
Hydrologische Beratung Raumordnungsverfahren

ABS / NBS Hanau - Fulda / Würzburg

Gutachterliche Stellungnahme

zu

Heilquellenschutzgebieten,
Wasserschutzgebieten und
Überschwemmungsgebieten

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Gefährdungspotenziale für das Grundwasser	4
2.1	Differenzierung der Gefährdungspotenziale	4
2.2	Spektrum der emittierten Stoffe	5
2.3	Konzeption der Entwässerung	7
3	Überschwemmungsgebiete und Ausgleich von Retentionsraum	7
4	Heilquellenschutzgebiete	9
5	Wasserschutzgebiete	11
5.1	Wasserschutzgebiete - Zone II betroffen	12
5.2	Wasserschutzgebiete - Zone III betroffen	17
5.3	Wasserschutzgebiete - Trassenverlauf nahe Zone II	29
5.4	Weitere Trinkwassergewinnungsanlagen Wächtersbach	31
5.5	Bewertungsgrundsätze	32
6	Literatur	33

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan Heilquellenschutzgebiete
- Anlage 1.2 Übersichtslageplan Wasserschutzgebiete

1 **Veranlassung**

Die DB Netz AG plant zwischen Gelnhausen und Fulda den Bau einer Neubaustrecke. Der Verlauf der Trasse ist noch nicht festgelegt. In dieser Angelegenheit wurde am 22.01.2015 mit den Regierungspräsidien Darmstadt und Kassel sowie der Regierung von Unterfranken eine Antragskonferenz durchgeführt. Bei dieser wurden Beiträge und Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange sowie von Kommunen und Vereinigungen erörtert.

Auf Grundlage der Tischvorlage und den Besprechungsergebnissen der Antragskonferenz haben die Aufsichtsbehörden in einem Unterrichtungsschreiben vom 28.08.2015 den Untersuchungsrahmen gemäß § 5 UVPG für das Raumordnungsverfahren festgelegt.

BGS UMWELT berät die mit der Erstellung der Unterlagen für das Raumordnungsverfahrens befasste Planungsgemeinschaft Umwelt (Büro Drecker / Büro Froelich & Sporbeck) in Sachen Hydrologie. Dargestellt werden wesentliche fachliche Grundlagen für den Variantenvergleich und zur Bewertung der Antragsvarianten in der RVU/UVU. Bei einem Geologenworkshop am 19.01.2017 werden weiterhin konkrete Fragestellungen formuliert, zu denen nachfolgend ebenfalls gutachterlich Stellung genommen wird.

Untersucht werden die sieben enger eingegrenzten Varianten.

2 Gefährdungspotenziale für das Grundwasser

2.1 Differenzierung der Gefährdungspotenziale

Bei den Gefährdungspotenzialen für das Grundwasser sind die baubedingten, anlagenbedingten und betriebsbedingten Auswirkungen zu unterscheiden.

Bei den baubedingten Auswirkungen sind im Wesentlichen die temporären Versiegelungen und Verdichtungen im Bereich der Baustellenflächen, die Emissionen von Betriebsstoffen und die temporären Wasserhaltungsmaßnahmen zu nennen.

Die anlagenbedingten Auswirkungen sind vor allem die dauerhafte Versiegelung im Bereich der Fahrbahn, die Verringerung des Retentionsraumes im Bereich von Überschwemmungsgebieten, die Veränderung der Grundwasserströmungsverhältnisse durch Tunnelbauwerke oder Brückenpfeiler und die Verringerung der Grundwasserüberdeckung im Bereich von Einschnitten.

Zu den betriebsbedingten Auswirkungen gehören die Emissionen durch den Fahrbetrieb und mögliche Harvarien.

Die qualitative Gefährdung des Grundwassers während der Bauphase kann durch entsprechende Vorkehrungen auf der Baustelle minimiert werden. Es sind alle einschlägigen Richtlinien, Verordnungen, Erlasse etc. zu beachten und einzuhalten, insbesondere die jeweilige "Verordnung zum Schutz der entsprechenden Trinkwassergewinnungsanlage bzw. die "Muster-Wasserschutzgebietsverordnung" des Landes Hessen, die "Verordnung über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe und die Zulassung von Fachbetrieben" (Anlagenverordnung – VAWS) sowie die "Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten" (RiStWag) in der jeweilig gültigen Fassung.

Bei der Ausführung aller Bauarbeiten ist auf Sauberkeit zu achten. In der engeren Schutzzone sind zudem alle Fahrzeuge oder Maschinen während der Stillstandszeiten durch Unterlegen von Folie oder geeigneten Auffangwannen zu sichern. Treibstoffe und Schmiermittel dürfen nur im Umfang der für den täglichen Betrieb erforderlichen Mengen auf der Baustelle gelagert werden. Anfallende Abfälle sind täglich abzutransportieren und während der Arbeitszeit gegen Verwehungen zu sichern. Für die Aufnahme von ausgetretenen Treibstoffen und Schmiermitteln sind geeignete Stoffe (Auffangwanne und Ölbindemittel) auf der Baustelle vorzuhalten. Verbrauchte Schmiermittel sind täglich abzutransportieren. Es ist ein geeigneter Pausenraum mit Toiletten für die Mitarbeiter vorzuhalten.

Negative anlagenbedingte Auswirkungen auf das Grundwasser können durch bautechnische Vorkehrungen weitgehend ausgeschlossen werden. Die Grundwasserströmungsverhältnisse sollen unverändert bleiben (keine Drainage- oder Aufstauwirkung durch Tunnelbauwerke, keinen Kurzschluss von Stockwerken).

Die qualitative Gefährdung des Grundwassers in der Betriebsphase geschieht durch die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers. Der Unterbau der gesamten Neubaustrecke ist als sog. Feste Fahrbahn geplant, d.h. im Bereich der Fahrbahn findet keine Versickerung statt.

Das von der Fahrbahn abfließende Niederschlagswasser kann gezielt abgeführt und kann z.B. in Abhängigkeit von der Gefährdung für eine Trinkwassergewinnungsanlage geeignet versickert werden.

Die folgende Darstellung des aktuellen Kenntnisstandes zum Schadstoffaustrag und zur Entwässerung von Gleiskörpern basiert auf einer Literaturlauswertung verschiedener Studien, darunter u.a.:

- BELOW, M. et al. 2008: Ergebnisse der Untersuchungen zum Abflussverhalten von Niederschlägen in Gleisanlagen,
- BUWAL 2002: Entwässerungsverhalten und Schadstoffaustrag von Gleiskörpern,
- EAWAG 2005: Gewässerschutz an Bahnanlagen - Emittierte Stoffe im Normalbetrieb der SBB sowie Grundlagen zu deren Umweltverhalten.

Die EAWAG-Untersuchung wird Umweltzentrum der DB auch für die Strecken der DB als repräsentativ angesehen.

2.2 Spektrum der emittierten Stoffe

Im Eisenbahnbetrieb können zahlreiche problematische Stoffe diffus in die Umwelt freigesetzt werden. Im Normalbetrieb der Bahn ist bzgl. der Herkunft der Emissionen zwischen Bau, Betrieb und Unterhalt der Bahnanlagen zu unterscheiden.

- Die Emissionen während der Bauphase sind v.a. abhängig von der Art und Menge der verwendeten Bau- und Hilfsstoffe.
- Während des Betriebs sind die Emissionen abhängig von der Anzahl der Fahrzeuge, der Fahrzeugart (Güter-/Personenverkehr) und Merkmalen der Strecke, d.h. ob es sich um eine Bremsstrecke, Kurvenstrecke oder gerade Strecke handelt. Emissionen entstehen u.a. durch Abrieb von Bremse, Schiene, Rad und Fahrleitung, durch Abschwemmung von Schmiermittel und durch Tropfverlust.
- Die Emissionen beim Unterhalt der Gleise sind abhängig von den Streckenmerkmalen, d.h. ob es sich z.B. um einen (Rangier-)Bahnhof oder eine Weiche handelt sowie von der Vegetationskontrolle. Die Emissionen, z.B. der Weichenschmierung, entstehen durch Abschwemmung oder durch Verdrift über die Luft.

Die Emissionsquellen können unterschieden werden in

- punktuelle Quellen (z.B. Masten, Weichen, Brücken),
- lokale Quellen (z.B. bremsintensive Strecken),
- flächenhafte Quellen (z.B. Fahrleitungs-, Rad- und Schienenabrieb).

Im Gleisbereich und gleisnahen Boden werden die emittierten Stoffe abgelagert und akkumuliert, abgebaut oder mobilisiert. Möglicherweise führen die vom Zugverkehr verursachten Turbulenzen zu einer relativ gleichmäßigen Verteilung der partikulären Stoffe.

Die wesentlichen durch den Bahnbetrieb emittierten Stoffgruppen sind Schwermetalle, Kohlenwasserstoffe und Herbizide. Diese werden nachfolgend kurz charakterisiert. Sonstige durch den

Bahnbetrieb freigesetzte Stoffe sind u.a. Nährstoffe, Betonzusatzstoffe und Bindemittel sowie diverse Tropfverluste. Diese Stoffe sind von untergeordneter Bedeutung.

Im Fall der Neubaustrecke Hanau-Fulda ist aufgrund der Festen Fahrbahn kein Herbizid-Einsatz erforderlich, die Vegetationskontrolle in den Randbereichen erfolgt mechanisch.

Schwermetalle

Schwermetalle werden vor allem durch mechanischen Abrieb und in geringerem Maße durch Korrosion und Verbrennungsrückstände aus Dieselkraftstoff emittiert.

Schwermetallhaltiger Abrieb entsteht an den Bremsen, zwischen Rad und Schiene sowie untergeordnet zwischen Fahrleitungsdraht und Stromabnehmer. Nach den Untersuchungen der SBB entstammt die gesamte jährliche Emissionsmenge durch Reibungsabrieb zu 74,3 % aus dem Bremsabrieb, zu 19,4 % aus dem Schienenabrieb und zu ca. 4,8 % aus dem Radabrieb.

Durch den Bahnbetrieb bedingt ist v.a. mit der Emission folgender Schwermetalle zu rechnen:

- Blei: Korrosionsschutz, Weichenschmierung, Spurkranzschmierung, Mechanismusschmierung, Bremsabrieb.
- Cadmium: Gleisbremse, Diesel-Kraftstoff, Korrosionsschutz.
- Chrom: Korrosionsschutz, Radabrieb, Bremsabrieb, Schienenabrieb.
- Eisen: Weichenschmierung, Spurkranzschmierung, Mechanismusschmierung, Korrosion an Eisenschwellen, Radabrieb, Schienenabrieb, Bremsabrieb.
- Kupfer: Korrosionsschutz, Weichenschmierung, Spurkranzschmierung, Mechanismusschmierung, Diesel-Kraftstoff, Radabrieb, Bremsabrieb, Fahrleitungsabrieb.
- Mangan: Radabrieb, Schienenabrieb, Bremsabrieb.
- Nickel: Radabrieb.
- Zink: Weichenschmierung, Spurkranzschmierung, Mechanismusschmierung, Diesel-Kraftstoff, Korrosionsschutz.
- weitere Metalle: Aluminium, Antimon, Magnesium, Molybdän, Silber, Vanadium, Zinn: Weichenschmierung, Stromabnehmerabrieb, Radabrieb, Fahrleitungsabrieb, Bremsabrieb.

Kohlenwasserstoffe

Im Normalbetrieb der Bahn werden Kohlenwasserstoffe durch Schmierfette und – öle und Diesel-Treibstoff in die Umwelt emittiert.

Schmierfette und –öle werden an den mechanischen Teilen von Weichen, Spurkranz, Pufferung und Lagern und bei dem Betrieb von hydraulischen Anlagen eingesetzt. Aufgrund der unterschiedlichen Produktinhaltsstoffe variiert das Emissionsmuster stark. Die Schmiermittel werden durch Abschwemmung und Betriebsverluste freigesetzt, wobei die Belastungsschwerpunkte vor allem in Bahnhöfen und Rangierbereichen liegen. Für die Emission von Schmiermitteln im Ausbauabschnitt ist u.a. relevant, ob und in welchem Ausmaß die Weichen geschmiert und gereinigt werden müssen. Bei der Mechanismusschmierung von z.B. Motoren, Puffern und Lagern entstehen diffuse Betriebsverluste.

Untersuchungen von BREGY 2004 zeigen, dass Komposit-Bremsen unter maximaler Beanspruchung BTEX und PAK emittieren können.

2.3 Konzeption der Entwässerung

Für die Entwässerung von Bahnanlagen in Wasserschutzgebieten existiert kein eingeführtes Regelwerk. Wesentliche Vorgaben ergeben sich aus den Wasserschutzgebietsverordnungen, die jedoch zur Entwässerung oftmals unterschiedliche Vorgaben enthalten. Zur Vereinheitlichung wurden für die NBS Rhein/Main – Rhein/Neckar Grundsätze zur Entwässerung der Gleisanlagen mit den Wasserbehörden erarbeitet und abgestimmt. Entlang der geplanten Trasse der NBS Rhein/Main – Rhein/Neckar waren besondere Umstände zu beachten, u.a. abschnittsweise hohe Durchlässigkeiten der anstehenden Böden, stoffliche Belastungen durch verschiedene Verkehrsträger in hoher Dichte und zahlreiche Grundwassergewinnungen von lokalen und regionalen Wasserversorgungsunternehmen. Es wird zur Raumordnung empfohlen, die in diesem Rahmen erarbeiteten Grundsätze auf die Neubaustrecke Hanau-Fulda sinngemäß zu übertragen:

- Außerhalb von Wasserschutzgebieten ist im Regelfall die breitflächige Versickerung über eine belebte Bodenzone das am besten geeignete Verfahren zur Versickerung des Entwässerungswassers.
- In Wasserschutzgebieten wird über eine möglichst weitgehende Reinigung des Entwässerungswassers hinaus die Gefährdung von Gewinnungsanlagen berücksichtigt. In der Zone II von Wasserschutzgebieten wird von den Gleisanlagen abfließendes Niederschlagswasser vollständig gefasst und ausgeleitet.
- In der Zone III bzw. IIIA von Wasserschutzgebieten erfolgt eine Differenzierung der Entwässerungsart auf Grund der Fließzeit (Transportzeit) im Grundwasser von der Eisenbahnstrecke zu Gewinnungsanlagen der öffentlichen Wasserversorgung (und gleichgestellten Brunnen). Streckenabschnitte, auf denen die Transportzeit im Grundwasser zwischen Neubaustrecke und Brunnen der öffentlichen Wasserversorgung (und gleichgestellten Brunnen) kürzer als 1 Jahr ist, werden als Brunnennahbereich angesehen. Dort wird das abfließende Niederschlagswasser wie in Zone I und II von WSG gefasst und generell außerhalb des Nahbereichs über Absetz- und Versickerbecken versickert. Nachgeordnet werden zur Abgrenzung des Brunnennahbereichs auch die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung und die Stockwerksgliederung im Grundwasserkörper herangezogen. Bei geringer Schutzwirkung wird die Fassungsstrecke angemessen verlängert.

3 Überschwemmungsgebiete und Ausgleich von Retentionsraum

Für die Betrachtung der Überflutungsflächen lagen zum einen die amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete sowie der Arbeitsstand geplanter Gebiete nach Hessischen Wassergesetz (HWG) vor, zum anderen die im Rahmen der Hochwasserrisikomanagementplanung ermittelten Überflutungsflächen für HQ100.

Ein Vergleich der Daten ergab für die Kinzig und die Unterläufe der größeren Zuflüsse (Orb, Bracht, Bieber und Salz) keine relevanten Abweichungen. Für einige kleinere im Hochwasserrisikomanagementplan als Überflutungsflächen gekennzeichnete Bereiche der Stadtgebiete von Bad Orb, Biebergemünd / Wirtheim und Gelnhausen / Höchst waren zum Bearbeitungszeitpunkt keine Überschwemmungsgebiete ausgewiesen oder geplant. Aufgrund der Lage dieser Teilflächen zu den Trassenkorridoren bzw. zu ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten sind sie für Planung unbedeutend.

Die kleineren Zuflüsse (Ulmbach, Steinaubach, Fliede, Sinn und Jossa) sowie die Oberläufe der oben genannten Nebenflüsse sind hingegen in der Gewässerkulisse der Hochwassermanagementpläne nicht enthalten. Für diese Gewässer sind Überschwemmungsgebiete nach HWG ausgewiesen.

Es wird deshalb empfohlen, sich bei den weiteren Betrachtungen daher auf die Überschwemmungsgebiete nach HWG zu beschränken.

Die Möglichkeiten zum Ausgleich von verloren gehendem Retentionsraum, der gemäß Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) grundsätzlich auszugleichen ist, können auf dem derzeitigen Planungsstand nur in ihren Grundzügen dargelegt werden. Der Ersatzretentionsraum muss im Hinblick auf den Hochwasserabfluss wirkungsgleich wie der entfallende Retentionsraum sowie ortsnah und zeitnah zum auslösenden Vorhaben sein. Ersatzretentionsräume müssten also in der Nähe der Bahnstrecke gefunden werden. Als wesentliche Einschränkung ist im Grundsatz zu beachten, dass Flächen im Ist-Zustand auch nicht bereits überflutet sein dürfen. Es sei denn, man vergrößert die Überflutungshöhe. In der breiten Kinzigaue werden sich Ersatzretentionsräume vermutlich nicht ohne bauliche Maßnahmen erschließen lassen. Ein vergleichsweise einfacher Ansatz ist, durch Geländemodellierungen höher gelegene Bereiche zu durchfahren und dahinter liegende, tief liegende Bereiche zu erschließen. Es ist die Restentleerung dieser neu erschlossenen Bereiche sicher zu stellen. Geländeabgrabungen im heute bereits überschwemmten Bereich werden i.d.R. nicht als Ersatzraum anerkannt, da sie bereits bei der anlaufenden Welle gefüllt sind und damit nicht zur Abminderung des Wellenscheitels zur Verfügung stehen. Eine Möglichkeit, bereits überschwemmte Bereiche als Ersatzretentionsraum zu aktivieren, bestünde in der Anlage von Querriegeln in der Kinzigaue, die einen höheren Einstau der Flächen ermöglichen. Es ist davon auszugehen, dass für den Ausgleich des Retentionsraumverlusts Flächen Dritter in Anspruch genommen werden müssen.

Der detaillierte Nachweis der Wirksamkeit des Ersatzretentionsraums erfordert aufwändige instationäre 2D-Berechnung mit Wasserspiegellagenmodelle für den Ist-Zustand (Referenz) und den Plan-Zustand unter Berücksichtigung der Ersatzmaßnahmen. Die Vorgehensweise eröffnet aber Möglichkeiten zum Nachweis des Retentionsraumausgleichs, die mit einfacheren Verfahren nicht nachgewiesen werden können.

4 Heilquellenschutzgebiete

Als Heilquellenschutzgebiet wird das Gebiet abgegrenzt, in dem durch Einrichtungen und Vorgänge eine Beeinträchtigung der Heilquelle möglich ist. Das Heilquellenschutzgebiet soll den qualitativen und quantitativen Schutz der Heilquelle sicherstellen. Durch den Heilquellenschutz soll der individuelle Charakter der Heilquelle nicht verändert werden. In Abhängigkeit von der Indikation ist u.U. beispielsweise bei Trinkkuren oftmals sicherzustellen, dass die Zusammensetzung des Heilwassers stabil bleibt. Weil sich durch äußere Einwirkung verursachte Beeinträchtigungen seiner natürlichen Zusammensetzung nachträglich nicht (mehr) beheben lassen, sind Heilquellen daher besonders empfindlich und gegen Beeinträchtigungen jeder Art zu schützen.

Der qualitative Schutz soll zur Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit der Heilquelle anthropogen verursachte Einträge von Stoffen verhindern. Die Grundlagen zur Abgrenzung entsprechen derjenigen zur Abgrenzung von Wasserschutzgebieten für die öffentliche Wasserversorgung.

Der quantitative Schutz soll gewährleisten, dass das Fließsystem nicht beeinträchtigt und somit die Schüttung oder Ergiebigkeit nicht vermindert wird. Man unterscheidet seit der 3. Fassung der LAWA - Richtlinien für Heilquellenschutzgebiete (1998) beim quantitativen Schutz zwischen Zone A und B. In früheren Ausweisungsverfahren wurde noch zwischen den Zonen A - D unterschieden.

Erforderlichkeit und Größe und Größe der einzelnen Schutzzonen hängen vom sogenannten Bildungstyp eines Heilwasservorkommens ab, welcher zu dessen Genese charakterisiert wird.

Nach den LAWA - Richtlinien für Heilquellenschutzgebiete (1998) lassen sich Heilquellen in Abhängigkeit von der Größe des Bildungsgebietes, der Tiefe und Überdeckung des Heilwasserfließsystems, der mittleren Verweilzeit, dem Nachweis von Tritium und der Temperatur der Heilwässer drei verschiedenen Bildungstypen zuordnen:

Bildungstyp 1 weist ein sehr großes Bildungsgebiet mit Abstandsweiten der äußeren Einzugsgebietsgrenzen über 10 km und einem über 500 m in die Tiefe reichenden Heilwasserfließsystem auf. Seine Überdeckung gewährleistet ein von anderen Fließsystemen unbeeinträchtigtes Strömen in den Formationswasserleitern. Die mittlere Verweilzeit im Untergrund beträgt 50 Jahre und mehr. Die Temperaturen der Heilwässer sind im Vergleich zu üblichen Grundwässern deutlich erhöht. Das Wasser ist tritiumfrei.

Bildungstyp 2 stammt aus einem großen Bildungsgebiet mit Abstandsweiten der äußeren Einzugsgebietsgrenzen von mehreren Kilometern bis zum Heilquellenaustritt. Das Heilwasserfließsystem liegt in Tiefen bis max. 500 m und ist gekennzeichnet durch mittlere Verweilzeiten um die 50 Jahre. Anteilig können geringe Mengen jüngeren Grundwassers enthalten sein. Die Temperatur des i. d. R. tritiumfreien Wassers ist gegenüber üblichen Grundwässern schwach erhöht.

Bildungstyp 3 verfügt über ein kleines bis mittelgroßes Bildungsgebiet von einigen 100 Metern um die Austrittsstelle. Sein Fließsystem liegt meist in geringen Tiefen von weniger als 100 m. Der Anteil an jüngerem Grundwasser ist hoch. Bei mittleren Verweilzeiten von maximal 30 – 50 Jahren

ist Tritium vorhanden. Die Temperatur des Heilwassers entspricht weitgehend den ortsüblichen Grundwassertemperaturen.

Die Lage der von den Varianten betroffenen Heilquellenschutzgebiete ist **Anlage 1.1** zu entnehmen.

Die Abgrenzung des Heilquellenschutzgebiets von Bad Orb erfolgte für Philipps-, Martinus- und Ludwigsquelle neu in 1952 (Staatsanzeiger 46). Alle drei Quellen sind flach gefasst (max. Ausbautiefe ca. 74 m und sind dem Bildungstyp 3 zuzuordnen, der nach den LAWA - Richtlinien für Heilquellenschutzgebiete sowohl ein qualitatives als auch ein quantitatives Schutzgebiet erfordert. Ein hydrogeologisches Gutachten zu Einzelheiten und Begründung der Abgrenzung der Schutzgebietszonen liegt nicht vor.

Für das Heilquellenschutzgebiet von Bad Soden-Salmünster liegt das Gutachten zur Abgrenzung der Schutzgebietszonen qualitativer Art des Landesamtes für Bodenforschung aus 1989 vor und. Das quantitative Schutzgebiet wurde bereits 1932 ausgewiesen und 1951 erweitert. In Bad Soden-Salmünster sind heute 10 Heilquellen staatlich anerkannt.

Der natürliche Mineralwasseraufstieg erfolgt entlang einer sehr intensiven Zerrüttungszone, in der das in ca. über 500 m tiefe, im Zechstein zufließende Mineralwasser bis in das oberflächennahe Grundwasser aufsteigt. Die tiefen Brunnen erschließen direkt die Grundwasserleiter bis in den Zechstein und sind durch die überlagernden Schichten gut geschützt. Die flachgründigen Fassungen hingegen interagieren auch mit den oberflächennahen Grundwasserleitern. Belegt ist bei einzelnen flachgründigen Fassungen, dass deren Mineralisation in Abhängigkeit von Erschließung und Betrieb weiterer Heilquellen signifikant schwankt und entsprechend komplexe Fließwege und hydraulische Abhängigkeiten vorliegen.

5 Wasserschutzgebiete

Wasserschutzgebiete, sowohl ausgewiesene als auch geplante, sind als Raumwiderstand sehr hoch einzustufen. Die sieben Varianten queren zwischen Gelnhausen und Fulda insgesamt 22 Wasserschutzgebiete in Hessen, bei zwei weiteren hessischen Schutzgebieten verläuft eine Trassenvariante in unmittelbarer Nähe zur Zone II. Von den 22 Wasserschutzgebieten befinden sich 6 Schutzgebiete im Ausweisungsverfahren. Die Schutzgebiete sind 14 Wasserversorgern zuzuordnen:

ID	Gemeinde	Zone	Status	Ausweisung	Gewinnungsanlage	Betreiber
Querung WSG						
435-003	Bad Orb	III	WSG ausgew.	22.11.2001	Brunnen Im Autil	WV Bad Orb
435-005	Bad Soden-Salmünster	III	WSG ausgew.	01.04.1985	Bohrbrunnen Katholisch-Willenroth	SW Bad Soden-Salmünster
435-007	Bad Soden-Salmünster	III	im Verfahren		Weiberborn	SW Bad Soden-Salmünster
435-010	Bad Soden-Salmünster	III	WSG ausgew.	22.05.1969	Gewinnungsanlage Am Wüfelbach	SW Bad Soden-Salmünster
435-017	Biebergemünd	II	im Verfahren		Hori-Brunnen Wirtheim	Hessenwasser
435-019	Biebergemünd	II	im Verfahren		Spessartquellen	Hessenwasser
435-032	Brachtal	II	WSG ausgew.	15.03.2011	WW Neuenschmidten Br. I - III	WV Kinzig
435-045	Gelnhausen	III	WSG ausgew.	15.03.1984	Gewinnungsanlage Höchst	SW Gelnhausen
435-048	Gelnhausen	II	WSG ausgew.	06.03.2007	Qu. Hollerborn	SW Gelnhausen
435-078	Jossgrund	III	WSG ausgew.	15.09.1998	Qu. Schwarzer Grund	Gemeinde Jossgrund
435-079	Jossgrund	III	WSG ausgew.	16.06.1999	Br. Im Stelzengarten	Gemeinde Jossgrund
435-110	Sinntal	III	WSG ausgew.	06.12.1989	TB Altengronau + div. Quellen	Gemeinde Sinntal
435-126	Steinau a.d.Str.	III	WSG ausgew.	02.10.1969	Brunnen Schiefer	SW Steinau a.d.Str.
435-130	Wächtersbach	III	im Verfahren		Tiefbrunnen Neudorf	SW Wächtersbach
435-133	Wächtersbach	II	WSG ausgew.	21.09.1999	Tiefbrunnen Mittbach	SW Wächtersbach
435-135	Steinau a.d.Str.	III	WSG ausgew.	26.01.1993	Br 1 + 2 Ulmbachtal	SW Steinau a.d.Str.
435-191	Salmünster	III	im Verfahren		Brunnen Borntal	SW Bad Soden-Salmünster
631-039	Fulda	III	WSG ausgew.	28.08.1973	Brunnen I - VIII Fulda West; Brunnen 1 - 7 Fulda Aue	Rhönenergie Fulda GmbH (ehem. Gas + Wasservers. Fulda)
631-050	Neuhof	III	WSG ausgew.	29.01.1976	TB 1 und 2 Neuhof	Gemeinde Neuhof
631-089	Kalbach	III	WSG ausgew.	06.09.1982	Tiefbrunnen Mittelkalbach	Gemeinde Kalbach
631-097	Flieden	III	WSG ausgew.	28.10.1983	Arsch-Quelle; Quelle Struth	Gemeinde Flieden
Nahbereich WSG						
435-157	Steinau a.d.Str.	II	WSG ausgew.	13.09.1995	Brunnen Hermes	SW Steinau a.d.Str.
631-068	Kalbach	II	WSG ausgew.	10.03.1981	Quellen Mittelkalbach I - V	Gemeinde Kalbach

rot = Querung Zone II

Alle aufgeführten Gewinnungsanlagen sind an Verbundsysteme angeschlossen und stellen keine Inselversorgungen dar.

Ein Übersichtslageplan¹ ist als **Anlage 1.2** beigefügt. Darüber hinaus sind 3 Gewinnungsanlagen für die öffentliche Wasserversorgung ohne Wasserschutzgebiet in Wächtersbach sowie ein Wasserschutzgebiet in Bayern (Gebietsnummer 2210572300024) betroffen.

¹ Die Wasserschutzgebiete sind innerhalb des Untersuchungskorridors von 1,5 km beidseitig der Trassen spur dargestellt. In einzelnen Fällen sind daher die Schutzgebiete nicht vollständig abgebildet.

5.1 Wasserschutzgebiete - Zone II betroffen

Ein besonderes Augenmerk ist auf die Wasserschutzgebiete zu richten, in denen die engere Schutzzone II durchquert wird, da hier gemäß Schutzgebietsverordnung keine Baumaßnahmen zulässig sind. Dies trifft auf 5 Wasserschutzgebiete zu, wovon sich 2 Schutzgebiete noch im Ausweisungsverfahren befinden. Diese 5 Wasserschutzgebiete werden nachfolgend im Detail betrachtet.

435-017 in der Gemeinde Biebergemünd

Es handelt sich um ein geplantes Wasserschutzgebiet im Bereich des **Brunnens Wirtheim** der Hessenwasser GmbH & Co.KG in der Kinzigau, dessen geplante engere Schutzzone von den Varianten II bis VII gequert wird. Nach Auskunft des RP Darmstadt, Herrn Schrader, ist der aktuelle Abgrenzungsvorschlag der Zone II nicht plausibel, da zum Zeitpunkt des Abgrenzungsvorschlages im Jahr 1959 mehrere andere Brunnen in Betrieb waren, die heute nicht mehr genutzt werden. Der Brunnen Wirtheim wurde erst in den 1990er Jahren gebaut und ersetzt seit 2001 vollständig die alten Gewinnungsanlagen des Wasserwerks Wirtheim, die sowohl das Porengrundwasser der Kinzigau (5 Brunnen) als auch das Klufftgrundwasser des Buntsandsteins (Brunnen Sauborn und Kalternborn) erschlossen. Die alten Brunnen wurden rückgebaut oder zu Grundwassermessstellen umgebaut.

Beim neuen Brunnen Wirtheim handelt sich um einen Horizontalfilterbrunnen, der in geringer Tiefe die quartären Flusssedimente erschließt und der auch Uferfiltrat der Kinzig zieht. Vom zentralen Schacht dehnen sich strahlenförmig drei Filterstränge von rd. 40 m Länge in horizontaler Richtung aus.

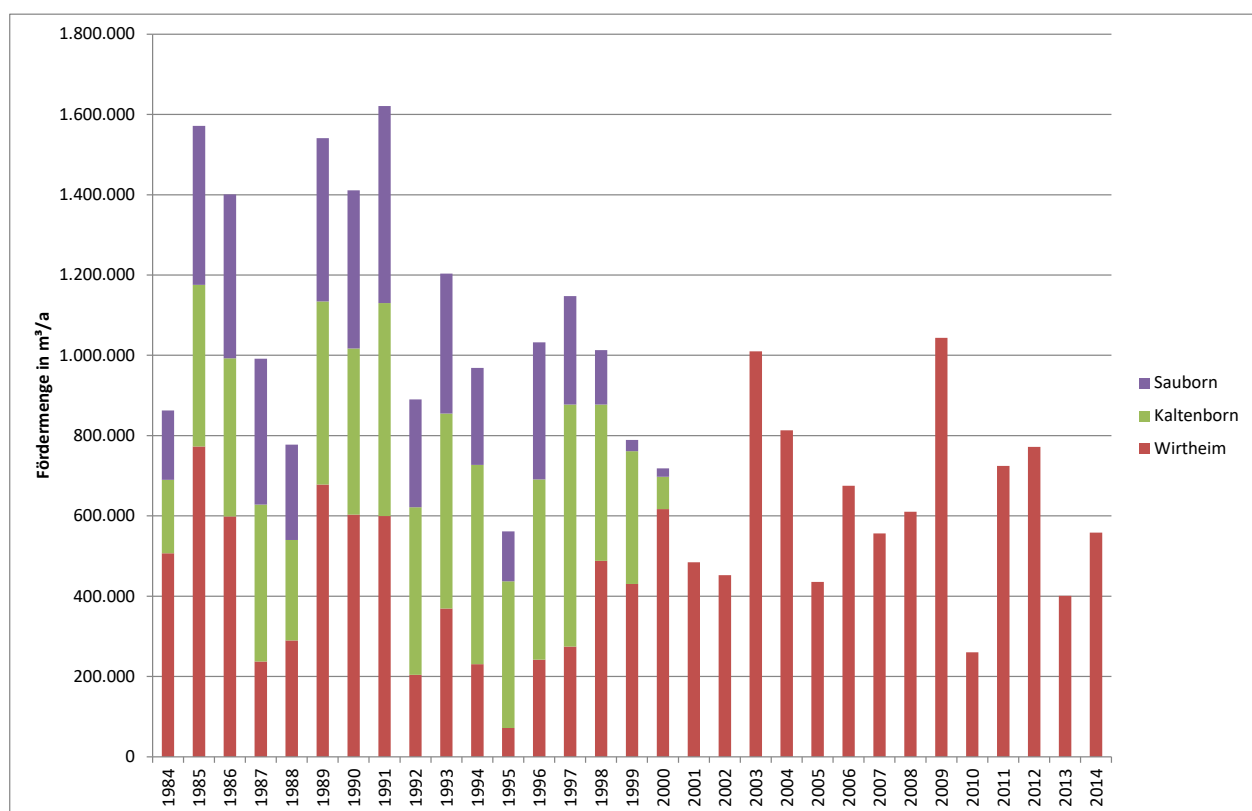
Die Mächtigkeit des quartären Grundwasserleiters bewegt sich zwischen 5 und 15 m. Oberflächennah wird der Aquifer durch eine ca. 2 m mächtige Auenlehmschicht geschützt. Das Grundwasser in der Kinzigau steht flurnah an und wird vom Pegelstand der Kinzig beeinflusst. Der Grundwasserleiter in der Kinzigau wird neben der Grundwasserneubildung aus Niederschlag somit durch Uferfiltrat der Kinzig, aber auch durch einen Eintritt von Buntsandsteinwasser am Rand des Kinzigtals gespeist.

Die Ausdehnung einer Wasserschutzzone soll im Rahmen eines noch zu erstellenden Gutachtens von dem HLNUG neu abgegrenzt werden. Im Hlfb-Gutachten von 1959 wurde als engere Schutzzone ein Radius von 150 m um die Brunnen vorgeschlagen. Dieser Radius trug einer mittleren Untergrundbeschaffenheit hinsichtlich des Reinigungsvermögens Rechnung. Der als günstig zu wertenden Abdeckung des quartären Grundwasserleiters durch Auelehm und des Buntsandsteins durch lehmigen Schutt stünden die als ungünstig zu wertenden Trockenrissbildungen im Auelehm des Überschwemmungsgebietes und das Vorkommen klaffender Spalten im Buntsandstein gegenüber. Überträgt man diese Einschätzung auf den Horizontalfilterbrunnen, so würde sich die Ausdehnung der engeren Schutzzone unter Berücksichtigung der rd. 40 m langen Horizontalfilterstränge auf einen Radius von ca. 200 m belaufen.

Die mittlere Jahresfördermenge im Wasserwerk Wirtheim (Summe Brunnen Sauborn, Kaltenborn und Wirtheim) ist seit der Aufgabe der älteren Gewinnungsanlagen tendenziell zurückgegangen, im Brunnen Wirtheim nach Stilllegung der Brunnen Sauborn und Kaltenborn jedoch angestiegen (s. folgende Grafik).

Nach Einschätzung des zuständigen Hydrogeologen des HLNUG wird sich die engere Schutzzone gegenüber dem alten Abgrenzungsvorschlag nach Osten verschieben².

Der geringste Abstand des Horizontalfilterbrunnens zu den Varianten beträgt rd. 400 m. Unter diesen Annahmen liegen die geplanten Trassen voraussichtlich außerhalb der zukünftigen engeren Schutzzone.



Der Brunnen ist von großer Bedeutung für die Wasserversorgung des Rhein-Main-Gebietes. Das Wasser wird über eine Fernleitung in Richtung Frankfurt transportiert. Das Wasserrecht des Brunnens Wirtheim beläuft sich auf 1,2 Mio. m³/a, welches in Jahren hohen Bedarfs ausgeschöpft wird.

Aufgrund der geringen Tiefe ist der Brunnen sehr empfindlich gegenüber Eingriffen in den Boden und Einträgen von oben. Auch eine aufgeständerte Bauweise kann einen deutlichen Eingriff

² Wasserwirtschaftlicher Ortstermin am 12.10.2017

sowohl in die Deckschichten als auch in den eigentlichen Grundwasserleiter darstellen. Die Auflagen zum Grundwasserschutz sind in besonderem Maße zu beachten.

435-019 in der Gemeinde Biebergemünd

Es handelt sich um die das geplante Wasserschutzgebiet der **Spessartquellen** der Hessenwasser GmbH & Co.KG, das von der Variante I gequert wird. Hier ist das Ausweisungsverfahren noch nicht abgeschlossen. Der Vorschlag des HLfB zur Abgrenzung des Schutzgebietes aus dem Jahr 1996 soll überarbeitet werden, da zwischenzeitlich die westlichsten Quelfassungen (Quellen Rinneborn) nicht mehr zur Trinkwassergewinnung genutzt wird. Die geplante Trasse quert jedoch den Fassungsbereich der nördlichsten, noch genutzten Quelfassung „Breiter Ruhborn“ mit einem Tunnelbauwerk.

Die nachfolgenden Informationen wurden den Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1996 entnommen.

Die Überdeckung der Quelfassung „Breiter Ruhborn“ beträgt etwa 7 m. Der Wasserspiegel liegt bei 279,40 müNN. Die Quellschüttung bewegt sich zwischen 1.836 m³/d und 6.518 m³/d.

Die Quelle ist eine Schichtquelle an der Grenze des wasserwegsamem Unteren Buntsandsteins zu den tonigen Schichten des Bröckelschiefers (Oberer Zechstein). Aufgrund der horizontalen Schichtlagerung ist das unterirdische Einzugsgebiet im Wesentlichen mit dem oberirdischen Einzugsgebiet identisch und umfasst schwerpunktmäßig den „Langer Berg“.

Die Trasse quert die engere Schutzzone in einem Tunnelbauwerk. Sofern die Tunnelfirste deutlich unterhalb von 279 müNN liegt, ist weder quantitativ noch qualitativ mit einer Beeinträchtigung der Quelfassung zu rechnen.

Die Quellen sind von großer Bedeutung für die Wasserversorgung des Rhein-Main-Gebietes. Das Wasser wird über eine Fernleitung in Richtung Frankfurt transportiert. Das Wasserrecht der Quellen beläuft sich auf 4,7 Mio. m³/a. Die mittleren Fördermengen der vergangenen Jahre bewegten sich um 2,0 Mio. m³/a. Der Anteil der Quelle „Breiter Ruhborn“ ist nicht bekannt.

435-032 in der Gemeinde Brachttal

Es handelt sich um das im Jahr 2011 ausgewiesene Wasserschutzgebiet der Brunnen I - III des **Wasserwerks Neuenschmidten** des Wasserverbandes Kinzig, das von den Varianten VI und VII gequert wird. Die engere Schutzzone wird mit einem Brückenbauwerk überspannt.

Der südlichste Brunnen I liegt rd. 30 m neben dem Brückenbauwerk der Variante VI und rd. 265 m von dem Brückenbauwerk der Variante VII entfernt. Der Abstand des Brunnens II zur Variante VI beträgt rd. 455 m, zur Variante VII rd. 175 m. Der nördlichste Brunnen III liegt über 500 m von den beiden Varianten entfernt.

Die nachfolgenden Informationen wurden den Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1995 und des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) aus dem Jahr 2000 entnommen.

Die Brunnen wurden zwischen 1966 und 1974 am östlichen Talhang des Brachtals errichtet. Sie sind zwischen 100 und 140 m tief ausgebaut und erschließen den Kluftgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins, untergeordnet auch des Unteren Buntsandsteins. Der Ruhewasserspiegel am 31.08.1977 bewegte sich zwischen 12,1 m unter Gelände (147,1 müNN) in Brunnen I und 19,9 m unter Gelände (154,1 müNN) in Brunnen II. Dies entspricht in etwa der Höhenlage des Vorfluters, der Bracht.

Der Buntsandstein ist hier von Störungszonen durchzogen. Vertikale Höhenversätze können lokal zu Stockwerksgliederungen im Grundwasserleiter führen, wenn durchlässige an weniger durchlässige Schichten stoßen. Das Einzugsgebiet der Brunnen ist daher stark asymmetrisch.

Ein Färbeversuch zwischen Bracht und Brunnen ergab maximale Fließgeschwindigkeiten zwischen 100 und mehreren 100 Metern pro Tag. Der Uferfiltratanteil aus der Bracht lag zwischen 1/20 und 1/50 der Fördermenge.

Zwischen 1980 und 1994 bewegten sich die Fördermengen der Brunnengruppe I - IV zwischen 0,34 und 0,76 Mio. m³/a.

Nach Aussage des HLUG befinden sich am östlichen Talrand zahlreiche Spalten, die z.T. an der Erdoberfläche als dezimeterweit klaffende Erdfälle zu erkennen seien. Die in diesen Bereich zu erwartenden hohen Wasserwegsamkeiten legten die Vermutung nahe, dass jegliche Verunreinigung des hier versickernden Oberflächenwassers innerhalb kürzester Zeit in das Grundwasser gelangen könnte.

Trotz der hohen Grundwasserflurabstände im Nahbereich der Brunnen ist die Verschmutzungsempfindlichkeit des genutzten Kluftgrundwasserleiters aufgrund der hohen Fließgeschwindigkeiten in den Kluftzonen und der hydraulischen Verbindung zum Oberflächengewässer als hoch einzustufen.

Das Brachtal soll mit einem Brückenbauwerk überspannt werden. Einen Eingriff stellen somit die Stützen dar. Wenn möglich sollten diese mit einem größtmöglichen Abstand zu den beschriebenen Spalten am östlichen Talrand angeordnet werden. In der Bauphase sind die Auflagen zum Grundwasserschutz in besonderem Maße zu beachten.

435-048 in der Gemeinde Gelnhausen

Es handelt sich um das im Jahr 2007 ausgewiesene Wasserschutzgebiet der **Quelle Hollerborn** der Stadtwerke Gelnhausen. Der Abstand der Quelfassung zur Variante I beträgt ca. 220 m.

Die nachfolgenden Informationen wurden den Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1996 entnommen.

Die Quelfassung liegt auf einer Höhe von rd. 178 müNN am Rande des Spessarts zum Kinzigtal. Die Stadtwerke verfügen über ein altes Recht, das die Nutzung der gesamten Quellschüttung erlaubt. Zwischen 1989 und 1995 wurden zwischen 36.000 und 50.000 m³/a genutzt.

Die Quelle ist eine Schichtquelle an der Grenze des wasserwegsamem Unteren Buntsandsteins zu den tonigen Schichten des Bröckelschiefers (Oberer Zechstein). Aufgrund der horizontalen

Schichtlagerung ist das unterirdische Einzugsgebiet im Wesentlichen mit dem oberirdischen Einzugsgebiet identisch und umfasst schwerpunktmäßig den Rückersberg.

Die Trasse quert die engere Schutzzone in einem Tunnelbauwerk auf einer Länge kleiner 20 m. Sofern die Tunnelfirste deutlich unterhalb von 175 müNN liegt, ist mit weder quantitativ noch qualitativ mit einer Beeinträchtigung der Quelfassung zu rechnen.

435-133 in der Gemeinde Wächtersbach

Es handelt sich um das im Jahr 1999 ausgewiesene Wasserschutzgebiet des **Brunnens Mittbach** der Stadtwerke Wächtersbach. Die Zone II wird am äußersten südlichen Rand von den Varianten II, III und IV gequert. Der Abstand der hier noch „gebündelten“ Trassen zur Zone I beträgt rd. 320 m. Westlich der engeren Schutzzone ist ein Tunnelbauwerk geplant, so dass möglicherweise innerhalb der engeren Schutzzone Erdabtragungen vorgesehen sind.

Die nachfolgenden Informationen wurden den Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1987 entnommen.

Der Brunnen Mittbach wurde im Jahr 1975 bis auf eine Tiefe von 100 m abgeteuft. Der Bohrsatzpunkt liegt auf rd. 173 müNN. Der Ruhewasserspiegel stellte sich bei 37,4 m unter Gelände ein. Bis zur Endteufe wurden verschiedene Schichten des Unteren Buntsandsteins angetroffen. Durch tektonische Bewegungen ist das Einzugsgebiet in verschieden geneigte Schollen zerbrochen. Die hohe Klüftigkeit bewirkt eine gute Durchlässigkeit des erschlossenen Kluftgrundwasserleiters. Das HLfB hielt aus fachlicher Sicht eine Wassermenge von bis zu 750.000 m³/a als dauerhaft gewinnbar.

Trotz der hohen Grundwasserflurabstände im Nahbereich der Brunnen ist die Verschmutzungsempfindlichkeit des genutzten Kluftgrundwasserleiters aufgrund der hohen Fließgeschwindigkeiten in den Kluftzonen als hoch einzustufen. Offensichtlich hat das genutzte Grundwasser eine nur kurze Verweildauer im Untergrund, da nach Hochwasserereignissen wiederholt Trübungen auftreten.

Aus diesem Grund ist zu prüfen, ob im Rahmen der Feintrassierung ein Eingriff in die engere Schutzzone vermeidbar ist. Doch auch in der weiteren Schutzzone sind aufgrund der geologischen Situation die Auflagen zum Grundwasserschutz in besonderem Maße zu beachten.

Nach Aussage der Stadtwerke Wächtersbach ist der Brunnen Mittbach von zentraler Bedeutung für die Versorgung des gesamten Stadtgebietes. Es existiert ein Wasserrecht in Höhe von 500.000 m³/a.

5.2 Wasserschutzgebiete - Zone III betroffen

435-003 in der Gemeinde Bad Orb

Es handelt sich um das im Jahr 2001 ausgewiesene Wasserschutzgebiet des **Brunnen Im Aatal** der Wasserversorgung Bad Orb GmbH. Die Varianten II, II und IV queren den nördlichen Teil der weiteren Schutzzone mit einem Abtragungsabschnitt im westlichen Teil, der im Bereich des Aufenauer Bergs in einen Tunnel übergeht. Die Tunneltrassen verlaufen in etwa parallel zur BAB 66, die das Wasserschutzgebiet auf gleicher Länge von rd. 1.600 m quert.

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1987 entnommen.

Der Brunnen wurde im Jahr 1976 bis in eine Tiefe von 55 m niedergebracht. Seine eigentliche Inbetriebnahme erfolgte deutlich später. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung des HLfB in 1987 wurde der Brunnen noch nicht genutzt.

Er befindet sich am nördlichen Hang des Orbtals auf einer Geländehöhe von 161,5 müNN. Die Talsohle liegt auf ca. 146 müNN. Die Filterstrecken des Brunnens sind zwischen 16 und 53 m unter Gelände angeordnet und befinden sich somit unterhalb des Niveaus der Talsohle. Entsprechend wurde die weitere Schutzzone, die das Einzugsgebiet des Brunnens abgrenzen soll, beidseitig des Orbtals ausgewiesen. Im Süden entspricht die Grenze der Zone III der Wasserscheide auf dem Rück-Berg, im Norden wurde die Zone III großräumiger abgegrenzt (bis jenseits der Wasserscheide auf dem Aufenauer Berg).

Die vom Brunnen erschlossenen Schichten sind vollständig dem Unteren Buntsandstein zuzuordnen, der hier eine hohe Klüftigkeit aufweist. Die vom HLfB vorgenommene Schutzgebietsabgrenzung hat für die engere Schutzzone (50 Tage-Line) eine Förderrate von 20 l/s (ca. 630.000 m³/a) und für die weitere Schutzzone eine Förderrate von 15 l/s (ca. 470.000 m³/a) zugrunde gelegt. Höhere Fördermengen würden die Gefahr des Heranziehens von Mineralwasser aus dem liegenden Zechstein mit sich bringen. Aktuell läuft ein Wasserrechtsverfahren, in welchem der Versorger ein Wasserrecht in Höhe von 300.000 m³/a beantragt.

Die obersten 16 m des Brunnens sind mit einem Schutzrohr abgedichtet. Dennoch wies der Brunnen bereits in den 1970er und 1980er Jahren deutlich erhöhte Nitratwerte um 30 mg/l auf, die in der landwirtschaftlichen Nutzung im Umfeld des Brunnens begründet sind. Dies bedeutet, dass der Brunnen gegen Stoffeinträge von der Geländeoberfläche nicht vollständig geschützt ist.

Die hier gebündelten DB-Trassen verlaufen in einem Abstand von rd. 100 - 150 m zu engeren Schutzzone und rd. 400 m Entfernung zum Brunnen. Die Gefährdung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Bauphase, da Stoffeinträge mittelfristig den Brunnen erreichen könnten.

435-005 in der Gemeinde Bad Soden-Salmünster

Es handelt sich um das im Jahr 1985 ausgewiesene Wasserschutzgebiet des **Brunnens Katholisch-Willenroth** der Stadtwerke Bad Soden-Salmünster. Die Variante VII quert die weitere

Schutzzone auf einer Länge von rd. 1.100 m vollständig als Tunnelbauwerk. Der Abstand zu engeren Schutzzone beträgt rd. 80 m, zum Brunnen beträgt rd. 500 m.

Die nachfolgenden Informationen wurden den Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1973 und des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie aus dem Jahr 2011 entnommen.

Der Brunnen Katholisch-Willenroth wurde 1952 gebaut. Er ist 52 m tief und durchteuft pleistozäne Tone und Schluffe bis 2,2 m, darunter folgt Basalt bis 9,6 m, der auf tertiären Tonen und Sanden in Wechsellagerung aufliegt. Die Filterstrecken wurden unterhalb von 22 m angeordnet, der Ringraum ist jedoch von der Endteufe bis zum Brunnenkopf verkiest, d.h. der Brunnen zieht über die gesamte Teufe Wasser.

Der Ruhewasserspiegel in 1952 lag bei 2,8 m unter Gelände.

Die Untergrundbeschaffenheit wurde im Gutachten von 1973 aufgrund der Überdeckung als günstig eingestuft. Jedoch gaben die Rohwasseranalysen aus den 1960er und 1970er Jahren schon Hinweise auf einen Einfluss der landwirtschaftlichen Düngung (erhöhte Nitrat- und Chloridkonzentrationen). Diese Tatsache und das zeitweise Auftreten mikrobiologischer Verunreinigungen führt der HLUG-Gutachter in 2011 auf einen oberflächennahen Grundwasserzufluss und die Infiltration des 40 m entfernten Oberflächenwassers zurück. Er schlägt eine neue Abgrenzung vor. Das Neufestsetzungsverfahren läuft derzeit, die vergrößerte WSG-Zone hat die WSG-ID 435-190.

Da das Schutzgebiet vollständig als Tunnelbauwerk gequert wird, beschränkt sich die Gefährdung auf die Bauphase. Aufgrund des geringen Abstandes zur Zone II sind die Auflagen zum Grundwasserschutz in besonderem Maße zu beachten.

435-007 in der Gemeinde Bad Soden-Salmünster

Es handelt sich um das geplante Wasserschutzgebiet für die **Quelle Weiberborn** der Stadtwerke Bad Soden-Salmünster. Diese befindet sich unmittelbar südöstlich der Ortslage Mernes auf der westlichen Hangseite des Jossatales. Die geplante weitere Schutzzone wird von der Variante II über eine Breite von rd. 2,2 km gequert. Der Abstand zu geplanten engeren Schutzzone beträgt rd. 250 m, der Abstand zur Quelfassung rd. 80 m. Die Trasse verläuft größtenteils als Tunnel, rd. 400 m sind als Abtragungsflächen geplant.

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1988 entnommen.

Die Quelle wurde im Jahr 1913 auf einer Höhe von ca. 266 müNN im Hangschutt des Unteren Buntsandsteins (Salmünster-Folge) gefasst. Sie bezieht ihr Wasser von einem schwebenden Grundwasserleiter in den Volpriehausener Schichten, der in der Höhenlage von 310 bis 320 müNN ausstreicht. Im Hangschutt strömt das Wasser talwärts und tritt an einer stauenden Schicht der Salmünster-Folge aus.

Die Untergrundverhältnisse wurden als mittel bis ungünstig eingestuft. Der Vorschlag für die weitere Schutzzone folgt in etwa dem oberirdischen Einzugsgebiet.

Sofern die Trasse auf einer Höhenlage unterhalb von 300 müNN verläuft, wäre das Einzugsgebiet der Quelle wahrscheinlich nicht betroffen. Liegt die Trasse höher, stellt die Bauphase eine deutliche Gefährdung dar. Zusätzlich wäre die örtliche Verringerung der Grundwasserüberdeckung durch die Abgrabungen in den Einschnitten als negativ zu bewerten.

435-010 in der Gemeinde Bad Soden-Salmünster

Es handelt sich um das im Jahr 1969 ausgewiesene Wasserschutzgebiet des **Brunnens Wüfelbach** der Stadtwerke Bad Soden-Salmünster. Die weitere Schutzzone wird von der Variante IV über eine Breite von rd. 800 m gequert. Der Abstand zu engeren Schutzzone beträgt rd. 800 m, der Abstand zur Quelfassung rd. 1,25 km. Die Trasse verläuft vollständig als Tunnel.

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1966 entnommen.

Der Brunnen wurde 1963 auf der südöstlichen Kinzigalseite auf einer Höhenlage von 191,60 müNN niedergebracht. Die Endteufe beträgt 80 m (111,60 müNN). Der untere Buntsandstein steht hier oberflächennah an und ist gut wasserwegsam. Das Grundwasser wurde bei 35,2 m unter Gelände angebohrt und stieg auf 34,06 m unter Gelände an. Dies entspricht 157,54 müNN und liegt rd. 3 m über dem Niveau der Kinzig, die als Vorfluter fungiert.

Die Untergrundbeschaffenheit wurde im Hinblick auf mögliche Verunreinigungen als mittel eingestuft. Einerseits deutet die gute Wasserwegsamkeit auf zahlreiche Klüfte hin, die möglicherweise auch bis zur Geländeoberfläche reichen, andererseits sind die Grundwasserflurabstände hoch und einige Tonbänke ausgebildet, die einen gewissen Schutz darstellen.

Die Gefährdung des Brunnens beschränkt sich auf die Bauphase, da das spätere Tunnelbauwerk aus qualitativer Sicht unkritisch ist.

435-045 in der Gemeinde Gelnhausen

Es handelt sich um das im Jahr 1984 ausgewiesene Wasserschutzgebiet des **Brunnens Igelsgrund** der Stadtwerke Gelnhausen, das von der Variante I über eine Länge von rd. 800 m als Tunnelbauwerk gequert wird. Der Abstand der Trasse zum Brunnen beträgt rd. 900 m.

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1964 entnommen.

Der Brunnen wurde im Jahr 1952 östlich der Ortslage Gelnhausen-Höchst auf einer Höhe von rd. 185 müNN abgeteuft. Er ist 52 m tief und erschließt die Sandsteine des Unteren Buntsandsteins (su1, bis 25 m unter Gelände) und die Schiefertone und Sandsteine des Bröckelschiefers (su2). Diese sind oberflächennah von einem 6,7 m mächtigen Lößlempaket überdeckt.

Während der Bohrarbeiten fiel der Wasserspiegel beim Erreichen einer grobkörnigen Sandsteinzwischenlage in 45,3 m Tiefe von 10,5 auf 19 m ab. Dies deutet auf eine Stockwerkstrennung hin.

Der Ringraum in der ungesättigten Bodenzone bis 16 m wurde abgedichtet. Der Ruhewasserspiegel im Brunnen (Mischwasserspiegel 1. + 2. Stockwerk) stellte sich 1953 bei 16 m unter Gelände (= 169 müNN) ein. Bei einer Förderrate von 4,8 l/s im 70-stündigen Pumpversuch senkte sich der Wasserspiegel im Brunnen um 18 m ab.

Zur Festsetzung der weiteren Schutzzone ging das HLfB von einer mittleren Untergrundbeschaffenheit bzgl. der Schutzwirkung aus, da die schützende Lößlehmüberdeckung hangwärts bereits nach 40 m aussetzt. Die weitere Schutzzone orientiert sich am Einzugsgebiet des oberen Grundwasserleiters (su1), das weitgehend dem Niederschlagsgebiet entspricht. Das Einzugsgebiet im unteren Grundwasserleiter, der durch die Stockwerkstrennung geschützt ist, ist vermutlich größer.

Die Gefährdung des Brunnens beschränkt sich auf die Bauphase, da das spätere Tunnelbauwerk aus qualitativer Sicht unkritisch ist.

435-078 in der Gemeinde Jossgrund

Es handelt sich um das im Jahr 1998 ausgewiesene Wasserschutzgebiet der **Quelle Schwarzer Grund** der Gemeinde Jossgrund, das von der Variante I über eine Länge von 2590 m gequert wird, davon 2270 m als Tunnelbauwerk und 320 m im Tal des Schwarzen Grundes als Einschnitt. Der geringste Abstand der Trasse zur engeren Schutzzone beträgt rd. 200 m, zur Quelle rd. 500 m.

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1988 entnommen.

Die Quelle befindet sich an einem nach Osten zur Jossa geneigten Hang rd. 1 km nordwestlich des Ortsteils Pfaffenhausen. Sie wurde im Hangschutt unterhalb einer Tonsteinfohle im obersten Teil des Unteren Buntsandstein, welche als Stauer fungiert, gefasst. Bereits seit 1937 wird sie zur Trinkwasserversorgung im Jossgrund genutzt. Sie verfügt über ein Wasserrecht in Höhe von 40.150 m³/a, überschüssiges Quellwasser wird zur Jossa abgeleitet.

Das Einzugsgebiet wird hangwärts in westlicher bis nordwestlicher Richtung angenommen, entsprechend wurde das Wasserschutzgebiet ausgewiesen. Zur Festsetzung der Schutzzonen ging das HLfB von einer mittleren Untergrundbeschaffenheit bzgl. der Schutzwirkung aus.

Da die Trasse im Einzugsgebiet nicht vollständig als Tunnelbauwerk verläuft sondern teilweise als Einschnitt, betrifft sie höhenmäßig auf jeden Fall das Einzugsgebiet der Quelle. Die Schutzwirkung wird durch die geplante Abtragung in der weiteren Schutzzone verringert. Idealerweise sollte unter der Fahrbahn in dem Einschnitt und seitlich davon eine Dichtung eingebaut werden.

Im Bereich des Tunnelbauwerkes beschränkt sich die Gefährdung des Brunnens auf die Bauphase, da das spätere Tunnelbauwerk aus qualitativer Sicht unkritisch ist. Die Gemeinde Jossgrund weist darauf hin, dass auch kurze Unterbrechungen der Wassergewinnung nicht durch andere Gewinnungsanlagen kompensierbar sind.

435-079 in der Gemeinde Jossgrund

Es handelt sich um das im Jahr 1999 ausgewiesene Wasserschutzgebiet für den **Brunnen Im Stelzengraben**. Dieser befindet sich unmittelbar nördlich des Stadtteils Lettgenbrunn auf einer nach Südwesten zur Jossa geneigten Wiesenfläche. Die geplante weitere Schutzzone wird von der Variante I hangaufwärts über eine Breite von 1200 m gequert. Der Abstand zu geplanten engeren Schutzzone beträgt rd. 200 m, der Abstand zum Brunnen rd. 400 m. Die Trasse verläuft hier vollständig als Tunnelbauwerk.

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1995 entnommen.

Der Brunnen liegt auf rd. 440 müNN. Mit seiner Tiefe von 145 m erschließt er ausschließlich den Unteren Buntsandstein. Der Ruhewasserspiegel stellte sich nach dem Brunnenneubau in 1971 bei 52,3 muGOK ein. Dies entspricht einer Höhe von rd. 388 müNN, diese liegt unterhalb des Höhenniveaus der Jossa in Lettgenbrunn. Die Leistungsfähigkeit ist gering bis mittel.

Das Wasserschutzgebiet wurde auf eine Fördermenge von 5 l/s bemessen. Die mittlere Förderrate lag hingegen nur bei 1,9 l/s.

Aufgrund der hohen Grundwasserflurabstände (unter Talniveau) dehnt sich die weitere Schutzzone nahezu kreisförmig um den Brunnen mit einem Radius von rd. 600 - 700 m aus. Aufgrund der Annahme der Maximalentnahme von 5 l/s liegt die gutachterliche Abschätzung der Ausdehnung auf der sicheren Seite.

Die Gefährdung des Brunnens beschränkt sich auf die Bauphase, da das spätere Tunnelbauwerk aus qualitativer Sicht unkritisch ist. Die Gemeinde Jossgrund weist darauf hin, dass auch kurze Unterbrechungen der Wassergewinnung nicht durch andere Gewinnungsanlagen kompensierbar sind.

435-110 in der Gemeinde Sinntal

Es handelt sich um das im Jahr 1989 ausgewiesene Wasserschutzgebiet für die **Wassergewinnungsanlagen** der Gemeinde Sinntal im Ortsteil **Altengronau**. Dies sind drei Quellen und ein Tiefbrunnen südöstlich der Ortslage Altengronau.

Die weitere Schutzzone wird von den Varianten I und II, die hier nahezu zusammen verlaufen, über eine Breite von 700 m gequert. Der Abstand zur engeren Schutzzone der am nächsten gelegenen Emmersbachquelle beträgt rd. 100 m, der Abstand zur Quelfassung rd. 300 m. Die geplante Trasse verläuft hier vollständig als Tunnelbauwerk.

Schon heute wird die weitere Schutzzone von einem Tunnelbauwerk der ICE-Trasse Würzburg-Fulda gequert. Dieser Tunnel verläuft rd. 350 m westlich des geplanten neuen Tunnels unterhalb des Fassungsgebietes der Emmersbachquelle.

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1975 entnommen. Der Schutzgebietsvorschlag aus dem Jahr 1975 berücksichtigt nicht die Emmersbachquelle. Das ausgewiesene Schutzgebiet weicht daher

deutlich vom dem Vorschlag aus dem Jahr 1975 ab. Zudem wurde die Empfehlung für die weitere Schutzzone der Ulrichquelle, deren Einzugsgebiet am Steinkopf zu suchen sei, in der Ausweisung nicht umgesetzt.

Der Brunnen wurde im Jahr 1968 am Hang südlich der Ortslage Altengronau nahe der ehemaligen Sinntalbahnhöhle auf einer Höhe von rd. 235 müNN niedergebracht. Er ist 85,7 m tief und erschließt den Unteren Buntsandstein. Bis 23,8 m ist der Brunnen mittels eines Sperrohres abgedichtet. Der obere Profilabschnitt der Bohrung zeichnete sich durch einen hohen Anteil an Tonsteinen aus. Der Ruhewasserspiegel stellte sich nach Brunnenneubau bei 14 müGOK ein. Dies entspricht etwa dem Vorflutniveau der Sinn. Aufgrund der tief reichenden Abdichtung des Brunnens wurde für die Bemessung der Schutzzone von einer mittleren bis günstigen Untergrundbeschaffenheit ausgegangen. Die weitere Schutzzone wurde für den Brunnen und die Röderquelle gemeinsam in Anlehnung an das oberirdische Einzugsgebiet in südöstliche Richtung vorgeschlagen.

Sowohl die Röderquelle als auch die Ulrichquelle sind Schichtquellen an der Grenze vom Mittleren zum Unteren Buntsandstein. Die Höhenlage der beiden Quellen liegt bei rd. 296 müNN, die der Emmersbachquelle bei rd. 300 müNN.

Sofern die Tunnelfirste deutlich unterhalb von 296 müNN liegt, ist mit weder quantitativ noch qualitativ mit einer Beeinträchtigung der Quellfassungen zu rechnen.

Der Abstand zum Brunnen Altengronau ist ausreichend groß, so dass hier kein Gefährdungspotential gesehen wird. Gemäß WSG-Gutachten aus dem Jahr 1975 würde nur das äußerste Ende der vorgeschlagenen weiteren Schutzzone berührt werden.

435-126 in der Gemeinde Steinau an der Straße

Es handelt sich um das im Jahr 1969 ausgewiesene Wasserschutzgebiet des **Brunnens Schiefer** der Stadt Steinau an der Straße. Die Variante IV quert die weitere Schutzzone in West-Ost-Richtung auf einer Länge von rd. 500 m, davon rd. die Hälfte als Tunnelbauwerk. Der Abstand zum Brunnen Schiefer, der außerhalb der weiteren Schutzzone liegt, beträgt rd. 400 m.

Die nachfolgenden Informationen wurden den Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1959 und dem Wasserversorgungskonzept zur Neuordnung der Wasserrechte der Stadt Steinau a. d. Str. aus dem Jahr 2008 entnommen.

Der Brunnen Schiefer wurde 1956 südöstlich des Stadtzentrums errichtet. Der Bohransatzpunkt liegt bei rd. 230 müNN. Der Brunnen ist 103 m tief. Der Mittlere Buntsandstein wird hier von 32 m Röt (Oberer Buntsandstein) überdeckt, der aufgrund der lithologischen Ausbildung (Tonsteine bzw. Feinsandsteine mit tonig-schluffigen Einschaltungen) als Geringleiter gilt. Der Ruhewasserspiegel stellte sich nach dem Neubau bei 53 m unter Gelände ein. Im Betrieb wurden in den Jahren 1998 bis 2000 Ruhewasserspiegel zwischen 55 und 58 m, Betriebswasserspiegel zwischen 58 und 64 m gemessen.

Gemäß HLfB-Gutachten zur Ausweisung des Wasserschutzgebietes von 1959 spielt die nähere Brunnenumgebung für den Grundwasserzustrom aufgrund der Verbreitung des Oberen

Buntsandsteins keine Rolle. Deshalb wurde auf die Ausweisung einer engeren Schutzzone verzichtet. Die weitere Schutzzone, die das Einzugsgebiet des Brunnens umfassen soll, befindet sich außerhalb des Verbreitungsgebietes des Oberen Buntsandsteins und grenzt damit nicht an den Fassungsbereich an.

Das Schutzgebiet befindet sich derzeit im Neufestsetzungsverfahren. Das Schutzgebietsgutachten wird nach Auskunft des HLNUG voraussichtlich noch in Jahr 2018 fertiggestellt. Vorgesehen ist eine zusätzliche Zone IIIB, die sich östlich an die derzeitige Zone III anschließt. Der Brunnen würde zukünftig aufgrund der besonderen hydrogeologischen Situation innerhalb der Zone IIIA liegen. Auch die Ausweisung einer engeren Schutzzone II ist vorgesehen, die sich aufgrund der Verbreitung des Oberen Buntsandsteins in einer Entfernung von rd. 150 m vom Brunnen (innerhalb der Zone IIIA, nicht an die Zone I angrenzend) befinden würde.

Die Vergrößerung der weiteren Schutzzone würde bedeuten, dass die Durchquerungslänge der Trassenvariante R2 in der weiteren Schutzzone (IIIA / IIIB) nunmehr rd. 2,1 km betragen würde, wobei die zusätzlichen Meter nahezu vollständig innerhalb der geologischen Einheit des Oberen Buntsandstein verlaufen. Der Abstand zu geplanten engeren Schutzzone läge bei rd. 200 m.

Die allgemeine Grundwasserfließrichtung im Mittleren Buntsandstein ist nach Norden auf die Kinzig gerichtet, so dass sich die Variante IV im Oberstrom des Brunnens befindet. Grundsätzlich ist die geologische Situation hinsichtlich der Verschmutzungsempfindlichkeit des genutzten Aquifers als günstig zu beurteilen, da die Grundwasserflurabstände groß sind, der überlagernde Obere Buntsandstein gering durchlässig ist und im Bereich des Brunnens keine tektonischen Störungszonen, die eine höhere vertikale Durchlässigkeit bewirken könnten, kartiert sind.

Von den 2,1 km Querung verlaufen rd. 1,2 km im Tunnel (so auch im unmittelbaren südlichen Zustrom zum Brunnen Schiefer), so dass eine qualitative Gefährdung des Grundwasserleiters in der Betriebsphase gering ist. In der Bauphase sind Stoffeinträge sowohl in der ausgewiesenen als auch in der geplanten weiteren Schutzzone zu vermeiden.

435-130 - 435-132 in der Gemeinde Wächtersbach

Bei dem WSG-ID 435-132 handelt sich um das im Jahr 1966 ausgewiesene Wasserschutzgebiet für den **Brunnen Neudorf** in der Gemeinde Wächtersbach. Die Ausweisung des räumlich größeren WSG-ID 435-130 befindet sich noch im Verfahren. Anlass für die Neufestsetzung war eine befristete Erhöhung der Wasserrechte im Jahr 1981, die zu einem vergrößerten Einzugsgebiet führt. Hinzu kommen erhöhte Nitratgehalte im Rohwasser, die eine Anpassung der Auflagen in der Schutzgebietsverordnung erfordern.

Die Variante V quert nicht das kleinere ausgewiesene Schutzgebiet, sondern nur das im Verfahren befindliche größere Schutzgebiet im nördlichen Bereich auf einer Breite von rd. 2.000 m. Der Abstand zur geplanten engeren Schutzzone beträgt rd. 400 m, der Abstand zur Quelfassung rd. 1.000 m. Die geplante Trasse verläuft hier als Brückenbauwerk über die Bracht und geht nach Osten in einen Tunnel über.

Die nachfolgenden Informationen wurden den Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1964 und des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie aus dem Jahr 2010 entnommen.

Der im Jahr 1952 erbaute, 30 m tiefe Brunnen befindet sich südöstlich der Ortslage Neudorf auf ca. 155 müNN. Er erschließt den Unteren Buntsandstein. Der Ruhewasserspiegel wurde bei 12,7 muGOK angetroffen und lag damit über dem Niveau von Kinzig und Bracht (ca. 140 müNN), die offensichtlich die Vorfluter darstellen.

Am Brunnenstandort ist eine 3 m mächtige bindige Deckschicht vorhanden, doch bereits 80 m hangwärts sind die schützenden Deckschichten nicht mehr ausgebildet. Damit ist der Brunnen als verschmutzungsempfindlich einzustufen, was sich auch in den erhöhten Nitratgehalten und gelegentlichen bakteriologischen Beeinträchtigungen widerspiegelt.

Im Klufftgrundwasserleiter des Unteren Buntsandsteins können örtlich schnelle, karstähnliche Grundwasserbewegungen auf den Klüften stattfinden.

Das HLUG-Gutachten aus dem Jahr 2010 hält die bereits im Jahr 1987 vorgeschlagene Vergrößerung der Schutzzonen nach wie vor für fachlich richtig.

Aufgrund der relativ großen Entfernung der Variante V von dem Brunnen wird die Gefährdung im laufenden Betrieb als gering eingestuft. Doch insbesondere in der Bauphase ist ein besonderes Augenmerk auf den Grundwasserschutz zu legen.

435-135 in der Gemeinde Steinau an der Straße

Bei dem WSG-ID 435-135 handelt sich um das im Jahr 1993 ausgewiesene Wasserschutzgebiet für den **Brunnen Ulmbachtal 2** in der Gemeinde Steinau an der Straße. Die Variante V quert das Schutzgebiet auf einer Breite von rd. 1.800 m. Die Trasse V hat einen Abstand von ca. 200 m zur engeren Schutzzone.

Die geplante Trasse verläuft hier oberirdisch bzw. schneidet in das Gelände ein, um am östlichen Rand der weiteren Schutzzone in einen Tunnel überzugehen.

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1985 entnommen.

Der Brunnen Ulmbachtal 2 befindet sich am östlichen Hang des Ulmbachtales auf einer Höhe von ca. 182 müNN. Der 49 m tiefe Brunnen wurde 1975 gebaut. Er erschließt die Sandsteine des Mittleren Buntsandsteins (Hardegseiner Sandstein). Die Überdeckung des Fels besteht aus 1 m Lehm, gefolgt von 2 m Sand und 5 m Sandsteinschutt. Bis 16 m wurde ein Schutzrohr eingebaut und abgedichtet. Die Filterstrecken sind unterhalb von 25 angeordnet. Der Ruhewasserspiegel wurde 1975 bei 17,43 muGOK gemessen.

Der Gutachter der HLfB schätzt die Untergrundbeschaffenheit bezüglich der Reinigungswirkung beim Brunnen 2 als mittel bis ungünstig ein. Er hält zudem eine Zusickerung von Oberflächenwasser aus dem Ulmbach für möglich.

Die aktuelle Abgrenzung der engeren Schutzzone weicht von dem Vorschlag des HLfB ab.

Die Bundesautobahn A66 quert die engere Schutzzone mittels eines Brückenbauwerkes über das Ulmbachtal nahezu mittig.

Grundsätzlich ist durch die A66 bereits ein Gefährdungspotential vorhanden, dass höher einzuschätzen ist als die Gefährdung durch eine Bahnstrecke in größerer Entfernung zum Brunnen. Die Gefährdung durch die Bahnstrecke wird im laufenden Betrieb als gering eingestuft. Doch insbesondere in der Bauphase ist ein besonderes Augenmerk auf den Grundwasserschutz zu legen.

Nach Aussage der Stadt Steinau an der Straße sind die beiden Brunnen Ulmbachtal 1 und 2 von entscheidender Bedeutung. Sie versorgen das Industriegebiet West, den Stadtteil Marborn und ein Drittel der Kernstadt. Aufgrund der Ausweisung neuer Gewebegebiete zeichnet sich sogar ein Mehrbedarf ab, der mit den vorhandenen Brunnen voraussichtlich nicht gedeckt werden kann und eine Neuerschließung in diesem Gebiet erfordert.

435-191 in der Gemeinde Bad Soden-Salmünster

Bei dem WSG 435-191 handelt es sich um das geplante Wasserschutzgebiet des **Brunnens Borntal** der Stadtwerke Bad Soden-Salmünster, welches sich im Festsetzungsverfahren befindet. Die geplante weitere Schutzzone wird von den Varianten II, III und IV gequert. Die Variante II quert die geplante Zone III auf einer Länge von rd. 1300 m in Form eines Tunnelbauwerkes in einer Entfernung von rd. 2000 m zum Brunnen. Die Varianten III und IV queren das geplante WSG in geringerer Entfernung zum Brunnen: Variante IV in rd. 700 m, Variante III in rd. 800 m Entfernung. Diese beiden Varianten verlaufen größtenteils im Tunnel (rd. 900 bzw. 1000 m), im Bereich des Orber Tals jedoch auf rd. 300 bzw. 450 m oberirdisch.

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) aus dem Jahr 2016 entnommen.

Der Brunnen liegt am südlichen Rand des Kinzigtals in rd. 250 m Entfernung zur Autobahn und rd. 300 m Entfernung zur Ortslage Salmünster auf einer Höhenlage von rd. 175,6 müNN. Der Brunnen wurde im Jahr 2004 fertiggestellt. Die Bohrtiefe betrug 103 m (Endteufe 72,1 müNN), der Brunnen erschließt den Kluftgrundwasserleiter des Unteren Buntsandsteins (Filterstrecken 72 bis 101 muGOK). Der kompakte Fels wird von einer rd. 10,5 m mächtigen Verwitterungszone und einer rd. 1 m mächtigen quartären Schluffschicht überdeckt.

Der Ruhewasserspiegel nach Ausbau stellte sich bei rd. 26,4 muGOK (149,2 müNN) ein. Dieser liegt oberhalb des Niveaus der Kinzig.

Das Einzugsgebiet erstreckt sich gemäß HLNUG-Gutachten in südliche Richtung. Das HLNUG geht davon aus, dass das Grundwasser oberflächennah an den südlich, östlich und westlich des Brunnens liegenden Höhenrücken abfließt und entlang der tektonischen Störungen und den tektonisch angelegten Talsystemen Borntal und Orber Tal zum Brunnen dräniert. In Abhängigkeit von vereinzelt Störungen und der Klüftigkeit des Festgesteins müsse von einer großen hydraulischen Heterogenität ausgegangen werden, wobei im Bereich von Störungszonen mit hohen Abstandsgeschwindigkeiten zu rechnen sei.

Im Bereich der Tunnelbauwerke beschränkt sich die Gefährdung des Brunnens auf die Bauphase, da das spätere Tunnelbauwerk aus qualitativer Sicht unkritisch ist.

Bei den Varianten III und IV fänden jedoch im Bereich des oberirdischen Verlaufs im Orber Tal Bodenabtragungen statt. Dies ist hier als kritisch zu bewerten, da gemäß HLNUG das Tal tektonisch angelegt ist und hier das Grundwasser bevorzugt zum Brunnen fließt. Idealerweise sollte unter der Fahrbahn in dem Einschnitt und seitlich davon eine Dichtung eingebaut werden, um einen Stoffeintrag in den Untergrund zu unterbinden. Schon heute zeigt der Brunnen wiederholt bakteriologische Auffälligkeiten. Daher wird das Wasser mittels UV-Anlage aufbereitet. Dies deutet darauf hin, dass oberflächennahes Wasser ohne lange Verweilzeiten im Untergrund dem Brunnen zuströmt.

631-039 im Stadtgebiet Fulda

Bei dem WSG 631-039 handelt es sich um das im Jahr 1973 ausgewiesene Wasserschutzgebiet der **Brunnengalerie Fulda-Aue** der Rhönenergie Fulda GmbH. Durch die weitere Schutzzone IIIA verlaufen bereits heute gebündelt die DB-Bestandsstrecken Hanau-Fulda und Würzburg-Fulda. Unmittelbar westlich der Ortslage von Bronnzell schließt die Variante V an die Bestandsstrecke Würzburg-Fulda an. Die knapp 2 km lange Neubaustrecke innerhalb der WSG-Zone IIIA bis zum Anschluss an die Bestandsstrecke würde in Dammlage bzw. aufgeständert verlaufen. Die Gewinnungsanlagen befinden sich rd. 1,5 km nördlich der Anschlussstelle (Stand März 2017).

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1963 entnommen.

Die Wassergewinnung erfolgt über 8 Brunnen, die zwischen 50 und 82 m tief ausgebaut wurden. Die Brunnen sind im Bereich des quartären Porengrundwasserleiters abgedichtet und erschließen ausschließlich den Mittleren Buntsandstein unterhalb von 10 m unter Gelände. Zwischen oberem Porengrundwasserleiter und dem genutzten Kluffgrundwasserleiter ist im Bereich der Brunnengalerie eine Stockwerkstrennung durch tonige Rötschichten ausgebildet.

Das Tal der Fulda ist tektonisch angelegt. An den Talrändern nimmt die Mineralisierung des Grundwassers zu, was mit einem Aufstieg von Zechsteinwasser an den Bruchlinien begründet wird. In den Brunnen ist bei einer Erhöhung der Förderrate und damit einer Vergrößerung des Einzugsgebietes ein Anstieg der Mineralisierung zu beobachten.

Grundsätzlich ist der genutzte Grundwasserleiter im Bereich der Brunnengalerie durch die trennenden Rötschichten gut geschützt. Die flächige Ausdehnung der Stockwerkstrennung ist jedoch nicht nachgewiesen.

Aufgrund der relativ großen Entfernung der Variante V von den Brunnen wird die Gefährdung im laufenden Betrieb als gering eingestuft. Doch insbesondere in der Bauphase ist ein besonderes Augenmerk auf den Grundwasserschutz zu legen.

Die Variante V sieht eine Einbindung in die Bestandsstrecke unweit nördlich des Sulzhoftunnels vor, so dass die Neubaustrecke das WSG 631-039 nicht mehr betrifft.

631-050 in der Gemeinde Neuho

Bei dem WSG 631-050 handelt es sich um das im Jahr 1976 ausgewiesene Wasserschutzgebiet der **Tiefbrunnen 1 und 2 Neuho** der Gemeinde Neuho. Die weitere Schutzzone III wird von den Varianten VI und VII auf rd. 1,8 km Länge als Tunnelbauwerk gequert. Der Abstand zu den Tiefbrunnen beträgt rd. 1,4 km.

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1976 entnommen.

Die beiden Brunnen sind 90 bzw. 95 m tief. Bei den Brunnenbohrungen wurde unter einer 3 bis 4 m mächtigen sandig-schluffigen bis sandig-tonigen Überdeckung der Mittlere Buntsandstein aufgeschlossen. Die Brunnen wurden bis 22 m abgedichtet, darunter sind die Filterstrecken angeordnet (zwischen ca. 260 und 187 müNN). Das Einzugsgebiet dehnt sich in südöstlicher Richtung zum Fulder Berg aus.

Der Ruhewasserspiegel nach dem Brunnenneubau in 1971 lag im Brunnen 1 bei 2,25 muGOK (= 282,38 müNN), in Brunnen 2 bei 2,4 muGOK (= 275,06 müNN).

Aufgrund der bindigen Deckschichten und der Wechselfolge von Tonsteinen in der überlagernden Volpriehausener Wechselfolge wird nach DVGW-Regelwerk von einer günstigen Untergrundbeschaffenheit bezüglich der Schutzwirkung ausgegangen.

Die Gefährdung des Brunnens beschränkt sich auf die Bauphase, da das spätere Tunnelbauwerk aus qualitativer Sicht unkritisch ist.

631-089 in der Gemeinde Kalbach

Bei dem WSG 631-089 handelt es sich um das im Jahr 1982 ausgewiesene Wasserschutzgebiet des **Tiefbrunnens Mittelkalbach** der Gemeinde Kalbach. Die weitere Schutzzone wird von der Variante IV auf rd. 0,3 km gequert. Der Abstand zum Brunnen beträgt 1,2 km.

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1981 entnommen.

Der Tiefbrunnen Nieder-Kalbach wurde im Jahr 1979 ca. 1,2 km südwestlich von Mittelkalbach auf 82 m abgeteuft. Der Bohransatzpunkt liegt auf 334,45 müNN Unter einer 3 m mächtigen quartären Überdeckung aus Geröll, Lehm und Basaltblockschutt steht der Mittlere Buntsandstein an. Es handelt sich um Sandstein mit Tonsteinzwischenlagen. Zwischen 6 und 10 m sowie zwischen 26 und 34 m wurden sandführende Klüfte angetroffen. Der Brunnenringraum wurde bis 17,5 m abgedichtet, die Filterstrecken darunter angeordnet. Nach dem Entsanden des Brunnens blieb der Brunnen bis 76,2 m durch Sandeintrieb mit Sand verfüllt.

Das Einzugsgebiet des Brunnens erstreckt sich in südöstlicher Richtung, wo in rd. 600 m Entfernung vom Brunnen der Buntsandstein vom Basalt des Landrückens überlagert wird.

Der Ruhewasserspiegel in 1979 war artesisch gespannt.

Aufgrund der quartären Deckschichten und der Wechselfolge von Sand- und Tonsteinen, teilweise mit Sand verfüllten Klüften, wird gemäß HLfB nach DVGW-Regelwerk von einer günstigen Untergrundbeschaffenheit bezüglich der Schutzwirkung ausgegangen.

Die Gefährdung des Brunnens beschränkt sich auf die Bauphase, da das spätere Tunnelbauwerk aus qualitativer Sicht unkritisch ist.

631-097 in der Gemeinde Flieden

Bei dem WSG 631-097 handelt es sich um das im Jahr 1983 ausgewiesene Wasserschutzgebiet der **Struthquelle** und der **Arschquelle** der Gemeinde Flieden. Die weitere Schutzzone III wird von der Variante VI auf rd. 1,2 km sowie von der Variante IV auf rd. 1,3 km jeweils als Tunnelbauwerk gequert. Die Variante VI verläuft in geringer Entfernung zur Zone II, der Abstand zu den beiden Quellen beträgt jeweils rd. 300 m. Der Abstand der Variante IV zu den Quellen ist mit rd. 800 m größer.

Die nachfolgenden Informationen wurden den Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus den Jahren 1960 und 1978 entnommen.

Die beiden Quellen entspringen am Ausstrich der Basaltdecken über miozänen Tonen und Schluffen und sind innerhalb der Block- und Hangschuttdecke gefasst. Einzugsgebiet ist der mit Basalt bedeckte südlich anschließende Hohenrücken Breitefeld, der von den geplanten Varianten als Tunnelbauwerk gequert wird. Die Struthquelle liegt auf 387 müNN (Wasserzulauf bei rd. 384,5 müNN), die Arschquelle auf 400 müNN (Wasserzulauf bei rd. 393 müNN). Grundsätzliche wäre, sofern die Tunnelfirste deutlich unterhalb von 380 müNN liegt, weder quantitativ noch qualitativ mit einer Beeinträchtigung der Quellfassung zu rechnen. Im HLfB-Gutachten von 1978 wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Quellen möglicherweise mit offenen Stollen des ehemaligen Braunkohleabbaus in Verbindung stehen, was die hohe Schüttung erklären würde. Die Lage und Höhe der Stollen wurde nicht konkretisiert.

Für den Vorschlag zur Abgrenzung der Schutzzonen wurde von einer mittleren Untergrundbeschaffenheit bezüglich des Reinigungsvermögens ausgegangen. In den Klüften des Basalts und in der Block- und Hangschuttdecke ist mit hohen Fließgeschwindigkeiten zu rechnen. Insbesondere die nahe an der Zone II verlaufende Variante VI besitzt in der Bauphase ein hohes Gefährdungspotential.

2210572300024 - Obersinn

Es handelt sich um die **Quelle Emmerichsthaler Wiesengrund** in Bayern. Das Wasserschutzgebiet wurde im Jahr 1988 ausgewiesen. Die Zone III wird durch die Variante I auf einer Länge von 470 m im Tunnelbauwerk gequert.

Zudem werden die vom WWA Aschaffenburg vorgeschlagenen Vorbehaltsgebiete für die o.g. Quelle sowie die südlich davon gelegene Quelle Ruhbrunnen der Gemeinde Aura randlich gequert. Das WWA erachtet die ausgewiesenen Wasserschutzgebiete als räumlich zu klein. Nach Aussage des WWA sind die beiden Quellen für die Wasserversorgung von Emmerichsthal und Aura unverzichtbar.

5.3 Wasserschutzgebiete - Trassenverlauf nahe Zone II

435-157 in der Gemeinde Steinau an der Straße

Es handelt sich um das im Jahr 1995 ausgewiesene Wasserschutzgebiet des **Brunnens Hermes** der Stadt Steinau an der Straße. Die Variante IV verläuft nördlich des Wasserschutzgebietes in West-Ost-Richtung. Der Abstand zur engeren Schutzzone beträgt rd. 100 m, zum Brunnen rd. 150 m. Das Tal des Sennelsbachs, in dem der Brunnen angeordnet ist, soll durch ein Brückenbauwerk überspannt werden.

Die nachfolgenden Informationen wurden den Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1991 und dem Wasserversorgungskonzept zur Neuordnung der Wasserrechte der Stadt Steinau a. d. Str. aus dem Jahr 2008 entnommen.

Der Brunnen Hermes wurde 1975 im Tal des Sennelsbachs gebaut, das in einer tektonischen Störungszone angelegt ist. Der Bohransatzpunkt liegt bei 243,5 müNN. Der Brunnen ist 105 m tief und durchteuft unterhalb einer 1,5 m mächtigen Lehmüberdeckung verschiedene Folgen des Mittleren Buntsandsteins, die vorwiegend aus Sandsteinen, untergeordnet aus Ton-Schluffsteinen aufgebaut werden. Die Filterstrecken des Brunnens sind unterhalb von 65 m angeordnet, der Ringraum ist von der Endteufe bis zum Brunnenkopf verkiest.

Der Ruhewasserspiegel in 1975 lag bei 60,25 m unter Gelände. Der Betriebswasserspiegel bewegte sich in den Jahren 2006 und 2007 zwischen 62,7 und 67,9 m unter Gelände. Die Jahresförderrate lag in 2006 bei 26.800 m³, in 2007 bei 18.413 m³.

Im HLfB-Gutachten von 1991 zur Ausweisung des Schutzgebietes wird aufgrund der großen Grundwasserflurabstände von einer günstigen Untergrundbeschaffenheit ausgegangen. Der Grundwasserzustrom wird von Süden nach Norden in Richtung der Kinzig angenommen.

Da sich die Trassenvariante im Unterstrom des Brunnens außerhalb des Schutzgebiets befindet und zudem große Grundwasserflurabstände vorherrschen, wird weder in der Bau- noch in der Betriebsphase eine Gefährdung für den Brunnen gesehen. Bei der Baustelleneinrichtung sind die ausgewiesenen Wasserschutzzonen zu berücksichtigen.

631-068 in der Gemeinde Kalbach

Bei dem WSG 631-068 handelt es sich um das im Jahr 1981 ausgewiesene Wasserschutzgebiet der **Quellen Mittelkalbach I - V** der Gemeinde Kalbach. Hier wird die Zone II durch einen Tunnelabschnitt im Unterstrom der Quellen tangiert. Der Abstand zur WSG-Zone II beträgt rd. 10 m, zur nächstgelegenen Quelle ca. 100 m.

Die nachfolgenden Informationen wurden dem Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung (HLfB) aus dem Jahr 1978 entnommen.

Die fünf Quellen befinden sich rd. 4 km südwestlich von Mittelkalbach am Nordhang der Berges „Fliegenhäubchen“ auf einer Geländehöhe von ca. 440 müNN. Das Einzugsgebiet erstreckt sich in südöstlicher Richtung hangaufwärts. Die Quellen entspringen an der Basis einer Solifluktionsdecke, die den Basalt überlagert und einen Porengrundwasserleiter darstellt. Die Speisung des

Grundwasserleiters erfolgt direkt durch die Niederschlagsversickerung in die Solifluktionsdecke bzw. indirekt durch Übertritte von Kluftgrundwasser aus dem Basalt in genannte Schuttdecke.

Die Quelfassungen erfolgen in 2 bis 5 m unter Gelände (ca. 435 müNN).

Das HlFB geht im Hinblick auf die Reinigungswirkung gemäß DVGW-Regelwerk aufgrund der Deckschichten (lehmig gebundener Solifluktionsschutt, basaltischer Verwitterungslehm) und des Grundwasserleiters (lehmig gebundener Solifluktionsschutt, Basalt mit verlehnten Klüften) von einer günstigen, allenfalls örtlich mittleren Untergrundbeschaffenheit aus.

Die Trasse tangiert die engere Schutzzone im Unterstrom der Quellen in einem Tunnelbauwerk, so dass das Einzugsgebiet der Quellen nicht betroffen ist. Die Gefährdung der nächstgelegenen Quellen beschränkt sich auf die Bauphase.

5.4 Weitere Trinkwassergewinnungsanlagen Wächtersbach

Im Gemeindegebiet der Stadt Wächtersbach betreiben die Stadtwerke Wächtersbach mehrere Trinkwassergewinnungsanlagen, für die kein Wasserschutzgebiet ausgewiesen ist und auch kein Ausweisungsverfahren anhängig ist. Das Ingenieurbüro Lotz AG aus Wächtersbach hat im Auftrag der Stadt und der Stadtwerke Wächtersbach eine Stellungnahme zu den DB-Varianten verfasst (06.02.2017). Darin sind Lagepläne zu den Wasserfassungen enthalten.

Die zu diesem Zeitpunkt verfolgten Varianten V, VI und VII stellten für die **Quellfassungen Erlenmühle** ein hohes Konfliktpotential dar. Diese waren unmittelbar von den drei Trassenverläufen betroffen. Im Bereich der Quellfassungen waren Böschungsabschnitte vorgesehen, so dass die Quellwassergewinnung aufgegeben werden müsste. Auf dem Verlauf der Trasse V lag zudem der Tiefsammelbehälter, in den nicht nur das Wasser der Quellen Erlenmühle, sondern auch das Wasser der höher gelegenen Quelle Kalkrain (aktuelles Wasserrecht 256.000 m³/a, beantragtes Wasserrecht 125.000 m³/a) einspeist.

Für die Quellen Erlenmühle verfügen die Stadtwerke über ein Wasserrecht in Höhe 346.896 m³/a, im laufenden Wasserrechtsverfahren ist die Entnahme von 200.000 m³/a beantragt. Damit leisten die Quellen einen erheblichen Anteil an der Gesamtwasserversorgung. Grundsätzlich stellen Quellen eine kostengünstige Form der Trinkwassergewinnung dar, da gegenüber Brunnen die Energiekosten und der Wartungsaufwand deutlich geringer sind.

Der **Tiefbrunnen Schloss** lag rd. 130 m von der Variante V entfernt. Informationen zur Höhe des Wasserrechtes und zum Ausbau des Brunnens wurden in o.g. Stellungnahme nicht benannt, so dass das Gefährdungspotential für den Brunnen nicht abzuschätzen ist. Die Lotz AG nimmt eine fiktive engere Schutzzone mit einem Radius von 300 m an.

Der **Brunnen Hesseldorf** lag ebenfalls nur rd. 100 m von der Variante V entfernt. Dieser wird nicht mehr zur Trinkwasserversorgung genutzt, jedoch wird er als Notbrunnen und als Löschwasserbrunnen betriebsbereit gehalten (aktuelles Wasserrecht 189.000 m³/a, beantragtes Wasserrecht 20.000 m³/a).

Der **Brunnen Mittbach** wurde bereits in Kapitel 5.1 betrachtet. Die restlichen Gewinnungsanlagen der Stadtwerke Wächtersbach sind in größerem Abstand zu den geplanten Varianten angesiedelt.

Aufgrund des hohen Konfliktpotentials wurde die Trassenführung nördlich von Wächtersbach modifiziert, so dass aktuell für die Gewinnungsanlagen ohne Schutzgebiet keine Gefährdung mehr erkennbar ist.

5.5 Bewertungsgrundsätze

Als Grundsatz ist bei der Analyse des Planungsraums eine erhebliche Beeinträchtigung von konfliktträchtigen Räumen (Vorrang- und/oder Schutzgebiete) zu vermeiden. Beim Grundwasser sind über den allgemeinen Gewässerschutz hinaus insbesondere Schutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung bei der Raumverträglichkeitsuntersuchung/Umweltverträglichkeitsuntersuchung zu beachten. Grundsätzlich sind der Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrsanlagen in der Zone II nach der Musterwasserschutzgebietsverordnung in Hessen verboten. Die Durchfahrung der Zone II wurde deshalb bei der wasserwirtschaftlichen Bewertung der Varianten in der RVU/UVU als Leitkriterium herangezogen. Bei der Einstufung der Gefährdung für die öffentliche Wasserversorgung ist neben der Durchfahrungslänge insbesondere zu beachten, ob die betroffene Gewinnung die einzige Gewinnung für ein Versorgungsgebiet ist (Inselversorgung) oder ein Gebiet im Verbund aus mehreren Gewinnungen versorgt wird. Bei einer Inselversorgung ist die Betroffenheit/Risiko ungleich höher zu bewerten. Im Untersuchungsraum sind jedoch alle Trassenabschnitte, die in der Zone II liegen, Bestandteil der Wasserschutzgebiete von Gewinnungen, die im Verbund ein Gebiet versorgen. Dieses Unterscheidungsmerkmal führt deshalb zu keiner Differenzierung der Varianten und als Leitkriterium wird die Durchfahrungslänge der Zone II und als weiteres Kriterium die Durchfahrungslänge in der Zone III herangezogen.

Brandt Gerdes Sitzmann
Umweltplanung GmbH

Darmstadt, den 07.02.2020



Dr.-Ing. M. Kämpf



Dipl.-Geol. A. Bilz

6 Literatur

- Below, M., Fischer, R., Hetzel, G., Ahlers, C., Pommering, J. (2008): Ergebnisse der Untersuchungen zum Abflussverhalten von Niederschlägen in Gleisanlagen, EIK Eisenbahn Ingenieurkalender 2008, S. 301 – 317, Frankfurt
- Bregy, P. (2004): Emissionen von Verbundstoff-Bremsklotzsohlen. Praktikumsbericht, SBB AG, Bern, S. 42
- BUWAL (2002): Entwässerungsverhalten und Schadstoffaustrag von Gleiskörpern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Umwelt-Materialien Nr. 149 Umweltgefährdende Stoffe, Bern
- EAWAG (2005): Gewässerschutz an Bahnanlagen, Emittierte Stoffe im Normalbetrieb der SBB sowie Grundlagen zu deren Umweltverhalten, Wasserforschungsinstitut ETH Zürich
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1959): Gutachten zur Festsetzung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk der Stadt Steinau, Landkreis Schlüchtern. - Gutachten vom 14.03.1959 im Auftrag des Magistrats der Stadt Steinau an der Straße.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1959): Gutachten zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes der Wasserwerke Wirtheim, Sauborn und Kaltenborn im Gemeindebezirk Haitz, Landkreis Gelnhausen. - Gutachten vom 23.07.1959 im Auftrag der Stadtwerke Frankfurt a.M.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1960): Gutachten zur Festlegung der Schutzgebiete für die Trinkwassergewinnungsanlagen der Gemeinde Rückers und der Ortsteile Kezelbuch und Leimenhof (Krs. Fulda). - Gutachten vom 13.06.1960 im Auftrag der Gemeinde Rückers.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1963): Gutachten zur Festsetzung eines Trinkwasserschutzgebietes für die Gewinnungsanlagen der Stadtwerke Fulda. - Gutachten vom 05.03.1963 im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Fulda.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1964): Gutachten zur Festsetzung eines Trinkwasserschutzgebietes für den Bohrbrunnen der Gemeinde Höchst, Landkreis Gelnhausen. - Gutachten vom 01.04.1964 im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Wiesbaden - Außenstelle Hanau.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1964): Gutachten zur Festsetzung eines Trinkwasserschutzgebietes für die Bohrbrunnen der Gemeinde Neudorf, Landkreis Gelnhausen. - Gutachten vom 29.12.1964 im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Wiesbaden - Außenstelle Hanau.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1966): Gutachten zur Festsetzung des Trinkwasserschutzgebietes für den Bohrbrunnen der Stadt Salmünster am „Wüfelbach“, Landkreis Schlüchtern. - Gutachten vom 24.02.1966 im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Wiesbaden - Außenstelle Hanau.

- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1970): Gutachten zur Festsetzung der Wasserschutzgebiete für die Trinkwassergewinnungsanlagen der Stadt Bad Orb, Landkreis Gelnhausen. - Gutachten vom 31.12.1970 im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Wiesbaden - Außenstelle Hanau.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1973): Gutachten zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten für die Wassergewinnungsanlagen der Stadt Salmünster, Stadtteil Kath.-Willenroth, Kreis Schlüchtern. - Gutachten vom 12.09.1973 im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Wiesbaden - Außenstelle Hanau.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1975): Gutachten zur Festsetzung der Wasserschutzgebiete für die Wassergewinnungsanlagen der Gemeinde Altengronau, Main-Kinzig-Kreis. - Gutachten vom 22.01.1975 im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Wiesbaden - Außenstelle Hanau.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1975): Gutachten zur Festsetzung der Trinkwasserschutzgebiete für die Wassergewinnungsanlagen der Gemeinde Neuhof, Kreis Fulda. - Gutachten vom 29.01.1975 im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Fulda.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1977): Gutachten zur ersatzweisen Erschließung von Grundwasser im Hinblick auf die Gefährdung des Brunnens 3 des Wasserwerks Wirtheim der Stadtwerke Frankfurt am Main durch den Bau der Bundesautobahn A 66 Frankfurt-Fulda. - Gutachten vom 06.07.1977 im Auftrag des Straßen-Neubauamtes Untermain.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1978): Gutachten zur Festsetzung des Trinkwasserschutzgebietes für die Quelfassungen des Ortsteils Kalbach-Mittelkalbach, Kreis Fulda. - Gutachten vom 25.10.1978 im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Fulda.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1978): Gutachten zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Trinkwassergewinnungsanlagen in den Ortsteilen Flieden, Rückers, Storck und Magdlos der Gemeinde Flieden, Kreis Fulda. - Gutachten vom 28.07.1978 im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Fulda.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1981): Gutachten zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für den neuen Bohrbrunnen im OT Mittelkalbach der Gemeinde Kalbach, Kreis Fulda. - Gutachten vom 28.07.1978 im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Fulda.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Hrsg. (1982): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen 1 : 25.000, Blatt Nr. 5622 Steinau a. d. Str., 2. Auflage, Wiesbaden 1982.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1985): Hydrogeologisches Gutachten zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Brunnen Ulmbachtal 1 und 2 im Ortsteil Steinau der Stadt Steinau an der Straße, Main-Kinzig-Kreis. - Gutachten vom 14.05.1985 im Auftrag des WWA Friedberg
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1987): Hydrogeologisches Gutachten zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes und zur Bewilligung des Wasserrechts für den Brunnen

Mittbach der Stadt Wächtersbach. - Gutachten vom 23.02.1987 im Auftrag des WWA Friedberg

Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1987): Hydrogeologisches Gutachten zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für den Brunnen Aital (Brunnen 1 im Orbital) der Stadt Bad Orb, Main-Kinzig-Kreis. - Gutachten vom 26.01.1987 im Auftrag des WWA Friedberg

Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1987): Hydrogeologisches Gutachten zur Festsetzung der Wasserschutzgebiete für die Trinkwassergewinnungsanlagen im Stadtteil Elm der Stadt Schlüchtern, Main-Kinzig-Kreis. - Gutachten vom 03.11.1987 im Auftrag des WWA Friedberg

Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1988): Gutachten zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für den „Weiberborn“ in der Gemarkung Mernes der Stadt Bad Soden-Salmünster (Main-Kinzig-Kreis) - Gutachten vom 16.08.1988 im Auftrag des WWA Hanau

Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1988): Hydrogeologisches Gutachten zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Wasserversorgungsanlage in Jossgrund, OT Obernberg, Main-Kinzig-Kreis. - Gutachten vom 09.11.1988 im Auftrag des WWA Hanau

Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1989): Hydrogeologisches Gutachten zur Festsetzung des Heilquellenschutzgebietes qualitativer Art für die staatlich anerkannten Heilquellen in Bad Soden-Salmünster, Gutachten vom 03.11.1989

Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1991): Hydrogeologisches und bodenkundliches Gutachten zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für den Brunnen „Im Hermes“ der Stadt Steinau a. d. Str., ST Seidenroth, Main-Kinzig-Kreis. - Gutachten vom 31.07.1991 im Auftrag des WWA Hanau.

Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1995): Gutachten zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für den Brunnen „Im Stelzengarten“ im OT Lettgenbrunn der Gemeinde Jossgrund (Main-Kinzig-Kreis) - Gutachten vom 28.11.1995 im Auftrag des WWA Hanau

Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1996): Gutachten zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für die Quelle „Hollerborn“ im Stadtteil Höchst der Stadt Gelnhausen (Main-Kinzig-Kreis) - Gutachten vom 25.11.1996 im Auftrag des RP Darmstadt

Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1996): Gutachten zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Trinkwassergewinnungsanlagen der Stadtwerke Frankfurt/Main in den Gemarkungen Bieber und Kassel, Gemeinde Biebergemünd, Main-Kinzig-Kreis - Gutachten vom 08.08.1996 im Auftrag des WWA Friedberg

Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1998): Festsetzung des Wasserschutzgebietes für die Wassergewinnungsanlage Brunnen „Mittbach“ der Stadt Wächtersbach, Main-Kinzig-Kreis - Stellungnahme zu dem Verordnungsentwurf vom 24.08.1998. - Stellungnahme vom 17.09.1998 im Auftrag des RP Darmstadt

- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (1991): Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Trinkwassergewinnungsanlagen der Stadtwerke Bad Orb GmbH - Stellungnahme vom 11.03.1991 zu dem HLfB-Gutachten vom 31.12.1970 im Auftrag des RP Darmstadt
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2000): Festsetzung des Wasserschutzgebietes für die Wassergewinnungsanlagen „Brunnen I-IV Wasserwerk Neuenschmidten, südlicher Teil“ des Wasserverbandes Kinzig in der Gemeinde Brachtal, Main-Kinzig-Kreis - Hydrogeologische Stellungnahme zu dem Entwurf der Festsetzungsverordnung. - Stellungnahme vom 09.06.2000 im Auftrag des RP Darmstadt
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2010): Neufestsetzung des Wasserschutzgebietes für die Trinkwassergewinnungsanlage „Brunnen Neudorf“ der Stadtwerke Wächtersbach, Main-Kinzig-Kreis - Hydrogeologische Stellungnahme im Rahmen der Neufestsetzung des Wasserschutzgebietes. - Stellungnahme vom 27.05.2010 im Auftrag des RP Darmstadt
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2011): Schreiben vom Juli 2004 zum Wasserrechtsantrag der Gemeinde Flieden auf Zulassung des vorzeitigen Beginns gemäß § 9a WHG zur Grundwasserentnahme aus dem Tiefbrunnen Langenau.
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2016): Gutachten zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für das aus der Trinkwassergewinnungsanlage „Tiefbrunnen Borntal“ geförderte Grundwasser, Gemarkung Salmünster, Gemeinde Bad Soden-Salmünster, Main-Kinzig-Kreis. - Stellungnahme vom 14.01.2016 im Auftrag des RP Darmstadt
- Ing.-Büro Müller GmbH & Co. KG, Gabriele Ditter (2008): Neuordnung der Wasserrechte der Stadt Steinau a. d. Str. - Wasserversorgungskonzept - Einzelstandorte - Teil B Tiefbrunnen Hermes. - Gutachten im Auftrag der Stadtwerke Steinau an der Straße vom Juni 2008.
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (1998): Richtlinien für Heilquellenschutzgebiete. - 3. Auflage, Berlin, Januar 1998
- Lotz AG Ingenieure (2017): DB Varianten Neubautrassen Hanau - Würzburg/Fulda - Stellungnahme zu den geplanten Neubautrassen im Bereich der Gemarkung Wächtersbach. - Gutachten vom 06.02.2017 im Auftrag der Stadtwerke Wächtersbach GmbH und der Stadt Wächtersbach
- Regierungspräsidium Darmstadt, Abt. Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt: Ergebnisniederschrift zum Wasserwirtschaftlichen Ortstermin am 12.10.2017 in Wirtheim - Festsetzungsverfahren WSG Horizontalfilterbrunnen / Wasserwerk Wirtheim der Hessenwasser GmbH & Co.KG in Biebergemünd-Wirtheim (WSG-ID 435-017), Vorabzug vom 07.11.2017