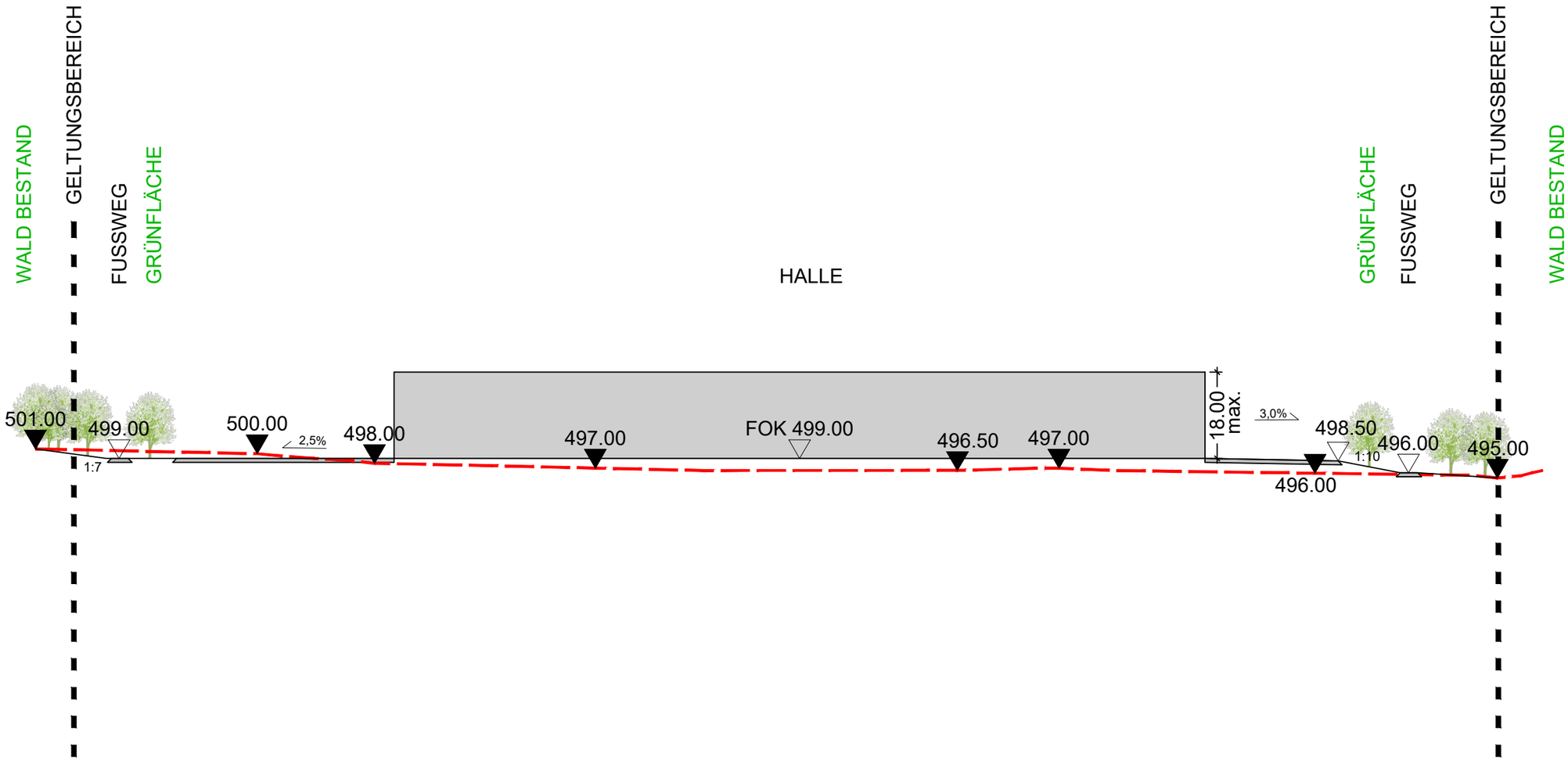
Projekt:	Tirschenreuth südlich und östlich des Engelmannsteichs		
Plan-inhalt:	BEBAUUNGS- UND GRÜNORDNUNGSPLAN Schnitt S3 VORABZUG	Projekt-Nr.:	R148 / N1948
		Plan-Nr.:	1.3
		Bearbeiter:	Rist / ES
		Datum:	07.03.2022
		Maßstab:	1 : 1.000
Vorhabens-träger:	Stadt Tirschenreuth Maximilianplatz 35 95643 Tirschenreuth		
Verfasser:	NRT Landschaftsarchitekten Stadtplaner Ingenieure Isarstraße 9 85417 Marzling Telefon: 08161-9 89 28-0 Telefax: 08161-9 89 28-99 Email: nrt@nrt-la.de Internet: www.nrt-la.de		

SCHNITT S4



Projekt:	Tirschenreuth südlich und östlich des Engelmannsteichs		
Plan-inhalt:	BEBAUUNGS- UND GRÜNORDNUNGSPLAN Schnitt S4 VORABZUG	Projekt-Nr.:	R148 / N1948
		Plan-Nr.:	1.4
		Bearbeiter:	Rist / ES
		Datum:	07.03.2022
		Maßstab:	1 : 1.000
Vorhabens-träger:	Stadt Tirschenreuth Maximilianplatz 35 95643 Tirschenreuth		
Verfasser:	NRT Landschaftsarchitekten Stadtplaner Ingenieure Isarstraße 9 85417 Marzling Telefon: 08161-9 89 28-0 Telefax: 08161-9 89 28-99 Email: nrt@nrt-la.de Internet: www.nrt-la.de		

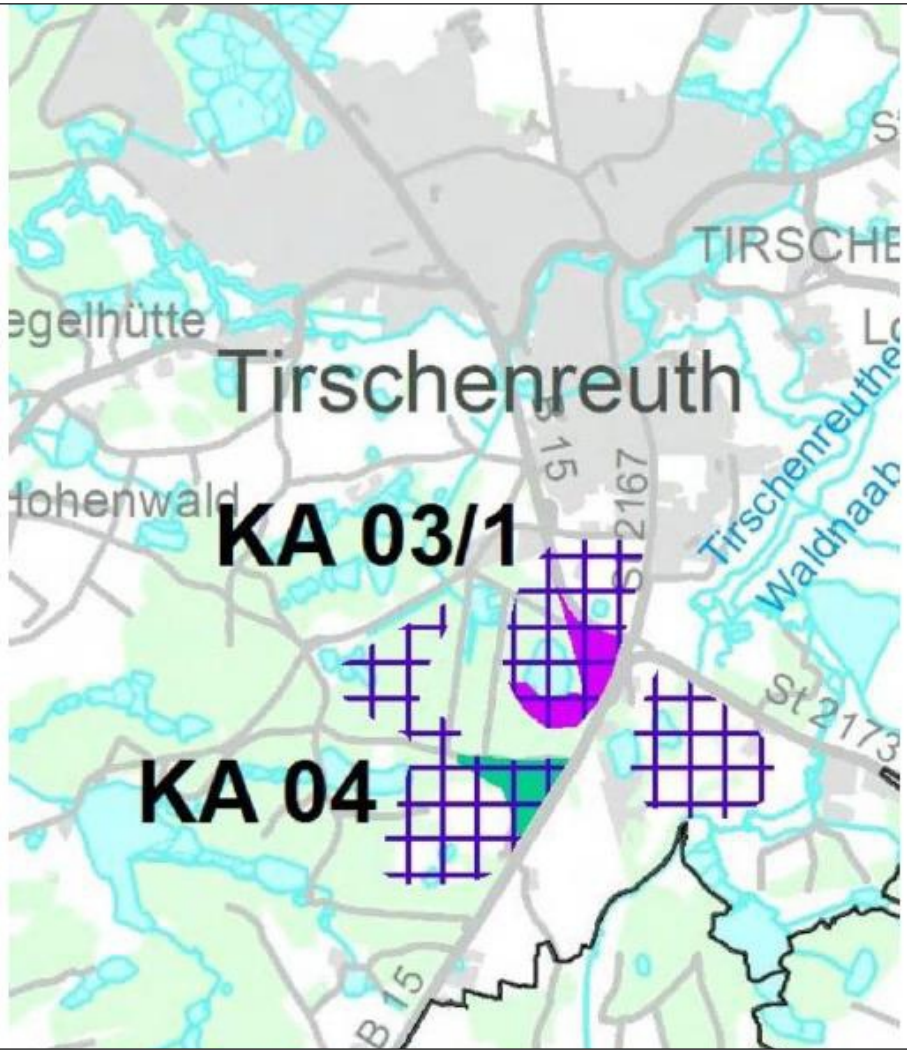
SCHNITT S5



Projekt:	Tirschenreuth südlich und östlich des Engelmannsteichs		
Plan-inhalt:	BEBAUUNGS- UND GRÜNORDNUNGSPLAN Schnitt S 5 VORABZUG	Projekt-Nr.:	R148 / N1948
		Plan-Nr.:	1.5
		Bearbeiter:	Rist / ES
		Datum:	07.03.2022
		Maßstab:	1 : 1.000
Vorhabens-träger:	Stadt Tirschenreuth Maximilianplatz 35 95643 Tirschenreuth		
Verfasser:	NRT Landschaftsarchitekten Stadtplaner Ingenieure Isarstraße 9 85417 Marzling Telefon: 08161-9 89 28-0 Telefax: 08161-9 89 28-99 Email: nrt@nrt-la.de Internet: www.nrt-la.de		

Anlage 3.3

Karte mit Flächenaustausch Vorranggebiete Kaolinabbau, ohne Maßstab



Vorbehalts- /Vorranggebiet soll entfallen

Vorbehalts- /Vorranggebiet soll hinzukommen

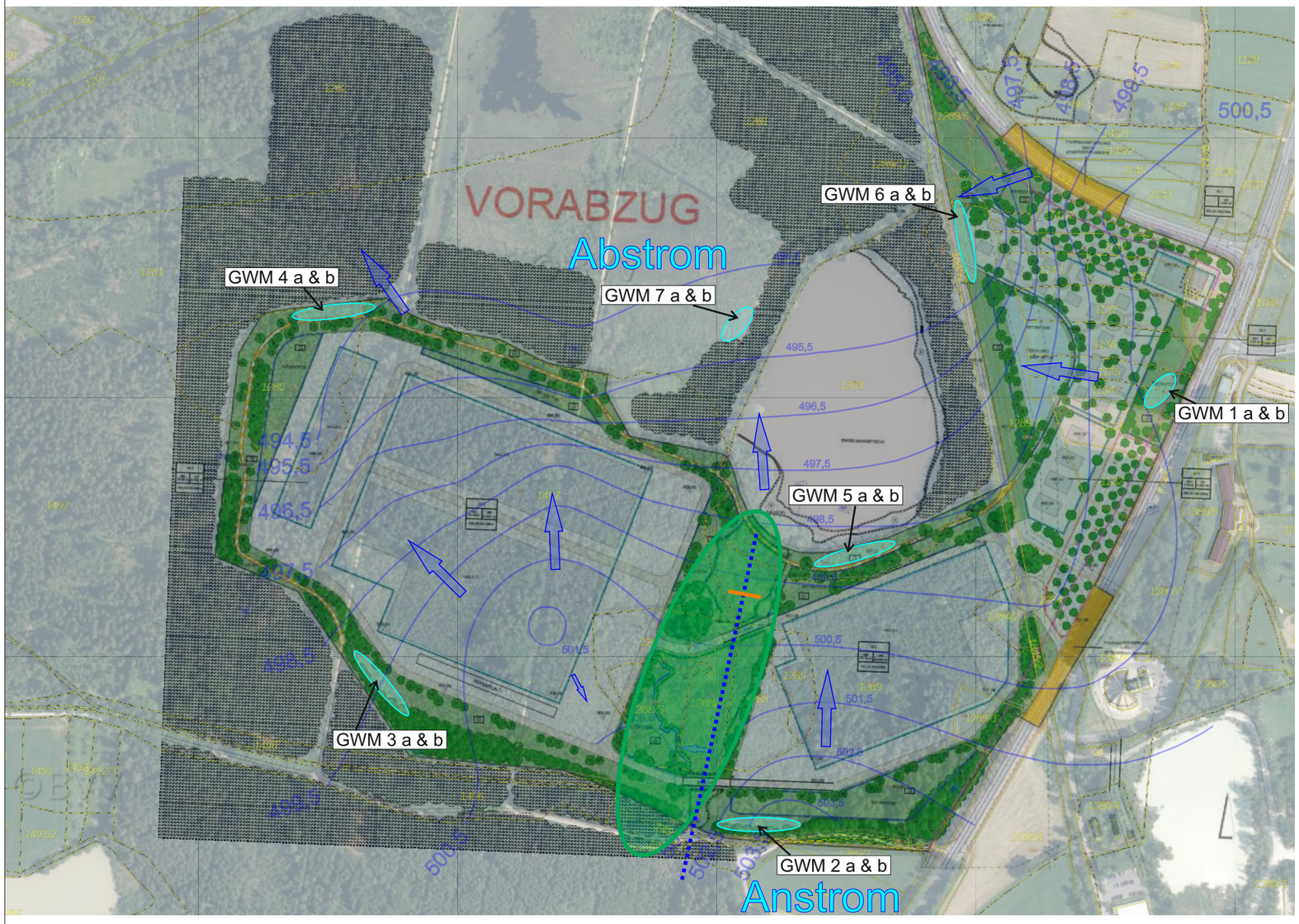
Karte entnommen aus Vortrag der NRT Landschaftsarchitekten am 02.03.2022

N

Tireschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Untersuchungskonzept			Anlage: 3.3	
			Projekt-Nr.: 21158	
Maßstab ohne	**Karte mit Vorranggebiete für Kaolinabbau und vorgesehenem Flächentausch** **Stand: 02.03.2022**	gez. gepr. geänd.	Tag 21.03.2022	Name is
PIEWAK & PARTNER GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth Tel.: 0921-5070360 - info@piewak.de		Bayreuth, den 21.03.2022 (Unterschrift)		

Anlage 4

Neuer Bebauungsplan bzw. Luftbild mit Flurnummern, Grundwassergleichen sowie vorgeschlagene Lage von Grundwassermessstellen und Messwehr, Maßstab 1 : 5.000



501,5 Grundwassergleiche [m NHN]

Grundwasserfließrichtung

Vorgeschlagener Bereich für die Errichtung von Grundwassermessstellengruppen (je 1 flache und 1 tiefe Messstelle)

Schutzwürdiger Bereich im Umfeld des offenen Entwässerungsgrabens aus dem Kaolinsteinbruch

Mögliche Stelle für Einbau eines Messwehres (naher Anstrom des Engelmannsteiches)

Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung 2022, EuroGeographics

0 20 40 80m
Maßstab 1:5.000
Gedruckt am 21.03.2022 10:10
https://v.bayern.de/7mfPM

N

Tirschenreuth:
Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Untersuchungskonzept

Anlage: 4

Projekt-Nr.: 21158

Maßstab	Neuer Bebauungsplan bzw. Luftbild mit Flurnummern, Grundwassergleichen sowie mögliche Lage von Grundwassermessstellen und Messwehr	gez.	Tag	Name
1 : 5.000	**Datenquelle: BayernAtlas / Bebauungsplan NRT**	gepr.	12.04.2022	is
		geänd.		

PIEWAK & PARTNER GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth
Tel.: 0921-5070360 - info@piewak.de

Bayreuth, den 12.04.2022

(Unterschrift)