Projektnummer: 15-Ru-209

Hydrogeologische Gefährdungsabschätzung von potentiellen Konzentrationszonen für Windenergieanlagen im Stadtgebiet von Bad Salzuflen

Auftraggeber: Stadt Bad Salzuflen
Fachdienst
Stadtplanung und Umwelt

32105 Bad Salzuflen

Bearbeiter: Daniel Ruech (M.Sc.)
Dr. Michael Kerth (Dipl.-Geol.)

Detmold, im Februar 2016

INHALTSVERZEICHNIS

1. Vorgang und Aufgabenstellung 1

2. Ausgewertete Unterlagen 1

3. Bewertungskriterien 2

3.1 Schutzwirkung der Grundwasserbedeckung 2

3.1.1 Filter- und Pufferfunktion im effektiven Wurzelraum – Topsoil (T) 3

3.1.2 Bodenart in der ungesättigten Zone – Subsoil (S_i) 4

3.1.3 Gesteinsuntergrund – Bedrock (Bj) 5

3.1.4 Grundwasserneubildung – Recharge (R) 6

3.2 Grundwasserleiter 8

3.3 Wasserschutzgebiet 8

4. Beurteilung der Flächen 11

4.1 Suchraum 1 – Teilfläche 1.10 14

4.2 Suchraum 1 – Teilfläche 1.20 14

4.3 Suchraum 1 – Teilfläche 1.30 14

4.4 Suchraum 1 – Teilfläche 1.40 15

4.5 Suchraum 1 – Teilfläche 1.50 15

4.6 Suchraum 2 – Teilfläche 2.10 16

4.7 Suchraum 2 – Teilfläche 2.20 16

4.8 Suchraum 2 – Teilfläche 2.30 17

4.9 Suchraum 2 – Teilfläche 2.40 18

4.10 Suchraum 2 – Teilfläche 2.50 18

4.11 Suchraum 3 – Teilfläche 3.10 19

4.12 Suchraum 3 – Teilfläche 3.20 19

4.13 Suchraum 3 – Teilfläche 3.30 19

4.14 Suchraum 4 – Teilfläche 4.10 20

4.15 Suchraum 4 – Teilfläche 4.20 20

4.16 Suchraum 4 – Teilfläche 4.30 21
4.17 Suchraum 4 – Teilfläche 4.40 21
4.18 Suchraum 4 – Teilfläche 4.50 22
4.19 Suchraum 4 – Teilfläche 4.60 22
4.20 Suchraum 4 – Teilfläche 4.70 22
4.21 Suchraum 5 – Teilfläche 5.10 23
4.22 Suchraum 5 – Teilfläche 5.20 23
4.23 Suchraum 5 – Teilfläche 5.30 24
4.24 Suchraum 5 – Teilfläche 5.40 24
4.25 Suchraum 6 – Teilfläche 6.10 24
4.26 Suchraum 6 – Teilfläche 6.20 25
4.27 Suchraum 6 – Teilfläche 6.30 25
4.28 Suchraum 6 – Teilfläche 6.40 26
4.29 Suchraum 7 – Teilfläche 7.10 26
4.30 Suchraum 7 – Teilfläche 7.20 26
4.31 Suchraum 7 – Teilfläche 7.30 27
4.32 Suchraum 8 – Teilfläche 8.10 27
4.33 Suchraum 8 – Teilfläche 8.20 27
4.34 Suchraum 8 – Teilfläche 8.30 28
4.35 Suchraum 9 – Teilfläche 9.10 28
4.36 Suchraum 9 – Teilfläche 9.20 28
4.37 Suchraum 10 – Teilfläche 10.1 29

5. Zusammenfassung und Empfehlungen 30

6. Gutachten und sonstige Quellen 35

7. Literaturverzeichnis 36

8. Anlagen 36

1. Vorgang und Aufgabenstellung

Mit Schreiben vom 11.12.2015 wurde die Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH von der Stadt Bad Salzuflen – Fachdienst Stadtplanung und Umwelt, 32105 Bad Salzuflen, mit der hydrogeologischen Beurteilung von potentiellen Windenergievorrangflächen beauftragt. Grundlage für diese Betrachtungen ist die durch das Büro für Stadtplanung und Kommunalberatung, Tischmann & Schrooten, 33378 Rheda-Wiedenbrück, erarbeitete Flächenkulisse von potentiellen Vorrangflächen. Der Betrachtungsraum verteilt sich dabei auf das gesamte Stadtgebiet von Bad Salzuflen (siehe auch Anlage 1).

Im Zuge der hydrogeologischen Bewertung sollten insbesondere Standorte im Bereich vorhandener sowie geplanter Wasser- und Heilquellenschutzgebiete berücksichtigt werden. Die durch den Bau sowie den Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) auftretenden hydrogeologischen Risiken sollten dann in Form eines Gutachtens bewertet und in verschiedenen Kartendarstellungen veranschaulicht werden.

Der vereinbarte Erläuterungsbericht wird hiermit vorgelegt

2. Ausgewertete Unterlagen

Im Zuge der Bearbeitung der hydrogeologischen Risikoabschätzung wurden nachstehende Unterlagen ausgewertet:

- Kulisse der weiter zu betrachtenden Windenergiepotentialflächen, zur Verfügung erarbeite durch das Büro für Stadtplanung und Kommunalberatung Tischmann & Schrotten (Shapefiles freundlicherweise durch die Stadt Bad Salzuflen zur Verfügung gestellt, Stand 17.12.2015)
- Digitales Informationssystem zur Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1 : 50.000, Intergrale Landesaufnahme, Kreisgebiet Lippe (Geologischer Dienst NRW 2015) [G 1]
- Digitales Informationssystem zur Bodenkundlichen Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1 : 50.000, Stadtgebiet Bad Salzuflen (Geologischer Dienst NRW 2015) [G 2]
- Digitale Daten zur Grundwasserneubildung in NRW, Stadtgebiet Bad Salzuflen (Emscher Wassertechnik GmbH 2015) [G 3]
- Informationssystem ELWAS des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz (NRW)
- Informationssystem zur Hydrogeologischen Übersichtskarte von Deutschland im Maßstab 1 : 200.000 (HÜK 200) [G 4]
- Wasser- sowie Heilquellenschutzgebietsverordnungen inkl. Neuplanung betroffener Schutzgebiete [G 5; G 6; G 7; G 8; G 9]
- Windenergieerlass NRW (Stand November 2015) [1]
- Topographische Karten des Stadtgebietes Bad Salzuflen

Die o. g. Daten wurden, soweit sie einen Raumbezug aufweisen, in einem geographischen Informationssystems (GIS) aufbereitet und für die weitergehende Beurteilung herangezogen. Die angeführten Karten wurden hier tlw. als WMS-Dienst (WebMapService) eingebunden.

3. Bewertungskriterien

Anhand der vorliegenden Daten wurde jede einzelne Potential- bzw. Teilfläche geologisch-hydrogeologisch bewertet. Hier wurden die Kriterien *Schutzwirkung der Grundwasserbedeckung, Grundwasserleiter* und *Wasserschutzgebiet* berücksichtigt. Diese Bewertungskriterien werden nachstehend näher erläutert.

3.1 Schutzwirkung der Grundwasserbedeckung

Die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung wurde nach dem integrativen Ansatz von WIRSING et al (2015): *Integration der bodenkundlichen Filter- und Pufferfunktion in die hydrogeologische Vulnerabilitätsbewertung* [2] und dem dort vorgeschlagenen Punktesystem ermittelt. Das Bewertungssystem beruht dabei einerseits auf den Daten zur Geologischen Karte von NRW im Maßstab 1 : 50.000 [G 1] sowie den Daten zur Bodenkarte von NRW im Maßstab 1 : 50.000 [G 2], andererseits auf den vorhandenen Informationen zur Grundwasserneubildung (Daten der Emscher Wassertechnik GmbH [G 3]). Die jeweils für das Stadtgebiet angefragten Datensätze spiegeln hier eine Vielzahl von durchgeführten Felduntersuchungen bzw. –kartierungen wider, insgesamt ist somit eine sehr hohe Aussagegenauigkeit gegeben. Zusätzlich wurden auch Angaben des lokalen Wasserversorgers abgefragt (insbesondere im Hinblick auf den Flurabstand)

Wesentliche Einflussgrößen dieses Bewertungstools sind bodenkundliche (Ton- und Humusgehalt, Durchwurzelungstiefe, pH-Wert, Bodenart), geologische (Lithologie, Klüftung) sowie hydrogeologische (Grundwasserneubildung, Flurabstand) Daten.

Die Gesamtschutzfunktion (P_{TS}) ermittelt sich hier anhand der Beziehung

$$P_{TS} = \left[T + \left(\Sigma S_i * M_i + \Sigma B_j * M_j \right) \right] * R + A$$

wobei T = Topsoil - Filter- und Pufferfunktion im effektiven Wurzelraum

wobei Si * Mi = Subsoil - Bodenart in der ungesättigten Zone relativ zur Mächtigkeit

wobei Bj * Mj = Bedrock - Festgesteinsabfolge der ungesättigten Zone relativ zur Mächtigkeit

wobei R = Grundwasserneubildung (Recharge)

wobei A = Zuschlag bei artesischen Verhältnissen (hier nicht weiter berücksichtigt)

Die o. g. Einflussgrößen sind wiederum von den lokal vorhandenen Gegebenheiten abhängig, nachstehend ist dieser Zusammenhang für jeden Parameter einzeln aufgeschlüsselt.

3.1.1 Filter- und Pufferfunktion im effektiven Wurzelraum – Topsoil (T)

Die Ermittlung der hier ausschlaggebenden Ton- und Humusanteile im effektiven Wurzelraum in kg/m² erfolgte anhand der im Informationssystem zur BK50 hinterlegten Werte. Die ebenfalls heranzuziehenden pH-Werte wurden aus vorliegenden (Feld-)Daten einer Bodenkartierung in Zusammenhang mit der Erarbeitung einer Bodenbelastungskarte (BBK) für den Kreis Lippe entnommen (Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH (2002): Endbericht zur Erstellung der digitalen Bodenbelastungskarte für den Kreis Lippe [G 1]). Nachstehend sind die entsprechenden Werte zusammengefasst.

Humusmenge [kg/m²]	Tonmenge [kg/m²]	Maximaler pH-Wert			
		< 4,2	4,2 bis < 5	5 bis < 7	>= 7
Versiegelte Flächen		0	0	0	0
< 13	< 100	1	1	1	1,5
	100 – 300	1	1	1,5	2,5
	> 300	1	2	2	3
13 - 25	< 100	1	1	1	2
	100 – 300	1	1	2	3
	> 300	1	2	3	4
> 25	< 100	1	1	1,5	2,5
	100 – 300	1	1,5	2	3
	> 300	1	2	3	4

Entsprechend dieser Einstufung erfolgt die Ermittlung der Filter- und Pufferfunktion (FiPu-Funktion) bzw. des Faktors T (Topsoil).

FiPu-Funktion	T (Punkte)
4 – sehr hoch	750
3,5 – hoch bis sehr hoch	550

FiPu-Funktion	T (Punkte)
3 – hoch	350
2,5 – mittel bis hoch	200
2 – mittel	100
1,5 – gering bis mittel	50
1 – gering	25
0 – nicht vorhanden	0

3.1.2 Bodenart in der ungesättigten Zone – Subsoil (S_i)

Entsprechend den Angaben des Informationssystems zur BK50 [G 2] erfolgte die Flächen-spezifische Zuordnung der Bodenart entsprechend nachstehendem Schema (Grundlage bodenkundliche Kartieranleitung KA5).

Bodenart in der ungesättigten Zone - Subsoil	
Bodenart nach KA5	**S (Punkte)**
Tt	500
Tu2, Tl	400
Ts2	350
Tu3	320
Lt3	300
Tu4, Ts3	270
Lt2,Lts, Ut4	240
Lu	220
Ls2, Ut3, Ts4	200
Ls3, Ut2	180
Uls,Uu, Ls4	160

Bodenart in der ungesättigten Zone - Subsoil	
Bodenart nach KA5	**S (Punkte)**
Slu, St3	140
Us, Sl4	120
Su4, Sl3	90
Su3, St2, G5t	75
Sl2, G5u, G5l	60
Su2, Su2G3-4	50
Ss(fS, mS, gS)	25
SsG3-4, G5s	10
G6, Gr6, O6, X6	5
H – Torf	400
F – Mudde	300

Im Falle hoher Organikanteile sind den o. g. Punktklassen noch Zuschläge hinzuzufügen, welche in nachstehender Tabelle aufgelistet sind.

OS bei erhöhtem Gehalt an Organik	OS Punktezuschlag von:
h6	100
h5	75
h4	50
h3	25

Der Faktor M_i (Mächtigkeit Subsoil) leitet sich aus den Angaben der BK50 sowie den vorhandenen Daten zur Quartärmächtigkeit des Geologischen Dienstes NRW ab (entspricht Mächtigkeit – Durchwurzelungstiefe in m, Berücksichtigung der jeweiligen Bodenart S laut Datensatz).

3.1.3 Gesteinsuntergrund – Bedrock (Bj)

Zur Ermittlung des Faktors B bzw. B_j werden die Informationen zur vorhandenen Lithologie aus dem Datensatz des Informationssystems zur Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen GK50 [G 1] herangezogen.

Gesteinsart (Lithology)	**L (Punkte)**
Tonstein, Tonschiefer, Mergelstein, Schluffstein	20
Sandstein, Quarzit, vulkanisches Festgestein, Plutonite, Metamorphite	15
Poröser Sandstein, poröse Vulkanite (z.B. verfestigetr Tuff)	10
Konglomerat, Brekzie, Kalkstein, Kalktuff, Dolomit, Gips	5

Zusätzlich zur Gesteinsart (L) ist hier die vorhandene Klüftigkeit (Fracturing F) zu berücksichtigen.

Klüftigkeit (Fracturing)	F (Faktor)
ungeklüftet	25
wenig geklüftet	4
mittel geklüftet – wenig verkarstet	1
mittel geklüftet – mittel verkarstet	0,5
stark geklüftet, zerrütet	0,3
nicht bekannt	1

Der Faktor B ist hier entsprechend der Beziehung B = L * F zu bilden. Die Mächtigkeit M_j des Festgesteinsuntergrundes im Bereich der ungesättigten Zone wurde entsprechend vorhandener Daten zu nahegelegene Grundwassermessstellen sowie Trinkwassergewinnungsanlagen bestimmt (Daten freundlicher Weise durch Stadtwerke Bad Salzuflen GmbH zur Verfügung gestellt, zusätzlich Abfrage des Fachinformationssystems ELWAS, http://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.jsf). Hierzu erfolgte eine Extrapolation des Flurabstandes in der Messstelle bzw. im Brunnen hin zum jeweiligen Flächenmittelpunkt.

3.1.4 Grundwasserneubildung – Recharge (R)

Zur Ermittlung der Flächen-spezifischen Grundwasserneubildung wurden die Daten der Emscher Wassertechnik GmbH [G 3] herangezogen und an die Anforderungen in [2] angepasst.

Grundwasserneubildung [mm/a]	R (Faktor)
0 bis 100	1,75
> 100 bis 200	1,5
> 200 bis 300	1,25
> 300 bis 400	1
> 400	0,75

Bei Vorhandensein artesischer Grundwasserverhältnisse kann der Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung ein Betrag von 1.500 Punkten zugeschlagen werden (Faktor A). Aufgrund der relativen (Hoch-)Lage der jeweiligen Potentialflächen überwiegend in Hanglagen sowie den vorhandenen Informationen zu den in der Nähe befindlichen Trinkwassergewinnungsanlagen

bzw. Grundwassermessstellen ist nicht davon auszugehen, dass die zu bewertenden Potentialflächen im Bereich artesischer Grundwasservorkommen liegen. Eine weitere Berücksichtigung des Faktors A in der vorliegenden Bewertung hat somit nicht zu erfolgen.

Zusammenfassend ergibt sich für die Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung somit nachstehendes Bewertungsmuster.

Punktezahl P_{TS}	**Gesamtschutzfunktion**
0 bis 63	sehr gering (--)
> 63 bis 200	gering (-)
> 200 bis 630	mittel (0)
> 630 bis 2.000	hoch (+)
> 2.000	sehr hoch (++)

3.2 Grundwasserleiter

Das Bewertungskriterium *Grundwasserleiter* dient der Feststellung, ob im Untersuchungsgebiet potentiell nutzbare Grundwasservorkommen vorhanden sind und damit dem allgemeinen Grundwasserschutz. Die hierfür benötigten Daten wurden der Hydrogeologischen Übersichtskarte von Deutschland HÜK200 [G 4] entnommen. Es ist anzumerken, dass diese Daten in einem übergeordneten Maßstab erhoben wurden und somit eine Verallgemeinerung der tatsächlichen vor-Ort Bedingungen darstellen. Aufgrund der flächenhaften Aussagen erscheint die HÜK200 jedoch als geeignetes Mittel einer ersten hydrogeologischen Risikoeinstufung.

Die in der HÜK200 dargestellte „Durchlässigkeit des Oberen Grundwasserleiters“ wurde dabei auf die Anforderungen der hydrogeologischen Gefährdungsabschätzung im Untersuchungsgebiet wie folgt angepasst.

Durchlässigkeit HÜK200	**Kriterium Gefährdungsabschätzung Durchlässigkeit…**
mittel bis mäßig ($> 1*10^{-5}$ bis 10^{-3} m/s)	…mittel (0, Grundwasserleiter)
mäßig bis gering ($> 1*10^{-6}$ bis $1*10^{-4}$ m/s))	
gering ($> 1*10^{-7}$ bis $1*10^{-5}$ m/s)	…gering (+, Grundwassernichtleiter)
sehr gering ($> 1*10^{-9}$ bis $1*10^{-7}$ m/s)	
stark variabel	…mittel (0, Grundwasserleiter)

Vorhandene Grundwasserleiter und damit potentiell nutzbare Grundwasserressourcen stellen somit einen weiteren bei der hydrogeologischen Gefährdungsabschätzung zu berücksichtigenden Faktor dar.

3.3 Wasserschutzgebiet

In Zusammenhang mit der öffentlichen Trinkwasserversorgung sind insbesondere wasserwirtschaftlich relevante Grundwasservorkommen zu schützen. Als geeignetes Bewertungskriterium werden hierfür die vorhandenen sowie geplanten Wasserschutzgebiete (WSG) angesehen. Entsprechend den Anforderungen des DVGW Arbeitsblattes W 101: Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete, Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser [3] hat ein WSG das gesamte Einzugsgebiet einer Trinkwassergewinnungsanlage abzudecken.

Darüber hinaus stellen WSG auch ein wesentliches Bewertungskriterium im Windenergieerlass NRW [1] sowie im Leitfaden zum Bau und Betrieb von Windenergieanlagen in Wasserschutzgebieten des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz (2013) [4], welche hier als Bewertungsgrundlagen mit einbezogen werden, dar.

Im Windenergieerlass NRW (Stand 04.11.2015) werden dabei Zonen-spezifische Tabukriterien genannt [1]. Die hier angesetzten Bewertungsmaßstäbe werden auch in der vorliegenden Gefährdungsabschätzung (GA) angewandt.

Windenergieerlass NRW	**Bewertung in der Gefährdungsabschätzung, Kriterium Wasserschutzgebiet**
Zone I – hartes Tabukriterium	hohes Risiko → Ausschlussfläche nach [1]
Zone II – hartes Tabukriterium	hohes Risiko → in der Regel Ausschlussfläche nach [1]
Zone III – weiches Tabukriterium	mittleres Risiko (0) → Einstufung nach GA
kein WSG vorhanden	geringes Risiko (+) bzw. sonstige Bewertungskriterien ausschlaggebend → Einstufung nach GA

Nachstehend sind die jeweils betroffenen Wasserschutzgebiete kurz aufgelistet.

Schutzgebiet	**Verordnung vom**
WSG Bad Salzuflen-Begatal	15. Oktober 1976 [G 6] inkl. vorliegender Neuplanung der Consulaqua Hildesheim – Geoinfometric vom Mai 2015 [G 7]
WSG Bad Salzuflen-Retzen	06.Mai 2002 [G 8]
WSG Wüsten-Talle	außer Kraft, vorliegende Neuplanung zum WSG „Wüsten“ der Consulaqua Hildesheim – Geoinfometric vom Juni 2014 berücksichtigt [G 9]

Im Hinblick auf vorhandene Heilquellenschutzgebiete (Neuplanung zum HQS „Bad Salzuflen“ der Bez.-Reg. Detmold vom November 2015 [G 6]) wird auf die generelle Tiefenlage von Thermal- und Heilwasseraquiferen hingewiesen. Darüber hinaus liegt bis auf die Potentialraum-Teilfläche 1.10 keine der zu bewertenden Potentialflächen innerhalb der engeren (qualitativen) Schutzzone 3 des HQS. Insgesamt 26 der verbleibenden 36 Teilflächen liegen nach [G 10] innerhalb der Schutzzone B – quantitativ. Nachstehend erfolgt eine tabellarische Auflistung der betroffenen Flächen.

Bezeichnung Teilfläche	Schutzzone HQS
1.10	3 - qualitativ
1.20	B – quantitativ
1.30	B – quantitativ
1.40	B – quantitativ
1.50	B – quantitativ
2.30	B – quantitativ
2.40	B – quantitativ (anteilig)
3.10	B – quantitativ
3.20	B – quantitativ
3.30	B – quantitativ
4.10	B – quantitativ
4.20	B – quantitativ
4.30	B – quantitativ
4.40	B – quantitativ
4.50	B – quantitativ
4.60	B – quantitativ
4.70	B – quantitativ
5.10	B – quantitativ
5.20	B – quantitativ (anteilig)
5.40	B – quantitativ
6.10	B – quantitativ
6.20	B – quantitativ
6.30	B – quantitativ
6.40	B – quantitativ
7.10	B – quantitativ
7.20	B – quantitativ
7.30	B – quantitativ

Eine weitere Berücksichtigung des HQS im Zuge der vorliegenden Gefährdungsabschätzung erfolgt daher lediglich bei Teilfläche 1.10 in textlicher Form.

Die jeweilige Datengrundlage entspricht der Flurstücks-genauen Darstellung der jeweiligen Abgrenzungen aus den Schutzgebietsverordnungen. Im Hinblick auf die in Planung befindlichen Flächen bilden die jeweiligen Übersichtsdarstellungen die Grundlage der Bewertung.

4. Beurteilung der Flächen

Nachfolgend werden die von der Stadt Bad Salzuflen zur Verfügung gestellten Windenergiepotentialflächen bzw. -teilflächen im Detail beschrieben.

Die dabei getroffene Gesamtrisikoeinstufung setzt sich aus den einzelnen Faktoren *Schutzwirkung der Grundwasserbedeckung* (Faktor 1), *Grundwasserleiter* (Faktor 2) und *Wasserschutzgebiet* (Faktor 3) zusammen. Das aus den vorangegangenen Kapiteln bekannte Bewertungsschema wird durch einen Farbcode (grau – rot – gelb – grün) ergänzt.

Die angewandte Bewertungsmatrix ist nachstehend kurz dargestellt, es ist anzumerken, dass hier nur die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Bewertungsstufen der jeweiligen Faktoren berücksichtigt werden

Tabelle 1: Bewertungsmatrix der hydrogeologischen Risikoabschätzung

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
--	0	Ausschluss	Ausschluss
--	+	Ausschluss	Ausschluss
--	0	0	--
--	0	+	-
--	+	0	-
--	+	+	0
-	0	Ausschluss	Ausschluss
-	+	Ausschluss	Ausschluss
-	0	0	-
-	0	+	0
-	+	0	0
-	+	+	+
0	0	Ausschluss	Ausschluss
0	+	Ausschluss	Ausschluss
0	0	0	0
0	0	+	+
0	+	0	+
0	+	+	++
+	0	Ausschluss	Ausschluss
+	+	Ausschluss	Ausschluss
+	0	0	+
+	0	+	++
+	+	0	++
+	+	+	+++
++	0	Ausschluss	Ausschluss
++	+	Ausschluss	Ausschluss
++	0	0	++
++	0	+	+++
++	+	0	+++
++	+	+	++++

Die o. g. Bewertung ergibt aus hydrogeologischer Sicht folgendes Bild:

Ausschluss	Ausschlussfläche
--	sehr hohes Gefährdungspotential
-	hohes Gefährdungspotential
0	mittleres Gefährdungspotential
+	geringes Gefährdungspotential
++	sehr geringes Gefährdungspotential
+++	extrem geringes Gefährdungspotential
++++	kein Gefährdungspotential anzunehmen

Ausschussflächen stellen dabei Bereiche dar, in denen die harten Tabukriterien nach [1] im Hinblick auf hydrogeologische Sachverhalte erfüllt sind.

Unter *sehr hohes* bzw. *hohes Gefährdungspotential* fallen dabei Flächen, welche auf Grund der drei genannten Bewertungskriterien ein sehr hohes bis hohes Risiko für z. B. vorhandene Grundwassergewinnungsanlagen oder sonstige wasserwirtschaftlich relevante Grundwasserkörper darstellen.

Ein *mittleres Gefährdungspotential* erfasst im allgemeinen Flächen, welche sich nur in Teilen in Wasserschutzgebieten und dabei innerhalb von Schutzzonen mit weniger strengen Auflagen zum Grundwasserschutz (Zone III) befinden.

Ein *geringes bis sehr geringes Gefährdungspotential* weisen Flächen auf, welche generell außerhalb von oder nur in kleinsten Flächenanteilen innerhalb von bestehenden Wasserschutzgebieten und die nicht im Bereich von wasserwirtschaftlich relevanten Grundwasserleitern bzw. im Bereich von Grundwassernichtleitern liegen.

Ein *extrem geringes Gefährdungspotential* liegt im Bereich von Grundwassernichtleitern bzw. hohem Schutzpotential über nicht wasserwirtschaftlich relevanten Grundwasservorkommen vor.

Unter *kein Gefährdungspotential anzunehmen* fallen Flächen mit hydrogeologisch äußerst günstigen Bedingungen (Grundwassernichtleiter, mächtige Deckschichten, extrem hohe Schutzwirkung, kein Wasserschutzgebiet etc.).

Aus fachlicher Sicht ist aufgrund der technischen Entwicklung der Windenergieanlagen der Bau der Anlage als riskanter einzustufen als deren langjähriger Betrieb. Grund hierfür sind die für den Betrieb kaum mehr eingesetzten wassergefährdenden Stoffe und das generell immer kleiner werdendes Gesamtvolu-

men an Hydraulikflüssigkeiten und sonstigen flüssigen Betriebsstoffen. Der Trend zu immer höheren Anlagen bedingt jedoch umfangreichere Gründungen, auch Lagerflächen- und Wegebau stellen einen Eingriff in den Untergrund dar. Die vorliegende Gefährdungsabschätzung trägt dieser Entwicklung Rechnung.

Die nachstehende Bewertung weist dabei wie o. g. nur bei Vorhandensein von harten Tabukriterien nach [1] Ausschlussflächen aus, die weitere hydrogeologische Risikoeinstufung sollte hier jedoch in die weiteren Planungen zu den geplanten Vorrangzonen für Windenergieanlagen mit einbezogen werden.

Eine Typen-gerechte Bewertung bezogen auf später geplante Windenergieanlagen und deren entsprechende Anforderung bzgl. Fundament- und Baugrubentiefe kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht erfolgen.

Untergrundeingriffe stellen aus fachlicher Sicht jedoch das größte Risiko für ggf. vorhandene Grundwasserressourcen dar. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wird in der vorliegenden Flächenbewertung eine „Regelaushubtiefe“ für das Anlagenfundament von 3,0 m u. GOK zugrunde gelegt und nur die entsprechende Restmächtigkeit der Grundwasserüberdeckung für die Bewertung herangezogen[1].

Das hieraus resultierende Bewertungsschema bzw. Gefährdungspotential wurde grafisch dargestellt und ist Anlage 6 zu entnehmen.

Zusätzlich wird in Anlage 5 das jeweils vorhandene Schutzpotential im Bereich der WEA-Potentialflächen unter Berücksichtigung des voll ausgebildeten Schutzpotentials (ohne relevante Untergrundeingriffe wie Baugruben) dargestellt, dies ist aus fachlicher Sicht insbesondere bei der Planung der Zuwegung sowie der notwendigen Baustelleneinrichtung (Kranstellflächen, Lagerplätze etc.) zu berücksichtigen.

[1] Bei der angegebenen „Regelaushubtiefe“ wird davon ausgegangen, dass hier dann ein tragfähiger Untergrund vorliegt, sollten hier weitere Untergrundverbesserungen erforderlich sein, ergibt sich eine weitere Reduktion der vorhandenen Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung.

4.1 Suchraum 1 – Teilfläche 1.10

Es handelt sich hierbei um eine der Potentialfläche 1 zugehörige Teilfläche nördlich der Kernstadt von Bad Salzuflen.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	0	A	**Ausschlussfläche**

Die Fläche liegt entsprechend den vorliegenden Unterlagen zum neu auszuweisenden Wasserschutzgebiet „Wüsten“ zukünftig innerhalb der Schutzzone II. Der Förderbrunnen H9 der Stadtwerke Herford GmbH liegt hier in unmittelbarer Nähe. Eine vorhandene Schutzzone II wird in [1] „in der Regel als hartes Tabukriterium“ gesehen.

Darüber hinaus liegt die Potentialfläche innerhalb des Heilquellenschutzgebietes Bad Salzuflen (qualitativer Schutzbereich entsprechend vorliegender Neuplanung [G 10]).

Unter Einbeziehung der weiteren Bewertungsfaktoren 1 (mittlere Schutzfunktion) und 2 (stark variable Durchlässigkeit im Untergrund) ist die Fläche somit aus hydrogeologischer Sicht als Ausschlussfläche einzustufen, der Fall eines „harten Tabukriteriums“ nach [1] ist hier fachlich belegt.

4.2 Suchraum 1 – Teilfläche 1.20

Die Potentialteilfläche liegt im äußersten Norden des Stadtgebietes von Bad Salzuflen an der Grenze zur Stadt Vlotho.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
+	+	0	**++**

Die Fläche liegt innerhalb des neu auszuweisenden Wasserschutzgebietes Wüsten (Zone IIIA). Der Untergrund zeichnet sich durch eine geringe Durchlässigkeit und eine hohe Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung aus. Zusammenfassend ist somit aus fachlicher Sicht mit einem sehr geringen Gefährdungspotential zu rechnen.

4.3 Suchraum 1 – Teilfläche 1.30

Die Potentialteilfläche befindet sich im Bereich des Bad Salzuflener Stadtteils Wüsten innerhalb der Zone IIIB des neu auszuweisenden Wasserschutzgebietes. Der Untergrund weist hier eine stark variable Durchlässigkeit auf („0“), die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist als mittel einzustufen („0“).

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	0	0	**0**

Es ist aus fachlicher Sicht somit ein mittleres Gefährdungspotential gegeben.

4.4 Suchraum 1 – Teilfläche 1.40

Die Fläche befindet sich im Bereich „Kixmühle“ und liegt innerhalb der Wasserschutzgebietszone IIIA des zukünftigen WSG Wüsten.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
--	0	0	**--**

Der Untergrund weist eine variable Durchlässigkeit sowie eine sehr geringe Schutzwirkung im Hinblick auf die Grundwasserüberdeckung auf.

Die Fläche ist aus hydrogeologischer Sicht mit einem sehr hohen Gefährdungspotential für im Untergrund vorhandene Grundwasserressourcen zu bewerten.

Für die Fläche weist der durch eine Vielzahl an ausgewertete Felduntersuchungen mit einem hohen Detailgrad belegte Faktor 1 eine Punktezahl von 38 auf und liegt damit am äußersten Minimum einer vorhandenen Schutzwirkung (vgl. Kapitel 3.1). Untergrundeingriffe, welche ggf. aufgrund der vorhandenen steilen Topographie die in der aktuell vorliegenden Risikobewertung angesetzte „Regelaushubtiefe“ von 3,0 m erhöhen, bedingen hier eine zusätzliche Herabsetzung der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung bzw. des Faktors 1.

Aus fachlicher Sicht ist somit zu empfehlen auch unter Berücksichtigung hydrogeologischer „Vorsichtsmaßnahmen“ auf eine Ausweisung zu verzichten.

4.5 Suchraum 1 – Teilfläche 1.50

Die Teilfläche 1.5 schließt im Südosten an die Fläche 1.4 an. Es liegt hier jedoch ein gering durchlässiger Grundwasserleiter im Untergrund vor („+“), die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist als gering einzustufen. Die Fläche liegt darüber hinaus innerhalb der WSG-Zone IIIA des WSG „Wüsten“

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
-	+	0	**0**

Zusammenfassend ist die Fläche somit mit einem mittleren Gefährdungspotential zu bewerten.

4.6 Suchraum 2 – Teilfläche 2.10

Die dem Suchraum 2 zuzurechnende Teilfläche 2.1 liegt im Osten der Kernstadt von Bad Salzuflen.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
--	0	0	--

Im Untergrund liegen stark variable Durchlässigkeiten vor, die Grundwasserüberdeckung zeigt ein sehr geringes Schutzpotenzial. Zusätzlich liegt die Fläche innerhalb des zukünftigen Wasserschutzgebietes „Wüsten“ (Zone IIIB).

Es ist hier somit ein sehr hohes Gefährdungspotential anzusetzen.

Die Punktezahl des Faktors 1 liegt hier bei 63 und somit am Übergang von einem „geringen“ zu einem „sehr geringen“ Schutzpotential. (vgl. Kapitel 3.1).

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastung durch Windenergieanlagen in unmittelbarer Umgebung erscheint eine Ausweisung im Sinne des angestrebten „Konzentrationsprinzips“ möglich.

Aus fachlicher Sicht ist hier bei Beibehaltung der Flächen eine umfassende Standort-spezifische Beurteilung zwingend erforderlich. Dies betrifft insbesondere die Prüfung der vorliegenden Einstufung des Faktors 2 „Grundwasserleiter“ im Zuge ggf. eingehender Genehmigungsanträge. Geländeuntersuchungen haben hier die tatsächlich vorhandene Durchlässigkeit im Bereich des anstehenden Festgesteins darzustellen. Die entsprechenden Arbeiten sind durch geeignete Fachfirmen durchzuführen und hydrogeologisch zu betreuen. Zusätzlich hat im Zuge der Vorerkundungen auch die bautechnische Eignungsprüfung inkl. Angabe zum Gründungskonzept und damit zu den notwendigen Aushubtiefen zu erfolgen, um eine weitere Verminderung der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung (Faktor 1) ausschließen zu können.

Eine ggf. nachfolgend mögliche Bauausführung hat unter dem Gesichtspunkt eines hydrogeologischen Sicherheitsplanes zu erfolgen, welcher den Bauablauf sowie die Baustelleneinrichtung aus Sicht des Grundwasserschutzes regelt.

4.7 Suchraum 2 – Teilfläche 2.20

Die Teilfläche 2.20 liegt innerhalb der Zone IIIA des WSG Bad Salzuflen-Retzen.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
--	0	0	--

Im Untergrund stehen Grundwasserleiter stark unterschiedlicher Durchlässigkeit an, die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist sehr gering. Zusammenfassend ist die Fläche daher mit einem sehr hohen Gefährdungspotential für die im Untergrund vorhandenen Grundwasserressourcen zu belegen.

Die Punktezahl des Faktors 1 liegt hier ebenfalls bei 63 und somit am Übergang von einem „geringen“ zu einem „sehr geringen“ Schutzpotential. (vgl. Kapitel 3.1).

Die vorhandene Vorbelastung durch Windenergieanlagen in unmittelbarer Umgebung lässt eine Ausweisung im Sinne des angestrebten „Konzentrationsprinzips“ auch hier als möglich erscheinen.

Aus fachlicher Sicht ist hier bei Beibehaltung der Flächen eine umfassende Standort-spezifische Beurteilung zwingend erforderlich. Dies betrifft insbesondere die Prüfung der vorliegenden Einstufung des Faktors 2 „Grundwasserleiter“ im Zuge ggf. eingehender Genehmigungsanträge. Geländeuntersuchungen haben hier die tatsächlich vorhandene Durchlässigkeit im Bereich des anstehenden Festgesteins zu prüfen bzw. darzustellen. Die entsprechenden Arbeiten sind durch geeignete Fachfirmen durchzuführen und hydrogeologisch zu betreuen. Zusätzlich hat im Zuge der Vorerkundungen auch die bautechnische Eignungsprüfung inkl. Angabe zum Gründungskonzept und damit zu den notwendigen Aushubtiefen zu erfolgen, um eine weitere Verminderung der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung (Faktor 1) ausschließen zu können.

Eine ggf. nachfolgend mögliche Bauausführung hat unter dem Gesichtspunkt eines hydrogeologischen Sicherheitsplanes zu erfolgen, welcher den Bauablauf sowie die Baustelleneinrichtung aus Sicht des Grundwasserschutzes regelt.

4.8 Suchraum 2 – Teilfläche 2.30

Es handelt sich um eine im Bereich „Hollenstein“ gelegene Teilfläche. Der Untergrund weist eine stark variable Durchlässigkeit auf, die Fläche liegt innerhalb der Zone IIIA des WSG Bad Salzuflen-Retzen. Die verbleibende Schutzwirkung des Untergrundes ist als sehr gering einzustufen.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
--	0	0	--

Zusammenfassend ergibt sich somit ein sehr hohes Gefährdungspotential.

Die Punktezahl des Faktors 1 liegt hier bei Ausführung einer Regelaushubtiefe von 3,0 m bei lediglich 31 Punkten (vgl. Kapitel 3.1). Aus fachlicher Sicht ist

somit auch unter Berücksichtigung etwaiger hydrogeologischer Vorsichtsmaßnahmen auf eine Ausweisung der Fläche als Potentialfläche zu verzichten.

4.9 Suchraum 2 – Teilfläche 2.40

Die Fläche 2.40 liegt nordöstlich von Voßhagen und berührt in Teilen das WSG Wüsten (rund 40 % im Nordwesten der geplanten Fläche liegen innerhalb der Zone IIIB). Der Untergrund weist stark variable Durchlässigkeiten auf.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
-	0	0	-

Das Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung ist als gering einzustufen, insgesamt ergibt sich somit ein hohes Gefährdungspotential für vorhandene Grundwasserressourcen.

Die Punktezahl des Faktors 1 liegt hier bei 125 Punkten (vgl. Kapitel 3.1).

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastung durch Windenergieanlagen in unmittelbarer Umgebung erscheint eine Ausweisung im Sinne des angestrebten „Konzentrationsprinzips“ möglich.

Aus fachlicher Sicht ist bei Beibehaltung der Flächen eine Standort-spezifische Untergrunduntersuchung für den innerhalb des Wasserschutzgebietes gelegenen Flächenanteil in Form von Kleinrammbohrungen o. ä. durchzuführen und mit den Ergebnissen der Risikoeinstufung zu vergleichen. Zusätzlich hat im Zuge der Vorerkundungen auch die bautechnische Eignungsprüfung inkl. Angabe zum Gründungskonzept und damit zu den notwendigen Aushubtiefen zu erfolgen, um eine ggf. notwendige weitere Verminderung der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung (Faktor 1) bewerten zu können.

Eine ggf. nachfolgend mögliche Bauausführung hat unter dem Gesichtspunkt eines hydrogeologischen Sicherheitsplanes zu erfolgen, welcher den Bauablauf sowie die Baustelleneinrichtung aus Sicht des Grundwasserschutzes regelt.

4.10 Suchraum 2 – Teilfläche 2.50

Es handelt sich hierbei um eine südlich von Voßhagen gelegen Teilfläche des Suchraums 2. Die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung weist eine mittlere Schutzwirkung auf, im Untergrund herrschen dabei stark variable Durchlässigkeiten vor, Wasserschutzgebiete sind in diesem Bereich keine vorhanden / geplant.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	0	+	**+**

Es liegt somit ein geringes Gefährdungspotential vor.

4.11 Suchraum 3 – Teilfläche 3.10

Die Fläche nordwestlich von Hollenstein zeichnet sich durch stark variable Durchlässigkeiten im Untergrund sowie eine sehr geringe Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung aus, Wasserschutzgebiet ist keines bekannt.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
--	0	+	**-**

Insgesamt liegt im Hinblick auf den allgemeinen Grundwasserschutz somit ein hohes Gefährdungspotential vor. Die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist mit 63 Punkten am Übergang von einem „sehr geringen“ zu einem „geringen“ Schutzpotential anzusetzen.

Die Fläche liegt derzeit bzw. auch zukünftig außerhalb von Wasserschutzgebieten. Im Sinne des allgemeinen Grundwasserschutz hat hier jedoch im Fall der Realisierung einer WEA eine Standort- bzw. Anlagenspezifische hydrogeologische Stellungnahme zu erfolgen.

4.12 Suchraum 3 – Teilfläche 3.20

Im Bereich der Teilfläche 3.20 liegen nach Angabe der HÜK 200 geringe Durchlässigkeiten im Untergrund vor, die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist als gering einzustufen, zudem liegt die Fläche innerhalb der Zone IIIB des WSG Bad Salzuflen-Retzen

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
-	+	0	**0**

Insgesamt ist somit ein mittleres Gefährdungspotential anzusetzen.

4.13 Suchraum 3 – Teilfläche 3.30

Die östlich von Ribbentrup gelegene Teilfläche 3.30 zeichnet sich durch einen gering durchlässigen Grundwasserleiter, gleichzeitig jedoch auch durch eine

sehr geringe Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung aus. Zusätzlich liegt die Fläche innerhalb der Zone IIIB des WSG Bad Salzuflen-Retzen.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
--	+	0	-

Zusammenfassend ist die Fläche somit mit einem hohen Gefährdungspotential zu belegen.

Die Punktezahl des Faktors 1 liegt hier bei 63 und somit am Übergang von einem „geringen“ zu einem „sehr geringen“ Schutzpotential. (vgl. Kapitel 3.1).

Aus fachlicher Sicht ist hier bei Beibehaltung der Flächen eine standortspezifische Untergrunduntersuchung in Form von Kleinrammbohrungen o. ä. durchzuführen und mit den Ergebnissen der Risikoeinstufung zu vergleichen. Zusätzlich hat im Zuge der Vorerkundungen auch die bautechnische Eignungsprüfung inkl. Angabe zum Gründungskonzept und damit zu den notwendigen Aushubtiefen zu erfolgen, um eine ggf. notwendige weitere Verminderung der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung (Faktor 1) bewerten zu können.

Eine ggf. nachfolgend mögliche Bauausführung hat unter dem Gesichtspunkt eines hydrogeologischen Sicherheitsplanes zu erfolgen, welcher den Bauablauf sowie die Baustelleneinrichtung aus Sicht des Grundwasserschutzes regelt.

4.14 Suchraum 4 – Teilfläche 4.10

Die Teilpotentialfläche 4.10 liegt nördlich von Grünau. Der Untergrund zeichnet sich durch eine geringe Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung, jedoch zusätzlich durch einen relativ gering durchlässigen Grundwasserleiter aus. Darüber hinaus liegt die Fläche außerhalb bestehender bzw. geplanter Wasserschutzgebiete.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
-	+	+	+

Es liegt somit ein geringes Gefährdungspotential vor.

4.15 Suchraum 4 – Teilfläche 4.20

Die östlich von Ehrsen gelegen Fläche zeichnet sich durch eine stark variable Durchlässigkeit des Grundwasserleiters sowie ein mittleres Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung aus, zusätzlich liegt die Fläche zu etwa 90 % inner-

halb der Zone III A des neu geplanten WSG Bad Salzuflen-Begatal, lediglich der nördlichste Flächenanteil liegt außerhalb.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	0	0	**0**

Es ist hier ein mittleres Gefährdungspotential anzusetzen.

4.16 Suchraum 4 – Teilfläche 4.30

Es handelt sich hier um eine westlich von Grastrup gelegene, direkt an die L712 anschließende Potentialfläche. Der Untergrund weist ein geringes Gefährdungspotential im Hinblick auf die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung bei gleichzeitig stark variablen Durchlässigkeiten des Grundwasserleiters auf. Die Potentialfläche liegt derzeit innerhalb der Zone IIIA des Wasserschutzgebietes Bad Salzuflen-Begatal (im Norden an Zone II angrenzend). Die vorliegende Neuplanung zum Wasserschutzgebiet bedingt jedoch, dass der vorhandene Rhienbach als südliche hydrogeologische Grenze des hier ermittelten Einzugsgebietes der zu schützenden Gewinnungsanlagen angesehen wird, die Fläche ist somit nicht mehr durch eine Schutzzone überplant.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
+	0	+	**++**

Insgesamt ist hier ein sehr geringes Gefährdungspotential anzusetzen.

4.17 Suchraum 4 – Teilfläche 4.40

Die Fläche befindet sich nordöstlich der Ortschaft Grünau innerhalb des Wasserschutzgebietes Bad Salzuflen-Retzen (Zone IIIB). Der Untergrund zeichnet sich durch ein mittleres Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung und einen gering durchlässigen oberflächennahen Grundwasserleiter aus.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	+	0	**+**

Die Fläche ist somit mit einem geringen Gefährdungspotential zu belegen.

4.18 Suchraum 4 – Teilfläche 4.50

Im Osten der Ortschaft Grünau befindet sich die Potentialteilfläche 4.50. Die Fläche befindet sich innerhalb der Schutzzone IIIB des WSG Bad Salzuflen-Retzen, der oberflächennahe Grundwasserleiter zeichnet sich durch eine geringe Durchlässigkeit sowie eine mittlere Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung aus.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	+	0	**+**

Zusammengefasst ergibt sich hier ein geringes Gesamtgefährdungspotential.

4.19 Suchraum 4 – Teilfläche 4.60

Die Teilfläche befindet sich nordöstlich von Retzen innerhalb der Zone IIIB des Wasserschutzgebiets Bad Salzuflen-Retzen.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	0	0	**0**

Der Untergrund zeichnet sich durch eine mittlere Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung sowie stark variable Durchlässigkeiten im Grundwasserleiter aus.

Zusammenfassend ist die Fläche daher mit einem mittleren Gefährdungspotential zu belegen.

4.20 Suchraum 4 – Teilfläche 4.70

Die Teilfläche 4.70 liegt nördlich der Ortschaft Retzen. Der Untergrund weist eine mittlere Schutzwirkung sowie eine stark variable Durchlässigkeit. Ein kleiner Teil der Potentialfläche liegt hier im Wasserschutzgebiet Bad Salzuflen-Retzen.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	0	0	**0**

Die Zusammenfassende Bewertung ergibt somit ein mittleres Gefährdungspotential.

4.21 Suchraum 5 – Teilfläche 5.10

Die Teilfläche 5.10 des Suchraums 5 liegt am Westabhang des Mönkebergs, unweit der Ortschaft Strang. Die geringmächtige Lockergesteinsbedeckung führt hier zu einer sehr geringen Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, der Grundwasserleiter zeichnet sich durch stark variable Durchlässigkeiten aus. Zusätzlich befindet sich die Fläche innerhalb der Zone IIIA des WSG Bad Salzuflen-Retzen.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
--	0	0	--

Es herrscht daher ein sehr hohes Gefährdungspotential vor.

Die Punktezahl des Faktors 1 und somit der vorhandenen Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung liegt hier bei Ausführung einer Regelaushubtiefe von 3,0 m bei lediglich 38 Punkten (vgl. Kapitel 3.1). Aus fachlicher Sicht ist somit auch unter Berücksichtigung etwaiger hydrogeologischer Vorsichtsmaßnahmen auf eine Ausweisung der Fläche als Potentialfläche zu verzichten.

4.22 Suchraum 5 – Teilfläche 5.20

Die im Bereich Papenhausen gelegene Fläche 5.20 zeichnet sich durch eine geringe Schutzwirkung der verbleibenden Grundwasserüberdeckung aus. Der Grundwasserleiter weist dabei stark variable Durchlässigkeiten auf.

Darüber hinaus befindet sich die Fläche innerhalb des bestehenden Wasserschutzgebietes Bad Salzuflen-Retzen (Zone IIIB).

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
-	0	0	-

Aus fachlicher Sicht ist die Fläche daher mit einem hohen Gefährdungspotential zu belegen.

Die Punktezahl des Faktors 1 liegt hier bei 83 (vgl. Kapitel 3.1).

Aus fachlicher Sicht ist hier bei Beibehaltung der Flächen eine standortspezifische Untergrunduntersuchung in Form von Kleinrammbohrungen o. ä. durchzuführen und mit den Ergebnissen der Risikoeinstufung zu vergleichen. Zusätzlich hat im Zuge der Vorerkundungen auch die bautechnische Eignungsprüfung inkl. Angabe zum Gründungskonzept und damit zu den notwendigen Aushubtiefen zu erfolgen, um eine ggf. notwendige weitere Verminderung der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung (Faktor 1) bewerten zu können.

Eine ggf. nachfolgend mögliche Bauausführung hat unter dem Gesichtspunkt eines hydrogeologischen Sicherheitsplanes zu erfolgen, welcher den Bauablauf sowie die Baustelleneinrichtung aus Sicht des Grundwasserschutzes regelt.

4.23 Suchraum 5 – Teilfläche 5.30

Die südlich von Papenhausen gelegene Teilfläche 5.30 zeichnet sich durch variable Durchlässigkeiten des Grundwasserleiters sowie eine mittlere Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung aus. zusätzlich liegt sie innerhalb der Schutzzone IIIB des WSG Bad Salzuflen-Retzen.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	0	0	**0**

Es ist hier somit ein mittleres Gesamtgefährdungspotential anzusetzen.

4.24 Suchraum 5 – Teilfläche 5.40

Die in unmittelbarer Nachbarschaft zur Fläche 5.30 liegende Fläche weist entsprechend der vorliegenden Daten eine deutlich geringere Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung auf. Die Lage im WSG Bad Salzuflen-Retzen (Zone IIIA) sowie die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters sind identisch mit der Fläche 5.30.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
--	0	0	**--**

Es herrscht hier daher ein hohes Gefährdungspotential vor.

Die Punktezahl des Faktors 1 und somit der vorhandenen Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung liegt hier bei Ausführung einer Regelaushubtiefe von 3,0 m bei lediglich 38 Punkten (vgl. Kapitel 3.1). Aus fachlicher Sicht ist somit auch unter Berücksichtigung etwaiger hydrogeologischer Vorsichtsmaßnahmen auf eine Ausweisung der Fläche als Potentialfläche zu verzichten.

4.25 Suchraum 6 – Teilfläche 6.10

Die zum Suchraum 6 gehörende Teilfläche 6.10 erstreckt sich südlich von Retzen zu beiden Seiten der L712. Der Untergrund weist eine mittlere Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung sowie eine stark variable Durchlässigkeit des Grundwasserleiters auf. Darüber hinaus liegt die Fläche zu etwa 50 % (Südteil) innerhalb des noch bis Oktober 2016 bestehenden WSG Bad Salzuf-

len-Begatal. Die vorliegenden Planungen zum WSG Bad Salzuflen-Begatal neu bedingen hier jedoch eine deutliche Änderung der Lage der Schutzzonen, demnach ist die Fläche 6.10 zukünftig nicht mehr durch dieses WSG überplant.

Anzumerken ist hier aber eine kleinräumige (und auch zukünftig vorhandene) Überschneidung mit dem WSG Bad Salzuflen-Retzen im Nordosten der Teilfläche (rund 10% der Fläche).

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	0	0	**0**

Es liegt hier somit insgesamt ein mittleres Gefährdungspotential vor.

4.26 Suchraum 6 – Teilfläche 6.20

Die Teilfläche 6.20 liegt südsüdwestlich von Retzen und damit im noch bis Oktober 2016 gültigen WSG Bad Salzuflen-Begatal. Die zukünftigen Planungen betreffen diesen Bereich jedoch nicht mehr.

Die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung sowie die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters sind als mittel bzw. gering einzustufen

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	0	+	**+**

Insgesamt ergibt sich somit ein geringes Gefährdungspotential für die Teilfläche 6.20.

4.27 Suchraum 6 – Teilfläche 6.30

Die nordwestlich von Hölsen gelegene Teilfläche liegt am Rand des noch bis Oktober 2016 gültigen Wasserschutzgebietes Bad Salzuflen-Begatal, zukünftig wird aufgrund der Neuausweisung des WSG jedoch auch hier keine Schutzzone mehr vorhanden sein. Der Untergrund ist wie auch in den o. g. Teilflächen des Suchraums 6 durch eine stark variable Durchlässigkeit sowie ein mittleres Schutzvermögen der Grundwasserüberdeckung charakterisiert.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	0	+	**+**

Es ergibt sich somit insgesamt ein geringes Gesamtgefährdungspotential.

4.28 Suchraum 6 – Teilfläche 6.40

Die südlich Hölsen gelegene Teilfläche liegt außerhalb bestehender sowie geplanter Wasserschutzgebiete, der Untergrund zeichnet sich darüber hinaus durch eine hohe Schutzwirkung aus, die Durchlässigkeit im Grundwasserleiter ist als stark variabel anzusetzen.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
+	0	+	**++**

Hier ergibt sich somit insgesamt ein sehr geringes Gefährdungspotential.

4.29 Suchraum 7 – Teilfläche 7.10

Die zum Suchraum 7 gehörende Teilfläche 7.10 liegt östlich der Ortschaft Wülfer und außerhalb von festgelegten bzw. geplanten Wasserschutzgebieten.

Der Untergrund zeichnet sich durch eine geringe Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung bei gleichzeitig variabler Durchlässigkeit des Grundwasserleiters aus.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
-	0	+	**0**

Insgesamt ergibt sich somit ein mittleres allgemeines Gefährdungspotential.

4.30 Suchraum 7 – Teilfläche 7.20

Die Fläche liegt westlich der Heerserheide, Wasserschutzgebiete sind hier nicht vorhanden. Die Schutzwirkung des Untergrundes ist als mittel einzustufen, der Grundwasserleiter weist stark variable Durchlässigkeiten auf.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	0	+	**+**

Insgesamt besteht hier somit ein geringes Gesamtgefährdungspotential.

4.31 Suchraum 7 – Teilfläche 7.30

Die Teilfläche 7.30 befindet sich westlich von Holzhausen, der Untergrund zeichnet sich durch eine mittlere Schutzfunktion aus, der Grundwasserleiter weist variable Durchlässigkeiten auf. Die zu bewertende Fläche liegt dabei außerhalb von bestehenden bzw. geplanten Wasserschutzgebieten.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	0	+	**+**

Insgesamt ist die Fläche daher mit einem geringen Gefährdungspotential zu belegen.

4.32 Suchraum 8 – Teilfläche 8.10

Die dem Suchraum 8 zugehörige Teilfläche 8.10 befindet sich südöstlich von Lockhausen außerhalb bestehender bzw. geplanter Wasserschutzgebiete. Der Untergrund weist eine mittlere Schutzwirkung bei gleichzeitig sehr geringer Durchlässigkeit des Grundwasserleiters auf.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	+	+	**++**

Die Teilfläche kann somit mit einem sehr geringen Gefährdungspotential belegt werden.

4.33 Suchraum 8 – Teilfläche 8.20

Die Teilfläche 8.20 befindet sich südlich von Lockhausen. Bestehende oder geplante Wasserschutzgebiete liegen nicht vor. Der Untergrund zeichnet sich durch eine hohe Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung sowie sehr geringe Durchlässigkeiten im unterlagernden Festgestein aus.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
+	+	+	**+++**

Es liegt hier somit aus fachlicher Sicht ein extrem geringes Gefährdungspotential vor.

4.34 Suchraum 8 – Teilfläche 8.30

Im Westen des Weilers Uebbentrup befindet sich die Teilfläche 8.3. In diesem Bereich liegen eine mittlere Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung sowie eine geringe Durchlässigkeit der unterlagernden Festgesteine vor. Wasserschutzgebiete sind nicht vorhanden.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
0	+	+	**++**

In diesem Bereich ist somit von einem sehr geringen Gefährdungspotential auszugehen.

4.35 Suchraum 9 – Teilfläche 9.10

Die zum Suchraum 9 gehörende Teilfläche 9.10 liegt im Nordwesten von Lockhausen außerhalb bestehender bzw. geplanter Wasserschutzgebiete. Im Untergrund befindet sich ein Grundwasserleiter mit stark variabler Durchlässigkeit, die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist dabei als hoch einzustufen

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
+	0	+	**++**

Zusammenfassend ist hier daher ein sehr geringes Gefährdungspotential anzusetzen.

4.36 Suchraum 9 – Teilfläche 9.20

Die Teilfläche 9.20 zeichnet sich durch äußerst günstige hydrogeologische Eigenschaften aus. Im Untergrund stehen Gesteine mit sehr geringer Durchlässigkeit an, die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist als sehr hoch einzustufen. Zusätzlich sind auch keine Wasserschutzgebiete geplant bzw. vorhanden.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
++	+	+	**++++**

Eine Beeinflussung der hydrogeologischen Bedingungen durch die geplante Potentialteilfläche ist somit als unwahrscheinlich einzustufen.

4.37 Suchraum 10 – Teilfläche 10.1

Die Fläche 10.1 befindet sich im Nordosten von Lockhausen, der Untergrund weist hier ein hohes Schutzpotential auf, die unterlagernden Festgesteine zeichnen sich durch eine geringe Durchlässigkeit aus. Wasserschutzgebiete sind in diesem Bereich nicht vorhanden. weder aktuell vorhanden noch geplant.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Bewertung
+	+	+	**+++**

Aus fachlicher Sicht ist die Fläche somit mit einem extrem geringen Gefährdungspotential zu belegen.

5. Zusammenfassung und Empfehlungen

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden auftragsgemäß insgesamt 10 Suchräume für Windenergiepotentialflächen, unterteilt in 37 Teilräume, aus hydrogeologischer Sicht bewertet. Grundlage der Bewertung stellten dabei die Faktoren *Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung*, *Grundwasserleiter* und *Wasserschutzgebiet* dar

Die hydrogeologisch-geologische Risikoabschätzung liefert dabei folgendes Ergebnis.

Suchraum bzw. Teilfläche	Gefährdungspotential
1.10	Ausschlussfläche
1.20	sehr gering
1.30	mittel
1.40	sehr hoch
1.50	mittel
2.10	sehr hoch
2.20	sehr hoch
2.30	sehr hoch
2.40	hoch
2.50	gering
3.10	hoch
3.20	mittel
3.30	hoch
4.10	gering
4.20	mittel
4.30	sehr gering
4.40	gering
4.50	gering

Suchraum bzw. Teilfläche	Gefährdungspotential
4.60	mittel
4.70	mittel
5.10	sehr hoch
5.20	hoch
5.30	mittel
5.40	sehr hoch
6.10	gering
6.20	gering
6.30	gering
6.40	sehr gering
7.10	mittel
7.20	gering
7.30	gering
8.10	sehr gering
8.20	extrem gering
8.30	sehr gering
9.10	sehr gering
9.20	unwahrscheinlich
10.10	extrem gering

Auf der derzeitigen Betrachtungsebene können somit zehn Flächen als hydrogeologisch-geologisch ungünstig eingestuft werden (rote Farbsignaturen, hohes bis sehr hohes Gefährdungspotential). Eine Fläche ist aus fachlicher Sicht als Ausschlussfläche nach [1] zu bewerten (graue Farbsignatur).

Die verbleibenden 26 Flächen weisen ein mittleres bis extrem geringes Gefährdungspotential auf, wobei bei einer Fläche eine Gefährdung sogar als unwahrscheinlich einzustufen ist.

Hauptkriterium der o. g. Bewertung ist die mögliche Auswirkung auf vorhandene wasserwirtschaftlich relevante Grundwasservorkommen bzw. bestehende und geplante Wasser- / Heilquellenschutzgebiete sowie vorhandene Wassergewinnungsanlagen durch Windenergieanlagen. Zusätzlich wurde auch der allgemeine Grundwasserschutz berücksichtigt. Die vorliegende Risikoabschätzung bezieht sich in ihrer Aussage hauptsächlich auf den Bau von Windenergieanlagen nach dem heutigen Stand der Technik. Um die stattfindenden Untergrundeingriffe berücksichtigen zu können wurde hier pauschal eine Baugrubentiefe von 3,0 m für das Anlagenfundament angenommen und die vorhandene Grundwasserüberdeckung entsprechend reduziert.

Aus fachlicher Sicht und im Sinne des Schutzes relevanter wasserwirtschaftlich genutzter Grundwasserressourcen ist zu empfehlen, auf die Ausweisung nachstehender Teilflächen zu verzichten.

Suchraum bzw. Teilfläche	Gefährdungspotential
1.10	Ausschlussfläche
1.40	sehr hoch
5.10	sehr hoch
5.40	sehr hoch

Hintergrund dieser Empfehlung ist das sehr geringe Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung (Faktor 1 der Bewertungsmatrix). Dieser Faktor setzt sich aus zahlreichen im Zuge von Geländeuntersuchungen erlangten Parametern zusammen und weist somit einen hohen Detailgrad und daher eine entsprechende Bewertungsqualität auf.

Die Flächen 1.40 und 5.10 bzw. 5.40 stellen dabei ein sehr hohes Gefährdungspotential für die durch die Wasserschutzgebiete „Bad Salzuflen-Retzen“ [G 8] und (zukünftig) „Wüsten“ [G 9] überplanten Grundwasservorkommen dar.

Die Teilfläche 1.10 erfüllt aus fachlicher Sicht die Anforderung an ein „hartes Tabukriterium“ des Windenergieerlasses NRW [1]. Die Potentialfläche liegt dabei innerhalb der Zone II des zukünftigen Wasserschutzgebietes „Wüsten“, zusätzlich auch innerhalb des qualitativen Schutzbereiches (Zone 3) des neu geplanten Heilquellenschutzgebietes Bad Salzuflen [G 10].

Folgende Flächen sollten im Falle einer weiteren Berücksichtigung im Rahmen der Vorrangflächenplanung zwingend die Auflage eines umfassenden hydrogeologischen Sicherheitsplanes enthalten. Entsprechend den Aussagen in Kapitel 4 ist die Beibehaltung der Flächen 2.10, 2.20 und 2.30 aus hydrogeologischer Sicht nur vertretbar, wenn die vorgeschlagenen umfassenden Voruntersuchungen keine zusätzliche Beeinträchtigung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung ergeben.

Suchraum bzw. Teilfläche	Gefährdungspotential
2.10	sehr hoch
2.20	sehr hoch
2.30	sehr hoch
2.40	hoch
3.10	hoch
3.30	hoch
5.20	hoch

Die nachfolgend genannten Flächen erscheinen aus fachlicher Sicht für die Errichtung von Windenergieanlagen im Hinblick auf den allgemeinen sowie den spezifischen (wasserwirtschaftlichen) Grundwasserschutz grundsätzlich geeignet.

Suchraum bzw. Teilfläche	Gefährdungspotential
1.20	sehr gering
1.30	mittel
1.50	mittel
2.50	gering
3.20	mittel
4.10	gering
4.20	mittel
4.30	sehr gering
4.40	gering
4.50	gering

Suchraum bzw. Teilfläche	Gefährdungspotential
4.60	mittel
4.70	mittel
5.30	mittel
6.10	gering
6.20	gering
6.30	gering
6.40	sehr gering
7.10	mittel
7.20	gering
7.30	gering
8.10	sehr gering
8.20	extrem gering
8.30	sehr gering
9.10	sehr gering
9.20	unwahrscheinlich
10.10	extrem gering

Die vorliegende Risikobewertung dient der Identifizierung von Flächen mit erhöhtem Untersuchungsbedarf bzw. von generell als hydrogeologisch ungünstig bzw. hydrogeologisch günstig zu bezeichnenden Flächen im aktuellen Planungsprozess. Wo bereits jetzt absehbar, wurden Vorschläge zum Verzicht einzelner Teilflächen angeführt und entsprechend begründet.

Die vorliegenden Ergebnisse und Kartendarstellungen sind entsprechend in den weiteren Planungen zu berücksichtigen.

Detmold, den 07. April 2016

Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH

i. A.

Dr. Michael Kerth (Dipl.-Geol.) Daniel Ruech (M. Sc.)

6. Gutachten und sonstige Quellen

[G 1] GEOLOGISCHER DIENST NRW (71/2015): Informationssystem Geologische Karte 1 : 50.000. Krefeld.

[G 2] GEOLOGISCHER DIENST NRW (2001): Informationssystem Bodenkarte 1 : 50.000. Krefeld.

[G 3] EMSCHER WASSERTECHNIK GMBH (2015): Karte der Grundwasserneubildung. Essen.

[G 4] DÖRHÖFER, G. & AL (2001): Die Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland HÜK 200. Z. Angew. Geol., Hannover.

[G 5] DR. KERTH + LAMPE GEO-INFOMETRIC GMBH (2002): Endbericht zur Erstellung der digitalen Bodenbelastungskarte für den Kreis Lippe. unveröffentlichtes Gutachten (interne Projektnr.: 29A091), Detmold.

[G 6] BEZIRKSREGIERUNG DETMOLD (1976): Ordnungsbehördliche Verordnung zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage des Wasserwerkes Begatal (Wasserbeschaffungsverband). Detmold.

[G 7] CONSULAQUA HILDESHEIM - GEO INFOMETRIC (2015): Wasserschutzgebietsgutachten für das Trinkwassergewinnungsgebiet "Begatal" - Übersichtsplan mit dem Schutzgebietsvorschlag einschließlich der hydrogeologischen / hydrografischen Grenzen sowie der modellberechneten Grenze des Einzugsgebietes. Hildesheim.

[G 8] BEZIRKSREGIERUNG DETMOLD (2002): Ordnungsbehördliche Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlagen Brunnen Walhalla, Schulzentrum 1, Ehrsen-Breden, Poten und Papenhausen der Stadtwerke Bad Salzuflen GmbH. Detmold.

[G 9] CONSULAQUA HILDESHEIM - GEO INFOMETRIC (2014): Wasserschutzgebietsgutachten für das Trinkwassergewinnungsgebiet "Wüsten" - Übersichtsplan mit dem Schutzzonenvorschlag einschließlich der festges. und geplanten Wasserschutzgebiete sowie der hydrogeol./hydrograf. Grenze des Einzugsgebietes. Hildesheim.

[G 10] BEZIRKSREGIERUNG DETMOLD (2015): Entwurf zur Schutzgebietskarte Heilquellenschutzgebiet Bad Salzuflen. Detmold.

7. Literaturverzeichnis

[1] GEMEINSAMER RUNDERLASS DES MINISTERIUMS FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, MINISTERIUM FÜR BAUEN, WOHNEN, STADTENTWICKLUNG UND VERKEHR DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN u. STAATSKANZLEI DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN: Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung. Windenergie-Erlass. 04.11.2015.

[2] WIRSING, T., NEUKUM, C., GOLDSCHEIDER, N. u. MAIER, M. (2015): Integration der bodenkundlichen Filter- und Pufferfunktion in die hydrogeologische Vulnerabilitätsbewertung. In: Grundwasser -Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie H. 20. S. 97–106.

[3] DEUTSCHE VEREINIGUNG DES GAS- UND WASSERFACHES E.V. (2006): Arbeitsblatt W 101 - Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete. Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser. Bonn.

[4] MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG, WEINBAU UND FORSTEN RHEINLAND-PFALZ (2013): Leitfaden zum Bau und Betrieb von Windenergieanlagen in Wasserschutzgebieten. Mainz.

8. Anlagen

Anlage 1	Übersichtskarte der potentiellen Vorrangflächen für Windenergie inkl. Darstellung der vorhandenen bzw. geplanten Wasser- und Heilquellenschutzgebiete
Anlage 2	Geologische Karte des Stadtgebietes von Bad Salzuflen
Anlage 3	Bodenkarte des Stadtgebietes von Bad Salzuflen
Anlage 4	Karte der vorhandenen Grundwasserneubildung
Anlage 5	Karte des vorhandenen Schutzpotentials der Grundwasserüberdeckung ohne relevante Untergrundeingriffe
Anlage 6	Karte zur hydrogeologischen Gefährdungsabschätzung

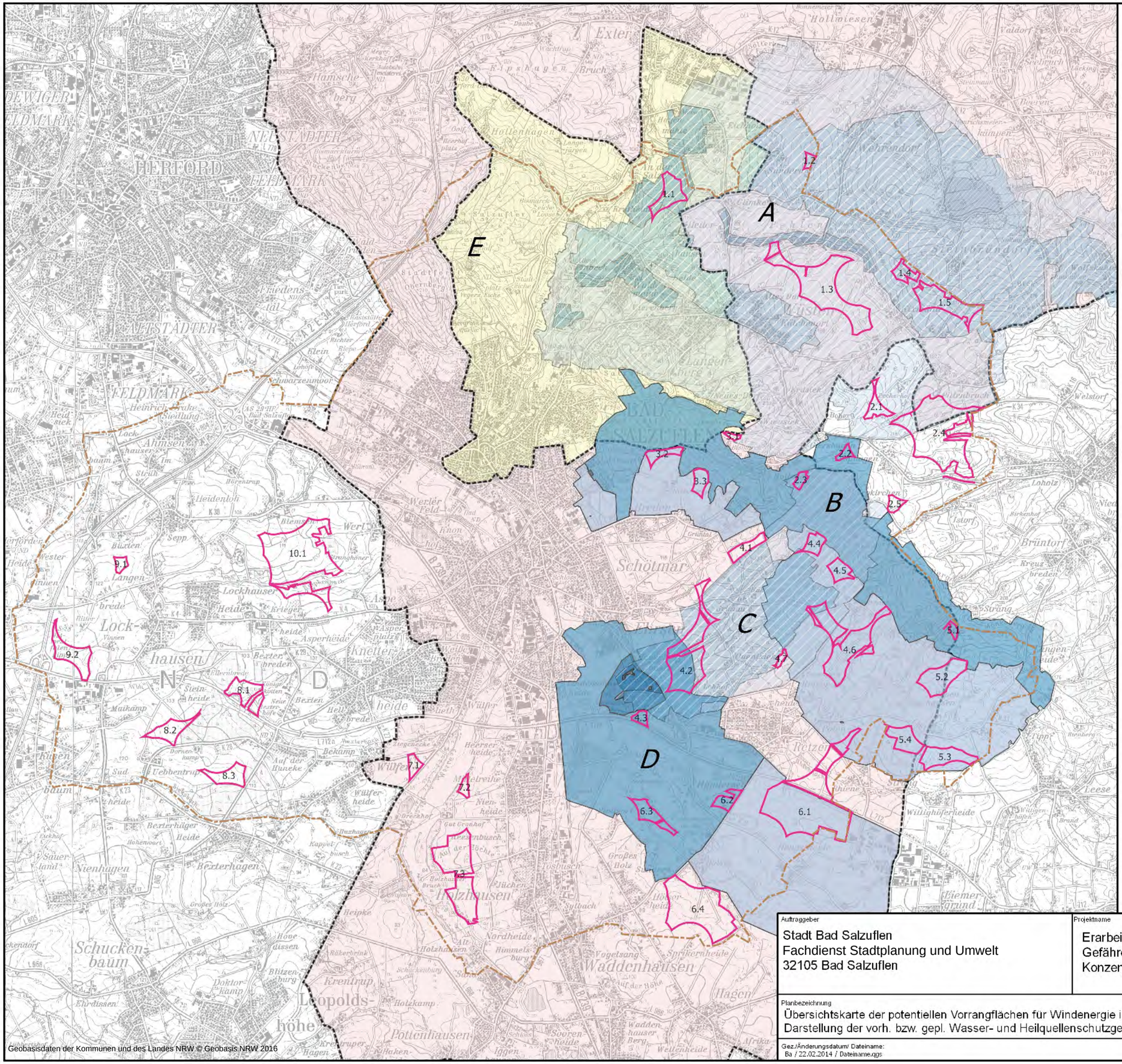
Projektnummer: 15-Ru-209

Hydrogeologische Gefährdungsabschätzung von potentiellen Konzentrationszonen für Windenergieanlagen im Stadtgebiet von Bad Salzuflen

Anlagen

Detmold. im Februar 2016

Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH – Walter-Bröker-Ring 17 – 32756 Detmold – Telefon (0 52 31) 3 08 21-0 – Telefax (0 52 31) 3 08 21-66



Legende

- Stadtgrenze Bad Salzuflen
- 4.2 WEA Potentialflächen - Teilfläche inkl. Nummer

Wasserschutzgebiet vorhanden

- Schutzzone I
- Schutzzone II
- Schutzzone IIIA
- Schutzzone IIIB

Wasserschutzgebiet geplant

- Schutzzone I
- Schutzzone II
- Schutzzone IIIA
- Schutzzone IIIB

Heilquellenschutzgebiet geplant

- Zone 3 - qualitativ
- Zone B - quantitativ

A geplantes Wasserschutzgebiet Wüsten

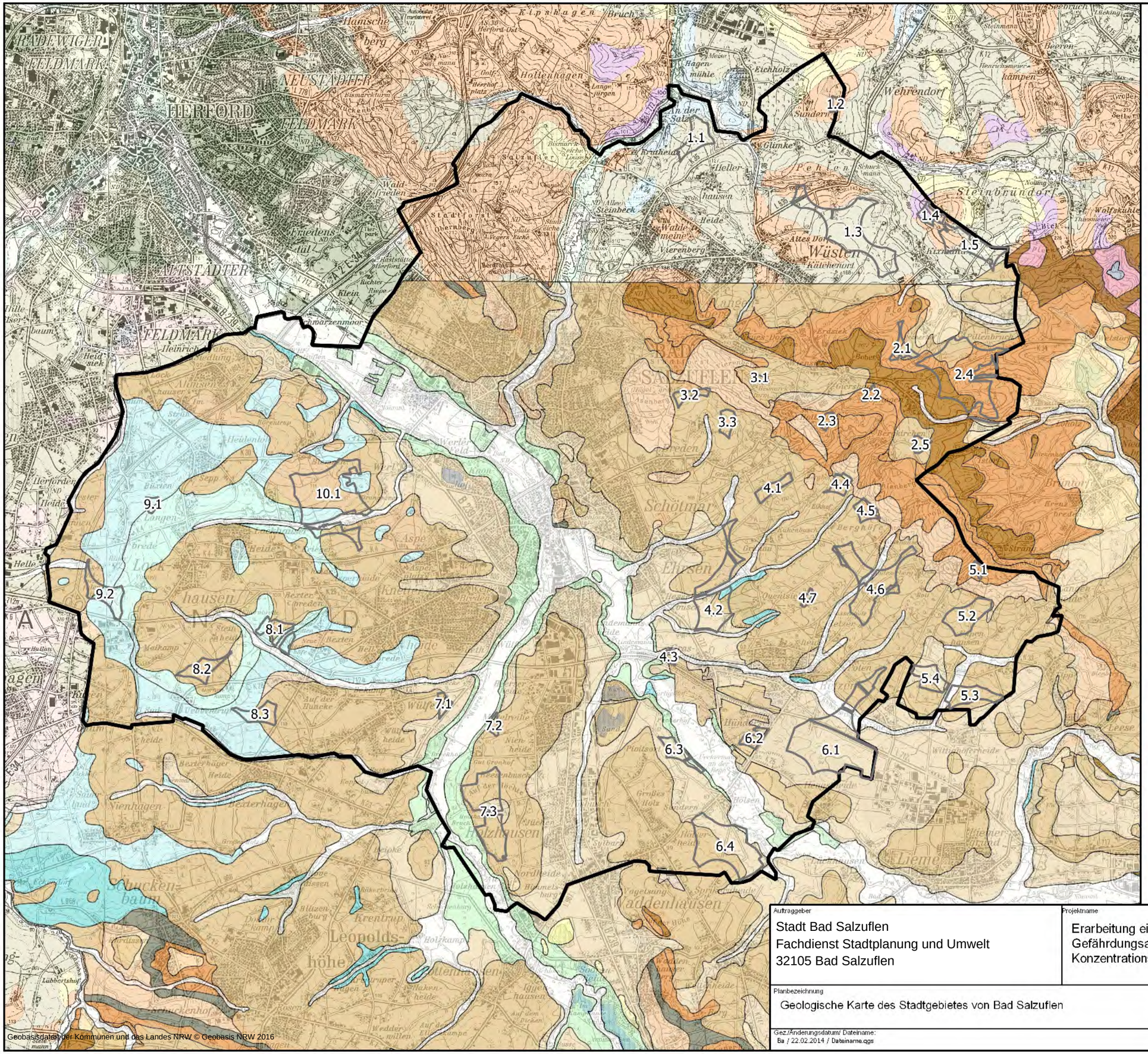
B vorh. Wasserschutzgebiet Bad Salzuflen-Retzen

C geplantes Wasserschutzgebiet Bad Salzuflen-Begatal

D vorh. Wasserschutzgebiet Bad Salzuflen-Begatal

E geplantes Heilquellenschutzgebiet Bad Salzuflen

Auftraggeber: Stadt Bad Salzuflen, Fachdienst Stadtplanung und Umwelt, 32105 Bad Salzuflen	Projektname: Erarbeitung einer hydrogeologischen Gefährdungsabschätzung zu potentiellen Konzentrationszonen für Windenergieanlagen	Projekt-Nr.: 15-Ru-209	Anlage: 1
Planbezeichnung: Übersichtskarte der potentiellen Vorrangflächen für Windenergie inkl. Darstellung der vorh. bzw. gepl. Wasser- und Heilquellenschutzgebiete	Maßstab: 1:50.000	Bearbeiter: Ru	Dr. Kerth + Lampe
Gez./Änderungsdatum/ Dateiname: Ba / 22.02.2014 / Dateiname.qgs	Erstelldatum: Februar 2016	Geprüft: gez. D. Ruech	



Legende

4.2 Potentialflächen inkl. Angabe der Teilflächennummer

Stadtgrenze Bad Salzuflen

Geologische Abfolge

- Auenablagerungen
- Verschwemmungsablagerungen
- Pleistozän, ungegliedert
- Niederterrassen
- Löss
- Mittelterrassen
- Schmelzwasserablagerungen
- Grundmoräne
- Posidinienschiefer und Jurensismergel
- Mittellias, ungegliedert
- Unterlias, ungegliedert
- Exter-Formation
- Exter-Formation, Glimmersandstein
- Exter-Formation, Rhät-Tonstein
- Exter-Formation, Hauptsandstein
- Mittlerer Keuper, ungegliedert
- Weser-Formation, Rote Wand
- Stuttgart-Formation
- Grabfeld-Formation
- Unterer Keuper
- Muschelkalk, ungegliedert
- Oberer Muschelkalk, ungegliedert
- Ceratiten-Schichten
- Trochitenkalk
- Mittlerer Muschelkalk, ungegliedert

Auftraggeber: Stadt Bad Salzuflen, Fachdienst Stadtplanung und Umwelt, 32105 Bad Salzuflen	Projektname: Erarbeitung einer hydrogeologischen Gefährdungsabschätzung zu potentiellen Konzentrationszonen für Windenergieanlagen	Projekt-Nr.: 15-Ru-209
		Anlage: 2
Planbezeichnung: Geologische Karte des Stadtgebietes von Bad Salzuflen	Maßstab: 1:50.000	Bearbeiter: Ru
Gez./Änderungsdatum/ Dateiname: Ba / 22.02.2014 / Dateiname.qgs	Erstelldatum: Januar 2016	Geprüft: gez. D. Ruech
		Dr. Kerth + Lampe

Legende

- Stadtgrenze Bad Salzuflen

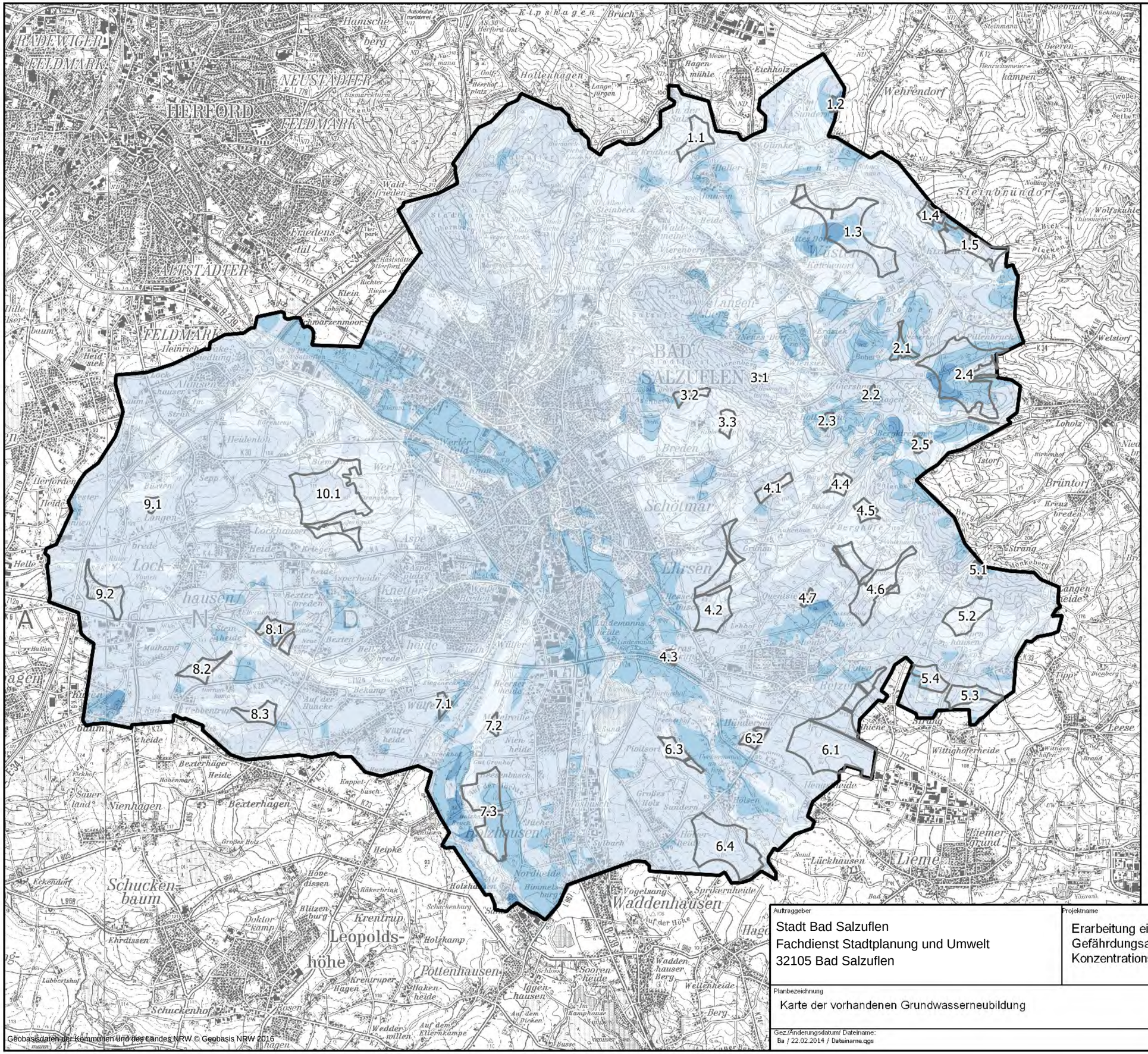
Bodentypen nach BK50 (Farbcode BK5)

- Auengley
- Braunerde
- Gley
- Gley-Podsol
- Gley-Vega
- Niedermoor
- Parabraunerde
- Pseudogley
- Pseudogley-Braunerde
- Pseudogley-Parabraunerde
- Vega (Braunauenboden)
- 4.2 Teilfläche inkl. Nummer

Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2016

Auftraggeber: Stadt Bad Salzuflen, Fachdienst Stadtplanung und Umwelt, 32105 Bad Salzuflen	Projektname: Erarbeitung einer hydrogeologischen Gefährdungsabschätzung zu potentiellen Konzentrationszonen für Windenergieanlagen	Projekt-Nr.: 15-Ru-209
		Anlage: 3
Planbezeichnung: Bodenkarte des Stadtgebietes von Bad Salzuflen	Maßstab: 1:50.000	Bearbeiter: Ru
Gez./Änderungsdatum/ Dateiname: Ba / 22.02.2014 / Dateiname.qgs	Erstelldatum: Februar 2016	Geprüft: gez. D. Ruech

Dr. Kerth + Lampe



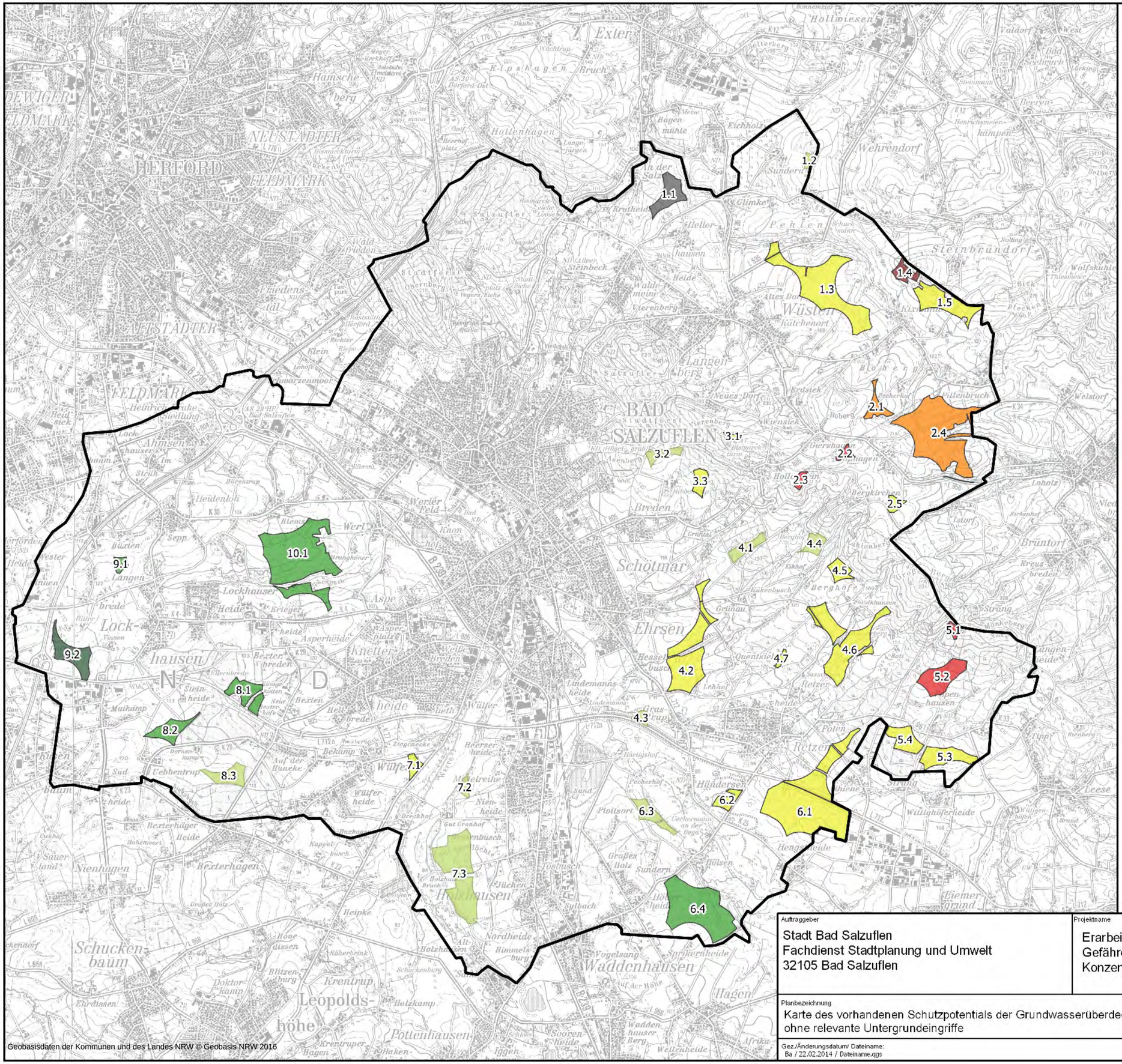
Legende

- 4.2 Potentialflächen inkl. Angabe der Teilflächennummer
- Stadtgrenze Bad Salzuflen

Grundwasserneubildung [mm/a]

- 0 bis 100
- > 100 bis 200
- > 200 bis 300
- > 300 bis 400
- > 400

Auftraggeber: Stadt Bad Salzuflen, Fachdienst Stadtplanung und Umwelt, 32105 Bad Salzuflen	Projektname: Erarbeitung einer hydrogeologischen Gefährdungsabschätzung zu potentiellen Konzentrationszonen für Windenergieanlagen	Projekt-Nr.: 15-Ru-209	Anlage: 4
Planbezeichnung: Karte der vorhandenen Grundwasserneubildung	Maßstab: 1:50.000	Bearbeiter: Ru	
Gez./Änderungsdatum/ Dateiname: Ba / 22.02.2014 / Dateiname.qgs	Erstelldatum: Januar 2016	Geprüft: gez. D. Ruech	Dr. Kerth + Lampe



Legende

- Stadtgrenze Bad Salzuflen

Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung

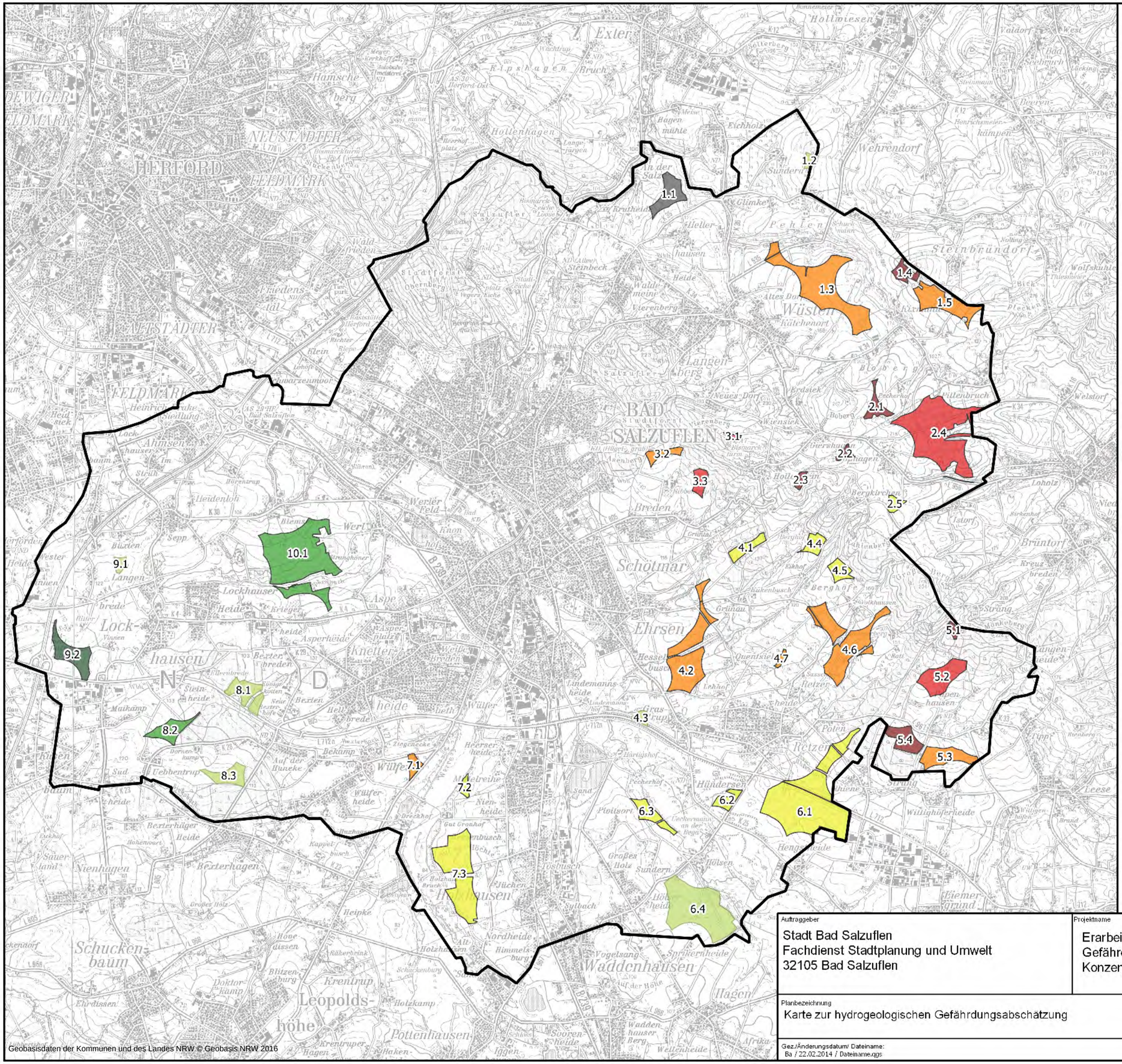
- Ausschlussfläche
- sehr hoch
- hoch
- mittel
- gering
- sehr gering
- extrem gering
- unwahrscheinlich

} Gefährdungspotential

4.2 Teilfläche inkl. Nummer

Auftraggeber: Stadt Bad Salzuflen, Fachdienst Stadtplanung und Umwelt, 32105 Bad Salzuflen	Projektname: Erarbeitung einer hydrogeologischen Gefährdungsabschätzung zu potentiellen Konzentrationszonen für Windenergieanlagen		Projekt-Nr.: 15-Ru-209
			Anlage: 5
Planbezeichnung: Karte des vorhandenen Schutzpotentials der Grundwasserüberdeckung ohne relevante Untergrundeingriffe		Maßstab: 1:50.000	Bearbeiter: Ru
Gez./Änderungsdatum/ Dateiname: Ba / 22.02.2014 / Dateiname.qgs		Erstelldatum: Februar 2016	Geprüft: gez. D. Ruech

Dr. Kerth + Lampe



Legende

- Stadtgrenze Bad Salzuflen

Gefährdungsabschätzung

- Ausschlussfläche
- sehr hoch
- hoch
- mittel
- gering
- sehr gering
- extrem gering
- unwahrscheinlich

Gefährdungspotential

4.2 Teilfläche inkl. Nummer

Auftraggeber: Stadt Bad Salzuflen, Fachdienst Stadtplanung und Umwelt, 32105 Bad Salzuflen	Projektname: Erarbeitung einer hydrogeologischen Gefährdungsabschätzung zu potentiellen Konzentrationszonen für Windenergieanlagen	Projekt-Nr.: 15-Ru-209
		Anlage: 6
Planbezeichnung: Karte zur hydrogeologischen Gefährdungsabschätzung	Maßstab: 1:50.000	Bearbeiter: Ru
Gez./Änderungsdatum/ Dateiname: Ba / 22.02.2014 / Dateiname.qgs	Erstelldatum: Februar 2016	Geprüft: gez. D. Ruech

Dr. Kerth + Lampe