

**Ostbayernring – Ersatzneubau 380/110-kV-
Höchstspannungsleitung Redwitz – Schwandorf
einschließlich Rückbau der Bestandsleitung.
Abschnitt Umspannwerk Mechlenreuth –
Regierungsbezirksgrenze
Oberfranken/Oberpfalz (Ltg. B160)**
Hydrogeologisches Gutachten

Bericht 8002-17-0080-G-002
Projekt 8002-17-0080
Revision 01
Datum 29.04.2022

Planfestgestellt mit Beschluss der Regierung
von Oberfranken vom 24.07.2023,
Az. 22-3322-6/18
Bayreuth, 24.07.2023

gez.
Schneider
Oberregierungsrat



Auftraggeber

TenneT TSO GmbH
Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth
www.tennet.eu



Erstellt von

GZP GbR
Schauenburgerstraße 116
24118 Kiel
www.gzp-kiel.de

T +49 (0) 431 5606-548
F +49 (0) 431 5606-295
E info@gzp-kiel.de



Datum Freigabe

Titel

Geprüft

Freigabe

29.04.2022

Ostbayernring – Ersatzneubau 380/110-kV-Höchstspannungsleitung Redwitz – Schwandorf einschließlich Rückbau der Bestandsleitung. Abschnitt Umspannwerk Mechlenreuth – Regierungsbezirksgrenze Oberfranken/Oberpfalz (Ltg. B160)
Hydrogeologisches Gutachten

M. Sc. Heindel

M.Sc. Bosse

INHALT

1	Veranlassung	4
1.1	Aufgabenstellung	4
1.2	Zielsetzung.....	4
2	Vorgehensweise	5
2.2	Datengrundlage.....	5
3	Beschreibung des Bauvorhabens	6
4	Beschreibung der naturräumlichen Gegebenheiten	7
4.1	Geographische Lage	7
4.2	Klima	7
4.3	Geologie.....	8
5	Hydrogeologische Verhältnisse	9
5.1	Münchberger Gneismasse	9
5.2	Ostthüringisch- fränkisch-vogtländischer Synklinalbereich	11
5.3	Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Paläozoikum	12
5.4	Fichtelgebirgs-Tertiär	15
6	Wasserschutzgebiete und Grundwassereinzugsgebiete.....	16
7	Potenzielle Auswirkungen.....	17
7.1	Darstellung bzw. Prognose der entnahmebedingten Veränderungen	17
7.1.1	Grundwasserabsenkung	17
7.1.2	Wasserschutzgebiete und Grundwassereinzugsgebiete	19
7.2	Einflüsse auf die Grundwasserbeschaffenheit.....	19
7.2.1	Allgemeine Empfindlichkeit	19
7.2.2	Nitrateinträge	20
8	Fazit.....	26
8.1	Entnahmebedingte Veränderungen.....	26
8.2	Grundwasserbeschaffenheit.....	27
9	Literatur	29
9.1	Quellenverzeichnis.....	29
9.2	Juristische Veröffentlichungen.....	29

ANLAGEN

- Anlage 1: Übersichtskarte der Maststandorte für Neubau und Bestand
- Anlage 2: Tabellarische Zusammenfassung der hydrogeologischen Verhältnisse
- Anlage 3: LH-08-B111 – Schichtverzeichnisse der Baugrunduntersuchungen aus 1972
- Anlage 4: Karte 4.1 Zustandsbeurteilung Grundwasserkörper – Komponente Nitrat
- Anlage 5: [Hydrogeologisches Gutachten Mast 61](#)
- Anlage 6: [Hydrogeologisches Gutachten Masten 90 und 91](#)

1 VERANLASSUNG

Der ~~Neubau~~ **Ersatzneubau** der 380-kV-Höchstspannungsfreileitung Ostbayernring (**Vorhaben Nr. 18 der Anlage zum Bundesbedarfsplangesetz, BBPIG**) zwischen Redwitz a. d. Rodach in Oberfranken und Schwandorf in der Oberpfalz soll in Zukunft eine ~~stabile~~ **sichere und zuverlässige** Stromversorgung durch erneuerbare Energien in der Region gewährleisten.

Der Ostbayernring ist eine etwa 185 km lange, bereits bestehende Freileitungstrasse. Sie gerät aufgrund der Einspeisung von Strom aus regenerativen Energiequellen bereits heute zunehmend an ihre Kapazitätsgrenzen. Im Zuge der Energiewende sind die bestehenden 380/220-kV-Anlagen daher nicht mehr ausreichend. Um weiterhin die Stromversorgung in der Region gewährleisten zu können soll der Ostbayernring auf zwei 380-kV-Systeme erweitert werden, die ebenfalls als Freileitungen realisiert werden sollen. Aus statischen Gründen reichen die vorhandenen Masten nicht mehr aus. Daher sind der Bau von neuen Mastkonstruktionen und der anschließende Rückbau der bestehenden Masten geplant.

~~Hierfür ist das Projekt~~ **Das Vorhaben ist unter der Nr. 18 (Redwitz – Mechlenreuth – Etzenricht – Schwandorf, nachfolgend (Ostbayernring) in der Anlage zum BBPIG aufgeführt. Es ist bereits im** Netzentwicklungsplan (NEP) 2012 als Projekt 46 beziehungsweise Maßnahme 56 durch die Bundesnetzagentur (auf Grundlage des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPIG)) bestätigt worden und soll voraussichtlich 2023 in Betrieb gehen. Die Gesamtmaßnahme ist in vier Abschnitte unterteilt (vgl. Kap.3 **dieser Unterlage**).

Im Herbst 2017 hat die TenneT TSO GmbH die GZP GbR beauftragt, für den geplanten Ersatzneubau sowie den nach Inbetriebnahme geplanten Rückbau der Bestandsleitung (LH-08-B111) das vorliegende hydrogeologische Fachgutachten zu erstellen.

1.1 Aufgabenstellung

Dieses Gutachten **im Revisionsstand 1 enthält Überarbeitungen aus den Einwendungen und Stellungnahmen aus der Öffentlichkeitsbeteiligung, sowie aus dem Planungsstand der 1. Deckblattänderung und** befasst sich mit dem Abschnitt vom Umspannwerk (UW) Mechlenreuth bis zur Regierungsbezirksgrenze Oberfranken/Oberpfalz (Ltg. Nr. B160).

Hierbei handelt es sich um ein umfassendes Fachgutachten, welches einen Überblick über die vorliegende Hydrogeologie im Kontext des Bauvorhabens im genannten Abschnitt anhand verfügbarer Datengrundlagen (vgl. Kap. 2.2) liefert und mittels dieser bewertet.

Für die Maststandorte Nr. 61 im Grundwassereinzugsgebiet des Wasserschutzgebietes (WSG) Höchstädt sowie Nr. 90 und 91 im WSG Arzberg wurden gesonderte hydrogeologische Gutachten erstellt (vgl. Anlagen 5 und 6).

1.2 Zielsetzung

Im ersten Schritt werden die hydrogeologischen Verhältnisse in den vom Vorhaben betroffenen Gebieten beschrieben, um im Anschluss eine Prognose zur Sensibilität gegenüber möglichen

Veränderungen durch das Bauvorhaben zu treffen. Potenzielle Auswirkungen werden in einem Fazit bewertet.

Es sind folgende Fragestellungen zu beantworten:

- Welche hydrogeologischen Verhältnisse sind im vom Vorhaben betroffenen Gebiet vorzufinden?
- Welche Bereiche sind möglicherweise von grundwasserentnahmebedingten (Bauwasserhaltung) Veränderungen betroffen?
- Gibt es gegenüber potentiellen Schadstoffeinträgen empfindliche Gebiete?
- Wie wirken sich Kahlschläge im Leitungsschutzstreifen auf den Zustand der Grundwasserkörper (GWK), Wasserschutzgebiete (WSG) und Grundwassereinzugsgebiete (GW-Ezg.) hinsichtlich der Nitratkonzentration aus?
- Welche Maßnahmen oder Untersuchungen werden für das weitere Vorgehen nötig bzw. empfohlen?

2 VORGEHENSWEISE

2.1 Methodisches Vorgehen

Dem vorliegenden hydrogeologischen Gutachten liegen folgende Prüfungsschritte zugrunde:

1. Beschreibung des Bauvorhabens
2. Beschreibung des Untersuchungsraumes (naturräumliche Gegebenheiten)
3. Darstellung der hydrogeologischen Verhältnisse
4. Darstellung der potenziellen Auswirkungen des Vorhabens im Bereich der verschiedenen betroffenen hydrogeologischen Einheiten und hier insbesondere des mengenmäßigen und chemischen Zustandes der Grundwässer/Grundwasserkörper in Wasserschutzgebieten und Grundwassereinzugsgebieten
5. Fazit und Ausblick für das weitere Vorgehen

2.2 Datengrundlage

Die folgenden Daten wurden für die Auswertung verwendet:

- Geologische Übersichtskarte (GÜK) im Maßstab 1:500.000 (© Bayerisches Geologisches Landesamt, München 1996)
- Hydrogeologische Karte 1:100.000 (HÜK100) für Oberfranken Ost (Reg05) (Entwurf 2017)
- Hydrogeologische Karte 1:200.000 (HÜK200 OGWL © BGR & SGD 2016)

- Hydrologischer Atlas von Deutschland: Tafel 5.5 - Mittlere jährliche Grundwasserneubildung 1:100.000: (BGR 2013)
- Geoinformationen zur zukünftigen Nutzung im Zuge der Maßnahmen aus der UVP (Arbeitsstand September 2018)
- Grundwassereinzugsgebiete (© Wasserwirtschaftsamt Hof 2017)
- Wasserschutzgebiete (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2017)

Zusätzlich wurden durch den Auftraggeber Planungsunterlagen hinsichtlich der Trassenverläufe und der Maststandorte zur Verfügung gestellt.

3 BESCHREIBUNG DES BAUVORHABENS

Der Ersatzneubau des Ostbayernringes soll weitestgehend parallel zu der bestehenden Freileitung errichtet werden und verläuft somit von Redwitz über Mechlenreuth und Etzenricht nach Schwandorf. Der genaue Verlauf der Leitung ist Anlage 1 zu entnehmen. Das Gesamtvorhaben wird dabei in vier Abschnitte unterteilt, wobei die einzelnen Abschnitte jeweils an einem bereits bestehenden Umspannwerk (UW) oder der Regierungsbezirksgrenze zwischen Oberfranken und Oberpfalz beginnen bzw. enden. In jedem Abschnitt ist sowohl der Neubau, als auch der Rückbau der Bestandsleitung geplant. Die Abschnitte gliedern sich wie folgt:

1. Abschnitt Umspannwerk Redwitz – Umspannwerk Mechlenreuth ([bereits planfestgestellt](#))
 - a. Neubau Leitung B159
 - b. Rückbau Bestandsleitung B112
2. Abschnitt Umspannwerk Mechlenreuth – Regierungsbezirksgrenze Oberfranken/Oberpfalz
 - a. Neubau Leitung B160
 - b. Rückbau Bestandsleitung B111
3. Abschnitt Regierungsbezirksgrenze Oberfranken/Oberpfalz – Umspannwerk Etzenricht
 - a. Neubau Leitung B160
 - b. Rückbau Bestandsleitung B111
4. Abschnitt Umspannwerk Etzenricht – Umspannwerk Schwandorf
 - a. Neubau Leitung B161
 - b. Rückbau Bestandsleitung B100

Das vorliegende hydrogeologische Gutachten befasst sich mit der Rückbauleitung LH-08-B111 und der Neubauleitung B160 im Abschnitt UW Mechlenreuth bis zur Regierungsbezirksgrenze Oberfranken/Oberpfalz. Diese verlaufen beginnend am UW Mechlenreuth südöstlich der Stadt Münchberg in südöstlicher Richtung im Gebiet durch Weißdorf (Gemeinde Weißdorf) wobei die Neubauleitung z. T. durch die Markt Sparneck verläuft, im weiteren Verlauf durch Förmitz (Stadt Schwarzenbach a. d. Saale), Stadt Kirchenlamitz, Stadt Marktleuthen, Rüggersgrün (Gemeinde

Höchstädt i. Fichtelgebirge), Stemmasgrün (Stadt Wunsiedel), Grafenreuth (Markt Thiersheim), entlang der Verwaltungsgrenze zwischen Stadt Arzberg und Große Kreisstadt Marktredwitz bis zu Mast 118 südlich von Markt Konnersreuth an der Regierungsbezirksgrenze zur Oberpfalz. Die Maststandorte der Neubauleitung liegen überwiegend im Nahbereich der Bestandsmaste. Lediglich im Bereich der Ortschaft Benk, bei Hebanz sowie bei Korbersdorf werden größere Abstände beider Leitungen von bis zu etwa einem Kilometer erreicht.

Die Umsetzung ist so geplant, dass zunächst jeweils die Neubauleitung errichtet bzw. in Betrieb genommen wird und anschließend der Rückbau der Bestandsleitung im jeweiligen Abschnitt erfolgt. Durch diese Vorgehensweise wird der Leitungsbetrieb weitestgehend durchgehend aufrechterhalten.

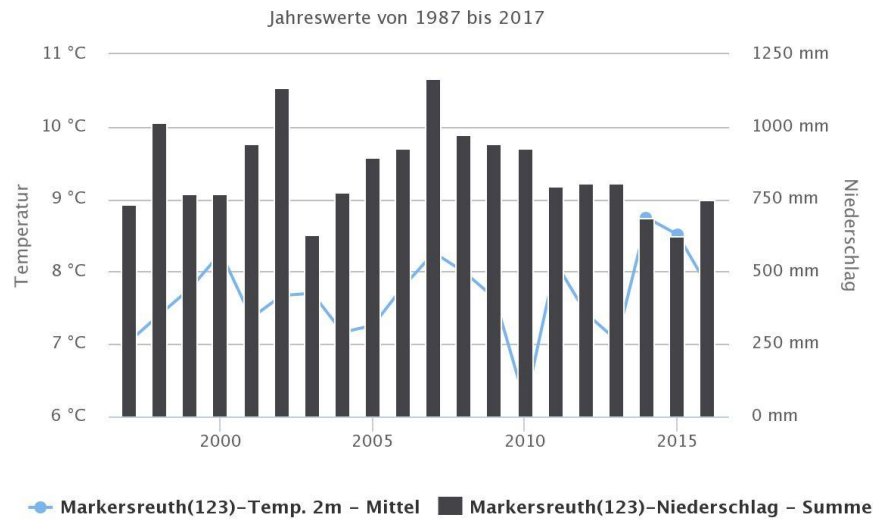
4 BESCHREIBUNG DER NATURRÄUMLICHEN GEGEBENHEITEN

4.1 Geographische Lage

Das vom Abschnitt UW Mechlenreuth bis zur Regierungsbezirksgrenze Oberfranken/Oberpfalz betroffene Gebiet befindet sich in der Region Franken im Regierungsbezirk Oberfranken im Norden Bayerns am Oberlauf der Saale. Die Region wird der Mittelgebirgsregion zugeordnet. Dabei passiert der Abschnitt das Fichtelgebirge. Die Maststandorte liegen in Höhen von ca. 600 bis 700 m über NN.

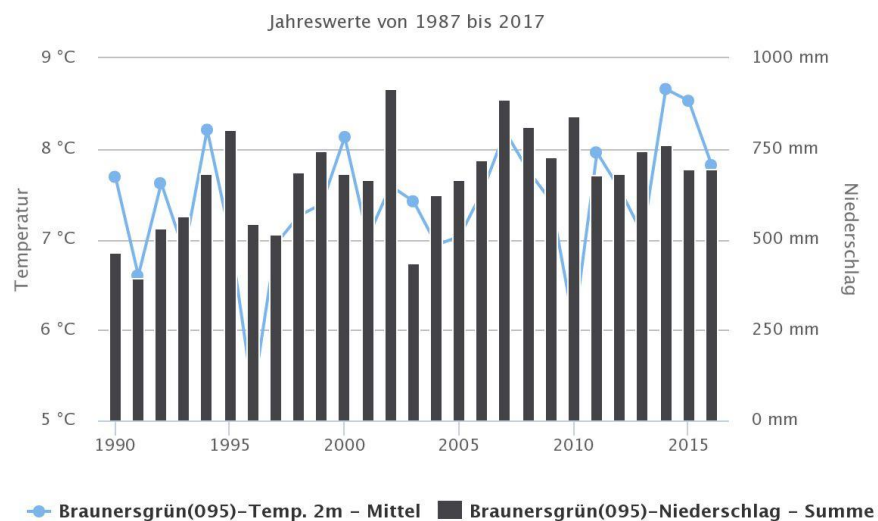
4.2 Klima

Im Gebiet warmgemäßigten Klimas, schwankt der mittlere Jahresniederschlag im Leitungsverlauf des Abschnittes UW Mechlenreuth – Regierungsbezirksgrenze zwischen 852,4 mm im Norden (Abb. 1) bis 672,3 mm im südlichen Teil der Leitung (Abb. 2). Ergänzend beträgt die durchschnittliche Wasserbilanz im Jahr 253 mm (Markersreuth; 1997-2016) und 63,5 mm (Braunersgrün; 1990-2016). Aus denselben Zeiträumen ergibt sich eine Jahresdurchschnittstemperatur zwischen 7,7 °C bei Markersreuth und 7,4 °C bei Braunersgrün. Es herrschen ähnliche klimatische Verhältnisse bei fast identischem Höhenniveau: Markersreuth 556 m und Braunersgrün 590 m über NN.



Quelle: Agrarmeteorologie Bayern

Abb. 1: Niederschlagsdiagramm von Markersreuth (LfL: AgrarMeteorologie Bayern. www.wetter-by.de)



Quelle: Agrarmeteorologie Bayern

Abb. 2: Niederschlagsdiagramm von Braunersgrün (LfL: AgrarMeteorologie Bayern. www.wetter-by.de).

4.3 Geologie

Das im Abschnitt Mechlenreuth bis zur Regierungsbezirksgrenze Oberfranken/Oberpfalz betroffene Gebiet durchschneidet von Nordwest nach Südost das Südostdeutsche Grundgebirge, welches durch anstehende magmatische und unterschiedlich stark metamorphe Gesteinseinheiten geprägt ist. Es liegen demnach sehr ähnliche geologische Verhältnisse vor.

5 HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Die hydrogeologische Raumgliederung in Großräume, Teilräume, Räume und Einheiten basiert auf den Strukturmerkmalen der HÜK200 (HÜK200 OGWL © BGR & SGD 2016) und HÜK100 (LfU 2007, 2014, 2017), dem Fachbericht Nr. 20 zur hydrogeologischen Raumgliederung Bayerns (Büttner *et al.* 2003) sowie dem Fachbericht Nr 21 mit den hydrogeochemischen Hintergrundwerten der Grundwässer Bayerns (Wagner *et al.* 2003).

Die Einschätzung zum Schutz der Grundwasserleiter basiert auf der Auswertung der Grundwassergleichen aus der HÜK100 und den Beschreibungen zu hydrogeologischen Merkmalen aus der HÜK100 und HÜK200 bzw. der Erläuterung zu letzterer aus Wagner *et al.* (2003).

Die Zuordnung der Masten sowohl der Neubauleitung B160 als auch der Bestandsleitung LH-08-B111 zu hydrogeologischen Strukturen sowie die Zusammenfassung der wichtigsten Merkmale ~~ist~~ sind Anlage 2 zu entnehmen.

Bei der Erläuterung der hydrogeologischen Verhältnisse in den nachfolgenden Kapiteln wurde wie folgt vorgegangen: Gemäß des Leitungsverlaufes wurden von Nordwest nach Südost die betroffenen hydrogeologischen Teilräume herausgearbeitet. Diese bilden die einzelnen Unterkapitel. Die zweite Stufe bildet die Gruppen der hydrogeologischen Einheiten aus Wagner *et al.* (2003). Auf der obersten Stufe werden die einzelnen hydrogeologischen Einheiten (HÜK200 & Wagner *et al.* 2003) dargestellt. In diesen – im weiteren Verlauf als Cluster bezeichneten Einheiten – wurden die Masten der Neubauleitung und Bestandsleitung zusammengefasst und die hydrogeologischen Verhältnisse näher beschrieben (vgl. Anlage 2).

Im Folgenden wird immer auf die nummerierten Cluster Bezug genommen. Diese sind unabhängig von den entsprechenden Teilräumen durchnummeriert (vgl. ebenfalls Anlage 2).

5.1 Münchberger Gneismasse

Die Münchberger Gneismasse ist im hydrogeologischen Raum des Südostdeutschen Schiefergebirges verortet und wird vollständig vom Ostthüringisch-fränkisch-vogtländischen Synklijalbereich umschlossen. Es finden sich höhere bis hoch anstehende metamorphe paläozoische Einheiten, welche als tektonische Deckschicht dem schwach metamorphen Paläozoikum aufliegen.

Im Nachfolgenden sind die Gruppen der hydrogeologischen Einheiten gelistet und die jeweils zugehörigen Cluster genannt.

K: Saure bis intermediäre Silikatgesteine des kristallinen Grundgebirges

Cluster K.1: Saure bis intermediäre Metamorphite der Münchberger Gneismasse

Innerhalb dieser Einheit sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: 196, 195, 190, 189
- Neubauleitung: 1, 8

Die durch silikatischen Chemismus geprägten Metamorphite bilden Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten kleiner 10^{-5} m/s gering bis äußerst gering. Die Einheit fungiert als Grundwassergeringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch das Kristallin gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

Nur an Mast 196 der Bestandsleitung und Mast 1 der Neubauleitung liegen gering mächtige Deckschichten aus Lockergestein mit (stark) variabler Porendurchlässigkeit vor. Speziell bei Gneisen und Granitoiden kommt es in den oberflächennahen Bereichen aufgrund der in-situ-Verwitterung zur Bildung von Zersatz- und Vergrusungszonen mit lokal unterschiedlicher Mächtigkeit. Nur bei Ausbildung bindiger mächtiger Zersatzdecken ist von einem Schutz des sehr empfindlichen Grundwassers (fehlendes Rückhaltevermögen) auszugehen.

Gemäß der BGU der Bestandsleitung (Anlage 3) wurde nur an Mast 196 Grundwasser auf 2,5 m mit Auftrieb bis 2 m u. GOK angetroffen (maximale Bohrtiefen von 2,7 m bis 3,7 m u. GOK).

K.2: Phyllite der Münchberger Gneismasse (ungegliedert)

Innerhalb dieser Einheit sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: 187, 185, 183
- Neubauleitung: 11,14

Die durch silikatischen Gesteinschemismus geprägten Metamorphite bilden Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten kleiner 10^{-5} m/s gering bis äußerst gering. Die Einheit fungiert als Grundwassergeringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch das Kristallin gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

An den Maststandorten der Neubauleitung liegen Deckschichten aus Lockergestein mit variablen Porendurchlässigkeiten vor. Speziell bei Gneisen und Granitoiden kommt es in den oberflächennahen Bereichen aufgrund der in-situ-Verwitterung zur Bildung von Zersatz- und Vergrusungszonen mit lokal unterschiedlicher Mächtigkeit. Bei Ausbildung bindiger mächtiger Zersatzdecken ist von einem Schutz des sehr empfindlichen Grundwassers (fehlendes Rückhaltevermögen) auszugehen.

Gemäß der BGU der Bestandsleitung wurde an keinem Standort Grundwasser erbohrt (maximale Bohrtiefen zwischen 1,1 und 2,7 m u. GOK).

J: Basische bis ultrabasische Silikatgesteine des kristallinen Grundgebirges

J.2: Metabasite der Münchberger Gneismasse

Im Gebiet der Metabasite der Münchberger Gneismasse sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: 194–191, 188, 186, 184
- Neubauleitung: 2, 3–7, 9, 10, 12, 13, 15

Die durch silikatischen Chemismus geprägten Metamorphite bilden Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten kleiner 10^{-5} m/s gering bis äußerst gering. Die Einheit fungiert als Grundwassergeringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch das Kristallin gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

An einigen Maststandorten der Neubauleitung (Mast Nr. 12, 13, 15) sind Deckschichten aus Lockergestein mit variablen Porendurchlässigkeiten vorzufinden. An Mast Nr. 194 der Bestandsleitung liegt eine gering mächtige Deckschicht aus Lockergestein mit (stark) variablen Porendurchlässigkeiten vor.

Nur bei Ausbildung mächtiger Zersatz- und Vergrusungszonen ist von einem Schutz des sehr empfindlichen Grundwassers (fehlendes Rückhaltevermögen) auszugehen.

Gemäß der BGU der Bestandsleitung (Anlage 3) wurde an Mast 194 und 191 auf 1,8 m bzw. 1,2 m u. GOK Grundwasser angetroffen (maximale Bohrtiefen von 1,1 bis 3,7 m u. GOK).

5.2 Ostthüringisch- fränkisch-vogtländischer Synklinalbereich

Der benannte Teilraum ist dem Raum des Südostdeutschen Schiefergebirges untergeordnet. Er umfasst eine Muldenstruktur des Fränkischen Schiefergebirges mit jüngeren paläozoischen Gesteinseinheiten des Devons und Karbons.

Folgende Cluster und die zugehörigen hydrogeologischen Einheiten werden vom Vorhaben erfasst:

I: Paläozoikum ohne Perm

Cluster I.3: Kalkknotenschiefer

Innerhalb dieser Einheit sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: 182
- Neubauleitung: 16

Die durch silikatisch-karbonatischen Chemismus geprägten Sedimentgesteine bilden Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten von 10^{-7} bis 10^{-5} m/s gering. Es handelt sich um den Mischtyp Grundwasserleiter/-geringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch das Paläozoikum gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

Es fehlen mächtigere bindige Deckschichten. An Mast 16 liegt nur eine Deckschicht aus Lockergesteinen mit variablen Porendurchlässigkeiten vor.

An Mast 182 der Bestandsleitung wurde gemäß BGU bei einer maximalen Bohrtiefe von 2,1 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen.

K: Saure bis intermediäre Silikatgesteine des kristallinen Grundgebirges

K.3: Paläozoische Metasedimente des Fichtelgebirges (ungegliedert)

Im Gebiet der paläozoischen Metasedimente des Fichtelgebirges sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: –
- Neubauleitung: 17

Die durch silikatischen Chemismus geprägten Metamorphite bilden Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten kleiner 10^{-5} m/s gering bis äußerst gering. Die Einheit fungiert als Grundwassergeringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch das Paläozoikum gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

Es liegen keine schützenden Deckschichten vor.

5.3 Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Paläozoikum

Dieser Teilraum ist zwischen dem schwach metamorphen Frankenwald und den höher metamorphen bzw. magmatischen Gesteinen des Oberpfälzer Waldes verortet und grenzt im Südwesten an das Bruchschollenland. Kennzeichnend sind die zu Tage tretenden Lagen aus metamorphen paläozoischen Sedimenten, welche von präkambrischen Gneisen und paläozoischen Graniten durchsetzt sind.

Folgende Cluster und die zugehörigen hydrogeologischen Einheiten werden vom Vorhaben erfasst:

K: Saure bis intermediäre Silikatgesteine des kristallinen Grundgebirges

K.3: Paläozoische Metasedimente des Fichtelgebirges (ungegliedert)

Im Gebiet der paläozoischen Metasedimente des Fichtelgebirges sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: 181–177, 174, 168–163, 140–138
- Neubauleitung: 18–22, 26, 33–35, 37–40-39, 67–71

Die durch silikatischen Chemismus geprägten Metamorphite bilden Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten kleiner 10^{-5} m/s gering bis äußerst gering. Die Einheit fungiert als Grundwassergeringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch das Kristallin gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

An vereinzelt Maststandorten der Bestands- und der Neubauleitung liegen folgende Deckschichten vor: geringmächtige und lückenhafte mit (stark) variablen Porendurchlässigkeiten (Bestand Nr. 179; Neubau Nr. 71) sowie aus bindiges Lockergestein mit äußerst geringer bis sehr geringer Porendurchlässigkeit (Bestand Nr. 139, 138; Neubau Nr. 68, 69).

Speziell bei Gneisen und Granitoiden kommt es in den oberflächennahen Bereichen aufgrund der in-situ-Verwitterung zur Bildung von Zersatz- und Vergrusungszonen mit lokal unterschiedlicher Mächtigkeit. Bei Ausbildung bindiger mächtiger Zersatzdecken ist von einem Schutz des sehr empfindlichen Grundwassers (fehlendes Rückhaltevermögen) auszugehen.

Mit Bohrtiefen von 1,1 bis 7 m u. GOK, wurden gemäß BGU der Bestandsleitung an den Masten Nr. 179 (1,5 m u. GOK), 140 (2,2 m u. GOK), 139 (5 m u. GOK) und 138 (2,8 m u. GOK) Grundwasser angetroffen.

K.4: Metamorphite des Fichtelgebirges (ungegliedert)

Innerhalb dieser Einheit sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: 176, 175, 173, 171–169
- Neubauleitung: 23–25, 27, 29–32, 36

Die durch silikatischen Chemismus geprägten Metamorphite bilden Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten kleiner 10^{-5} m/s gering bis äußerst gering. Die Einheit fungiert als Mischtyp Grundwasserleiter/-geringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch das Kristallin gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

Nur an Mast 31 der Neubauleitung liegt eine Deckschicht aus Lockergestein mit variablen Porendurchlässigkeiten vor.

Speziell bei Gneisen und Granitoiden kommt es in den oberflächennahen Bereichen aufgrund der in-situ-Verwitterung zur Bildung von Zersatz- und Vergrusungszonen mit lokal unterschiedlicher Mächtigkeit. Bei Ausbildung bindiger mächtiger Zersatzdecken ist von einem Schutz des sehr empfindlichen Grundwassers (fehlendes Rückhaltevermögen) auszugehen.

Gemäß der BGU der Bestandsleitung wurde an Mast Nr. 170 (5 m u. GOK mit Auftrieb bis 2,8 m u. GOK) und Mast Nr. 169 (1,5 m u. GOK) Grundwasser erbohrt (maximale Bohrtiefen von 1,3 bis 6 m u. GOK).

K.5: Granite des Fichtelgebirges (ungegliedert)

Innerhalb dieser Einheit sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: 172, 162–142, 134–125
- Neubauleitung: 28, 44 40–66, 74–85

Die durch silikatischen Chemismus geprägten Magmatite bilden Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten kleiner 10^{-5} m/s gering bis äußerst gering. Die Einheit fungiert als Mischtyp Grundwasserleiter/-geringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch das Kristallin gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

An vereinzelt Maststandorten der Bestands- und der Neubauleitung liegen folgende Deckschichten vor: aus Lockergestein mit (stark) variablen Porendurchlässigkeiten bzw. gering mächtig (Bestand Nr. 149, 130, 129, 126) sowie aus (bindigem) Lockergestein mit äußerst geringer bis sehr geringer Porendurchlässigkeit (Bestand Nr. 143, 134, 125; Neubau Nr. 74, 85). Speziell bei Gneisen und Granitoiden kommt es in den oberflächennahen Bereichen aufgrund

der in-situ-Verwitterung zur Bildung von Zersatz- und Vergrusungszonen mit lokal unterschiedlicher Mächtigkeit. Bei Ausbildung bindiger mächtiger Zersatzdecken ist von einem Schutz des sehr empfindlichen Grundwassers (fehlendes Rückhaltevermögen) auszugehen.

Gemäß der BGU wurden an den folgenden Maststandorten der Bestandsleitung Grundwasser erbohrt (max. Bohrtiefen von 1 bis 8 m u. GOK): Mast Nr. 172 (4,2 m u. GOK), 162 (1,2 m u. GOK), 150 (1 m u. GOK), 134 (3,5 m u. GOK), 133 (4,5 m u. GOK), 132 (4,5 m u. GOK) und 128 (2 m u. GOK).

K.6: Quarzite des Fichtelgebirges

Innerhalb dieser Einheit sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: 137, 136
- Neubauleitung: 72, 73

Die durch silikatischen Chemismus geprägten Metamorphite bilden Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten $> 10^{-5}$ bis 10^{-3} m/s mittel bis mäßig. Die Einheit fungiert als Grundwassergeringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch das Kristallin gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

Es liegen keine schützenden Deckschichten vor.

Gemäß BGU der Bestandsleitung wurde bei Bohrtiefen von 1,6 bis 5 m u. GOK nur an Mast 137 Grundwasser angetroffen (4,5 m u. GOK).

K.7: Saure bis intermediäre metamorphe Einheiten des Oberpfälzer- und Bayerischen Waldes

Innerhalb dieser Einheit sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: 135
- Neubauleitung: –

Die durch silikatischen Chemismus geprägten Metamorphite bilden Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten kleiner 10^{-5} m/s gering bis äußerst gering. Die Einheit fungiert als Mischtyp Grundwasserleiter/-geringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch das Kristallin gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

Es liegt keine schützende Deckschicht vor.

Bei einer maximalen Bohrtiefe von 2 m u. GOK wurde gemäß der BGU kein Grundwasser angetroffen.

J: Basische bis ultrabasische Silikatgesteine des kristallinen Grundgebirges

J.3: Permische Vulkanite des Fichtelgebirges

Innerhalb dieser Einheit sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: 141
- Neubauleitung: –

Die durch silikatischen Chemismus geprägten Magmatite bilden Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten $> 10^{-7}$ bis 10^{-5} m/s gering. Es liegt der Mischtyp Grundwasserleiter/-geringleiter vor. Das Grundwasserstockwerk wird durch das Kristallin gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

Es liegt keine schützende Deckschicht vor.

Im Zuge der BGU wurde auf 3 m u. GOK Grundwasser angetroffen (maximale Bohrtiefe 5,2 m u. GOK).

L: Braunkohlentertiär

L.1: Braunkohle-Tertiär des Naab-Gebietes, des Bayerischen Waldes und des Fichtelgebirges

Innerhalb dieser Einheit sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: 124, 123
- Neubauleitung: 86, 87

Die durch silikatischen Chemismus mit organischen Anteilen geprägten Sedimentgesteine bilden Lockergesteins-Grundwasserleiter (Poren-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten $> 10^{-6}$ bis 10^{-4} m/s mäßig bis gering. Die Einheit fungiert als Mischtyp Grundwasserleiter/-geringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird durch das Kristallin gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

An allen Maststandorten liegen Deckschichten aus Lockergestein vor, mit einer variablen Porendurchlässigkeit bzw. gering mächtig und/oder lückenhaft.

Gemäß der BGU der Bestandsleitung wurde nur an Mast 124 auf 2,3 m u. GOK Grundwasser angetroffen (Bohrtiefen von 1,1 bis 5 m u. GOK).

5.4 Fichtelgebirgs-Tertiär

Dieser Teilraum grenzt an das Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Paläozoikum und den Oberpfälzer-Bayerischen Wald und ist Teil der westlichen Fortsetzung des Egergrabens. Das Fichtelgebirgs-Tertiär basiert auf den inselartigen Vorkommen von sedimentärem und vulkanogenem Tertiär, welche mit paläozoischen Gesteinen verzahnt sind, diese überlagern oder durchschlagen.

Folgendes Cluster und die zugehörige hydrogeologische Einheit werden vom Vorhaben erfasst:

M. Tertiäre Vulkanite

M.1: Tuffe des Egergrabens

Innerhalb dieser Einheit sind folgende Masten verortet:

- Bestandsleitung: 122–118
- Neubauleitung: 88–94

Die durch silikatischen Chemismus geprägten Magmatite bilden Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Grundwasserleiter). Die Durchlässigkeit ist mit kf-Werten kleiner 10^{-9} m/s äußerst gering. Es handelt sich um einen Grundwassergeringleiter. Das Grundwasserstockwerk wird hauptsächlich durch Tertiäre Basalte gebildet. Nur am Maststandort Nr. 94 der Neubauleitung wird dieses vom Kristallin gebildet.

Schutz des Grundwasserleiters

An fast allen Masten der Bestands- bzw. Neubauleitung sind Deckschichten vorzufinden: gering mächtig aus Lockergestein mit variablen Porendurchlässigkeiten (Bestand Nr. 122, 119, 118; Neubau Nr. 92–94) sowie aus bindigem Lockergestein mit äußerst geringer bis sehr geringer Porendurchlässigkeit (Bestand Nr. 118; Neubau Nr. 89–91).

Grundwasser schützende Verhältnisse finden sich bei vorhandener Überdeckung durch Fließdecken und sind somit stark von lokalen Gegebenheiten abhängig.

Gemäß der BGU wurde bei maximalen Bohrtiefen von 0,3 bis 1,5 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen.

6 WASSERSCHUTZGEBIETE UND GRUNDWASSEREINZUGSGEBIETE

In Tab. 1 sind die vom Vorhaben betroffenen Wasserschutzgebiete und Grundwassereinzugsgebiete aufgelistet und jeweils den einzelnen Masten der Bestands- und Neubauleitung zugeordnet. Die Zuordnung unter „Hydrogeologie“ fußt auf den im vorangegangenen Kap. 5 vorgestellten hydrogeologischen Clustern. [Für die Neubaumasten Nr. 61 im Grundwassereinzugsgebiet des WSG Höchstädt sowie Nr. 90 und 91 im WSG Arzberg wurden gesonderte hydrogeologische Gutachten erstellt \(vgl. Anlagen 5 und 6\). Die Anträge auf Befreiung von Schutzgebietsverordnungen befinden sich in der Planfeststellungsunterlage 10.3.](#)

Tab. 1: Zuordnung der vom Vorhaben betroffenen Wasserschutzgebiete und Grundwassereinzugsgebiete zu den hydrogeologischen Clustern und Masten für Neu- und Rückbaumaßnahme.

Hydrogeologie		Wasserschutzgebiete				Grundwassereinzugsgebiet		
Cluster	Name	Name	Zone	Masten		Name	Masten	
ID				Bestand	Neu- bau	Anlage	Bestand	Neu- bau
K.3	Paläozoische Metasedimente des Fichtelgebirges (ungegliedert)	–	–	–	–	Brunnen Wandfeld	165–163	37–40
K.5	Granite des Fichtelgebirges (ungegliedert)	–	–	–	–	Brunnen Wandfeld	162	41
K.5	Granite des Fichtelgebirges (ungegliedert)	Höchstädt/ Fichtelgeb.	II	145	–	Brunnen I Höchstädt	145, 144	–
K.5	Granite des Fichtelgebirges (ungegliedert)	Höchstädt/ Fichtelgeb.	III	146	–	–	–	–
M.1	Tuffe des Egergrabens	St. Arzberg	II	121	–	–	–	–
M.1	Tuffe des Egergrabens	St. Arzberg	III	120	90, 91	–	–	–

7 POTENZIELLE AUSWIRKUNGEN

7.1 Darstellung bzw. Prognose der entnahmebedingten Veränderungen

7.1.1 Grundwasserabsenkung

In der folgenden Tabelle sind alle hydrogeologischen Cluster aufgeführt, in welchen es zu entnahmebedingten Veränderungen kommen kann. Dabei sind auch die Gebiete einbezogen, bei denen der GW-Flurabstand nicht eingeschätzt werden kann und als unsicher beurteilt wird.

Eine Prognose der entnahmebedingten Veränderungen gründet sich auf der Annahme eines Worst-Case Szenarios, in dem baubedingt eine Grundwasserabsenkung erforderlich werden kann.

Tab. 2: Übersicht der vermutlich von entnahmebedingten Veränderungen betroffenen Clustern.

Cluster		Masten im Cluster		Empfohlene Prüfung des GW-Flurabstandes
Nr.	Bezeichnung	Bestandsleitung	Neubauleitung	
J.2	Metabasite der Münchberger Gneismasse	194–191, 188, 186, 184	2, 3–7, 9, 10, 12, 13, 15	Bestand und Neubau
K.3	Paläozoische Metasedimente des Fichtelgebirges (ungegliedert)	–	17	Neubau
K.3	Paläozoische Metasedimente des Fichtelgebirges (ungegliedert)	181–177, 174, 168–163, 140–138	18–22, 26, 33–35, 37–40-39, 67–71	Bestand und Neubau
K.4	Metamorphite des Fichtelgebirges (ungegliedert)	176, 175, 173, 171–169	23–25, 27, 29–32, 36	Bestand und Neubau
K.5	Granite des Fichtelgebirges (ungegliedert)	172, 162–142, 134–125	28, 44 40–66, 74–85	Bestand und Neubau

Gemäß Auswertung der Böden im Bodenschutzkonzept (Planfeststellungsunterlagen Ostbayernring – Unterlage 13.1) ist nur in den in Tab. 2 genannten Clustern J.2, K.3 (nur Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Paläozoikum) und K.5 mit Vorkommen von grundwasserbeeinflussten Böden zu rechnen. Hinzu kommen gemäß dieser Auswertung die Cluster K.2, K.1, I.3, L.1 und J.3. Zusammengefasst betrifft dies die folgenden Masten:

- K.2: Mast 11, 14 der Neubauleitung
- J.2: Mast 194, 191 der Bestandsleitung; Mast 13, 15 der Neubauleitung
- K.1: Mast 196 der Bestandsleitung
- I.3: Mast 16 der Neubauleitung
- K.5: Mast 162, 157, 143 der Bestandsleitung; Mast 47, 53, 64, 66 der Neubauleitung
- K.3: Mast 139, 138 der Bestandsleitung; Mast 68, 69, 71 der Neubauleitung
- L.1: Mast 86 der Neubauleitung
- J.3: Mast 141 der Bestandsleitung

An den vorgenannten Maststandorten ist von geringen Grundwasserflurabständen auszugehen. Im Falle der Bestandsleitung führte die Auswertung gem. Schichtverzeichnis von 1972 (Anlage 3) zu teilweise abweichenden Ergebnissen: An den Masten 196 und 141 wurden höhere Grundwasserflurabstände angetroffen. Zusätzlich ist am Standort von Mast Nr.149 der Bestandsleitung gemäß Schichtverzeichnis – bei einem angetroffenen GW-Stand von ca. 1 m – von einem grundwasserbeeinflussten Boden auszugehen.

Für alle anderen in Tab. 2 aufgeführten Cluster deutet die Auswertung der Bodentypen und der BGU der Bestandsleitung nicht auf geringe Grundwasserflurabstände hin. Aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse sind entnahmebedingte Veränderungen jedoch nicht auszuschließen. Dies gilt insbesondere für die im nachfolgenden Kapitel behandelten Wasserschutzgebiete und Grundwassereinzugsgebiete.

7.1.2 *Wasserschutzgebiete und Grundwassereinzugsgebiete*

Von möglichen entnahmebedingten Veränderungen sind auch Maststandorte in Wasserschutzgebieten sowie Grundwassereinzugsgebieten betroffen. Diese sind bereits durch die Cluster in Tab. 3 (Kap.7.1.1) erfasst. Als nicht betroffen von entnahmebedingten Veränderungen wurde das Wasserschutzgebiet St. Arzberg (Mast 120 Bestandsleitung, Mast 90, 91 der Neubauleitung) eingestuft.

Für alle übrigen betroffenen Masten und Gebiete sind entnahmebedingte Veränderungen nicht auszuschließen. Dies begründet sich hauptsächlich darin, dass aufgrund der Datenlage keine genaue Aussage zur Lage der Grundwasseroberfläche getroffen werden kann.

7.2 **Einflüsse auf die Grundwasserbeschaffenheit**

7.2.1 *Allgemeine Empfindlichkeit*

In der nachfolgenden Tabelle sind alle Cluster aufgeführt, welche gegenüber Schadstoffen sensibel (unzureichendes Filter-/Rückhaltevermögen) bzw. vermutlich gering geschützt (s. Erläuterung zum Schutz des Grundwassers in Kap. 3 insbesondere zu Deckschichten, Zersatz- und Vergrusungszonen und Zwischenschichten) sind. Entsprechend wurde die Eigenschaft Filtervermögen ergänzend aufgeführt (vgl. Tab. 3).

Tab. 3: Übersicht der gegenüber Schadstoffeinträgen gering geschützten Grundwasserkörper der hydrogeologischen Cluster unter Angabe des Filtervermögens der Cluster.

Cluster		Masten im Cluster		Filtervermögen
Nr.	Bezeichnung	Bestandsleitung	Neubauleitung	
K.1	sauere bis intermediäre Metamorphite der Münchberger Gneismasse	196, 195, 190, 189	1, 8	in Zersatzzone abhängig vom Lehmanteil geringes bis mäßiges Filtervermögen; tiefere Bereiche und Quarzite ohne Zersatzdecke mit sehr geringem Filtervermögen
J.2	Metabasite der Münchberger Gneismasse	194–191, 188, 186, 184	2, 3–7, 9, 10, 12, 13, 15	in Zersatzzone abhängig vom Lehmanteil geringes bis mäßiges Filtervermögen; tiefere Bereiche und Quarzite ohne Zersatzdecke mit sehr geringem Filtervermögen
K.2	Phyllite der Münchberger Gneismasse (ungegliedert)	187, 185, 183	11, 14	in Zersatzzone abhängig vom Lehmanteil geringes bis mäßiges Filtervermögen; tiefere Bereiche und Quarzite ohne Zersatzdecke mit sehr geringem Filtervermögen
I.3	Kalkknotenschiefer Antiklinalbereich	182	16	bei vorwiegend toniger Zersatzzone hohes Filtervermögen; kieselige Zersatzzone und höhere Klüftungintensität geringes bis mäßiges Filtervermögen, tiefere Bereiche geringes Filtervermögen
K.3	Paläozoische Metasedimente des Fichtelgebirges (ungegliedert)	–	17	bei vorwiegend toniger Zersatzzone hohes Filtervermögen; kieselige Zersatzzone und höhere Klüftungintensität geringes bis mäßiges Filtervermögen, tiefere Bereiche geringes Filtervermögen
K.3	Paläozoische Metasedimente des Fichtelgebirges (ungegliedert)	181–177, 174, 168–163, 140–138	18–22, 26, 33–35, 37–40-39, 67–71	in Zersatzzone abhängig vom Lehmanteil geringes bis mäßiges Filtervermögen; tiefere Bereiche und Quarzite ohne Zersatzdecke mit sehr geringem Filtervermögen
K.4	Metamorphite des Fichtelgebirges (ungegliedert)	176, 175, 173, 171–169	23–25, 27, 29–32, 36	in Zersatzzone abhängig vom Lehmanteil geringes bis mäßiges Filtervermögen; tiefere Bereiche und Quarzite ohne Zersatzdecke mit sehr geringem Filtervermögen
K.5	Granite des Fichtelgebirges (ungegliedert)	172, 162–142, 134–125	28, 44 40–66, 74–85	in Zersatzzone wegen geringem Lehmanteil meist geringes Filtervermögen, tiefere Bereiche sehr geringes Filtervermögen (Bestand: alle; Neubau: 28, 41–66, 74–77, 79–85)/ in Zersatzzone abhängig vom Lehmanteil geringes bis mäßiges Filtervermögen; tiefere Bereiche und Quarzite ohne Zersatzdecke mit sehr geringem Filtervermögen (Neubau: 78)
J.3	Permische Vulkanite des Fichtelgebirges	141	–	in Zersatzzone wegen geringem Lehmanteil meist geringes Filtervermögen, tiefere Bereiche sehr geringes Filtervermögen
K.6	Quarzite des Fichtelgebirges	137, 136	72, 73	in Zersatzzone abhängig vom Lehmanteil geringes bis mäßiges Filtervermögen; tiefere Bereiche und Quarzite ohne Zersatzdecke mit sehr geringem Filtervermögen
K.7	sauere bis intermediäre metamorphe Einheiten des Oberpfälzer- und Bayerischen Waldes	135	–	in Zersatzzone abhängig vom Lehmanteil geringes bis mäßiges Filtervermögen; tiefere Bereiche und Quarzite ohne Zersatzdecke mit sehr geringem Filtervermögen
L.1	Braunkohlen-Tertiär des Naab-Gebietes, des Bayerischen Waldes und des Fichtelgebirges	124, 123	86, 87	in Zersatzzone abhängig vom Lehmanteil geringes bis mäßiges Filtervermögen; tiefere Bereiche und Quarzite ohne Zersatzdecke mit sehr geringem Filtervermögen
M.1	Tuffe des Egergrabens	122–118	88–94	Bereiche mit eingeschwemmtem Verwitterungslehm in Klüften geringes bis mäßiges Filtervermögen, Bereiche mit offenen Klüften sehr geringes Filtervermögen (Bestand: 122–119; Neubau: 88–93)/ in Zersatzzone abhängig vom Lehmanteil geringes bis mäßiges Filtervermögen; tiefere Bereiche und Quarzite ohne Zersatzdecke mit sehr geringem Filtervermögen (Bestand: 118; Neubau: 94)

7.2.2 Nitrateinträge

Im Rahmen des Neubauvorhabens lassen sich Durchschneidungen von Waldflächen nicht vollständig vermeiden. In den betroffenen Waldflächen muss ein Kahlschlag durchgeführt werden, bei dem die Wurzelstöcke nicht aus dem Boden entfernt werden. Der in der pflanzlichen (insbesondere im Boden vorliegenden) Biomasse enthaltene Stickstoff führt infolge von Mineralisierung

im Anschluss an den Kahlschlag zu einem temporären Anstieg des Nitrats im Sickerwasser. Zudem nimmt die Stickstoffdeposition zu, da die Waldfläche als Senke entfällt.

Generell fällt die Nitratbilanz je nach Waldzusammensetzung unterschiedlich aus, da unter Nadelwaldbestand allgemein höhere Nitratkonzentrationen im Sickerwasser als unter Laubbäumen vorzufinden sind und auch das Bestandsalter eine wichtige Rolle spielt (NLWKN 2010). Weitere Einflussfaktoren sind u. a. anthropogene Stickstoffemissionen sowie Bodentyp und Niederschlagsmengen (vgl. Spangenberg *et al.* 2002, NLWKN 2010). Aufgrund dieser Komplexität stellt die nachfolgende Nitratbilanzierung eine Vereinfachung dar und basiert auf vorliegenden Daten zu den Grundwasserkörpern sowie Kahlschlagflächen und stützt sich auf Literaturangaben zu Nitratkonzentrationen in Bayern. Sie ist als Worst-Case Szenario unter Zugrundelegung von mittleren Bedingungen und Annahmen innerhalb bestimmter Grundwasserkörper und Waldbereichen zu verstehen und kann nicht die kleinräumigen realen Bedingungen und Werte abbilden.

Nitratsituation Oberfranken

Die Nitratbelastung in Bayern ist auf regionaler Ebene zu betrachten und wird hauptsächlich von den Faktoren Klima, Bodenbeschaffenheit und der Landnutzung bestimmt.

Mit Werten über 37,5 mg/l gilt im Regierungsbezirk Oberfranken 10 % der entnommenen Wassermenge (Wassergewinnungsanlagen) als stark belastet. Der Anteil ohne Belastung oder geringer Belastung (≤ 25 mg/l) liegt zwischen 65 und 79 % (LfU 2017).

Nitratbilanzierung

Für die Nitratbilanzierung wurden die Auswirkungen der erforderlichen Kahlschläge auf die Nitratkonzentrationen in den betroffenen Grundwasserkörpern, Wasserschutzgebieten sowie Grundwassereinzugsgebieten abgeschätzt, um über den Einfluss des Nitrats auf den chemischen Zustand eine Aussage über eine mögliche Belastung zu treffen. Dazu wurden jeweils die Flächendaten herangezogen und die gemäß der UVP ausgewiesenen Kahlschlagflächen ~~abgeschätzt~~ **verwendet**. Diese Methodik erfasst alle hydrogeologischen Cluster die von einem Kahlschlag im Bereich des Schutzstreifens **und der Arbeitsflächen** betroffen sind.

Aus dem Datensatz der hydrogeologischen Karte (HAD) 1:100.000 wurden die mittleren jährlichen Grundwasserneubildungsraten entnommen und für den jeweiligen zugrundeliegenden Grundwasserkörper gemittelt. Ebenso wurde mit den in Wagner *et al.* (2003) angegebenen Nitratkonzentrationen der hydrogeologischen Einheiten verfahren (vgl. Anlage 2). Da zum Zeitpunkt dieser Ausarbeitung keine Daten zu konkreten Sickerwasserkonzentrationen für Nitrat vorlagen, wird der Grundwasserkörper im Folgenden als geschlossenes System ohne weitere Nitratquellen (wie z. B. Zuflüsse über den äußeren Rand des GW-Körpers; N-Salden) sowie Stickstoffverluste durch gasförmiges Entweichen in die Atmosphäre (vgl. Schmidt *et al.* o. J.) betrachtet, in dem die mittlere Konzentration an Nitrat im Sickerwasser der mittleren Nitratkonzentration im jeweiligen Grundwasserkörper gleichgesetzt wurde.

Aufgrund der Heterogenität der Waldbestände wurde zur Vereinfachung für die Nitratkonzentration des Sickerwassers unter Waldbestand ein mittlerer Wert angenommen, welcher ein Worst-

Case Szenario abbildet. Es wurde die Annahme eines jungen Laub-Nadel-Mischwaldes getroffen und eine aus Spangenberg *et al.* (2002) abgeleitete mittlere Nitratkonzentration im Sickerwasser von 6 mg/l unter Waldbestand verwendet.

Für die Kahlschlagflächen wurde aus der Literatur (Puhlmann *et al.* 2016, Spangenberg *et al.* 2002) das Worst-Case Szenario eines Kahlschlages mit einer resultierenden Sickerwasserkonzentration von 70 mg/l angenommen. Dieser liegt demnach 40 % über dem gesetzlichen Nitrat-Trinkwassergrenzwert, welcher gemäß der Zustandsbeurteilung der betrachteten Grundwasserkörper eingehalten wird (Anlage 4).

Tab. 4 umfasst alle betroffenen Grundwasserkörper, die Summe der von einem Kahlschlag betroffenen Waldflächen innerhalb der jeweiligen Grundwasserkörper, die jeweiligen Eingangsparmeter sowie die berechneten Parameter Wassermenge und Nitratfracht. Beim Vergleich vom gesamten Grundwasserkörper und Wald zeigt sich erwartungsgemäß, dass in Abhängigkeit von der Flächengröße die Nitratfrachten pro Jahr unterhalb der Waldflächen deutlich geringer ausfallen.

Tab. 4: Eingangsdaten Nitratbilanzierung im Gebiet der GWK: Berechnete Wassermengen, mittlere Nitratkonzentrationen und Nitratfrachten vor Kahlschlag.

Grundwasserkörper							Gesamte betroffene Waldfläche			
ID	Name	Fläche	GW-Neubildung	Wassermenge	Nitratkonz.	Nitratfracht	Fläche	Nitratkonz.	Wassermenge	Nitratfracht
		[km ²]	[mm/a]	[m ³ /a]	[mg/l]	[kg/a]	[m ²]	[mg/l]	[m ³ /a]	[kg/a]
5_G005	Kristallin - Münchberg	318,80	158	50.476.667	13,26	669.194	19.576	6	3.100	19
5_G006	Kristallin - Kirchenlamitz	149,60	165	24.684.000	12,75	314.803	130.906	6	21.599	130
5_G001	Kristallin - Marktredwitz	920,40	116	106.682.727	11,07	1.181.333	314.651	6	36.471	219

Tab. 4: Eingangsdaten Nitratbilanzierung im Gebiet der GWK: Berechnete Wassermengen, mittlere Nitratkonzentrationen und Nitratfrachten vor Kahlschlag.

Grundwasserkörper							Gesamte betroffene Waldfläche			
ID	Name	Fläche	GW-Neubildung	Wassermenge	Nitratkonz.	Nitratfracht	Fläche	Nitratkonz.	Wassermenge	Nitratfracht
		[km ²]	[mm/a]	[m ³ /a]	[mg/l]	[kg/a]	[m ²]	[mg/l]	[m ³ /a]	[kg/a]
5_G005	Kristallin - Münchberg	318,80	158	50.476.667	13,26	669.194	53.147	6	8.415	50
5_G006	Kristallin - Kirchenlamitz	149,60	165	24.684.000	12,75	314.803	125.137	6	20.648	124
5_G001	Kristallin - Marktredwitz	920,40	116	106.682.727	11,07	1.181.333	218.300	6	25.303	152

In Tab. 5 sind die Ergebnisse der Nitratbilanzierung direkt nach Durchführung der Kahlschläge für die betroffenen Waldflächen dargestellt. Hierfür wurden jeweils die Flächenanteile der Waldflächen von der Gesamtfläche der Grundwasserkörper abgezogen und anschließend die Nitratfrachten der Teilflächen berechnet, um letztlich über die Summe der Flächen und der Frachten die resultierende Nitratkonzentration im Grundwasserkörper zu berechnen.

Tab. 5: Ergebnisse der Nitratbilanzierung bei Kahlschlag der Waldflächen im Gebiet des jeweiligen Grundwasserkörpers.

GWK	Flächenbezug	Fläche	Wassermenge	Nitratkonz. im Sickerwasser	Nitratfracht	Resultierende Nitratkonz. im Grundwasser
		[m ²]	[m ³ /a]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]
Kristallin - Münchberg	GWK – Kahlschlag	318.780.424	50.473.567	13,26	669.153	
	Kahlschlag	19.576	3.100	70	217	
	Gesamt	318.800.000	50.476.667		669.370	13,26
Kristallin - Kirchenlamitz	GWK – Kahlschlag	149.469.094	24.662.401	12,75	314.528	
	Kahlschlag	130.906	21.599	70	1.512	
	Gesamt	149.600.000	24.684.000		316.040	12,80
Kristallin - Marktredwitz	GWK – Kahlschlag	920.085.349	106.646.256	11,07	1.180.930	
	Kahlschlag	314.651	36.471	70	2.553	
	Gesamt	920.400.000	106.682.727		1.183.483	11,09

Tab. 5: Ergebnisse der Nitratbilanzierung bei Kahlschlag der Waldflächen im Gebiet des jeweiligen Grundwasserkörpers.

GWK	Flächenbezug	Fläche	Wassermenge	Nitratkonz. im Sickerwasser	Nitratfracht	Resultierende Nitratkonz. im Grundwasser
		[m ²]	[m ³ /a]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]
Kristallin - Münchberg	GWK – Kahlschlag	318.746.853	50.468.252	13,26	669.083	
	Kahlschlag	53.147	8.415	70	589	
	Gesamt	318.800.000	50.476.667		669.672	13,27
Kristallin - Kirchenlamitz	GWK – Kahlschlag	149.474.863	24.663.352	12,75	314.540	
	Kahlschlag	125.137	20.648	70	1.445	
	Gesamt	149.600.000	24.684.000		315.985	12,80
Kristallin - Marktredwitz	GWK – Kahlschlag	920.181.700	106.657.424	11,07	1.181.053	
	Kahlschlag	218.300	25.303	70	1.771	
	Gesamt	920.400.000	106.682.727		1.182.824	11,09

Die fast 12-fach höhere Nitratkonzentration im Sickerwasser unterhalb der Kahlschlagflächen spiegelt sich in der Zunahme der Nitratfracht deutlich wieder (vgl. Tab. 4 & Tab. 5). Da jedoch die Flächenanteile gegenüber der Gesamtflächen der GWK sehr gering sind, ist diese Erhöhung in

der resultierenden Nitratkonzentration kaum mehr erkennbar. Beim Vergleich der Ausgangskon-
zentrationen der Grundwasserkörper aus Tab. 4 mit denjenigen direkt nach Kahlschlag in den
GWK resultierenden Konzentration aus Tab. 5 zeigt sich eine Steigerung der Nitratkonzentration
zwischen rund ~~0,03~~ **0,07** bis 0,4 Prozent.

Eine zweite Bilanzierung erfolgt im Folgenden für die Grundwassereinzugsgebiete und Wasser-
schutzgebiete, um die Vereinbarkeit mit dem Trinkwasserschutz zu prüfen. Entsprechend wurden
anstelle der Grundwasserkörper die Flächen der GW-Ezg. und WSG betrachtet und nur die je-
weils innerhalb der GW-Ezg. und WSG liegenden und von Kahlschlägen betroffenen Waldflächen
ausgewählt (Tab. 6). Die Resultate sind Tab. 7 zu entnehmen. Für die Mittelung der Nitratkon-
zentration in den GW.-Ezg./WSG wurden nur die Werte der von diesen Gebieten betroffenen
Cluster ausgewählt (vgl. Anlage 2 & Tab. 1). Ebenso wurde mit der mittleren Grundwasserneu-
bildungsrate verfahren.

Tab. 6- Eingangsdaten Nitratbilanzierung für die GW-Ezg. und WSG : Berechnete Wassermengen und Nitratfrachten vor dem Kahlschlag.

Wasserschutzgebiet/Grundwassereinzugsgebiet					Gesamte betroffene Waldfläche				
Name	Fläche	GW- Neubildung	Wasser- menge	Nitrat- Konz.	Nitrat- fracht	Fläche	Nitrat- konz.	Wasser- menge	Nitrat- fracht
	[km ²]	[mm/a]	[m ³ /a]	[mg/l]	[kg/a]	[m ²]	[mg/l]	[m ³ /a]	[kg/a]
Brunnen Wandfeld	1,57	113	176.617	11,61	2.051	32.730	6	3.682	22
Brunnen I Höchstädt	0,53	125	66.752	11,61	775	12.427	6	1.553	9
Höchstädt/ Fichtelgeb.	0,43	125	54.353	11,61	631	13.532	6	1.692	10
St. Arzberg	1,12	125	140.244	5,91	829	32.375	6	4.047	24

Tab. 6: Eingangsdaten Nitratbilanzierung für die GW-Ezg. und WSG : Berechnete Wassermengen und Nitratfrachten vor dem Kahlschlag.

Wasserschutzgebiet/Grundwassereinzugsgebiet					Gesamte betroffene Waldfläche				
Name	Fläche	GW- Neubildung	Wasser- menge	Nitrat- Konz.	Nitrat- fracht	Fläche	Nitrat- konz.	Wasser- menge	Nitrat- fracht
	[km ²]	[mm/a]	[m ³ /a]	[mg/l]	[kg/a]	[m ²]	[mg/l]	[m ³ /a]	[kg/a]
Brunnen Wandfeld	1,57	113	176.617	11,61	2.051	25.407	6	2.858	17
Brunnen I Höchstädt	0,53	125	66.752	11,61	775	6.506	6	813	5
Höchstädt/ Fichtelgeb.	0,43	125	54.353	11,61	631	18.523	6	2.315	14
St. Arzberg	1,12	125	140.244	5,91	829	30.042	6	3.755	23

Tab. 7: Ergebnisse der Nitratbilanzierung nach Kahlschlag der Waldflächen für die GW-Ezg. und WSG.

GW-Ezg./WSG	Flächenbezug	Fläche	Wassermenge	Nitratkonz. im Sickerwasser	Nitratfracht	Resultierende Nitratkonz. im Grundwasser
		[m ²]	[m ³ /a]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]
Brunnen Wandfeld	GW-Ezg. – Kahlschlag	1.537.195	172.934	11,61	2.008	
	Kahlschlag	32.730	3.682	70	258	
	Gesamt	1.569.925	176.617		2.266	12,83
Brunnen I Höchstädt	GW-Ezg. – Kahlschlag	521.585	65.198	11,61	757	
	Kahlschlag	12.427	1.553	70	109	
	Gesamt	534.012	66.752		866	12,97
Höchstädt/ Fichtelgeb.	GW-Ezg. – Kahlschlag	421.289	52.661	11,61	611	
	Kahlschlag	13.532	1.692	70	118	
	Gesamt	434.821	54.353		730	13,43
St. Arzberg	GW-Ezg. – Kahlschlag	1.089.579	136.197	5,91	805	
	Kahlschlag	32.375	4.047	70	283	
	Gesamt	1.121.954	140.244		1.088	7,76

Tab. 7: Ergebnisse der Nitratbilanzierung nach Kahlschlag der Waldflächen für die GW-Ezg. und WSG.

GW-Ezg./WSG	Flächenbezug	Fläche	Wassermenge	Nitratkonz. im Sickerwasser	Nitratfracht	Resultierende Nitratkonz. im Grundwasser
		[m ²]	[m ³ /a]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]
Brunnen Wandfeld	GW-Ezg. – Kahlschlag	1.544.518	173.758	11,61	2.017	
	Kahlschlag	25.407	2.858	70	200	
	Gesamt	1.569.925	176.617		2.217	12,55
Brunnen I Höchstädt	GW-Ezg. – Kahlschlag	527.507	65.938	11,61	766	
	Kahlschlag	6.506	813	70	57	
	Gesamt	534.012	66.752		822	12,32
Höchstädt/ Fichtelgeb.	WSG – Kahlschlag	416.298	52.037	11,61	604	
	Kahlschlag	18.523	2.315	70	162	
	Gesamt	434.821	54.353		766	14,10
St. Arzberg	WSG – Kahlschlag	1.091.912	136.489	5,91	807	
	Kahlschlag	30.042	3.755	70	263	
	Gesamt	1.121.954	140.244		1.070	7,63

Der Vergleich von Waldbestand und Kahlschlag aus Tab. 6 & Tab. 7 zeigt, dass in Bezug auf die GW-Ezg. und WSG die fast 12-fach höhere Nitratkonzentration im Sickerwasser in der Nitratfracht deutlichere Auswirkungen auf die resultierenden Nitratkonzentrationen hat. Beim Vergleich der Ausgangskonzentrationen der GW-Ezg. bzw. WSG aus Tab. 6 mit den direkt nach Kahlschlag resultierenden Nitratkonzentrationen aus Tab. 7 liegt eine merkliche Steigerung zwischen rund 40 8 und 34 29 Prozent vor. Erwartungsgemäß wird deutlich, dass auch aufgrund der geringeren Flächengrößen der GW-Ezg. und WSG der Kahlschlag der Waldflächen z. T. einen größeren Einfluss auf die Nitratkonzentrationen im betroffenen Grundwasserkörper hat als es bei Zugrundelegung der gesamten GWK der Fall ist. Dies gilt insbesondere für die Wasserschutzgebiete „Höchstädt/Fichtelgeb.“ und „St. Arzberg“.

Auf Basis der vorangegangenen Ergebnisse kann nicht ausgeschlossen werden, dass insbesondere in den Wasserschutzgebieten „Höchstädt/Fichtelgeb.“ und „St. Arzberg“ ein stärkerer temporärer Nitratanstieg infolge der Kahlschläge an den Entnahmebrunnen zu verzeichnen sein wird, zumal sich die betroffenen Waldstücke im WSG „Höchstädt/Fichtelgeb.“ direkt an der Grenze zur Zone I, nördlich des Brunnens erstreckt. Im Falle des Wasserschutzgebietes „St. Arzberg“ beträgt die Entfernung der nördlich gelegenen Waldstücke zur Zone I ca. 150 m.

Der zu erwartende tatsächliche Anstieg der Nitratkonzentrationen hängt u. a. von den Strömungsverhältnissen in den relevanten Grundwasserleitern, der Lage der Entnahmebrunnen, der Entnahmetiefe bzw. Überdeckung des genutzten Grundwasserleiters sowie der Reichweite bzw. Entnahmemenge des Brunnens ab. Eine genaue Aussage über die Höhe und Dauer einer möglichen Nitratzunahme der Wasserentnahmen lässt sich aufgrund der vorliegenden Daten nicht treffen. Das weitere Vorgehen hierzu wird im nachfolgenden Fazit erläutert.

8 FAZIT

8.1 Entnahmebedingte Veränderungen

Aus den Ergebnissen (vgl. Kap.7) lässt sich schlussfolgern, dass für alle in Tab. 2 gelisteten Maststandorte entnahmebedingte Veränderungen (infolge einer Grundwasserhaltung für die Mastgründung) möglich sind. Eine konkrete Beurteilung aller vom Vorhaben betroffenen Cluster bzw. Maststandorte ist erst nach Durchführung der Baugrundhauptuntersuchung [und der Ableitung der Fundamentdimensionierung und Fundamentart](#) möglich [und wird im Zuge eines noch zu stellenden Antrags auf wasserrechtliche Erlaubnis für die Entnahme von Grundwasser berücksichtigt](#). Im Rahmen der Rückbaumaßnahme der Bestandsleitung kann auf die vorliegende Baugrunduntersuchung, welche im Zuge des damaligen Baus durchgeführt wurde, zurückgegriffen werden. Ein vollständiger Fundamentrückbau ist nicht vorgesehen, so dass der Eingriff verhältnismäßig klein ist und weitgehend ohne Wasserhaltungsmaßnahmen erfolgen kann. Für diejenigen Maststandorte, an denen in Abhängigkeit von den erfassten Grundwasserflurabständen (Bemessungswasserstände) und der vorgesehenen Art der Mastgründung Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden können, werden im Rahmen der Erarbeitung der Erläuterungsberichte zur wasserrechtlichen Erlaubnis auch mastspezifische Berechnungen zu den Wasserentnahmemengen, -raten und Reichweiten der Absenkung durchgeführt. In den Erläuterungsberichten

müssen in Abhängigkeit von der jeweiligen (hydro-)geologischen Situation entsprechende Min-
derungs- oder Vermeidungsmaßnahmen zur schadlosen Entnahme und Wiedereinleitung des
Grundwassers, des Betriebs der Wasserhaltungsanlage sowie zur Beweissicherung, Bauüber-
wachung und Wiederherstellung erfolgen. Erfahrungsgemäß sind die Grundwasserentnah-
memengen und -raten bei erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen zur Realisierung von
Mastgründungen aufgrund der relativ geringen Einbindetiefen der Fundamente, der geringen
Dauer der Arbeiten und des lediglich lokalen Eingriffs an den Maststandorten eher gering und
haben keinen relevanten Einfluss auf den mengenmäßigen Zustand der betroffenen Grundwas-
serkörper.

8.2 Grundwasserbeschaffenheit

Die Auswertung der Einflüsse auf die Grundwasserbeschaffenheit zeigt, dass an den meisten
Standorten mit einer hohen Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen zu rechnen ist (vgl.
Kap. 7.2 & Tab. 2). Folglich müssen im Rahmen des Vorhabens entsprechende Maßnahmen zum
Schutz des Grundwassers umgesetzt werden. Insbesondere der Umgang mit gewässergefähr-
denden Stoffen im Rahmen der Baumaßnahme ist in diesem Zusammenhang von besonderer
Bedeutung (vgl. § 62 WHG [in Verbindung mit den Vorgaben der Verordnung über Anlagen zum
Umgang mit wassergefährdenden Stoffen \(AwSV\)](#) bzw. [entsprechende Maßnahmenblätter V_{Boden}
und V_{Wasser}](#) der UVP (vgl. [Planfeststellungsunterlagen Ostbayernring – Unterlage 5.3](#)) bzw. Maß-
nahmen gem. Bodenschutzkonzept (Planfeststellungsunterlagen Ostbayernring – Unterlage
13.1, [Kap. 8.9](#))).

Die durch Kahlschläge verursachte Zunahme der Nitratkonzentrationen in Bezug auf den chemi-
schen Zustand der Grundwasserkörper ist vermutlich gering und führt – unter Einhaltung des
entsprechenden Grenzwertes von 50 mg/l gemäß der Richtlinie 2006/118/EG und Grundwasser-
verordnung (GrwV) – nicht zu einer Verschlechterung ~~des Zustandes~~ [desselben](#). Die prognosti-
zierten temporären maximalen Zunahmen der Nitratkonzentrationen bezogen auf die jeweils ge-
samten betroffenen Grundwasserkörper bewegen sich in einem Bereich von ~~0,03~~ [0,07](#) bis 0,4 %.
Diese Aussage lässt sich jedoch nicht ohne weiteres auf die Grundwassereinzugsgebiete und
Wasserschutzgebiete übertragen. Insbesondere im WSG „Höchstädt/Fichtelgeb.“ und WSG „St.
Arzberg“ ist ein temporärer spürbarer Nitratanstieg im Bereich von Wasserfassungen nicht aus-
zuschließen, wenn nitratbelastete Sickerwässer entsprechend der Strömungsverhältnisse dem
jeweiligen Brunnen unterirdisch zufließen. Da diese Besorgnis, wie bereits in Kap. 7.2.2 ausge-
führt, nicht anhand der vorliegenden Daten ableitbar ist, muss auch hier auf die Baugrundhaupt-
untersuchung verwiesen werden, die insbesondere an den relevanten hydrogeologisch sensiblen
Maststandorten neben der geotechnischen Beantwortung der Frage nach der Art der Mastgrün-
dung auch die spezifische hydrogeologische Situation mit erfassen sollte. Im Einzelfall ist zu prü-
fen, ob zusätzlich zu den Sondierungen weitere Verfahren, wie beispielsweise dreidimensionale
Modellierungen der Grundwasserströmungsverhältnisse, zur Beantwortung der Frage nach mög-
lichen Stoffflüssen zu Entnahmebrunnen erfolgen sollten.

Die angenommenen hohen Nitratfrachten nach Kahlschlag stellen diesbezüglich den zu erwar-
tenden Maximalwert dar. Es ist davon auszugehen, dass die Nitratgehalte im Sickerwasser der

Kahlschlagflächen innerhalb von zwei bis vier Jahren nach Kahlschlag auf ca. 20-40 mg/l sinken, wobei die Stärke der Abnahme von diversen Faktoren abhängt (vgl. Puhmann *et al.* 2016 & Weis *et al.* 2008). Zudem gilt es – gemäß den allgemeinen Vermeidungsmaßnahmen für die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt – die Gehölzentnahmen und -rückschnitte bei der Anlage des Schutzstreifens der Neubauleitung auf das absolut notwendige Maß zu beschränken (vgl. landschaftspflegerische Maßnahmen in: Planfeststellungsunterlagen Ostbayernring – Unterlage 11.1, Kapitel 7.2.2). Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, dass die vom Kahlschlag betroffenen Waldflächen im Anschluss an den Neubau nicht vegetationsfrei bleiben, sondern im Zuge von Kompensationsmaßnahmen (A-W21a und A-W21b, vgl. landschaftspflegerische Maßnahmen in: Planfeststellungsunterlagen Ostbayernring – Unterlage 5.3 und Unterlage 11.1, Kap. 6.4.5) gezielt wiederbegrünt werden sollen.

Bei einer typischen Wuchshöhe von etwa 10 m im Bereich des Schutzstreifens wird der sich entwickelnde Pflanzenbestand erneut Stickstoff binden. Insbesondere die schnelle Wiederbegrü-
nung bei günstiger Stickstoffverfügbarkeit kann aufgrund des starken Stickstoffbedarfs des jungen Bestandes zu einer beschleunigten Reduzierung der zunächst hohen Nitratfrachten in das Grundwasser beitragen (vgl. [Landschaftspflegerische Maßnahmen in: Planfeststellungsunterlagen Ostbayernring – Unterlage 5.3: Vermeidungsmaßnahme V5](#)).

Bei längerfristiger Betrachtung ist auch zu berücksichtigen, dass bestehende Waldschneisen der Bestandsleitung nach Rückbau teilweise ökologisch hochwertig wieder aufgeforstet werden sollen. Durch den sich hier entwickelnden Bestand werden diese Bereiche mittel- bis langfristig erneut zu Nitratsenken. [Demgemäß wird insoweit auch den Zielen des Klimaschutzes Rechnung getragen, die nach § 13 Abs. 1 Satz 1 des Klimaschutzgesetzes \(KSG\) entsprechend dem in § 1 KSG festgelegten Zweck zu berücksichtigen sind.](#)

9 LITERATUR

9.1 Quellenverzeichnis

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017): Grundwasser für die öffentliche Wasserversorgung: Nitrat und Pflanzenschutzmittel. Berichtsjahre 2013 bis 2015.

NLWKN (Hrsg.) (2010): Nitratausträge unter Wald. Untersuchungen auf Standorten mit hohen luftbürtigen Stickstoffeinträgen.

Schmidt, T., Volk, M., Neubert, M. (o. j.): Nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung im Torgauer Raum. Nitratkonzentration im Sickerwasser.

Büttner, G., Pamer, R., Wagner, B. (2003): Hydrogeologische Raumgliederung von Bayern. In: GLA-Fachberichte Nr. 20. München.

Puhlmann, H., Hölscher, A., Hein, F. (2016): Ökosystemstudie Conventwald. Exkursion im Rahmen der Forstwissenschaftlichen Tagung 2016 in Freiburg.

Spangenberg, A., Faißt, G., Kölling, C., Mellert, K.-H. (2002): Das Nitrataustragsrisiko in Bayerns Wäldern. In: LWF aktuell Nr. 34. 9 – 14.

Wagner, B., Töpfner, C., Lischeid, G., Scholz, M. (2003): Hydrogeochemische Hintergrundwerte der Grundwasser Bayern. In: GLA-Fachberichte Nr. 21. München.

Weis, W., Huber, C., Göttlein, A. (2008): Waldverjüngung und Wasserqualität. Je größer die Lücke, desto höher die Nitratkonzentration im Sickerwasser. In: LWF aktuell, Nr. 4. 9-12.

LfU(Hrsg.): AgrarMeteorologie Bayern. www.wetter-by.de. Letzter Zugriff: ~~26.04.2018~~
[31.03.2022](https://www.wetter-by.de).

9.2 Juristische Veröffentlichungen

Richtlinie 2006/118/EG Des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (ABl. L 372 vom 27.12.2006, S.19).

Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), ~~die durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist~~ [die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 \(BGBl. I S. 1044\) geändert worden ist](#).

[Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 \(BGBl. I S. 2513\), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 \(BGBl. I S. 3905\) geändert worden ist](#)"

[Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 \(BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271\), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 4 des Gesetzes vom 2. Juni 2021 \(BGBl. I S. 1295\) geändert worden ist](#)