

Vorrangfläche Windpark Wörth

**Trinkwasserschutzgebiet Wörth am Main WSG-ID 437-089
(Hessen) Gebietskennzahl 2210622000024 (Bayern)**

**Fachliche Stellungnahme zur Bemessung der
Wasserschutzzone II sowie zur potentiellen Gefährdung
des Trinkwassers (Brunnen Wörth) durch die Errichtung
des Windparks Wörth**

Nicht zur Veröffentlichung bestimmt

Juli 2023

Auftraggeber:

**Bündnis Wörther Wald
Ingrid Kempf
Kastanienstr. 1
63939 Wörth**

Auftragnehmer:

**Dr. phil. nat. Dipl.-Geogr. Alexander Stahr
Dresdener Straße 16
65232 Taunusstein**

Inhalt

1 Faktenlage	3
2 Bemessung der Wasserschutzzone II	5
3 Fallbeispiel Reinhardswald	5
4 Wasserschutzgebiet Wörth am Main [WSG-ID 437-089 (Hessen)], [Gebietskennzahl 2210622000024 (Bayern)]	7
5 Dokumente	7

1 Faktenlage

Der Stadtrat der Stadt Würth am Main hat am 15.03.2021 gemäß § 1 Abs. 3 und § 2 Abs. 1 des Baugesetzbuches (BauGB) die Änderung des Flächennutzungsplanes zur Ausweisung einer „Vorrangfläche Windpark Würth“ beschlossen. Die Fa. Juwi AG (Wörrstadt) plant daher am Standort Stadt Würth am Main (Vorrangfläche Windpark Würth im Bereich „Oberer Wald“) die Errichtung und den Betrieb von 5 Windenergieanlagen (WEA) vom Typ GE WIND ENERGY GE 5.5-158-5.500 (Nabenhöhe 150 m). Die geplanten Standorte von WEA01 und WEA02 befinden sich in der Nähe der Außengrenze der Wasserschutzzone (WSZ) III des Wasserschutzgebietes (WSG) Würth am Main (WSG-ID 437-089), das sich über die Landesgrenze zwischen Hessen und Bayern (dort Gebietskennzahl 2210622000024) erstreckt. Gemäß GruSchu Hessen (HLNUG) befindet sich das WSG im Festsetzungsverfahren (als geplant im Verzeichnis der Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete Stand: 1. April 2014). Die bislang bemessenen WSZ III und II sind GruSchu Hessen zu entnehmen. Laut Umweltatlas Bayern (LfU) ist das WSG seit dem 13.08.1990 in seiner derzeitigen Bemessung festgesetzt. Diese Diskrepanz beruht auf den Zuständigkeiten beider Länder.

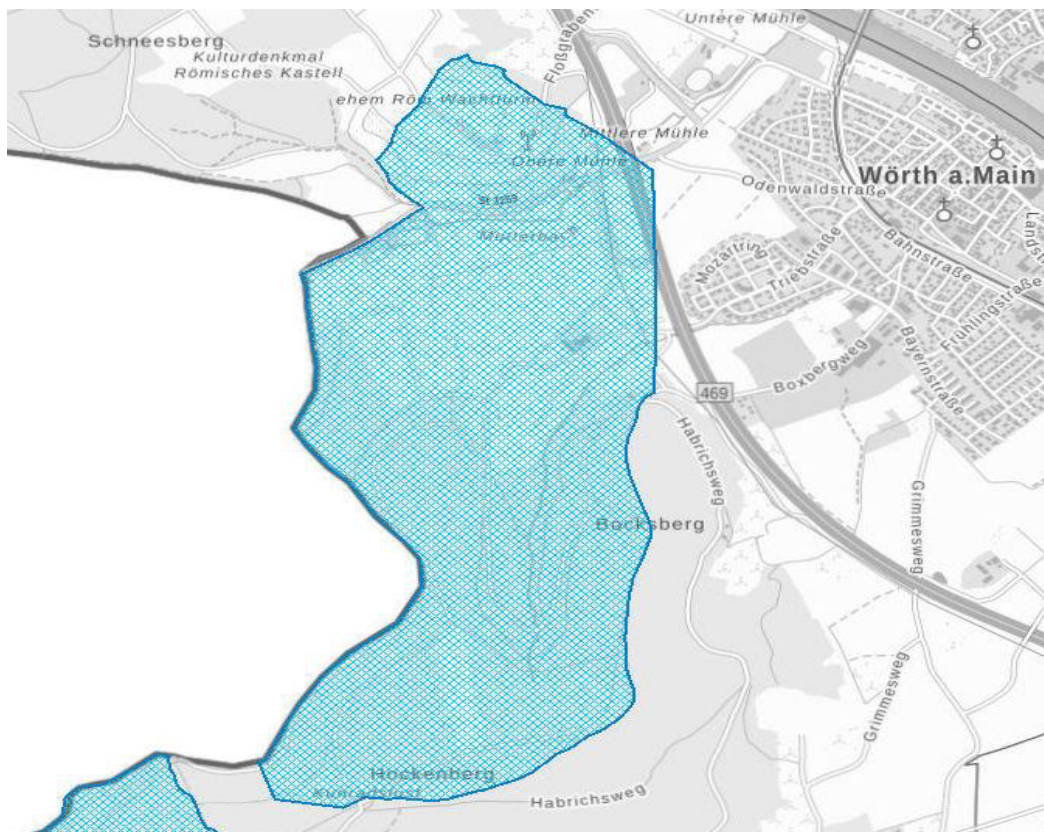


Abb. 1: Wasserschutzgebiet Würth am Main ohne hessischen Anteil mit Gebietskennzahl 2210622000024. Aus Umweltatlas Bayern (LfU).

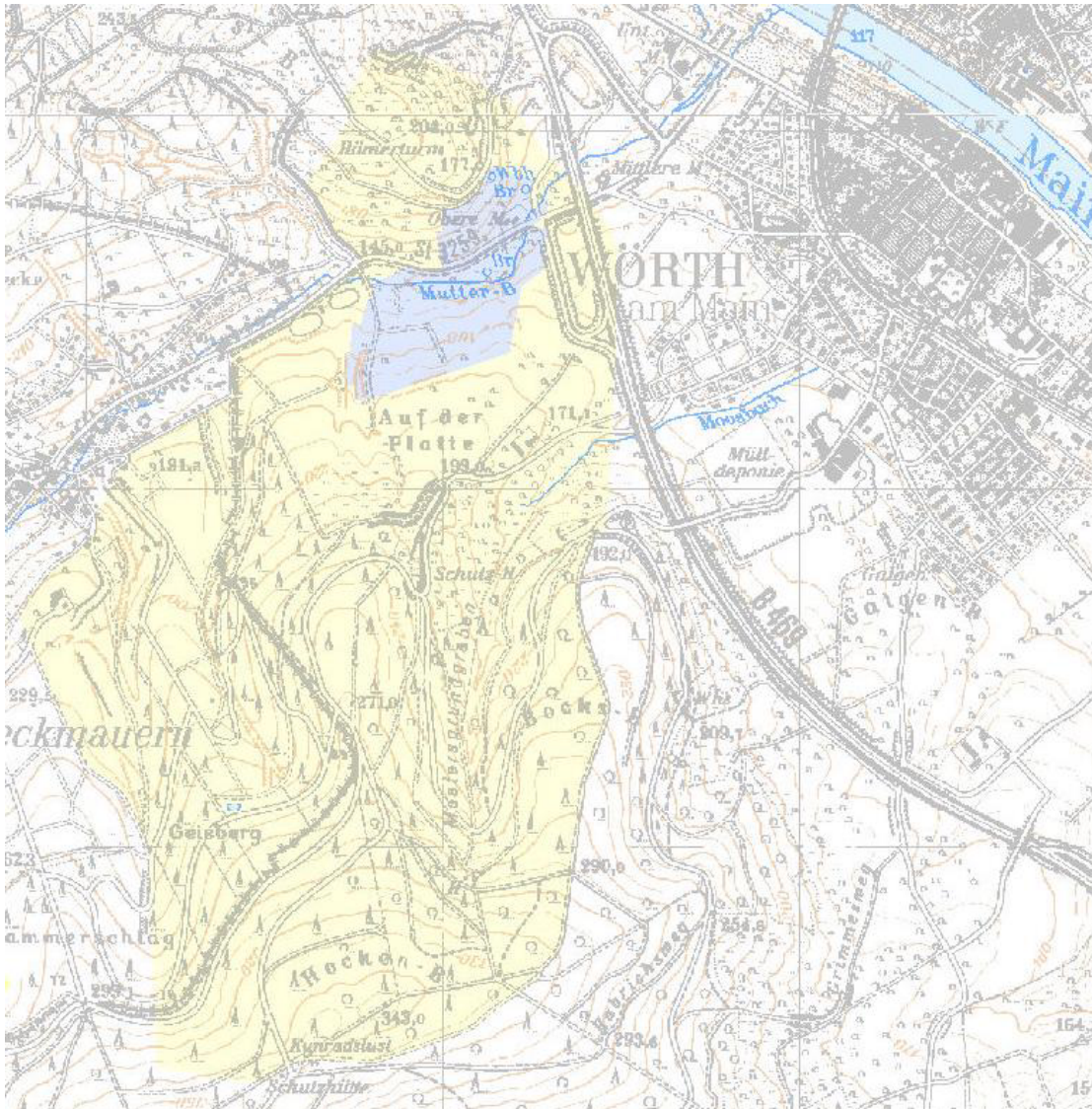


Abb. 2: Wasserschutzgebiet Würth am Main mit hessischem Anteil und WSZ III und II aus GruSchu Hessen.

Geologisch befindet sich das WSG im Bereich des Mittleren Buntsandsteins (249 bis 244,5 Mio. Jahre vor heute). Der Mittlere Buntsandstein (eine weitgehend terrestrische Sedimentation mit vorherrschenden Fluss- bis Seeablagerungen unter trockenen Klimabedingungen) wird in vier lithologisch-stratigraphisch gegliederte Großzyklen unterteilt, in sogenannte Folgen. Unterschieden werden von unten nach oben die Volpriehausen-Folge, die Dethfurt-Folge, die Hardeggen-Folge und die Solling-Folge. Pauschal gesagt herrschen in den jeweiligen Folgen im unteren Bereich zum Teil stark geklüftete mittel- bis grobkörnige Sandsteine vor, die an ihrer Basis Geröllhorizonte aufweisen können, während im oberen Teil eine weniger wasserdurchlässige Wechselfolge von eher fein- bis mittelsandigen Sandsteinen und Schluff- (Silt-) und Tonsteinen das Gesamtprofil bestimmt.

Aufgrund der Gliederung des Mittleren Buntsandsteins in vier in sich wieder differenzierte Sedimentationszyklen sind mindestens ebenso viele Grundwasserstockwerke wahrscheinlich. Wegen der starken tektonischen Zerblockung des Gesteinsverbandes kann aber nicht davon ausgegangen werden,

dass sie geohydraulisch völlig isoliert sind, zumal auch weniger wasserdurchlässige Schichten auch wegen ihrer beträchtlich variierenden lithologischen Ausbildung nicht auf längere Distanz durchhalten. Im Mittleren Buntsandstein strömt das Grundwasser weit überwiegend in/auf Trennfugen. Deren Wasserleitfähigkeit für Wasser wird von der Lagerung der Gesteine (Tektonik) und ihrer lithologischen Ausbildung bestimmt sowie von der Öffnungsweite und Verteilung der Trennfugen. Trennfugen sind insbesondere die Klüfte, die insbesondere in den plattigen und gebankten Sandsteinen sehr häufig sind, aber auch Bank- und Schichtfugen. Diese Art wasserführender Festgesteine nennt man Klufftgrundwasserleiter. Nur untergeordnet ist er auch ein Porengrundwasserleiter, das Grundwasser bewegt sich in den Poren zwischen den Sandkörnern, soweit die Poren nicht durch Ausfällungen plombiert sind. Durch den Kurzschluss zwischen Grundwasserstockwerken kann z. B. kontaminiertes Grundwasser in tiefere Stockwerke gelangen.

Infolge der tektonischen Beanspruchung und der zum Teil starken Klüftung der Gesteine des Mittleren Buntsandsteins können hohe bis extrem hohe Abstandsgeschwindigkeiten des Grundwassers auftreten (s. Tab. 1).

2 Bemessung der Wasserschutzzone II

Seit der 2. Ausgabe des DVGW-Arbeitsblattes W 101 (1961) wird die WSZ II durch die sogenannte 50-Tage-Linie abgegrenzt. Die Zone II soll bis zu einer Linie reichen, ab der das Grundwasser eine Fließzeit von mindestens 50 Tagen bis zum Eintreffen in der Trinkwasseraufnahme hat. Die Fließzeit bezieht sich auf den horizontalen Weg, die Verweilzeit in der ungesättigten Zone, in der das Wasser mehr oder weniger senkrecht versickert, wird somit nicht berücksichtigt. Dem liegt die Erfahrung zugrunde, dass dann pathogene Keime, im Wesentlichen bedingt durch Adsorptionsprozesse, im ihnen fremden Milieu des Grundwasserraums abgestorben sind.

Um den tatsächlichen Abstand der 50-Tage-Linie von einer Trinkwassergewinnungsanlage festlegen zu können, muss die maximale Abstandsgeschwindigkeit des Wassers ($v_{a \max}$) im Grundwasserleiter bekannt sein. Beträgt diese beispielsweise 20 m/d, müsste die Außengrenze der WSZ II 1.000 m von der Fassung entfernt sein. Die Abstandsgeschwindigkeit kann auf Basis geohydraulischer Parameter (sofern tatsächlich bekannt) berechnet oder durch Markierungsversuche mittels Tracer (z. B. Salze, Uranin) ermittelt werden.

3 Fallbeispiel Reinhardswald

Im Dezember 2020 wurde von der GEONIK GmbH (Hannoversche Straße 86 34266 Niestetal) im Zusammenhang mit der Planung eines Windparks im Reinhardswald ein Markierungsversuch an der Quelle Kellergrund bei Gieselwerder (Gemeinde Wesertal im hessischen Landkreis Kassel) durchgeführt. Von der Außengrenze der amtlich bemessenen WSZ II des WSG-ID 633-076 WSG Quelle Kellergrund benötigte der Markierungsstoff (Kochsalz) im klüftigen Sandstein (Klufftgrundwasserleiter) bis zur Quelfassung lediglich 23 Tage. Der

Markierungsversuch erfolgte bei nicht optimalen Witterungsbedingungen (Trockenheit). Unter günstigen Witterungsbedingungen (Regenwetter) wäre der Markierungsstoff noch deutlich früher an der Quelfassung eingetroffen. Gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 101 (2006) müssen es 50 Tage sein. Daher wurde die WSZ II deutlich zu klein bemessen. Die amtliche Bemessung der Schutzzone II des WSG-ID 633-076 Quelle Kellergrund erfolgte in den hydrogeologischen Gutachten zur Festsetzung des WSG (1959, 1978) somit frei gegriffen ohne belastbare Daten.

Tab. 1 Durch Markierungsversuche und Berechnungen ermittelte Abstandsgeschwindigkeiten (V_a) im Buntsandstein (Beispiele)

Quelle	V_a max	V_a mittel max	Buntsandstein	Markierungsversuche	Ort	50-Tage-Linie in einem WSGI in m
Becht, A. et al. (2017)	100 m/d	k. A.	k. A.	ja	Südöstlicher Odenwald	5.000 m
Hözl, H. / Karlsruher Institut für Technologie (KIT) in Toussaint, B. & Stahr, A. (2018)	20 m/d und höher	k. A.	Steinbrüche k. A., Labor (Sandsteinsäulen)	ja	Steinbrüche, Labor	1.000 m +
LGRB online	177 m/h	21,8 m/h	Unterer/Mittlerer	ja	Nordschwarzwald	212.400 m
Büro Geonik GmbH, Kassel 2019	30-100 m/d	k. A.	Mittlerer	ja (Hann. Münden) und Berechnung für Quelle Kellergrund und TB Gieselwerde im Reinhardswald	Hann. Münden, Gieselwerder	1.500-5.000 m
LGRB online	4,3 m/h	1,7 m/h	Unterer/Mittlerer	ja	Tauberland	5.160 m
Gisbert & Ehrenberg (1977)	600 m/d	k. A.	k. A.	ja	GK 1:25 000 Gelnhäusen (5721)	30.000 m
Pöschl (2004)	>100 m/d	k. A.	k. A.	ja	Rothenberg-Kortelshütte, südöstlicher Odenwald	5.000 m
Koschitzky et al (2009)	100-300 m/d	k. A.	Oberer	ja	Villingen-Schwenningen	5.000-15.000 m
Toussaint (2006)	bis 83 m/d		Mittlerer	ja	Stadtallendorf	4.150 m
Prinz & Strauß (2011)	173-605 m/d	k. A.	k. A.	ja	Nordhessen	8.650-30.250 m
Scheidler (1959)	100-135 m/h	k. A.	Unterer/Mittlerer	ja	Thüringen	120.000-162.000 m
Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2009)	bis 83 m/d	k. A.	k. A.	ja	Stadtallendorf	4.150 m
Ziegler & Gabriel (1977) in Götze & Kasch (2000)	109-131 m/h	k. A.	Unterer/Mittlerer	ja	Thüringen	130.800-157.200 m
Büro Geonik GmbH, Kassel 2020	720 m/d	k. A.	Mittlerer	ja	Quellen Volkmarshausen Landkreis Göttingen	36.000 m

m/d = Meter pro Tag (24 Std.), m/h = Meter pro Stunde, WSG = Wasserschutzgebiet

4 Wasserschutzgebiet Wörth am Main [WSG-ID 437-089 (Hessen)], [Gebietskennzahl 2210622000024 (Bayern)]

In der Regel wurden WSG und deren WSZ in Hessen, Bayern und anderen Bundesländern bei Klufftgrundwasserleitern ohne Berechnungen auf Basis geohydraulischer Parameter oder durch Markierungsversuche (WSZ II bzw. 50-Tage-Linie) bemessen. Dies ist bis heute gängige Praxis. Im Gegensatz zu Porengrundwasserleitern (z. B. Kiese) ist dies bei Klufftgrundwasserleitern auch nur mit höherem Aufwand möglich (logistisch, finanziell). Das DVGW-Arbeitsblatt W 101 (2006) empfiehlt für Klufftgrundwasserleiter mit vermuteten hohen Abstandsgeschwindigkeiten (davon ist im Bereich der stark geklüfteten Gesteine im Betrachtungsgebiet auszugehen) eine Ausdehnung der WSZ II im Zustrombereich von mindestens 300 m. Dies sagt jedoch nichts über die tatsächliche Entfernung der 50-Tage-Linie zur jeweiligen Gewinnungsanlage aus. Diese „Ungenauigkeit“ ist für bewaldete Einzugsgebiete durchaus vertretbar, denn Wald bzw. ein intakter Waldboden ist der beste Schutz für das Grund- oder Trinkwasser.

Gemäß Umweltatlas Bayern sind die Erfassungsgrundlagen für das WSG 2210622000024 nicht bekannt. Aus GruSchu Hessen (Abb. 2) lassen sich beispielsweise ungefähre Abstandsgeschwindigkeiten (Abstand Außengrenze WSZ II zum Tiefbrunnen) zwischen etwa 5 m/d und 15 m/d errechnen. Bei 46 m/d = 2300 m wäre zumindest WEA01 in WSZ II und somit nicht genehmigungsfähig. Angesichts der beispielhaft in Tab. 1 aufgelisteten Beträge, ist eine sehr hohe Abstandsgeschwindigkeit im Betrachtungsgebiet durchaus möglich. Die Errichtung von 5 WEA stellt einen massiven Eingriff in den Boden bzw. oberflächennahen Untergrund dar. Im Falle einer Havarie mit Wasser gefährdenden Stoffen während der Bauphase oder des Betriebes der WEA kann durch hydraulisch kurzgeschlossene Grundwasserstockwerke kontaminiertes Wasser in die Gewinnungsanlage (Tiefbrunnen Wörth ca. 150 m) gelangen. Um die tatsächliche 50-Tage-Linie des WSG 437-089 zu ermitteln sind Markierungsversuche notwendig und zu fordern. Insbesondere in Anbetracht geplanter baulicher Eingriffe in den Untergrund im Bereich „Oberer Wald“ (5 WEA).

5 Dokumente

BECHT, A. ET AL. (2017): Hydrogeologie von Hessen - Odenwald und Sprenzlinger Horst.- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie [Hrsg.]; Wiesbaden.

DEUTSCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES E. V. (DVGW) (2006): Richtlinie für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser – DVGW-Regelwerk, Technische Regeln, Arbeitsblatt W 101, Juni 2006. – 19 S., 2 Abb.; Bonn 2006.

FRITSCH, H.G. ET AL. (2003): Beschreibung der hydrogeologischen Teilräume von Hessen gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL).- Geol. Jb. Hessen 130:5–19, 1 Abb.; Wiesbaden.

GEONIK GMBH (2019): Trinkwasserversorgung Gemeinde Oberweser - Hydrogeologisches Gutachten zur Überprüfung der Wasserschutzgebiete der Trinkwassergewinnungsanlagen TB Gieselwerder und Qu. Kellergrund.

GEONIK GmbH (2021): Neufestsetzung Wasserschutzgebiet Qu. Kellergrund. Bericht zum Abschluss des ersten Tracertests an der Quelle Kellergrund in der Gemeinde Wesertal.

GISBERT, D. & EHRENBURG, K.-H. (1977): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Hessen 1:25 000. Blatt Nr. 5721 Gelnhausen; Wiesbaden.

GRUSCHU HESSEN

HESSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1959): Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung über die Festsetzung eines Schutzgebietes für die Trinkwassergewinnungsanlagen der Gemeinde Gieselwerder, Kreis Hofgeismar vom 21.12.1959, Az.: 341 3176/59 GM/Ro. 5 S., 2 Anl.; Wiesbaden (HLfB).

HESSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1978): Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung zur Festsetzung der Wasserschutzgebiete für die Wassergewinnungsanlagen der Gemeinde Gieselwerder, Kreis Kassel vom 12.12.1978, Az.: 341 3185/78 Rw/Fl. 9 S., 2 Anl.; Wiesbaden (HLfB).

HÖTZL, H. & GÖPPERT, N. (2007): Entwicklung einer optimierten Tracertechnik unter Verwendung von fluoreszierenden Mikrokügelchen zur Bewertung der hygienischen Gefährdung von Grundwässern.- Universität Karlsruhe.

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU BADEN-WÜRTTEMBERG: LGRBwissen Unterer und Mittlerer Buntsandstein. <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/hydrogeologie/buntsandstein/hydrogeologischer-ueberblick/unterer-mittlerer-buntsandstein#paragraphs-item-4148>.

PÖSCHL, W. (2004): Waldbewirtschaftung in Wasserschutzgebieten im Buntsandstein des Odenwaldes.- HLUg Wiesbaden.

PRINZ, H. & STRAUß, R. (2011): Ingenieurgeologie.- 738 S., 5. bearb. u. erw. Aufl.; Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg.

SCHEIDLER, G. (1959): Hydrogeologisches Gutachten über den Wassereinbruch im Mühlgraben von Asbach und sein Zusammenhang mit der Trinkwasserversorgung der Stadt Schmalkalden; unveröffentl. Gutachten, Staatliche geologische Kommission Jena.

TOUSSAINT, B. & STAHR, A. (2018): Hydrogeologische, quartärgeologische und bodenkundliche Bewertung der potentiellen Gefährdung des Grundwassers in den Wasserschutzgebieten der Gemeinde Oberweser (Landkreis Kassel) sowie des Trinkwassers der gemeindeeigenen Gewinnungsanlagen TB Gottstreu, Quelle Kellergrund, Gieselwerder, TB Gieselwerder sowie TB Gewissenruh durch die geplante Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) in den Windvorranggebieten KS 4a und 4b im nördlichen Reinhardswald. Zusätzlich erfolgt eine diesbezügliche Bewertung des FB Heisebeck aufgrund der Ausweisung des Windvorranggebietes KS 09 (außerhalb Reinhardswald) und dessen möglicher Bebauung mit WEA im Auftrag der Gemeinde Oberweser Brückenstr. 1 34399 Oberweser-Gieselwerder.

TOUSSAINT, R. (2006): Numerisch simulierter Transport von sprengstofftypischen Schadstoffen in einem Buntsandstein-Aquifer.- Zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Naturwissenschaften an der Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften der Universität Karlsruhe genehmigte Dissertation; Karlsruhe.

UMWELTATLAS BAYERN

Taunusstein, 10.07.2023

Dr. phil. nat. Dipl.-Geogr. Alexander Stahr

Bodenkunde Geologie Grundwasserschutz

