

Regierung von Oberbayern

Maximilianstraße 39

80538 München

Erläuterungsbericht

zum Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis für die Bauwasserhaltung und den Endzustand im Rahmen des Bundesimmissionsschutzverfahrens beim Bauvorhaben HKW Süd, GuD1neu in der Schäftlarnstraße 15 in 81371 München

Bauvorhaben: HKW Süd, GuD1neu

Bauort: Schäftlarnstraße 15
81371 München

Flur-Nrn.: 11028
Gemarkung: München Sektion 6

Auftraggeber/
Vorhabensträger: SWM Services GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
80992 München

Erläuterungsbericht: **mplan eG**
Innere Wiener Straße 32
81667 München
Tel: 089/159041-0
Fax: 089/159041-11

Bearbeitung: Dipl.-Geol. Thomas Brunner
Dipl. Geol. Dieter Hauke

Projekt Nr. 2019 31074

Datum: 2. Oktober 2019

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Geplantes Bauvorhaben und wasserrechtliche Tatbestände.....	4
2. Unterlagen	5
3. Art und Umfang des Vorhabens	8
3.1 Baugrubensicherung	8
3.2 Wasserhaltung	9
3.3 Ergebnisse der hydrotechnischen Berechnungen	9
3.4 Grundwasserförderung	10
3.5 Ableitung des geförderten Wassers	11
3.6 Rückbau von Schachtbrunnen nach Abschluss der Maßnahme	13
3.7 Injektionen	13
4. Auswirkungen der Baumaßnahme	14
4.1 Aufstau und Umleitung des Grundwassers (Bauphase und Endzustand).....	14
4.2 Einfluss der Baumaßnahme auf die Grundwasserbeschaffenheit	15
4.3 Einfluss der Baumaßnahme auf oberirdische Gewässer.....	15
4.4 Einfluss der Grundwasserabsenkung auf Nachbargebäude	16
5. Antrag.....	17

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1 Zusammenfassung der hydrogeologischen Daten	7
Tabelle 2 Detailangaben Baumaßnahme und GW-Stände	8
Tabelle 3 Absenkung und Entnahmemengen Grundwasser aus den quartären Kiesen	9
Tabelle 4 Chemisches Untersuchungsprogramm des abzuleitenden Grundwassers	16

Anlagen

- Anlage 1 Lagepläne
- Anlage 1.1 Übersichtslageplan mit Förder- und Ableitungseinrichtung, M 1 : 1.000
- Anlage 1.2 Lageplan mit Förderbrunnen und Ableitung, Detail Schachtbrunnen, M 1: 250
- Anlage 1.3 Übersichtslageplan zur Bewertung von Ableitung und Versickerung sowie der gegenwärtigen Nutzungen, M 1: 000
- Anlage 1.4 Lageplan mit Koten OK Tertiär aus [14]

- Anlage 2 Schnitte
- Anlage 2.1 Schnitt 1 - 1, M 1 : 250
- Anlage 2.2 Schnitt 4 - 4, M 1 : 250

- Anlage 3 Hydrotechnische Berechnungen

- Anlage 4 Angaben zum HW 1940

- Anlage 5 Prüfbericht 17999-1 Grundwasser Bauwasserhaltung Auslauf (Obermeyer Planen und Beraten; 4.6.2013)

1. Geplantes Bauvorhaben und wasserrechtliche Tatbestände

Auf dem Gelände des Heizkraftwerks (HKW) Süd in der Schäftlarnstraße in München plant die SWM Services GmbH die Errichtung einer Gas- und Dampfturbinen-Anlage (GuD1neu) im Gebäudebestand der zurückgebauten HD-Anlage.

Das Baufeld der GuD1 neu umfasst folgende Gebäude:

- HD-Kesselhaus (Bau im Bestand)
- HD-Maschinenhaus (Bau im Bestand)
- HD-Schaltheis (Bau im Bestand)
- HD-Heizhaus (Bau im Bestand)
- Trafogebäude (Neubau)

Eingriffe ins Grundwasser mit Gründungskörpern (Fundamentplatte) erfolgen nur im HD-Maschinenhaus.

Die anderen Gebäude bleiben in Ihren Gründungskörpern (Gründungssohle) unverändert, so dass hier auch keine Eingriffe in das Grundwasser geplant sind.

Im HD-Maschinenhaus ist vorgesehen, im Keller die bestehende Bodenplatte (OKFFB - 4,00m) auf einer Fläche von ca. 35 m x 45 m zu schneiden und abzubrechen.

Die bestehende Bodenplatte ist ca. 0,5 – 0,6 m stark, tiefer gegründete Fundamente werden bis auf Kote ca. - 5,10 m abgebrochen.

Über die rückgebaute Fläche wird vollflächig eine 1,10 m starke neue Bodenplatte (OK - 4,00 m) eingebaut. Die UK der Sauberkeitsschicht (= Baugrubensohle) liegt bei ca. - 5,15 m.

Um den Baugrund ausreichend gut verdichten zu können, muss das Grundwasser bis ca. 0,5 m unter Baugrubensohle abgesenkt werden.

Die erforderliche Wasserhaltung ist als offene Wasserhaltung geplant. Die Ableitung des geförderten Grundwassers ist in den Isarwerkkanal vorgesehen, da eine Versickerung auf dem Grundstück nicht möglich ist.

Insofern ist für die Baumaßnahme eine wasserrechtliche Erlaubnis gem. WHG bzw. BayWG zu beantragen.

Folgende wasserrechtliche Tatbestände (gem. § 9 WHG) sind zu berücksichtigen:

- Entnehmen, Zutagefördern und Ableiten von Grundwasser
- Einleiten des Grundwassers in ein Oberflächengewässer
- Einbringen fester Stoffe in des Grundwasser (neue Bodenplatte mit Sauberkeitsschicht)
- Bau und Rückbau von Förderbrunnen
- Aufstau von Grundwasser durch die neuen Fundamente

Details zur Lage und zur Ausbildung des geplanten Bauvorhabens und der Wasserhaltung sind den beiliegenden Planunterlagen (Anlagen 1 und 2) zu entnehmen.

Die Wasserhaltungsmaßnahmen sollen Anfang Juni 2020 beginnen und bis Ende Dezember 2020 abgeschlossen sein.

2. Unterlagen

Zur Bearbeitung wurden folgende Unterlagen herangezogen:

1. Lageplan, Grundriss und Schnitte, Uniper Technologies GmbH / RMD Consult GmbH, Blumenburgstr. 20, 80636 München, vom 17.05.2019, diverse Maßstäbe
2. Geologisch-hydrologische Karte von München, M 1 : 50.000, 1953
3. http://maps.muenchen.de/rgu/isohypsen_1990
4. <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>
5. HKW Süd, MSP Schemaplan mit schematischer Darstellung der Versorgungsleitungen; SWM vom 27.02.2019
6. Schichten-, Bohr- und Ausbaupläne von zwei Bohrungen B 1 und B 2, 2019
7. GuD1neu, Zwischenbericht über die bisher durchgeführten Untersuchungen; ifb eigenschenk vom 26.08.2019
8. Altlastendetailuntersuchung eines PAK-Schadens im Bereich des HKW – Süd; Kraft Dohmann Czeslik vom 08.11.2018
9. Geotechnischer Bericht HKW Süd, Neubau Wärmespeicher; Kraft Dohmann Czeslik vom 15.05.2018
10. Geotechnischer Bericht HKW Süd, Neubau Wärmeeinbindung; Kraft Dohmann Czeslik vom 21.03.2018
11. HKW München Süd, Geothermie, Baugrundgutachten; Campus Ingenieurgesellschaft mbH vom 21.03.2016
12. Prüfbericht 17999-1, Wasserprobe Bauwasserhaltung Auslauf; Obermeyer Planen + Beraten vom 03.06.2003 (GuD2)
13. Altlastenerkundung Heizkraftwerk Süd, Müllhof vor der ehemaligen Müllverbrennungsanlage; Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft mbH vom April 2002
14. Umbau Heizkraftwerk Süd, Gutachten zum Baugrund und zu grundbaulichen Maßnahmen; Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Rudolf Floss vom 21.05.2001

3. Bestehende Verhältnisse, Geologie / Hydrogeologie

Baugelände

Das HKW Süd mit dem Maschinenhaus liegt links der Isar zwischen Isarwerkkanal im Osten, Schäftlarnstraße im Westen und Brudermühlstraße im Süden.

Auf dem südlichen Grundstücksteil befinden sich auf eine Länge von ca. 300 m Kraftwerksgebäude, Verkehrswege, Parkplätze und eine Baumreihe nahe des Isarwerkkanal. Im nördlichen Bereich schließt sich eine derzeit ca. 1,5 m tiefer liegende Baustelleneinrichtungsfläche (Bereich des geplanten Wärmespeichers) und danach die Baustelle der Wärmeeinbindung ebenfalls mit Verkehrswegen und Baumreihe an (ca. 100 Gesamtlänge). Bis zur nördlichen Grundstücksgrenze werden derzeit Geothermiebohrungen durchgeführt. Für die Bohrungen und umfangreiche Baustelleneinrichtungen ist dieses Gebiet nach Berggesetz gesperrt worden.

Das gesamte Betriebsgelände ist mit Ausnahme von laufenden Bauarbeiten weitgehend eben auf Höhe von ca. 521 mNN. Der Isarwerkkanal ist hier ein betoniertes Fließgewässer mit Ufermauer auf der Westseite. Der Wasserstand liegt bei ca. 519 mNN.

Baugrund, Geologie

Zur Beurteilung des Bodenaufbaus beim Maschinenhaus liegen derzeit im Wesentlichen drei Untersuchungen im Umfeld vor [6, 8, 14].

Unterhalb des Maschinenhauses sind keine Auffüllungen (außer Sauberkeitsschicht) zu erwarten.

Im Baugrundgutachten zum Umbau des Heizkraftwerks Süd [14] finden sich Angaben zur Tertiäroberkante, so dass davon auszugehen ist, dass im Bereich des Maschinenhauses die quartären Kiese (Grundwasserleiter) bis in Tiefen zwischen 514,4 mNN und 511,4 mNN reichen. Da der ungehinderte Zustrom für die Wasserhaltung ausschlaggebend ist und die Tiefpunkte der Tertiär-OK als isolierte Kolke zu interpretieren sind, kann von einer mittleren Höhenlage der OK Tertiär von 313,80 mNN ausgegangen werden.

Darunter liegen i.d.R. tertiäre Sande (Grundwassergeringleiter), welche bis 514,3 mNN bzw. 510,5 mNN reichen und bereichsweise auch tertiäre Tone und Schluffe (Grundwasserstauer) [14].

Gemäß Altlastenuntersuchung [8] im Norden beim künftigen Wärmespeicher ist dort die Tertiäroberkante ebenfalls profiliert. Die mittlere Höhenlage liegt bei ca. 514 mNN (Süden und Osten) mit einem tiefer reichenden Kolk bis auf 510,5 mNN (im Nordwesten des Speichers).

Bei den Bohrungen vom Juli 2019 östlich des Maschinenhauses [6] wurde die Tertiäroberkante bei ca. 513,3 mNN erkundet.

Mitte November sollen Bohrungen im Maschinenhaus durchgeführt werden, die derzeit technisch noch nicht möglich sind. Sollten die daraus resultierenden Ergebnisse von den aktuellen Annahmen signifikant abweichen, werden diese wasserrechtlich und grundbautechnisch bewertet und ggf. die Konzeption der Wasserhaltung angepasst und wasserrechtlich tektiert.

Hydrogeologie

Im Untersuchungsgebiet bilden die gut wasserdurchlässigen quartären Kiessande das obere Grundwasserstockwerk. Als Grundwasserstauer/-geringleiter wirken die ab ca. 513,8 m anstehenden tertiären Sedimente.

Die quartären Kiese und direkt unterlagernde tertiäre Sande bilden zusammen das 1. Grundwasserstockwerk, jedoch mit stark unterschiedlichen Durchlässigkeiten.

Tabelle 1 Zusammenfassung der hydrogeologischen Daten

Bezeichnung	Wert
Geländehöhe	ca. 521,25 mNN
Mittlerer Grundwasserstand (MGW)	ca. 516,60 mNN, gem. [3]
Erkundungswasserstand bei Bohrungen [6]	ca. 516,6 – 516,8 mNN
Bemessungswasserstand HW_{Bau}	517,30 mNN (empfohlen)
Bemessungswasserstand HW_{End} (HHW + 0,5 m Sicherheit)	519,60 mNN
Durchlässigkeit (k_f - Wert) (Quartäre Kiessande)	$1,0 \times 10^{-4}$ m/s bis $1,0 \times 10^{-2}$ m/s (aus [14])
max. Durchlässigkeit (k_f - Wert) Quartäre Rollkieslagen	$5,0 \times 10^{-2}$ m/s (aus [14])
Grundwasserfließrichtung	Osten bis Nordosten gem. [2], [3], [8]
Durchlässigkeit tertiäre Sande	$< 5,0 \times 10^{-5}$ m/s bis $5,0 \times 10^{-7}$ (aus [14])
Durchlässigkeit tertiäre Tone und Schluffe	$1,0 \times 10^{-8}$ m/s bis $1,0 \times 10^{-11}$ (aus [14])
Grundwassergefälle	ca. 6 ‰ gem. [2]

Bei den weiteren Betrachtungen wird die Durchlässigkeit der quartären Kiessande mit $k_f = 1,0 \times 10^{-2}$ m/s und der hydraulische Gradient mit 6 ‰ angesetzt.

3. Art und Umfang des Vorhabens

3.1 Baugrubensicherung

Ein Baugrubenverbau ist nicht erforderlich, da lediglich die bestehende Bodenplatte ausgebaut und tieferreichende Bestandsfundament teilweise abgebrochen werden.

Das in den Quartärkiesen befindliche Grundwasser wird nicht abgesperrt.

Detailangaben zur Baugrube können der folgenden Tabelle und den Anlagen 1 und 2 entnommen werden.

Tabelle 2 Detailangaben Baumaßnahme und GW-Stände

	BV HKW Süd GuD1neu	BV HKW Süd GuD1neu
	m 0,00	mNN
GOK (mNN) = 0,00	0,00	521,25
Mittlerer Grundwasserstand MGW (mNN) (abgeleitet aus [14])	- 4,65	516,60
Erkundungswasserstand bei Bohrungen [6] (mNN)	- 4,61	516,6
Bemessungswasserstand HW _{Bau} (mNN) gutachterlich empfohlen	-3,95	517,30
Höchster Wasserstand HW ₁₉₄₀ (mNN) (Anlage 3)	-2,15	519,10
Bemessungswasserstand HW _{End} (mNN) HW 1940 + 0,50 m Sicherheitszuschlag	- 1,65	519,60
Unterkante quartäre Kiessande (mNN) (abgeleitet aus [14] und [8])	- 7,45	513,80
Oberkante alte und neue Bodenplatte	- 4,00	ca. 517,25
Unterkante neue Bodenplatte	- 5,10	516,15
Tiefste Baugrubensohle	- 5,20	516,05
Tiefste Unterkante alte Fundamente (verbleiben im Untergrund)	- 8,30	512,95
Erforderliche Grundwasserabsenkung (0,5 m u. tiefster Baugrubensohle)	-5,70	515,55
Länge und Breite der Baumaßnahme (neue Bodenplatte)	ca. 35 x 45 m	
Fläche der Baugrube	ca. 1575 m ²	

Bauteile im Grundwasser

Die Ausführung der neuen Bodenplatte mit Anschluss an den Bestand erfolgt in druckwasserfester Betonbauweise.

Die Unterkante der neuen Bodenplatte reicht bis 516,15 mNN und liegt somit ca. 0,5 m unter dem Niveau des erkundeten Wasserstandes [6] bzw. des mittleren Grundwasserstandes. (vgl. Anlage 2).

3.2 Wasserhaltung

Aufgrund des räumlich und zeitlich begrenzten Umfangs wird eine offene Wasserhaltung geplant. Für die Erstellung der Baugrube, den Teilabbruch der Bestandsfundamente und die neue Bodenplatte mit Sauberkeitsschicht werden Absenkungen des Grundwasserspiegels in den quartären Kiesen von bis zu 1,75 m unter HW_{Bau} bzw. 1,05 m u. MGW (0,5 m unter Baugrubensohle = 515,55 mNN) notwendig.

Das Grundwasser soll mittels Tauchpumpen aus noch zu erstellenden Schachtbrunnen (bis zu 6 Stk.) gefördert, in einer Sammelleitung nach Osten geleitet und nach Durchlaufen von Absetzbecken (3 Stk. à ca. 13 m³) in den Isarwerkkanal abgeschlagen werden.

Die Arbeiten, für die eine Bauwasserhaltung erforderlich ist, werden Anfang Juni 2020 beginnen und ca. 7 Monate andauern.

Die Wasserhaltung wird nach Fertigstellung des Kellergeschosses und Auftriebssicherheit, voraussichtlich am 23.12.2020 beendet werden. Die Fördereinrichtungen und Brunnen werden dann zurückgebaut. Somit ergibt sich eine max. Dauer der Wasserhaltung von ca. 200 Tagen.

3.3 Ergebnisse der hydrotechnischen Berechnungen

Im Folgenden sind die im Zuge des Bauvorhabens zu erwartenden Wassermengen dargestellt. Die Berechnungen im Detail sind dem Erläuterungsbericht als Anlage 4 beigefügt.

Entnahmemengen

Die bei der Wasserhaltung zu erwartenden Wassermengen sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 3 Absenkung und Entnahmemengen Grundwasser aus den quartären Kiesen

	Bauwasserhaltung HKW Süd, GuD1neu
Geometrie der Baugrube bzw. Absenkungsbereich	ca. 35 m x 45 m = 1.575 m ²
Bemessungswasserstand HW_{Bau} (mNN)	517,30
Tiefste Baugrubensohle (mNN)	516,05
Absenkung bis 0,5 m unter tiefste Baugrubensohle bei HW_{Bau} (m)	1,75
Abgesenkter Wasserstand (mNN)	515,55
zu fördernde Wassermenge (l/s)	96,2
Dauer der Förderung (Tage)*	200
Fördermenge (m³) Gesamtzeitraum	gerundet 1.700.000

Tagwasser

Es ist kein Tagwasseranfall zu erwarten, da die Baugrube innerhalb des Gebäudes liegt.

Gesamtentnahme

Für die Bewerkstelligung der offenen Wasserhaltung sind eine Gesamtfördermenge von ca. 1.700.000 m³ und Momentan-Förderleistungen von bis zu 96,2 l/s notwendig.

Es wird eine Entnahmemenge von 1.700.000 m³ Grundwasser beantragt.

Sollte sich in der Bauphase ein Wasserstand analog zur Erkundung [6] einstellen, würden sich lediglich Fördermengen von ca. 62,2 l/s und 1.100.000 m³ ergeben.

3.4 Grundwasserförderung

Die Absenkung des Grundwassers im Bereich der Baumaßnahme soll über sechs Schachtbrunnen DN 1.500 erfolgen. Die Schachtbrunnen mit perforierten Schachtringen im unteren Bereich setzen im Zuge des Abbruchs der alten Bodenplatte bei ca. - 4,0 m uGOK auf 517,25 mNN an und reichen bis zur UK der quartären Kiese -7,45 m uGOK auf 513,80 mNN (Tiefe je 3,5 m).

Die Perforation der Schachtringe soll im Bereich von 513,80 mNN bis 515,80 m NN) erstellt werden.

Die Leistung eines Schachtbrunnens wurde mit bis zu ca. 50 l/s berechnet (Anlage 4).

Zum vorgesehenen Ausbau der Schachtbrunnen siehe auch Anlage 1.2, zur Lage der Brunnen siehe Anlage 1.1 und 1.2.

3.5 Ableitung des geförderten Wassers

Vor Ort wurden in Abstimmung mit SWM die Möglichkeiten der Versickerung auf dem Grundstück eingehend geprüft und festgestellt, dass eine Versickerung des geförderten Wassers aufgrund folgender Gegebenheiten nicht möglich ist (kartografische Darstellung in Anlage 1.3):

1. Hydraulische Erfordernisse

Die Versickerungsbereiche müssen mit Blick auf die sehr starke Durchlässigkeit des Grundwasserleiters in ausreichender Entfernung vom Absenkungsbereich liegen, um ein Kreislaufpumpen zu verhindern. Die notwendige Entfernung ist in Abhängigkeit zur Grundwasserfließrichtung zu beurteilen.

Deshalb sollte im Grundwasseranstrom (Westen/Südwesten) keine Versickerung erfolgen und seitlich zum Anstrom (Norden) ca. 100 m Abstand und im Abstrom (Osten) ca. 50 m Abstand zum Absenkungsbereich eingehalten werden.

2. Bebaute Bereiche

Weitere Teile des Grundstücks sind mit Gebäuden und Kraftwerksanlagen bebaut, so dass hier keine Sickeranlagen installiert werden können.

3. Verkehrsflächen

Der Hauptzufahrtsbereich (die einzige Zufahrt zum Kraftwerksgelände) befindet sich im Süden. Diese Zufahrt ist sowohl Fluchtweg als auch Feuerwehrezufahrt. Bau und Betrieb von Versickerungsanlagen sind hier vollkommen ausgeschlossen.

Parkplätze können für Versickerungsanlagen nicht genutzt werden, da aufgrund der Großbaustellen ohnehin schon zu wenige Plätze zur Verfügung stehen und da im Bereich der Parkplätze sehr viele Sparten mit teils unpräzisen Lageangaben verlegt sind.

4. Grünstreifen entlang des Isarwerkkanals

Dieser schmale Grünstreifen (teilweise nur 3 m) ist eng mit hoch gewachsenen, geschützten Bäumen bestanden. Hier können aufgrund der Platzverhältnisse keine Sickeranlagen gebaut und betrieben werden können.

5. Bereich zwischen Baustelle Wärmespeicher und Kraftwerksgebäude im Norden

Einerseits wird hier die Verkehrsfläche als Zufahrt für den Betrieb, als Fluchtweg und Feuerwehrezufahrt gebraucht. Andererseits kommt diese Fläche bereits in den Bereich, wo durch eine Versickerung sich durch Mobilisierung von Schadstoffen im Bereich einer bekannten Altlastenfläche (Altlasten-Schadensfall mit PAK; siehe hierzu Pkt. 6) eine Gefährdung des Grundwassers ergeben kann.

6. Baustelle Wärmespeicher und Wärmeeinbindestation

Das Baufeld Wärmeeinbindestation wird bis Ende 2021 und das des Wärmespeichers bis Ende 2023 betrieben. Hier sind umfangreiche Baustelleneinrichtungen vorhanden. Bau und Betrieb von Sickeranlagen würden den Baubetrieb erheblich behindern. Insbesondere liegt hier jedoch eine Altlastenfläche (PAK-Schaden) vor. Dieser betrifft die quartären Kiese und die tertiären Sande. Grundwasser ist hier teilweise mit PAK stark belastet.

Eine Versickerung im Einflussbereich des PAK-Schadens verbietet sich. Auch wenn noch an der Sickerstelle selbst unbelastete Böden vorliegen, so würde das Grundwasserfließgeschehen hinsichtlich Richtung und Geschwindigkeit verändert und Mobilisierung und Verlagerung von Schadstoffen sind zu befürchten.

7. Baufeld Geothermie

Weiter im Norden, in ca. 300 m Entfernung, befindet sich das Baufeld für Geothermiebohrungen. Diese Maßnahme unterliegt dem Bergrecht und darf für Bau und Betrieb von Sickeranlagen nicht benutzt werden. Zudem kann eine Rohrleitung bis zu diesem Baufeld nicht ohne Inanspruchnahme von wesentlichen Verkehrsflächen, die auch hinsichtlich eines sicheren Betriebes des Standorts unabdingbar sind, erfolgen.

8. Versickerung im abstromigen Bereich (östlich) auf Fremdgrundstücken

Hierzu müsste der Isarwerkanal mit einer Rohrleitung gequert werden, was nicht verhältnismäßig ist. Es kann aus eigentumsrechtlichen Gründen nicht auf Fremdgrundstücke zu gegriffen werden. Zudem handelt es sich hier um FFH-Flächen (Flora-Fauna-Habitat), so dass entsprechende Baumaßnahmen nicht möglich sind.

9. Versickerung bei Isarhochwasser

Im Falle eines Isarhochwassers könnte der Grundwasserflurabstand auf bis zu 2 m abnehmen. In einem solchen Fall würde die Leistungsfähigkeit der Schluckbrunnen stark abnehmen, bei gleichzeitig deutlich erhöhten Fördermengen aus der Baugrube. Die Betriebssicherheit der Bauwasserhaltung wäre dann nicht mehr gegeben, was nach Auskunft des Kraftwerksbetreibers nicht hingenommen werden kann.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass ist eine Versickerung des geförderten Grundwassers v.a. aufgrund der beengten räumlichen Gegebenheiten im Zusammenwirken mit einer Reihe von Großbaustellen und den unbedingt zu beachtenden Sicherheitsaspekten mit vertretbarem Aufwand nicht möglich ist.

Aus oben genannten Gründen ist eine alternative Ableitung des geförderten Wassers in den Isarwerkanal notwendig und geplant. Auf Grund der Fördermengen und der Wasserführung des Isarwerkanals ist dies u.E. als verhältnismäßig anzusehen wird.

Die Ableitung des geförderten Grundwassers soll über eine Rohrleitung über die betriebliche Verkehrsfläche (Rohrbrücke) geführt werden. Nach Durchlauf von drei in Reihe geschalteten Absetzbecken/Sandfängen mit insgesamt ca. 40 m³ soll das Wasser über Rohrleitungen in freiem Gefälle in den Isarwerkkanal unschädlich abgeschlagen werden. An der Einleitstelle im Bereich einer Ufermauer wird ein Ausspülen des Uferbereichs durch spitzwinkliges Einleiten und das betonierete Flussbett verhindert (zur Lage siehe Anlage 1.2).

Nach Abschluss der Maßnahme werden die Leitungen, die Absetzbecken und die Rohrbrücke zurückgebaut.

3.6 Rückbau von Schachtbrunnen nach Abschluss der Maßnahme

Nach Abschluss der Wasserhaltung werden die Schachtbrunnen mit Rollkies 8/16 verfüllt. Die Schachtringe DN 1500 bis Unterkante neuer Bodenplatte (- 5,10 = 516,15 mNN) verbleiben im Untergrund.

Im Bereich der Bodenplatte werden Brunnentöpfe wasserdicht verschlossen in die Bodenplatte eingebunden.

3.7 Injektionen

Es sind keine Injektionen geplant.

4. Auswirkungen der Baumaßnahme

4.1 Aufstau und Umleitung des Grundwassers (Bauphase und Endzustand) Auswirkung auf die Nachbarbebauung

Bauphase

Während der Bauphase ist kein zusätzlicher Grundwasseraufstau zu erwarten, was sich bereits auf Grund der Wasserhaltungsmaßnahme während der Bauausführung erklärt.

Endzustand

Die neue Bodenplatte greift in das Grundwasser ein, so dass sich hieraus ein Aufstau ergibt. Die maßgebliche Anströmbreite beträgt ca. 35 m. Der für den Bereich des Bauvorhabens relevante hydraulische Gradient kann mit $I = 0,006$ angesetzt werden.

Eine Unterströmung wird durch die neue Bodenplatte nicht verhindert.

Die Berechnung des Aufstaus erfolgt nach der Formel von Schneider:

$h = b / 2 \times I \times \cos \vartheta$ mit:

h = Aufstau

b = für den Aufstau maßgebende Breite der tiefer gelegten Bodenplatte im Keller (max. 20 m)

I = hydraulischer Gradient (0,006)

$\cos \vartheta$ = Anströmwinkel (60°) = 0,5

Entsprechend der maßgebenden (angeströmten) Gebäudebreite b berechnet sich der Aufstau für die tiefer reichende Bodenplatte auf: $h = 5,25$ cm

Die Reichweite des Aufstaus lässt sich anhand der empirischen Formel von Sichardt wie folgt abschätzen:

$R = 3000 \times h \times \sqrt{k_f}$ mit:

R = Reichweite

h = Höhe des Aufstaus

k_f = Durchlässigkeit ($k_f = 2,1 \times 10^{-2}$ m/s für Quartärschotter)

Die Reichweite R des Grundwasseraufstaus bis zum Wiedererreichen des allgemeinen Grundwasserniveaus beträgt maximal ca. 15,75 m.

Die Grundwassersituation in den Bereichen benachbarter Grundstücke wird durch den geringfügigen Aufstau und die geringen räumlichen Reichweiten des Grundwasseraufstaus nicht beeinflusst.

4.2 Einfluss der Baumaßnahme auf die Grundwasserbeschaffenheit

Es werden keine Injektionen eingebracht, so dass durch die Baumaßnahme keine Beeinträchtigung der Grundwasserbeschaffenheit zu besorgen ist. Beim Einsatz von Beton im Grundwasserbereich werden chromatarmer Zemente verwendet.

4.3 Einfluss der Baumaßnahme auf oberirdische Gewässer

Der Isarwerkkanal weist sehr hohe Abflussmengen auf, so dass eine zusätzliche Einleitung von bis zu 100 l/s Grundwasser aus der Bauwasserhaltung u.E. zu vernachlässigen ist.

Durch die Vorschaltung eines Sandfangs mit Belüftung des Wassers über freien Einlauf wird eine Beeinträchtigung der Gewässerqualität durch Schwebstoffe und Feststoffe sicher verhindert. Es ist ein langsames Anfahren der Bauwasserhaltung vorgesehen bis kein Feinkorntransport mehr erfolgt und ausreichende Verweilzeiten in den Absetzbecken gewährleistet sind.

Das Kanalbett ist vor Ausspülungen an der Einleitungsstelle geschützt, da Gewässersohle und Ufermauer betoniert ist und die Einleitung mittels Rohrleitung in spitzem Winkel zur Sohle erfolgt.

Im nahe gelegenen Bereich der GuD2 wurde 2003 eine Grundwasserhaltung betrieben. Hiervon liegt ein chemischer Untersuchungsbericht [12] vor, der die Unbedenklichkeit des Grundwassers belegt (Anlage 5).

Um den Schutz des Oberflächengewässers vor schädlichen chemischen Beeinträchtigungen zu gewährleisten, wird folgendes begleitendes Untersuchungsprogramm vorgeschlagen.

Tabelle 4 Chemisches Untersuchungsprogramm des abzuleitenden Grundwassers

Probennahmen am Auslauf der Wasserhaltung	Untersuchungsparameter
Vor Beginn der Wasserhaltung:	
Probetrieb vor Beginn der Wasserhaltung	Absetzbare Stoffe, PAK, KW-Index, BTEX, LHKW, Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel Quecksilber, Zink), Arsen
Während der Wasserhaltung:	
nach 1 Tag	Absetzbare Stoffe, PAK
nach 1 Woche	Absetzbare Stoffe, PAK, KW-Index, BTEX, LHKW, Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel Quecksilber, Zink), Arsen
danach wöchentlich	Absetzbare Stoffe, PAK
danach alle 4 Wochen	Absetzbare Stoffe, PAK, KW-Index, BTEX, LHKW, Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel Quecksilber, Zink), Arsen
Bei Bedarf:	
abhängig von den Untersuchungsergebnissen können die Intervalle und Parameter in Abstimmung mit den Behörden angepasst, verringert und erweitert werden	Parameter in Abstimmung

Mit obigem Untersuchungsprogramm kann frühzeitig erkannt werden, ob und in welchem Umfang das Grundwasser mit Schadstoffe belastet ist.

Als Vorsorge für evtl. schadstoffbelastetes Grundwasser werden optional Wasserreinigungsanlagen ausgeschrieben, die im Bedarfsfall in kürzester Zeit betriebsbereit zu stellen sind.

4.4 Einfluss der Grundwasserabsenkung auf Nachbargebäude

Als nächstgelegene Gebäude befinden sich auf dem Gelände Betriebsgebäude des Kraftwerks. Die Absenkung durch die Wasserhaltung ist für diese Gebäude unkritisch, da der quartäre Kies sich dadurch nicht setzt.

Die nächstgelegenen Nachbargebäude liegen westlich der Schäftlarnstraße in ca. 100 m Entfernung von der Grundwasserhaltung. Aufgrund der logarithmischen Abnahme der Absenkung mit der Entfernung ist mit weniger als 10 cm Absenkung im Bereich der Nachbargebäude zu rechnen. Diese Wasserstands-Änderung liegt im Bereich der natürlichen Schwankungen.

5. Antrag

Beantragt werden die Entnahme von Grundwasser im Bereich der Baugrube und die Ableitung in den Isarwerkkanal von bis zu 100 l/s und bis zu 1.700.000 m³ über einen Zeitraum von maximal 200 Tagen.

Zudem wird der Bau und Rückbau von bis sechs Schachtbrunnen und das Verbleiben von Bauteilen im Grundwasser (Bodenplatte und Schachtringe) wie dargestellt beantragt.

München, den 2. Oktober 2019


Thomas Brunner


Dieter Hauke

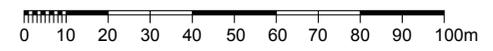
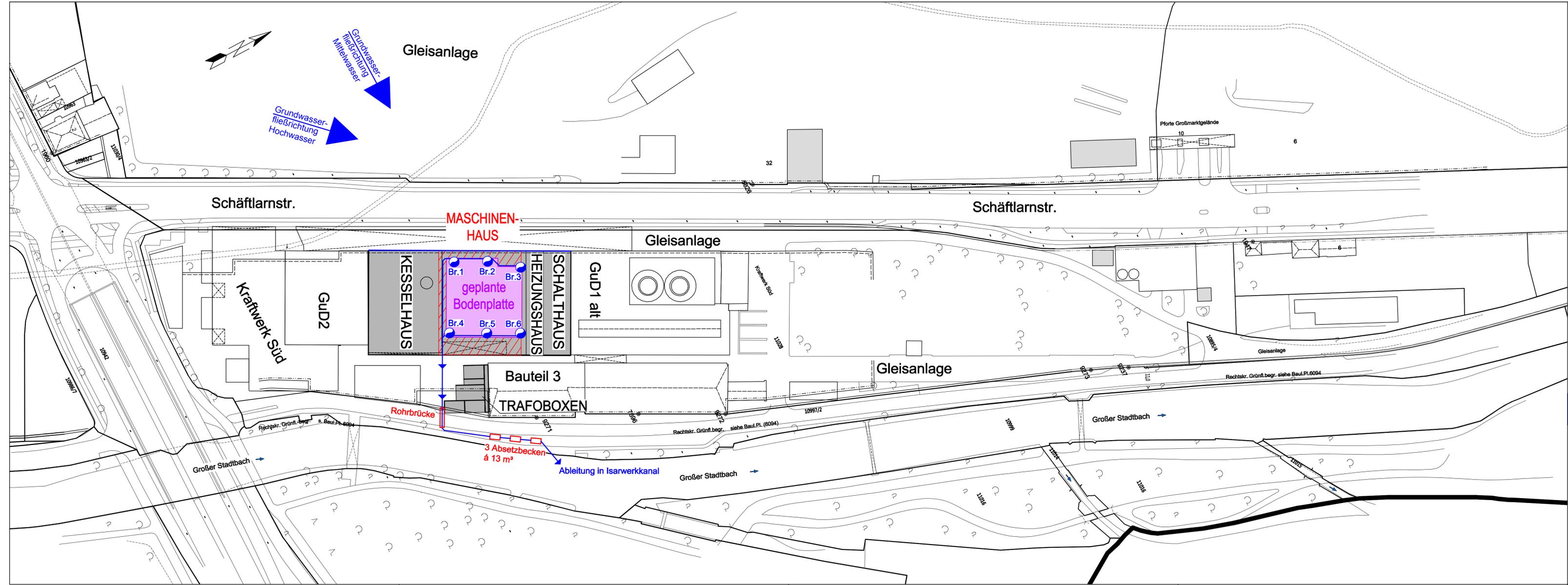

m plan^{eG}
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Innere Wiener Straße 32
81667 München
www.mplan-eG.de

tel + (0) 89 159041-0
fax + (0) 89 159041-11
info@mplan-eG.de

Anlage 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan mit Förder- und Ableitungseinrichtung, M 1 : 1.000



Legende

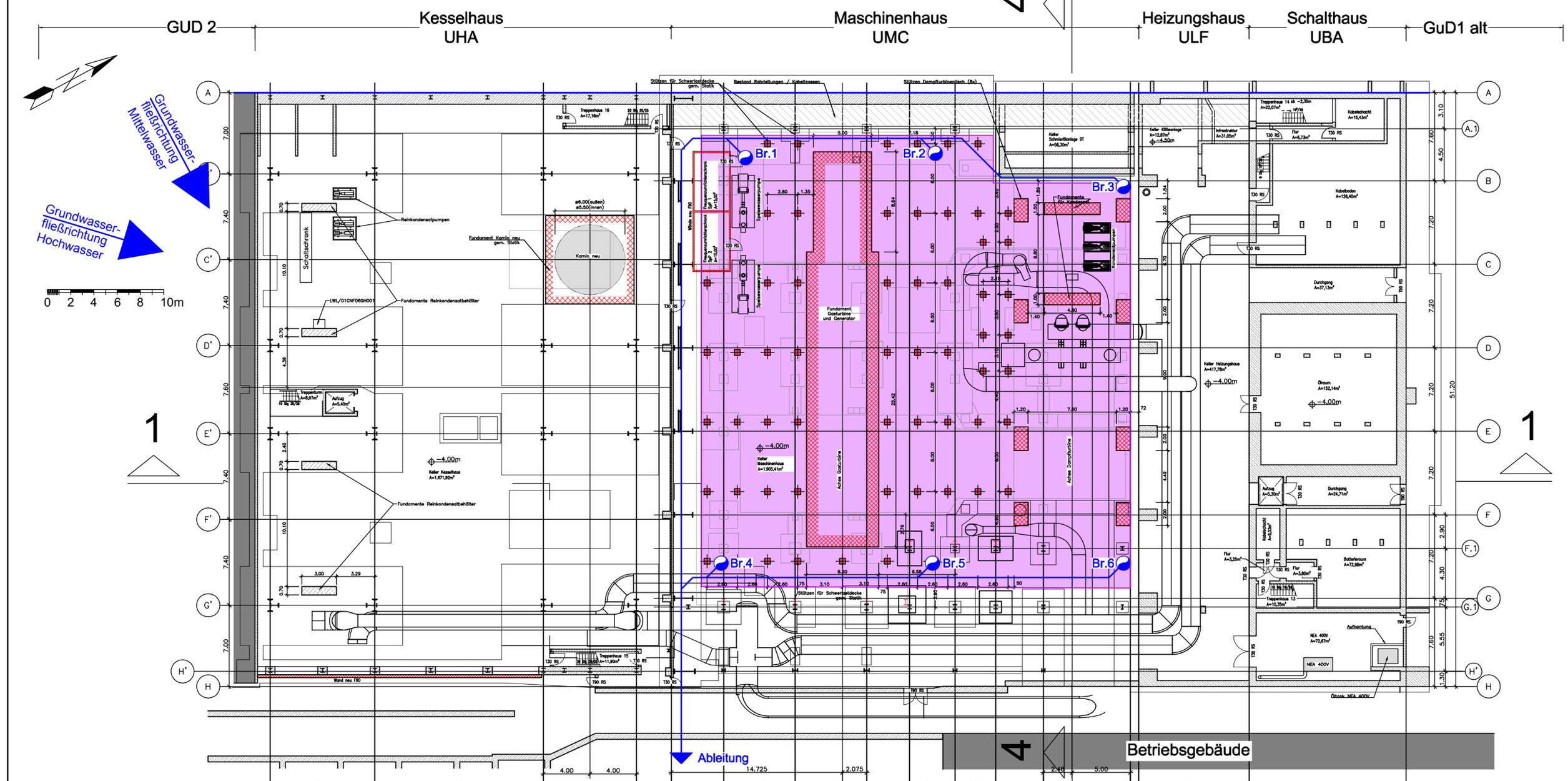
-  Maschinenhaus
-  Umgriff geplante Bodenplatte
-  Br.1 bis Br.6 Schachtbrunnen DN 1500
-  Ableitung
-  3 Absetzbecken á 13 m³

mplan^{EG}
 Innere Wiener Straße 32
 81687 München
 tel 089 - 15 90 41 - 0
 fax 089 - 15 90 41 - 11
 info@mplan-eG.de

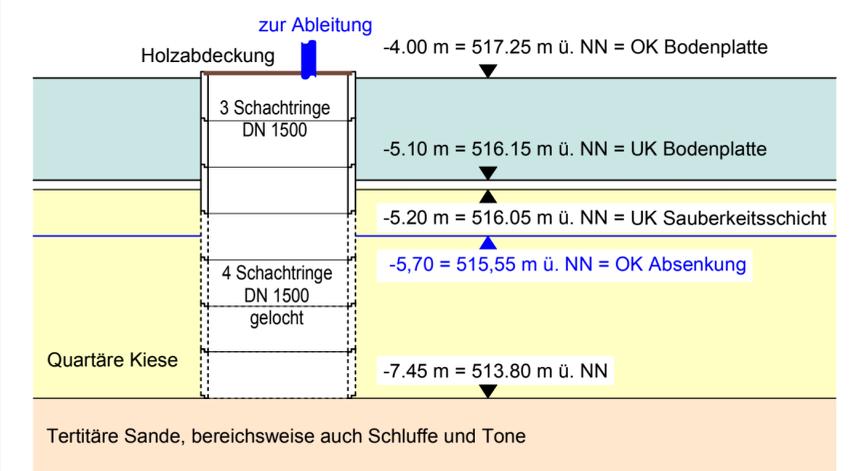
Bauherr SWM Services GmbH Emmy-Noether-Straße 2 80992 München	Projekt-Nummer 201931074	Maßstab 1:1000
Projekt HKW Süd, GuD1neu, Schäftlarnstraße 15, 81371 München Flur-Nr. 11028, Gemarkung München Sektion 6	Plan-Nummer Anlage 1.1	Planformat 970 / 297
Planinhalt Übersichtslageplan mit Förder- und Ableitungseinrichtung	Datum 01.10.2019	Planbezeichnung / Änderung Übersichtslageplan
Dateiname 201931074_HKW Süd_190911_Wasserrecht_Anlage1.1_01.10.2019	Bearbeiter Heinrich	geprüft Hauke

**Anlage 1.2 Lageplan mit Förderbrunnen und Ableitung, Detail Schachtbrunnen,
M 1: 250**

Grundriss -4,00m



Detail Schachtbrunnen Br.1 bis Br.6

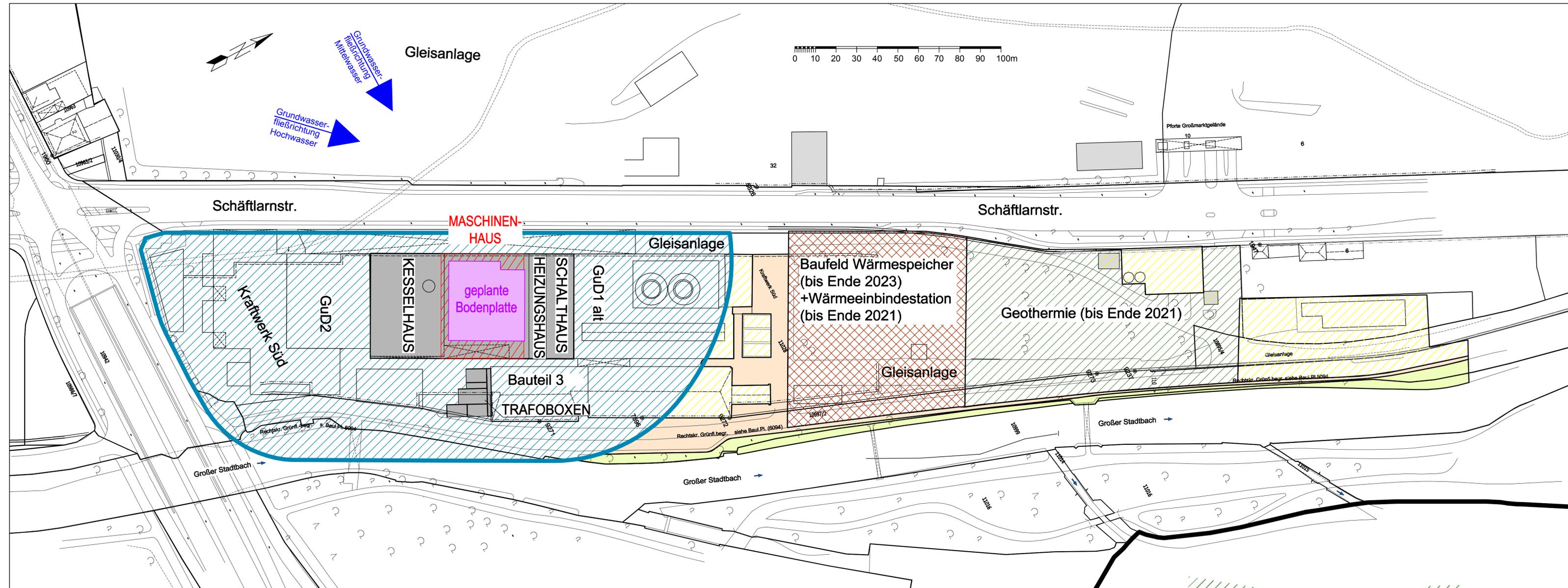


Legende

- Neuplanung GuD1neu
- Umgriff geplante Bodenplatte
- Br.1 bis Br.6
- Schachtbrunnen DN 1500

m plan eG		tel 089 - 15 90 41 - 0 fax 089 - 15 90 41 - 11 info@mplan-eG.de
Innere Wiener Straße 32 81667 München		
Bauherr SWM Services GmbH Emmy-Noether-Straße 2 80992 München	Projekt-Nummer 201931074	Maßstab 1:250
Projekt HKW Süd, GuD1neu, Schäfflanstraße 15, 81371 München Flur-Nr. 11028, Gemarkung München Sektion 6	Plan-Nummer Anlage 1.2	Planformat 780 / 297
Planinhalt Lageplan mit Förderbrunnen und Ableitung, Detail Schachtbrunnen		
Datum 01.10.2019	Planbezeichnung / Änderung - Lageplan	Bearbeiter Heinrich
Dateiname 201931074_HKW Süd_190911_Wasserrecht_Anlage1.2_01.10.2019	geprüft Hauke	

**Anlage 1.3 Übersichtslageplan zur Bewertung von Ableitung und Versickerung
sowie der gegenwärtigen Nutzungen, M 1: 000**



- ### Legende
- Maschinenhaus
 - Umgriff geplante Bodenplatte
 - Ableitung wegen hydraulischer Erfordernisse nicht möglich gem. Pkt. 3.5 im Text unter Nr.1
 - bebaute Flächen gem. Pkt. 3.5 im Text unter Nr.2
 - Verkehrsflächen und Bereich zwischen GuD1 alt und Wärmespeicher gem. Pkt. 3.5 im Text unter Nr.3 und 5
 - Grünflächen gem. Pkt. 3.5 im Text unter Nr.4
 - Baufeld Wärmespeicher (bis Ende 2023) +Wärmeeinbindestation (bis Ende 2021) gem. Pkt. 3.5 im Text unter Nr.6
 - Geothermie (bis Ende 2021) gem. Pkt. 3.5 im Text unter Nr.7

m plan
 mplan eG
 Innere Wiener Straße 32
 81667 München
 tel 089 - 15 90 41 - 0
 fax 089 - 15 90 41 - 11
 info@mplan-eG.de

Bauherr	Projekt-Nummer	Maßstab
SWM Services GmbH Emmy-Noether-Straße 2 80992 München	201931074	1:1000
	Plan-Nummer	Planformat
	Anlage 1.3	970 / 297

Projekt
 HKW Süd, GuD1neu, Schäftlarnstraße 15, 81371 München
 Flur-Nr. 11028, Gemarkung München Sektion 6

Planinhalt
 Übersichtslageplan zur Bewertung von Ableitung und Versickerung sowie der gegenwärtigen Nutzungen

Datum	Planbezeichnung / Änderung	Bearbeiter	geprüft
01.10.2019	Übersichtslageplan	Heinrich	Hauke
Dateiname			
201931074_HKW Süd_190911_Wasserrecht_Anlage1.3_01.10.2019			

Anlage 1.4 Lageplan mit Koten OK Tertiär aus [14]

Kraftwerk Süd Block 4 u.5, Isartalstr. 48

Lageplan der Bohrungen mit Koten OK Tertiär

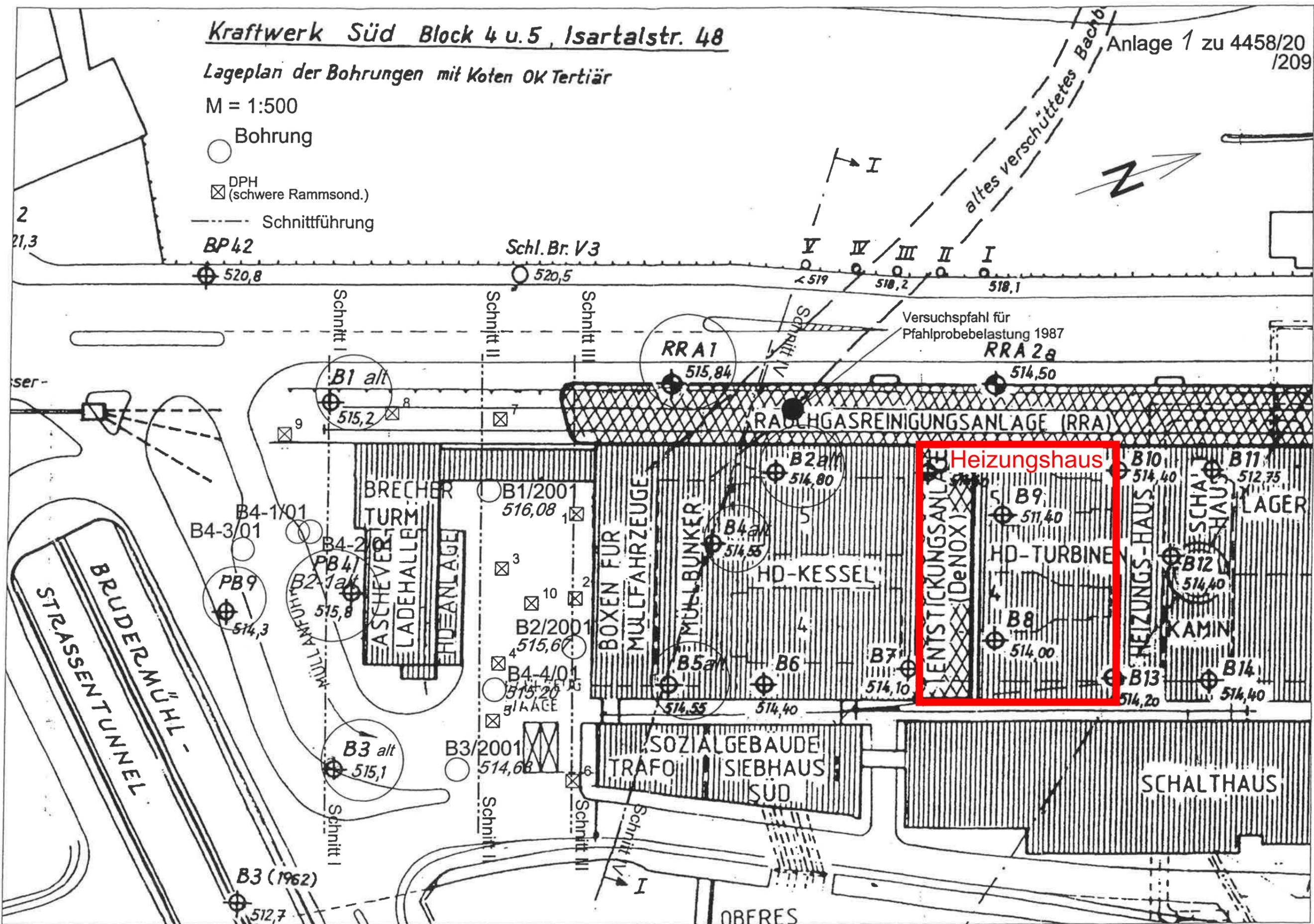
M = 1:500

○ Bohrung

⊠ DPH (schwere Rammsond.)

--- Schnittführung

Anlage 1 zu 4458/20 /209

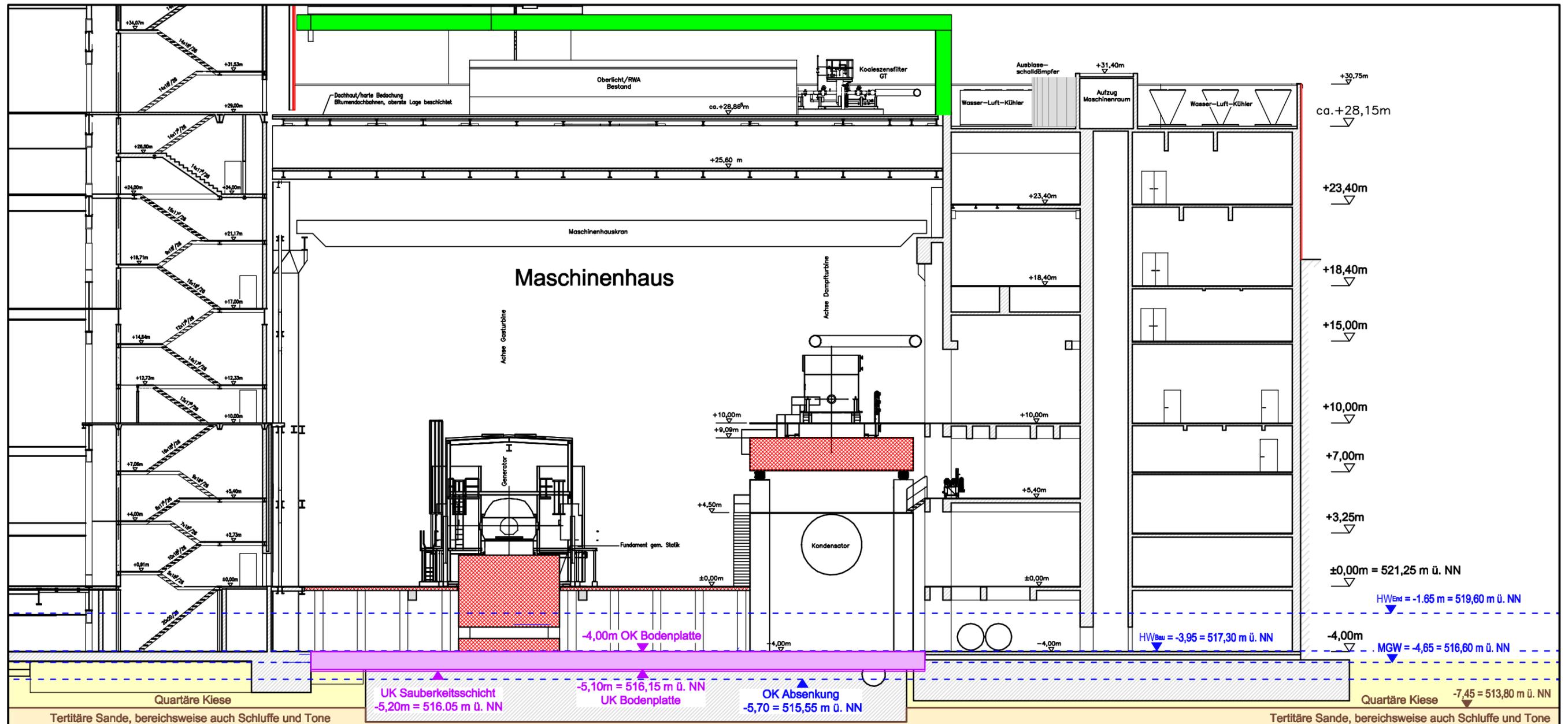


Die Angaben zum Bestand wurden nicht überprüft und können unvollständig sein !

München, den 20.05.2001

Anlage 2 Schnitte

Anlage 2.1 Schnitt 1 - 1, M 1 : 250



Lage und Tiefe der Bestandsfundamente sind vor Ort zu prüfen.

Legende



Umgriff geplante Bodenplatte

m plan eG

mplan eG
Innere Wiener Straße 32
81667 München

tel 089 - 15 90 41 - 0
fax 089 - 15 90 41 - 11
info@mplan-eG.de

Bauherr
SWM Services GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
80992 München

Projekt-Nummer
201931074
Plan-Nummer
Anlage 2.1

Maßstab
1:250
Planformat
DIN A3

Projekt
GuD1neu, Schäfflarnstraße 15, München
Flur-Nr. 11028, Gemarkung München Sektion 6

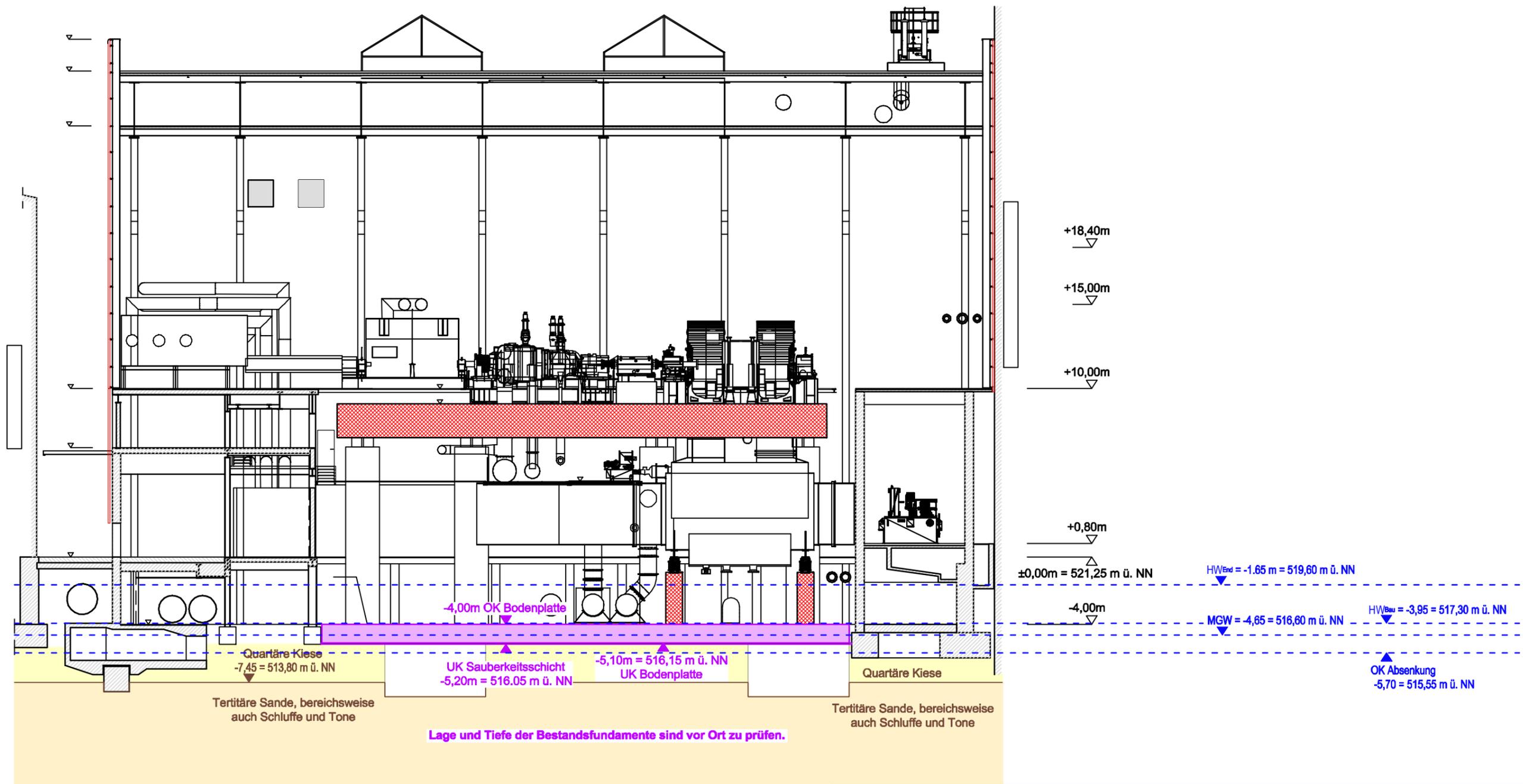
Planinhalt
Schnitt 1-1

Datum 01.10.2019 - Planbezeichnung / Änderung Schnitt

Bearbeiter Heinrich
geprüft Hauke

Dateiname
201931074_HKW Süd_190911_Wasserrecht_Anlage2.1_01.10.2019

Anlage 2.2 Schnitt 4 - 4, M 1 : 250



Legende



Umgriff geplante Bodenplatte

m plan^{eG}

mplan eG
Innere Wiener Straße 32
81667 München

tel 089 - 15 90 41 - 0
fax 089 - 15 90 41 - 11
info@mplan-eG.de

Bauherr
SWM Services GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
80992 München

Projekt-Nummer
201931074
Plan-Nummer
Anlage 2.2

Maßstab
1:250
Planformat
DIN A3

Projekt
GuD1neu, Schäfflarnstraße 15, München
Flur-Nr. 11028, Gemarkung München Sektion 6

Planinhalt
Schnitt 4-4

Datum 01.10.2019 - Planbezeichnung / Änderung Schnitt

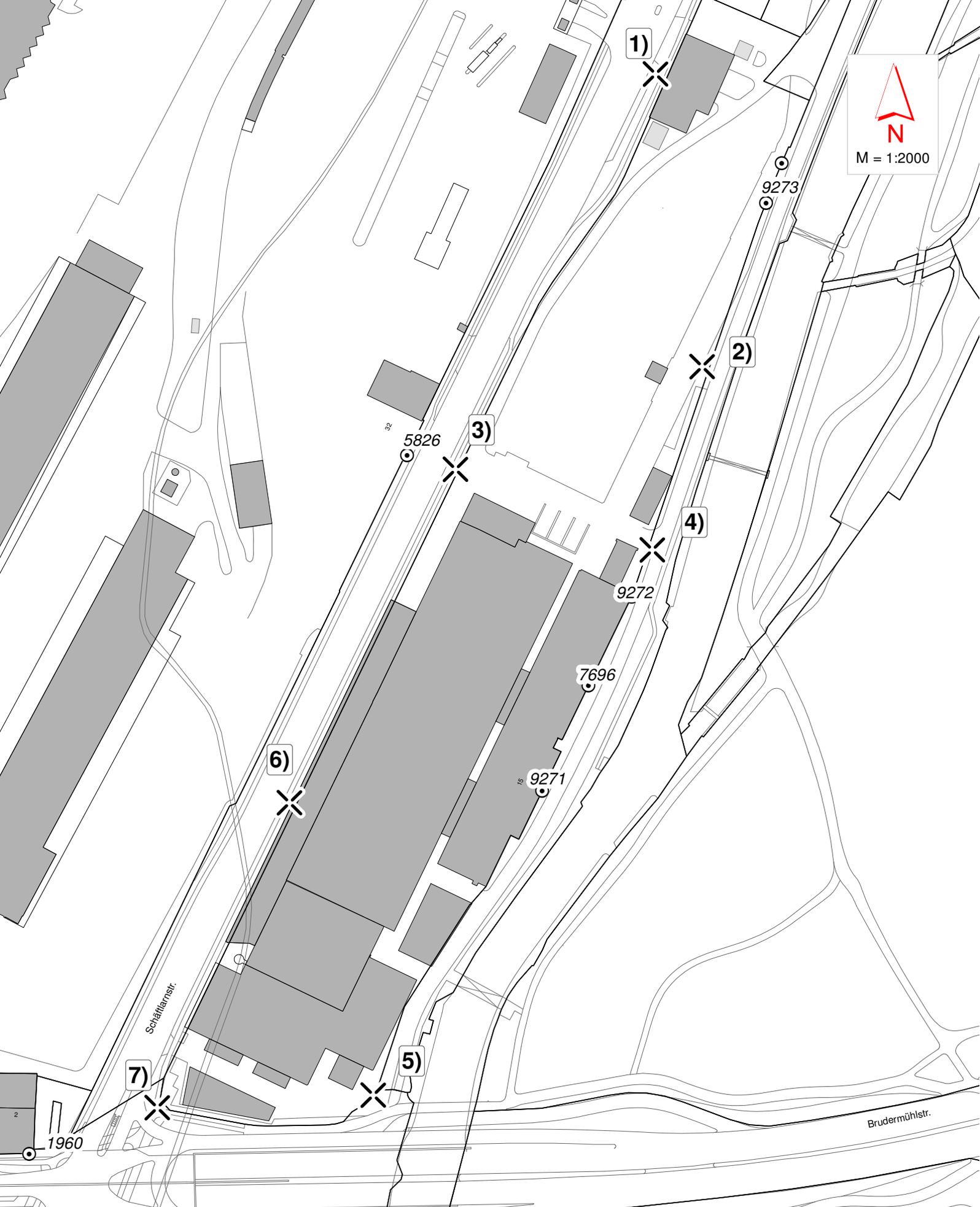
Bearbeiter Heinrich
geprüft Hauke

Dateiname
201931074_HKW Süd_190911_Wasserrecht_Anlage2.2_01.10.2019

Anlage 3 Hydrotechnische Berechnungen

	A	B	C	D	E
1	HKW Süd, GuD1 - Bauwasserhaltung				
2					
3	Parameter	Wert	Einheit	Erläuterung	Formel
4	GW max (mNN)	519,10		HGW	
5	GW Bauzustand (mNN)	517,30		MGW oder beobachtet oder festgelegt	
6	Sohle GW (mNN)	513,80		gem. Bohrergebnissen	
7	Absenkung auf (mNN)	515,55		0,5 m unter UK Fundament	
8	Brunnensohle auf (mNN)	513,80		Annahme	
9	UK stauende Deckschicht			gem. Bohrergebnissen	
10	m	-513,80		Mächtigkeit gespannter, grundwasserführender Aquifer	
11					
12	Q, Absenkung				
13	s	1,75	m		
14	Pi	3,14	-	Pi	
15	k	1,00E-02	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert	
16	H (GW mittl) = T	3,5	m	Grundwassermächtigkeit	
17	h	1,75	m	verbliebene GW-Mächtigkeit	H - s
18	R (SICHARDT)	525,00	m	Reichweite n. Sichardt	$3000 \cdot s \cdot \sqrt{k}$
19	A	26	m	Ersatzradius der Baugrube	$A = b \cdot [0,2(a/b) + 0,4]$
20	a	50	m	Länge der Baugrube	
21	b	40	m	Breite der Baugrube	
22	m	1,25			$m = a / b$
23					
24	Gültigkeit der Dupuit-Thiem'schen Gleichung: Kriterium: $\ln R/A > 1$				
25					
26	$\ln R/A$ (Sichardt)	3,0		falls < 1: Berechnung nach Weyrauch!!	
27	d.f. Berechnung nach Sichardt				
28	A/R	0,05		falls > 0,5, Berechnung nach Weyrauch	
29					
30	Q (ungespanntes Grundwasser)				
31	(Berechnung Herth)	0,0961	m³/s	Wasserandrang	$Q = \pi \cdot k \cdot (H^2 - h^2) / 2,3 (\log R - \log A)$
32		96,1495	l/s		
33					
34	Q (gespanntes Grundwasser)				
35		-18,8197	m³/s	Wasserandrang	$Q = 2 \pi \cdot k \cdot m \cdot (H - h) / 2,3 (\log R - \log A)$
36		-18819,6607	l/s		
37					
38	Q (ungespanntes Grundwasser)				
39	(Berechnung Weyrauch)	0,1007	m³/s	Wasserandrang	$Q = \pi \cdot k \cdot (H^2 - h^2) \cdot (2 \cdot A/R + 0,25)$
40		100,7469	l/s		
41					
42					
43					
44	Korrektur unvollkommene Brunnen				
45	h'	1,75		Höhe UK Brunnen-abgesenktes GW	unvollkommener Brunnen
46	H strich	3,50		Höhe UK Brunnen-GW-Ruhepegel	
47	h'/H strich	0,50		Diagramm Breitenöder (senkrechte Achse links)	
48	H strich/H	1,00		Diagramm Breitenöder (rechts, H/T)	
49	Epsilon	1,00		Korrekturfaktor epsilon für unvollkommene Brunnen	nach Breitenöder, S. 117 in Herth und Arndts
50	Q _{unv.}	0,0961	m³/s	Korrektur für unvollk. Brunnen	$Q_{unv.} = Q \cdot \epsilon$
51					
52	Einzelbrunnen DN XY				
53	h	1,75		geschätzte Höhe der benetzten Filterfläche des Brunnens	
54	pi	3,14			
55	r	0,7		Radius des Brunnens	
56	k	1,00E-02			
57	q strich	0,0513		Förderung Einzelbrunnen	$q = 2 \cdot r \cdot \pi \cdot h \cdot \sqrt{k/15}$
58					
59	erforderliche Anzahl n	2,0		Gesamtförderung Q/Förderung Einzelbrunnen	$n = Q / q$
60	erforderliche Anzahl n	max. 6		gutachterlich	
61					

Anlage 4 Angaben zum HW 1940



Übersicht Höhen - Erläuterungen

Vermutlicher Höchstgrundwasserstand HW 1940

✕ 1) Positionen der Höhenangaben

Höhenfestpunktnetz (Nur auf Antrag)

Position, Nummer und Wert 1a

HFP_NR 1a
 NHN_HOEHE 518,162
 NN_HOEHE 518,206

**Anlage 5 Prüfbericht 17999-1 Grundwasser Bauwasserhaltung Auslauf
(Obermeyer Planen und Beraten; 4.6.2013)**

Hansastraße 40 · 80686 München · Tel.: 089/5799-945 · Telefax: 089/5799-977

Labor für Umwelt- und Spurenanalytik


OBERMEYER
 PLANEN + BERATEN

 Auftraggeber: **Dorsch Consult**
Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Schleich
Hansastr. 20
80686 München

Prüfbericht

 Prüfbericht Nr.: **17999-1**
 Datum: **04.06.2003**

 Ihr Auftrag: **6394.100/041801**
 Auftragsdatum: **03.06.2003**
 Kundennr.: **267**

 Probenahme am: **03.06.2003**
 durch: **Herr Schleich**
 Probeneingang: **03.06.2003**

Probenbezeichnung:	BWH Auslauf 03.06.2003
Probenmaterial:	Wasser
Probennummer:	17999-1

Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis
Kohlenwasserstoff-Index	DIN EN ISO 9377-2	µg/l	< 100
PAK nach EPA	an. VDLUFA/GC-MS		
Naphthalin		µg/l	0,007
Acenaphthylen		µg/l	< 0,005
Acenaphthen		µg/l	< 0,005
Fluoren		µg/l	< 0,005
Phenanthren		µg/l	< 0,005
Anthracen		µg/l	< 0,005
Fluoranthen		µg/l	< 0,01
Pyren		µg/l	< 0,01
Benz(a)anthracen		µg/l	< 0,01
Chrysen		µg/l	< 0,01
Benzo(b+k)fluoranthen		µg/l	< 0,01
Benzo(a)pyren		µg/l	< 0,01
Indeno(1,2,3,cd)pyren		µg/l	< 0,05
Dibenzo(ah)anthracen		µg/l	< 0,05
Benzo(ghi)perylen		µg/l	< 0,05
Summe: PAK nach EPA		µg/l	0,007
2-Methyl-Naphthalin		µg/l	< 0,01
1-Methyl-Naphthalin		µg/l	< 0,01
LAKW	DIN 38407-F9		
Benzol		µg/l	< 1
Toluol		µg/l	< 1
Ethylbenzol		µg/l	< 1
m,p-Xylol		µg/l	< 1
o-Xylol		µg/l	< 1
Cumol		µg/l	< 1
Mesitylen (1,3,5-Trimethylbenzol)		µg/l	< 1
Summe: LAKW		µg/l	---

Hansstrasse 40 · 80386 München · Tel.: 089/5790-945 · Telefax: 089/5799-877

**Labor für Umwelt- und Spurenanalytik**

Seite 2 zum Prüfbericht Nr.: 17999-1 vom 04. Juni 2003

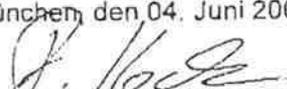
Probenbezeichnung:**BWH Auslauf
03.06.2003**

Alle im vorliegenden Prüfbericht angeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht zulässig.

München, den 04. Juni 2003

Untersuchungszeitraum: 03.06.2003 - 04.06.2003

Der Prüfbericht umfaßt 2 Seiten


i.A. Dipl. Ing.(FH) Patrick Keck
- stv. technischer Leiter -