

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

## Planänderung nach § 73 Abs. 8 VwVfG

ersetzt die 1. Auslegung des Planfeststellungsverfahrens

### Anlage 14.1 a

#### - BAUGRUND, GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE UND WASSERWIRTSCHAFT

#### Erläuterungsbericht

geändert  
DB Netz AG  
Regionalbereich Südost (I.NGW (5))

Nürnberg, den 02.11.2018   
Alfons Plenter

Regierungsbezirk Oberfranken  
Landkreis Bamberg und Forchheim  
Markt Eggolsheim, Altendorf, Markt Hirschaid, Strullendorf, Stadt Bamberg und Stadt Scheßlitz

Träger des Vorhabens:  
DB Netz Aktiengesellschaft (DB Netz AG)  
DB Station&Service Aktiengesellschaft (DB Station&Service AG)  
DB Energie GmbH

Eingereicht durch  
DB Netz AG  
Großprojekte VDE 8.1  
Projektabschnitt 8.1  
Im Namen und für Rechnung der  
Träger des Vorhabens

Aufgestellt im Auftrag der  
DB Netz AG  
AQUASOIL  
Ingenieure und Geologen GmbH  
Oberdorfstraße 12  
91747 Westheim

29. MRZ. 2017

Nürnberg, den

  
Alfons Plenter

  
Westheim, den 29.03.2017

## Inhaltsverzeichnis

### Textteil

Seite

<b>1</b>	<b>Ausgangslage und Anlass .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Wesentliche bauliche Maßnahmen im Planfeststellungsabschnitt.....</b>	<b>2</b>
2.1	Bahnanlagen .....	2
2.2	Weitere im Zusammenhang mit dem Streckenbau vorgesehene Straßenbaumaßnahmen.....	3
<b>3</b>	<b>Untergrundverhältnisse .....</b>	<b>5</b>
3.1	Geographischer und geologischer Überblick .....	5
3.2	Lockergesteine .....	5
3.3	Festgesteine.....	7
<b>4</b>	<b>Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Verhältnisse .....</b>	<b>8</b>
4.1	Grundwasservorkommen und -stockwerksgliederung.....	8
4.2	Geohydraulische Kennwerte der Grundwasservorkommen .....	10
4.3	Grundwasserstände und Grundwasserspiegelschwankungen .....	14
4.4	Grundwasserströmungsverhältnisse im Quartär- bzw. Burgsandstein-Grundwasservorkommen.....	19
4.5	Hydrochemische Verhältnisse .....	19
4.6	Grundwassernutzungen.....	22
4.7	Gewässerverhältnisse .....	29
<b>5</b>	<b>Baugrundtechnische Beurteilung .....</b>	<b>32</b>
5.1	Kunstbauwerke.....	32
5.2	Streckentiefbau.....	33
5.3	Altlastenverdachtsflächen.....	34
<b>6</b>	<b>Auswirkungen der Baumaßnahmen und der Bahnanlagen auf das Grundwasser und die Gewässer und deren Nutzungen.....</b>	<b>37</b>

6.1	Grundwasser und deren Nutzungen .....	37
6.1.1	Allgemeines und Vorgaben.....	37
6.1.2	Grundwasser .....	37
6.1.3	Trinkwasserschutzgebiet Eggolsheimer Gruppe .....	38
6.1.4	TGA Hirschaid, TGA Strullendorf.....	39
6.1.5	TGA Hirschaid der Büsche und Stadtwald.....	39
6.1.6	Grundwassernutzungen ohne Wasserschutzgebiet.....	43
6.2	Gewässer .....	43
<b>7</b>	<b>Möglichkeiten der Sicherstellung der Wasserversorgung der Stadt Bamberg ....</b>	<b>45</b>
7.1	Derzeitige Situation .....	45
7.2	Durch das Vorhaben bedingte Gegebenheiten .....	45
7.3	Angaben zur Erstellung/Durchführung der Bahnanlagen im PFA 21 Hirschaid im Schutzgebiet der Fassungen Hirschaid der Büsche und Obere Fassung Stadtwald .....	50
<b>8</b>	<b>Hydrologische und hydrochemische Beweissicherung .....</b>	<b>51</b>
8.1	Allgemeine Angaben zur vorgesehenen Beweissicherungsuntersuchungen.....	51
8.2	Hydrologische und hydrochemische Beweissicherung im Bereich des Wasserschutzgebiets der TGA Stadtwald/Bamberg .....	52
<b>8.2.1</b>	<b>Phase 1 (Beweissicherung vor der ABS-Baumaßnahme; Ist-Zustand) .....</b>	<b>54</b>
<b>8.2.2</b>	<b>Phase 2 (Beweissicherung während der ABS-Baumaßnahme).....</b>	<b>57</b>
<b>8.2.3</b>	<b>Phase 3 (Beweissicherung nach Abschluss der ABS- Baumaßnahme).....</b>	<b>58</b>
8.3	Beweissicherungsmaßnahmen an Bauwerken außerhalb der Wasserschutzgebiete..	59
8.4	Beweissicherungsmaßnahmen an Brunnen ohne Wasserschutzgebiet.....	60
8.5	Beweissicherung an Oberflächengewässern .....	60

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

#### Verzeichnis der Abkürzungen

ABS	Ausbaustrecke
BAB	Bundesautobahn
BK	Kernbohrung
BW-Nr.	Bauwerks-Nummer
E	Osten
EBR	Eisenbahnbrücke
EKP	Erkundungsprogramm
EÜ	Eisenbahnüberführung
GWM	Grundwassermessstelle
GOK	Geländeoberkante
HW	hohe Grundwasserverhältnisse
i. A.	im Allgemeinen
i. M.	im Mittel
i. W.	im Wesentlichen
i.d.R.	in der Regel
ju	Unterer Jura, ungegliedert
k <sub>r</sub>	Durchlässigkeitsbeiwert
k-j	Rhätolias
km	Mittlerer Keuper, ungegliedert
km ...	Kilometrierung der Stammstrecke
kmB	Burgsandstein, ungegliedert
kmBl	Blasensandstein
kmC	Coburger Bausandstein
kmF	Feuerletten
kmL	Lehrbergschichten
ko	Oberer Keuper
KPV	Kurzpumpversuch
l.d.B.	links der Bahn
MW	mittlere Grundwasserverhältnisse
MNW	mittlere niedrige Grundwasserverhältnisse
N	Norden
NW	niedrige Grundwasserverhältnisse
o.g.	oben genannt
PA	Planungsabschnitt
PFA	Planfeststellungsabschnitt
PV	Pumpversuch
q	Quartär
r.d.B.	rechts der Bahn
S	Süden
SÜ	Straßenüberführung

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

T	Transmissivität
TB	Tiefbrunnen
TGA	Trinkwassergewinnungsanlage
W	Westen
WSG	Wasserschutzgebiet
WWA	Wasserwirtschaftsamt Kronach

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

## **1 Ausgangslage und Anlass**

Der Planfeststellungsabschnitt (PFA) 21 Hirschaid ist Teil der Ausbaustrecke (ABS) Nürnberg – Ebensfeld. Der PFA 21 Hirschaid beginnt bei km 46,000 der zweigleisigen Hauptbahn der Strecke Nürnberg - Bamberg nördlich der Gemeinde Markt Eggolsheim, Landkreis Forchheim, Re. Bez. Oberfranken und endet bei km 56,165 nördlich der Gemeinde Strullendorf im Landkreis Bamberg. Die Bahnstrecke verläuft in Südost-Nordwest-Richtung, quert die Gemeinde Hirschaid und verläuft am westlichen Ortsrand der Gemeinde Strullendorf.

Für den vorliegenden PFA 21 Hirschaid, km 46,000 bis km 56,165 der ABS Nürnberg-Ebensfeld, wurden die ingenieur- und hydrogeologischen Verhältnisse im Rahmen des 1. Erkundungsprogramms (1993) und des 3. Erkundungsprogramms (2011) mittels Kernbohrungen, Rammkernsondierbohrungen schweren Rammsondierungen, Schürfen u.a. erkundet. Ein Teil der Bohrungen wurde zur Ermittlung der Grundwasserverhältnisse zu Grundwassermessstellen ausgebaut, in denen u.a. Pumpversuche zur Ermittlung der Gebirgsdurchlässigkeiten durchgeführt wurden. Die geomechanischen Eigenschaften der anstehenden Gesteine sowie die chemischen Eigenschaften des Grundwassers wurden im Labor untersucht. Die Ergebnisse dieser Erkundungen und Untersuchungen und die daraus resultierenden Schlussfolgerungen hinsichtlich der Baumaßnahmen der ABS sind in den „Hydrogeologischen, wasserwirtschaftlichen und ingenieurgeologischen Stellungnahmen“ (1996) der igi Niedermeyer Institute zu dem Planungsabschnitt (PA) Hirschaid (PA 21) sowie in dem „Geotechnischen Strecken- und Gesamtgutachten Bauwerke“ (2012) der Dr. Spang GmbH dargestellt.

Im Nachfolgenden werden die für die Planfeststellung wesentlichen Ergebnisse zusammenfassend dargestellt. Im Textteil und in den Plananlagen werden die ABS-km für die Strecke Nürnberg - Bamberg (Strecke 5900) verwendet.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

## **2 Wesentliche bauliche Maßnahmen im Planfeststellungsabschnitt**

### **2.1 Bahnanlagen**

Die Baumaßnahmen im PFA 21 Hirschaid enthalten im Wesentlichen den viergleisigen Ausbau der bereits zweigleisigen Strecke Nürnberg – Bamberg von km 46,000 bis km 56,165 sowie Umbauten und Erweiterungen vorhandener Bahnanlagen und lassen sich wie folgt charakterisieren:

Die beiden neu hinzukommenden Gleise werden im Wesentlichen östlich, im Bereich Strullendorf westlich der Bestandsstrecke angebaut. Die Bestandsgleise werden im Rahmen des Ausbaus auf 4 Gleise ebenfalls lagemäßig angepasst.

Im gesamten Planfeststellungsabschnitt resultieren aus der Anpassung der Gradienten an die bestehende Strecke zumeist eine Geländegleichlage sowie eine leichte Dammlage der Trasse mit einer maximalen Dammhöhe von ca. 6,7 m.

Von ca. km 51,436 bis km 51,475 verläuft der östliche Randweg der ABS bzw. die ABS in der Zone IIIB, ab km 51,475 bis km 53,958 in der Zone IIIA, anschließend wieder bis km 54,07 in der Zone IIIB der Trinkwassergewinnungsanlage (TGA) „Hirschaid Bösche“. Zwischen ca. km 55,119 und dem Ende des PFA 21 in km 56,165 verläuft die ABS Nürnberg – Ebensfeld anschließend im Bereich der weiteren Schutzzone IIIA der Trinkwassergewinnungsanlage Obere Fassung der Stadt Bamberg (TGA Stadtwald).

Im Bereich zwischen km 52,220 und km 53,795 greift der westliche Anbau der ABS Nürnberg – Ebensfeld in die ausgewiesene Zone II der Fassungen der Hirschaid Bösche ein, fachtechnisch handelt es sich nach Abstimmung mit den Wasserwirtschaftsbehörden um die Zone IIIA, die nach Vorliegen der endgültigen Flurstücksgrenzen auch als solche neu festgesetzt wird. Da das Wasserschutzgebiet zwischen km 54,07 und km 54,287 gemäß dem Vorschlag der Stadtwerke Bamberg zurückgenommen werden wird, wird diese Schutzgebietsrücknahme in den vorliegenden Planfeststellungsunterlagen bereits berücksichtigt (vgl. Anlage 14.3, Blatt 3 und 4).

Weiterhin kommt zwischen km 55,512 und km 56,165 (= PFA-Ende) der Bahnseitengraben sowie der Bahnseitenweg in der engeren Schutzzone II der TGA Stadtwald zu liegen. Hier gilt gleichermaßen die v. g. Aussage mit der fachtechnisch möglichen Anpassung als Zone IIIA.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

Fachtechnisch erfolgt somit im Rahmen der v. g. Baumaßnahmen kein Eingriff in die engere Schutzzone II.

## **2.2 Weitere im Zusammenhang mit dem Streckenbau vorgesehene Straßenbaumaßnahmen**

Die Erweiterung und Umbauten der Bahnanlagen, wie auch die Bahnübergangsauffassungen bedingen eine Reihe von Anpassungen bzw. Neu- und Rückbaumaßnahmen an Straßen und Wegen sowie an Oberflächengewässern und Anlagen Dritter (Kanäle, Leitungen u.a.). Die wesentlichen Maßnahmen sind im Folgenden kurz dargestellt.

Südlich von Altendorf wird bei ca. km 47,589 die Staatsstraße St 2260 mittels einer neu zu erstellenden Straßenüberführung (SÜ) über die ABS überführt (Bauwerks-Nr. 132). Der Neubau der SÜ St 2260 erfordert je ein Dammbauwerk östlich und westlich der Straßenüberführung sowie Anpassungsmaßnahmen an der Einfädelung zur bestehenden St 2260. Weitere Umbaumaßnahmen erfolgen an der Anschlussstelle Buttenheim der BAB A73. Im Ortskern von Altendorf werden weiterhin bei km 48,503 der Rückbau des Bahnübergangs (BÜ) Jurastraße und der Neubau der Eisenbahnüberführung (EÜ) Jurastraße (BW-Nr. 110 in km 48,503) notwendig.

Nördlich von Hirschaid bei ca. km 52,221 macht die Erweiterung auf die Viergleisigkeit der ABS die Verbreiterung der SÜ Staatsstraße 2244 (BW-Nr. 188) notwendig.

Der Bahnübergang (BÜ) Stockweg in km 54,291 in Strullendorf wird aufgelassen (BW-Nr. 141), in km 53,832 erfolgt der westliche Anbau an die EÜ Auweg (BW-Nr. 142, km 53,832). Die Erweiterung der EÜ Auweg erfolgt unter Beibehaltung der Tiefenlage des Bestandsbauwerkes, die Baumaßnahme kommt in der Trinkwasserschutzzone IIIA der TGA „Hirschaiders Bösche“ der Stadt Bamberg zu liegen. Der Anschluss an die Ortsstraße Südanbindung erfolgt im Rahmen der Planungen der Gemeinde Strullendorf und ist nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens.

Der Fußgängerunterführung Bahnhofstraße in Strullendorf im km 54,717 wird erweitert (BW-Nr. 73). Die SÜ Gewerbeanbindung Nord (Gemeindestraße) in km 55,113 wird infolge der neuen Planung der ABS Nürnberg – Ebensfeld an die aktuelle Situation angepasst werden (BW-Nr. 196).



Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

Bei km 55,504 wird der Ersatzneubau der SÜ B505 (BW-Nr. 189) im WSG Zone IIIA notwendig.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

### **3            Untergrundverhältnisse**

#### **3.1           Geographischer und geologischer Überblick**

Der PFA 21 Hirschaid liegt im Naturraum Mittelfränkisches Becken, das von der ABS am östlichen Rand gequert wird.

Die bestehende Bahnstrecke verläuft im PFA 21 Hirschaid im Regnitztal, östlich des Main-Donau-Kanals. Sie verläuft bei km 46,000 westlich von Unterstürmig, quert zwischen ca. km 48,0 und km 49,0 Altendorf, zwischen ca. km 50,0 und km 51,7 Hirschaid und tangiert Strullendorf zwischen ca. km 53,9 und km 54,9. Der PFA 21 Hirschaid endet nördlich von Strullendorf bei km 56,165.

Die Regnitz stellt den regionalen Hauptvorfluter dar. Ihr fließen im Bereich des PFA 21 Hirschaid von Osten die Nebenvorfluter (Gewässer III. Ordnung) Mühlbach, der Deichselbach, der Lindlesgraben, der Friesnitzgraben, der Möstenbach und der Zeegenbach (Strullendorfer Bach) zu.

Der Untergrund im Bereich der geplanten ABS setzt sich im Bereich des PFA 21 Hirschaid i. W. aus den Lockergesteine des Quartärs und Festgesteine des Rhätolias, des Feuerletten und des Burgsandsteins zusammen.

#### **3.2           Lockergesteine**

##### **Künstliche Auffüllung**

Künstliche Auffüllungen finden sich in ehemaligen Sand- und Kiesgruben beidseits der bestehenden Bahnstrecke. Sie enthalten neben Kiessand, Sand und schluffigem Sand auch Hausmüll, Bauschutt und Gewerbemüll. Bei km 49,3 und zwischen ca. km 52,0 und 52,6 sind östlich der bestehenden Trasse verschiedene Altablagerungen bekannt. Es handelt sich dabei, ebenso wie bei den Deponien zwischen ca. km 55,0 und 55,5 östlich und westlich der Trasse, um Bauschuttplätze, Hausmülldeponien sowie um verfüllte Sandgruben.

Die bestehenden Bahndämme und Geländeaufhöhungen im Bereich der Bahnanlagen sind mit i. W. mit dem im Nahbereich der Trasse anstehenden quartären Schichtenmaterial geschüttet worden.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

## **Quartär**

Im PFA 21 Hirschaid besitzen die quartären Lockergesteine im Bereich der ABS Mächtigkeiten zwischen 4 m und über 18 m. Nach Westen zur Regnitz hin verringern sich i. A. die Mächtigkeiten auf ca. 7 bis 13 m, nach Osten bis zum Ausstrich der Festgesteine bis auf < 1 m.

Die quartären Sedimente bestehen i. W. aus Verwitterungsmaterial der Festgesteine aus dem Sandsteinkeuper, aus Terrassensedimenten der Regnitz und ihrer Zuflüsse, aus schluffig-tonigen Deckschichten und aus Flugsanden.

Die Terrassenablagerungen bestehen vorwiegend aus Sanden unterschiedlicher Korngrößen. In der überwiegenden Zahl der Bohrungen wurden graue bis braune, gelegentlich schwach schluffige Fein- bis Grobsande erbohrt, die z.T. schluffig-tonige Beimengungen enthalten. Mit zunehmender Tiefe nimmt die Korngröße i.d.R. zu.

Über diesen Terrassensedimenten befinden sich i. W. östlich der Bahnstrecke zwischen Hirschaid und Strullendorf und südlich von Hirschaid bis zu 4,60 m mächtige, schluffig-tonige Deckschichten. Hierbei handelt es sich vermutlich um umgelagerten Lößlehm.

Neben diesen Deckschichten werden die Terrassensedimente nördlich von Strullendorf von bis ca. 4 m mächtigen Flugsanden überlagert. Die Flugsande setzen sich aus hellbraunen Fein- bis Mittelsanden zusammen, in die bereichsweise Grobsande und Feinkiese eingeschaltet sind. Lokal können Terrassensedimente und Flugsande miteinander verzahnt sein, und sind dann nur schwer voneinander abzugrenzen.

Neben umgelagertem Lößlehm und Flugsanden werden die Terrassensedimente auf einem Großteil der Strecke von holozänen bindigen bis gemischtkörnigen Auelehmen überlagert. Hierbei handelt es sich vorrangig um steife, aber auch weiche Sand-Schluff-Ton Gemische, die z.T. aufgrund der fluviatilen Ablagerungsbedingungen organische Beimengungen aufweisen.

Die Basis des Quartärs bildet von km 46,013 bis ca. km 50,2 (Ortsanfang Hirschaid) der Rhätolias, ab ca. km 50,2 bis ca. km 54,6 der Feuerletten und nordwestlich von Strullendorf von ca. km 54,6 bis km 56,178 eine vermutlich flächenhaft verbreitete bis 2 m mächtige schluffig-tonige Verwitterungsschicht des Burgsandsteins.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

### **3.3 Festgesteine**

#### **Oberer Keuper (ko) und Unterer Jura (ju)**

##### Rhätolias (k-j)

Im südlichen Bereich des PFA 21 Hirschaid befinden sich unter den quartären Terrassensedimenten die Festgesteine des Rhätolias. Der ca. 25 m mächtige Rhätolias lagert über dem Feuerletten und keilt im Trassenbereich bis ca. km 50,2 aus. Er setzt sich aus meist mürben Sandsteinen und grau-violetten Tonsteinen zusammen.

##### **Mittlerer Keuper (km)**

Im PFA 21 Hirschaid sind vom Mittleren Keuper nur die nachfolgend aufgeführten (hängenden) Schichtglieder von Bedeutung, die den Sandsteinkeuper bilden. Die liegenden Schichtglieder des Mittleren Keupers, die den Gipskeuper bilden, sind im Untersuchungsgebiet nicht aufgeschlossen.

##### Feuerletten (kmF)

Von ca. km 50,2 bis 54,6 bildet der Feuerletten die Basis der quartären Lockergesteine. Der Feuerletten besteht aus einer ca. 80 m mächtigen Abfolge aus roten bis violetten, rotbraunen, grünfleckigen Schluff- und Tonsteinlagen (Letten). In den Schluff- und Tonsteinen treten gelegentlich dolomitische Konglomeratlagen auf. Sandsteinhorizonte fehlen dagegen.

##### Burgsandstein (kmB)

Der Burgsandstein wird in den Oberen (kmBo), Mittleren (kmBm) und Unteren Burgsandstein (kmBu) gegliedert und wird von miteinander verzahnten und ineinander übergehenden dünn- bis mittel-, teilweise auch dickbankige Sandsteine mit Schluffsteineinschaltungen, die verwittert bis angewittert anstehen. Die Mächtigkeit beträgt rd. 90 m.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

Die oberen Partien (i.d.R. ca. 0,2 m - 2,0 m) des im Bereich der ABS anstehenden Burgsandsteins (kmBo) sind in ihrem Kornzusammenhalt als Folge der Verwitterung geschwächt bzw. entfestigt.

Der Burgsandstein ist i.d.R. weitständig geklüftet und wird zwischen ca. km 54,6 bis ca. km 56,178 von quartären Lockergesteinen, sonst vom Feuerletten überdeckt.

#### Coburger Bausandstein (kmC)

Unter dem Burgsandstein folgt der vorwiegend hellgrau-grüne, fein-mittelkörnige, feste Coburger Bausandstein. Der Coburger Sandstein ist im Los 4, PA 21 nicht aufgeschlossen.

#### Blasensandstein (kmBl)

Der Blasensandstein ist ca. 25 m mächtig, besteht aus grauen Letten und Mergeln sowie aus Sandsteinen. Die Sandsteine enthalten grünliche Tongallen, die an der Oberfläche herauswittern, wodurch rundliche Hohlräume "Blasen" entstehen.

## **4 Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Verhältnisse**

### **4.1 Grundwasservorkommen und -stockwerksgliederung**

Im Bereich des PFA 21 Hirschaid werden die hydrogeologischen Verhältnisse durch den Mittleren bzw. Oberen Keuper / Unterer Jura (i. W. Burgsandstein (kmB), Rhätolias (k-j)) sowie durch die quartären Lockergesteine (holozäne Talfüllungen, pleistozäne Terrassenablagerungen und Flugsande) geprägt.

Der obere Verwitterungsbereich des Burgsandsteins bildet aufgrund des hohen Gehalts an tonigem, ehemaligem Bindemittel aus den Sandsteinen in Verbindung mit lokal vorhandenen tonig-schluffigen Zwischenlagen (Lettenlagen) eine vermutlich flächenhaft ausgebildete Grundwasserhemmschicht zum quartären Grundwasserleiter. Es erfolgt somit eine hydraulisch weitgehend wirksame Grundwasserstockwerkstrennung im PFA 21 Hirschaid. Vorfluter für alle Grundwasservorkommen ist die Regnitz.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

### **Grundwasservorkommen in den quartären Lockergesteinen**

Das Grundwasservorkommen in den quartären Lockergesteinen ist i. W. in den Terrassensedimenten der Regnitz ausgebildet. Die Mächtigkeit der quartären Terrassensedimente beträgt im Bereich der ABS 5,5 m bis >20 m. Die meist sandigen, untergeordnet auch kiesigen oder schluffigen Ablagerungen bilden einen Porengrundwasserleiter mit hohem Porenvolumen; es handelt sich um einen ergiebigen, wasserwirtschaftlich bedeutenden Grundwasserleiter. Das Grundwasser ist i. A. ungespannt und nur lokal von Deckschichten aus bindigen, wenig wasserwegsamem Sedimenten überlagert.

Die Grundwasserhemmschicht im Verwitterungsbereich des Burgsandsteins wird lokal durch bindige Schlufflagen an der Basis des Quartärs verstärkt.

### **Grundwasservorkommen im Rhätolias**

Das Grundwasservorkommen im Rhätolias ist in den stark klüftigen Sandsteinen, die reichsweise Ton- und Schluffsteinlagen enthalten als Kluftgrundwasserleiter ausgebildet. Der Rhätolias steht nur im südlichen Bereich des PFA 21 Hirschaid an (km 46,013 bis ca. km 50,2), er ist 25 m mächtig und von regionaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung.

### **Grundwasservorkommen im Mittleren Keuper (Burgsandstein)**

Beim Grundwasservorkommen im Mittleren Keuper handelt es sich i. W. um einen Kluftgrundwasserleiter, der in den Sandsteinen des Sandsteinkeupers (Burgsandstein, Coburger Bausandstein, Blasensandstein) ausgebildet ist. Der Sandsteinkeuper bildet aufgrund des vernetzten Kluftsystems einen großräumig zusammenhängenden Grundwasserleiter von regionaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung, wobei i.d.R. das Grundwasservorkommen im Burgsandstein genutzt wird.

In den Burgsandstein eingelagerte, in horizontaler Ausdehnung und Mächtigkeit stark schwankende Linsen und Lagen von Schluff- und Tonsteinen können lokal zu einer vertikalen Stockwerksgliederung innerhalb des Burgsandsteins führen. Im Zuge des 1. EKP wurden nur die Grundwasservorkommen im Burgsandstein erkundet.

In den hangenden Partien ist der Burgsandstein in unterschiedlich starkem Ausmaß entfestigt. Er kann dort mit zunehmendem Verwitterungsgrad mehr und mehr die hydraulischen Eigenschaften eines Porengrundwasserleiters annehmen. Das Grundwasser im Burgsandstein ist i.d.R. gespannt, da aufgrund des hohen Gehaltes an tonigem Bindemittel in Verbindung mit tonig-schluffigen Zwischenlagen im Burgsandstein der oberste Verwitterungsbereich als Grundwasserhemmschicht wirkt.

## **4.2 Geohydraulische Kennwerte der Grundwasservorkommen**

### **Allgemeines und Vorgaben**

Die hydraulischen Eigenschaften eines Grundwasservorkommens lassen sich i. W. durch die Parameter Transmissivität (T), Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ ) und Speichervolumen (nutzbarer bzw. durchflusswirksamer Hohlraumanteil ( $n_e$ )) sowie durch die Potentialverhältnisse (siehe Kap. 4.3) beschreiben.

Im Rahmen des 1. EKP wurden im PFA 21 in insgesamt 27 und im 3. EKP in insgesamt 3 der errichteten Grundwassermessstellen (GWM) Pumpversuche (PV) durchgeführt und zur Ermittlung der geohydraulischen Parameter nach der Wiederanstiegsmethode (Restabsenkung) von THEIS ausgewertet. In 3 GWM des 1. EKP (BK 5/47 GM, BK 5/10 GM, BK 5/15 GM) erfolgten Langzeitpumpversuche im Mittleren Keuper (km(B)). In BK 21/18/EKP3 GM wurde der Kurzpumpversuch (KPV) im Rhätolias (k-j) durchgeführt. In den verbleibenden 26 GWM ist im Quartär verfiltert worden. Drei der im 1. EKP untersuchten GWM mussten zwischenzeitlich zurückgebaut werden (BK 1/35 GM, BK 1/38 GM, BK 5/3 GM).

### **Hydraulik des Grundwasserleiters im Quartär**

Die geohydraulischen Kennwerte des quartären Grundwasserleiters schwanken bezüglich der Transmissivität zwischen  $T = 5,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$  und  $T = 1,7 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$  (i. M.  $T = 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ), bei den Durchlässigkeitsbeiwerten zwischen  $k_f = 2,6 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$  und  $k_f = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$  (i. M.  $k_f = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ ). Die effektive Porosität liegt zwischen 0,20 und 0,22. Der quartäre Grundwasserleiter ist in Anlehnung an DIN 18130 als durchlässig bis stark durchlässig (i. M. stark durchlässig) zu bezeichnen.

Die o.g. Werte für die Transmissivität T können durch die im 3. EKP ermittelten Werte bestätigt werden. Diese liegen für die 2 untersuchten GWM im Quartär – BK 21/16/EKP3 und BK 21/26/EKP3 – zwischen  $T = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  und  $T = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  (im Mittel:  $T = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ). Für die Durchlässigkeit ist festzustellen, dass die Werte im 3. EKP, für beide GWM im Einzelnen betrachtet, im mittleren Bereich liegen, zwischen  $k_f = 4,7 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  und  $k_f = 6,9 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ . Das arithmetische Mittel liegt mit  $k_f = 5,8 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  jedoch um eine Zehnerpotenz niedriger als bei den Bohrungen aus 1993 bzw. 2003. Die effektive Porosität liegt etwa bei 0,12 bis 0,13. Nach DIN 18130 sind die im 3. EKP erkundeten quartären Lockergesteine im Mittel nur als durchlässig anzusehen. Die Ergebnisse der in den bestehenden Grundwassermessstellen ausgeführten Kurzpumpversuche (Ausnahme BK 1/19 GM mit durchgeführtem Slug-Test), sowie deren Auswertung sind nachfolgend in Tabelle 4.1 dargestellt.

Der relativ große Schwankungsbereich der o.g. Werte erklärt sich durch lokal große Unterschiede in der Korngrößenzusammensetzung der Sedimente.

Tabelle 4.1 Ergebnisse der geohydraulischen Auswertung der Pumpversuche in den Grundwassermessstellen, die den Quartär-Aquifer erschließen (Auswertung der Restabsenkung nach dem Wiederanstiegsverfahren von THEISS)

Grundwassermessstelle	Station	verfilt. Aquifer	Pumpdauer t [h]	Entnahmerate Q [l/s]	Aquifermächtigkeit H [m]	Transmissivität T [m <sup>2</sup> /s]	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]
BK 1/19 GM	48,485	q	0,0 <sup>1)</sup>	0,0 <sup>1)</sup>	2,1	5,5E-07	2,6E-07
BK 5/1 GM	50,706	q	6,5	1,10	2,6	3,1E-03	1,2E-03
BK 5/2 GM	50,935	q	11,5	3,85	3,7	4,2E-03	1,1E-03
BK 1/35 GM	51,230	q	6,1	2,20	2,3	5,0E-03	2,2E-03
BK 1/38 GM	51,430	q	5,4	1,60	3,0	3,6E-03	1,2E-03
BK 5/3 GM	51,850	q	77,0	1,42	3,3	2,1E-03	6,3E-04
BK 5/4 GM	52,162	q	13,0	0,50	3,9	7,6E-04	2,0E-04
BK 5/5 GM	52,322	q	73,3	5,10	2,9	9,3E-03	3,2E-03
BK 5/7 GM	53,277	q	18,0	5,90	7,1	4,7E-03	6,6E-04
BK 5/6 GM	53,330	q	7,8	5,50	5,9	1,7E-02	2,8E-03
BK 5/8 GM	53,350	q	73,0	5,45	8,0	1,7E-02	2,1E-03
BK 5/11 GM	53,607	q	20,8	0,13	4,8	5,2E-05	1,1E-05
BK 5/9 GM	53,714	q	71,3	5,50	4,2	4,4E-03	1,0E-03
BK 5/14 GM	53,759	q	10,0	0,06	1,2	1,5E-04	1,2E-04
BK 1/47 GM	53,762	q	6,0	1,10	4,8	5,0E-03	1,0E-03
BK 5/12 GM	54,356	q	6,5	4,90	7,0	4,5E-03	6,4E-04
BK 5/13 GM	54,543	q	11,0	5,60	4,6	5,9E-03	1,3E-03
BK 5/45 GM	54,782	q	13,5	5,25	6,7	4,3E-04	1,1E-04



Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

Grundwasser- messstelle	Station	verfilt. Aquifer	Pumpdauer t [h]	Entnahmerate Q [l/s]	Aquifer- mächtigkeit H [m]	Transmissivität T [m <sup>2</sup> /s]	Durchlässig- keitsbeiwert k <sub>f</sub> [m/s]
BK 1/60 GM	54,785	q	6,0	3,70	7,7	1,4E-02	1,8E-03
BK 1/59 GM	54,793	q	5,2	3,60	6,5	1,3E-02	2,0E-03
BK 5/17 GM	54,961	q	15,0	6,20	8,3	5,1E-03	6,2E-04
BK 5/16 GM	54,966	q	64,8	5,33	8,8	1,6E-02	1,9E-03
BK 5/18 GM	55,064	q	12,3	0,25	1,5	6,9E-04	4,6E-04
BK 5/19 GM	55,579	q	10,5	2,00	3,0	8,3E-03	2,9E-03
Mittelwert						6,00E-03	1,2E-03
BK 21/16/EKP3	46,842	q		1,44	> 4,1	3,30E-03	6,9E-04
BK 21/26/EKP3	49,665	q		1,3	2,0	1,20E-03	4,7E-04
Mittelwert						2,25E-03	5,8E-04

<sup>1)</sup> Aufgrund der geringen Ergiebigkeit wurde ein Slug-Test durchgeführt

### Hydraulik des Grundwasserleiters im Rhätolias

Im Rhätolias-Aquifer, welcher nur im südlichen Bereich des PFA 21 ansteht, wurde im Rahmen des 3. EKP 1 GWM – BK 21/18/EKP3 GM – errichtet, so dass auch für diesen Bereich geohydraulische Kennwerte ermittelt werden können. Die Transmissivität beträgt  $T = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ , der  $k_f$ -Wert (Durchlässigkeitsbeiwert) liegt bei  $k_f = 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ . Nach IAEG 1979 handelt es sich hier somit um einen mäßig bis hoch durchlässigen Grundwasserleiter. Die Ergebnisse der in den bestehenden Grundwassermessstellen ausgeführten Kurzpumpversuche, sowie deren Auswertung sind nachfolgend in Tabelle 4.2 dargestellt.

Tabelle 4.2 Ergebnisse der geohydraulischen Auswertung der Pumpversuche in den Grundwassermessstellen, die den Rhätolias-Aquifer erschließen (Auswertung der Restabsenkung nach dem Wiederanstiegsverfahren von THEISS)

Grundwasser- messstelle	Station	verfilt. Aquifer	Pumpdauer t [h]	Entnahmerate Q [l/s]	Aquifer- mächtigkeit H [m]	Transmissivität T [m <sup>2</sup> /s]	Durchlässig- keitsbeiwert k <sub>f</sub> [m/s]
BK 21/18/EKP3	47,732	ko-ju	0,00043	k.A.	1,0	1,1E-03	4,3E-04

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

## Hydraulik des Grundwasserleiters im Mittleren Keuper

### Burgsandstein (kmB)

Für den Burgsandstein wurden aus Langzeitpumpversuchen Transmissivitäten von  $T = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  bis  $T = 8,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  (i. M.  $T = 5,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ ) ermittelt. Die Durchlässigkeitsbeiwerte liegen zwischen  $k_f = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  und  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  (i. M.  $k_f = 6,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ ). Der Burgsandstein ist damit in Anlehnung an IAEG 1979 als gering bis mäßig durchlässig zu bezeichnen. Der Speicherkoeffizient beträgt etwa  $S = 1,8 \cdot 10^{-3} [-]$ . Die Ergebnisse der in den bestehenden Grundwassermessstellen ausgeführten Langzeitpumpversuche, sowie deren Auswertung sind nachfolgend in Tabelle 4.3 dargestellt.

Tabelle 4.3 Ergebnisse der geohydraulischen Auswertung der Pumpversuche in den Grundwassermessstellen, die den Aquifer im Mittleren Keuper erschließen (Auswertung der Restabsenkung nach dem Wiederanstiegsverfahren von THEISS)

Grundwassermessstelle	Station	verfilt. Aquifer	Pumpdauer t [h]	Entnahmerate Q [l/s]	Aquifermächtigkeit H [m]	Transmissivität T [m <sup>2</sup> /s]	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]
BK 5/10 GM	53,857	km	113	4,85	77,0	1,9E-04	2,5E-06
						1,9E-04	2,5E-06
						2,0E-04	2,6E-06
BK 5/47 GM	53,285	kmB	97,0	9,30	86,0	4,8E-04	5,6E-06
						5,4E-04	6,3E-06
						6,2E-04	7,2E-06
BK 5/15 GM	54,910	kmB	120,5	9,70	78,0	8,0E-04	1,0E-05
						8,1E-04	1,0E-05
						8,2E-04	1,0E-05
Mittelwert						5,16E-04	6,3E-06

### Coburger Bausandstein (kmC), Blasensandstein (kmBI)

Die Grundwasservorkommen in den tieferen Grundwasserstockwerken im Mittleren Keuper (Coburger Bausandstein (kmC), Blasensandstein (kmBI)) wurden nicht untersucht, da sie für diese Baumaßnahme nicht relevant sind und werden daher nachfolgend nicht weiter behandelt.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

### 4.3 Grundwasserstände und Grundwasserspiegelschwankungen

#### Grundlagen

Im PFA 21 Hirschaid lassen sich zur Beurteilung der Grundwasserstände die im Zuge des 1. EKP sowie des 3. EKP erstellten Grundwassermessstellen und die Grundwassermessstellen der Stadtwerke Bamberg heranziehen. Die Grundwasserstände wurden zunächst zwischen April 1993 in zweiwöchigem Rhythmus bis Mitte 1995 gemessen. Mitte 1995 bis Dezember 2011 erfolgen die Grundwasserstandsmessungen im Jahresabstand. Seit Dezember 2011 ist der zeitliche Abstand zwischen den einzelnen Messungen auf überwiegend halbjährlich reduziert worden. Ausnahmen bilden BK 1/19 BK, BK 1/47 GM, BK 5/8 GM, BK 21/16/EKP3 und BK 21/26/EKP3, die mittels Datenlogger stündlich gemessen werden.

#### Grundwasserstände/Flurabstände im Quartär – Aquifer

Für die in den Grundwassermessstellen gemessenen Grundwasserstände im Zeitraum April 1993 bis April 2013, wobei der eigentliche Messzeitraum zwischen rd. 20 Jahren (29 GWM, 1993), 10 Jahren (2 GWM, 2003) und 1,5 Jahren (3 GWM, 2011) variiert, beträgt der Flurabstand des oberen Grundwasserstockwerkes im Quartär im näheren Trassenumfeld in Abhängigkeit von der Geländemorphologie bei Mittelwasserverhältnissen rd. 4,5 m – 8 m, bei hohen Grundwasserständen (HHGW) rd. 2 m – 6,0 m. Die Ergebnisse der in den bestehenden Grundwassermessstellen ausgeführten Grundwasserstandsmessungen, sowie eine statistische Auswertung sind nachfolgend in Tabelle 4.4 dargestellt.

Tabelle 4.4 Quartäre Grundwassermessstellen im PFA 21, Ergebnisse der Grundwasserstandsmessungen und statistische Auswertung

Grundwassermessstelle	Station	Gel.OK [mNN]	verfilterter Aquifer	Messbeginn	Messende	höchster Stand		niedrigster Stand		Flurabstand (m)		Arith. MW. [mNN]
						Datum	[mNN]	Datum	[mNN]	min.	max.	
BK 21/16/EKP3 GM	46,842	252,69	q	01.12.11	26.01.17	04.06.13	248,35	20.11.15	246,56	4,35	6,13	247,21
BK 1/19 GM	48,485	254,48	q	19.04.93	26.01.17	10.06.13	250,83	13.12.93	250,04	3,65	4,44	250,44
BK 1/L3 GM	48,497	254,7	q	23.12.03	02.12.16	06.06.13	252,93	24.08.04	251,23	1,77	3,47	252,18
BK 21/24/EKP3 GM	49,251	252,89	q	06.12.11	02.12.16	30.07.13	244,91	27.06.12	243,05	7,98	9,84	244,30
BK 21/26/EKP3 GM	49,665	250,62	q	01.12.11	26.01.17	09.06.13	245,51	17.11.15	242,98	5,11	7,64	243,74
BK 5/1 GM	50,706	255,85	q	08.04.93	01.12.16	01.04.96	245,22	22.11.93	243,21	10,63	12,64	244,16

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

Grundwasser- messstelle	Station	Gel.OK [mNN]	verfilterter Aquifer	Mess- beginn	Mess- ende	höchster Stand		niedrigster Stand		Flurabstand (m)		Arith. MW. [mNN]
						Datum	[mNN]	Datum	[mNN]	min.	max.	
BK 5/2 GM	46,842	252,69	q	01.12.11	26.01.17	04.06.13	248,35	20.11.15	246,56	4,35	6,13	247,21
BK 1/35 GM	51,230	249,95	q	19.04.93	09.06.98	02.10.95	244,13	06.12.93	242,70	5,82	7,25	243,26
BK 1/38 GM	51,430	249,53	q	19.04.93	13.07.00	16.07.99	244,19	06.12.93	242,56	5,34	6,97	243,17
BK 5/3 GM	51,850	248,41	q	08.04.93	10.06.98	01.04.96	243,90	13.12.93	242,23	4,51	6,18	242,91
BK 5/4 GM	52,162	251,41	q	08.04.93	01.12.16	12.06.13	245,36	27.12.93	242,78	6,05	8,63	243,83
BK 5/5 GM	52,322	248,39	q	08.04.93	01.12.16	06.06.13	243,97	20.12.93	241,69	4,42	6,70	242,72
BK 5/7 GM	53,277	249,03	q	08.04.93	01.12.16	12.06.13	244,67	20.12.93	241,56	4,36	7,47	242,65
BK 5/6 GM	53,33	244,03	q	08.04.93	01.12.16	30.01.95	242,28	09.06.98	238,13	1,75	5,90	238,95
BK 5/8 GM	53,35	247,27	q	08.04.93	26.01.17	16.01.11	245,18	06.12.93	241,31	2,09	5,96	242,91
BK 5/11 GM	53,607	249,44	q	08.04.93	26.01.16	14.02.94	249,26	11.09.03	247,75	0,18	1,69	248,67
BK 5/9 GM	53,714	246,43	q	08.04.93	01.12.16	06.06.13	244,82	06.12.93	241,14	1,61	5,29	242,16
BK 1/L5 GM	53,717	245,90	q	23.12.03	01.12.16	06.06.13	245,04	24.11.15	241,61	0,86	4,29	242,83
BK 5/14 GM	53,759	247,78	q	08.04.93	01.12.16	12.06.13	243,22	24.11.15	240,40	4,56	7,38	241,99
BK 1/47 GM	53,762	246,55	q	19.04.93	24.01.17	03.06.13	245,15	06.12.93	240,86	1,40	5,69	242,18
BK 5/12 GM	54,356	243,02	q	08.04.93	24.11.15	30.01.95	241,46	12.09.00	238,12	1,56	4,90	238,94
BK 5/13 GM	54,543	240,91	q	08.04.93	01.12.16	18.04.94	240,64	09.06.98	238,01	0,27	2,90	238,65
BK 5/45 GM	54,782	251,87	q	08.04.93	01.12.16	31.10.98	250,48	11.12.03	249,37	1,39	2,50	249,63
BK 1/60 GM	54,785	248,85	q	19.04.93	24.01.17	25.09.13	242,34	13.12.93	240,02	6,51	8,83	241,26
BK 1/59 GM	54,793	248,40	q	19.04.93	01.12.16	17.09.13	242,32	13.12.93	239,98	6,08	8,42	240,83
BK 5/17 GM	54,961	245,95	q	08.04.93	01.12.16	12.06.13	242,05	13.12.93	239,57	3,90	6,38	240,32
BK 5/16 GM	54,966	248,52	q	08.04.93	24.11.15	17.09.13	242,20	13.12.93	239,88	6,32	8,64	240,71
S 2	55,009	249,63	q	27.06.12	01.12.16	13.11.13	242,09	24.11.15	240,43	7,54	9,20	241,23
BK 5/18 GM	55,064	257,79	q	08.04.93	29.01.15	12.06.13	251,30	13.12.93	250,38	6,49	7,41	250,76
S 1	55,069	253,88	q	28.06.12	01.12.16	13.11.13	242,36	24.11.15	240,68	11,52	13,20	241,49
S 3	55,220	246,48	q	27.06.12	01.12.16	13.11.13	241,41	01.12.16	239,80	5,07	6,68	240,51
BK 5/20 GM	55,541	249,79	q	14.03.93	01.12.16	11.12.03	243,81	09.05.94	239,85	5,98	9,94	240,38
BK 5/19 GM	55,579	255,87	q	08.04.93	01.12.16	11.11.13	242,14	04.04.94	239,35	13,73	16,52	240,49
BK 5/21 GM	56,175	247,63	q	08.04.93	01.12.16	27.05.03	241,30	27.12.93	239,14	6,33	8,49	239,65

 Grundwassermessstelle nicht mehr existent

### Grundwasserstände/Flurabstände im Burgsandstein – Aquifer

Die Grundwasserdruckfläche des Grundwasservorkommens im Burgsandstein liegt im trassennahen Bereich innerhalb der TGA Stadtwald bei Mittel- bis Niedrigwasserverhältnissen ca. 2 - 3 m unter der Grundwasseroberfläche im quartären Aquifer bzw. ca. 5 - 20 m unter Gelände. Die Auswertung der Grundwasserspiegelmessungen ergab voneinander abweichende Potentialhöhen der Wasserstände, die eine hydraulische Trennung der Grundwasservorkommen im Quartär und im Burgsandstein anzeigen.

Die Ergebnisse der in den bestehenden Grundwassermessstellen ausgeführten Grundwasserstandsmessungen, sowie eine statistische Auswertung sind nachfolgend in Tabelle 4.5 dargestellt.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

Tabelle 4.5 Grundwassermessstellen mit gespannten Grundwasserverhältnissen im Mittleren Keuper im PFA 21, Ergebnisse der Grundwasserstandsmessungen und statistische Auswertung

Grundwassermessstelle	Station	Gel.OK [mNN]	verfilterter Aquifer	Messbeginn	Messende	höchster Stand		niedrigster Stand		Flurabstand (m)		Arith. MW. [mNN]
						Datum	[mNN]	Datum	[mNN]	min.	max.	
BK 5/47 GM	53,285	245,42	kmB	07.10.93	01.12.16	12.06.13	240,36	07.10.93	238,30	5,06	7,12	239,46
BK 5/10 GM	53,857	255,13	km	23.09.93	01.12.16	13.11.13	243,91	23.09.93	234,52	11,22	20,61	236,72
BK 5/15 GM	54,910	246,34	kmB	26.08.93	01.12.16	12.06.13	240,27	26.08.93	238,02	6,07	8,32	239,11

### Grundwasserstände/Flurabstände im k-j – Aquifer

Im Rahmen des 3. EKP wurde 2011 eine Grundwassermessstelle (BK 21/18/EKP3 GM) im Rhätolias hergestellt. Diese Messstelle wird jedoch erst seit Dezember 2011 stichpunktartig gemessen, so dass zum jetzigen Zeitpunkt insgesamt lediglich 7 Messwerte vorliegen. Infolge der geringen Datenmenge, die jedoch Grundlage für eine plausible Beurteilung der Höchst- und Niedrigwasserstände bildet, ist zum jetzigen Zeitpunkt plausible keine Aussage diesbezüglich möglich.

Die Ergebnisse der in den bestehenden Grundwassermessstellen ausgeführten Grundwasserstandsmessungen, sowie eine statistische Auswertung sind nachfolgend in Tabelle 4.6 dargestellt.

Tabelle 4.6 Grundwassermessstellen Rhätolias-Aquifer im PFA 21, Ergebnisse der Grundwasserstandsmessungen und statistische Auswertung

Grundwassermessstelle	Station	Gel.OK [mNN]	verfilterter Aquifer	Messbeginn	Messende	höchster Stand		niedrigster Stand		Flurabstand (m)		Arith. MW. [mNN]
						Datum	[mNN]	Datum	[mNN]	min.	max.	
BK 21/18/EKP3 GM	47,732	253,44	ko-ju	06.12.11	02.12.16	06.06.13	248,06	24.11.15	246,60	5,38	6,84	247,20

### Grundwasserspiegelschwankungen im Quartär – Aquifer

Die im o.g. Beobachtungszeitraum zwischen 1993 und 2012 für das Quartär-Grundwasservorkommen größten Schwankungen des Grundwasserspiegels wurden mit 4,15 m in der BK 5/6 GM gemessen. Der kleinste Schwankungsbereich im Beobachtungszeitraum ist in der BK 1/19 GM mit 0,66 m zu verzeichnen. Die Ergebnisse der Grundwas-

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

serstandspiegelschwankungen in den bestehenden Grundwassermessstellen sind nachfolgend in Tabelle 4.7 dargestellt.

Tabelle 4.7 Quartär - Grundwassermessstellen im PFA 21, Ergebnisse der Grundwasserstandspiegelschwankungen

Grundwassermessstelle	Station	Gel.OK [mNN]	verfilterter Aquifer	Mess- beginn	Mess- ende	NW [mNN]	HW [mNN]	$\Delta T$ (HHW-NNW) [m]
BK 1/19 GM	48,485	254,48	q	19.04.93	26.01.17	250,04	250,83	0,79
BK 5/18 GM	55,064	257,79	q	08.04.93	29.01.15	250,38	251,30	0,92
BK 5/45 GM	54,782	251,87	q	08.04.93	01.12.16	249,37	250,48	1,11
BK 5/11 GM	53,607	249,44	q	08.04.93	26.01.16	247,75	249,26	1,51
S 3	55,22	246,48	q	27.06.12	01.12.16	239,80	241,41	1,61
S 2	55,009	249,63	q	27.06.12	01.12.16	240,43	242,09	1,66
S 1	55,069	253,88	q	28.06.12	01.12.16	240,68	242,36	1,68
BK 1/L3 GM	48,497	254,7	q	23.12.03	02.12.16	251,23	252,93	1,70
BK 21/16/EKP3 GM	46,842	252,69	q	01.12.11	26.01.17	246,56	248,35	1,79
BK 21/24/EKP3 GM	49,251	252,89	q	06.12.11	02.12.16	243,05	244,91	1,86
BK 5/1 GM	50,706	255,85	q	08.04.93	01.12.16	243,21	245,22	2,01
BK 5/21 GM	56,175	247,63	q	08.04.93	01.12.16	239,14	241,30	2,16
BK 5/5 GM	52,322	248,39	q	08.04.93	01.12.16	241,69	243,97	2,28
BK 1/60 GM	54,785	248,85	q	19.04.93	24.01.17	240,02	242,34	2,32
BK 5/16 GM	54,966	248,52	q	08.04.93	24.11.15	239,88	242,20	2,32
BK 1/59 GM	54,793	248,4	q	19.04.93	01.12.16	239,98	242,32	2,34
BK 5/17 GM	54,961	245,95	q	08.04.93	01.12.16	239,57	242,05	2,48
BK 21/26/EKP3 GM	49,665	250,62	q	01.12.11	26.01.17	242,98	245,51	2,53
BK 5/4 GM	52,162	251,41	q	08.04.93	01.12.16	242,78	245,36	2,58
BK 5/13 GM	54,543	240,91	q	08.04.93	01.12.16	238,01	240,64	2,63
BK 5/19 GM	55,579	255,87	q	08.04.93	01.12.16	239,35	242,14	2,79
BK 5/14 GM	53,759	247,78	q	08.04.93	01.12.16	240,40	243,22	2,82
BK 5/7 GM	53,277	249,03	q	08.04.93	01.12.16	241,56	244,67	3,11
BK 5/2 GM	50,935	246,09	q	08.04.93	13.11.13	240,23	243,53	3,30
BK 5/12 GM	54,356	243,02	q	08.04.93	24.11.15	238,12	241,46	3,34
BK 1/L5 GM	53,717	245,9	q	23.12.03	01.12.16	241,61	245,04	3,43
BK 5/9 GM	53,714	246,43	q	08.04.93	01.12.16	241,14	244,82	3,68
BK 5/8 GM	53,35	247,27	q	08.04.93	26.01.17	241,31	245,18	3,87
BK 5/20 GM	55,541	249,79	q	14.03.93	01.12.16	239,85	243,81	3,96
BK 5/6 GM	53,33	244,03	q	08.04.93	01.12.16	238,13	242,28	4,15
BK 1/47 GM	53,762	246,55	q	19.04.93	24.01.17	240,86	245,15	4,29

Ursächlich für die deutlichen Schwankungsbreiten können u.a. die unterschiedlichen quartären Mächtigkeiten sowie die Lage der einzelnen Grundwassermessstellen zum Vorfluter sein. Diese schwanken für den quartären Grundwasserleiter zwischen ca. 1 m unter GOK (BK 1/19 GM) und 12 m unter GOK (BK 1/60 GM). Im Durchschnitt liegt die Filteroberkante bei ca. 3,95 m unter GOK für die GWM, die im Quartär verfiltert sind. Des Weiteren ist ein möglicher

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

Grund für die großen Schwankungsbreiten die Beeinflussung der Grundwasserstände durch die Regnitzwasserstände sowie die Nähe zur östlichen Rinnenbegrenzung.

Generell kann ein Absinken des Grundwasserspiegels im Sommerhalbjahr von April bis Oktober (bzw. bis Dezember) und ein Anstieg mit den Grundwasserhochständen im Dezember bzw. April festgestellt werden.

### Grundwasserspiegelschwankungen im Rhätolias – Aquifer

Wie zuvor bereits erläutert, existiert im PFA 21 lediglich eine GWM, die im Rhätolias verfiltert ist und die des Weiteren erst seit Dezember 2011 stichpunktartig gemessen wird. Plausible Aussagen zu Grundwasserspiegelschwankungen sind an dieser Stelle noch nicht möglich. Die Ergebnisse der Grundwasserstandspiegelschwankungen in den bestehenden Grundwassermessstellen sind nachfolgend in Tabelle 4.8 dargestellt.

Tabelle 4.8 Grundwassermessstelle Rhätolias im PFA 21, Ergebnisse der Grundwasserstandspiegelschwankungen

Grundwassermessstelle	Station	Gel.OK [mNN]	verfilterter Aquifer	Messbeginn	Messende	HW [mNN]	NW [mNN]	$\Delta T$ (HHW-NNW) [m]
BK 21/18/EKP3 GM	47,732	253,44	ko-ju	01.12.11	04.03.13	247,58	246,71	0,87

### Grundwasserspiegelschwankungen im Burgsandstein – Aquifer

Die Grundwasserdruckspiegelschwankungen im Burgsandstein-Grundwasservorkommen liegen im Messzeitraum von Oktober 1993 bis Juni 2012 zwischen 1,86 m (BK 5/15 GM) und 5,61 m (BK 5/10 GM), i. M. bei ca. 3,2 m. Die Filteroberkante für die im Burgsandstein verfilterten GWM liegt zwischen 17,4 m unter GOK und 56,5 m unter GOK.

Tabelle 4.9 Grundwassermessstellen im Mittleren Keuper im PFA 21, Ergebnisse der Grundwasserstandspiegelschwankungen

Grundwassermessstelle	Station	Gel.OK [mNN]	verfilterter Aquifer	Messbeginn	Messende	NW [mNN]	HW [mNN]	$\Delta T$ (HHW-NNW) [m]
BK 5/47 GM	53,285	245,42	kmB	07.10.93	19.12.12	238,30	240,32	2,02
BK 5/10 GM	53,857	255,13	km	23.09.93	19.12.12	234,52	240,13	5,61

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

Grundwasser- messstelle	Station	Gel.OK [mNN]	verfilterter Aquifer	Mess- beginn	Mess- ende	NW [mNN]	HW [mNN]	$\Delta T$ (HHW-NNW) [m]
BK 5/15 GM	54,910	246,34	kmB	26.08.93	19.12.12	238,02	239,88	1,86

#### 4.4 Grundwasserströmungsverhältnisse im Quartär- bzw. Burgsandstein-Grundwasservorkommen

Die Grundwasserströmungsverhältnisse im Burgsandstein- und im Quartär-Grundwasservorkommen werden im PFA 21 Hirschaid generell durch den relevanten Vorfluter Regnitz bestimmt.

Der Grundwasserabstrom in den Lockergesteinen des Quartärs sowie in Sandsteinen des Mittleren Keupers erfolgt nach Westen bis Nordwesten in Richtung Regnitz. Die ABS-Trasse quert im PFA 21 Fließgewässer 3. Ordnung, denen untergeordnet Vorflutfunktionen zukommen, infolgedessen eine lokale Überprägung der allgemeinen Grundwasserströmungsrichtung erfolgen kann. Die Grundwasserströmungsverhältnisse werden durch die verschiedenen Grundwassernutzungen (Grundwasserentnahmen aus Flach- bzw. Tiefbrunnen) lokal mehr oder weniger stark beeinflusst.

Im Quartär liegt das hydraulische Gefälle zwischen 1,5 ‰ und 15 ‰.

Im Burgsandstein-Grundwasservorkommen beträgt das hydraulische Gefälle durchschnittlich etwa 10‰.

#### 4.5 Hydrochemische Verhältnisse

Zur Beurteilung der hydrochemischen Verhältnisse und zur Beweissicherung wurden hydrochemische Analysen von Grundwasserproben aus den Bohrungen des 1. EKP sowie des 3. EKP, herangezogen.

Grundwasserleiter im Quartär

Das Grundwasser in den quartären Lockergesteinen ist im Wesentlichen als normal erdalkalisches, hydrogencarbonatisches bis sulfatisches Wasser mit einer mittleren Mineralisierung anzusprechen. Das beprobte Quartärgrundwasser wies geringe bis hohe Gesamthärten auf, die gemäß Wasch- und Reinigungsmittelgesetz den Härtebereichen 1 bis 4 zuzuordnen sind.



Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

Die Beurteilung des quartären Grundwasserleiters ist in Bezug auf den Betonangriffsgrad nach DIN 4030 bautechnisch relevant. Die Analysen der 1. EKP (1993) und der 3. EKP (2011) wurden auf der Grundlage der DIN 4030, Teil 1:2008-06 bewertet. Die Ergebnisse der Beurteilung in Bezug auf die Betonaggressivität der quartären Grundwässer sind nachfolgend in Tabelle 4.10 dargestellt.

Tabelle 4.10 Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030 im PFA 21 Hirschaid

Messstelle	Station	Entnahme-datum	Aquifer	untersuchte Parameter gemäß DIN 4030					Beurteilung nach
				pH-Wert	Magnesium	Ammonium	Sulfat	CO <sub>2</sub> (kalk-lösend)	DIN 4030-1, 2008-06
				[-]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[-]
<b>EKP 3</b>									
BK 21/16/EKP3	46,842	29.09.2011	q	7,45	8,7	0,04	47	< 1	X0
BK 21/26/EKP3	49,665	29.09.2011	q	7,15	9,9	0,9	18	< 1	X0
<b>EKP 1</b>									
BK 1/19 GM	48,485	09.03.1993	q	7,31	15	0,05	67	< 1	X0
BK 5/1 GM	50,706	11.05.1993	q	7,11	6,5	< 0,01	77	5,5	X0
BK 5/2 GM	50,935	23.04.1993	q	7,23	21,8	0,26	83	< 1	X0
BK 1/35 GM	51,230	01.04.1993	q	7,08	13,1	0,15	106	< 1	X0
BK 1/38 GM	51,430	31.03.1993	q	7,3	10,8	0,04	109	< 1	X0
BK 5/3 GM	51,850	10.05.1993	q	7,25	14,3	0,02	95	< 1	X0
BK 5/4 GM	52,162	12.05.1993	q	7,02	21,5	< 0,01	107	<b>17</b>	<b>XA1</b>
BK 5/5 GM	52,322	24.05.1993	q	7,03	31,9	0,55	131	< 1	X0
BK 5/7 GM	53,277	13.06.1993	q	<b>6,3</b>	15,6	0,02	83	<b>40</b>	<b>XA1</b>
BK 5/6 GM	53,330	06.04.1993	q	7,17	21,2	< 0,01	102	< 1	X0
BK 5/8 GM	53,350	04.06.1993	q	7,2	10,1	0,37	70	< 1	X0
BK 5/11 GM	53,607	21.06.1993	q	7,15	18,5	0,09	50	< 1	X0
BK 5/9 GM	53,714	26.05.1993	q	6,99	11,6	0,63	141	38	X0
BK 1/47 GM	53,762	01.04.1993	q	6,96	13,1	0,34	182	< 1	X0
BK 5/12 GM	54,356	28.04.1993	q	7,14	16,1	0,23	141	< 1	X0
BK 5/45 GM	54,782	01.07.1993	q	6,85	14,6	0,23	101	< 1	X0
BK 1/60 GM	54,785	02.04.1993	q	7,09	18,6	0,08	70	3,3	X0
BK 1/59 GM	54,793	03.04.1993	q	7,31	11	0,06	69	2,2	X0
BK 5/17 GM	54,961	08.07.1993	q	7,07	10,7	0,22	93	< 1	X0
BK 5/16 GM	54,966	19.05.1993	q	7,06	14,6	0,02	82	< 1	X0

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

Die Untersuchungen bezüglich der Parameter der Betonaggressivität gemäß DIN 4030 ergaben, dass das Quartärgrundwasser überwiegend als nicht betonangreifend – X0 – zu beurteilen ist. Zwei Proben wurden in die Expositionsklasse XA1 eingestuft (BK 5/4 GM und BK 5/7 GM).

Generell wurden Mangan- sowie Eisengehalte festgestellt, die zumeist die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung erreichen bzw. überschreiten. Diese sind im Bereich des Untersuchungsgebietes vsl. geogen (d.h. natürlich) bedingt. In einer Vielzahl von Messstellen wurden Grenzwertüberschreitungen festgestellt, die eine deutlich anthropogene (d.h. durch den Menschen verursacht) Beeinflussung der Grundwasservorkommen, mit Ausnahme der BK 5/14 GM, insbesondere durch die Landwirtschaft anzeigen.

#### **Grundwasserleiter im Rhätolias**

BK 21/18/EKP3, verfiltert im Rhätolias, wurde im Rahmen der hydrochemischen Untersuchungen im 3. EKP nicht beprobt und somit nicht analysiert.

#### **Grundwasserleiter im Burgsandstein**

Das Grundwasser im Burgsandstein ist als ein überwiegend (hydrogen-) karbonatisch geprägtes bzw. überwiegend chloridisch geprägtes alkalisches Wasser anzusprechen. Das Burgsandsteingrundwasser weist geringe Gesamthärten auf, die nach dem Wasch- und Reinigungsmittelgesetz dem Härtebereich 1 zuzuordnen sind. Bezüglich der Parameter der Betonaggressivität wurde festgestellt, dass das Grundwasser des Burgsandsteins gemäß DIN 4030 nicht betonangreifend ist. Die Ergebnisse der Beurteilung in Bezug auf die Betonaggressivität der quartären Grundwässer ist nachfolgen in Tabelle 4.11 dargestellt.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

Tabelle 4.11 Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030 im PFA 21 Hirschaid

Messstelle	Station	Entnah- me-datum	Aquifer	untersuchte Parameter gemäß DIN 4030					Beurteilung nach
				pH-Wert	Magnesi- um	Ammo- nium	Sulfat	CO <sub>2</sub> (kalk-löse nd)	DIN 4030-1, 2008-06
				[-]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[-]
<b>EKP 1</b>									
BK 5/47 GM	53,285	30.09.1993	km(B)	7,86	10	0,71	119	< 1	X0
BK 5/10 GM	53,857	03.09.1993	km	8,98	0,6	0,25	16	< 1	X0
BK 5/15 GM	54,910	23.08.1993	km(B)	8,5	4	0,23	40	< 1	X0

Die Analysenergebnisse ergaben nur bei der Grundwassermessstelle BK 5/15 GM Hinweise auf anthropogene Beeinträchtigungen des Burgsandsteingrundwassers. Ein Vergleich der wesentlichen Analysenergebnisse der BK 5/10 GM, BK 5/15 GM und BK 5/47 GM mit den Analysenergebnissen der im PFA 22 Bamberg beprobten Burgsandstein- Grundwassermessstellen BK 5/26 GM, BK 5/28 GM und BK 5/36 GM sowie des Tiefbrunnens TB 1 der Stadtwerke Bamberg zeigt, dass das Grundwasser im Burgsandstein z.T. eine sehr unterschiedliche Zusammensetzung aufweist.

## 4.6 Grundwassernutzungen

### Allgemeines

Im PFA 21 Hirschaid werden verschiedene Fassungen mit zahlreichen Brunnen zur Trink- und Brauchwasserversorgung betrieben. Sie erschließen sowohl das obere Grundwasservorkommen im Quartär als auch das tiefere Grundwasservorkommen im Burgsandstein, z.T. auch im Coburger Bausandstein und Blasensandstein. Das tiefere Grundwasservorkommen wird im PFA 21 vornehmlich von den Gemeinden Hirschaid und Strullendorf wirtschaftlich genutzt. Im Süden des PFA 21 Hirschaid erfolgt eine Nutzung der Grundwasservorkommen im Rhätolias von der Eggolsheimer Gruppe. Im PFA 21 Hirschaid erschließen die Brunnen der Fassungen Hirschaid der Büsche I und II und der Oberen Fassung der Stadtwerke Bamberg sowie Privatbrunnen das obere Grundwasserstockwerk in den quartären Lockergesteinen. In Tabelle 4.12 sind die Angaben zu den Brunnen bzw. Wassergewinnungsanlagen für überwiegend private Grundwassernutzungen ohne ausgewiesene Schutzgebiete bis zu einer Entfernung von rd. 500 m zur ABS zusammenfassend dargestellt.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

Tabelle 4.12 Zusammenstellung der Angaben zu Brunnen bzw. Wassergewinnungsanlagen für überwiegend private Grundwassernutzungen ohne ausgewiesene Schutzgebiete im Bereich des PFA 21 Hirschaid (amtl. Auskunft LRA Bamberg/WWA Kronach)

Typ	Bezeichnung	Station [km]	Achs-abst. [m]	r.d.A. / l.d.A.	Ausbau- tiefe [m]	Strat.	WB-Nr.	Gestattung
BW	Blank Altendorf Br 1	46,753	124	l.d.A.			B 1/403	beschr. Erl.
BW	Brückner Altendorf	48,016	95	r.d.A.	14,50		B 1/68	beschr. Erl.
BW	Koestner Altendorf	48,103	195	l.d.A.	11,60		B 1/579	beschr. Erl.
BW	Erbau Altendorf	48,164	440	l.d.A.	7,1			erlaubnisfrei
SB	Salzbrenner Buttenheim SB 4	48,447	512	r.d.A.	21,30		B 7/348	beschr. Erl.
BW	Schick Altendorf	48,483	178	r.d.A.	13,80			erlaubnisfrei
BW	Christel Altendorf	48,51	30	r.d.A.	-	-	-	-
BW	Bessler Altendorf	48,541	117	r.d.A.	16,0			erlaubnisfrei
WP	Harrer Altendorf FB RMDStr 6	48,551	417	l.d.A.	10,00	q	B 1/632	vereinf. Verf.
SB	Harrer Altendorf SB RMDStr 6	48,557	432	l.d.A.	10,00	q	B 1/632	vereinf. Verf.
WP	Saffer Altendorf	48,614	353	r.d.A.	20,00			vereinf. Verf.
BW	Rattler Altendorf	48,65	50	r.d.A.	-	-	-	-
BW	Wagner Altendorf	48,651	285	l.d.A.			B 1/298	vereinf. Verf.
BW	Schumann Altendorf	48,699	290	l.d.A.	7-10	q		erlaubnisfrei
WP	Weisser Altendorf	48,755	356	l.d.A.	19			vereinf. Verf.
SB	Weisser Altendorf	48,762	374	l.d.A.	19			vereinf. Verf.
BW	Neumann Altendorf	48,865	387	l.d.A.	7,80	q		erlaubnisfrei
WP	Wichert Altendorf	48,962	97	r.d.A.				vereinf. Verf.
SB	Wichert Altendorf	48,982	89	r.d.A.				vereinf. Verf.
BW	Werthmann Altendorf FlNr 704	49,231	208	r.d.A.		q		erlaubnisfrei
WP	INA Hirschaid Werksbr II	50,154	255	r.d.A.			B 14/60	beschr. Erl.
BW	INA Hirschaid Br S1	50,164	215	r.d.A.			B 14/60	beschr. Erl.
BW	Neubert Hirschaid 3	50,188	443	r.d.A.			B 14/15	beschr. Erl.
WP	Neubert Hirschaid FB 2	50,230	464	r.d.A.	17,00		B 14/396	beschr. Erl.
BW	Neubert Hirschaid 4	50,257	328	r.d.A.			B 14/15	beschr. Erl.
BW	Friedhofsbew M Hirschaid	50,281	118	l.d.A.	15,00			erlaubnisfrei
WP	INA Hirschaid Werksbr I	50,329	197	r.d.A.			B 14/60	beschr. Erl.
BW	Neubert Hirschaid 2	50,383	489	r.d.A.			B 14/15	beschr. Erl.
SB	INA Hirschaid SB alt 2	50,440	177	r.d.A.			B 14/60	beschr. Erl.
SB	INA Hirschaid SB alt 1	50,445	182	l.d.A.	11,00			erlaubnisfrei
BW	Zeh Hirschaid	50,447	302	l.d.A.	10,00			
BW	Neubert Hirschaid 1	50,478	321	r.d.A.	14,58		B 14/15	beschr. Erl.
SB	Neubert Hirschaid SB 2	50,484	450	r.d.A.	13,50		B 14/396	beschr. Erl.
SB	Neubert Hirschaid SB 1	50,485	487	r.d.A.	15,20		B 14/396	beschr. Erl.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

Typ	Bezeichnung	Station [km]	Achs-abst. [m]	r.d.A. / l.d.A.	Ausbau- tiefe [m]	Strat.	WB-Nr.	Gestattung
BW	BayWa Tankstelle Hirschaid	50,573	101	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Windfelder Hirschaid GW-Verunreinigung	50,573	101	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Dorn Hirschaid GW-Verunreinigung	50,593	242	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Marstatt Hirschaid	50,677	327	l.d.A.	8			erlaubnisfrei
SB	Körber Hirschaid SB	50,682	286	l.d.A.	7,10			vereinf. Erl.
WP	Körber Hirschaid FB	50,684	228	l.d.A.	8,10			vereinf. Erl.
BW	Brand Hirschaid GW-Verunreinigung	50,708	255	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Hebeis Hirschaid GW-Verunreinigungen	50,754	195	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Scherer&Trier Hirschaid 2	50,868	71	l.d.A.			B 14/183	beschr. Erl.
BW	Scherer&Trier Hirschaid SB1	50,875	70	l.d.A.	9,20		B 14/183	beschr. Erl.
BW	Spindler Hirschaid GW-Verunreinigung	50,876	183	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Scherer&Trier Hirschaid FB2	50,880	110	l.d.A.	8,50		B 14/183	beschr. Erl.
BW	Sportplatz Hirschaid Schulgelände	50,885	232	r.d.A.				erlaubnisfrei
BW	Scherer&Trier Hirschaid FB1	50,904	120	l.d.A.	10,50		B 14/183	beschr. Erl.
BW	Schmaus Hirschaid GW-Verunreinigung	50,905	429	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Bäckerei Scharold GW-Verunreinigung	50,928	221	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Kirchplatz Hirschaid Grünanlagen	50,959	146	l.d.A.	12,00		B 14/234	beschr. Erl.
BW	Kienle Hirschaid GW-Verunreinigung	50,963	29	r.d.A.				Altlast Erk.
BW	Wirsing Hirschaid GW-Verunreinigung	50,972	396	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Frankonia/Schraeder Br2 Hirschaid	50,975	215	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	ehem Gemeindebr GW-Verunreinigung	50,977	321	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Frankonia/Schraeder Br3 Hirschaid	50,991	131	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Pfarrhaus Hirschaid GW-Verunreinigung	50,999	340	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Grießinger Hirschaid GW-Verunreinigung	51,007	217	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Schlosser Hirschaid GW-Verunreinigung	51,049	127	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Bayer Hirschaid	51,058	504	r.d.A.				unbekannt
BW	Schumm Hirschaid GW-Verunreinigung	51,099	344	l.d.A.				Altlast Erk.
WP	Rosshirt Hirschaid	51,105	253	r.d.A.	2x15	q		beschr. Erl.
BW	Blechinger Hirschaid	51,138	423	r.d.A.	max 30	Lias α3		erlaubnisfrei
BW	Gebhardt Hirschaid	51,197	229	l.d.A.		q		erlaubnisfrei
BW	Förster Hirschaid GW-Verunreinigung	51,237	294	l.d.A.				Altlast Erk.
BW	Schwandtner Hirschaid	51,315	381	l.d.A.	8,00	q		erlaubnisfrei
BW	Bayer Hirschaid	51,320	395	r.d.A.	10,0			erlaubnisfrei
BW	Brendel Hirschaid Frankenstr 18	51,454	358	l.d.A.	8,10	q		erlaubnisfrei
BW	Gärtnerei Kraus Hirschaid GW-Verunreinigung	51,624	279	r.d.A.				unbekannt
BW	Dr Laube Hirschaid GW-Verunreinigung	51,645	328	l.d.A.				unbekannt
BW	Scharold Hirschaid	51,827	319	r.d.A.				erlaubnisfrei

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

Typ	Bezeichnung	Station [km]	Achs-abst. [m]	r.d.A. / l.d.A.	Ausbau- tiefe [m]	Strat.	WB-Nr.	Gestattung
BW	Bickel Hirschaid	52,506	168	l.d.A.				unbekannt
BW	Kestler Strullendorf	53,029	296	r.d.A.				unbekannt
SB	Morton/Renger Strullendorf SB	53,739	526	r.d.A.	12,00	q		unbekannt
	Fa. Dr. Renger & Co.	53,800	600	r.d.A.	15,00	q		
BW	Schmitt E Strullendorf	54,050	322	r.d.A.				unbekannt
BW	Baumüller Strullendorf	54,152	137	r.d.A.				
BW	Elbert Strullendorf	54,254	213	r.d.A.	25			abgelehnt
BW	Dotterweich Strullendorf	54,318	26	r.d.A.	9,5	q		erlaubnisfrei
BW	ehem Schwanenbräu Strullendorf	54,347	286	r.d.A.			B 32/48	behaupt. Recht
BW	Gunreben Strullendorf Br1	54,352	44	l.d.A.			B 32/379	beschr. Erl.
BW	Lieberth Strullendorf	54,517	474	r.d.A.		q		erlaubnisfrei
BW	Gunreben Strullendorf Br2	54,666	100	l.d.A.	8,00		B 32/379	beschr. Erl.
WP	Hollmann Strullendorf Auweg 23	54,700	115	r.d.A.		q	B 32/622	beschr. Erl.
SB	Hollmann Strullendorf Auweg 23	54,720	105	r.d.A.		q	B 32/622	beschr. Erl.
BW	Kachelmann GWP B1 Strullendorf	54,813	149	r.d.A.	12,00			unbekannt
BW	Steba Strullendorf BB	54,828	45	l.d.A.	30,0 (uspr.)		B 32/246	beschr. Erl.
BW	Kachelmann GWP B2 Strullendorf	54,849	141	r.d.A.				unbekannt
BW	Steba Strullendorf B1	54,850	131	l.d.A.	12,00		B 32/246	beschr. Erl.
BW	Steba Strullendorf BG	54,856	147	l.d.A.	7,20		B 32/246	beschr. Erl.
BW	Steba Strullendorf B2	54,869	163	l.d.A.	12,00		B 32/246	beschr. Erl.
	Kläranlage Strullendorf	54,900	500	l.d.A.	15,00	q, kmB		
BW	Übensee Strullendorf	55,088	298	r.d.A.	9,20			erlaubnisfrei

Es handelt sich im Wesentlichen bei den in Tabelle 4.12 aufgeführten Brunnen bzw. Wassergewinnungsanlagen um Industriebrunnen zur Eigenversorgung mit Trink- und Brauchwasser. Es können jedoch neben den o.g. Brunnen bzw. Wassergewinnungsanlagen weitere privat betriebene Wasserversorgungsanlagen für die Gartenbewässerung existieren, für die keine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich ist. Die o.a. Tabelle kann daher unvollständig sein, da privat betriebene Brunnen nicht immer den Wasserbehörden angezeigt werden.

Im Umfeld der ABS werden im festgesetzten Wasserschutzgebiet der Fassungen Hirschaid der Büsche und Stadtwald der Stadtwerke Bamberg Brunnen zur öffentlichen Trinkwasserversorgung betrieben. Diese sind allesamt im Quartär verfiltriert. In nachfolgender Tabelle 4.13

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

sind die Angaben zu den Trinkwasserbrunnen in den Zonen I der Fassungen Hirschaid der Büsche I und II sowie der Oberen Fassung der TGA Stadtwald der Stadt Bamberg zusammenfassend dargestellt (vgl. auch Anlage 14.3, Blatt 3 und 4).

Tabelle 4.13 Zusammenstellung der Angaben zu den Trinkwasserbrunnen in den Zonen I der Fassungen I und II der Hirschaid der Büsche sowie der Oberen Fassung der TGA Stadtwald der Stadt Bamberg im Bereich des PFA 21 (amtl. Auskunft LRA Bamberg/WWA Kronach)

Typ	Bezeichnung	Station [km]	Achs- abst. [m]	r.d.A. / l.d.A.	Ausbau- tiefe [m]	Strat.	WB-Nr.
TW	Büsche FB HBP232	52,108	460	l.d.A.	11,30	q	B 53
TW	Büsche FB HBP231	52,164	463	l.d.A.	11,00	q	B 53
TW	Büsche FB HBP230	52,221	465	l.d.A.	11,80	q	B 53
TW	Büsche FB HBP229	52,276	468	l.d.A.	11,80	q	B 53
TW	Büsche FB HBP228	52,334	470	l.d.A.	11,40	q	B 53
TW	Büsche FB HBP227	52,389	473	l.d.A.	11,80	q	B 53
TW	Büsche FB HBP226	52,451	475	l.d.A.	12,70	q	B 53
TW	Büsche FB HBP225	52,512	477	l.d.A.	11,80	q	B 53
TW	Büsche FB HBP224	52,568	479	l.d.A.	13,00	q	B 53
TW	Büsche FB HBP223	52,620	481	l.d.A.	11,70	q	B 53
TW	Büsche FB HBP222	52,676	484	l.d.A.	10,20	q	B 53
TW	Büsche FB HBP221	52,737	486	l.d.A.	10,40	q	B 53
TW	Büsche FB HBP220	52,799	488	l.d.A.	12,50	q	B 53
TW	Büsche FB HBP219	52,854	491	l.d.A.	11,50	q	B 53
TW	Büsche FB HBP218	52,910	493	l.d.A.	12,40	q	B 53
TW	Büsche FB HBP217	52,967	496	l.d.A.	12,50	q	B 53
TW	Büsche FB HBP216	53,023	498	l.d.A.	12,50	q	B 53
TW	Büsche FB HBP215	53,074	500	l.d.A.	12,50	q	B 53
TW	Büsche FB HBP114	53,128	502	l.d.A.	11,50	q	B 53
TW	Büsche FB HBP113	53,188	505	l.d.A.	10,50	q	B 53
TW	Büsche FB HBP112	53,248	506	l.d.A.	10,70	q	B 53
TW	Büsche FB HBP111	53,297	509	l.d.A.	10,20	q	B 53
TW	Büsche FB HBP110	53,345	511	l.d.A.	9,80	q	B 53
TW	Büsche FB HBP109	53,412	514	l.d.A.	10,20	q	B 53
TW	Büsche FB HBP108	53,471	517	l.d.A.	9,90	q	B 53
TW	Büsche FB HBP107	53,526	520	l.d.A.	10,60	q	B 53
TW	Büsche FB HBP106	53,587	523	l.d.A.	10,50	q	B 53

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

Typ	Bezeichnung	Station [km]	Achs- abst. [m]	r.d.A. / l.d.A.	Ausbau- tiefe [m]	Strat.	WB-Nr.
TW	Büsche FB HBP105 *)	53,635	525	l.d.A.	10,80	q	B 53
TW	Büsche FB HBP104 *)	53,687	526	l.d.A.	10,20	q	B 53
TW	Büsche FB HBP103 *)	53,745	530	l.d.A.	10,20	q	B 53
TW	Büsche FB HBP102 *)	53,808	533	l.d.A.	10,70	q	B 53
TW	Büsche FB HBP101 *)	53,864	536	l.d.A.	9,90	q	B 53
TW	Stadtwald FB STOF45	55,660	504	l.d.A.	13,40	q	B 32/642
TW	Stadtwald FB STOF44	55,716	503	l.d.A.	13,40	q	B 32/642
TW	Stadtwald FB STOF43	55,772	501	l.d.A.	12,80	q	B 32/642
TW	Stadtwald FB STOF42	55,828	499	l.d.A.	12,80	q	B 32/642
TW	Stadtwald FB STOF41	55,884	498	l.d.A.	12,70	q	B 32/642
TW	Stadtwald FB STOF40	55,939	496	l.d.A.	12,90	q	B 32/642
TW	Stadtwald FB STOF39	55,996	494	l.d.A.	12,20	q	B 32/642
TW	Stadtwald FB STOF38	56,052	492	l.d.A.	12,20	q	B 32/642
TW	Stadtwald FB STOF37	56,108	490	l.d.A.	11,40	q	B 32/642
TW	Stadtwald FB STOF36	56,118	490	l.d.A.	11,40	q	B 32/642

\*) geplante Außerbetriebnahme

### Trinkwasserschutzgebiet Eggolsheimer Gruppe

Am östlichen Regnitztalrand liegt zwischen Buttenheim und Unterstümmig das Wasserschutzgebiet der Eggolsheimer Gruppe, welches mit 3 Tiefbrunnen mit Endteufen zwischen 45 m und 62 m der Wasserversorgung der umliegenden Gemeinden dient und bereits 1981 festgesetzt wurde. Zwischen Unterstümmig und Buttenheim wurde 1999 ein weiteres Wasserschutzgebiet, welches zur Eggolsheimer Gruppe gehört, festgesetzt. Mit der Errichtung von 3 weiteren ca. 46 m tiefen Brunnen zwischen 1996 und 1997 und der Inbetriebnahme 1998 sollte der wachsende Bedarf gedeckt werden. Die Zone III des Wasserschutzgebietes liegt zwischen ca. km 46,013 und ca. km 47,640 etwa 220 bis 340 m rechts bzw. östlich und damit oberstromig der ABS. Die 6 Tiefbrunnen, die nunmehr der Wasserversorgung der Eggolsheimer Gruppe dienen, nutzen das Grundwasservorkommen in den Sandsteinen des Rhätolias. (vgl. Anlage 14.3, Bl. 1).



Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

### **TGA Hirschaid der Gemeinde Hirschaid**

Östlich von Hirschaid befinden sich 3 gemeindeeigene Tiefbrunnen (Hir I bis Hir III) der TGA Hirschaid, die die Gemeinde anteilig mit Trinkwasser aus dem Burgsandstein, z.T. auch aus dem Coburger Bausandstein und Blasensandstein versorgen. Die Endteufen dieser Brunnen betragen zwischen 141 und 165 m. Der Tiefbrunnen Hir I befindet sich bei ca. km 51,4, der Tiefbrunnen Hir II bei ca. km 51,7, beide etwa 600 m rechts bzw. östlich der ABS. Der Tiefbrunnen Hir III befindet sich bei ca. km 52,2, ca. 1,1 km rechts bzw. östlich der ABS (vgl. Anlage 14.3, Bl. 3).

Die wasserrechtlich festgesetzten Schutzgebiete befinden sich rd. 300 m bis 1.500 m oberstromig der ABS.

### **TGA Strullendorf**

Die gemeindeeigene TGA Strullendorf fördert mittels 6 Tiefbrunnen im Hauptsmoorwald Grundwasser aus dem Burgsandstein, z.T. auch aus dem Coburger Bausandstein. Die Brunnen sind zwischen 123 und 154 m tief.

Die vier Brunnen Str I bis Str IV befinden sich nördlich von Strullendorf etwa 1.400 m bis 2.000 m rechts bzw. östlich der ABS bei ca. km 54,4 bis ca. km 54,9.

Die beiden westlichen Brunnen und damit der ABS nächstgelegenen Brunnen (Tiefbrunnen Str V und Str VI) befinden sich bei ca. km 55,3 bzw. 55,7 etwa 900 m rechts bzw. östlich der ABS.

Die ABS liegt außerhalb des rechtskräftig festgesetzten Wasserschutzgebietes (Zonen I bis III) der TGA Strullendorf (vgl. Anl. 14.3, Bl. 4).

### **TGA Hirschaid der Bösche und TGA Stadtwald**

Die Stadtwerke Bamberg betreiben südöstlich von Bamberg im Regnitztal die TGA Hirschaid der Bösche und Stadtwald.

Von der ABS ist im PFA 21 Hirschaid bei der TGA Stadtwald teilweise die Obere Fassung betroffen, bei der TGA Hirschaid der Bösche die Brunnengalerien Hirschaid der Bösche I und II.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

Für die v. g. Wassergewinnungsanlagen erfolgte eine Neufestsetzung eines gemeinsamen Wasserschutzgebietes mit Fassungsbereichen, engeren und weiteren Schutzzonen, die im Oktober 2011 in Kraft getreten ist. Im Bereich der Fassung Hirschaid der Büsche I ist im nördlichen Bereich die Auflassung von 5 Brunnen bzw. daraus resultierend die Rücknahme des Wasserschutzgebietes um rd. 217 m von km 54,287 auf km 54,07 geplant. Die geplante Rücknahme wird bei dem vorliegenden Planfeststellungsverfahren zu Grunde gelegt.

Die im PFA 21 Hirschaid gelegenen 10 Brunnen der Oberen Fassung, die 9 Brunnen der Fassung Hirschaid der Büsche I sowie die 18 Brunnen der Fassung Hirschaid der Büsche II sind Saugbrunnen. Das Rohwasser der Fassungen Hirschaid der Büsche I und II wird über eine Hebeleitung (eine Pumpstation je Fassung) zur Wasseraufbereitungsanlage des Wasserwerkes Stadtwald geleitet und dort mit dem Rohwasser aus den Brunnengalerien Untere und Obere Fassung aufbereitet und dann im Reinwasserbehälter mit dem Wasser des Tiefbrunnens TB 1 vermischt.

Die Bestandsstrecke quert im PFA 21 Hirschaid die weitere Schutzzone (Zone III A) der Fassungen Hirschaid der Büsche I und II von km 51,475 bis km 54,287 bzw. nach der geplanten Wasserschutzgebietsrücknahme bis km 54,07 und der Oberen Fassung zwischen km 55,119 und km 56,165.

#### **4.7 Gewässerverhältnisse**

##### **Quellaustritte**

Quellgebiete oder Quellaustritte, die für die ABS von Bedeutung sein könnten, sind im PFA 21 Hirschaid im Bereich der ABS nicht bekannt.

##### **Oberflächengewässer - Fließgewässer**

Im Bereich des PFA 21 treten verschiedene Gräben und Bäche - Fließgewässer 3. Ordnung - auf, die dem Hauptvorfluter Regnitz – Gewässer 1. Ordnung – aus östlicher Richtung zufließen und somit die ABS-Trasse Nürnberg – Ebensfeld queren bzw. tangieren. Hierbei handelt es sich um Gerinne ohne Bezeichnung, Mühlbach, Deichselbach, Lindlesgraben, Friesnitzgraben, Möstenbach und Zeegenbach (Strullendorfer Bach). Diese Gräben und

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

Bäche können in den Sommermonaten z. T. trocken fallen. Sie sind im Folgenden nach aufsteigender Kilometrierung geordnet aufgeführt und, sofern möglich, kurz charakterisiert.

#### Gerinne ohne Bezeichnung

Das Gerinne, ein Fließgewässer 3. Ordnung, verläuft parallel der Bestandsstrecke und quert diese bei km 47,344. Es wird von einem Sandschlammabsetzbecken gespeist, das sich zwischen km 46,93 und km 46,955 unmittelbar neben der Bestandsstrecke befindet.

#### Mühlbach (Grüner Graben)

Der Mühlbach ist ein Fließgewässer 3. Ordnung. Er zweigt ca. 40 m östlich der Bahn vom Deichselbach ab und quert die Bestandsstrecke in km 48,211. Zur Steuerung des Abflusses dient ein Wehr.

Der Mühlbach führt im Bereich der Verkehrsanlage kein Wasser mehr. Gemäß der Anordnung des Landratsamtes Bamberg vom 30.10.2008 erlischt das Wasserrecht für die Wasserkraftanlage (ehem. Mahlmühle Hagen Altdorf). Der vorhandene Durchlass (EÜ Mühlbach, km 48,211) wird nicht mehr benötigt und daher aufgelassen und zurückgebaut.

#### Deichselbach

Der Deichselbach, ein Fließgewässer 3. Ordnung, hat eine Fließrichtung von Ost nach West. Dabei quert er die ABS-Trasse in km 48,288 und mündet etwa 1 km westlich der ABS-Trasse in den Vorfluter Regnitz. Der Deichselbach wird in die Gewässergütestufe II - III eingestuft und besitzt Scheitelabflusswerte von 25 m<sup>3</sup>/s für ein 50-jährliches und 32 m<sup>3</sup>/s für ein 100-jährliches Hochwasser (Angaben WWA Bamberg aus 1996). Rd. 230 m östlich der Eisenbahnbrücke wird der Deichselbach an der Brücknerstraße mit einer temporären Straßenhilfsbrücke gequert.

---

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

### Lindlesgraben

Der Lindlesgraben ist ein Fließgewässer 3. Ordnung. Er fließt, wie die übrigen Gewässer, etwa in Ost-West-Richtung und mündet ca. 360 m westlich der ABS-Trasse, welche er in km 49,543 kreuzt, in den Vorfluter Regnitz. Das WWA Kronach gibt folgende Hochwasserkenngrößen an: HQ10 = 3 m<sup>3</sup>/s, HQ25 = 4 m<sup>3</sup>/s HQ50 = 5 m<sup>3</sup>/s und HQ100 = 6,5 m<sup>3</sup>/s.

### Friesnitzgraben

Der Friesnitzgraben, ebenfalls ein Gewässer 3. Ordnung, ist ein technisch ausgebautes Gerinne. Er kreuzt die Bestandsstrecke bei ca. km 51,310 gequert. Als Hochwasserkenngrößen gibt das (WWA) Kronach folgende Werte an: HQ10 = 0,7 m<sup>3</sup>/s, HQ25 = 1 m<sup>3</sup>/s HQ50 = 1,2 m<sup>3</sup>/s und HQ100 = 1,5 m<sup>3</sup>/s.

### Möstenbach

Der Möstenbach ist ein Fließgewässer 3. Ordnung und zeigt bei einer insgesamt geringen Wasserführung durch das Witterungsgeschehen bzw. Niederschläge verursachte starke Schwankungen der Abflussraten. Während der Messungen im Zuge des 1. EKP wurde eine maximale Abflussrate von 5,6 l/s ermittelt. Folgende Hochwasserabflusskenngrößen gibt das WWA Kronach für den Möstenbach an der Bahnquerung (km 53,568) an: HQ10 = 8,5 m<sup>3</sup>/s, HQ25 = 11 m<sup>3</sup>/s HQ50 = 13,5 m<sup>3</sup>/s und HQ100 = 17 m<sup>3</sup>/s. Die Querung mit der ABS-Trasse erfolgt in ca. km 53,568.

### Zeegenbach (Strullendorfer Bach)

Der Zeegenbach (Strullendorfer Bach) wird im Mittel- und Oberlauf durch verschiedene Gerinne, die sich im Bereich des Alaufstieges östlich des PFA 21 Hirschaid befinden, gespeist. Zusätzlich erfolgt ein Zulauf von Straßenabwässern im Ober- und Mittellauf (östlich der ABS) sowie von Klär- und Straßenabwässern im Mittel- bzw. Unterlauf (westlich der ABS). Das WWA Kronach gibt folgende Hochwasserabflusskenngrößen für den Zeegenbach (Strullen-

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

dorfer Bach) an: HQ10 = 12 m<sup>3</sup>/s, HQ25 = 16 m<sup>3</sup>/s HQ50 = 22 m<sup>3</sup>/s und HQ100 = 28 m<sup>3</sup>/s. Die Querung mit der ABS-Trasse erfolgt in km 54,909.

Neben den Gräben und Bächen, die die ABS im PFA 21 Hirschaid queren, verlaufen westlich der ABS in etwa 200 bis 2000 m Entfernung der Main-Donau-Kanal und die Regnitz.

### **Oberflächengewässer - stehende Gewässer**

Durch Sand- und Kiesabbau entstanden bzw. entstehen zwischen ca. km 46,074 und 47,369 östlich und westlich sowie zwischen ca. km 49,417 und 50,072 östlich entlang und z.T. unmittelbar neben der bestehenden Bahnstrecke Baggerseen.

### **Überschwemmungsgebiete**

Im PFA 21 Hirschaid werden von der ABS keine festgesetzten Überschwemmungsgebiete gequert. Für den Möstenbach wurde eine Ü-Gebietsberechnung (Faktisches Ü-Gebiet) durchgeführt. Danach kommt das Ü-Gebiet zwischen ca. km 53,17 und km 53,30 rechts der Bahn zu liegen, sowie von km 53,568 (Möstenbach) bis km 53,82 rechts und bis ca. km 53,960 links der Bahn. Weitere Hochwasser-Risikogebiete liegen gemäß „Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete (IÜG)“ des LfU Bayern nicht vor.

## **5 Baugrundtechnische Beurteilung**

### **5.1 Kunstbauwerke**

Die im Streckenabschnitt zu errichtenden Kunstbauwerke (EÜ, SÜ, Stützmauern) können generell flach in den quartären Terrassenablagerungen gegründet werden. Tiefgründungen (Pfähle) für EÜ, SÜ und Stützwände sind nur dann erforderlich, wenn wegen beengter Platzverhältnisse keine Flachgründungen möglich sind und die Eintragung von Bauwerkslasten in den Untergrund aufwendige Trockenlegungen des Gründungsbereiches - insbesondere bei Hochwasserständen - erfordern würden.

Gründungen im Grundwasser werden in umspundeten Baugruben vorgenommen, um aufwendige Wasserhaltungsmaßnahmen mit Auswirkungen auf das Umfeld zu vermeiden. Für

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

dauernd im Grundwasser liegende Unterführungen (Straßen-, Bahnsteig-, Fußgänger- und Radwegunterführungen) sind wasserdichte, auftriebssichere Wannens- bzw. Rahmenkonstruktionen erforderlich (s. Anlage 14.2).

Der Aushub aus den Baugruben ist weitgehend als Schüttmaterial für den Einbau in Dämmen, Lärmschutzwällen und Geländeaufhöhungen geeignet. Bindige Böden können ohne entsprechende Aufbereitung (Bodenverbesserung/-stabilisierungen) für einen Wiedereinbau nur in Bereichen verwendet werden, in denen Sackungen hingenommen werden können. In Auffüllungen können Fremdbestandteile wie Schutt, Fundamentreste, Holz sowie organoleptische Auffälligkeiten nicht ausgeschlossen werden. Diese Böden sind aufzubereiten bzw. zu entsorgen. Auf die entsprechenden Untersuchungsergebnisse im Streckengutachten wird verwiesen.

## **5.2 Streckentiefbau**

Der Streckentiefbau erfolgt überwiegend in bzw. auf den ausreichend tragfähigen quartären Terrassenablagerungen (Sande und Kiese), den Auelehmen und zu einem geringen Teil in bzw. auf den Verwitterungsböden des Burgsandsteins. Es ergeben sich geringfügige Eingriffe infolge des Abtrags der Oberbodenschicht und der Verlegung von dichten Entwässerungsleitungen, Durchlässen u.a. in das bestehende Gelände. In das Grundwasser wird beim Streckentiefbau nicht eingegriffen.

Südlich von Hirschaid geben die lehmigen Deckschichten im Hinblick auf den Streckentiefbau nur einen bedingt tragfähigen Baugrund ab, der teilweise ausgetauscht oder verbessert werden muss.

Der anfallende Aushub ist weitgehend zur Herstellung von Dammverbreiterungen, Lärmschutzwällen und Geländeaufhöhungen geeignet. Der in geringem Umfang aus bindigen Schichten anfallende Abtrag kann zur Herstellung von flächenhaften Geländeaufhöhungen verwendet werden.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

### 5.3 Altlastenverdachtsflächen

Gemäß dem Baugrundgutachten der Dr. Spang GmbH (2012) lassen sich die Erkenntnisse über Altlastenverdachtsflächen und Altstandorte folgendermaßen zusammenfassen:

Die Trasse verläuft im PFA 21 über Altlastenverdachtsflächen (ALVF) bzw. tangiert diese. Diese sind alle übergeordnet unter dem Standort „6045 Frensdorf“ zusammengefasst. Die Altlastenverdachtsfläche B-6046-019 ist dem Standort „6046 Forchheim“ untergeordnet.

Insgesamt handelt sich um 5 Flächen. Im Rahmen von Orientierenden Untersuchungen wurde der Standort Frensdorf im Zeitraum August 1998 bis Juni 1999 untersucht, die Analyse des Standortes Frensdorf erfolgte im Dezember 2000.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 5.3-1: Altlastenverdachtsflächen (ALVF) im PFA 21

Verdachtsfläche	ca. km	Eingriffe durch ABS	Schadstoffe	Tiefenbereich
ALVF B-6046-019 Füllgrube Eggolsheim	46,0 – 46,065	tlw.	/	/
ALVF B-006045-003 Mineral- ölhandel BayWa Hirschaid	50,61 – 50,68	tlw.	MKW	0 – 1 m
			PAK	4 – 5 m
			BTEX	2 m
ALVF B-006045-004 ehem. Firmenlager in der Güterhalle	54,88 – 54,89	nein	BTEX	0,9 m
ALVF B-006045-005 ehem. Sandgrube Strullendorf	55,12 – 55,45	nein	MKW	0,0 – 1,6 m
		ja	BTEX	1,2 – 2 m
ALVF B-006045-010 Lager- raum am Bf. Buttenheim	48,41 – 48,42	ja	/	/

Aus den Ergebnissen der orientierenden Untersuchungen lassen sich folgende Maßnahmen herleiten, die bei Erdbau- und Wasserhaltungsmaßnahmen im Nahbereich und innerhalb der Verdachtsflächen zu ergreifen sind:

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

- ALVF B-006046-019: keine weiteren Maßnahmen erforderlich;
- ALVF B-006045-003: Begleitung der Maßnahme durch Fachgutachter, Aushubmaterial separieren und unter Beachtung der abfallrechtlichen Bestimmungen ordnungsgemäß entsorgen;
- ALVF B-006045-004: keine weiteren Maßnahmen erforderlich: Untersuchungen der Bodenluft ergaben nur geringfügige Überschreitungen der BTEX-Gehalte, die geringfügig über dem Stufe 1-Werte liegen. Es werden keine Beeinträchtigungen des Grundwassers (Flurabstand ca. 7 m) und für die menschliche Gesundheit erwartet. Ein Eingriff in diese Fläche ist ebenfalls nicht vorgesehen;
- ALVF B-006045-005: weiterführende Erkundung an der südwestlichen – westlichen Grubenschulter (kein Eingriff durch ABS), Abstimmung mit den Stadtwerken Bamberg bei Grundwasserhaltungsmaßnahmen, Beprobung der Grundwassermessstelle B4, Begleitung der Maßnahme durch Fachgutachter, Aushubmaterial ordnungsgemäß entsorgen;
- ALVF B-006045-0010: keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Gemäß amtlicher Mitteilung des WWA Kronach vom 21.09.2017 existieren noch weitere Altlasten entlang der Bahnstrecke im PFA 21:

- Katasternummer 47100502 Fa. Steba, Fl.-Nr. 1757:  
Hier wurde ein LHKW-Schaden in den 90er Jahren saniert, Abschluss 1997.  
Da zudem die Bahnlinie im Zustrombereich des Firmengeländes liegt, sind hier keine weiteren Erkundungen notwendig (Mitteilung WWA Kronach vom 29.10.2018).
- Katasternummer 47100781 Fa. INA Schaeffler, Fl.-Nrn. 864 ff.  
Die Altablagerung ist auf die Fl.-Nrn.862 und 864 beschränkt.  
Auch hier kann nach derzeitigem Kenntnisstand auf weitere Untersuchungen im Zuge der Planungen für die Bahn verzichtet werden (Mitteilung WWA Kronach vom 29.10.2018).



Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

- Katasternummer 47100778 Tankstelle BayWa Hirschaid.

Bei der Altlast handelt es sich um die bereits oben aufgeführte ALVF  
B-006045-003.

Grundsätzlich wird im Zuge der Bauausführung anfallender Bodenaushub aus Bereichen bekannter Ablagerungen, Altstandorte bzw. Schadensfälle auf die dort zu erwartenden bzw. vermuteten Schadstoffe untersucht.

Bei den Gleisbaumaßnahmen anfallender Altschotter wird gemäß der TM 2012-049 zu Richtlinien (Ril) 880.4010 und 820 der DB AG und dem Merkblatt „Anforderung an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt Nr. 3.4/2, 2010, untersucht und den Ergebnissen entsprechend im Rahmen der Bauausführung verwertet.

Allgemein werden während der Baumaßnahmen regelmäßig organoleptische Kontrollen des Bodenaushubs und des ggf. abzuleitenden Grundwassers durchgeführt.

Bei organoleptisch auffälligem Befund wird eine Separierung des Bodenaushubs und nachfolgend weitergehende Laboruntersuchung für Bodenaushub gemäß der Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA M20) und Grundwasseruntersuchungen gemäß Merkblatt Slg. LfW 3.8/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft durchgeführt.

Sofern kontaminiertes Grundwasser abgeleitet werden muss, wird dieses dem Schadstoffparameterspektrum entsprechend aufbereitet.

Bei den Baumaßnahmen anfallender kontaminierter Bodenaushub wird zwischengelagert, untersucht und wieder verwertet bzw. fachgerecht entsorgt, wobei gemäß dem Gesetz zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen eine stoffliche Wiederverwertung unter Beachtung der gesetzlichen Vorgaben angestrebt wird. Die Festlegung, welcher Bodenaushub für den uneingeschränkten, den offen eingeschränkten bzw. den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen Verwendung findet, wird mit den einschlägigen Boden- und Eluatuntersuchungen gemäß der “LAGA - Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen”, 1997 getroffen.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

Die betreffenden Flächen der Bereitstellungslager auf Baustelleneinrichtungsflächen, auf denen ggf. belastete Böden zwischengelagert und entsprechend untersucht werden, werden zum Schutz des unterlagernden Bodens sowie der quartären Grundwasservorkommen mit einer Abdichtung und einer Auffangwanne sowie einer Oberflächenabdeckung mit HDPE-Folie versehen.

## **6 Auswirkungen der Baumaßnahmen und der Bahnanlagen auf das Grundwasser und die Gewässer und deren Nutzungen**

In der Anlage 14.2 sind die bauwerksspezifischen Maßnahmen bezüglich der wasserrechtlichen Tatbestände im Einzelnen zusammengestellt. Dabei werden auch Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers und der Gewässer und zur Minderung der unvermeidbaren Eingriffe aufgezeigt und bauwerksspezifisch sowie bautechnisch dargestellt.

### **6.1 Grundwasser und deren Nutzungen**

#### **6.1.1 Allgemeines und Vorgaben**

In der landesplanerischen Beurteilung für den Ausbauabschnitt Nürnberg-Ebensfeld vom 30. Juli 1993 wurde gefordert, die Möglichkeiten zur Sicherstellung der bestehenden Wassergewinnungen auszuschöpfen und qualitative Beeinträchtigungen des Grundwassers zu vermeiden. Bei Beeinträchtigungen von Trinkwassergewinnungen der Stadt Bamberg ist der rechtzeitige und ausreichende Ersatz von Trinkwasser sicherzustellen. Zur Sicherstellung eines Ersatzwasserkontingents für die ABS-Baumaßnahmen wurde 1996 eine Vereinbarung zwischen den Stadtwerken Bamberg und der Deutschen Bahn AG geschlossen und ein Kontingent von 0,6 Mio m<sup>3</sup>/a von der Fernwasser Oberfranken (FWO) gesichert.

#### **6.1.2 Grundwasser**

Da Absenkungen des oberflächennahen Grundwassers im Quartär während der Herstellung der Kunstbauwerke der ABS durch geeignete Maßnahmen wie Umspundungen minimiert werden bzw. der Grundwasserspiegel außerhalb der Baugruben nicht oder nur geringfügig beeinflusst wird und, da nach Bauende aufgrund der Ausbildung der in das Grundwasser

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

dauernd oder zeitweise eingreifenden Bauwerksteile keine Grundwasserabsenkungen notwendig werden, ergeben sich keine bedeutsamen bauzeitlichen oder dauerhaften quantitativen Auswirkungen. Die Auswirkungen bleiben auf lokale kleinräumige Strömungs- und Wasserspiegelveränderungen begrenzt, wobei letztere sich innerhalb des natürlichen Schwankungsbereiches des Grundwassers bewegen. Dies gilt auch für die Grundwasserwanne der EÜ Jurastraße (km 48, 498). Die EÜ Auweg (km 53,832) wird in ihren bestehenden Abmessungen nach Westen für die Aufnahme von 2 Gleisen verlängert.

Durch die teilweise Versickerung von Niederschlagswasser aus den Bahnanlagen, wenn platzmäßig und technisch möglich über die belebte Bodenzone, sind keine nennenswerten quantitativen Beeinträchtigungen des Grundwassers zu erwarten. Eine Versickerung der auf den Bahnanlagen anfallenden Niederschlagswässer wird jedoch nur außerhalb der Wasserschutzgebiete geplant.

Qualitative Auswirkungen auf den quartären Grundwasserleiter, verursacht durch Schadstoffeinträge im Rahmen der Baumaßnahmen, sollen grundsätzlich ausgeschlossen werden. Zur Verhinderung qualitativer Beeinträchtigungen des oberflächennahen Grundwassers wird ein auf den Grundwasserschutz und die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung ausgerichtetes Baukonzept mit Vorsorge- und Schutzmaßnahmen durchgeführt. Begleitend werden Beweissicherungsmaßnahmen durchgeführt (vgl. Kap. 7.2 und 8).

Für das tiefere Grundwasservorkommen des Burgsandsteins sind weder bauzeitliche noch dauerhafte quantitative und/oder qualitative Beeinträchtigungen zu erwarten, da nicht in das Grundwasservorkommen des Burgsandsteins eingegriffen wird und der Grundwasserleiter durch überlagernde tonig-schluffige Zwischenschichten, die als Grundwasserhemmschicht zum hangenden quartären Grundwasserleiter wirken, geschützt ist.

### **6.1.3 Trinkwasserschutzgebiet Eggolsheimer Gruppe**

Die Zone III des Wasserschutzgebietes der Eggolsheimer Gruppe liegt zwischen ca. km 46,013 und ca. km 47,640 etwa 220 bis 340 m rechts bzw. östlich und damit oberstromig der ABS. Durch die ABS-Baumaßnahmen und den Neubau der SÜ St 2260 sind keine Auswirkungen auf die Brunnen der Eggolsheimer Gruppe zu besorgen.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

#### **6.1.4 TGA Hirschaid, TGA Strullendorf**

Auswirkungen auf die östlich der ABS gelegenen Trinkwassergewinnungsanlagen Hirschaid und Strullendorf, die den tieferen Grundwasserleiter im Mittleren Keuper nutzen, sind nicht zu besorgen, da der Grundwasserabstrom generell nach Westen auf den Hauptvorfluter Regnitz gerichtet ist und sich damit mögliche Auswirkungen auf dem Bereich westlich, d.h. unterstromig der ABS beschränken. Die TGA Hirschaid und TGA Strullendorf liegen generell oberstromig der ABS.

Für den Brunnen Sassanfahrt der TGA Hirschaid, der sich südwestlich von Hirschaid und westlich der Regnitz befindetet, sind keine Auswirkungen zu besorgen, da er nicht im Abstrom der ABS liegt.

#### **6.1.5 TGA Hirschaid der Büsche und Stadtwald**

Die ABS quert im PFA 21 Hirschaid die weitere Schutzzone (Zone IIIA) 450 m bis 500 m oberstromig der Fassungen Hirschaid der Büsche I und II zwischen 51,475 bis km 54,07 und zwischen ca. km 55,119 und km 56,165 die weitere Schutzzone IIIA der Oberen Fassung der TGA-Stadtwald (vgl. Kap. 2.1).

Im Bereich zwischen km 52,219 (lokal tangierend) und km 53,795 greift der westliche Anbau der ABS Nürnberg – Ebensfeld in die gemäß Wasserschutzgebietsverordnung festgesetzten Zone II der Fassungen der Hirschaid der Büsche ein, fachtechnisch handelt es sich nach Abstimmung mit den Wasserwirtschaftsbehörden um die Zone IIIa, die nach Vorliegen der endgültigen Flurstücksgrenzen der ABS auch als solche neu festgesetzt wird.

Zudem wird in die weitere Schutzzone II der Fassungen I und II der Hirschaid der Büsche durch den Neubau der SÜ Möstenbach (km 53,568) eingegriffen. In der Zone IIIA der Oberen Fassung erfolgt der Ersatzneubau der SÜ B505 in km 55,504.

Das anfallende Oberflächenwasser wird im mittigen Bereich der Bahntrasse über Teilsickerrohre gesammelt und über seitliche Abschlüge dem linken bzw. rechten Bahnseitengraben und dem darunter befindlichen Entwässerungsstrang (Sammelleitung) zugeführt. Die Entwässerung der Seitenbereiche erfolgt durchgängig über Sammelgräben mit mineralischer Abdichtung in die darunter befindliche Sammelleitung. Das auf der ABS anfallende Niederschlagswasser wird über die v.g. Sammelleitungen nach Süden über das Regenrückhalte-

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

becken (RRB) Hirschaid (km 51,676) zu Friesnitzgraben bzw. zum Versickerbecken Stockweg (km 54,346) nach Norden aus dem Wasserschutzgebiet Hirschaiders Bösche ausgeleitet. Für die Herstellung der Sammelleitungen nebst den Einlaufschächten werden bahnparallel Grabenverbauten mit Wasserhaltungen zwischen ca. km 53,0 und 53,827 in Abhängigkeit von den hydrologischen Verhältnissen notwendig. Für die Querung des Möstenbaches werden beidseits der Bahnanlagen im Schutz eines Spundwandverbaus Start- und Zielbaugruben (km 53.556 / km 53,581) für die Durchpressung der Sammelleitungen unter dem Möstenbach hergestellt. Zur Minimierung der quantitativen Auswirkungen der Wasserhaltungsmaßnahmen auf die im Unterstrom stattfindenden Entnahmen der Fassungen Hirschaiders Bösche werden jeweils Grabenabschnitte mit Wasserhaltungsmaßnahmen dergestalt hergestellt, dass die Entnahmerate auf ca. 10 l/s begrenzt ist. Die offen gelegte Grabenlänge mit Wasserhaltung ergibt sich somit aus den hydrogeologischen Verhältnissen und den bei Bauausführung herrschenden Grundwasserständen. Das aus den Grabenabschnitten abzuleitende Wasser wird jeweils in den schon hergestellten Abschnitt der Sammelleitung zu dem Versickerbecken Stockweg außerhalb des Wasserschutzgebietes geleitet.

Weiterhin kommt zwischen km 55,525 und km 56,165 (= PFA-Ende) der Bahnseitengraben sowie der Bahnseitenweg in der engeren Schutzzone II der TGA Stadtwald zu liegen. Hier gilt gleichermaßen die v. g. Aussage mit der fachtechnisch möglichen Einstufung/Anpassung als Zone IIIA. Fachtechnisch erfolgt somit im Rahmen der v. g. Baumaßnahmen kein Eingriff in die engere Schutzzone II.

Um die Trinkwasserversorgung der Stadt Bamberg bauzeitlich sicherzustellen, sieht das Baukonzept Vorsorge- und Schutzmaßnahmen während der Bauzeit vor. So können während der Bauarbeiten im Bedarfsfall die jeweils im Bauabschnitt (vgl. Anl. 14.3, Bl. 3 und 4) unterstromig gelegenen Fassungsanlagen (Obere Fassung, Fassungen Hirschaiders Bösche I und II) abschnittsweise abgeschaltet werden, wobei bei linienhafte Tiefbauarbeiten soweit möglich nicht gleichzeitig in mehreren Bauabschnitten parallel erfolgen sollen. Eine ausreichende Menge an Ersatzwasser (Fernwasser Oberfranken FWO – Kontingent= 600.000 m<sup>3</sup>) wird während der Tiefbauarbeiten oberstromig der Brunnenanlagen vorgehalten (vgl. Kap. 7.2). Zur Kontrolle und Beweissicherung der Bauarbeiten werden die für die einzelnen Fassungsgebiete entsprechenden unterstromig gelegenen Grundwasser- und Vorfeldgrundwassermessstellen in regelmäßigen Abständen gemessen und beprobt (vgl. Anl. 14.3, Bl. 3

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

und 4). Geben die Untersuchungsergebnisse der nächstliegenden Grundwassermessstellen nach 4 Wochen sowie die ~~die~~ fachtechnische Bauüberwachung hinsichtlich des Bauablaufes keinen Hinweis auf eine Grundwasser- bzw. bauliche Beeinträchtigungen, kann in einem anderen Bauabschnitt mit den Baumaßnahmen begonnen werden. Sollten die Ergebnisse eine Beeinträchtigung des genutzten Grundwasservorkommens erkennen lassen, kann der entsprechende Fassungsbereich nach Abstimmung des weiteren Vorgehens mit dem Wasserwirtschaftsamt Kronach und den Stadtwerken Bamberg als Betreiber während der Durchführung z. B. von Sanierungsmaßnahmen vom Netz genommen werden (vgl. Kap. 7.2.).

Das im Wasserschutzgebiet auf der ABS nach Fertigstellung anfallende Niederschlagswasser wird über Bahngräben bzw. Sammelrohrleitungen zu den entsprechenden Regenrückhaltebecken bzw. Hebeanlagen geleitet, von dort aus dem Wasserschutzgebiet heraus geleitet und entweder außerhalb der Wasserschutzgebiete gedrosselt in die entsprechenden Vorfluter (Friesnitzgraben, Zeegenbach) eingeleitet oder dem Versickerungsbecken Stockweg, welches sich ebenfalls außerhalb der Wasserschutzgebiete befindet, zugeführt. Die hierdurch bedingten dauerhaften quantitativen Auswirkungen auf die Grundwassernutzungen sind gering, da die durch die ABS-Baumaßnahme versiegelte Fläche vergleichsweise klein ist. Messbare quantitative Auswirkungen auf Grundwassernutzungen ergeben sich daher nicht. Da auch die bestehende Bahnanlage abgedichtet und das Niederschlagswasser aus dem Wasserschutzgebiet ausgeleitet wird, ergibt sich im Betrieb ein gegenüber dem Bestand verbesserter Grundwasserschutz der genutzten Grundwasservorkommen.

Die Erweiterung der EÜ Auweg (km 53,832) kommt einschließlich der westlichen Rampe innerhalb der Zone IIIA des Wasserschutzgebietes der Fassung Hirschaiders Bösche zu liegen. Die bestehende EÜ Auweg wurde im Jahr 1984 erneuert. Das Rahmenbauwerk besitzt eine lichte Weite von 4 m, die lichte Höhe beträgt 2,9 m. Die Bauwerksunterkante liegt im Tiefpunkt bei 243,71 m NN. Es ist geplant, die EÜ Auweg für den Anbau der ABS mit zwei Gleisen auf der Westseite zu verlängern. Dabei wird die Tiefenlage der Straßenoberkante bzw. der Bauwerksunterkante nicht gegenüber dem Bestand verändert, auch die lichte Höhe von 2,9 m und die lichte Weite von 4 m werden beibehalten. Bauzeitliche oder dauerhafte Veränderungen des Abfluss- und Strömungsgeschehens durch die Verlängerung des Bauwerkes EÜ Auweg sind somit nicht gegeben. Auch bei ~~einem~~ extremen Hochwasserereignis würde das verlängerte Bauwerk nicht als Strömungshindernis wirken, weil der Anbau in der Ost-West gerichteten Strömungsrichtung im Strömungsschatten des Bestandsbauwerkes zu

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

liegen kommt. Für die Verlängerung der EÜ Auweg wird aufgrund der Beibehaltung der Tiefenlage kein dauerhafter Eingriff in das genutzte Grundwasser und damit keine Grundwasserwanne notwendig. Bedingt durch die bautechnisch notwendige Unterfangung des westlichen Endes der bestehenden Unterführung Auweg zur Erhaltung der Standsicherheit des Bestandsrahmens während der Aushubarbeiten für das anzubauende Bauwerk mit Kleinbohrpfählen bis in 5 m Tiefe kommt es zu einem lokalen Eingriff in das Grundwasser. Da die Kleinbohrpfähle nur im Randbereich des alten Rahmenbauwerkes und hier freistehend hergestellt werden, können die einzeln stehenden Pfähle sowohl um- als auch unterströmt werden. Ein Grundwasseraufstau oder eine Strömungsveränderung wird somit nicht eintreten.

Die diesbezüglichen Kontroll- und Beweissicherungsmaßnahmen sind in den Kap. 7.2 und 8.2 dargestellt. Zur Kontrolle und Beweissicherung des genutzten Grundwassers werden während der Baumaßnahme im Unterstrom Abwehrbrunnen (Vorfeldmessstellen) vorgehalten (vgl. Kap. 7.2, 8.2, Anlage 14.2 und Anlage 14.3). Die Entwässerung nach Fertigstellung der Erweiterung EÜ Auweg wird im Rahmen des Bebauungsplans zu Südanbindung von der Gemeinde Strullendorf geplant und ist daher nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens.

Bei dem im Wasserschutzgebiet der TGA Stadtwald zur Dammschüttung verwendeten Material wird durch entsprechende Untersuchungen sichergestellt, dass nur schadstofffreies Material eingebaut wird. Bei den Feststoff- und Eluatuntersuchungen des Dammschüttmaterials werden gemäß LAGA 1997 bei Einbauten unterhalb der Geländeoberfläche bei den Zuordnungswerten die Z 0 Werte, im oberhalb gelegenen mit einer versiegelten Schutzschicht versehenen Dammschüttbereich die Z 1.1 Werte als Mindestgrundlage vorgegeben.

Im Rahmen des Streckentiefbaus der ABS erfolgen die notwendigen Bodenverbesserungsmaßnahmen rd. 1 m tief im anstehenden Boden. Ein Eingriff in das Grundwasser erfolgt nur bei der Verlegung der westlich und östlich der ABS geplanten Sammelleitungen zur Ausleitung des auf den Bahnanlagen anfallenden Niederschlagswassers aus dem Wasserschutzgebiet der TGA Stadtwald. Des Weiteren wird bei der Herstellung der abgedichteten Rückhaltebecken bei km 51,676 und km 56,061 ein Eingriff in das Grundwasser von rd. 1 m bzw. rd. 2 m eine Wasserhaltung notwendig.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

### **6.1.6 Grundwassernutzungen ohne Wasserschutzgebiet**

Für die rechts der ABS und damit oberstromig der ABS gelegenen Brunnen sind keine Auswirkungen durch die Baumaßnahmen zu besorgen. Für die links der ABS und damit unterstromig der ABS gelegenen Brunnen können Auswirkungen in Abhängigkeit von der Entfernung zu den ABS-Baumaßnahmen sowie der Art des Eingriffs nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden (vgl. Tabelle 4.12 Kap. 4.6). Mit zunehmender Entfernung von der ABS und damit zunehmender Fließzeit nehmen potentielle qualitative Auswirkungen für die Brunnen ohne Wasserschutzgebiet infolge der Retardierung möglicher Einträge ab, so dass potentielle Beeinträchtigungen des Grundwassers örtlich und zeitlich begrenzt wären.

Quantitative Auswirkungen sind nicht zu besorgen, da Absenkungen des Grundwassers im oberen Grundwasserleiter während der Herstellung der Kunstbauwerke der ABS durch Umpundungen vermieden werden und nach Bauende aufgrund der Ausbildung der in das Grundwasser dauernd eingreifenden Bauwerksteile keine weiteren Grundwasserabsenkungen notwendig werden. Die Auswirkungen bleiben auf lokale kleinräumige Strömungs- und Wasserspiegelveränderungen begrenzt, wobei letztere sich innerhalb des natürlichen Schwankungsbereiches des Grundwassers bewegen.

Für die Brunnen der Fa. Scherer & Trier, Dotterweich, Gunreben und Steba, die sich in unmittelbarer Nähe der ABS befindet, werden hydrologische und hydrochemische Beweissicherungsmaßnahmen durchgeführt (vgl. Kap. 8).

### **6.2 Gewässer**

Im Verlauf der ABS-Tasse werden im PFA 21 Hirschaid Bäche, Gerinne und Entwässerungsgräben gequert. Zur Sicherstellung eines im Wesentlichen ungestörten Oberflächenabflusses werden bestehende EBR-Durchlässe und Verrohrungen für Bäche, Gerinne und Gräben so an die bestehenden Bauwerke angebaut bzw. neugebaut, dass der Abflussquerschnitt nicht eingeengt wird. Dadurch werden der Aufstau und mögliche Strömungsveränderungen minimiert.

Im Zuge der Baumaßnahmen wird ein bahnparalleles Gerinne, das als Überlauf eines Sedimentierungsbeckens fungiert, von km 46,905 bis km 47,345 bis zu ca. 15 m nach Osten verlegt. Des Weiteren werden die Böschungen des Mühlbaches, des Lindlesgrabens, des



Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

Möstenbaches und des Zeegenbaches im ober- bzw. unterstromigen Brückenbereich bis zu ca. 20 m Länge angepasst (vgl. Anl. 11.1). Durch die Baumaßnahmen werden sich die Abflussverhältnisse nicht nachhaltig verändern. Nähere Angaben zu den hydrotechnischen Berechnungen sind der Anlage 15 und zum Eingriffsumfang der Anlage 11.1 zu entnehmen. Die während der Bauzeit abzuleitenden Grund- und Oberflächenwässer werden vor der Einleitung in die Vorfluter über Absetzbecken geführt, so dass auch in dieser Zeit eine qualitative Beeinträchtigung nicht zu erwarten ist. Nähere Angaben sind der Anlage 14.2 (Wasserrechtliche Tatbestände) zu entnehmen.

Durch die Entwässerung der Bahnanlagen sind Auswirkungen auf das Abflussverhalten und Qualität der Oberflächengewässer nicht zu erwarten, da die Wässer vor der Einleitung über Regenrückhaltebecken mit Absetzbecken bzw. Regenklärbecken geführt werden. Die in die jeweiligen Vorfluter abzuleitenden Grund- und Oberflächenwassermengen können der Anlage 15 entnommen werden. Durch den Anbau der ABS auf der Ostseite der Bestandsstrecke wird zwischen km 46,905 und km 46,945 bis zu 12 m in einen Baggersee eingeschüttet. Mit einer begrenzten bauzeitlichen qualitativen Beeinträchtigung, insbesondere durch Trübung ist zu rechnen. Aufgrund der derzeitigen Nutzung des Baggersees als "Absetzbecken" ist der oben beschriebene Eingriff wasserwirtschaftlich und hydroökologisch nicht bedeutend.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

## **7 Möglichkeiten der Sicherstellung der Wasserversorgung der Stadt Bamberg**

### **7.1 Derzeitige Situation**

Die bestehende Bahnstrecke Nürnberg-Bamberg verläuft im PFA 21 Hirschaid im Wasserschutzgebiet (Zone IIIA) der Fassungen Hirschaid der Bäche I und II sowie eines Teils der Oberen Fassung der TGA Stadtwald der Stadt Bamberg.

Wie im Kap. 6.1.5 beschrieben verläuft im Bereich der Fassung Hirschaid der Bäche die derzeitige Zone II ab km 52,220 direkt westlich der bestehenden Bahnanlagen. Gleiches gilt für den Bereich der Oberen Fassung ab km 55,512.

Unterstromig der Bahnanlagen sind im PFA 21 Hirschaid die Obere Fassung der TGA Stadtwald teilweise mit 10 von 27 Brunnen sowie die Fassungen Hirschaid der Bäche I und II der TGA Stadtwald gelegen, mit insgesamt 27 Brunnen (Hirschaid der Bäche I: 9 Brunnen, Hirschaid der Bäche II: 18 Brunnen). Gemäß der geplanten Wasserschutzgebietsrücknahme werden die Brunnen 101 bis 105 der Fassung Hirschaid der Bäche vom Netz genommen und das Wasserschutzgebiet, wie in Kap. 2.1 beschrieben, zurückgenommen.

Der Trinkwasserjahresbedarf der Fassung Hirschaid der Bäche I beträgt 400.000 m<sup>3</sup>/a, der Bedarf der Fassung Hirschaid der Bäche II 300.000 m<sup>3</sup>/a und der Gesamtbedarf der Oberen Fassung 500.000 m<sup>3</sup>/a.

### **7.2 Durch das Vorhaben bedingte Gegebenheiten**

Wie in Kapitel 6.1.5 beschrieben, erfolgen durch die ABS-Bahnbaumaßnahmen Eingriffe in die festgesetzten Zonen II, IIIA sowie IIIB. Aus fachtechnischer Sicht finden die Eingriffe durch die Erweiterung der Bahnanlagen in Übereinstimmung mit Wasserwirtschaftsbehörden nicht in der Zone II sondern in der Zone IIIA statt.

Durch den Neubau der SÜ ST 2244 (km 52,221) und den Neubau der SÜ Möstenbach (km 53,568) erfolgt aus fachtechnischer Sicht ebenfalls ein Eingriff in die Zone IIIA. Die Erweiterung der EÜ Auweg (km 53,832) kommt in der Zone IIIA des Wasserschutzgebietes zu liegen. In der Zone IIIA der Oberen Fassung erfolgt der Ersatzneubau der SÜ B505 in km 55,504.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

Die baulichen Anlagen der ABS und deren Betrieb im Schutzgebiet der TGA Stadtwald stellen einen wasserrechtlichen Tatbestand dar, der nur in Verbindung mit Vorsorge- und Schutzkonzepten wasserwirtschaftlich zulässig ist.

Das Vorhaben der ABS darf auch gemäß der Landesplanerischen Beurteilung während des Baues und Betriebes zu keinem Zeitpunkt die Trinkwasserversorgung der Stadt Bamberg gefährden. Deshalb wurde zur Aufrechterhaltung und Sicherstellung der Trinkwasserversorgung ein entsprechendes Baukonzept mit Vorsorge- und Schutzmaßnahmen konzipiert.

Das Konzept zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung der Stadt Bamberg umfasst im Wesentlichen:

- (1) Zur Sicherstellung der Wasserversorgung der Stadt Bamberg wird, soweit bautechnisch möglich, ein abschnittsweises Bauen in drei Bauabschnitten durchgeführt.
- (2) Es darf im Grundsatz immer nur eine der drei betroffenen Fassungen durch linienhafte Tiefbaumaßnahmen betroffen sein, da mit der Ersatzwasserkapazität der Fernwasser Oberfranken (FWO) von 600.000 m<sup>3</sup>/a in Abhängigkeit von dem Verbrauch nur der potenzielle Ausfall einer Fassung kompensiert werden kann.

Die Fassungen werden nicht grundsätzlich für die entsprechenden Bauphasen und Bauabschnitte abgeschaltet, sondern es wird eine Überwachung der Baumaßnahmen sowie des Grundwasserabstroms unterstromig der Baumaßnahmen durchgeführt (s. (4)). Gegen eine grundsätzliche Abschaltung spricht zudem, dass der Gleisbau in den betroffenen Bauabschnitten zunächst auf der einen Seite erfolgt und, jedoch mit zeitlicher Unterbrechung, auf der gegenüberliegenden Seite nachgezogen werden muss. (Hinweis: Im Gegensatz zur Planfeststellungsplanung 1996 wird in der vorliegenden Planänderung auch die Bestandsstrecke umgebaut und in Analogie zu den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) bzw. nach Richtlinie (Ril) 836.0509 der DB AG ausgebaut. Es werden eine aus einem vergüteten Korngemisch (KG 1) hergestellte versiegelnde Deckschicht ( $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$  m/s, Stärke= 60 – 70 cm) und dicht ausgebildete Entwässerungsleitungen eingebaut, in denen das auf den Bahnanlagen anfallende Niederschlagswasser aus dem Wasserschutzgebiet ausgeleitet wird.)

(3) Es erfolgt eine regelmäßige Kontrolle der für die einzelnen Fassungen entsprechenden vorhandenen und geplanten Vorfeldgrundwassermessstellen (vgl. Anl. 14.3, Bl. 3 und 4). Werden anhand der aus den baubegleitenden Untersuchungen resultierenden Analyseergebnisse Beeinträchtigungen festgestellt, die auf die jeweilige Baumaßnahme zurückzuführen sind, kann der entsprechende Fassungsbereich nach Abstimmung des weiteren Vorgehens mit den Wasserwirtschaftsamt Kronach und den Stadtwerken Bamberg als Betreiber während der Durchführung z. B. von Sanierungsmaßnahmen vom Netz genommen werden. Dafür wird ein Kontroll- und Beweissicherungsprogramm mit Erstellung weiterer Vorfeldgrundwassermessstellen erarbeitet und eingeleitet.

- Der Bauabschnitt 5 mit einer potenziellen Betroffenheit der Fassung Hirschaid der Büsche II erstreckt von km 51,475 bis km 53,099. Die Kontroll- und Beweissicherungsuntersuchungen sind in den unterstromig der Baumaßnahme liegenden Vorfeldgrundwassermessstellen GM HBII/1, GM HBII/2, GM HBII/3, BK 5/5 GM, B 10, B2/25, GM HBII/4 und GM HBII/5 geplant.
- Parallel zu den Arbeiten im Bauabschnitt 5 dürfen in keinem der übrigen Bauabschnitte linienhafte Tiefbaumaßnahmen durchgeführt werden. Einzelne Kunstbauwerke, wie der Ersatzneubau der SÜ B505 in km 55,504, müssen unter Berücksichtigung einzelfallbezogener Vorfeldmessstellen/Absenkbrunnen (GM OF1, GM OF2), die vor Beginn der Baumaßnahme funktionstüchtig erstellt werden, hergestellt werden.
- Im Bauabschnitt 4 erfolgt der Gleisbau von km 53,099 bis km 54,07 sowie die Erweiterung der EÜ Auweg (km 53,832). Die Kontroll- und Beweissicherungsuntersuchungen sind in den unterstromig der Baumaßnahmen liegenden Vorfeldgrundwassermessstellen BRLI, B 8, GM HBI/1, GM HBI/2, GM HBI/3, GM HBI/4 und GM HBI/5 geplant.
- Parallel zu den Arbeiten im Bauabschnitt 4 dürfen in keinem der übrigen Bauabschnitte linienhafte Tiefbaumaßnahmen durchgeführt werden. Einzelne Kunstbauwerke, wie der Ersatzneubau der SÜ ST 2244 in km 52,221, müssen unter Berücksichtigung einzelfallbezogener Vorfeldmessstellen/Absenkbrunnen (GM

HBII/3, BK 5/5 GM), die vor Beginn der Baumaßnahme funktionstüchtig erstellt werden, hergestellt werden.

- Der Bauabschnitt 3 erstreckt sich im PFA 21 Hirschaid von km 55,133 - km 56,178 im Oberstrom der Oberen Fassung. Die Kontroll- und Beweissicherungsuntersuchungen sind in den unterstromig der Baumaßnahme liegenden Vorfeldgrundwassermessstellen B 4, BK S3 GM, GM OF1, GM OF2, GM OF 3 und GM OF4 geplant.
- Parallel zu den Arbeiten im Bauabschnitt 3 dürfen in keinem der übrigen Bauabschnitte linienhafte Baumaßnahmen durchgeführt werden. Einzelne Kunstbauwerke, wie der Ersatzneubau der SÜ 2244 in km 52,221 und der Durchlass Stadtwald in km 56,131, müssen unter Berücksichtigung einzelfallbezogener Vorfeldmessstellen/Absenkbrunnen GM HBII/3, BK 5/5 GM bzw. GM OF4, die vor Beginn der Baumaßnahme funktionstüchtig erstellt werden, hergestellt werden.
- Einzig in den **Bauabschnitten 3 und 4** sind aus betriebstechnischen Gründen zeitgleiche Durchführungen von 2 linienhaften Baumaßnahmen unumgänglich. Es handelt sich jeweils um die Anschwenkung Süd (km 53,282- km 53,720 (438 m)) sowie die Anschwenkung Nord (km 55,700- km 56,270 (570 m)). Es werden im Rahmen von 2 Streckensperrungen vsl. von jeweils Donnerstags bis Sonntagnacht durchgehend die in o. g. Abschnitten in Betrieb befindlichen Gleise zurückgebaut und der zwischenbauzeitliche bzw. der Endzustand hergestellt. Die Maßnahme beinhaltet u. a. den Massenausbau, den Bodenaustausch und den Masseneinbau mit Gleisverlegung und Schienenwechsel.

Aus Grundwasserschutzgründen und zur Minimierung eines baubedingten Risikos für die genutzten Grundwasservorkommen werden in den v. g. Zeiträumen für die Anschwenkungsbaumaßnahmen alle anderen Baumaßnahmen in den Bauabschnitten 3, 4 und 5 eingestellt. Zusätzlich wird jeweils für die Verschwenkungsbereiche Anschwenkung Süd und Anschwenkung Nord für den potenziellen Havariefall permanent eine fachbautechnische Bauüberwachung, Aushubgeräte, Ölbindemittel und ein Bohrgerät mit Mannschaft vor Ort bereitstehen, um in einem potenziellen Havariefall ohne zeitliche Verzögerung Sofortmaßnahmen ergreifen zu können. Wenn notwendig, können auch zusätzlich zu den geplan-

ten/vorhanden unterstromig der Baumaßnahmen gelegenen bahnnahen Vorfeldmessstellen GM HBI/1, B8 und GM HBI/3 bzw. GM OF 2, GM OF 3 und GM OF 4 sofort Abwehrbrunnen zur Durchführung einer Grundwasserdepression/Grundwassersanierung hergestellt werden. Dazu wird vor Beginn der Baumaßnahme ein Notfallplan aufgestellt und den Stadtwerken Bamberg vorgelegt.

- (4) Bau der ABS im Wasserschutzgebiet in Anlehnung an die Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag). Der Bahnkörper sowie BE-Flächen, auf denen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird, wird gegen den Untergrund in Anlehnung an die RiStWag bzw. die Richtlinie (Ril) 836.0509 der DB AG abgedichtet. Das Eindringen von bau- bzw. betriebsbedingten Verunreinigungen in den Untergrund wird somit verhindert.
- Das zwischen km 51,475 und km 52,221 im Bereich der Fassung II der Hirschaid der Büsche anfallende Wasser wird über Bahngräben und Sammelrohrleitungen dem Regenrückhaltebecken Hirschaid (BW-Nr. 50) zugeführt, von diesem über eine Hebeanlage abgeführt und gedrosselt in den Friesnitzgraben außerhalb des WSG eingeleitet.
  - Das zwischen km 52,221 und km 53,07 im Bereich der Fassung II der Hirschaid der Büsche anfallende Wasser wird über Bahngräben und Sammelrohrleitungen dem Versickerbecken Stockweg (BW-Nr. 52) außerhalb des Wasserschutzgebietes zugeführt. Von diesem führt ein Notablauf in den Möstenbach.
  - Das im Bereich der Oberen Fassung Stadtwald (km 55,119 – km 56,165) anfallende Niederschlagswasser wird über Bahngräben und Sammelrohrleitungen in das Rückhaltebecken (BW-Nr. 55) bei km 56,061 geführt und anschließend in das außerhalb des WSG liegende Versickerbecken Strullendorf (BW-Nr. 54) bei km 54,931-55,009 geleitet.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

### **7.3      Angaben zur Erstellung/Durchführung der Bahnanlagen im PFA 21 Hirschaid im Schutzgebiet der Fassungen Hirschaid der Büsche und Obere Fassung Stadtwald**

Es soll eine bauabschnittsabschnittsweise Erstellung der Bahnanlagen im Wasserschutzgebiet durchgeführt werden. Da durch die Bauarbeiten im Zustrombereich der Fassungen eine Gefährdung des Grundwassers in qualitativer Hinsicht nicht gänzlich auszuschließen ist, wird Bauablauf durch ein entsprechendes Beweissicherungsprogramm überwacht und gesteuert werden. Dazu werden die jeweils im direkten Grundwasserabstrom eines Bauabschnittes gelegenen Vorfeldmessstellen und Brunnen während der Bauzeit hydrochemisch überwacht. Im potenziellen Havariefall können die im jeweiligen Bauabschnitt liegenden Brunnen aus der Förderung genommen und eine Grundwasser- oder Bodensanierung durchgeführt werden. Nach Fertigstellung des betreffenden Bauabschnittes können, sofern die erforderliche Qualität des Förderwassers durch die Beweissicherungsuntersuchungen in den direkt unterstromig gelegenen Grundwassermessstellen keine Grundwasserbeeinträchtigung belegen, sofort die Baumaßnahmen im nächsten Bauabschnitt begonnen werden. Als Beweissicherungsnachlaufzeit wird jeweils aufgrund der direkt unterstromig der Baumaßnahmen gelegenen Vorfeldmessstellen ein Zeitraum von einem Monat angesetzt (vgl. Kap. 7.2). Beim folgenden Bauabschnitt wird dann in gleicher Weise verfahren. Die Wasserbedarfsdeckung kann bei o. g. Bauablauf unter Zugrundelegung der Ersatzwasserbeileitung über die FWO von 600.000 m<sup>3</sup>/a auch bei Abschaltung einer Fassungsanlage gewährleistet werden. Dieses Kontingent wurde von den Stadtwerken Bamberg auf der Basis einer Vereinbarung mit der DB AG bereits bei der FWO gesichert.

Grundsätzlich werden bei Arbeiten im Wasserschutzgebiet Wartungs-, Reinigungs-, Betankungs- und Abschmierarbeiten an mobilen Fahrzeugen außerhalb des Wasserschutzgebietes durchgeführt, alternativ ist in der Zone IIIA ein Standort auf abgedichteten Untergrund vorzusehen. An stationären Baugeräten und Fahrzeugen werdend bei Betankungen zur Sicherheit dichte Wannen untergestellt, alternativ ist ein Standort auf abgedichteten Untergrund vorzusehen. Alle mobilen Fahrzeuge und Arbeitsmaschinen sind am Wochenende außerhalb des Schutzgebietes oder auf abgedichteten Flächen mit Bauzaun abzustellen. Arbeitstäglich werden die Baufahrzeuge vor dem erneuten Einsatz im Wasserschutzgebiet auf Leckagen überprüft. Wegen der Schutzbedürftigkeit des Wasserschutzgebietes sollen dort auch nur Fahrzeuge, Maschinen und Geräte mit biologisch abbaubaren Hydraulikölen

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

zum Einsatz kommen. Ölbindemittel ist in ausreichender Menge mitzuführen und einsatzbereit vorzuhalten. Das Bedienungspersonal und die Arbeitskräfte werden bei der Baustellen-einweisung darauf hingewiesen, dass in Wasserschutzgebieten eine besondere Sorgfaltspflicht im Umgang mit Baumaschinen, Kraftstoffen usw. besteht. Vor Beginn der Baumaßnahmen wird ein Alarm- und Meldeplan aufgestellt und verteilt, in dem alle meldepflichtigen Vorgänge, die der örtlichen Bauüberwachung zu melden sind, aufgeführt sind. Zur Beschleunigung von Reaktions- und Abstimmungszeiten enthält der Alarm- und Meldeplan Angaben zu den Institutionen und Fachbehörden, die bei ggf. notwendigen Sofortmaßnahmen einzubeziehen bzw. zu informieren sind.

## **8 Hydrologische und hydrochemische Beweissicherung**

### **8.1 Allgemeine Angaben zur vorgesehenen Beweissicherungsuntersuchungen**

Zur Erfassung der bestehenden Verhältnisse und eventueller Auswirkungen der ABS-Baumaßnahme auf die Grundwasservorkommen und Grundwassernutzungen wird ein Beweissicherungsprogramm durchgeführt, welches eine hydrologische und hydrochemische Beweissicherung vor, während und nach der ABS-Baumaßnahme vorsieht.

Im Rahmen der Vorbereitung der Planfeststellung 1996 für den PFA 2.2 Bamberg wurde das Beweissicherungsprogramm für die Untere und Obere Fassung sowie die Fassungen der Hirschaid der Büsche mit den zuständigen Fachbehörden und der Stadt Bamberg modelliert und abgestimmt.

Einbezogen werden in die Beweissicherung die im Zuge des 1. und 3. EKP im Wasserschutzgebiet erstellten Grundwassermessstellen (GWM), die bestehenden Brunnen und Grundwassermessstellen der Stadtwerke Bamberg und die geplanten, neu zu errichtenden Grundwassermessstellen im Grundwasserströmungsbereich zwischen der Baumaßnahme und den o. g. Fassungsanlagen. Dabei werden außerhalb der Wasserschutzgebiete die zur Beweissicherung geplanten Grundwassermessstellen BK 21/16/EKP3 GM (km 46,850) und BK 21/26/EKP3 GM (km 49,650), die innerhalb des ABS-Baufeldes liegen und zurückgebaut werden müssen, in unmittelbarer Nähe ersetzt (s. Anlage 14.3 Blatt 1 und 2).



Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

## **8.2 Hydrologische und hydrochemische Beweissicherung im Bereich des Wasserschutzgebiets der TGA Stadtwald/Bamberg**

Zu Beweissicherungszwecken stehen im Bereich der Durchföhrung des Wasserschutzgebiets die in der Tabelle 8.1 angeführten Grundwassermessstellen der DB AG, der Stadtwerke Bamberg sowie ein privater Brunnen (Brunnen Bickel) zur Verfügung. Die in der Tabelle 8.1 aufgeführten Messstellen befinden sich im Bereich zwischen der geplanten Baumaßnahme und den o. g. Fassungsanlagen bzw. im Nahbereich von geplanten Bauwerken (vgl. Anlage 14.3, Bl. 3 und 4).

Die nachfolgend genannten Grundwassermessstellen (BK 2053, BK 21/16/EKP3, BK 21/18/EKP3, BK 1/19 GM, BK 21/26/EKP3, BK 1/47 GM und BK 1/59 GM) befinden sich im Bereich des Baufeldes der ABS Baumaßnahme. Sie müssen daher fachgerecht rückgebaut werden. Da es sich bei der BK 21/16/EKP3 und BK 21/26/EKP3 um Beweissicherungsmessstellen handelt, werden für diese Grundwassermessstellen in entsprechender Lage Ersatzgrundwassermessstellen hergestellt.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

Tabelle 8.1 Bestehende, bzw. neu zu errichtende Grundwassermessstellen, die zu Beweissicherungszwecken vor, während und nach der Baumaßnahme im Bereich des Wasserschutzgebiets der TGA Stadtwald genutzt werden.

<b>Einzugsbereich der Fassung ... der TGA Stadtwald</b>	<b>Neu zu errichtende Grundwassermessstellen</b>	<b>Bestehende Grundwassermessstellen der DB AG</b>	<b>Bestehende Grundwassermessstellen der Stadtwerke Bamberg</b>	<b>sonstige Brunnen und GM</b>
Hirschaid der Büsche II	GM HBII/1	BK 5/5 GM	B10	Brunnen Bickel
	GM HBII/2		B2/25	
	GM HBII/3		B2/75	
	GM HBII/4		B2/150	
	GM HBII/5			
Hirschaid der Büsche I	GM HBI/1	BK 5/8 GM	BRLI	
	GM HBI/2	<i>BK 5/9 GM</i>	B 8	
	GM HBI/3	BK 1/47 GM	<i>BR XXV</i>	
	GM HBI/4	<i>BK 1/L5 Gm</i>		
	GM HBI/5			
Obere Fassung	GM OF/1	BK S3	B 4	
	GM OF/2	BK S1		
	GM OF/3	<i>BK 5/20 GM</i>		
	GM OF/4	<i>BK 5/21 GM</i>		

Die Lage der in der Tabelle 8.1 aufgeführten Grundwassermessstellen kann den Übersichtslageplänen in der Anlage 14.3 der Planfeststellungsunterlage entnommen werden. Sofern einzelne Messstellen im Baufeld der ABS-Baumaßnahmen zu liegen kommen, werden diese fachgerecht rückgebaut und durch eine entsprechend gelegene Ersatzmessstelle kompensiert. Die neu zu erstellenden Grundwassermessstellen werden als 6"-Messstellen und als vollkommener Brunnen im quartären Aquifer mit Ausbautiefen zwischen ca. 8 m und 15 m hergestellt. Der hydraulische Anschluss an den quartären Grundwasserleiter wird nach Herstellung der Grundwassermessstellen mittels Pumpversuch überprüft. Im Rahmen dieser Pumpversuche werden auch die Entnahmeraten und Absenkungreichweiten im Hinblick auf die Abwehr potenzieller Schadensfälle ermittelt.

Die vorgesehenen Beweissicherungsmaßnahmen sind in drei Phasen zu unterteilen:

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

Phase 1: Beweissicherung vor der ABS-Baumaßnahme (Ist-Zustand)

Phase 2: Beweissicherung während der ABS-Baumaßnahme

Phase 3: Beweissicherung nach Abschluss der ABS-Baumaßnahme

In den einzelnen Phasen sind nachfolgend beschriebenen hydrologischen und hydrochemischen Untersuchungen vorgesehen.

### **8.2.1 Phase 1 (Beweissicherung vor der ABS-Baumaßnahme; Ist-Zustand)**

#### Quantitative Beweissicherung

Zur Erfassung des Ist-Zustandes im Bereich der künftigen ABS werden in allen im Wasserschutzgebiet befindlichen Grundwassermessstellen jährliche Wasserspiegelmessungen durchgeführt. Eine kontinuierliche Erfassung der Grundwasserstände des Quartärgrundwasservorkommens erfolgt bereits seit 1993 mittels Datenlogger in der repräsentativen Grundwassermessstelle BK 5/8 GM. Weiterhin wird die BK 1/47 GM (Bereich Ersatzneubau der EÜ Auweg) im Rahmen des laufenden Grundwassermonitorings seit 2011 mittels Datenloggersystem kontinuierlich überwacht. Ein halbes Jahr vor Baubeginn wird der bestehende Messzyklus verdichtet und kontinuierlich messende und aufzeichnende Datenloggersysteme in allen Grundwassermessstellen eingebaut.

#### Qualitative Beweissicherung

~~In den Jahren 1993 und 1994 wurden zur Erfassung des Istzustandes und der Schwankungsbreite hydrochemischer Parameter, Wasseranalysen in den o.g. Grundwassermessstellen durchgeführt. Ein Jahr vor Beginn der ABS-Baumaßnahme wird eine umfassende hydrologische und hydrochemische Beweissicherung der im Nahbereich der ABS, bzw. unterstromig der ABS gelegenen Grundwassermessstellen durchgeführt. Hierzu wird in allen in der Tabelle 8.1 aufgeführten Grundwassermessstellen viermal, im Abstand von drei Monaten~~

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

eine Wasserprobe entnommen und auf die in der nachfolgenden aufgeführten Parameter einer hydrochemischen „Volluntersuchung“ analysiert.

Die Durchführung der hydrochemischen Beweissicherung wird

- in den bestehenden Grundwassermessstellen der DB AG und der STWB (zur Erfassung einer größeren Schwankungsbreite der Grundwasserinhaltsstoffe (saisonale Variabilität)) 1 Jahr vor Baubeginn mit vierteljährlichen hydrochemischen Untersuchungen gemäß Parameterspektrum (s. u.) in den Grundwassermessstellen gemäß Tabelle 8.1 durchgeführt
- in den noch vor Baubeginn für den Streckenbau zu erstellenden Vorfeldgrundwassermessstellen 6 Monate vor Baubeginn mit 2-monatlichen hydrochemischen Untersuchungen gemäß Parameterspektrum (s. u.) und in den Grundwassermessstellen gemäß Tabelle 8.1 durchgeführt.

Tabelle 8.2 Parameterumfang der hydrochemischen „Vollanalyse“

1.	Aussehen
2.	Geruch
3.	Geruch (nach dem Ansäuern)
4.	Wassertemperatur
5.	pH-Wert (im Labor)
6.	Elektrische Leitfähigkeit (20 °C)
7.	Trübung
8.	Färbung (spektr. Absorptionskoeffizient 436 nm)
9.	KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch / Oxidierbarkeit (KMnO <sub>4</sub> )
10.	Härte (CaO)
11.	Härtehydrogenkarbonat (CaO)
12.	Nichtkarbonathärte (CaO)
13.	Aluminium
14.	Natrium (Na)
15.	Kalium (K)
16.	Ammonium (NH <sub>4</sub> )
17.	Magnesium (Mg)
18.	Calcium (Ca)
19.	Chlorid (Cl)
20.	Nitrat (NO <sub>3</sub> )

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

21.	Sulfat (SO <sub>4</sub> )
22.	Säurekapazität bei pH 4.3
23.	Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ), kalklösend
24.	Sauerstoff (O <sub>2</sub> )
25.	Arsen (As)
26.	Blei (Pb)
27.	Cadmium (Cd)
28.	Chrom (Cr)
29.	Cyanid (CN)
30.	Fluorid (F)
31.	Nickel (Ni)
32.	Nitrit (NO <sub>2</sub> )
33.	Bromat
34.	Antimon
35.	Selen
36.	Quecksilber ges. (Hg)
37.	Eisen ges. (Fe)
38.	Mangan (Mn)
39.	Kupfer
40.	Uran
41.	Zink (Zn)
42.	Bor (B)
43.	DOC (Dissolved Organic Carbon, gelöster organischer Kohlenstoff)
44.	TOC (Total Organic Carbon, gesamter organischer Kohlenstoff)
45.	AOX (Cl)
46.	Summe BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, m-,p-Xylole, o-Xylol)
47.	Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)
48.	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK, (EPA+Naphthalin))
49.	Summe LHKW (leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe)
50.	Pflanzenbehandlungsmittel (Atrazin, Simazin, Terbutylazin, Propazin, Desethylatrazin, Desisopropylatrazin, Diuron)
51.	Glyphosat
52.	AMPA (Aminomethylphosphonsäure)
53.	Bromazil

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

Zusätzlich werden in den Fassungen Hirschaid der Büsche und Obere Fassung die mikrobiologischen Parameter Koloniezahl bei 22° und 36°, E-Coli, coliforme Keime, Enterokokken und Clostridium perfringens sowie SAK 436 und SAK 254 untersucht.

### 8.2.2 Phase 2 (Beweissicherung während der ABS-Baumaßnahme)

In den unterstromig der ABS-Trasse gelegenen Grundwassermessstellen zwischen der Trasse und den Trinkwassergewinnungsanlagen Obere Fassung, Fassungen Hirschaid der Büsche I und II werden bauzeitlich, je nach Baufortschritt im Bereich der jeweiligen Bauabschnitte, monatlich hydrochemische Kontroll- und Beweissicherungsuntersuchungen als Verschmutzungsanalyse durchgeführt, wobei i. w. bauspezifische Parameter gemäß dem in der angeführten Parameterspektrum untersucht werden. Im Verdachtsfall auf eine Havarie werden ergänzend organoleptische Prüfungen durchgeführt. Zusätzlich werden einen Monat nach Beendigung der Baumaßnahmen in einem Bauabschnitt (Bauabschnitt 3, 4 oder 5) Kontroll- und Beweissicherungsuntersuchungen gemäß Tabelle 8.2 in den direkt unterstromig der Baumaßnahmen gelegenen Grundwassermessstellen zur Freigabe der Baumaßnahmen in einem anderen Bauabschnitt durchgeführt.

Für die einzelnen (z. T. vorgezogenen) Ingenieurbauwerke gilt, dass sich der Baubeginn jeweils durch den Eingriff in die Deckschichten definiert, wobei gemäß Anlage 14.1 der PF-Unterlagen (Kap. 7.2) die einzelfallbezogener Vorfeldmessstellen/Absenkbrunnen vor Beginn der Einzelbaumaßnahmen funktionstüchtig erstellt sein müssen.

Tabelle 8.3 Parameterumfang der hydrochemischen „Verschmutzungsanalyse“

1.	Aussehen
2.	Geruch
3.	Geruch (nach dem Ansäuern)
4.	Wassertemperatur
5.	pH-Wert (im Labor)
6.	Elektrische Leitfähigkeit (25 °C)
7.	KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch (KMnO <sub>4</sub> )
8.	Ammonium (NH <sub>4</sub> )
9.	Summe BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, p-, m-Xylol, o-Xylol)

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

10.	Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)
11.	Summe PAK (EPA+Naphthalin)
12.	Summe LHKW (leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe)
13.	Chlorid (Cl)
14.	Sulfat (SO <sub>4</sub> )
15.	Absetzbare Stoffe
16.	Abfiltrierbare Stoffe
50.	Pflanzenbehandlungsmittel (Atrazin, Simazin, Terbutylazin, Propazin, Desethylatrazin, Desisopropylatrazin, Diuron)
51.	Glyphosat
52.	AMPA (Aminomethylphosphonsäure)

Zusätzlich werden in den Fassungen Hirschaid der Bösche und Obere Fassung die mikrobiologischen Parameter Koloniezahl bei 22° und 36°, E-Coli, coliforme Keime, Enterokokken und Clostridium perfringens sowie SAK 436 und SAK 254 wöchentlich in den jeweiligen betroffenen Bauabschnitten untersucht.

### 8.2.3 Phase 3 (Beweissicherung nach Abschluss der ABS- Baumaßnahme)

Die Phase 3 der Beweissicherung umfasst die notwendigen Beweissicherungsmaßnahmen nach dem Ende der ABS-Baumaßnahme; der Umfang richtet sich nach den Ergebnissen der Phase 2 und wird im Einzelnen mit den Fachbehörden abgestimmt. Überwacht werden soll vornehmlich die Güte des Grundwassers bzw. die Wasserspiegelhöhen.

Zur Untersuchung und Dokumentation der Auswirkung auf die hydrologischen Bedingungen der ABS-Baumaßnahmen ist eine zweijährige Nachlaufzeit der quantitativen und qualitativen Grundwasseruntersuchungen nach Beendigung der Baumaßnahmen geplant.

Dazu wird eine hydrologische und hydrochemische Beweissicherung der im Nahbereich der ABS, bzw. unterstromig der ABS gelegenen Grundwassermessstellen durchgeführt. Es ist geplant, in den in der Tabelle 8.1 aufgeführten Grundwassermessstellen jeweils vierteljährlich Wasserproben zu entnehmen und auf die in der nachfolgenden aufgeführten Parameter zu analysieren.

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

Gemäß Abstimmung mit dem WWA Kronach wird die Durchführung der hydrochemischen Beweissicherung nach Bauende über einen Zeitraum von 6 Monaten durchgeführt wobei der Probenahmerythmus im 2-monatlichen Abstand gemäß dem Umfang in Tabelle 8.1 erfolgt. Zusätzlich werden in den Fassungen Hirschaid der Büsche und Obere Fassung die mikrobiologischen Parameter Koloniezahl bei 22° und 36°, E-Coli, coliforme Keime, Enterokokken und Clostridium perfringens sowie SAK 436 und SAK 254 untersucht.

Dabei muss der Umfang der Beweissicherung jeweils auch die Ergebnisse der Phase 2 berücksichtigen. Bei Auffälligkeiten sind die Zeitintervalle in Abstimmung mit den Fachbehörden anzupassen. Der Abschluss der Baumaßnahmen definiert sich durch die Fertigstellung der Streckenbaumaßnahmen sowie der zugehörigen Entwässerungseinrichtungen im jeweiligen Bauabschnitt.

Grundsätzlich gilt bei den Beweissicherungsphasen, dass die Zeitintervalle bei Auffälligkeiten, potenziellen Schadensfällen oder gewonnenen Erkenntnissen in Abstimmung mit den Fachbehörden entsprechend anzupassen sind.

~~Weitere Einzelheiten des Grundwassermanagements sowie der Beweissicherung werden nach Vorliegen der Bauablaufplanung im Vorfeld der Bauarbeiten mit den Stadtwerken Bamberg und den Fachbehörden abgestimmt und festgelegt. Weiterhin bleibt eine Anpassung der Beweissicherungsuntersuchungen gemäß den durch selbige gewonnenen Erkenntnissen in Abstimmung mit den Stadtwerken Bamberg und den zuständigen Fachbehörden vorbehalten.~~

### **8.3 Beweissicherungsmaßnahmen an Bauwerken außerhalb der Wasserschutzgebiete**

Für den Neubau der EÜ Jurastraße (Grundwasserwanne) ist eine hydrologische Beweissicherung in der BK 1/19 GM und BK 1/L3 GM bzw., sofern diese Grundwassermessstellen überbaut werden, in einer stattdessen zu erstellenden Ersatzgrundwassermessstelle geplant.

Schon vor Beginn der Baumaßnahme wird die bereits laufende hydrologische Beweissicherung fortgeführt. (In der BK 1/19 GM wird bereits im Rahmen des laufenden Grundwasser-



Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
km 46,000 – km 56,165  
Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

monitoring ein kontinuierlich aufzeichnender Datenlogger zur Wasserspiegelmessung eingesetzt.)

#### **8.4 Beweissicherungsmaßnahmen an Brunnen ohne Wasserschutzgebiet**

Die im Nahbereich der ABS liegenden Brauchwasserbrunnen der Fa. Scherer & Trier, Dotterweich, Gunreben und Steba werden ebenfalls vor, während und nach der ABS-Baumaßnahme beweisgesichert werden. Dafür sind hydrologische und hydrochemische Untersuchungen vorgesehen.

In den v. g. Brunnen wird jeweils 3malig monatlich vor Baubeginn nach Parameterspektrum „Vollanalyse“ (vgl.

Tabelle 8.2) untersucht, während der Bauarbeiten im betreffenden Bauabschnitt monatlich sowie nach Bauende 2malig innerhalb von 4 Monaten nach dem Parameterspektrum „Verschmutzungsanalyse“ (vgl. Tabelle 8.3). Als Abschlussuntersuchung wird sechs Monate nach Bauende eine abschließende Untersuchung gemäß dem Parameterspektrum „Vollanalyse“ durchgeführt. Des Weiteren werden die Gartenbrunnen Christel (Jurastr. 7,96146 Altendorf, und Rattler (Schulstraße 19, 96146 Altendorf), vor Beginn der ABS-Baumaßnahmen in Augenschein genommen und der Zustand der Brunnen dokumentiert.

#### **8.5 Beweissicherung an Oberflächengewässern**

In den von der ABS gekreuzten permanent wasserführenden Oberflächengewässern, für die Brückenbauwerke erstellt werden, werden ebenfalls hydrochemische Beweissicherungsuntersuchungen durchgeführt. Es handelt sich um die Gewässerquerungen Deichselbach (km 48,288), der Lindlesgraben (km 49,543), der Friesnitzgraben (km 51,310), der Möstenbach (Bau-km 53,568) und der Zeegenbach (km 54,909), Dazu werden monatlich ab 3 Monate vor Baubeginn und während der Bauzeit hydrochemische Untersuchungen nach dem in der Tabelle 8.4 dargestellten Parameterspektrum „Oberflächengewässer“ durchgeführt. Aus gewässerökologischer Sicht werden bei Einleitungen von Wasser aus Wasserhaltungsmaßnahmen in Oberflächengewässer Gewässereintrübungen durch Vorschaltungen von Klär- und Absetzbecken vermieden bzw. minimiert. Die Unbedenklichkeit der Einleitung wird durch die regelmäßigen Messungen von pH-Wert, Trübung und Schwebstoffgehalt sicher-

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8  
 Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld  
 Planfeststellungsabschnitt 21 Altendorf – Hirschaid – Strullendorf  
 km 46,000 – km 56,165  
 Strecke 5900 Nürnberg – Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf – Leipzig – Neuwiederitzsch  
 Strecke 5110 Strullendorf – Frensdorf

---

gestellt und dokumentiert. Das einzuleitende Wasser darf keine mit dem Auge wahrnehmbaren Schwimmstoffe oder Ölschlieren aufweisen.

Im Ablauf von bauzeitlichen Einleitungen sind folgende Werte in der Stichprobe einzuhalten:

- absetzbare Stoffe (nach DIN 38 406 - H 9 - 2): 0,5 ml/l
- abfiltrierbare Stoffe (nach DIN 38 406 - H 2 - 1): 100 mg/l.

Tabelle 8.4 Parameterspektrum Beweissicherung „Oberflächengewässer“

1.	Aussehen
2.	Geruch
3.	Geruch (nach dem Ansäuern)
4.	Wassertemperatur
5.	pH-Wert
6.	Elektr. Leitfähigkeit (25 °C)
7.	KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch (KMnO <sub>4</sub> )
8.	Ammonium (NH <sub>4</sub> )
9.	Summe BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, p-, m-Xylol, o-Xylol)
10.	Mineralölkohlenwasserstoffe
11.	Summe PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) (EPA+Naphthalin)
12.	Summe LHKW (leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe)
13.	Chlorid (Cl)
14.	Sulfat (SO <sub>4</sub> )
15.	Absetzbare Stoffe
16.	Abfiltrierbare Stoffe