

Müller-BBM GmbH
Robert-Koch-Str. 11
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dr.-Ing. Gisbert Gralla
Telefon +49(89)85602 248
Gisbert.Gralla@mbbm.com

24. Juli 2014
M111949/01 GRL/WDN

U-Bahn Nürnberg

Gleichrichterwerk im Bereich Bahnhof Gebersdorf

Beurteilung elektromagnetischer Felder gemäß 26. BImSchV

Bericht Nr. M111949/01

Auftraggeber:	VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg Südliche Fürther Straße 5 90429 Nürnberg
Auftragsnummer:	1000115828.02
Bearbeitet von:	Dr.-Ing. Gisbert Gralla
Berichtsumfang:	11 Seiten insgesamt, davon 8 Seiten Textteil und 3 Seiten Anhang A

Zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001
Akkreditiertes Prüflaboratorium nach ISO/IEC 17025

Müller-BBM GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk, Stefan Schierer,
Elmar Schröder, Norbert Suritsch

Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung	3
1	Situation und Aufgabenstellung	5
2	Verwendete Unterlagen	5
3	Rechtliche Grundlagen, 26. BImSchV	6
4	Vorgehensweise	7
5	Beurteilung	8
5.1	Gebäudehülle des Umspannwerkes	8
5.2	Kabelkanal zwischen Umspannwerk und Trennschaltergebäude	8

Anhang:

Lageplan Umspannwerk und Kabelkanal
Grundriss Umspannwerk

Zusammenfassung

Im Rahmen des Neubaus der U-Bahnstrecke U3 in Nürnberg plant die Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg auch die Errichtung eines Gleichrichterwerkes im Bereich Bahnhof Gebersdorf. Für die Planfeststellung der Strecke ist auch die elektromagnetische Verträglichkeit des Gleichrichterwerkes mit einer gegebenenfalls angrenzenden schutzbedürftigen Bebauung nach den Kriterien des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) erforderlich.

Für die Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit einer Anlage gemäß 26. BImSchV ist grundsätzlich die Beurteilung der von dieser Anlage ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder erforderlich. Letztere können gemessen, berechnet oder anhand von Daten vergleichbarer Anlagen abgeschätzt werden. Im vorliegenden Fall ist weder eine Messung noch eine Berechnung möglich, da das Gleichrichterwerk noch nicht errichtet und auch noch nicht detailliert geplant ist. Die von dem Werk ausgehenden elektromagnetischen Felder müssen somit anderweitig abgeschätzt werden.

Ergebnis:

Der gesamte Bereich, in dem sich das Umspannwerk und die zugehörigen Kabelkanäle zwischen Umspannwerk und Trennschaltergebäude befinden, ist nicht für den dauerhaften Aufenthalt von Personen vorgesehen. Eine Beurteilung gemäß 26. BImSchV ist deshalb nicht erforderlich.

Zur Information der Behörde bzw. der Öffentlichkeit wurden trotzdem die genannten Bereiche, in denen sich Personen den genannten Anlagenteilen annähern können, betrachtet und bewertet, auch wenn die Bereiche nicht für den dauerhaften Aufenthalt von Personen vorgesehen sind.

Betrachtet wurden in diesem Sinne:

- Die Gebäudehülle des Umspannwerkes bzw. der Bereich, in dem sich die Allgemeinheit der Gebäudehülle nähern kann, und
- die (oberirdischen) Kabelkanäle zwischen Umspannwerk und Trennschaltergebäude bzw. der Bereich, in dem sich die Allgemeinheit den Kabelkanälen nähern kann.

Diese Betrachtungen ergaben:

- Umspannwerke sind gemäß den Hinweisen zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder [2] nur in einem Streifen von 1 m Breite um das Gebäude zu beurteilen, da in größerem Abstand die Grenzwerte gemäß 26. BImSchV in jedem Fall eingehalten sind. Im vorliegenden Fall ist eine Annäherung an die Gebäudehülle auf weniger als 2 m nicht möglich, da das Gebäude von einem Zaun mit einem Mindestabstand von 2 m zum Gebäude umgeben ist. Somit sind die Grenzwerte am Zaun in jedem Fall eingehalten.
- Kabel sind gemäß [2] grundsätzlich nur in einem Bereich von 1 m um das Kabel zu beurteilen, da in größerem Abstand die Grenzwerte gemäß 26. BImSchV in jedem Fall eingehalten sind. Im vorliegenden Fall begrenzt ein Zaun die Annäherung an die Kabelkanäle. Da der Zaun einen Mindestabstand von 3 m zu den Kabelkanälen einhält, sind die Grenzwerte in jedem Fall eingehalten.

Für den Inhalt des vorliegenden Berichtes zeichnet verantwortlich:

Dr.-Ing. Gisbert Gralla
Telefon +49 (0)89 85602-248

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM.



Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

1 Situation und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Neubaus der U-Bahnstrecke U3 in Nürnberg plant die Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg auch die Errichtung eines Gleichrichterwerkes im Bereich Bahnhof Gebersdorf. Für die Planfeststellung der Strecke ist auch die elektromagnetische Verträglichkeit des Gleichrichterwerkes mit einer gegebenenfalls angrenzenden schutzbedürftigen Bebauung nach den Kriterien des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) erforderlich.

Für die Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit einer Anlage gemäß 26. BImSchV ist grundsätzlich die Beurteilung der von dieser Anlage ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder erforderlich. Letztere können gemessen, berechnet oder anhand von Daten vergleichbarer Anlagen abgeschätzt werden. Im vorliegenden Fall ist weder eine Messung noch eine Berechnung möglich, da das Gleichrichterwerk noch nicht errichtet und auch noch nicht detailliert geplant ist. Die von dem Werk ausgehenden elektromagnetischen Felder können somit nur mit Hilfe von Daten von vergleichbaren Werken abgeschätzt werden. Es wird folglich anhand der vorliegenden Pläne eine entsprechende Einschätzung der elektromagnetischen Verträglichkeit gemäß 26. BImSchV vorgenommen.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] 26. BImSchV: 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über elektromagnetische Felder vom 14. August 2013.
- [2] Hinweise zur Durchführung der Verordnung über elektromagnetische Felder, Länderausschuss für Immissionsschutz LAI, März 2004.

3 Rechtliche Grundlagen, 26. BImSchV

Die 26. BImSchV enthält Anforderungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder. Gemäß dieser Verordnung genügt es, die Immission an den „maßgebenden Immissionsorten“ zu betrachten. Maßgebende Immissionsorte sind schutzbedürftige Gebäude oder Grundstücke. Es sind dies *„Gebäude oder Grundstücke, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind“*. Dieses „Bestimmtsein“ ist dabei insbesondere aus der bauplanungsrechtlichen Einordnung des Grundstückes abzuleiten. Es kommt also nicht darauf an, ob sich dort tatsächlich Personen „nicht nur vorübergehend“ aufhalten. Landwirtschaftliche Flächen, Straßen und Gehwege sind keine maßgebenden Immissionsorte.

Für die Beurteilung ist die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte bei „höchster betrieblicher Auslastung“ zu ermitteln. Diese „höchste betriebliche Auslastung“ ist laut 26. BImSchV nicht durch die tatsächlich zu erwartende maximale Auslastung, sondern durch eine technische Grenze definiert, bei Umspannanlagen beispielsweise durch die Nennleistung der Transformatoren, bei Freileitungen durch den thermisch maximal zulässigen Dauerstrom.

Zu beurteilen sind Niederfrequenzanlagen mit einer Nennspannung von 1000 V oder mehr im Frequenzbereich von 1 Hz bis 9 kHz sowie Gleichstromanlagen mit einer Nennspannung von 2000 V oder mehr. Die zulässigen Werte sind für die (hier relevante) Frequenz 50 Hz betragen für die elektrische Feldstärke 5 kV/m und für die magnetische Flussdichte 100 μ T. Der zulässige Wert bei Gleichstromanlagen beträgt für die magnetische Flussdichte 500 μ T, für elektrische Feldstärken ist kein Grenzwert angegeben.

4 Vorgehensweise

Die Versorgung des Unterwerkes erfolgt auf der Spannungsebene 20 kV mit einer Frequenz von 50 Hz, die Versorgung der U-Bahnzüge erfolgt mit einer Gleichspannung von 750 V. Gemäß 26. BImSchV sind somit nur die Anlagenteile, die mit 50 Hz betrieben werden, relevant, da Gleichspannungsanlagen erst ab einer Spannung von 2000 V zu beurteilen sind. Außerdem sind nur Bereiche zu beurteilen, die für den dauerhaften Aufenthalt von Personen vorgesehen sind und die in der Verordnung „maßgebende Immissionsorte“ genannt werden.

Da der gesamte Bereich, in dem sich das Umspannwerk, die Kabelkanäle bzw. die Stromversorgung der U-Bahn-Fahrzeuge befinden, nicht für den dauerhaften Aufenthalt von Personen vorgesehen ist, ist bei strenger Auslegung der 26. BImSchV eine Beurteilung nicht erforderlich.

Zur Information der Behörde bzw. der Öffentlichkeit werden trotzdem die Bereiche betrachtet und bewertet, in denen sich Personen den genannten Anlagenteilen annähern können, auch wenn die Bereiche nicht für den dauerhaften Aufenthalt von Personen vorgesehen sind.

In diesem Sinne werden im Weiteren folgende Bereiche betrachtet:

- Die Gebäudehülle des Umspannwerkes bzw. der Bereich, in dem sich die Allgemeinheit der Gebäudehülle nähern kann, und
- die (oberirdischen) Kabelkanäle zwischen Umspannwerk und Trennschaltergebäude bzw. der Bereich, in dem sich die Allgemeinheit den Kabelkanälen nähern kann.

Dabei ist jeweils nur die Betrachtung der Magnetfelder erforderlich, da sämtliche Anlagenteile eingehaust sind und die elektrischen Felder damit vollständig abgeschirmt sind.

5 Beurteilung

5.1 Gebäudehülle des Umspannwerkes

Das Gebäude des Umspannwerkes ist von einem Zaun umgeben. Der Abstand zwischen Zaun und Gebäude beträgt auf der Westseite 2 m, auf der Nordseite 4 m und auf der Ostseite 3 m. Die Südseite ist für Personen nicht zugänglich (Böschung zum Gleiskörper, kein Zugang möglich). Gemäß [2] ist bei Ortsnetzstationen (Umspannanlagen üblicherweise 20 kV/400 V) lediglich ein Streifen von 1 m Breite um die Einhausung der Station zu betrachten, weil erfahrungsgemäß in größerem Abstand die Grenzwerte in jedem Fall eingehalten werden. Gleichrichterumspannwerke sind in [2] zwar nicht explizit erwähnt, aber bzgl. Spannungsebene und Leistungsaufnahme (maximal 4 MVA) entspricht das zu beurteilende Umspannwerk einer Ortsnetzstation. Auch zahlreiche durchgeführte eigene Berechnungen und Messungen an vergleichbaren Umspannwerken haben stets ergeben, dass die Grenzwerte gemäß 26. BImSchV, wenn überhaupt, dann nur bei unmittelbarer Annäherung an die Gebäudehülle erreicht werden, keinesfalls aber in Abständen von 1 m oder mehr.

Somit ist davon auszugehen, dass an dem Zaun, der das Umspannwerk in einem Abstand von mindestens 2 m umgibt, die Grenzwerte in jedem Fall eingehalten werden.

5.2 Kabelkanäle zwischen Umspannwerk und Trennschaltergebäude

In den Kabelkanälen befinden sich 2 Kabel zum Anschluss des Umspannwerkes an die örtliche Ringleitung (Spannungsebene 20 kV, Frequenz 50 Hz, maximale Leistung 2 MVA) sowie 6 x 2 Einzelkabel zur Verbindung des Umspannwerkes mit dem Trennschaltergebäude (Spannungsebene 750 V, maximaler Strom 6 x 3600 A, Frequenz 0 Hz). Der geringste Abstand, mit dem sich Personen den Kabelkanälen nähern können, ist durch einen Zaun parallel zum Kabelkanal gegeben. Die größte Annäherung dieses Zaunes an die Kabelkanäle erfolgt im Bereich der KFZ-Stellplätze vor dem Umspannwerk und beträgt etwa 3 m.

Gemäß [2] sind jedoch Kabel grundsätzlich nur in einem Radius von 1 m um das Kabel zu betrachten, da in größerem Abstand die Grenzwerte erfahrungsgemäß in jedem Fall eingehalten werden. Somit ist davon auszugehen, dass die Grenzwerte hier eingehalten werden und eine weitere Untersuchung nicht erforderlich ist.

Anhang A

Lageplan Umspannwerk und Kabelkanal Grundriss Umspannwerk

	Bahnkörper bergm. Bauweise
	Bahnkörper offene Bauweise
	Bahnkörper nicht umbaut
	Bahnsteigfläche
	Aufgänge/Aufzug
	Betriebsräume
	Vorläufige Verkehrsfläche
	Baustelleneinrichtungsfläche

 Grundstücke mit einzutragender Grunddienstbarkeit, mit Teilflächenenerwerb bzw. vorübergehende Inanspruchnahme

U-BAHN NÜRNBERG

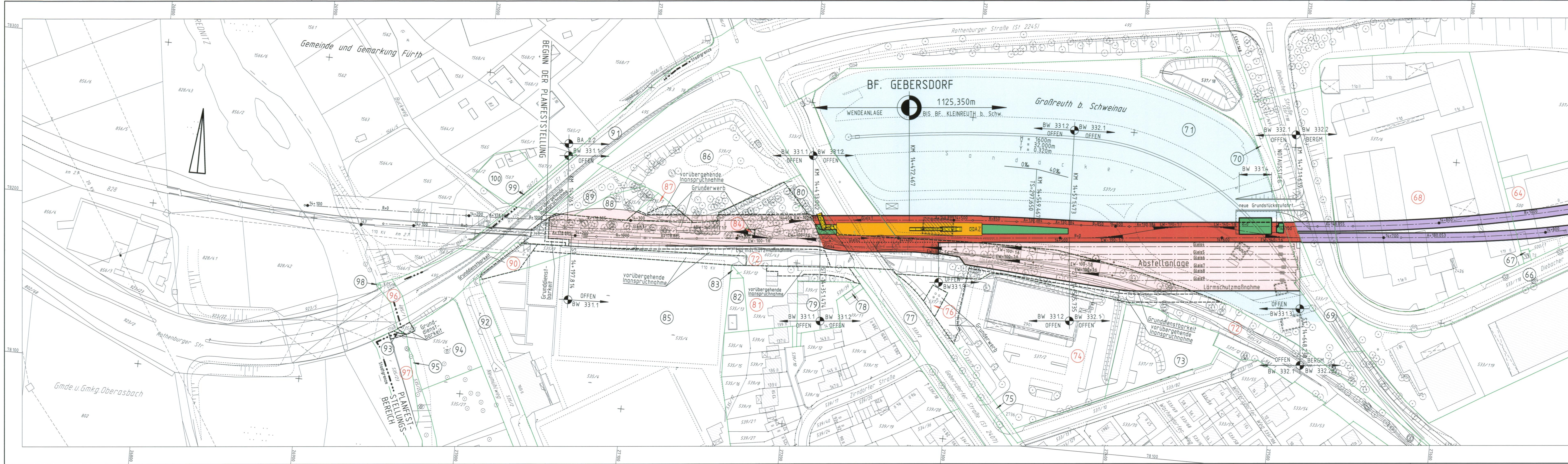
BA2.2
052.00 1.10

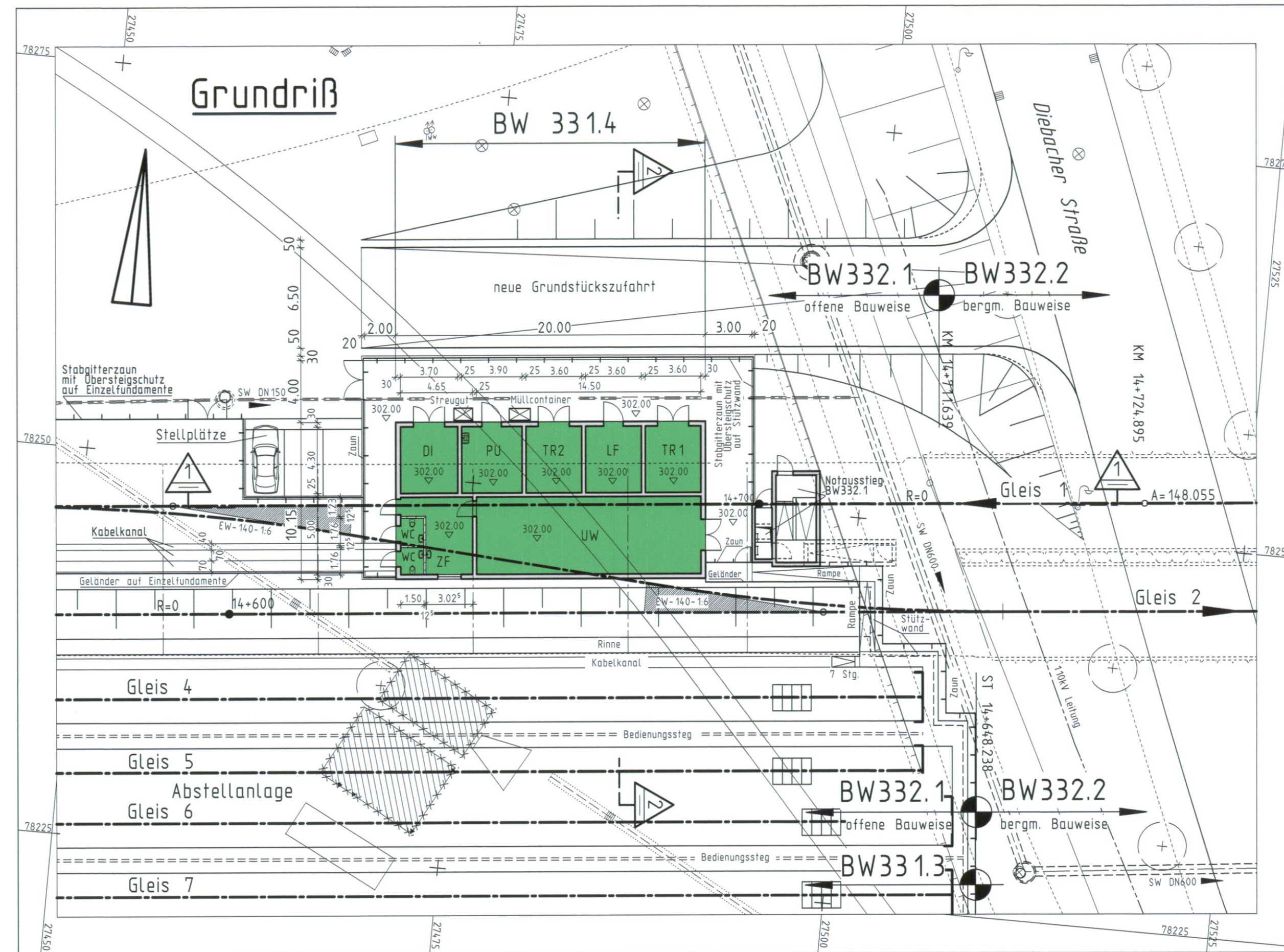
LAGEPLAN
MIT EINGETRAGENEN GRUNDSTÜCKSGRANZEN UND BESITZVERHÄLTNISS

GEZ.	08.07.14	Peterson
GEPR.	08.07.14	

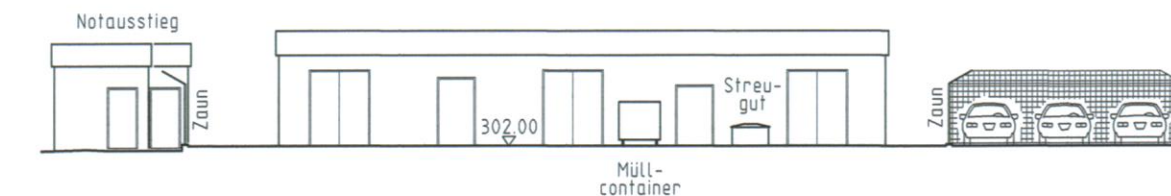
		5. DRINKING WATER
		51

H/B = 297 / 1189 (0.35m ²)	U3SW BA2.2-s	Plan Nr. 471	Allpl
--	--------------	--------------	-------

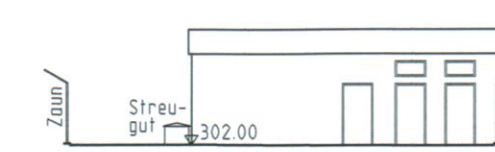




Südansicht



Westansicht



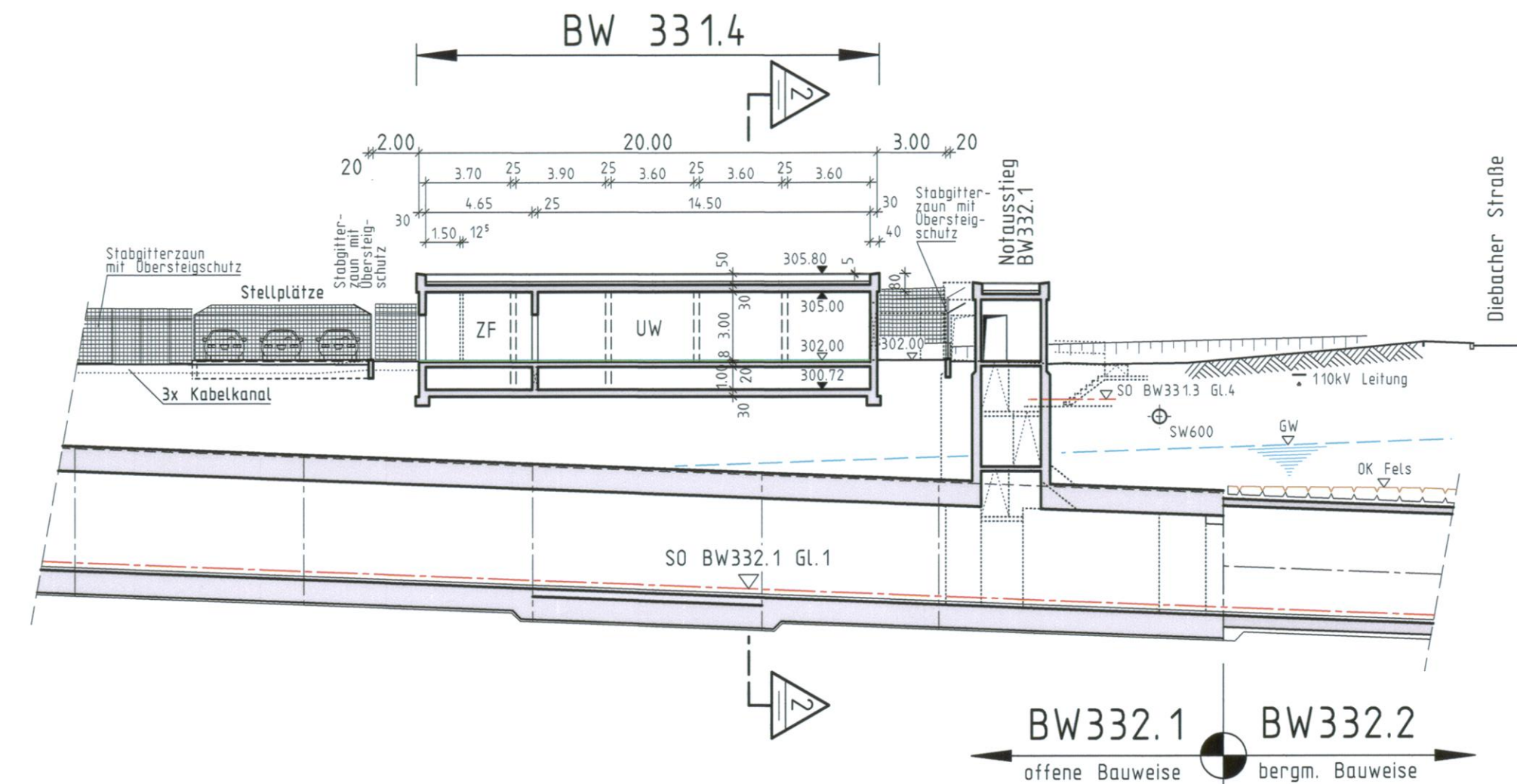
Nordansicht



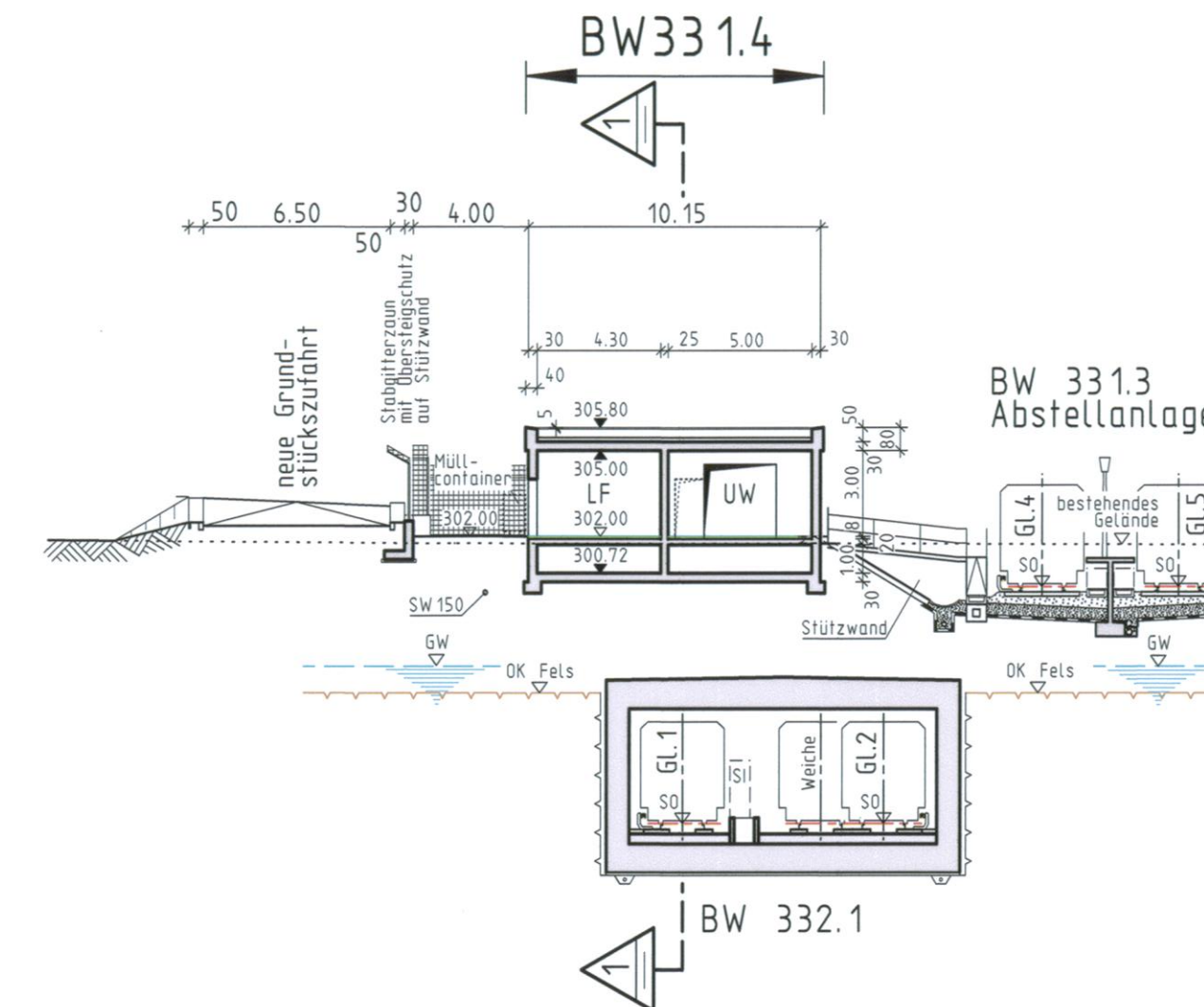
Ostansicht



Längsschnitt 1-1



Querschnitt 2-2



10	08.07.14	PLANFESTSTELLUNG	DURCH	GEPRÜFT	GRUPPEN
NR	DATUM	REVISIONEN			

U-BAHN NÜRNBERG

PLAN NR. U3 SÜDWEST	BEREICH: UNTERWERK
BA2.2 BW331.4	GRUNDRISS
202.001.10	LANGS- UND QUERSCHNITTE
ERS.FUR:	MASSTAB:
BA	1:250
BEARB. 08.07.14	DATUM
GEZ. 08.07.14	NAME
GEPR. 08.07.14	
NÜRNBERG, DEN 08.07.2014	
U-BAHNBAUAMT	