



**P I E W A K &
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

Konzept für den Umgang mit dem oberflächennahen Grundwasser Stand: 14.04.2023

Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler

Auftraggeber
Stadt Tirschenreuth
Maximiliansplatz 35
95634 Tirschenreuth



Projekt: Tirschenreuth, Gewerbegebiet Fa. Ziegler – Konzept für den Umgang mit dem oberflächennahen Grundwasser, Stand 14.04.2023

Landkreis: Tirschenreuth

Auftraggeber: Stadt Tirschenreuth
Maximiliansplatz 35
95634 Tirschenreuth

Projektnummer: 21158

Bearbeiter: Isabell Seuß, M. Sc. Geoökologie

Ort/Datum: Bayreuth, 14.04.2023



Inhaltsverzeichnis

1	Vorhabensträger und Aufgabenstellung	1
2	Lage und Umfeld des geplanten Gewerbegebietes	1
3	Lage der Bohrungen	2
4	Bauvorhaben – aktualisierter Bebauungsplan.....	3
5	Grundwasserrelevante Eckpunkte für die weitere Planung.....	4
5.1	Allgemeines	4
5.2	Planung Grundwasseranschnitt.....	4
5.2.1	Hydrogeologische Gegebenheiten	4
5.2.2	Grundwasseranschnitt.....	5
5.3	Wiedereinleitungssystem	6
5.3.1	Grundwasserzufluss	6
5.3.2	Entwässerungssystem für Grundwasser	7
5.4	Auswirkungen auf Grundwasserhaushalt und Abhilfemaßnahmen.....	8
5.4.1	Auswirkungen.....	8
5.4.2	Abhilfemaßnahmen.....	9
5.5	Erfolgskontrolle und Beweissicherung.....	10
6	Zusammenfassung	11
7	Literaturverzeichnis	12

Anlagen

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
Anlage 1.2	Detallageplan, Maßstab 1 : 10.000
Anlage 1.3	Luftbild mit Flurnummern, 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	Unterlagen zum Vorhaben
Anlage 3.1	Aktueller Bebauungsplan, Stand 01.03.2023, Maßstab 1 : 1.000
Anlage 3.2	Schnitte und Höhenpläne, Maßstab 1 : 5.000, 5:000/500
Anlage 3.3	Grundwassergleichenplan, Stichtagsmessung 12.04.2023, Maßstab 1 : 5.000
Anlage 4	Planungen zum Umgang mit dem Grundwasser
Anlage 4.1	Grundwasseranschnitt, Maßstab 5:000/500
Anlage 4.2	Berechnung des Wasserandrangs nach Davidenkoff
Anlage 4.3	Schema zum Entwässerungssystem, Maßstab 1 : 5.000
Anlage 5	Luftbild mit Planung von 2 neuen GWMs, Maßstab 1 : 5.000

1 Vorhabensträger und Aufgabenstellung

Die Stadt Tirschenreuth, Landkreis Tirschenreuth, plant ein größeres Gewerbegebiet der Firma Ziegler südlich von Tirschenreuth mit einer Fläche von ca. 35 Hektar.

Zur Erkundung der hydrogeologischen Verhältnisse am Standort, insbesondere zur Differenzierung von oberflächennahem und tiefem Grundwasserleiter, wurden bereits 8 Grundwassermessstellen von insgesamt 14 (jeweils eine flache und eine tiefe Grundwassermessstelle in räumlicher Nähe zur besseren Korrelation von Daten) im Vorhabensgebiet errichtet (vgl. Anlagen 1 und [U11]).

Aufgrund des oberflächennah angetroffenen Grundwassers ist ein Eingriff in dieses durch das geplante Bauvorhaben erforderlich. Deshalb sind für die weiteren Planungen verschiedene grundwasserrelevante Aspekte diesbezüglich zu berücksichtigen.

Die Piewak & Partner GmbH, Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz, Bayreuth, wurde von der Stadt Tirschenreuth für eine gutachterlich-planerische Beratung in Zusammenarbeit mit der Zwick Ingenieure GmbH, Weiden, beauftragt. In diesem Rahmen wurde vorliegendes Konzept (Stand 14.04.2023) für den Umgang mit dem oberflächennahen Grundwasser als weitere gemeinsame Planungsgrundlage für das Bauvorhaben erstellt.

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 Rotenbürger 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 selbst liegt zwischen ca. 497 und 507 m ü. NHN. Das Gelände fällt von südlichen und südwestlichen Richtungen zum Engelmannsteich und zu den, an das geplante Gewerbegebiet angrenzenden Feucht- und Moorflächen (ca. 495 m ü. NHN), die einen natürlichen Tiefpunkt darstellen, 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 Gebietes befinden sich zwei Kaolinsteibrüche. Hierbei entwässert einer der Steinbrüche zum Teil über einen offenen Graben in den Engelmannsteich. Dieser Bereich ist ein Biotop und wird durch das Bauvorhaben nicht berührt.

3 Lage der Bohrungen

Das Gebiet für die Bohrungen befindet sich nahe des Engelmannsteiches mit angrenzenden Feucht- und Moorflächen (Anlagen 1.1 bis 1.3). Folgende Grundstücke / Flurnummern der Gemarkung Tirschenreuth sind hiervon betroffen, wobei die Messstellen a (flach) und b (tief) jeweils nah beieinander liegen (ca. 2 m Abstand):

Grundwassermessstelle	a (flach)	b (tief)
GWM 1	1131/1	
GWM 2	1289	
GWM 3	1497	
GWM 4	1497	
GWM 5	1283	
GWM 6	1289/6	
GWM 7	4797	

Tabelle 1: Flurstücknummern der Bohransatzpunkte der Grundwassermessstellen.

Bis zur Erstellung dieses Konzeptes (Stand 14.04.2023) wurden die Messstellen GWM 2, 3, 4 und 7 (jeweils a und b) fertig abgeteuft, ausgebaut, klargepumpt und es wurden Pumpversuche durchgeführt. Die Lage und Höhe der Messstellen GWM 3, 4 und 7 wurde durch die ausführende Bohrfirma am 02.03.2023 im Koordinatensystem Gauß-Krüger (GK4) eingemessen. Eine Vermessung der Messstellen GWM 2a und 2b steht noch aus.

Die Kenndaten können folgender Tabelle entnommen werden:

Messstelle	GWM 3a	GWM 3b	GWM 4a	GWM 4b	GWM 7a	GWM 7b
Rechtswert	4523735,778	4523736,794	4523647,895	4523646,407	4523973,859	4523974,237
Hochwert	5524835,307	5524837,068	5525263,355	5525261,805	5525137,383	5525139,359
Höhe GOK* [m NN]	507,237	507,195	495,714	495,663	496,648	496,714
Höhe OK SEBA-Kappe [m NN]	508,137	508,085	496,614	496,553	497,578	497,594
Höhe ROK** [m NN]	508,132	508,080	496,609	496,548	497,573	497,589

Tabelle 2: Ortskenndaten der Messstellen. * GOK: Geländeoberkante; ** ROK: Rohroberkante.

4 Bauvorhaben – aktualisierter Bebauungsplan

Die Stadt Tirschenreuth plant ein größeres Gewerbegebiet südlich von Tirschenreuth mit einer Fläche von ca. 35 Hektar. Der aktuelle Bebauungsplan mit Stand vom 01.03.2023 ist in Anlage 3.1 dargestellt. Generell ist eine Aufteilung des Gewerbegebietes in zwei Bereiche vorgesehen. Hierbei ist der südwestliche und südliche Teil des Gebietes für die gewerbliche Nutzung vorgesehen. Nach aktuellem Planungsstand sollen in diesem Bereich drei 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) soll der offene Graben, über den der südlich gelegene Kaolin-Steinbruch entwässert, ausgespart werden. Brückenbauwerke verbinden die verschiedenen Hallen und Produktionsbereiche.

Der um das Gewerbegebiet laufende Grünzug soll bereichsweise die neue Wegführung des öffentlichen Fuß- und Radweges aufnehmen. Des Weiteren soll dieser Grünzug und weitere in Anlage 3.1 gekennzeichnete Flächen 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 sollten (geringste Belastung bei Erdbebewegungen für Biotophöhe, Landschaftsbild, etc.), liegen nach aktuellen Planungen zwischen **501,00 – 502,00 m ü. NN** (s. Anlage 3.2). Die entstehenden Böschungen stellen dann die Grünflächen rund um das geplante Gewerbegebiet dar. Im Bereich der schutzwürdigen (Biotop-) Flächen soll auf eine Anpassung der Geländemorphologie weitestgehend verzichtet werden. Im nordöstlichen Bereich (Ausstellungsbereich / Musterhaussiedlung) fallen die Abgrabungen für den geplante Massenausgleich vergleichsweise gering aus (s. Anlage 3.2).

5 Grundwasserrelevante Eckpunkte für die weitere Planung

5.1 Allgemeines

Aufgrund der geplanten Maßnahmen zum Massenausgleich im geplanten Gewerbegebiet (vgl. Kap. 4, Anlage 3.2) wird das oberflächennah angetroffene Grundwasser angeschnitten. Deshalb sind folgende Punkte bei der weiteren Planung zum Umgang mit dem oberflächennahen Grundwasser – in Abstimmung mit dem WWA-Weiden – zu berücksichtigen:

- 1) Ordnungsgemäße Planung eines etwaigen Grundwasseranschnitts unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Gegebenheiten
- 2) Wiedereinleitungssystem einschließlich Aussagen zur Leistungsfähigkeit
- 3) Prognose, ob bzw. welche nachteiligen Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt bzw. nachfolgende Ökosysteme zu erwarten sind einschließlich Vorschlag von Abhilfemaßnahmen
- 4) Maßnahmen zur Überprüfung der Wirksamkeit der Abhilfemaßnahmen (Erfolgskontrolle einschließlich Beweissicherung)

Diese Aspekte sollen in vorliegendem Konzept – soweit es der aktuelle Planungs- und Kenntnisstand zum Gewerbegebiet zulässt – vorbereitend erläutert werden. **Eine Anpassung / Aktualisierung kann mit Fortschreiten der Projektplanung sowie der Erweiterung des Kenntnisstandes erfolgen.**

5.2 Planung Grundwasseranschnitt

5.2.1 Hydrogeologische Gegebenheiten

Im Umfeld des Untersuchungsgebietes liegt im Allgemeinen Granit des Falkenberger Plutons vor, der im Untersuchungsgebiet als Muskovit-Biotit-Granit bzw. als Biotit-Granit ausgebildet ist. Dieser ist oberflächlich von Verwitterungslehmen überlagert (Anlage 2.1). Der Verwitterungslehm besteht hierbei überwiegend aus stark verwittertem Granit (Granitgrus), der teils sandiger, zumeist jedoch sehr tonig/bindig (ggf. kaolinitisch) und schluffig ausgeprägt ist. Er wird mit seinem oberflächennahen Grundwasser durch die flachen Messstellen (ca. 10-11 m tief) erschlossen. Die tiefen Messstellen (mind. 30 m tief) erschließen das Wasser aus dem tieferliegenden, überwiegend festen Granit – dieser Grundwasserleiter ist für die weiteren Betrachtungen nicht relevant.

Der schematische Schichtaufbau des Untersuchungsgebietes ist in Anlage 2.2 dargestellt.

In Anlage 3.3 ist ein aktueller Grundwassergleichenplan (Stichtagsmessung vom 12.04.2023) für die Wasserstände der flachen Messstellen dargestellt. In diesem ist der Wasserstand der GWM 2a (noch nicht vermessen; Abschätzung Lage und Höhe aus [U2]) berücksichtigt.

Es ist darauf hinzuweisen, dass der Grundwassergleichenplan auf die aktuell vorhandene Datenlage von vier flachen Messstellen basiert und somit nur die Fließrichtung des Wassers zum Zeitpunkt der Stichtagsmessung, und auch nur im Bereich zwischen diesen Messstellen, nicht jedoch den exakten Verlauf und insbesondere nicht für das gesamte Untersuchungsgebiet wiedergibt. Belastbarere Aussagen sind erst möglich, wenn die weiteren geplanten Messstellen im Untersuchungsgebiet abgeteuft und fertiggestellt wurden. Im Allgemeinen ist für eine genauere Aussage zum Fließverhalten eine kontinuierliche Beobachtung der Wasserspiegel aller Messstellen über ein hydrologisches Jahr erforderlich.

Aus dem Grundwassergleichenplan wird ersichtlich, dass sich das Wasser in den oberflächennahen wasserführenden Schichten von Süden in nordnordöstliche bis nordöstliche Richtung bewegt. Somit ist die Fließrichtung auf die Feucht- und Mooregebiete sowie den Engelmannteich im Norden des geplanten Gewerbegebietes ausgerichtet.

5.2.2 Grundwasseranschnitt

In Anlage 3.2 sind Schnitte durch das geplante Gewerbegebiet im Urzustand und unter Berücksichtigung der zukünftigen Bauhöhen enthalten. In Anlage 4.1 wurde anhand des Grundwassergleichenplans aus Anlage 3.3 bzw. aus den bisher durchgeführten Wasserstandsbeobachtungen in den Messstellen der *interpolierte Verlauf* der jeweiligen (oberflächennahen) Grundwasserstände mit eingezeichnet.

Hinweis: *Die Planung des Grundwasseranschnitts erfolgte auf Basis des Höhenplans aus Anlage 3.2. Die Lage der eingezeichneten Grundwassermessstellen GWM 3a und GWM 4a dient nur zur Orientierung und entspricht nicht der tatsächlichen Position im Höhenplan! Somit sind die eingezeichneten Grundwasserstände ebenfalls nur als Orientierung anzusehen. Die eingezeichneten Grundwasserstandshöhen basieren auf der aktuellen Stichtagsmessung zum 12.04.2023 bzw. den bisher beobachteten, maximalen Wasserstandshöhen in den jeweiligen Messstellen (Für GWM 3a ist der Wasserstand zum 12.04.2023 der bisher beobachtete, maximale Wasserstand). Sie können somit keinesfalls eine, mit letzter Sicherheit festzulegende Höhenangabe eines zukünftigen Grundwasseranschnitts, sondern nur einen möglichen, anhand der aktuell vorhandenen Datenlage zu erwartenden Höhenbereich des Grundwasseranschnitts liefern. Räumliche Variationen des Wasserstands sind neben den zeitlichen Schwankungen ebenfalls nicht auszuschließen (Die eingezeichneten Grundwasserstandshöhen zwischen GWM 3a und GWM 4a sind interpoliert).*

Aufgrund des aktuellen Planungsstandes und den vorliegenden Schnitten wurde nur der Bereich der Hallen 2 – 4 betrachtet. Eine Aktualisierung erfolgt, sobald entsprechende Daten aus den noch zu errichtenden Grundwassermessstellen vorliegen.

Wie Anlage 4.1 entnommen werden kann, lässt sich *gemäß des aktuellen Kenntnis- und Planungsstandes* ein *möglicher* Bereich des zu erwartenden Grundwasseranschnitts im Bereich der Hallen 2 – 4 zwischen etwa 505,0 – 505,5 m NN eingrenzen. Ab dem Anschnitt würde das Wasser frei in die Baugrube eindringen. Es sind daher geeignete Maßnahmen der Wasserbehandlung erforderlich.

5.3 Wiedereinleitungssystem

5.3.1 Grundwasserzufluss

Um Aussagen über den Grundwasserzufluss über Böschung und Sohle bei Grundwasserabsenkung für die Trockenlegung der Baugrube bzw. der späteren Fläche für das geplante Gewerbegebiet treffen zu können, ist eine Abschätzung mit einer empirischen Formel nach **Davidenkoff** möglich (vgl. Anlage 4.2). Für diese Formel ist die Höhe des abgesenkten Grundwasserspiegels über der zukünftigen Grabensohle bei offener Absenkung bzw. über Rohrunterkante bei Horizontalabsenkung, die Maße der Baugrube sowie der Durchlässigkeitsbeiwert und die Reichweite der Absenkung relevant.

Da noch keine definitiven Höhen und Maße (z.B. Tiefenlage, Länge und Breite des Grabens, der zur Entwässerung genutzt werden soll, s. Kap. 5.3.2) feststehen, soll beispielhaft folgendes Szenario dargestellt werden, um eine Abschätzung des Grundwasserandrangs zu ermöglichen:

- Der abgesenkte Grundwasserspiegel im Bereich der südlichen Böschung bei der GWM 3a liegt bei einem *hohen* Grundwasserstand (vgl. Anlage 4.1: (bisheriger) *maximaler* Wasserstand für Grundwasseranschnitt bei ca. 505,5 m NN) und einer Tiefe der Sickerleitung des Entwässerungsgrabens etwa 1 m unter der zukünftigen Höhe von Wege und Hallen (d.h., 500,0 m NN) bei $H = 5,5$ m. Da der Abstand von der Grabensohle zum Grundwasserträger größer als 5,5 m ist, wird ebenfalls $t = 5,5$ m angesetzt (vgl. Anlage 4.2).
- Es soll als Baugrube der vorgeschaltete Entwässerungsgraben mit seinen Maßen betrachtet werden. Die Dimensionierung des Grabens steht noch nicht fest. Es wird daher zunächst mit einer Breite von 1,5 m auf eine Länge von bis zu 500 m gerechnet, um beispielhaft den *ganzen* Bereich der Hallen 2 – 4 vom westlichen Radweg bis zu dem offenen Graben mit Biotop im zentralen Bereich des geplanten Gewerbegebietes zu berücksichtigen.
- Anhand der durchgeführten Pumpversuche (vgl. [U11]) soll für die weiteren Betrachtungen von einem *maximalen* Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 4 \cdot 10^{-6}$ m/s ausgegangen werden.

- Die (*maximale*) Reichweite nach Sichardt berechnet sich anhand der angesetzten Parameter zu $R = 33$ m.
- Die Beiwerte ergeben aus den angesetzten Parametern zu $m = 0,50$ und $n = 1,9$.

Hieraus berechnet sich ein überschlägiger *maximaler* Wasserandrang für die *gesamte* Baugrube / den *gesamten* Entwässerungsgraben (Böschung und Sohle) von annähernd 5,5 l/s. Der Wasserandrang während der Bauphase und dem Endzustand ist gemäß dem aktuellen Kenntnisstand als ähnlich einzustufen.

Ein *maximaler* Wasserandrang von annähernd 5,5 l/s ist, in Anbetracht der *angenommenen* Ausmaße des jeweiligen Entwässerungsgrabens, als relativ gering zu betrachten: Berechnet auf einem Quadratmeter und unter Berücksichtigung eines Zuschlags von 20 % (weitere Wasser, das dem Entwässerungsgraben aus dem Einzugsgebiet zuläuft), errechnet sich ein Wasserandrang von etwa 0,009 l/s·m². Für ein einjähriges bzw. fünfjähriges Starkregenereignis mit einer Dauer von 15 Minuten fallen in der Region etwa 127 l/s·ha bzw. 212 l/s·ha an [U4]. Dies entspricht etwa 0,013 l/s·m² bzw. 0,021 l/s·m².

Der Entwässerungsgraben kann somit bei entsprechender zukünftiger Dimensionierung das oberflächennah anfallende Wasser ebenso mit abführen.

5.3.2 Entwässerungssystem für Grundwasser

Für die anfallenden Mengen an Grundwasser können dieselben Entwässerungsgräben genutzt werden, die für den Umgang mit anfallendem Dach- und Niederschlagswasser geplant sind. Das entsprechende Entwässerungskonzept des Ingenieurbüros Zwick, Weiden, wurde mit dem WWA-Weiden am 10.10.2022 abgestimmt. Es ist folgendermaßen geplant:

Entlang der Verkehrswege auf dem geplanten Gewerbegebiet sollen Sickerleitungen verlegt werden. Darüber befindet sich Oberboden, der einer Reinigung von verschmutztem Niederschlagswasser gemäß DWA Arbeitsblatt A 138 und DWA Merkblatt M 153 dient. Zusammen mit dem nicht bzw. gering verschmutzten, nicht behandlungsbedürftigen Niederschlagswasser von Dachflächen wird das gereinigte Niederschlagswasser zunächst in den Engelmannteich und gedrosselt in die daran anschließenden Moore abgeleitet.

Somit würde das oberflächennah anfallende Grundwasser ebenfalls in die, nördlich des geplanten Gewerbegebietes befindlichen Moor- und Feuchtflächen wieder eingeleitet werden. Falls für den Schutz geplanter Bauwerke Drainagen notwendig sind, können die entsprechenden Anlagen gegebenenfalls an das Entwässerungssystem angeschlossen werden.

In Anlage 4.3 ist, basierend auf den aktuellen Kenntnisstand durch die bereits abgeteufte Grundwassermessstellen, in etwa dieser zu entwässernde Bereich dargestellt. Berücksichtigt wurden Abgrabungen bis zu den geplanten Bezugshöhen für die späteren Hallen zwischen 501 – 502 m NN (vgl. Anlage 3.2 – aktueller Sachstand zu den Bezugshöhen) mit Sicherheitszuschlag.

Die bauliche Ausführung und Dimensionierung des Entwässerungssystems wird im Laufe der weiteren Planungsphasen festgelegt werden.

Es ist vorab darauf hinzuweisen, dass anfallendes oberflächennahes Grundwasser, das während der Bauphase abgepumpt und abgeleitet werden muss, eine entsprechende Trübung aufweisen wird und dementsprechend Maßnahmen zur Wasserreinigung zu gegebenem Zeitpunkt einzuplanen sind.

5.4 Auswirkungen auf Grundwasserhaushalt und Abhilfemaßnahmen

5.4.1 Auswirkungen

Wie in Anlage 4.3 dargestellt, ist überwiegend der südliche Bereich des geplanten Gewerbegebietes zu entwässern. Die durch das Bauvorhaben entstehende Böschung zu den Moor- und Feuchtgebieten (vgl. Anlage 3.2) sollte – gemäß den aktuell vorliegenden Grundwasserstandshöhen und des zu erwartenden, geringer ausfallenden Grundwasseranstroms – den oberflächennahen Grundwasserleiter nicht anschneiden bzw. negative Auswirkungen auf diesen haben (Der in Anlage 4.1 bei maximalen Wasserständen auch ohne Böschung erreichte Grundwasseranschnitt ist auf den interpolierten Verlauf des Wasserstandes sowie auf die eingezeichneten Lage der GWM 4a zurückzuführen, die nicht der tatsächlichen Position entspricht. Feuchte Stellen an der Geländeoberfläche sind im nördlichen Bereich aufgrund der räumlichen Nähe zu den Moor- und Feuchtflächen jedoch nicht unüblich).

Im südlichen Bereich des geplanten Gewerbegebietes kommt es durch die Abgrabungen und die Entwässerung durch Sickerleitungen zu einer Grundwasserabsenkung. Die Reichweite der Absenkung beträgt unter den in Kap. 5.3.1 angenommenen Parametern etwa 33 m, wobei die abgesenkte Höhe mit zunehmender Reichweite exponentiell abnimmt und schnell im Bereich der natürlichen Schwankungen des oberflächennahen Grundwasserstandes liegt (ca. 1,50 m (!) gemäß der bisher vorliegenden Wasserspiegelmessungen der GWM 3a). Da aufgrund der Herstellung der Baugrube insgesamt gänzlich neue Standortbedingungen geschaffen werden (z. B. großflächige Rodung von Bäumen mit späterer Neubegrünung), ist durch die Grundwasserabsenkung primär kein negativer Einfluss auf die Vegetation zu befürchten (Anpassung der neuen Bäume und Büsche an die Verhältnisse).

Durch das geplante Entwässerungssystem ist im Gesamten keine nachteilige Veränderung des Grundwasserhaushalts zu befürchten. Es ist zwar durch das Entwässerungssystem zunächst von einem etwas geringeren direkten Wasseranstrom für die Moor- und Feuchtgebiete zu rechnen; jedoch wird das abgeleitete Grundwasser durch das Entwässerungssystem über den Engelmannteich wieder den Moor- und Feuchtgebieten zugeführt, welche bereits jetzt größtenteils durch die *von Menschenhand gesteuerten Abflüsse* bzw. *Regulierungen der Wasserstände* entsprechend der Jahreszeiten und dem Anfall an Niederschlag beeinflusst werden. Weiterhin ist zu beachten, dass auch das Dach- und Niederschlagswasser dem Engelmannteich und den Moor- und Feuchtgebieten zukünftig direkter zugutekommt (vgl. positive Abstimmung des Entwässerungskonzeptes des Ingenieurbüros Zwick mit dem WWA-Weiden am 10.10.2022). Mit dem Ziel, das abgeleitete Wasser möglichst lange durch einen gesteuerten Drosselabfluss in Engelmannteich und Moorgebiet zu speichern, wird Wasser in diesem Gebiet wesentlich besser als zuvor zurückgehalten, eine dauerhafte Vernässung der Moore auch in trockenen Monaten erreicht, und einem alleinigen oberflächennahen Abfluss des (Grund-)Wassers entgegengewirkt. Eine nachteilige Beeinflussung der Ökosysteme von Engelmannteich und Mooren ist somit nicht zu erwarten.

5.4.2 Abhilfemaßnahmen

Wie in Kap. 5.4.1 dargestellt, ist bei der Umsetzung des geplanten Gewerbegebietes mit Anschnitt des Grundwassers im Bereich der Böschungen mit einer Absenkung des oberflächennahen Grundwassers zu rechnen. Da im Bereich der Böschungen der zukünftige Grünzug entstehen soll, können zur Verminderung von negativen Auswirkungen auf die Vegetation robuste und tiefwurzelnde Pflanzen eingesetzt werden.

Weiterhin wurde in Kap. 5.4.1. beschrieben, dass es durch das geplante Entwässerungssystem (vgl. Kap. 5.3.2) zu keiner nachteiligen Beeinflussung des Wasserhaushaltes kommen sollte. Die Sickerleitungen und Entwässerungsgräben spielen somit, gemeinsam mit den geplanten drei Bauwerken zur Steuerung des Drosselabflusses für Engelmannteich und Moore (vgl. Abstimmung Konzept des Ingenieurbüros Zwick mit dem WWA-Weiden am 10.10.2022), eine wichtige Rolle. Die Qualität des abgeleiteten Wassers für die Einleitung in den Engelmannteich und in die Moore wird durch die Versickerung über Oberboden zur Reinigung des Wassers erreicht.

5.5 Erfolgskontrolle und Beweissicherung

Für eine Beweissicherung und zum Nachweis der erfolgreichen Umsetzung des Entwässerungssystems können die Grundwassermessstellen im Untersuchungsgebiet dienen. Insbesondere die, im südlichen Bereich gelegenen Messstellen GWM 2a und 3a können einen Hinweis auf Veränderungen des oberflächennahen Grundwasserspiegels liefern (Reichweite der Absenkung durch den Grundwasseranschnitt). Generell wird vorgeschlagen, alle flachen Grundwassermessstellen mit Datenloggern, die mindestens im 30-Minuten-Takt den Wasserstand aufzeichnen, auszustatten, um ein lückenloses und einheitliches Bild über die Verhältnisse des oberflächennahen Grundwassers im Untersuchungsgebiet zu erhalten. Die Datenlogger sollten rechtzeitig vor Baubeginn installiert werden, um ausreichend Aussagekraft für die ungestörten Grundwasserverhältnisse zu erlangen.

Für den nördlichen Bereich existieren bereits seit Juli 2022 Wasserspiegelaufzeichnungen für den Engelmannteich sowie für die Mooregebiete (Moor 1.1 und Moor 2, s. Anlage 1.3). Diese Wasserspiegelaufzeichnungen sollten weiterhin fortgeführt werden – sie können eine Hilfe für die händischen Einstellungen der Wasserspiegel durch die zukünftigen Drosselbauwerke darstellen und als Nachweis dienen, dass es keine nachteiligen Auswirkungen hinsichtlich des Wasserstandes in den entsprechenden Feucht- und Mooregebieten im Abstrom des geplanten Gewerbegebietes gibt.

Für ein vollständigeres Gesamtbild des Grundwassermonitorings wird empfohlen, die in Anlage 5 eingezeichneten Grundwassermessstellen GWM 8a und GWM 9a (nur flache Messstellen) abzuteufen und ebenfalls mit Datenloggern auszustatten. Somit können Kenntnis-Lücken hinsichtlich des oberflächennahen Grundwasserstands in diesen Randbereichen des geplanten Gewerbegebietes geschlossen werden und auch das spätere Entwässerungssystem besser geplant werden (Höhenbereich des vermutlichen Grundwasseranschnitts, Reichweite der Absenkung, etc.).

Nicht zuletzt wird empfohlen, zum Zwecke der Beweissicherung auch eine regelmäßige Untersuchung des Wasserchemismus durchzuführen. Die Probenahmen sollten bereits vor Beginn des Bauvorhabens für die ungestörten Grundwasserverhältnisse sowohl für alle flachen Grundwassermessstellen, als auch für die bekannten Probenahmestellen für Engelmannteich und Moore ([U11], Anlage 1.3) erfolgen. Als Beprobungsabstand wird ein Zeitraum von zwei Monaten vorgeschlagen, um einen Eindruck über äußerliche Einflussfaktoren zu erlangen (vgl. Straßensalzung im Winter, [U11]). Empfohlen wird eine Beprobung auf Vor-Ort-Parameter sowie die Parameter der Ionenbilanz. Während der Bauphase empfehlen sich zudem Parameter wie MKW und PAK. *Der Parameterumfang kann im weiteren Verlauf der Planungen festgesetzt bzw. angepasst werden.*

6 Zusammenfassung

Aufgrund des oberflächennah angetroffenen Grundwassers ist ein Eingriff in dieses durch das geplante Bauvorhaben für das Gewerbegebiet der Firma Ziegler erforderlich. Deshalb sind für die weiteren Planungen verschiedene Aspekte hinsichtlich des Grundwassermanagements zu berücksichtigen.

Das vorliegende Konzept (Stand 14.04.2023) berücksichtigt solch grundwasserrelevante Aspekte auf Basis des aktuellen Kenntnisstandes im Untersuchungsgebiet. Es ist somit als vorbereitendes Konzept für den Umgang mit dem oberflächennahen Grundwasser zu sehen und soll im Laufe der fortschreitenden Projektplanung und bei weiteren Kenntnissen aus den noch ausstehenden Bohrungen aktualisiert bzw. angepasst werden. Primär dient es als weitere Planungsgrundlage, um eine erste Auslegung des Bauleitungsverfahrens zu ermöglichen. Der Schutz der hydrogeologischen Verhältnisse (oberflächennahes Grundwasser, Feucht- und Mooregebiete) steht hierbei im Vordergrund. Maßnahmen zur Beweissicherung des Grundwassers sind einzuplanen.

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Bayreuth, 14.04.2023

Bearbeiter

Isabell Seuß
M. Sc. Geoökologie

Geschäftsführer

Manfred Piewak
Diplom-Geologe
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG

7 **Literaturverzeichnis**

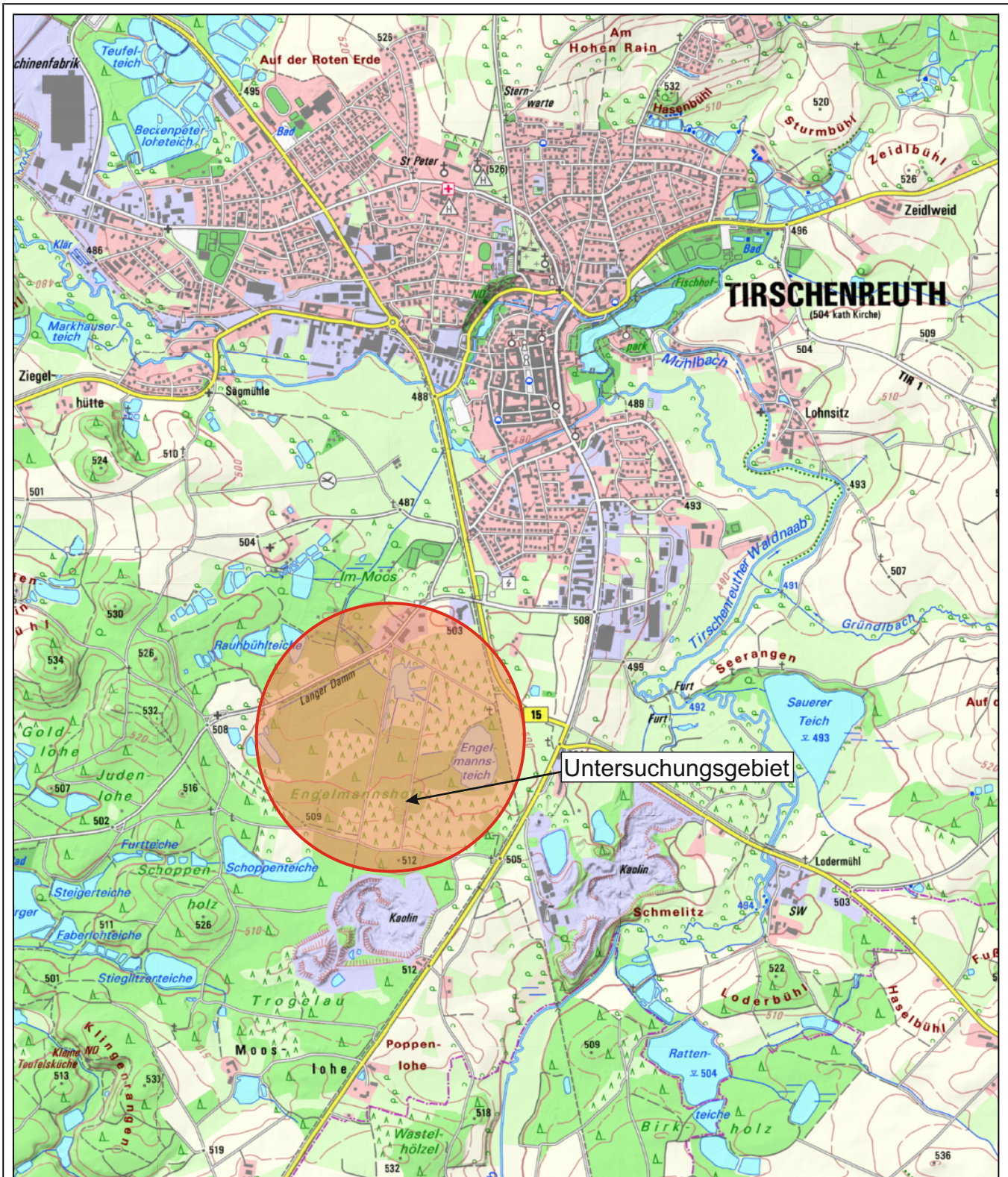
- [U1] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1995): Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25.000, Blatt Nr. 6140/6141, Tirschenreuth, Treppenstein; - München.
- [U2] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DER FINANZEN UND FÜR HEIMAT (2021-2023): BayernAtlas; - München.
- [U3] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2021-2023): UmweltAtlas; - Augsburg.
- [U4] DEUTSCHER WETTERDIENST (2021-2023): „Climate Data Center“ und „KOSTRA-DWD-2010R“; - Offenbach.
- [U5] NRT BÜROGEMEINSCHAFT LANDSCHAFTSARCHITEKTEN STADTPLANER INGENIEURE (2021): Stadt Tirschenreuth Gewerbegebiet Firma Ziegler – Group: Städtebauliches Konzept; - Marzling.
- [U6] NRT BÜROGEMEINSCHAFT LANDSCHAFTSARCHITEKTEN STADTPLANER INGENIEURE (2022-2023): Unterlagen zum Bebauungsplan; - 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.
- [U9] PIEWAK & PARTNER GMBH (2022): Tirschenreuth, Gewerbegebiet Fa. Ziegler – Untersuchungskonzept; - Bayreuth.
- [U10] PIEWAK & PARTNER GMBH (2023): Tirschenreuth, Gewerbegebiet Fa. Ziegler – Vorbereitendes Konzept für eine Bodenbehandlung mit Bindemitteln; - Bayreuth.
- [U11] PIEWAK & PARTNER GMBH (2023): Tirschenreuth, Gewerbegebiet Fa. Ziegler – Zwischenbericht: Errichtung von 14 Grundwassermessstellen; - Bayreuth.
- [U12] ZWICK INGENIEURE GMBH (2022): Aktennotiz und Mail: Abstimmung mit Fachbehörden über das Thema Umgang mit Wasser, inkl. Planunterlagen; - Weiden.



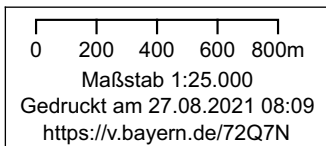
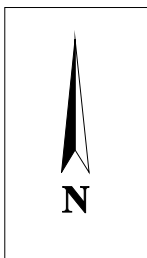
Anlage 1

Lagepläne

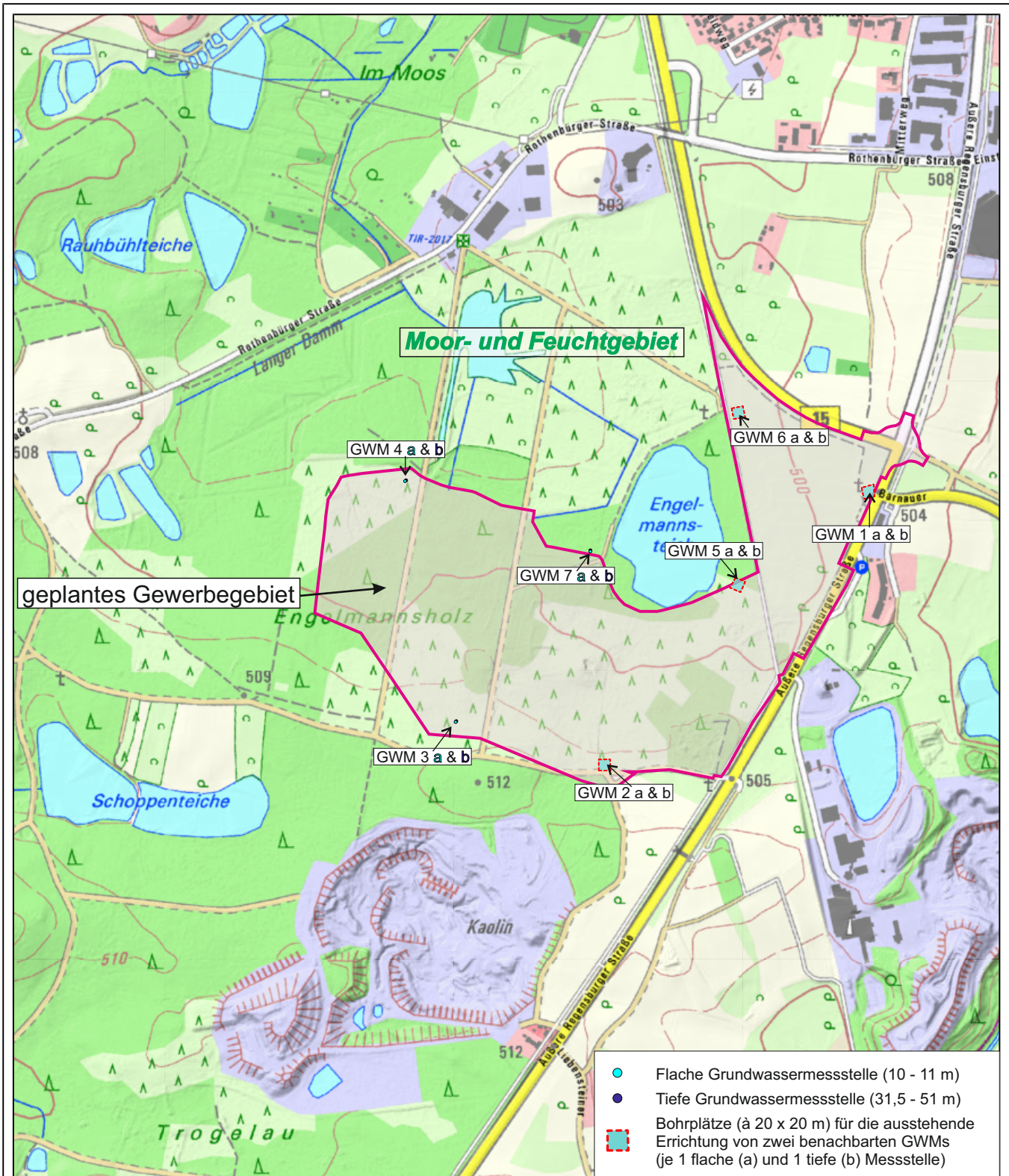
- Anlage 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- Anlage 1.2 Detaillageplan, Maßstab 1 : 10.000
- Anlage 1.3 Luftbild mit Flurnummern, Maßstab 1 : 5.000



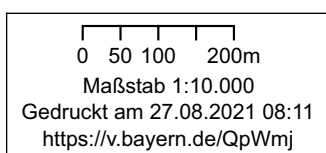
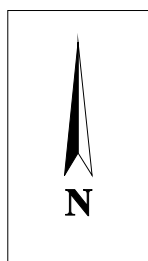
Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung 2021, EuroGeographics



<p style="text-align: center;">Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Grundwasserkonzept -</p>		Anlage: 1.1	
		Projekt-Nr.: 21158	
<p>Maßstab 1 : 25.000</p>	<p>Übersichtslageplan</p> <p>Datenquelle: BayernAtlas</p>		<p>Tag 21.03.2022</p>
			<p>Name is</p>
		<p>Bayreuth, den 21.03.2022</p>	
<p>Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de</p>		<p>(Unterschrift)</p>	



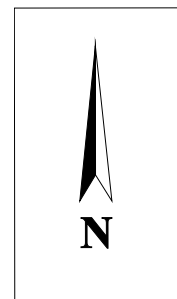
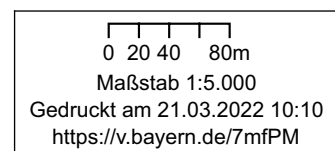
Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung 2021, EuroGeographics





<p style="text-align: center;">Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Grundwasserkonzept -</p>		Anlage: 1.2		
		Projekt-Nr.: 21158		
<p>Maßstab 1 : 10.000</p>	<p>Detaillageplan</p> <p>Datenquelle: BayernAtlas</p>	gez.	Tag	Name
		gepr.	21.03.2022	is
		geänd.	12.04.2023	is
			Bayreuth, den 12.04.2023	
 <p>Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de</p>			 (Unterschrift)	



Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung 2022, EuroGeographics



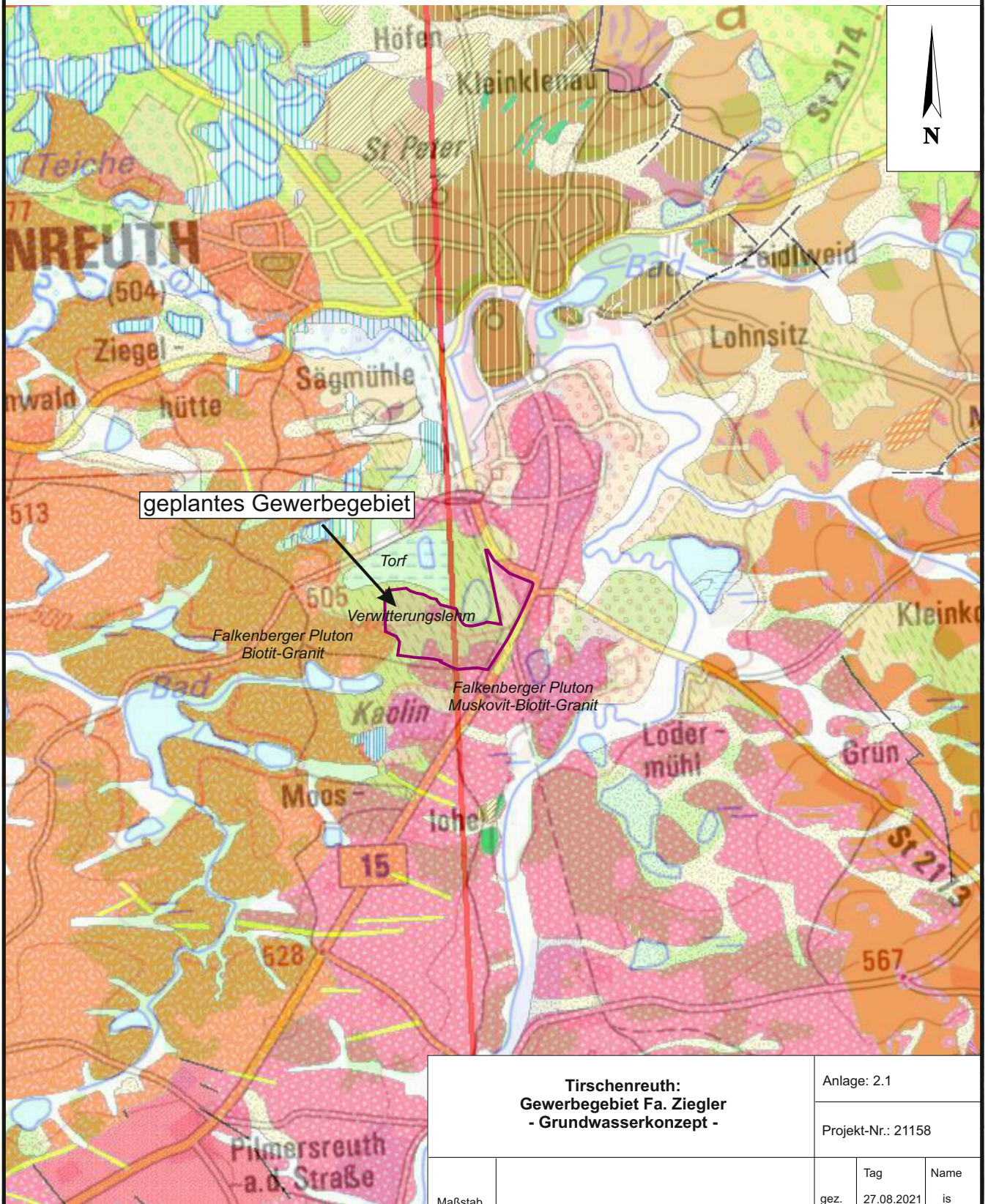
Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Grundwasserkonzept -		Anlage: 1.3	
		Projekt-Nr.: 21158	
Maßstab 1 : 5.000	Luftbild mit Flurnummern für das Umfeld des geplanten Gewerbegebietes Datenquelle: BayernAtlas	Tag	Name
		gez. gepr. geänd.	21.03.2022 is 10.03.2023 is
 Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de		Bayreuth, den 10.03.2023	
		 (Unterschrift)	





Anlage 2

Geologie

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



geplantes Gewerbegebiet

<p>Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Grundwasserkonzept -</p>		Anlage: 2.1	
		Projekt-Nr.: 21158	
Maßstab ohne	<p>Geologische Karte mit Legende</p>	Tag gez. 27.08.2021 gepr. geänd.	Name is
<p>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</p>		<p>Bayreuth, den 27.08.2021</p>  (Unterschrift)	
 <p>Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de</p>			



Legende Fachdaten






































digitale Geologische Karte 1:25.000 (dGK25)

Geologisches Linienelement

— Störung, nachgewiesen

-- Störung, vermutet

Geologische Haupteinheit

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

z. T. fließende Übergänge / schlechte Abgrenzungen möglich
(vgl. Bohrprofile Zwischenbericht Grundwassermessstellen)

(Fein)Kies, schluffig = Grundwasserstauer

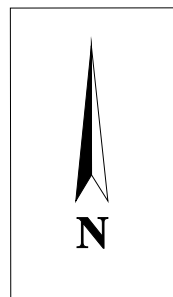
ab ca. 1,50 m
bis zu > 10 m

Verwitterter Granit (Granitzersatz), lehmige Ausbildung = Grundwasserstauer

Tiefes Grundwasser (gespannt, artesisch aufsteigend bis etwa 1. Grundwasserleiter)

Unverwitterter Granit (festes Gestein) = Kluftgrundwasserleiter

Erkenntnisse basierend auf Baugrunduntersuchungen im Juni / Juli 2021 bzw. ergänzt anhand Erkenntnissen aus den Bohrungen der Grundwassermessstellen (s. hierzu den entsprechenden Zwischenbericht für aktuelle Daten und Angaben)



Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Grundwasserkonzept -		Anlage: 2.2		
		Projekt-Nr.: 21158		
Maßstab ohne	Schematischer Schichtaufbau im Untersuchungsgebiet	gez.	Tag	Name
		gepr.	21.03.2022	is
		geänd.	05.04.2023	is
 Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de		Bayreuth, den 05.04.2023  (Unterschrift)		



Anlage 3

Unterlagen zum Vorhaben

- Anlage 3.1 Aktueller Bebauungsplan, Stand 01.03.2023,
Maßstab 1 : 1.000
- Anlage 3.2 Schnitte und Höhenpläne, Maßstab 1 : 5.000, 5.000/500
- Anlage 3.3 Grundwassergleichenplan, Stichtagsmessung 12.04.2023,
Maßstab 1 : 5.000

Teil A - Planzeichnung

VORABZUG

VORABZUG
ARBEITSSTAND
01.03.2023

Stadt Tirschenreuth
Bebauungsplan Nr. xxx
für das Gebiet "Südlich und östlich des Engelmanssteichs"

Rechtsgrundlagen
Die Stadt Tirschenreuth erlässt aufgrund
- §§ 2, 9 und 10 Baugesetzbuch (BauGB)
- Art. 81 der Bayerischen Bauordnung (BayBO)
- Art. 23 der Gemeindeordnung für den Freistaat Bayern (GO)
- Bauutzungsverordnung (BauNVO)
- der Planzeichnungsverordnung (PlanZV)

in der jeweils zum Zeitpunkt des Satzungsbeschlusses gültigen Fassung dieses
Bebauungsplan als Satzung.

Der Bebauungsplan besteht aus:
Teil A Planzeichnung
Teil B Festsetzungen durch Planzeichen, nachrichtliche Übernahmen und Hinweise
Teil C Textliche Festsetzungen und Hinweise
Teil D Verfahrensvermerke
Teil E 1 Begründung
Teil E 2 Bauplanungsrechtliche Eingriffsermittlung
Teil E 3 Umweltbericht

jeweils in der Fassung vom _____

Teil B - Festsetzungen durch Planzeichen, nachrichtliche
Übernahmen und Hinweise
Planzeichen nach der Anlage zur PlanZV 90

Teil B - Festsetzungen durch Planzeichen

1. Art und Maß der baulichen Nutzung

- 1.1 GI Industriegebiet gemäß § 9 BauNVO
1.2 Tabelle mit 5 Zeilen und 2 Spalten für GI 1 bis GI 5 mit Indizes 1 bis 5

2. Baugrenze

- 2.1 Baugrenze

3. Verkehrsflächen

- 3.1 Straßenverkehrsflächen öffentlich
3.2 Straßenbegrenzungslinie
3.5 Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung: öffentlicher Fuß- und Radweg
3.6 Ein- und Ausfahrbereich

4. Grünflächen

- 4.1 öffentliche Grünflächen, Zweckbestimmung: Grünzug
4.2 private Grünflächen

5. Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz,
zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft

- 5.1 Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft
5.2 Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen
5.3 Baum, zu pflanzen in Verbindung mit textl. Festsetzung 1.8 (4)
5.4 Gehölze flächig, zu pflanzende Art gemäß textlicher Hinweis Punkt 7 in Verbindung mit textl. Festsetzung 1.8 (4)

6. Sonstige Festsetzungen durch Planzeichen

- 6.1 Umgrenzung von Flächen für Stellplätze
6.2 Mit Geh- und Fahrrechten zu belastende Flächen
6.3 Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans
6.4 Abgrenzung von verschiedenen Baugebieten
6.5 Abgrenzung von verschiedenen Wandhöhen
6.6 Böschung
6.7 Darstellung der Sektoren für die richtungsabhängige Geräuschkontingenzierung

Teil B - Nachrichtliche Übernahmen durch Planzeichen

- 7.1 Umgrenzung von Schutzgebieten und Schutzobjekten im Sinne des Naturschutzrechts
7.2 Biotop mit Biotopnummer
7.3 Anbauverbotszone - Bundesstraße 20 m

Teil B - Hinweise durch Planzeichen

- 8.1 vorgeschlagener Baukörper als Hinweis
8.2 bestehende Baukörper als Hinweis außerhalb des Geltungsbereichs
8.3 vorgeschlagene Erschließung als Hinweis
8.4 Zaun als Hinweis (wird in der Planzeichnung nach Vorlage ergänzt)
8.5 Brücke als Hinweis
8.6 Wasserrflächen als Hinweis
8.7 Gehölze Bestand als Hinweis
8.8 Wald Bestand als Hinweis außerhalb des Geltungsbereichs
8.9 Baum, zu pflanzen, als Hinweis in Verbindung mit textl. Festsetzung 1.8 (4) und 1.8 (11)
8.10 Führung Schritte als Hinweis
8.11 geplante NN-Höhen als Hinweis
8.12 Maßangabe in Metern, z.B. 5,0 m als Hinweis
8.13 Schilde mit Angabe der Schenkellänge in Meter als Hinweis
8.14 Flurstücke
8.15 bestehende Gasleitung mit Schutzstreifen
8.16 bestehende Stromleitungen zu verlegen

Quellennachweis /Plangrundlage
Digitale Flurkarte (© Bayr.LVG 2021)

M 1 : 1.000

Teil D - Verfahrensvermerke

- 1. Der Aufstellungsbeschluss wurde vom Stadtrat am 25.02.2021 gefasst und am _____ Ortsüblich bekannt gemacht. (§ 2 Abs. 1 BauGB)
2. Die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit auf Grundlage des vom Stadtrat der Stadt Tirschenreuth am _____ gebilligten Vorentwurfs (in der Fassung vom _____) hat am _____ stattgefunden. (§ 3 Abs. 1 BauGB)
3. Die frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange auf Grundlage des vom Stadtrat der Stadt Tirschenreuth am _____ gebilligten Vorentwurfs (in der Fassung vom _____) hat in der Zeit von _____ bis _____ stattgefunden. (§ 4 Abs. 1 BauGB)
4. Die öffentliche Auslegung des Bebauungsplanentwurfes in der Fassung vom _____ hat in der Zeit von _____ bis _____ stattgefunden. (§ 3 Abs. 2 BauGB)
5. Die Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange zum Bebauungsplanentwurf in der Fassung vom _____ hat in der Zeit von _____ bis _____ stattgefunden. (§ 4 Abs. 2 BauGB)
6. Die erneute öffentliche Auslegung des Bebauungsplanentwurfes in der Fassung vom _____ hat in der Zeit von _____ bis _____ stattgefunden. (§ 3 Abs. 2 BauGB)
7. Die erneute Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange zum Bebauungsplanentwurf in der Fassung vom _____ hat in der Zeit von _____ bis _____ stattgefunden. (§ 4 Abs. 2 BauGB)
8. Der Satzungsbeschluss zum Bebauungsplanentwurf in der Fassung vom _____ wurde am _____ gefasst.

Tirschenreuth, den _____

Franz Stahl
1. Bürgermeister

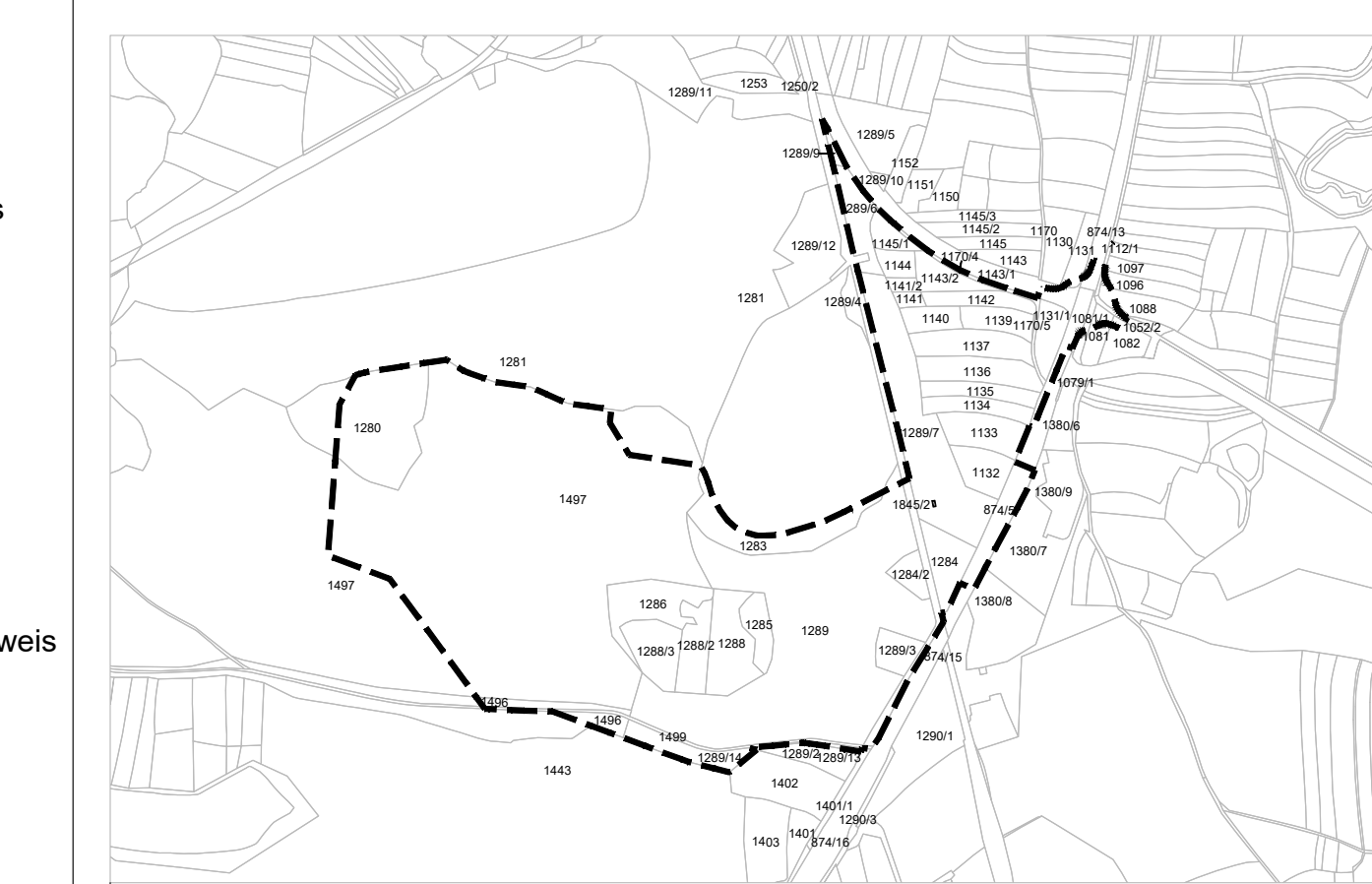
Tirschenreuth, den _____

Franz Stahl
1. Bürgermeister

VORABZUG
ARBEITSSTAND
01.03.2023

Stadt Tirschenreuth
Bebauungs- und Grünordnungsplan
"Südlich und östlich des Engelmanssteichs"

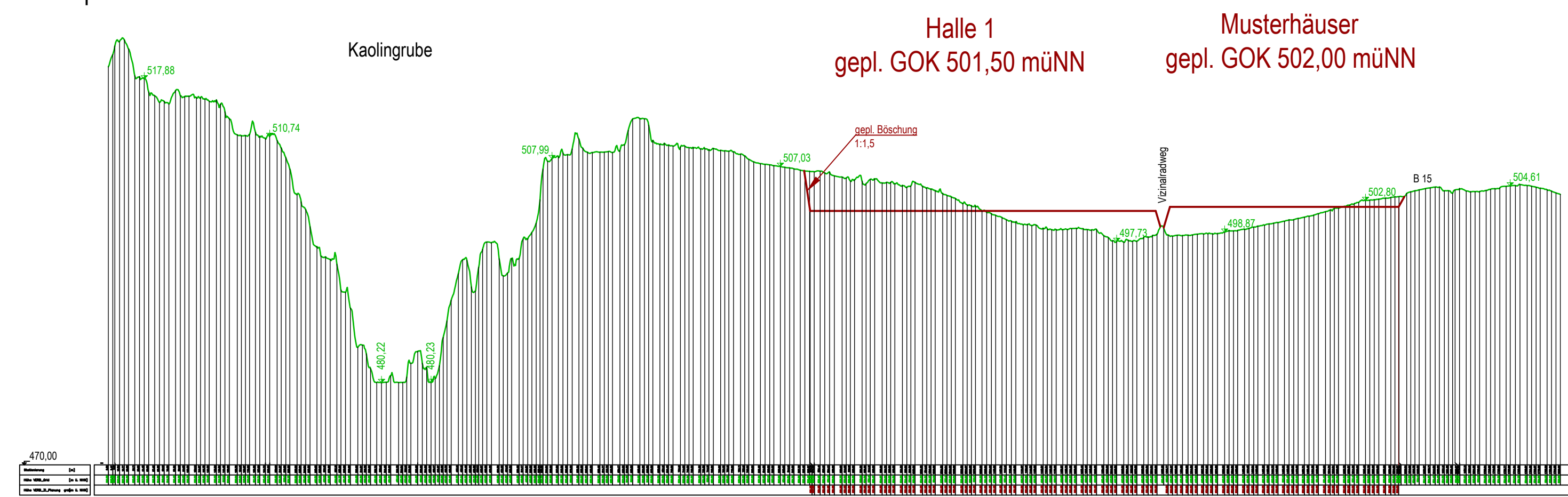
Teil A - Planzeichnung
Teil B - Festsetzungen durch Planzeichen, nachrichtliche Übernahmen und Hinweise
Teil C - Textliche Festsetzungen und Hinweise (wird noch ergänzt)
Teil D - Verfahrensvermerke
von Teil A - E - Vorentwurf
Fassung vom 01.03.2023



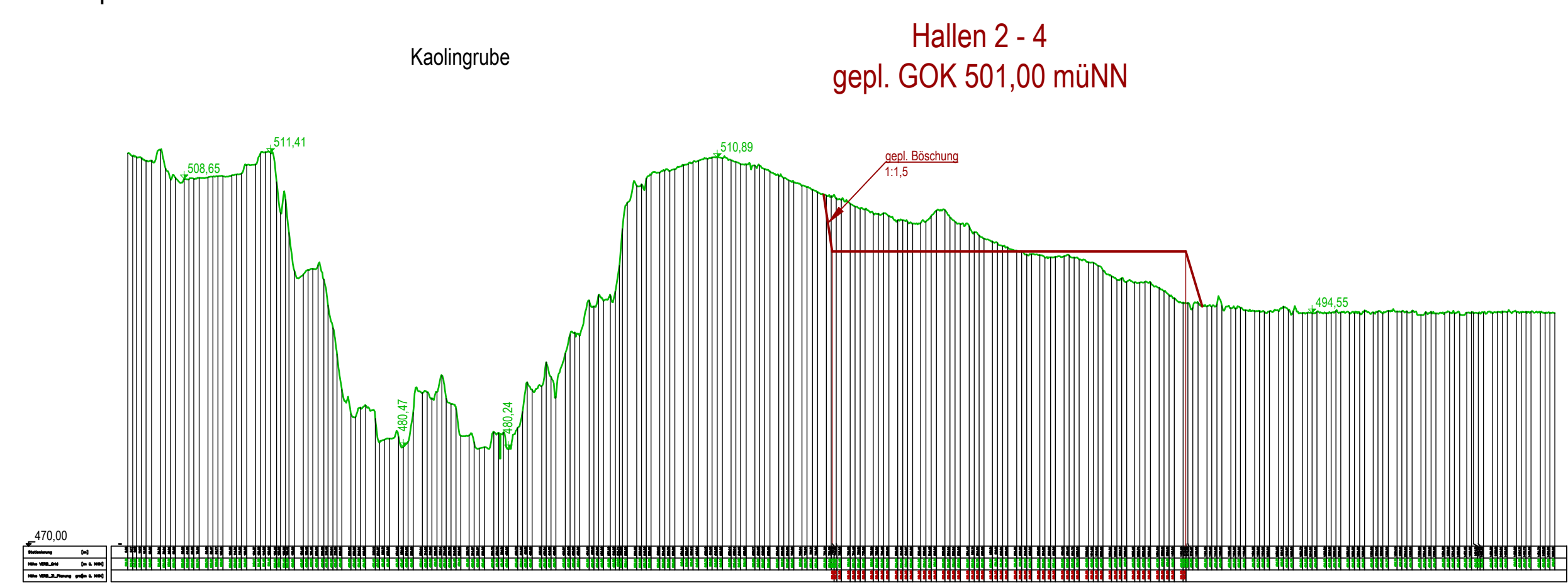
Erarbeitet für die Stadt von:
NRT
München, 08.03.2023



Höhenplan 2



Höhenplan 1



Ziegler Holding GmbH
 Zur Betzenmühle 1
 95703 Plößberg
 AUFTRAGGEBER

Auftraggeber _____ Plößberg
 Ort, Datum

Beratende Ingenieure
 Bauingenieurwesen
 Kettelerstraße 11, 92637 Weiden i. d. OPL.
 AUFTRAGNEHMER



Th. Emmerling
 gez. von
 G. Schwab
 gepr. von

Auftragnehmer _____ Weiden, 30.03.2023
 Ort, Datum

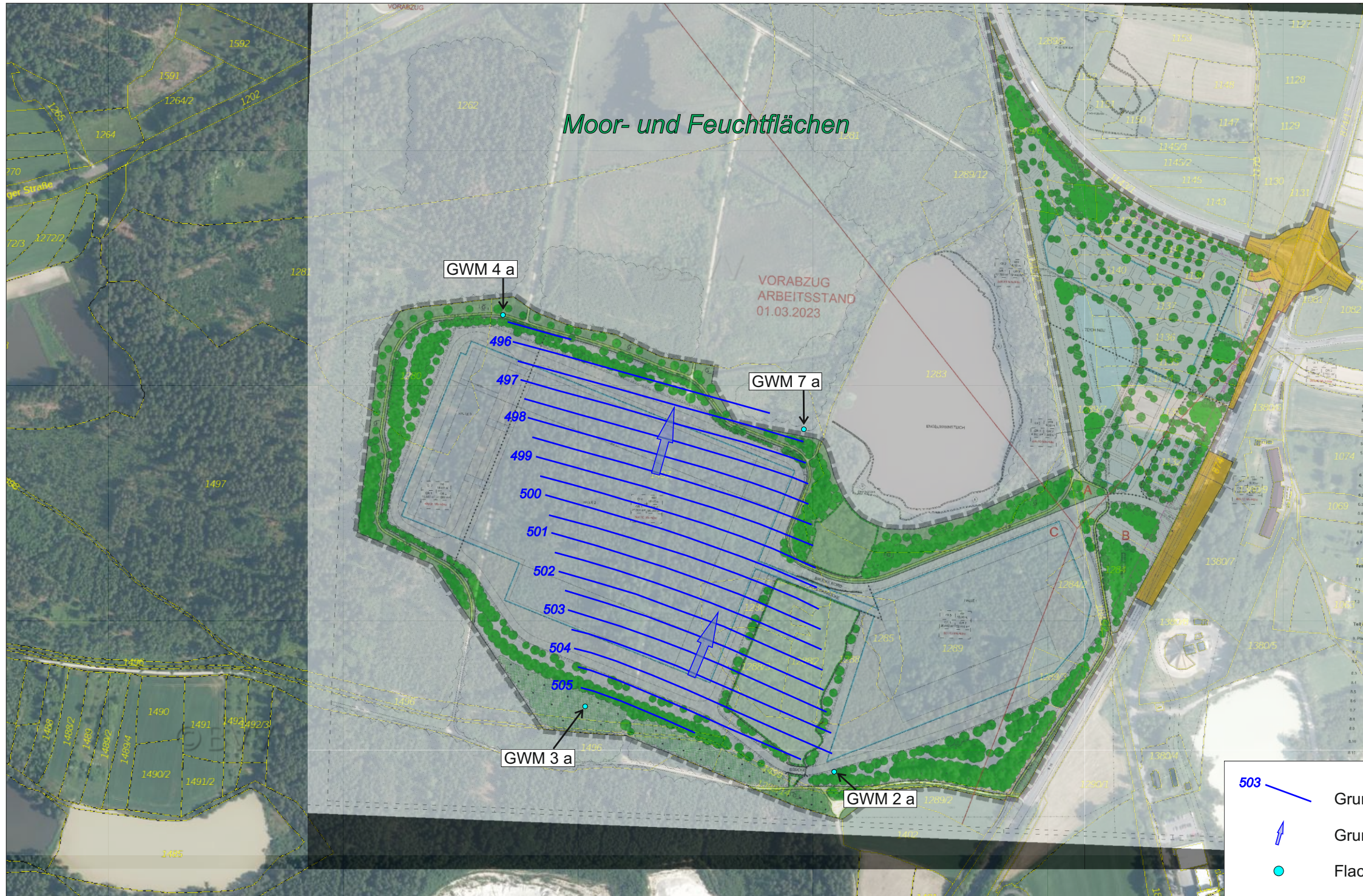
Erschließung IG Engelmannteich
 Ermittlung der Höhenlage der Bauwerke
 PROJEKT

Höhenlage
 gepl. Industriegebiet - Kaolingrube
 PLANART

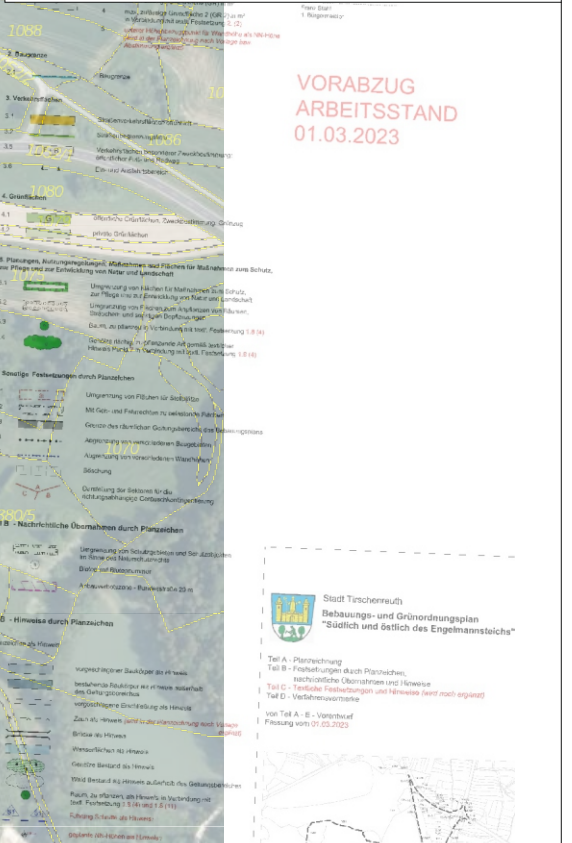
Z226-004-V26
 PLANNUMMER

Vorentwurf
 LEISTUNGSPHASE

1: 5.000, 5.000/500
 MASSSTAB



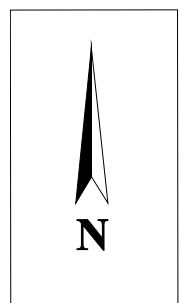
Es ist darauf hinzuweisen, dass der Grundwassergleichenplan auf die aktuell vorhandene Datenlage von vier flachen Messstellen (GWM 2a noch nicht eingemessen!) basiert und somit nur die Fließrichtung des Wassers zum Zeitpunkt der Stichtagsmessung am 12.04.2023, und auch nur im Bereich zwischen diesen Messstellen, nicht jedoch den exakten Verlauf wiedergibt.



- 503 Grundwassergleiche mit mNN-Höhe (12.04.2023)
- Grundwasserfließrichtung
- Flache Grundwassermessstelle (10 - 11 m)

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>



Koordinaten und Höhen GOK* flache GWMs (GK4, 02.03.2023) & Wasserspiegel Stichtagsmessung 12.04.2023:

GWM 2a:	ca. 4524006 / 5524767	/ 506 m NN	ca. 504,37 m NN
GWM 3a:	4523735,778 / 5524835,307	/ 507,237 m NN	505,532 m NN
GWM 4a:	4523647,895 / 5525263,355	/ 495,714 m NN	495,289 m NN
GWM 7a:	4523973,859 / 5525137,383	/ 496,648 m NN	496,173 m NN

*GOK: Geländeoberkante

Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Grundwasserkonzept -		Anlage: 3.3	
		Projekt-Nr.: 21158	
Maßstab 1 : 5.000	Grundwassergleichenplan der Stichtagsmessung vom 12.03.2023 <i>Methode: Natural Neighbor</i> Datenquelle: BayernAtlas / Bebauungsplan Büro NRT (Stand 01.03.2023)	gez.	Tag
		gepr.	12.04.2022
		geänd.	Name
			13.04.2023
Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de		Bayreuth, den 13.04.2023	
		 (Unterschrift)	



Anlage 4

Planungen zum Umgang mit dem Grundwasser

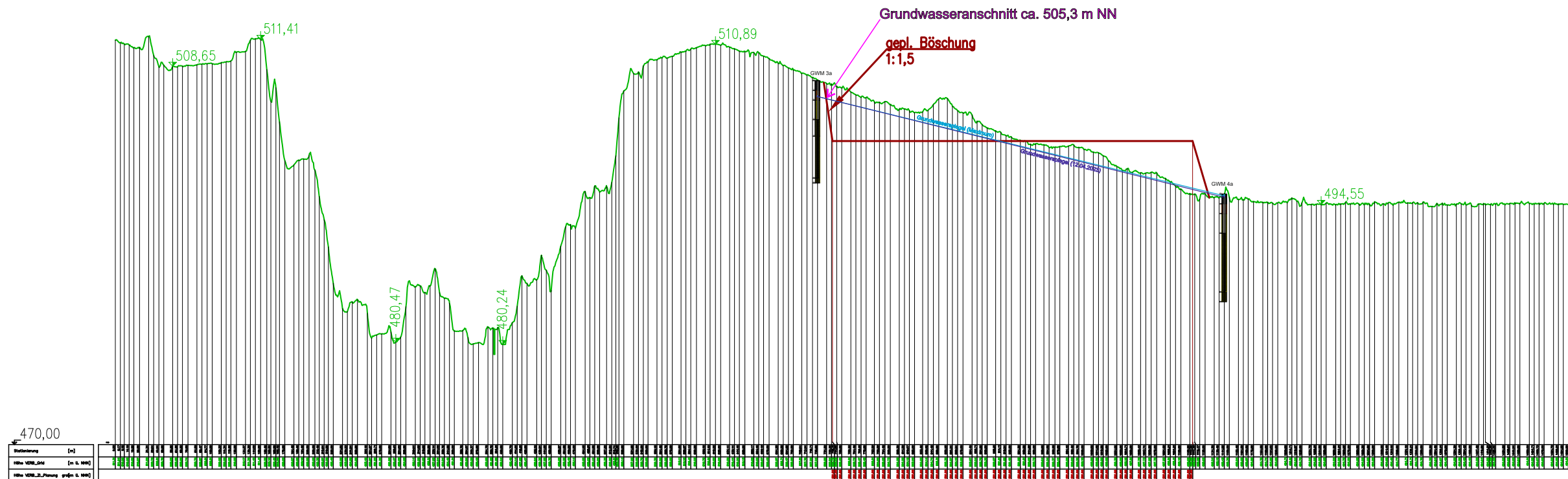
- Anlage 4.1 Grundwasseranschnitt, Maßstab 5.000/500
- Anlage 4.2 Berechnung des Wasserandrangs nach Davidenkoff
- Anlage 4.3 Schema zum Entwässerungssystem, Maßstab 1 : 5.000



Hinweis: Die Planung des Grundwasseranschnitts erfolgte auf Basis des Höhenplans aus Anlage 3.2. Die Lage der eingezeichneten Grundwassermessstellen GWM 3a und GWM 4a dient nur zur Orientierung und entspricht nicht der tatsächlichen Position im Höhenplan! Somit sind die eingezeichneten Grundwasserstände ebenfalls nur als Orientierung anzusehen. Die eingezeichneten Grundwasserstandshöhen basieren auf der aktuellen Stichtagsmessung zum 12.04.2023 bzw. den bisher beobachteten, maximalen Wasserstandshöhen in den jeweiligen Messstellen (Für GWM 3a ist der Wasserstand zum 12.04.2023 der bisher beobachtete, maximale Wasserstand). Sie können somit keinesfalls eine, mit letzter Sicherheit festzulegende Höhenangabe eines zukünftigen Grundwasseranschnitts, sondern nur einen möglichen, anhand der aktuell vorhandenen Datenlage zu erwartenden Höhenbereich des Grundwasseranschnitts liefern. Räumliche Variationen des tatsächlichen Wasserstands sind neben den zeitlichen Schwankungen ebenfalls nicht auszuschließen (Die eingezeichneten Grundwasserstandshöhen zwischen GWM 3a und GWM 4a sind interpoliert).

Höhenplan 1

Kaolingrube

Hallen 2 – 4
gepl. GOK 501,00 müNN

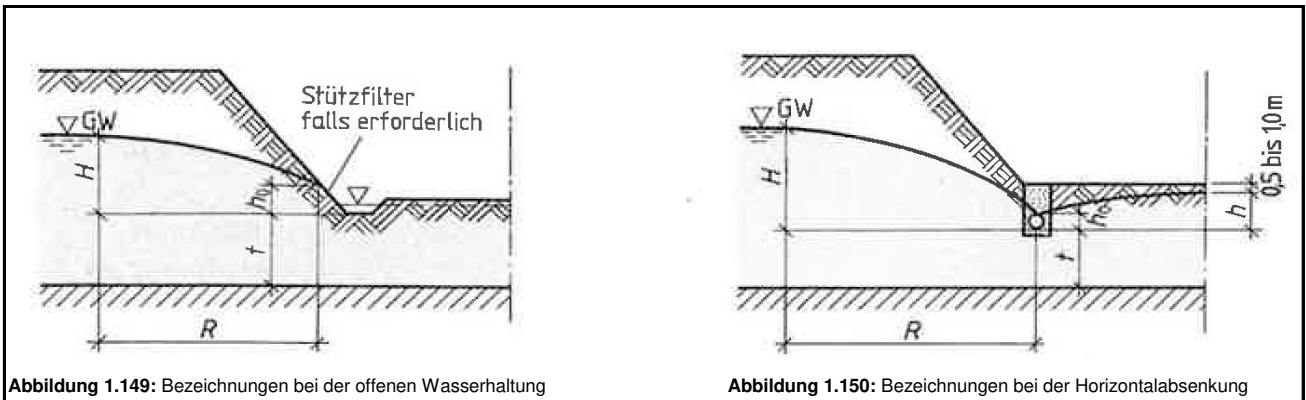


Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Grundwasserkonzept -		Anlage: 4.1	
		Projekt-Nr.: 21158	
Maßstab 1 : 5.000 (x-Achse) 1 : 500 (y-Achse)	Höhenplan Bereich Hallen 2 - 4 mit hydrogeologischem Schnitt Datenquelle: Höhenplan der Zwick Ingenieure Weiden (Stand 30.03.2023)	gez.	Tag
		gepr.	13.04.2023
		geänd.	Name
			is
 Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de		Bayreuth, den 13.04.2023	
		 (Unterschrift)	



Berechnung des Wasserzuflusses bei Grundwasserabsenkung nach DAVIDENKOFF

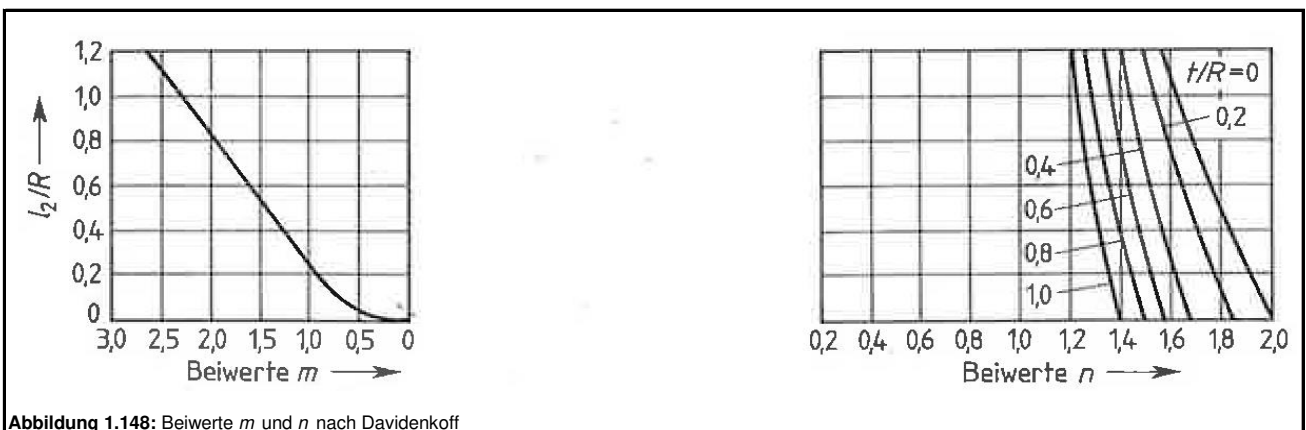
(aus SIMMER, Grundbau 2, Baugruben und Gründungen, B.G. Teubner Stuttgart, S. 128, 129)



Eingabewerte:

H =	5,5 [m]	(Höhe GW-Spiegel über der Grabensohle bei offener Absenkung bzw. über Rohrunterkante bei Horizontalabsenkung)
t =	5,5 [m]	(Abstand Grabensohle bzw. Rohroberkante vom GW-Träger, für $t > H$ ist $t = H$ einzusetzen)
L (I1) =	500 [m]	(Länge der Baugrube)
B (I2) =	1,5 [m]	(Breite der Baugrube)
kf =	4,00E-06 [m/s]	(Durchlässigkeitsbeiwert)
m =	0,5	(Beiwert, siehe Grundbau 2-SIMMER- S. 129)
n =	1,9	(Beiwert, siehe Grundbau 2-SIMMER- S. 129)
R =	33 [m]	(Reichweite der Absenkung nach Sichardt)

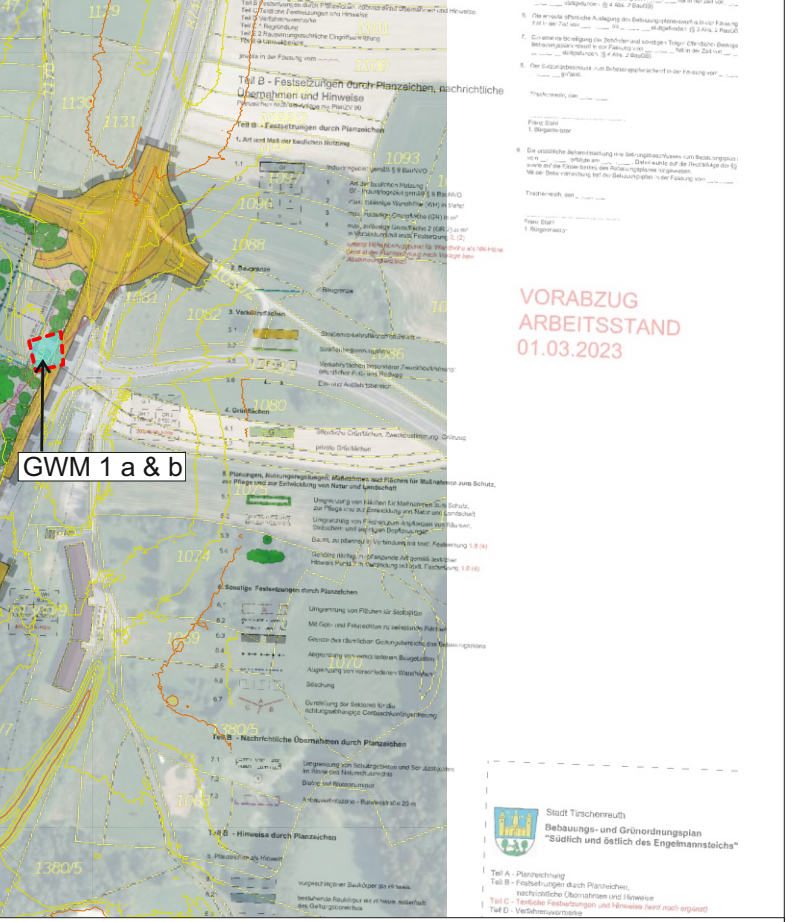
SICHARDT	$l_2/R =$	0,05
	$t/R =$	0,17



Berechneter Wasserzufluß: aus Reichweite nach SICHARDT

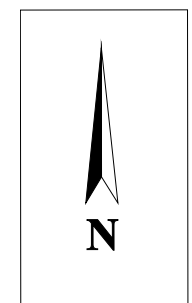
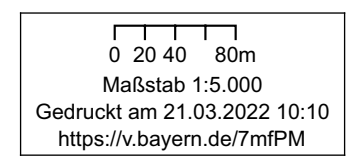
Q =	0,0054 m³/s 5,44 l/s
------------	---------------------------------------

Es ist darauf hinzuweisen, dass der zu entwässernde Bereich **nur schematisch** auf Basis des zugrunde liegenden Höhenplans sowie den aktuellen Bezugshöhen eingezeichnet worden ist. Änderungen sind mit dem Fortschritt der Planungen nicht auszuschließen!



- Zu entwässernde Bereiche (**schematische** Darstellung auf Basis der aktuellen Bezugshöhen - Anpassungen erfolgen mit Planungsfortschritt!)
- Flache Grundwassermessstelle (10 - 11 m)
- Tiefe Grundwassermessstelle (31,5 - 51 m)
- Bohrplätze (à 20 x 20 m) für die ausstehende Errichtung von zwei benachbarten GWMs (je 1 flache (a) und 1 tiefe (b) Messstelle)

Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung 2022, EuroGeographics

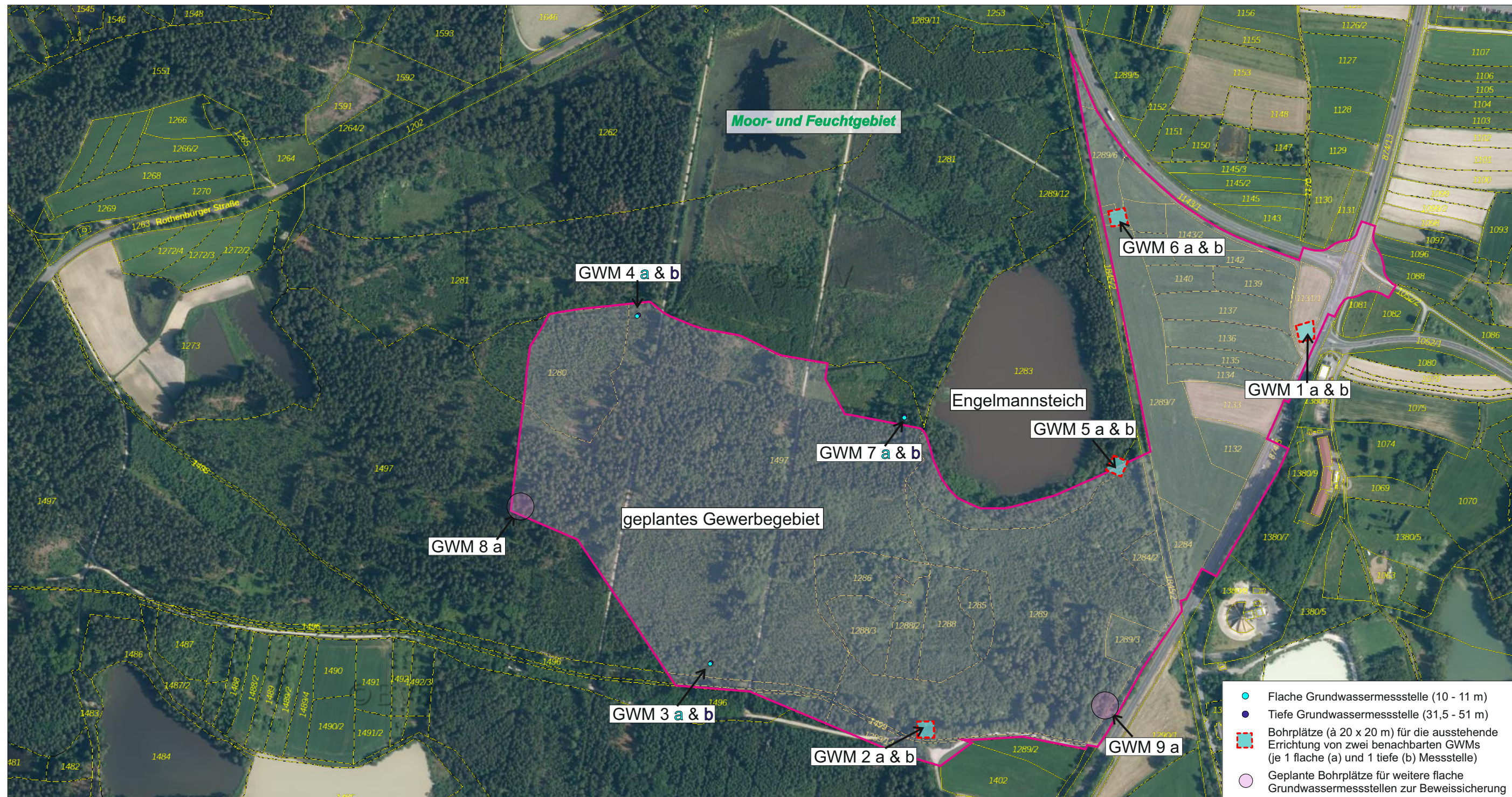


Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Grundwasserkonzept -		Anlage: 4.3	
		Projekt-Nr.: 21158	
Maßstab 1 : 5.000	Schema zu entwässernde Bereiche <small>Datenquelle: BayernAtlas / Bebauungsplan Büro NRT (Stand 01.03.2023) Höhenplanung Büro Zwick (Stand 30.03.2023)</small>	Tag	Name
		gez. gepr. geänd.	12.04.2022 12.04.2023 is is
Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de		Bayreuth, den 12.04.2023 (Unterschrift)	



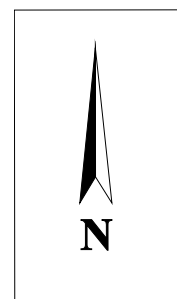
Anlage 5



Luftbild mit Planung von 2 neuen GWMs, Maßstab 1 : 5.000



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>



Tirschenreuth: Gewerbegebiet Fa. Ziegler - Grundwasserkonzept -		Anlage: 5	
		Projekt-Nr.: 21158	
Maßstab 1 : 5.000	Luftbild mit Flurnummern für das Umfeld des geplanten Gewerbegebietes sowie Lage von 2 neuen Grundwassermessstellen für die Beweissicherung	Tag	Name
		gez. gepr. geänd.	is is
Datenquelle: BayernAtlas			
 Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de		Bayreuth, den 05.04.2023	
		 (Unterschrift)	