

Hannover, 14.12.2016
TNUC-IPG-H / DHZ

**Gutachterlichen Stellungnahme
über die Emissionen und Immissionen (Staub)
durch die Abdeckung der Halde
am Standort Wathlingen**

Auftraggeber: K+S Baustoffrecycling GmbH
Glückauf Straße 50
31319 Sehnde

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000654033 / 215UBP094

Umfang des Berichtes: 51 Seiten

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dirk Herzig
Tel.: 0511/998-61523
E-Mail: dherzig@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
0 Zusammenfassung.....	6
1 Anlass und Aufgabenstellung.....	8
1.1 Vorgehensweise.....	8
1.2 Verwendete Programme und Versionen.....	8
2 Anlagenbeschreibung.....	9
2.1 Materialanlieferung.....	11
2.2 Recycling-Anlage (RC-Anlage).....	11
2.3 Betriebliche Prozesse Haldenabdeckung	12
2.4 Betriebliche Prozesse Haldenkonturierung	12
3 Beurteilungsgrundlage	13
3.1 Emissionsseitige Anforderungen	13
3.2 Immissionsseitige Anforderungen.....	14
3.3 Immissionswerte Mensch, Umwelt und Boden	15
4 Örtliche Verhältnisse	16
4.1 Ortsbesichtigung	16
4.2 Geländestruktur.....	16
4.3 Nutzungsstruktur	16
4.4 Immissionsorte	16
5 Emissionen.....	18
5.1 Staubemissionen.....	18
5.2 Staubemissionen durch Umschlag	19
5.3 Staubemissionen durch Abwehung	21
5.4 Staubemissionen durch die Brecher –und Siebanlagen	22
5.5 Verkehrsemissionen.....	23
6 Immissionsprognose	27
6.1.1 Beurteilungsgebiet und Rechengebiet	27
6.1.2 Quellmodellierung.....	28
6.1.3 Meteorologische Daten.....	28
6.1.4 Rauigkeitslänge	31
6.1.5 Korngrößenverteilung	32
6.1.6 Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen	33
6.1.7 Berücksichtigung von Geländeeinflüssen	34
6.2 Immissionszusatzbelastung.....	35
6.2.1 Auswertung an den Immissionsorten	35
6.2.2 Darstellung der räumlichen Verteilung der Jahresmittelwerte	39
6.3 Hintergrundbelastung	45
6.4 Immissionsgesamtbelastung	46
7 Quellenverzeichnis	48

8	Anhang 1: Protokolldatei.....	50
9	Anhang 2: Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit	51

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 3-1:	Immissionswerte für die Gesamtbelastung der Konzentration (Jahresmittelwerte)	15
Tabelle 3-2:	Immissionswerte für die Gesamtbelastung der Deposition (Jahresmittelwert) 15	
Tabelle 4-1:	Immissionsorte	17
Tabelle 5-1:	Parameter gemäß VDI 3790, Blatt 3, Aggregatdaten, Stoffeigenschaften.....	19
Tabelle 5-2:	Emissionsfaktoren beim Umschlag (Gesamt-Staub).....	20
Tabelle 5-3:	Emissionen durch Abwehungen	21
Tabelle 5-4:	Emissionen der Brecher- und Siebanlagen.....	22
Tabelle 5-5:	Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionsfaktoren Lkw, unbefestigte Wege.....	24
Tabelle 5-6:	Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionsfaktoren für Lkw und Radlader, befestigte Wege.....	24
Tabelle 5-7:	Fahrtwegstrecken und Anzahl der Bewegungen.....	25
Tabelle 5-8:	Emissionen durch Fahrbewegungen.....	26
Tabelle 6-1:	Gitterstruktur der Ausbreitungsrechnung	28
Tabelle 6-2:	Abraumprobe Wathlingen, Staubungszahlen gemäß DIN 55992, Blatt 1	32
Tabelle 6-3:	Korngrößenverteilung der Staubemissionen	33
Tabelle 6-4:	Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung Variante <i>Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke</i>	36
Tabelle 6-5:	Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung Variante <i>Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke</i>	36
Tabelle 6-6:	Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung Variante <i>Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke ohne das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke</i>	37
Tabelle 6-7:	Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung Variante <i>Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke ohne das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke</i>	37
Tabelle 6-8:	Messergebnisse einer ausgewählten Niedersächsischen Messstation in [µg/m³]	45
Tabelle 6-9:	Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung.....	46

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 2-1:	Grundfläche des zukünftigen Haldenkörpers –schwarzmarkiert- (bestehende und geplante Haldenfläche), gelbe Markierungen; berücksichtigten Baufeld für Berechnungsvariante westliche und östliche Flanke	10
Abbildung 2-2:	Lageplan RC-Anlage.....	11
Abbildung 4-1:	Immissionsorte.....	17
Abbildung 5-1:	Berücksichtigte Fahrwege (blau) der Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke ..	26
Abbildung 5-2:	Berücksichtigte Fahrwege (blau) der Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke, Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke	27
Abbildung 6-1:	Relative Häufigkeiten der Windrichtungen und -geschwindigkeitsklassen an der Station Celle für das Jahr 2013	30
Abbildung 6-2:	Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der Station Celle für das Jahr 2013.....	31
Abbildung 6-3:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM _{2,5} durch die Haldenabdeckung in µg/m ³ , Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke	39
Abbildung 6-4:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM ₁₀ durch die Haldenabdeckung in µg/m ³ , Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke	40
Abbildung 6-5:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Staubbiederschlag durch die Haldenabdeckung in g/(m ² ·d), Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke ..	41
Abbildung 6-6:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM _{2,5} durch die Haldenabdeckung der Anlage in µg/m ³ , Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke, Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke.....	42
Abbildung 6-7:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM ₁₀ durch die Haldenabdeckung der Anlage in µg/m ³ , Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke, Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke.....	43

Abbildung 6-8:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Staubbiederschlag durch die Haldenabdeckung in g/(m ² ·d), Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke, Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke.....	44
Abbildung 6-9:	Anzahl der Tage mit mehr als 50 µg PM ₁₀ /m ³ im Tagesmittel in Abhängigkeit vom PM ₁₀ Jahresmittelwert für Messstationen der Länder und des Umweltbundesamtes (1999-2003) sowie die daraus abgeleiteten Funktionen (Lohmeyer, 2004a)	47

0 Zusammenfassung

Die K+S Entsorgung GmbH beabsichtigt, die Kalirückstandshalde Niedersachsen in Wathlingen mit geeigneten Böden und Bauschuttfraktionen abzudecken und anschließend zu begrünen, um dadurch die Bildung von salzhaltigen Wässern signifikant zu reduzieren und eine nachhaltige Lösung der Althaldenthematik zu erreichen. Das Kaliwerk Niedersachsen wurden 1996 stillgelegt, das Grubengebäude wird seit 2007 geflutet. Für die an der Halde geplante Errichtung einer Bauschuttre cycling-Anlage und Abdeckung der Halde ist ein Rahmenbetriebsplan zu erstellen, für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung notwendig ist.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens mit einer Untersuchung der im Zuge der Haldenabdeckung in der Umgebung zu erwartenden Staubimmissionen beauftragt. Die Immissionen von Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) und Staubbiederschlag (STN) werden an den nächstliegenden relevanten Immissionsorten anhand von Ausbreitungsrechnungen gemäß der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft // ermittelt.

Die geplante Abdeckung der Rückstandshalde Niedersachsen (Wathlingen) stellt nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in Verbindung mit der 4. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - 4. BImSchV keine genehmigungsbedürftige Anlage dar. Dagegen ist die Lagerung und Behandlung der Abdeckmaterialien in Verbindung mit der geplanten Recycling-Anlage (RC-Anlage) nach den Nummern 8.11.2.2 und 8.12.2 gemäß 4. BImSchV genehmigungsbedürftig.

In den §§ 22 und 23 BImSchG sind die Pflichten und Anforderungen für den Betrieb der Abdeckung der Halde, der eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage darstellt, formuliert. In der Praxis wird daher für Fragestellungen der Luftreinhaltung u. a. die TA Luft als Erkenntnisquelle herangezogen. Für genehmigungsbedürftige Anlagen – hier RC-Anlage – ist gemäß § 5 BImSchG die Anlage so zu betreiben, dass Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen getroffen ist.

Grundlage der Bewertung der Zusatzbelastungen ist der Anteil an den jeweiligen Immissionswerten. Für die Gesamtstaub-Deposition und die Konzentrations-Zusatzbelastung von PM_{10} ist in der TA Luft ein Irrelevanzkriterium festgelegt. Es beträgt 3 % des Immissionsjahreswertes. Dies entspricht einer PM_{10} -Konzentration von $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, einer $PM_{2,5}$ -Konzentration von $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und einer Staub-Deposition von $0,0105 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$. Dabei wird die Irrelevanzgrenze der TA Luft von 3 % des Immissions(grenz)wertes für $PM_{2,5}$ sinngemäß angewendet.

Die Zusatzbelastung aus dem Betrieb der Haldenabdeckung überschreitet für den Schadstoff Schwebstaub PM_{10} und Staubbiederschlag STN an allen genannten Beurteilungspunkten die Irrelevanzkriterien der TA Luft.

Gleiches gilt für die Zusatzbelastung für den Schadstoff Schwebstaub $PM_{2,5}$ an allen genannten Beurteilungspunkten bei sinngemäßer Anwendung des Irrelevanzkriteriums der TA Luft

Die Bestimmung von weiteren Immissionskenngrößen (Vorbelastung, Gesamtbelastung) bzw. die Betrachtung der Kurzzeitgrenzwerte ist für Schwebstaub PM_{10} , $PM_{2,5}$ und Staubbiederschlag STN gemäß Nr. 4.1 TA Luft durchzuführen.

Die Gesamtbelastung ist mit den Immissionswerten der Nr. 4.2 und 4.3 TA Luft bzw. den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV zu vergleichen und zu bewerten.

Die Berechnungen im Abschnitt „Jahresmittelwerte“ ergeben den höchsten PM₁₀-Jahresmittelwert mit 27,4 µg/m³. Im Ergebnis kann von der sicheren Einhaltung der zulässigen Anzahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ ausgegangen werden.

Die Untersuchungen zeigen, dass die Immissions(grenz)werte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Feinstaub PM₁₀ von 40 µg/m³, Feinstaub PM_{2,5} von 25 µg/m³ und der Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag von 0,35 g/(m²·d) unabhängig von der Betriebsphase der Haldenabdeckung eingehalten werden.

.....

Dipl.-Ing. Dirk Herzig

Sachverständiger der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die K+S Entsorgung GmbH beabsichtigt, die Kalirückstandshalde Niedersachsen in Wathlingen mit geeigneten Böden und Bauschuttfractionen abzudecken und anschließend zu begrünen, um dadurch die Bildung von salzhaltigen Wässern signifikant zu reduzieren und eine nachhaltige Lösung der Althaldenthematik zu erreichen. Das Kaliwerk Niedersachsen wurden 1996 stillgelegt, das Grubengebäude wird seit 2007 geflutet. Für die an der Halde geplante Errichtung einer Bauschuttre-cycling-Anlage und Abdeckung der Halde ist ein Rahmenbetriebsplan zu erstellen, für dessen Zu-lassung ein Planfeststellungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung notwendig ist.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens mit einer Untersuchung der im Zuge der Haldenabdeckung in der Umgebung zu erwartenden Staubimmissionen beauftragt. Die Immissionen von Feinstaub (PM_{10} und $PM_{2,5}$) und Staubbieder-schlag (STN) werden an den nächstliegenden relevanten Immissionsorten anhand von Ausbrei-tungsrechnungen gemäß der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft /1/ ermittelt.

1.1 Vorgehensweise

Die Stellungnahme umfasst folgende Arbeitsschritte:

- Besichtigung des Anlagenstandortes, der Ausbreitungswege und der Immissionsorte,
- Berechnung der zu erwartenden Emissionen von Staub durch die geplante Abdeckung der Haldenfläche anhand von Emissionsfaktoren,
- Die Strömungsberechnung erfolgte gemäß VDI 3782 Blatt 16 /2/. Im vorliegenden Fall wurde eine prognostischen Windfeldbibliothek mit dem Modell METRAS-PCL erstellt,
- Prognose der Immissionen durch Ausbreitungsrechnungen mit dem Programm LASAT (Ver-sion 3.2.33-64WI12-m3) in einer AUSTAL2000-konformen Konfiguration.

1.2 Verwendete Programme und Versionen

Für die Ausbreitungsrechnung wird das Modell LASAT in der Version 3.2.33-64WI12-m3 verwendet. Das Ausbreitungsmodell LASAT (Lagrange-Simulation von Aerosol-Transport) berechnet die Aus-breitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre, indem für eine Gruppe repräsentativer Stoffteilchen der Transport und die turbulente Diffusion auf dem Computer simuliert wird (Lagrange-Simulation). LASAT beruht auf einem Forschungsmodell, das 1980 entwickelt und in verschiedenen Forschungs-vorhaben erprobt wurde. LASAT diente als Grundlage für die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000, dem offiziellen Referenzmodell der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) /1/. Es bietet im Vergleich zu AUSTAL2000 einen größeren Umfang von Eingabeoptionen und kürzere Re-chenzeiten aufgrund der Unterstützung von mehreren Rechenkernen. Die Eingangsparameter wur-den jedoch so gesetzt, dass die Berechnungen konform zum Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 der TA Luft erfolgen.

2 Anlagenbeschreibung

Eine Beschreibung der an dem Betriebsstandort Wathlingen befindlichen Anlagen für die Abdeckung der Halde kann dem Rahmenbetriebsplan (RBP) des Standortes entnommen werden.

Die Kalirückstandshalde beansprucht derzeit eine Grundfläche von etwa 25 ha und enthält ca. 22 Mio. t Salz. Die Halde hat eine annähernd rechteckige Grundfläche und ein Hochplateau im westlichen Teil bei ca. 120-124 m ü. NN (ca. 83 m über der Umgebung).

Für das Haldentop ist eine flache Überdeckung geplant. Die endgültige Höhe der abgedeckten Halde wird bei ca. 144 m ü. NN liegen, d.h. knapp 100 m über dem umgebenden Gelände.

Am Haldenfuß werden ein Haldenrandgraben und ein Haldenumfahrungsweg angelegt.

Insgesamt wird mit der Aufbringung von etwa 12 bis 14 Mio. t Abdeckmaterial gerechnet.

Im Rahmenbetriebsplan werden verschiedene Varianten zu prüfen sein, die sich darin unterscheiden, inwieweit Teile der Haldenböschung im Westen und Norden der Halde großflächig abgefräst werden, um den Haldenkörper so zu konturieren, dass die Vergrößerung der Aufstandsfläche minimiert werden kann. Je nach Variante ist das Abdecken der Halde mit einer Vergrößerung der Aufstandsfläche von 25 ha auf 40 - 45 ha verbunden.

Bei den Varianten mit großflächiger Konturierung der Halde ist geplant, bis zu ca. 500 t Salz pro Tag abzufräsen, aufzulösen und über einen unmittelbar östlich der Halde gelegenen Schacht in das stillgelegte Bergwerk Niedersachsen-Riedel einzuleiten. Das Wasser für die Auflösung des Salzes soll der nahegelegenen Fuhse entnommen werden. Insgesamt sollen bei den entsprechenden Varianten bis zu etwa 1 Mio m³ Salz im Zeitraum von 10 bis 12 Jahren abgefräst werden.

Im Osten der Halde, d.h. der Wohnsiedlung zugewandt, unterscheiden sich die verschiedenen Varianten jedoch nicht, so dass sie für die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens durch Staub unberücksichtigt bleiben können. Die Abfräsvorgänge finden an den nördlichen und westlichen Haldenböschungen statt. An der östlichen Haldenböschung sind unter Umständen lediglich sehr kleinflächige Konturierungsmaßnahmen erforderlich, so dass das Abfräsen von Salz als eigener Prozess hier unberücksichtigt bleiben kann.

Die Abdeckung erfolgt in verschiedenen Phasen (Baufeldern). Die Abdeckung wird als Schichtaufbau durchgeführt. Das bedeutet, dass das Material zunächst nicht mit der maximalen Abdeckhöhe über NN auf die gesamte Erweiterungsfläche aufgebracht wird. Das hat zur Folge, dass die Fahrwege und der Abwurfbereich mehrfach in größeren Abständen verlegt werden. Dadurch sind in verschiedenen Phasen der Abdeckung die östlich und westlich gelegenen Immissionsorte unterschiedlich betroffen.

Für die vorliegende Aufgabenstellung werden vor diesem Hintergrund zwei Emissionssituationen mittels Ausbreitungsrechnungen untersucht:

1. Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke,
2. Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke, Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke.

Die untersuchten Emissionssituationen stellen worst-case-Szenarien dar, für die auf verschiedenen Seiten der Halde gelegenen Immissionsorte (Wohnbebauung im Osten und Naturschutz im Westen) ab.

Für die Ermittlung der Staubneigung des Rückstandssalzes ist zur sachgerechten Einstufung des Abraums des $PM_{2,5}$ - bzw. PM_{10} -Anteils an den Staubemissionen auf Analysen (in Anlehnung an DIN EN 15051) zurückgegriffen, die an Proben durchgeführt wurden, die im Zuge dieser Stellungnahme zur Abdeckung der Rückstandshalde am 26.02.2016 entnommen wurden.

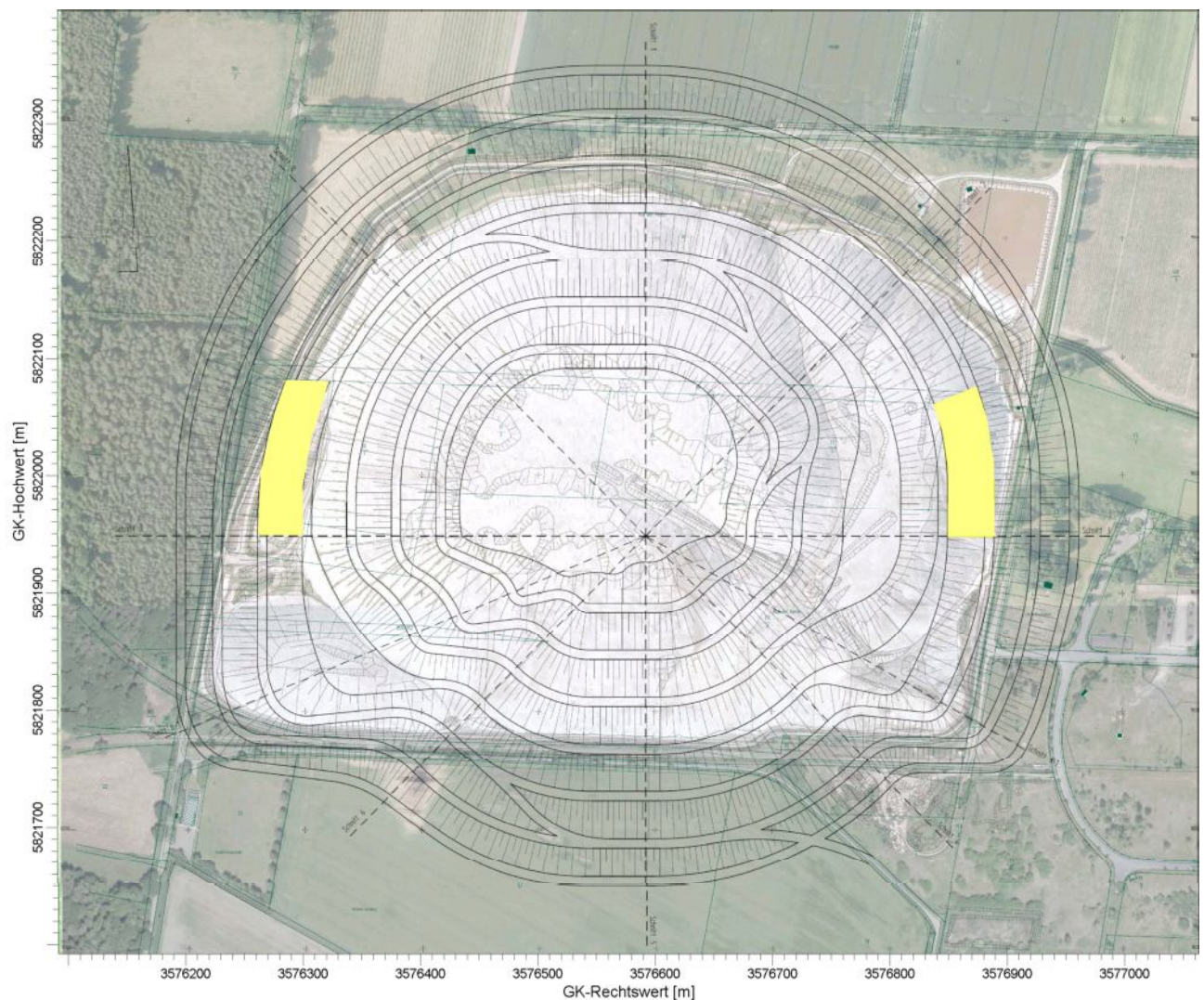


Abbildung 2-1: Grundfläche des zukünftigen Haldenkörpers –schwarzmarkiert- (bestehende und geplante Haldenfläche), gelbe Markierungen; berücksichtigten Baufeld für Berechnungsvariante westliche und östliche Flanke

2.1 Materialanlieferung

Es wird eine jährliche Einbaumenge von ca. 600.000 t/a erwartet. Bei angenommenen bis zu 250 Betriebstagen pro Jahr u. ca. 24 t Zuladung pro Lkw ergibt sich daraus eine durchschnittliche Anzahl von 100 Fahrzeugen täglich zwischen Montag und Freitag.

2.2 Recycling-Anlage (RC-Anlage)

Für die Anlieferung der Abdeckmaterialien wird im Südosten der Halde ein ca. 20.000 m² großer befestigter Platz errichtet. Das Recycling des benötigten Bauschutts wird mit einer Aufbereitungsanlage realisiert, die voraussichtlich aus einem Brecher, Sieben und Bandanlagen bestehen wird.

Des Weiteren wird die Anlage mit verschiedenen Containern für Personal und Technik und einer Fahrzeugwaage für die Annahmekontrolle ausgestattet.

Die RC-Anlage wird auf einem Grundstück südlich der im B-Plan als Industriegebiet ausgewiesenen Flächen errichtet.

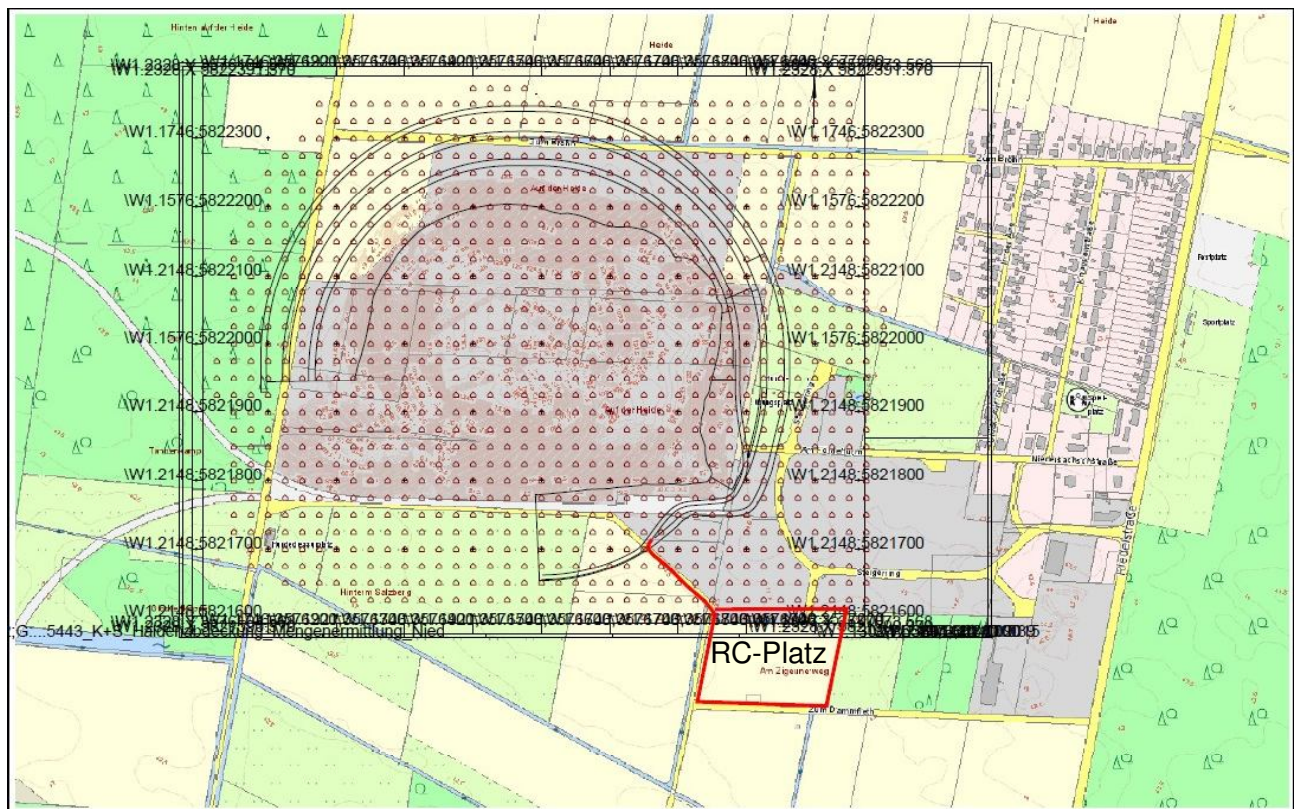


Abbildung 2-2: Lageplan RC-Anlage

Regelbetriebszeit wird voraussichtlich Montag bis Freitag 7:00 - 17:00 Uhr sein, beantragt wird eine Betriebszeit Montag bis Samstag 6:00 bis 22:00 Uhr.

Es ist mit einer Anlieferung und Verarbeitung von durchschnittlich 2.400 t Material an 250 Betriebstagen zu rechnen. Das Material besteht zu ca. 10-20 % aus Bauschutt, 80-90 % aus Boden.

Bauschutt wird auf dem RC-Platz abgekippt durch die RC-Anlage aufbereitet, d.h. gebrochen und anschließend in die verschiedenen Kornfraktionen gesiebt. Das Material wird anschließend auf Dumper geladen und auf die Halde gefahren. Boden wird nach der Verwiegung überwiegend direkt

auf die Halde gefahren (3- und 4-Achser bzw. Sattelzüge). Bei entsprechenden Bedingungen (Nässe, Steilheit) wird das Material auf dem RC-Platz umgeschlagen und mit 30 t fassenden Dumpern (z.B. Volvo A30G oder ähnlich) auf die Halde gefahren.

Für die RC-Anlage wird eine maximale Betriebszeit zwischen 6:00 und 22:00 Uhr angesetzt. Auf dem Gelände sind während dieser Zeit die Brecheranlage, ein Radlader, ein Bagger u. ein Dumper im Einsatz. Es ist ein täglicher Transfer von Bauschutt in die Baufelder mit 25 Dumper-Fahrten zu berücksichtigen.

Zum Ende der Abdeckung ist nicht auszuschließen, dass die Wege in die Baufelder für die üblichen Straßen-Lkw zu weit und zu steil werden, so dass das Material auch vollständig auf dem RC-Platz umgeschlagen wird. In diesem Fall werden für den Transfer des Materials 3 zusätzliche Dumper benötigt, die im Umlauf laden, hochfahren und entladen. In diesem Fall ist auf dem RC-Platz ein zusätzlicher Radlader notwendig, der die Dumper belädt.

Zur Beschickung der Brecheranlage und zum Beladen der Lkw wird ein Radlader Volvo L 150 C oder ähnlich eingesetzt.

Der Hydraulikbagger wird zeitweise auch mit Spitzmeißel betrieben, um sehr große Stücke vorzuverkleinern.

2.3 Betriebliche Prozesse Haldenabdeckung

Die Abdeckung der Kalihalde erfolgt auf Baufeldern zwischen 5.000 u. 20.000 m² Fläche. Als „worst-case“ wird ein Baufeld an der östlichen als auch an der westlichen Haldenflanke in 30 m Höhe über Grund betrachtet. Diese Vorgehensweise eignet sich u. a. aufgrund der relativ geringen Abstände zwischen Emissionsquelle und Immissionsort, um die Betroffenheit der Anwohner in der Kolonie Wathlingen und die des FFH-Gebiet „Brand“ (EU-Kennzahl 3426-301) zu ermitteln.

Auf einem solchen Baufeld ist es möglich, dass ein Bagger, eine Planierdraupe, ein Kompaktor und ein Trecker zum Einsatz kommen.

Zusätzlich ist die Materialanlieferung mit schweren Lkw (3 und 4 Achser bzw. Sattelzüge) von der RC-Anlage (Verwiegung) zum jeweiligen Baufeld zu berücksichtigen. Es soll mit 100 Anlieferungen täglich gerechnet werden. Alternativ ist auch die Möglichkeit zu betrachten, den Boden mit 3 Dumpern im Umlaufbetrieb in die Baufelder zu fahren. Feste Fahrwege bestehen nicht, da sich die Baustraßen dem jeweiligen Fortschritt der Abdeckung anpassen.

2.4 Betriebliche Prozesse Haldenkonturierung

Das Abfräsen soll auf der Nordseite der Halde betrachtet werden. Der Ablauf ist üblicherweise derart, dass eine Zeitlang, z.B. einen Tag, nur gefräst wird, anschließend wechselt der Bagger den Fräskopf gegen einen Ladelöffel, dann wird geladen und abgefahren, für 500 t/d ca. 25 Fuhren täglich. Konservativ wurde in den Berechnungen davon ausgegangen, dass das Fräsen und der Abtransport zur Löseanlage parallel stattfindet.

An der Löseanlage ist ein Bagger damit beschäftigt, das Salz in die Lösebehälter zu füllen. In den Lösebehältern wird das Salz durch Zugabe von Wasser aufgelöst.

In der Regel wird das entladene abgefräste Salz umgehend in die Lösebehälter verbracht, so dass nur kleine Mengen an Salz am Standort der Löseanlage im Freien lagern.

3 Beurteilungsgrundlage

Als Luftschadstoffe gelten Stoffe und Stoffgemische, die infolge menschlicher Aktivität in die Atmosphäre gelangen oder dort entstehen und unerwünschte Wirkungen und Belästigungen auf den Menschen und seine Umwelt haben können /3/.

Die Zusatzbelastung durch Luftschadstoffe wird durch den Betrieb der Anlage bestimmt. Durch die Anlage werden verschiedene Stoffe emittiert, wobei das Hauptaugenmerk auf den in gesetzlichen Vorgaben geregelten Schadstoffen liegt.

In den Staaten der Europäischen Union existiert ein einheitliches Recht zur Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität. Es gilt die EU-Richtlinie 2008/50/EG /4/ des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. Im deutschen Recht gilt die entsprechende Umsetzung dieser Richtlinie in der 39. BImSchV /5/.

Die geplante Abdeckung der Rückstandshalde Niedersachsen (Wathlingen) stellt nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in Verbindung mit der 4. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - 4. BImSchV keine genehmigungsbedürftige Anlage dar. Dagegen ist die Lagerung und Behandlung der Abdeckmaterialien in Verbindung mit der geplanten Recycling-Anlage (RC-Anlage) nach den Nummern 8.11.2.2 und 8.12.2 gemäß 4. BImSchV genehmigungsbedürftig.

In den §§ 22 und 23 BImSchG sind die Pflichten und Anforderungen für den Betrieb der Abdeckung der Halde, der eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage darstellt, formuliert. In der Praxis wird daher für Fragestellungen der Luftreinhaltung u. a. die TA Luft als Erkenntnisquelle herangezogen. Für genehmigungsbedürftige Anlagen – hier RC-Anlage – ist gemäß § 5 BImSchG die Anlage so zu betreiben, dass Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen getroffen ist.

In Bezug auf die eingesetzten Materialien in Verbindung mit der geplanten Verfahrenstechnik muss von einer Emission von staubförmigen Stoffen ausgegangen werden. Inwieweit diese Vorsorge bei der hier in Rede stehenden Anlage verwirklicht ist, wird durch eine Betrachtung der zu erwartenden maximalen Emissionskonzentrationen (Stand der Technik der Emissionsminderung) überprüft.

3.1 Emissionsseitige Anforderungen

Für die diffusen Emissionen des Fräsens, der Aufbringung der Abdeckung, des Verkehrs, den Einsatz der Baumaschinen und der RC-Anlage gelten grundsätzlich die allgemeinen Anforderungen zur Emissionsbegrenzung der TA Luft Nr. 5.2.3. Danach sind bei staubförmigen Emissionen bei Umschlag, Lagerung oder Bearbeitung von festen Stoffen folgende Anforderungen zu beachten:

An Anlagen, in denen feste Stoffe be- oder entladen, gefördert, transportiert, bearbeitet, aufbereitet oder gelagert werden, sollen geeignete Anforderungen zur Emissionsminderung gestellt werden, wenn diese Stoffe aufgrund ihrer Dichte, Korngrößenverteilung, Kornform, Oberflächenbeschaffenheit, Abriebfestigkeit, Scher- und Bruchfestigkeit, Zusammensetzung oder ihres geringen Feuchtegehaltes zu staubförmigen Emissionen führen können.

Bei der Festlegung dieser Anforderungen sind unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit insbesondere die Art und Eigenschaften der festen Stoffe, das Umschlaggerät oder das Umschlagverfahren, der Massenstrom und die Zeitdauer der Emissionen, die meteorologischen Bedingungen, die Lage des Umschlagortes (z. B. Abstand zur Wohnbebauung) zu berücksichtigen.

3.2 Immissionsseitige Anforderungen

Die immissionsseitige Bewertung erfolgt anhand von Immissionskenngrößen. Immissionskenngrößen kennzeichnen die Höhe der Vorbelastung, der Zusatzbelastung oder der Gesamtbelastung für den jeweiligen luftverunreinigenden Stoff. Die Kenngröße für die Vorbelastung ist die vorhandene Belastung durch einen Schadstoff. Die Kenngröße für die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch das beantragte Vorhaben hervorgerufen wird. Die Kenngröße für die Gesamtbelastung ist aus den Kenngrößen der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zu bilden.

In der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) /1/ ist das Verwaltungshandeln im Rahmen von Genehmigungsverfahren und Überwachung von Anlagen geregelt. Insbesondere sind dort Immissionskenngrößen definiert und Immissionswerte als Bewertungsmaßstäbe festgelegt.

Die Immissionswerte der TA Luft dienen der Prüfung, ob der Schutz der menschlichen Gesundheit, der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen und der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Deposition sichergestellt ist.

Für die Beurteilung der Luftschadstoffbelastung durch $PM_{2.5}$ ist in der TA Luft kein Immissionswert festgelegt. Hier erfolgt die Bewertung auf Grundlage der bestehenden Grenzwerte der Neununddreißigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) /5/.

Die genannten Immissionswerte gelten für Staub ohne Berücksichtigung der Inhaltsstoffe. Der Schwebstaub, wie er auf Filtern an den Messstellen gesammelt wird, stellt in den einzelnen Staubteilchen bereits ein Gemisch aus verschiedenen Komponenten dar. Diese Staubteilchen bestehen jeweils aus Mineralien, Verbrennungsprodukten, Salzen, z.B. Sulfaten, Schwermetallen, angelagerten Gasen. Diese sehr unterschiedlichen Zusammensetzungen aus den verschiedensten Quellen haben zur Festlegung von Immissionswerten für Staubinhaltsstoffe im Rahmen der TA Luft und der 39. BImSchV geführt. Diese Vorschriften begrenzen daher besonders toxische Bestandteile des Staubs.

Für die Inhaltsstoffe des Rückstandssalzes sind keine Beurteilungsmaßstäbe gemäß TA Luft und anderen uns bekannten Vorschriften / Literaturquellen festgelegt, so dass im Weiteren ausschließlich Schwebstaub und Staubniederschlag als Summenparameter beurteilt werden.

Die 39. BImSchV /5/ nennt für PM_{10} im Vergleich zur TA Luft gleichlautende Immissionsgrenzwerte, aber auch weitergehend einen $PM_{2.5}$ -Immissionsgrenzwert. In Kapitel 4 der TA Luft /1/ wird ein Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag angegeben. Er ist in der folgenden Tabelle 3-2 dargestellt.

Diese Beurteilungswerte gelten für die Gesamtbelastung. Die Kenngrößen der Gesamtbelastung sind aus den Kenngrößen für die Zusatzbelastung durch die zu betrachtende Anlage und den Kenngrößen für die vorhandene Belastung zu bilden. Die Festlegung von Immissions(grenz)werten berücksichtigt einen Unsicherheitsbereich bei der Ermittlung der Kenngrößen. Die Immissionswerte gelten auch bei gleichzeitigem Auftreten sowie chemischer oder physikalischer Umwandlung der Schadstoffe.

Tabelle 3-1 und Tabelle 3-2 fasst die Beurteilungswerte (Jahresmittelwerte) zusammen, deren Beurteilungszeitraum sich auf das Jahr beziehen. Für PM₁₀ bestehen darüber hinaus zum Schutz der menschlichen Gesundheit Anforderungen an Tagesmittelwerte: Gleichlautend in TA Luft und 39. BImSchV ist ein Tagesmittelwert von 50 µg/m³ festgelegt, der bis zu 35-mal im Kalenderjahr überschritten werden darf.

3.3 Immissionswerte Mensch, Umwelt und Boden

Tabelle 3-1: Immissionswerte für die Gesamtbelastung der Konzentration (Jahresmittelwerte)

Schadstoff		Einheit	Beurteilungswert		Bemerkungen
Feinstaub PM ₁₀	PM ₁₀	µg/m ³	40	IW, IGW	TA Luft, 39.BImSchV
Feinstaub PM _{2.5}	PM _{2.5}	µg/m ³	25	IGW	39.BImSchV

IW: Immissionswert gemäß TA Luft,

IGW: Immissionsgrenzwert gemäß 39. BImSchV

Tabelle 3-2: Immissionswerte für die Gesamtbelastung der Deposition (Jahresmittelwert)

Schadstoff		Einheit	Beurteilungswert		Bemerkungen
Staubniederschlag	PM	g/(m ² * d)	0,35	IW	TA Luft

IW: Immissionswert gemäß TA Luft

4 Örtliche Verhältnisse

4.1 Ortsbesichtigung

Eine Ortsbesichtigung des Anlagenstandortes, der Ausbreitungswege und der Immissionsorte wurde am 26.02.2016 durchgeführt.

4.2 Geländestruktur

Großräumig gesehen liegt Wathlingen im Westen des Landschaftsraumes der Oberen Allerniederung.

Das obere Allertal ist gekennzeichnet durch die wenig mäandrierende Aller einschließlich ihrer Auen. Das Flusstal ist schwach geneigt und hat sich in seiner Entwicklung wenig ins Gelände eingeschnitten. Auf den Sandböden des schmalen Niederungsbereichs stehen große Kiefernforste. Westlich von Gifhorn weitet sich die Landschaft, so dass die Aller stärker mäandrieren kann. Die Bodenqualität verbessert sich und Grünlandbereiche, wie auch durch Heckenstrukturen gegliederte, weiträumige Ackerbereiche sind im weiteren Flussverlauf landschaftsbildprägend. Mit mehr als 40 % überwiegt der Ackerbau in der Landschaft. Ferner werden die Nadelforste intensiv bewirtschaftet. (Auszug aus Landschaftssteckbriefe, Internetseite des Bundesamtes für Naturschutz, www.bfn.de)

4.3 Nutzungsstruktur

Wathlingen befindet sich etwa 7 km südöstlich von Celle. Der Betriebsstandort befindet sich etwa 1 km südwestlich von Wathlingen. Seine natürliche Höhe liegt bei ca. 44 m ü. NN. Er liegt im Bereich einer Kalihalde, deren rechteckige Grundfläche eine Ost-West-Erstreckung von etwa 0,7 km und eine Nord-Süd-Erstreckung von etwa 0,5 km aufweist. Im westlichen Teil der Rückstandshalde befindet sich ein auf etwa 120 bis 124 m ü. NN liegendes Hochplateau. Ein nierenförmiges Zwischenplateau erstreckt sich im östlichen Teil der Halde bis auf ca. 80 – 90 m ü. NN. In ihrem südwestlichen Teil befindet sich ein ca. 150 m langer und ca. 26 m ü. Gr. liegender Haldenfortsatz. Die Halde weist Böschungsneigungen von 1 : 1,7 bis 1 : 1,2 auf.

4.4 Immissionsorte

Maßgebende Immissionsorte für das Schutzgut Mensch sind nach TA Luft alle Bereiche, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Es werden die der Halde bzw. der RC-Anlage nächstgelegenen vorhandenen Wohngebäude in der Kolonie Wathlingen zugrunde gelegt.

Für die Beurteilung für das Schutzgut Boden durch Staubbiederschlag und zur Bewertung naturschutzfachlicher Belange wird die maximal zu erwartende Deposition im FFH-Gebiet „Brand“ (EU-Kennzahl 3426-301) ermittelt und ausgewiesen.

Konkret werden im Folgenden die in Tabelle 4-1 aufgeführten Wohngebäude als maßgebliche Immissionsorte mit den angegebenen Immissionswerten IW zugrunde gelegt. Für die naturschutzfachliche Beurteilung wird die maximale Zusatzbelastung von Staubbiederschlag angegeben und für die Beurteilung nach BImSchG ebenfalls mit dem Immissionswert der TA Luft verglichen.

Tabelle 4-1: Immissionsorte

Beurteilungspunkt / Immission-sort	Lage	Schutzgut
BUP_1	Glück-Auf-Str. 1	Mensch
BUP_2	In der Aue 24	Mensch
BUP_3	FFH Gebiet „Brand“	Natur

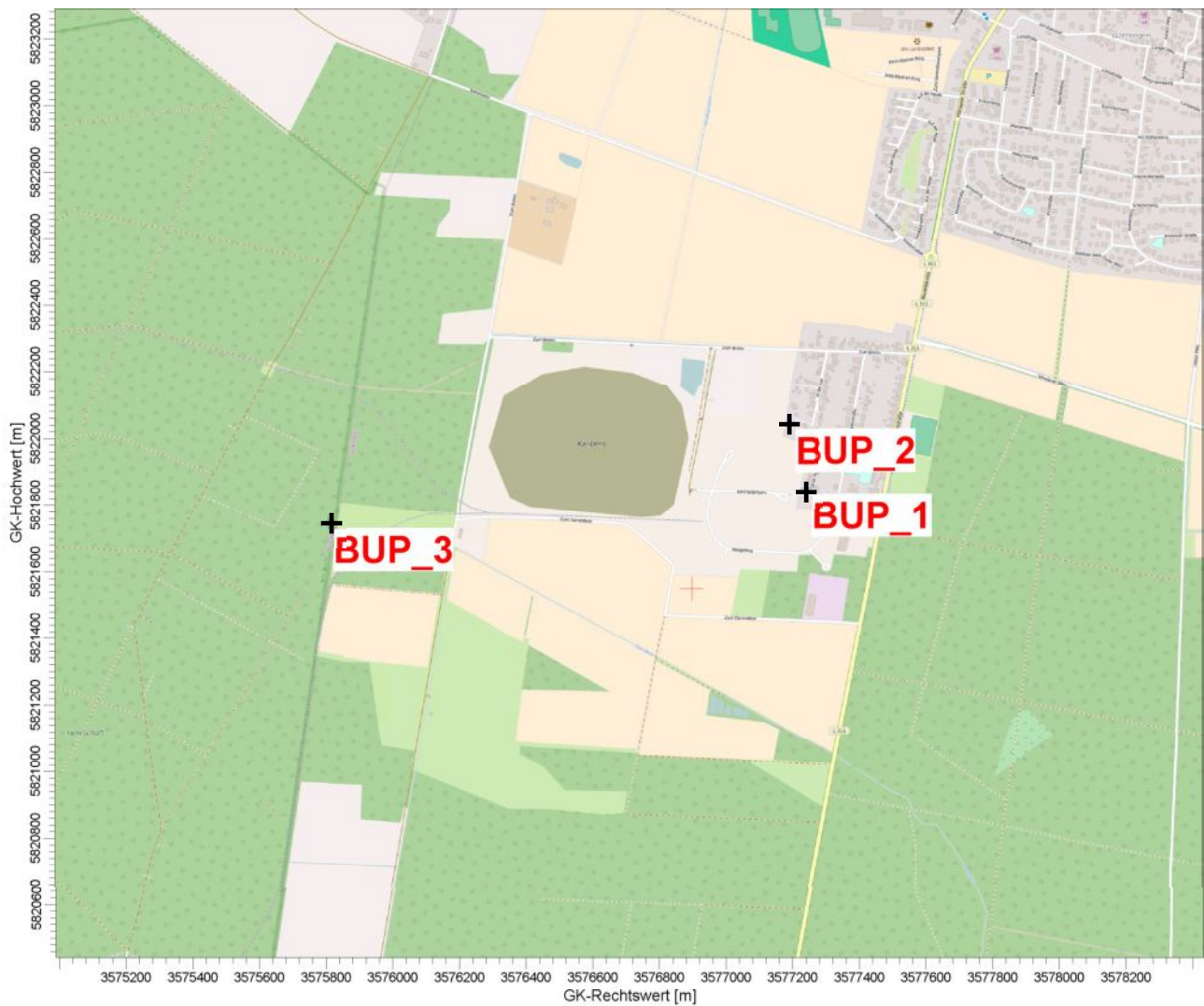


Abbildung 4-1: Immissionsorte

5 Emissionen

5.1 Staubemissionen

Stäube sind Verteilungen fester Stoffe in Gasen. Für die Aufgabenstellung von Immissionsprognosen sind Schwebstäube mit einem Durchmesser bis ca. 500 µm hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Umgebung relevant.

Staubemissionen können durch feste Stoffe aufgrund ihrer Dichte, Korngrößenverteilung, Kornform, Oberflächenbeschaffenheit, Abriebfestigkeit, Scher- und Bruchfestigkeit, Zusammensetzung oder ihres geringen Feuchtegehaltes beim Be- oder Entladen, Förderung, Transport, Bearbeitung, Aufbereitung oder Lagerung entstehen. Die Einflussgrößen zur technischen Staubentstehung lassen sich in die folgenden Gruppen unterteilen:

- Materialeigenschaften, insbesondere Korngrößenverteilung und Feuchte
- Umgebungsbedingungen und Meteorologie, z. B. Windgeschwindigkeit
- Anlageneinflüsse, z. B. Abwurfhöhe und Umschlagsleistung
- Minderungsmaßnahmen, z. B. Befeuchtung und/oder Abdeckung

Die Staubemissionen werden mit Hilfe von Emissionsfaktoren berechnet. Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der VDI-Richtlinie 3790 /6/ und auf einem Handbuch der US-amerikanischen Umweltbehörde EPA /7/.

Zur Berechnung der diffusen Salzstaubemissionen ist gemäß Ziffer 7.2.2.1 der VDI 3790, Blatt 3 die „Staubneigung“ des gehandhabten Materials zu berücksichtigen. Es existieren vier Staubneigungsklassen. Für spezielle Fälle ist eine fünfte Klasse definiert. Diese ermöglicht die grob überschlägige Anwendung auf Schüttgüter, die abweichend von der ursprünglichen Klassierung als ungewöhnlich feuchtes Gut (z. B. durchnässt) oder besonders staubarme Ware (z. B. gewaschen) vorliegen können. Die Bestimmung der Staubneigung basiert grundsätzlich auf visuellen Beobachtungen. Diese Einstufung lässt sich anhand einer Messung der relativen Maßzahl nach DIN 55992, Blatt 2 /8/ (Heubachverfahren) absichern.

Das Rückstandssalz aus Wathlingen zeigt im Labor keine sichtbare Staubentwicklung. Eine Messung nach DIN 55992, Blatt 2 ist im Haldenzustand nicht möglich. Dieses Material wird daher als besonders staubarmes Gut gemäß VDI 3790, Blatt 3 klassifiziert.

In der nachfolgenden Tabelle 5-1 bis Tabelle 5-7 sind die ausbreitungsrelevanten Emissionsdaten des Betriebes für den bestimmungsgemäßen Betrieb für die Haldenkonturierung, das Aufbringen und den Einbau der Haldenabdeckung, des Verkehrs, den Einsatz der Baumaschinen und der RC-Anlage zusammengestellt.

Für die Ausbreitungsrechnung wird als konservative Abschätzung ein kontinuierlicher Betrieb (5.008 Betriebsstunden/a), bei Zugrundelegung der beantragten Betriebszeit von Montag bis Samstag 6:00 bis 22:00 Uhr, angesetzt.

5.2 Staubemissionen durch Umschlag

In der folgenden Tabelle 5-1 sind die eingesetzten Schüttgüter und die Eingangsparameter für die Ermittlung der Staubemissionen zusammengefasst. Gemäß Betriebsbeschreibung gehen wir davon aus, dass die zukünftig geplante Auslegung theoretisch eine maximale Konturierungsmenge von 125.000 t/a und Abdeckungsmenge von 600.000 t/a ermöglichen würde. Dem liegt eine Betriebszeit von rechnerisch 5.008 h/a zugrunde. Die Berücksichtigung dieser maximalen Durchsatzmenge und maximalen Betriebszeit für die Berechnung der Staubimmissionen stellt das Worst-Case-Szenario dar. Eine geringere jährliche Konturierungsmenge und Abdeckungsmenge führt zu geringeren Staubimmissionen.

Bei der Lagerung kommt es in Abhängigkeit von der Witterung zu Abtrocknungsprozessen und zu Befeuchtungen. Im Mittel wird das Staubverhalten der o. g. Materialien bei der Umlagerung auf der Halde als konstant bewertet.

Für die Ermittlung werden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 5-1: Parameter gemäß VDI 3790, Blatt 3, Aggregatdaten, Stoffeigenschaften

Parameter	Annahmen	Bemerkung
Staubneigung	Rückstandssalz: besonders staubarmes Gut Boden und Bauschutt: staub nicht wahrnehmbar	gemäß Ziffer 7.2.2.1 VDI 3790, Blatt 3
Schüttdichte	Rückstandssalz: 1,50 t/m ³ Boden: 1,60 t/m ³ Bauschutt: 1,90 t/m ³	gemäß Bestimmung bzw. gemäß Anhang A VDI 3790, Blatt 3
Umfeldfaktor	Umschlagvorgänge Halde und RC-Anlage = 0,9	gemäß Ziffer 7.2.3, Tabelle 6 VDI 3790, Blatt 3
empirischer Korrekturfaktor (k _{Gerät})	diskontinuierliche Vorgänge = 1,5	gemäß Ziffer 7.2.3, Tabelle 4 VDI 3790, Blatt 3
freie Fallhöhe	ca. 1,0 m für Abwurf Radlader, Bagger und Lkw ca. 3,0 m für Abwurf Bagger in Lösebehälter	Vertikaler Fallweg des Schüttguts nach dem Verlassen des Förderbandes

Grundsätzlich gilt, dass der berechnete spezifische Staubmassenstrom je durchgesetzter Tonne nach VDI 3790, Blatt 3 höher ausfällt, je geringer die Durchsatzleistung ist. Beim Rückstandssalz wurde der Anteil des Feinstaubes an der Gesamtstaubemission (PM₁₀-Anteil) mit 2,5 % und bei den Schüttgütern Boden und Bauschutt mit 20 % angesetzt (siehe Kap.6.1.5).

Das Material besteht zu ca. 10-20 % aus Bauschutt, 80-90 % aus Boden. Für die Berechnung ist ein Verhältnis von 20 % Bauschutt und 80 % Boden berücksichtigt worden.

Tabelle 5-2: Emissionsfaktoren beim Umschlag (Gesamt-Staub)

Schüttgut	Tätigkeit / Ort	Gerät	Faktor Umschlag	Umschlag pro Vorgang	Umschlag pro Stunde	Fallhöhe	Emissionsfaktor	Emission
			Anm. 1	[t]	[t/h]	[m]	[g/tGut]	kg/a
Salz	Fräsen / Halde	Bagger / Fräskopf	2,7	0,05	--	--	0,41	51
Salz	Aufnahme / Halde	Bagger	2,7	3,6	--	--	0,41	51
Salz	Abwurf / Halde	Bagger	2,7	3,6	--	1,0	0,59	74
Salz	Entladen / Löseanlage	Lkw	2,7	20	--	1,0	0,26	32
Salz	Aufnahme / Löseanlage	Bagger	2,7	3,6	--	--	0,41	51
Salz	Abwurf / Löseanlage	Bagger	2,7	3,6	--	3,0	2,33	291
Boden	Anlieferung RC-Anlage	Lkw	2,7	24	--	1,0	2,50	1.201
Boden	Aufnahme Boden	Radlader	2,7	7	--	--	4,32	2.074
Boden	Abwurf Lkw zum Bau-feld Abdeckung	Lkw	2,7	24	--	1,0	2,50	1.201
Bau-schutt	Anlieferung RC-Anlage	Lkw	2,7	24	--	1,0	2,97	357
Bau-schutt	Aufnahme	Radlader	2,7	7	--	--	5,13	616
Bau-schutt	Abwurf Brecher	Radlader	2,7	7	--	1,0	5,50	660
Bau-schutt	Aufnahme	Radlader	2,7	7	--	--	5,13	616
Bau-schutt	Abwurf Zwischenlager	Radlader	2,7	7	--	1,0	5,50	660
Bau-schutt	Aufnahme Zwischen-lager	Radlader	2,7	7	--	--	5,13	616
Bau-schutt	Abwurf zum Bau-feld Abdeckung	Lkw	2,7	24	--	1,0	2,97	357
Boden	Aufnahme Bau-feld	Bagger	2,7	3,8	--	--	4,32	2.074
Boden	Abwurf Bau-feld	Bagger	2,7	3,8	--	1,0	6,29	3.019
Boden	Aufnahme Bau-feld	Planier-raupe	2,7	5	--	--	4,32	2.074
Boden	Abwurf Bau-feld	Planier-raupe	2,7	5	--	1,0	5,48	2.632

Anm. 1: Faktor gemäß Gleichung 7a bzw. 7 b in Richtlinie VDI 3790, Blatt 3 /6/

5.3 Staubemissionen durch Abwehung

Die Staubemissionen durch Abwehungen werden durch Materialeigenschaften und meteorologische Einflüsse bestimmt. Wesentlich sind dabei:

- die Größe der Oberfläche,
- die Windgeschwindigkeit,
- die Haldenform,
- der Feuchtegehalt der obersten Materialschicht,
- das Staub-“Angebot” an der Haldenoberfläche, das bei einer hohen Umschlagsrate und durch Befahren ständig “erneuert” wird.

Bei geringen Windgeschwindigkeiten ist die Haftung des Staubkorns größer als die Windkraft, es kommt nicht zur Abwehung. Unterhalb einer Windgeschwindigkeit von 4 – 5 m/s (gemessen in 10 m Höhe) kommt es nach der VDI 3790, Blatt 2 /9/ praktisch zu vernachlässigbaren Abwehungen.

In diesem Fall der RC-Anlage kommt es vorwiegend im Bereich der Zwischenlagerung (Halden) und auf den Flächen mit Fahrzeugbewegungen zu Emissionen durch Abwehungen.

Für die Abwehungen wird ein Emissionsfaktor von 1 g/(m²*h) angesetzt, der aufgrund der Anzahl der Regentage (geschätzte 140 Tage pro Jahr) auf 0,62 g/(m²*h) reduziert werden kann. Die Starkwindhäufigkeit (> 4 m/s) wird aus der verwendeten Ausbreitungsklassenzeitreihe (s. Abschnitt 6.1.3) ermittelt, die eine Häufigkeit von rund 26 % der Jahresstunden ausweist. Für die Oberflächen, an denen Abwehungen stattfinden, werden die in Tabelle 5-3 genannten Ansätze gewählt. Für die RC-Anlage werden insgesamt fünf Halden berücksichtigt.

Die Abwehungen auf den Flächen durch Fahrzeugbewegungen werden aufgrund, dass diese auf befestigten Flächen stattfinden und unter der Annahme das eine regelmäßige Säuberung/Befeuchtung erfolgt, vernachlässigt.

Tabelle 5-3: Emissionen durch Abwehungen

Anzahl der Halden	Abwehende Oberfläche	Oberfläche pro Halde	Häufigkeit Wind > 4 m/s	Emissionsfaktor	Angesetzte Emission	Emissionen
		m ²	%	g / (m ² *h)	g/h	kg/a
3	Halde RC-Anlage	200	26	0,62	123	281
1	Halde RC-Anlage	2.700	26	0,62	1.664	3.791
1	Halde RC-Anlage	600	26	0,62	370	842

Die Staubemissionen durch Abwehung entstehen in der Praxis nicht an der Gesamtoberfläche der Halde. Das liegt u. a. darin begründet, dass z. B. der Wind dreht oder die Umschlagshäufigkeit der Halde klein ist. Zur Berücksichtigung, dass nicht die gesamte Haldenoberfläche emissionswirksam ist, sind die Grundflächen der Halden in der Ausbreitungsberechnung angesetzt worden.

Messungen in Luv und Lee einer Kohlelagerhalde haben gezeigt, dass Abwehungen an nicht bewegten Oberflächen wenige Stunden nach dem letzten Bewegen bzw. Befahren des Materials aufhören (Wind vorausgesetzt). Das heißt, dass signifikante Abwehungen nur dort auftreten, wo das Staub-„Angebot“ an der Haldenoberfläche durch mechanische Bearbeitung „erneuert“ wird. Dieser Effekt ist auch hier zu erwarten und wird dementsprechend berücksichtigt.

5.4 Staubemissionen durch die Brecher –und Siebanlagen

Der Ansatz der Staubemissionen durch den Brechvorgang lehnt sich konservativ an die Untersuchungen der EPA /7/ für die Aufbereitung von Steinen an. Die Emissionsfaktoren beim Brechen und Sieben von mineralischen Gesteinen der Fraktion 0,5 – 2,5 cm gibt die EPA 0,0027 kg/Mg Gesamtstaub und 0,0012 kg/Mg für PM₁₀ an. Für den Vorgang des Siebens setzen wir 0,0125 kg/Mg für Gesamtstaub und 0,0043 kg/Mg für PM₁₀ an. Für die laut Antrag vorgesehene Betriebszeit der Brecheranlage ergeben sich somit die in Tabelle 5-4 dargestellten Emissionen.

Das Recycling des benötigten Bauschutts wird mit einer Aufbereitungsanlage realisiert, die voraussichtlich aus einem Brecher, Sieben und Bandanlagen bestehen wird. Es wird eine jährliche Einbaumenge von ca. 600.000 t/a erwartet. Es wird angenommen, dass nicht sämtliches Material an Boden und Bauschutt gebrochen bzw. gesiebt werden. Für die Ausbreitungsberechnung werden die 20 % Bauschutt vollständig für das Brechen und Sieben berücksichtigt. Der Anteil Boden (80%) wird weder gebrochen noch gesiebt.

Tabelle 5-4: Emissionen der Brecher- und Siebanlagen

Vorgang	Staubart	Masse	rechnerische Betriebszeit	Emissionsfaktor	Emission
		t/a	h/a	g/t	kg/a
Brecheranlage	Gesamtstaub	120.000	5.008	2,7	324
Brecheranlage	PM ₁₀ -Anteil	120.000	5.008	1,2	144
Siebanlage	Gesamtstaub	120.000	5.008	12,5	1.500
Siebanlage	PM ₁₀ -Anteil	120.000	5.008	4,3	516

5.5 Verkehrsemissionen

Durch die Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände durch Dumper, Lkw, Radlader, Bagger, Planierraupe und Trecker werden auf dem Boden liegende Staubpartikel aufgewirbelt. Für die Berechnungen sind Lkw und Radlader berücksichtigt. Der Transport von der RC-Anlage ins Baufeld ist grundsätzlich mit Dumper vorgesehen, die ein höheres Zuladungsgewicht als Lkw besitzen. Durch die Rechnung mit Lkw statt Dumpfern entsteht eine größere Anzahl von Fahrbewegungen, daher ist die ausschließliche Berücksichtigung von Lkw konservativ.

Die eingesetzten Fahrzeuge (Lkw und Dumper), Baumaschinen (Radlader, Bagger, Planierraupe und Trecker) sowie die Brecher- und Siebanlage benötigen für den Betrieb als Kraftstoff Diesel. Die Betreiberin geht von einem Verbrauch von 1,6 bis 2,0 m³/Betriebstag aus. Bei 250 Betriebstagen bedeutet das einen Jahresverbrauch von 400 bis 500 m³. Die daraus zu erwartenden NO₂-, PM- und CO Emissionen eignen sich nicht einen relevanten Immissionsbeitrag im Bereich der Kolonie Wathlingen zu liefern.

Die Abstände zu den Nachbarn (Kolonie Wathlingen) und dem Anlieferverkehr auf dem Steigerring betragen zwischen ca. 30 bis 300 m. Die nächstgelegenen schutzwürdigen Immissionsorte grenzen damit nicht unmittelbar an, deshalb besitzt der betriebsbezogene Verkehr keine Relevanz bei der Betrachtung der örtlichen Gegebenheiten. Daher wurden die Emissionen des betriebsbezogenen Anlieferverkehrs auf der öffentlichen Straße Steigerring in den Berechnungen nicht berücksichtigt. Es werden in der Regel nur Emissionen der Betriebsbereiche berücksichtigt, die unter der Aufsicht eines Betreibers stehen. Dies entspricht der gesetzlichen Regelung, die öffentliche Straßen gemäß § 3 BImSchG ausdrücklich ausnimmt.

Die Fahrbewegungen und deren Fahrweglänge von den Baggern (Haldenkonturierung, Baufeld und Löseanlage), Planierraupe (Baufeld) ist als gering einzustufen und wird daher vernachlässigt. Die Fahrbewegungen des Treckers (Baufeld) dienen ausschließlich zur Befeuchtung der Fahrwege, um eine Reduzierung der Staubemissionen zu erreichen. Der Einsatz erfolgt bei entsprechenden Witterungsbedingungen z. B. bei langanhaltender Trockenheit.

Eine wesentliche Emission stellen die Fahrzeugbewegungen durch den Radlader auf der RC-Anlage dar.

Für die Festlegung eines sachgerechten Emissionsfaktors bezüglich der Aufwirbelung wurde die Formel der amerikanischen Umweltbehörde (EPA) herangezogen, auf die in der VDI 3790, Blatt 3 /6/ verwiesen wird. Diese gibt abhängig von der Staubbeladung „sL“ (PM₇₅) und des mittleren Gewichts „W“ der Fahrzeugflotte die Emissions-Faktoren für die Klassen PM_{2,5}, PM₁₀ und PM₃₀ aus. Außerdem geht die Anzahl der Regentage „p“ ein, da Niederschlag eine Reduzierung der Staubemission bedeutet. „k“ benennt einen empirischen Faktor.

Unbefestigte Fahrwege: $EF = k_{Kgv} (S/12)^{0,9} (W/2,7)^{0,45} (1-(p/365))$

Befestigte Fahrwege: $EF = k * (sL)^{0,91} * (W*1,103)^{1,02} * (1 - p/1460)$

In Deutschland ist über die drei o.g. Staubklassen hinaus für den Staubbiederschlag auch der Schwebstaub bis 500 µm zu betrachten. Ausgehend von eigenen Korngrößenanalysen an Staubbilg und mineralischen Schüttgütern setzen wir ein Verhältnis PM₁₀ zu PM₅₀₀ von 10 % an. Dem entsprechend setzen wir die TA-Luft-Klassen pm-1, pm-2 und pm-3 gemäß EPA-Ergebnis an und kalkulieren zusätzlich für die TA-Luft-Klasse pm-4 die Differenz zwischen PM₃₀ und PM₅₀₀. Die Emissionen von PM₁₀ und PM_{2,5} werden dadurch nicht gegenüber der o. g. Formel verändert. Es ergeben sich folgende Emissionsfaktoren:

Tabelle 5-5: Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionsfaktoren Lkw, unbefestigte Wege

	Staubfraktion	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	> PM ₃₀	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,042	0,42	1,38	-	-
S	PM75 – Fraktion im Belag	8,5	8,5	8,5	-	g/m ²
p	Anzahl der Regentage > 0,1 mm	140	140	140	-	-
	Korngrößenverteilung (gerundet)	1	9	25	65	%
Für alle Transporte, bei denen Lkw eingesetzt werden.						
W	mittleres Gewicht des Lkws	21	21	21	-	Mg
EF	Emissionsfaktor	0,048	0,432	1,210	4,029	g/m ³ Fz

Der angesetzte Feinkornanteil (S = Feinkornanteil des Straßenmaterials) von 8,5 % entspricht lt. VDI 3790, Blatt 3 einem Baustellenbereich. Die Messung zum Feinkornanteil der Rückstandshalde (siehe Kap. 6.1.5) hat einen geringen Anteil ergeben, so dass die gewählte Vorgehensweise eine Annahme zur sicheren Seite darstellt.

Tabelle 5-6: Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionsfaktoren für Lkw und Radlader, befestigte Wege

	Staubfraktion	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	> PM ₃₀	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,15	0,62	3,23	-	-
sL	PM75 – Fraktion im Belag	8,2	8,2	8,2	-	g/m ²
p	Anzahl der Regentage > 0,1 mm	140	140	140	-	-
Für alle Transport bei denen Lkw eingesetzt werden.						
W	Gewicht des Fahrzeugs	21	21	21	-	Mg
EF	Emissionsfaktor	0,023	0,071	0,393	0,448	g/m ³ Fz
	Korngrößenverteilung (gerundet)	2	8	42	48	%
Umschlagvorgänge Radlader RC-Anlage						
W	Gewicht des Fahrzeugs	29,4	29,4	29,4	-	Mg
EF	Emissionsfaktor	0,032	0,100	0,555	0,632	g/m ³ Fz
	Korngrößenverteilung (gerundet)	2	8	42	48	%

Die Fahrstrecken der Lkw umfassen den kompletten Fahrweg für einen Vorgang (Hin- und Rückfahrt bzw. Aufnahme und Abwurf). In den Berechnungen sind ausschließlich Lkw-Bewegungen berücksichtigt worden. Für den Transport zwischen RC-Anlage und Rückstandshalde werden in der Regel Dumper mit einem größeren Zuladungsgewicht eingesetzt. Das bedeutet, dass die Anzahl der Fahrzeugbewegungen im Betrieb und die dadurch entstehenden Staubemissionen geringer sein wird. Die Staubemissionen für den Umschlag Dumper werden dadurch ebenfalls geringfügig pro Tonne sinken.

Tabelle 5-7: Fahrwegstrecken und Anzahl der Bewegungen

Berechnungs- variante	Beschreibung	Fahrzeug	Weglänge Hin- und Rück- fahrt	Anzahl der Bewegungen
Ost	zwischen Baufeld und RC- Anlage	Lkw	1.282 m	25.000 (bei 24 t/Lkw und 600.000 t/a)
Ost	zwischen Haldenkonturierung und Löseanlage	Lkw	1.642 m	6.250 (bei 20 t/Lkw und 125.000 t/a)
Ost / West	RC-Anlage	Radlader	50 m	85.715 (bei 7 t/Hub und 600.000 t/a)
Ost / West	Anlieferung	Lkw	130 m	25.000 (bei 24 t/Lkw und 600.000 t/a)
West	zwischen Baufeld und RC- Anlage	Lkw	2.716 m	25.000 (bei 24 t/Lkw und 600.000 t/a)
West	zwischen Haldenkonturierung und Löseanlage	Lkw	2.246 m	6.250 (bei 20 t/Lkw und 125.000 t/a)

In den Berechnungsvarianten Ost und West sind die Fahrzeugbewegungen des Radladers im Bereich der RC-Anlage identisch.

Die Betreiberin plant die unbefestigten Baustraßen regelmäßig mit Hilfe eines Treckers (Baufeld) die Befeuchtung der Fahrwege, um eine Reduzierung der Staubemissionen zu erreichen. Sie stellt nach dem BVT-Merkblatt über die besten verfügbaren Techniken zur Lagerung gefährlicher Substanzen und staubender Güter /10/ eine geeignete Maßnahme dar, um die Staubemissionen zu mindern. Eine Berücksichtigung der Staubbinderung erfolgt in den vorliegenden Berechnungen nicht. Die Ergebnisse stellen damit eine Überschätzung dar.

In verschiedenen Studien und Untersuchungen wird das Minderungspotenzial unterschiedlich eingeschätzt. Für unbefestigte Fahrwege existieren Werte die liegen zwischen 35 bis 98 % /11/. Erfolgt die Emissionsminderung der Straßen mit staubendem Belag durch ein manuelles System (z. B. Tankwagen) können Minderungen gegenüber von trockenen Verhältnissen von ca. 50 % erreicht werden /12/.

Tabelle 5-8: Emissionen durch Fahrbewegungen

Berechnungs- variante	Beschreibung	Fahrzeug	Emissionen kg/a
Ost	zwischen Baufeld und RC-Anlage	Lkw	183.280
Ost	zwischen Haldenkonturierung und Löseanlage	Lkw	58.688
Ost / West	RC-Anlage	Radlader	11.300
Ost / West	Anlieferung	Lkw	6.074
West	zwischen Baufeld und RC-Anlage	Lkw	388.290
West	zwischen Haldenkonturierung und Löseanlage	Lkw	80.273

Abbildung 5-1: Berücksichtigte Fahrwege (blau) der Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke

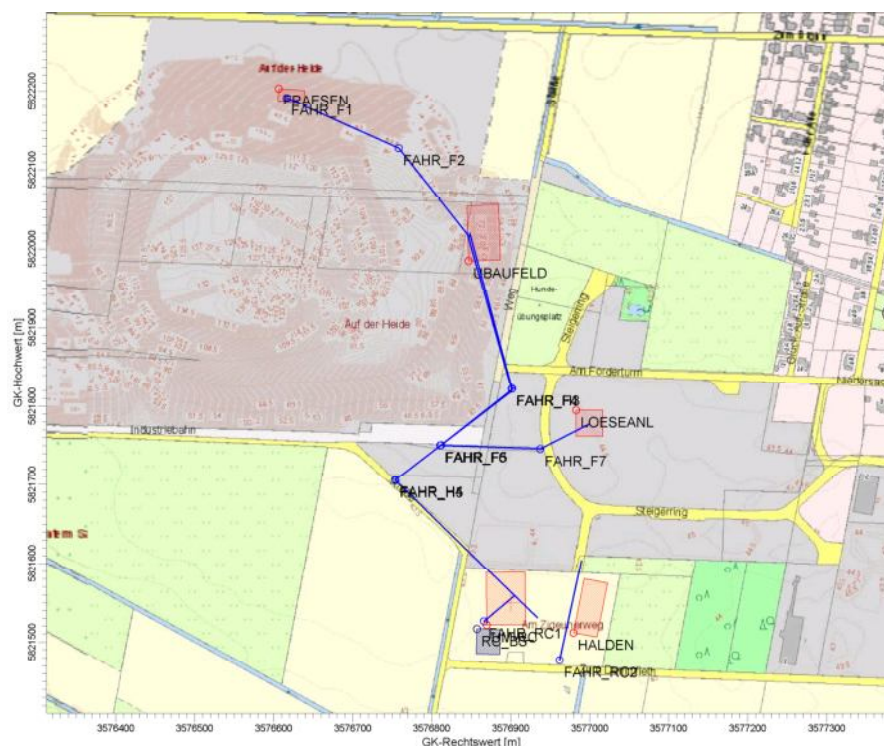
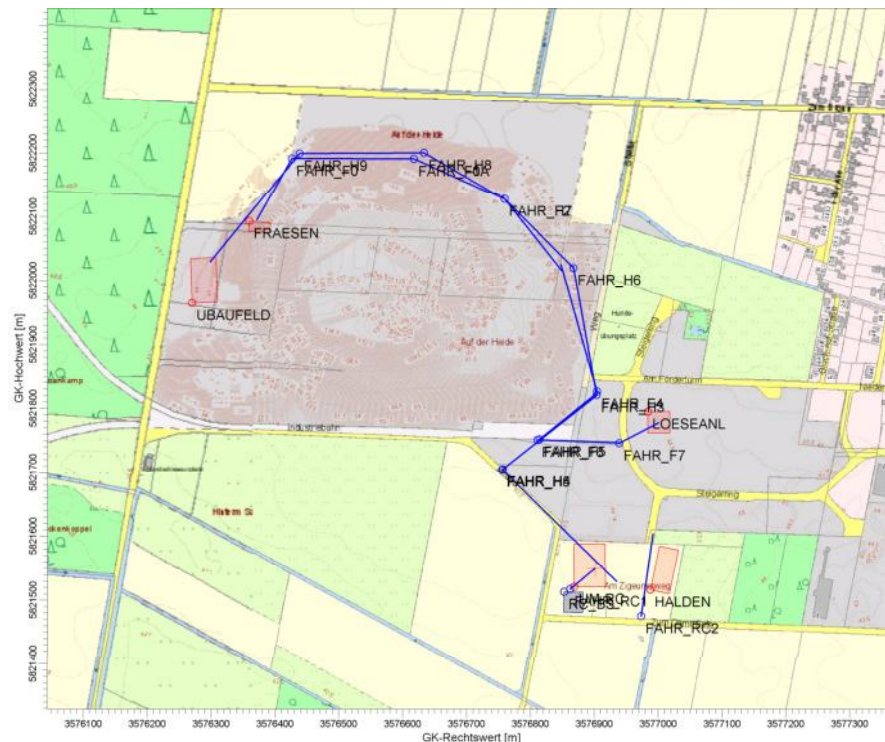


Abbildung 5-2: Berücksichtigte Fahrwege (blau) der Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke, Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke



6 Immissionsprognose

6.1.1 Beurteilungsgebiet und Rechengebiet

Nach Nr. 4.6.2.5 TA Luft /1/ sind die maximalen Immissionen in einem Berechnungsgebiet zu bestimmen, das einen Kreis mit dem Radius der 50-fachen Schornsteinhöhe um die Anlage beinhaltet. Das Berechnungsgebiet muss jedoch mindestens einen Kreis mit einem Radius von 1 km beinhalten.

Im Bereich der Halde und der RC-Anlage werden keine Emissionen abgeleitet, die Emissionen entstehen „bodennah“. Daraus folgt ein Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 1.000 m. Das Beurteilungsgebiet nach TA Luft soll zusätzlich die Flächen umfassen, auf denen die Zusatzbelastung im Aufpunkt mehr als 3 % des Immissions-Jahresgrenzwertes beträgt.

Die Ausbreitungsrechnungen zeigen, dass die relevanten Zusatzbelastungen im Nahbereich der Quellen auftreten.

Das Rechengebiet muss die topografischen Strukturen umfassen, welche sich auf die Strömung im Beurteilungsgebiet maßgeblich auswirken können. Dazu zählen insbesondere markante Höhenzüge und Talsysteme. Derartige Geländeinformationen modifizieren die Strömung z. B. in Form von Kanalisierungen und damit verbundener Beschleunigung des Windes. Der Haldenstandort Wathlingen wird lokal von der Strömungswirkung des Haldenkörpers selbst dominiert. Die Wirkung dieser topographischen Gegebenheiten wurde durch die Wahl der Modellgebietsgröße erfasst. Das Rechengebiet für die Strömungssimulation umfasst daher einen wesentlich größeren Bereich als das eigentliche Beurteilungsgebiet.

Aus rechentechnischen Gründen setzt das Ausbreitungsmodell ein rechteckiges Gebiet an. Im vorliegenden Fall wird ein vierfach geschachteltes Rechengebiet mit einer maximalen Ausdehnung von ca. 8,96 km x 5,12 km gewählt. Bezüglich der Höhenschichtung wurden die Standardhöhen von AUSTAL2000 verwendet. Die genauen Abmessungen der Gitter sind in Tabelle 6-1 zusammengefasst.

Tabelle 6-1: Gitterstruktur der Ausbreitungsrechnung

Stufe Nr.	Anzahl Zellen	Anzahl Zellen	Anzahl Zellen	Zellgrößen
	x	y	z	dd in m
1	100	90	19	16
2	90	62	19	32
3	90	62	19	64
4	70	40	19	128

6.1.2 Quellmodellierung

Die Arbeiten der Haldenkonturierung, der Haldenabdeckung und der Abwehung der Halden der RC-Anlage sind als Flächenquellen modelliert. Das Brechen und Sieben als Volumenquelle und der Verkehr als Linienquellen berücksichtigt.

6.1.3 Meteorologische Daten

Die meteorologischen Gegebenheiten, insbesondere die Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeit sowie die atmosphärische Turbulenz üben einen wesentlichen Einfluss auf die Verlagerung und Verdünnung der Luftschadstoffe aus.

Die Windrichtungsverteilung bestimmt die hauptsächliche Verlagerungsrichtung der emittierten Luftschadstoffe. Die Windgeschwindigkeit und atmosphärische Turbulenz bilden ein Maß dafür, wie stark die emittierten Luftschadstoffe mit der Umgebungsluft vermischt werden. Je höher die Windgeschwindigkeit und je turbulenter die Atmosphäre ist, desto stärker werden die emittierten Luftschadstoffe mit der Umgebungsluft vermischt.

Entsprechend Anhang 3 der TA Luft sind die Kenngrößen für die Zusatzbelastung durch eine Immissionsprognose auf der Basis einer mittleren jährlichen Häufigkeitsverteilung oder einer repräsentativen Jahreszeitreihe von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse zu ermitteln.

Die verwendeten Werte sollen für den Standort der Anlage charakteristisch sein. Sofern keine Messungen am Standort vorliegen, sind Daten einer geeigneten Station des Deutschen Wetterdienstes oder einer anderen entsprechend ausgerüsteten Station zu verwenden.

Im Rahmen der Immissionsprognosen für die Haldenabdeckung Niedersachsen hat der Deutsche Wetterdienst zu dieser Fragestellung eine Qualifizierte Prüfung (QPR) durchgeführt. Dabei wurden folgende Beurteilungskriterien herangezogen:

- Empirische Abschätzung der markanten Windrichtungen im Übertragungsbereich,
- Vergleich der markanten Windrichtungen an den verfügbaren, ausgewählten Bezugswindstationen und Abschätzung ihrer räumlichen Repräsentanz,
- Vergleich des mittleren Jahresmittels der Windgeschwindigkeit (\bar{v}) und der Häufigkeiten der Windgeschwindigkeit kleiner als 1 m/s an den verfügbaren, ausgewählten Bezugswindstationen (in der entsprechenden Messhöhe) und der Sollwerte am Übertragungsort einschl. Schwachwindhäufigkeiten in 10 m über Störniveau (TA Luft, Anhang 3, Kap. 12),
- Abschätzung der lokalen topografischen Einflüsse (in Abhängigkeit von der Quellhöhe) auf das Windfeld am Übertragungsort auf der Grundlage der Ergebnisse einer Abschätzung durch Auswertung von top. Karten.

In den Qualifizierten Prüfungen hat der DWD die Wetterstation Celle als charakteristisch für den Standort bewertet /13/.

Für die Station Celle wurde aus einer langjährigen Reihe ein „für Ausbreitungszwecke repräsentatives Jahr“ ermittelt (gem. TA Luft Kap. 4.6.4.1). Dies wird in einem standardisierten Verfahren durchgeführt. Die Hauptkriterien zur Auswahl in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit sind:

1. Häufigkeiten der Windrichtungsverteilung und ihre Abweichungen,
2. Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeit,
3. Berücksichtigung von Nacht- und Schwachwindauswahl,
4. Häufigkeiten der Großwetterlagen nach Hess/Brezowski.

Danach ergibt sich für die Station Celle als repräsentativ das Jahr 2013 /13/.

Als Auszug aus diesen Daten zeigen Abbildung 6-1 und Abbildung 6-2 die Verteilung der Windrichtung und -geschwindigkeit sowie die relativen Häufigkeiten der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen.

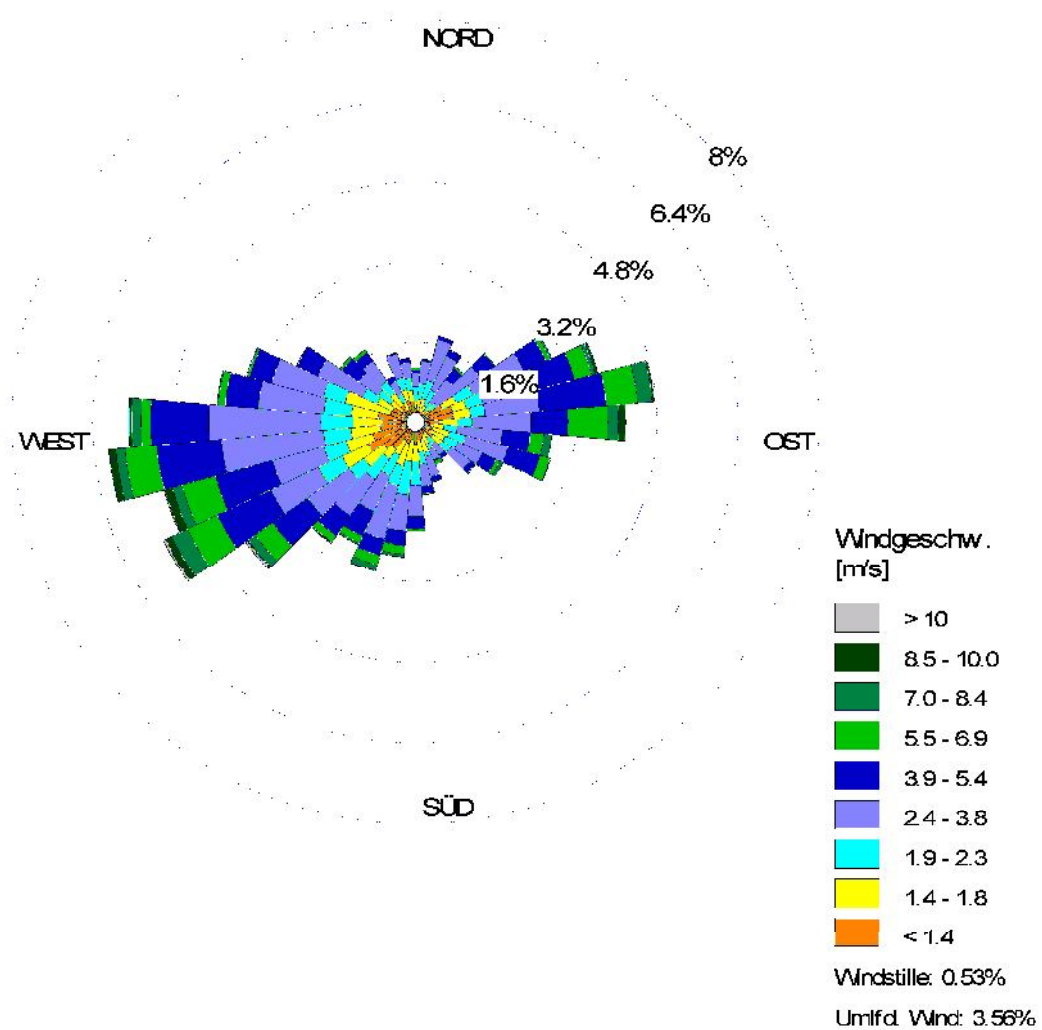


Abbildung 6-1: Relative Häufigkeiten der Windrichtungen und -geschwindigkeitsklassen an der Station Celle für das Jahr 2013

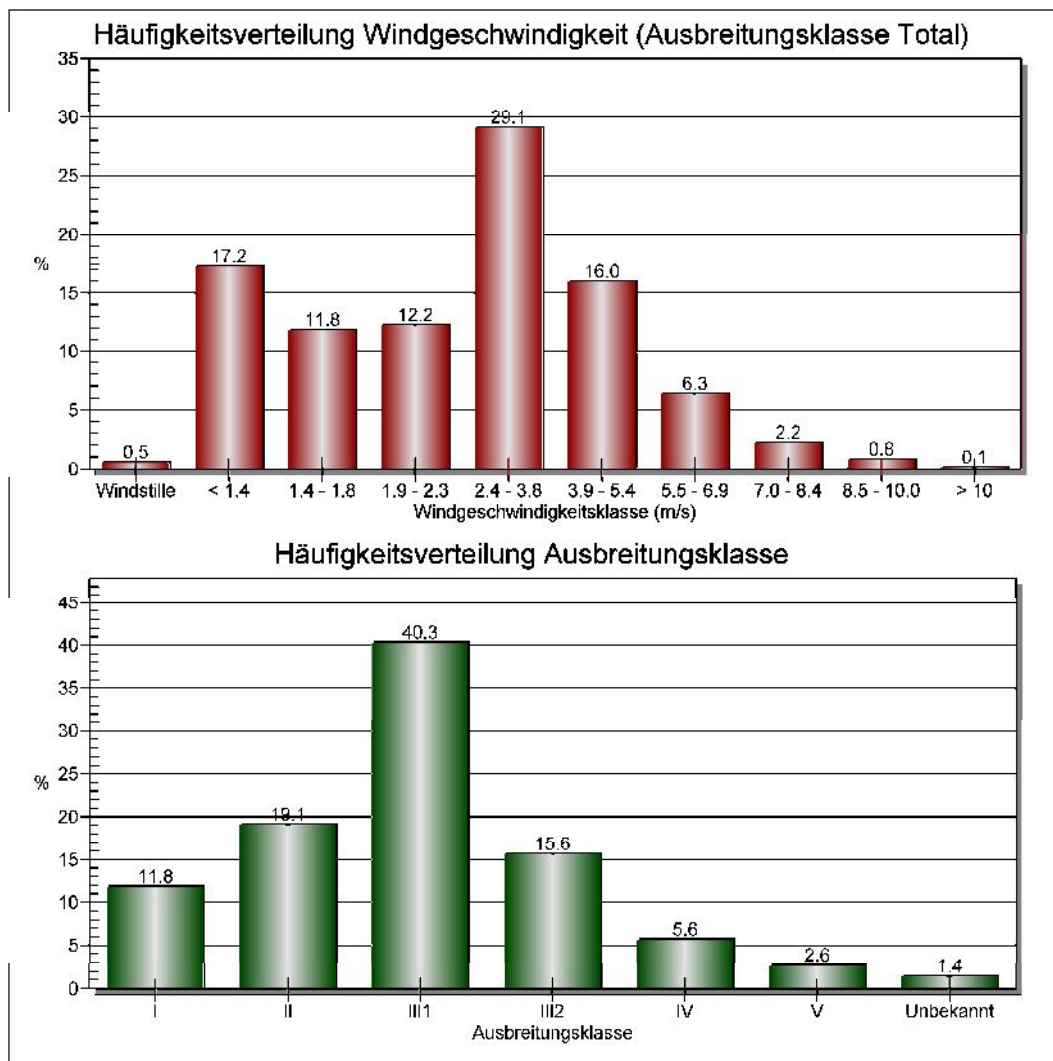


Abbildung 6-2: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der Station Celle für das Jahr 2013

6.1.4 Rauigkeitslänge

Die Rauigkeitslänge ist ein Maß für die Bodenrauigkeit. Sie definiert die Höhe, bei der bei neutraler Schichtung ein über der rauen Oberfläche logarithmisch approximiertes, vertikales Windprofil die Windgeschwindigkeit Null hätte. Für die Immissionen ist die Rauigkeitslänge in Luv und Lee der Quellen in Bezug auf den jeweiligen Immissionsort entscheidend. In den Ausbreitungsmodellen LASAT und AUSTAL2000 wird für das gesamte Berechnungsgebiet eine mittlere Rauigkeitslänge zugrunde gelegt. Bei heterogenen Verteilungen der Rauigkeitslängen kann es daher erforderlich sein für die Immissionsorte Ausbreitungsrechnungen mit unterschiedlichen Rauigkeitslängen durchzuführen.

Die Prüfung der aktuellen Flächennutzung mit der Rauigkeitslängenangabe aus dem CORINE-Kataster (vgl. TA Luft, Anhang 3) in einem Radius von 150 m um die Quellen ergab, dass der Wert von $z_0 = 0,02$ m beträgt und der aktuellen Flächennutzungen der angegebenen Flächennutzung im CORINE-Kataster entspricht. Der Halden- und Betriebsstandort Wathlingen ist im Wesentlichen umgeben von Ackerflächen, lediglich auf der Westseite der Rückstandshalde befindet sich Wald. Für die Berücksichtigung der RC-Anlage werden die Berechnungen mit einer mittleren Rauigkeitslänge von 0,05 m durchgeführt.

6.1.5 Korngrößenverteilung

Abraummaterial (Salz):

Für eine Absicherung des Ansatzes zur Korngrößenverteilung vom Abraummaterial wurde am 26.02.2016 eine Probe des Rückstandssalzes im Bereich der Westseite der Rückstandshalde entnommen und die Staubneigung mittels Heubach Apparatur gemäß DIN 55992, Blatt 1 /8/ bestimmt. Bei diesem Verfahren wird das Material in einer bestimmten Fallhöhe mit einstellbarem Massenstrom über eine vorher festgelegte Zeit aufgegeben. Während des Fallvorgangs wird das Material mit Luft von unten nach oben durchströmt. Der durch Auftreffen und Aussichten entstehende Staub wird oberhalb des Austragungspunktes selektiv nach alveolengängigen und einatembaren Staub gravimetrisch bestimmt.

Die eingelieferte Probe war stark verklebt, so dass eine Bestimmung der Staubneigung nicht ohne weiteres möglich war. Die Materialfeuchte betrug bei Anlieferung 3,54 %. Um für den Ansatz der Korngrößenverteilung das Verhältnis der Staubungszahlen bestimmen zu können, wurde das Probenmaterial der Halde Wathlingen 4 Stunden bei 105°C getrocknet. Die Ergebnisse drücken damit nicht die Staubneigung des Materials aus, wie es im Fräsbetrieb vorkommt. Ihre Verwendung stellt eine Annahme zur sicheren Seite dar. Folgende Staubungszahlen wurden für die getrocknete Probe bestimmt.

Tabelle 6-2: Abraumprobe Wathlingen, Staubungszahlen gemäß DIN 55992, Blatt 1

Staubungszahl Gesamtfraktion [mg/g]	14,93
Staubungszahl einatembare Fraktion [mg/g]	8,63
Staubungszahl thoraxgängige Fraktion [mg/g]	0,79
Staubungszahl alveolengängige Fraktion [mg/g]	0,11

Die Messergebnisse zeigen einen Anteil der alveolengängigen und thoraxgängigen Staubfraktion an der Gesamtfraktion von 0,79 mg/g zu 14,93 mg/g. Der Anteil der alveolengängigen und thoraxgängigen Fraktion an der Staub-Gesamtfraktion beträgt damit etwa 5,3 %. Der abgelesene Feinstaubanteil PM_{10} für die Berechnungen beträgt 2,5 %. Die thoraxgängige Staubfraktion beinhaltet Korngrößen bis um die 30 μm . Der Anteil > 10 μm bis 30 μm der thoraxgängigen Staubfraktion beträgt ungefähr 37,5 % /14/.

Die angegebenen Fraktionen korrespondieren nicht 1:1 mit den Klassen der TA Luft Tabelle 13, Anhang 3. Die ermittelten Anteile der Fraktionen zur Korngrößenverteilung umfassen durchschnittlich eine größere Spannbreite der Fraktion als die Klassenspannbreiten der TA Luft, so dass der Übertrag der gemessenen Anteile auf die Klassen des Ausbreitungsmodells eine Annahme zur sicheren Seite darstellt. Dennoch ergibt die Staubneigungsuntersuchung mittels Heubach Apparatur gemäß DIN 55992 einen jeweiligen Anteil für die Klassen 1 bis 4 sowie der unbekannten Klasse der TA Luft.

Boden und Bauschutt:

Der Anteil der Partikel $< 10 \mu\text{m}$ (PM_{10}) bei Schüttgütern wie sie hier betrachtet werden, beträgt an den Gesamtstaubemissionen lt. dem Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub für den Schüttgutumschlag vom Umweltbundesamt allgemein 20 % /15/. Der PM_{10} -Anteil liegt in der Praxis bei vielen Schüttgütern nach unserer Erfahrung deutlich darunter.

Nachfolgend wird der Anteil an PM_{10} als Annahme zur sicheren Seite mit 20 % angesetzt, sofern nicht wie bei den Fahremissionen explizit vorgegeben. Für die Klassierung nach TA Luft Anhang 3 Nr. 4 werden die Korngrößenklasse *unbekannt* (PM-u) mit 80 % und die Korngrößenklassen 1 und 2 (PM-1 und PM-2) mit jeweils 10 % angenommen.

Es sind folgende Festlegungen gewählt worden:

Tabelle 6-3: Korngrößenverteilung der Staubemissionen

	pm-1	pm-2	pm-3	pm-4	pm-u
Korngröße in μm	$< 2,5$	2,5 - 10	10 - 50	> 50	-
Depositionsgeschwindigkeit ¹⁾ in m/s	0,001	0,01	0,05	0,2	0,07
Sedimentationsgeschwindigkeit ²⁾ in m/s	0,00	0,00	0,04	0,15	0,06
Quelle\Einheit	%	%	%	%	%
Umschlag Haldenbetrieb	1,25	1,25	72,5	25,0	-
Umschlag RC-Anlage	10	10	-	-	80

¹⁾ Die Depositionsgeschwindigkeit beschreibt die Widerstände der Aerodynamik (Turbulenz in der Grenzschicht), des Transportes unmittelbar oberhalb der Oberfläche und den der Oberfläche (Absorptionsverhalten Oberfläche und Spurenstoff)

²⁾ Absinkgeschwindigkeit infolge der Schwerkraft

Die Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten der Kornklassen werden entsprechend den Vorgaben zur Ausbreitungsrechnung der TA Luft (Tabelle 13, Anhang 3) in die Ausbreitungsrechnungen eingestellt.

6.1.6 Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen

Gebäude können die Luftströmung beeinflussen. Beim Anströmen eines Hindernisses wird die Luft nach oben und zur Seite abgedrängt. Bei der Umströmung bildet sich vor dem Hindernis ein Stauwirbel und hinter dem Hindernis ein Rezirkulationsgebiet. Wenn Abgase in diesen Bereichen emittiert werden oder auf dem Ausbreitungsweg in diesen Bereich gelangen, werden sie in Richtung

Erdboden transportiert, was zu einer Erhöhung der Konzentration von Luftbeimengungen in Bodennähe führen kann.

Laut TA Luft Anhang 3 ist bei einer Schornsteinhöhe über das 1,7-fache der Gebäudehöhe die Berücksichtigung der Bebauung durch den Parameter der Rauigkeitslänge ausreichend. Bei Ableithöhen unter der 1,7-fachen Höhe der Gebäude sind die Strömungseinflüsse der Gebäude mittels Windfeldmodell in der Berechnung zu berücksichtigen. Das im Modell implementierte diagnostische Windfeldmodell kann angewandt werden, wenn die Ableithöhe mindestens oberhalb der 1,2-fachen Höhe der Gebäude liegt, die sich innerhalb eines 6-fachen Abstandes der Gebäudehöhen von der Quelle befinden.

Für die vorliegende Aufgabenstellung zur Haldenabdeckung sind die Gebäudeeinflüsse über die Rauigkeitslänge in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt worden.

6.1.7 Berücksichtigung von Geländeeinflüssen

Geländeunebenheiten können in der Regel mit Hilfe eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 bezogen auf eine Strecke, die dem doppelten der Quellhöhe entspricht nicht überschreitet und wesentliche Einflüsse von lokalen Windsystemen oder anderen meteorologischen Besonderheiten ausgeschlossen werden können.

Das Steigungskriterium wird im vorliegenden Fall insbesondere im Bereich der Halde nicht eingehalten. Zur fachgerechten Berücksichtigung des stark gegliederten Geländes wurde eine prognostische Windfeldbibliothek erstellt. Sie ersetzt die diagnostischen durch prognostische Windfelder, lässt die eigentliche Ausbreitungsrechnung aber unverändert.

In prognostischen Modellen können Strömungssysteme ohne Einschränkungen der Geländeform und –steigung bestimmt werden. Im vorliegenden Fall wurde die Firma iMA Richter & Röckle mit der Erstellung einer prognostischen Windfeldbibliothek beauftragt, die dafür das Modell METRAS-PCL einsetzte.

Das Modellgebiet muss die topografischen Strukturen umfassen, welche sich auf die Strömung im Beurteilungsgebiet maßgeblich auswirken können. Dazu zählen insbesondere markante Höhenzüge und Talsysteme. Derartige Geländeinformationen modifizieren die Strömung z. B. in Form von Kanalisierungen und damit verbundener Beschleunigung des Windes.

Da das Umfeld des Standorts nur geringe Höhenunterschiede aufweist, sind lokale Strömungswirkungen wenig dominant. Die Wirkung dieser topographischen Gegebenheiten wurde durch die Wahl der Modellgebietsgröße erfasst. Das Simulationsgebiet für die prognostische Strömungssimulation umfasst einen wesentlich größeren Bereich als das eigentliche Beurteilungsgebiet.

6.2 Immissionszusatzbelastung

Für das Berechnungsgebiet wurde die Immissionszusatzbelastung durch den Betrieb der Haldenabdeckung auf Basis der in Kapitel 5 genannten Emissionen berechnet.

Aufgrund der unterschiedlichen räumlichen Verteilung von Gesamtstaub und Staubbiederschlag werden alle zwei Berechnungsvarianten

1. Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke,
2. Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke, Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke.

dargestellt. Die räumliche Verteilung der Immissionszusatzbelastung ist im Abschnitt 6.2.2 dokumentiert. Das Maximum der Immissionen tritt im Nahbereich der Quellen auf, wo sich jedoch keine beurteilungsrelevanten Nutzungen befinden. Die Zusatzbelastungen an den drei am höchsten beaufschlagten Immissionsorten sind in den tabellarischen Darstellungen der nachfolgenden Bewertung aufgeführt.

6.2.1 Auswertung an den Immissionsorten

Mit den beiden Berechnungsvarianten werden hinsichtlich der verschiedenen Immissionsorte und Schutzgüter (Wohnen im Osten, Naturschutz im Westen) unterschiedliche worst-case-Szenarien im Ablauf der Haldenabdeckung abgebildet. Anhand von Vergleichsberechnungen (im Weiteren nicht dargestellt), bei der das Baufeld für den Einbau von Boden und Bauschutt auf das Haldentop platziert wurden sind keine höheren Immissionen für die relevanten Beurteilungspunkte ermittelt worden. Damit wird sichergestellt, dass es sich dabei tatsächlich um worst-case-Szenarien handelt.

In weiteren Varianten wurde zudem die Auswirkung untersucht, die zu erwarten sind bei einem Verzicht auf Haldenkonturierungsarbeiten. Die Ergebnisse zeigen eine Abnahme der Immissionen. Die Abnahme an den Beurteilungspunkten beträgt zwischen knapp 10 und etwa 25 % (Variante 1) und zwischen 10 und 15 % (Variante 2).

Zur Beurteilung der höchsten Zusatzbelastungen erfolgt eine Gegenüberstellung der Immissionen an der nächstgelegenen Wohnbebauung mit den Immissionswerten aus Kapitel 3.2.

Grundlage der Bewertung der Zusatzbelastungen ist der Anteil an den jeweiligen Immissionswerten. Für die Gesamtstaub-Deposition und die Konzentrations-Zusatzbelastung von PM_{10} ist in der TA Luft ein Irrelevanzkriterium festgelegt. Es beträgt 3 % des Immissionsjahreswertes. Dies entspricht einer PM_{10} -Konzentration von $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, einer $PM_{2,5}$ -Konzentration von $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und einer Staub-Deposition von $0,0105 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$. Dabei wird die Irrelevanzgrenze der TA Luft von 3 % des Immissions(grenz)wertes für $PM_{2,5}$ sinngemäß angewendet.

Hinsichtlich PM_{10} wird das Irrelevanzkriterium an allen Immissionsorten bei beiden Berechnungsvarianten überschritten. Für $PM_{2,5}$ gilt dies bei sinngemäßer Anwendung des Irrelevanzkriteriums der TA Luft auf den Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV. Hinsichtlich Staubbiederschlag wird das Irrelevanzkriterium an den Immissionsorten bei beiden Berechnungsvarianten überschritten.

Somit ist die Bestimmung von weiteren Immissionskenngrößen (Vorbelastung, Gesamtbelastung) bzw. die Betrachtung der Kurzzeitgrenzwerte ist für Schwebstaub PM₁₀, PM_{2,5} und Staubbiederschlag STN gemäß Nr. 4.1 TA Luft durchzuführen.

Die Gesamtbelastung ist mit den Immissionswerten der Nr. 4.2 und 4.3 TA Luft bzw. den Immissionsgrenzwerten der 39. BImSchV zu vergleichen und zu bewerten.

Tabelle 6-4: Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke

Schwebstaub PM _{2,5}	Beurteilungswert	Zusatzbelastung	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	25 µg/m³	1,0 µg/m³	4,0 %
BuP_2, In der Aue 24		0,9 µg/m³	3,6 %
Schwebstaub PM ₁₀	Beurteilungswert	Zusatzbelastung	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	40 µg/m³	4,8 µg/m³	12,0 %
BuP_2, In der Aue 24		4,3 µg/m³	10,8 %
Staubbiederschlag	Beurteilungswert	Zusatzbelastung	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	0,35 g/(m²•d)	0,093 g/(m²•d)	26,6 %
BuP_2, In der Aue 24		0,089 g/(m²•d)	25,4 %
BuP_3, FHH Gebiet „Brand“		0,007 g/(m²•d)	2,0 %

Tabelle 6-5: Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke sowie Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke

Schwebstaub PM _{2,5}	Beurteilungswert	Zusatzbelastung	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	25 µg/m³	1,6 µg/m³	6,4 %
BuP_2, In der Aue 24		1,5 µg/m³	6,0 %
Schwebstaub PM ₁₀	Beurteilungswert	Zusatzbelastung	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	40 µg/m³	9,2 µg/m³	23,0 %
BuP_2, In der Aue 24		8,8 µg/m³	22,0 %
Staubbiederschlag	Beurteilungswert	Zusatzbelastung	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	0,35 g/(m²•d)	0,148 g/(m²•d)	42,3 %
BuP_2, In der Aue 24		0,170 g/(m²•d)	48,6 %
BuP_3, FHH Gebiet „Brand“		0,020 g/(m²•d)	5,7 %

Tabelle 6-6: Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke ohne das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke

Schwebstaub PM _{2,5}	Beurteilungswert	Zusatzbelastung	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	25 µg/m³	0,9 µg/m³	3,6 %
BuP_2, In der Aue 24		0,7 µg/m³	2,8 %
Schwebstaub PM ₁₀	Beurteilungswert	Zusatzbelastung	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	40 µg/m³	4,1 µg/m³	10,3 %
BuP_2, In der Aue 24		3,4 µg/m³	8,5 %
Staubniederschlag	Beurteilungswert	Zusatzbelastung	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	0,35 g/(m²•d)	0,072 g/(m²•d)	20,6 %
BuP_2, In der Aue 24		0,067 g/(m²•d)	19,1 %
BuP_3, FHH Gebiet „Brand“		0,006 g/(m²•d)	1,7 %

Tabelle 6-7: Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke ohne das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke

Schwebstaub PM _{2,5}	Beurteilungswert	Zusatzbelastung	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	25 µg/m³	1,4 µg/m³	5,6 %
BuP_2, In der Aue 24		1,3 µg/m³	5,2 %
Schwebstaub PM ₁₀	Beurteilungswert	Zusatzbelastung	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	40 µg/m³	8,3 µg/m³	20,8 %
BuP_2, In der Aue 24		7,8 µg/m³	19,5 %
Staubniederschlag	Beurteilungswert	Zusatzbelastung	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	0,35 g/(m²•d)	0,129 g/(m²•d)	36,9 %
BuP_2, In der Aue 24		0,145 g/(m²•d)	41,4 %
BuP_3, FHH Gebiet „Brand“		0,018 g/(m²•d)	5,1 %

Aus naturschutzfachlichen Gründe ist der reine Salzanteil der in das FHH-Gebiet „Brand“ verfrachtet wird von Interesse. Zur Ermittlung des Anteils Salz wurde eine weitere Berechnung durchgeführt. In der nur das Fräsen der Haldenkonturierung und die Umschlagvorgänge der Löseanlage berücksichtigt wurden. Der Anteil für den BUP_3 FHH-Gebiet „Brand“ beträgt für die Variante Ost rund 14 µg/(m²•d) und in der Variante West rund 20 µg/(m²•d).

Diskussion der Ergebnisse

Grundsätzlich gilt, eine geringere jährliche Konturierungsmenge oder sogar ein Verzicht der Konturierung und eine geringere Abdeckungsmenge führt zu geringeren Staubemissionen.

Gemäß Betriebsbeschreibung gehen wir davon aus, dass die zukünftig geplante Auslegung theoretisch eine maximale Konturierungsmenge von 125.000 t/a ermöglicht. Der Ablauf ist üblicherweise derart, dass eine Zeitlang, z.B. einen Tag, nur gefräst wird, anschließend wechselt der Bagger den Fräskopf gegen einen Ladelöffel, dann wird geladen und abgefahren, für 500 t/d ca. 25 Fahren täglich. Konservativ wurde in den Berechnungen davon ausgegangen, dass das Fräsen und der Abtransport zur Löseanlage permanent parallel stattfindet.

Bei geringen Windgeschwindigkeiten ist die Haftung des Staubkorns größer als die Windkraft, es kommt nicht zur Abwehung. Unterhalb einer Windgeschwindigkeit von 4 – 5 m/s (gemessen in 10 m Höhe) kommt es nach der VDI 3790, Blatt 2 /9/ praktisch zu vernachlässigbaren Abwehungen. Für die Berechnungen werden die Starkwindhäufigkeiten > 4 m/s aus der verwendeten Ausbreitungsklassenzeitreihe (s. Abschnitt 6.1.3) ermittelt, die eine Häufigkeit von rund 26 % der Jahresstunden ausweist. Bei einer Berücksichtigung der Starkwindhäufigkeiten ab 5 m/s würden sich die Emissionszeit verringern daraus folgt unmittelbar eine Verringerung der Staubemissionen durch Abwehung.

In den Berechnungen sind ausschließlich Lkw-Bewegungen berücksichtigt worden. Für den Transport zwischen RC-Anlage und Rückstandshalde werden in der Regel Dumper mit einem größeren Zuladungsgewicht eingesetzt. Das bedeutet, dass die Anzahl der Fahrbewegungen im Betrieb und die dadurch entstehenden Staubemissionen geringer sein wird. Die Umschlagsemissionen werden dadurch ebenfalls geringer, da der Emissionsfaktor z. B. für den Vorgang entladen Dumper an der Löseanlage pro Tonne geringfügig sinkt.

Die vorliegenden Ausbreitungsberechnungen beinhalten mehrere konservative Annahmen. Folglich enthalten die Ergebnisse eine gewisse Überschätzung. Dennoch führen die Ausbreitungsberechnungen einen Nachweis darüber, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Staubemissionen des zu genehmigenden Betriebs nicht zu befürchten sind.

6.2.2 Darstellung der räumlichen Verteilung der Jahresmittelwerte

Nachfolgend werden die Jahresmittelwerte für die Stoffe $\text{PM}_{2,5}$, PM_{10} und Staubbiederschlag für die beiden Berechnungsvarianten grafisch dargestellt.

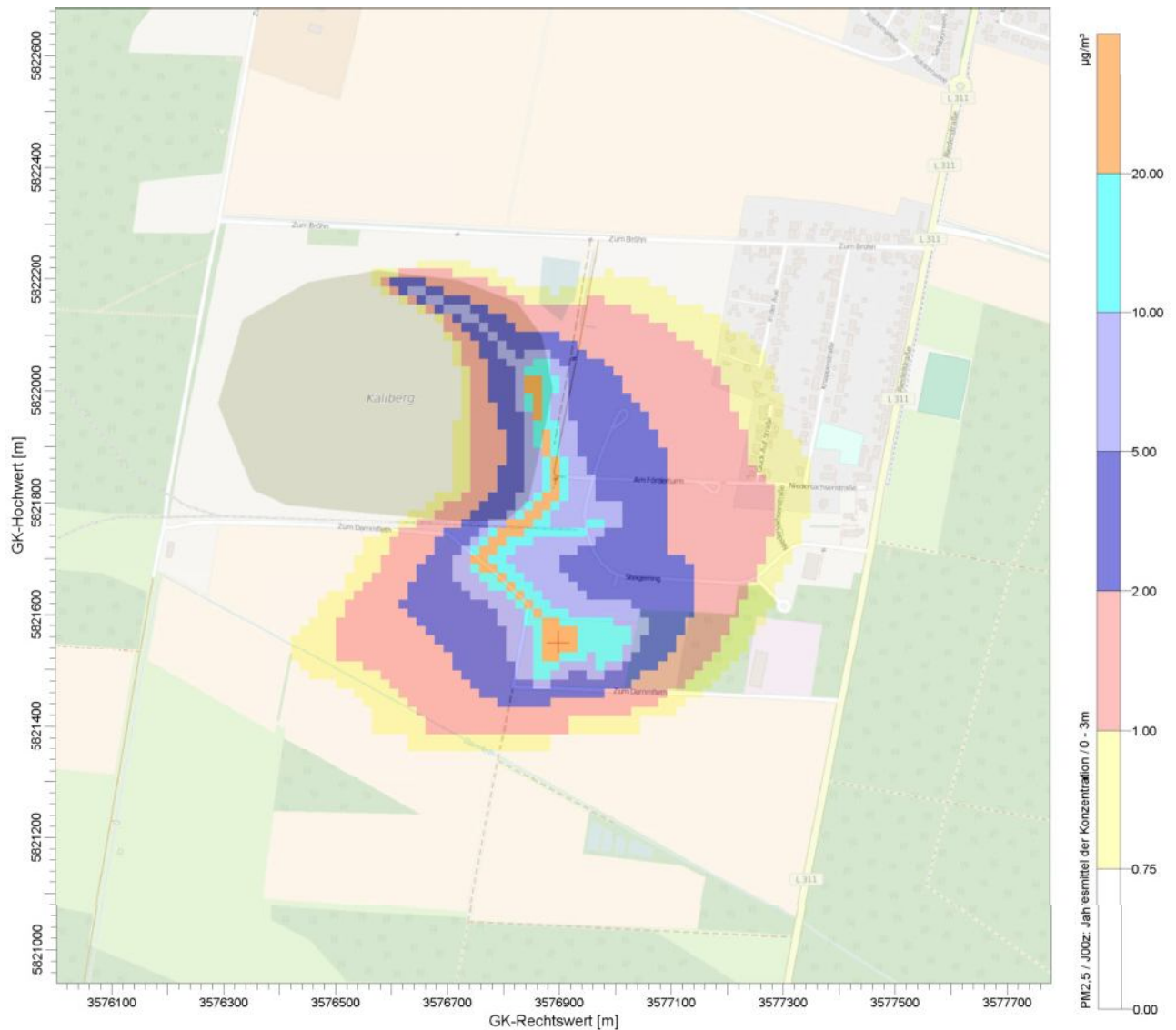


Abbildung 6-3: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von $\text{PM}_{2,5}$ durch die Haldenabdeckung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke

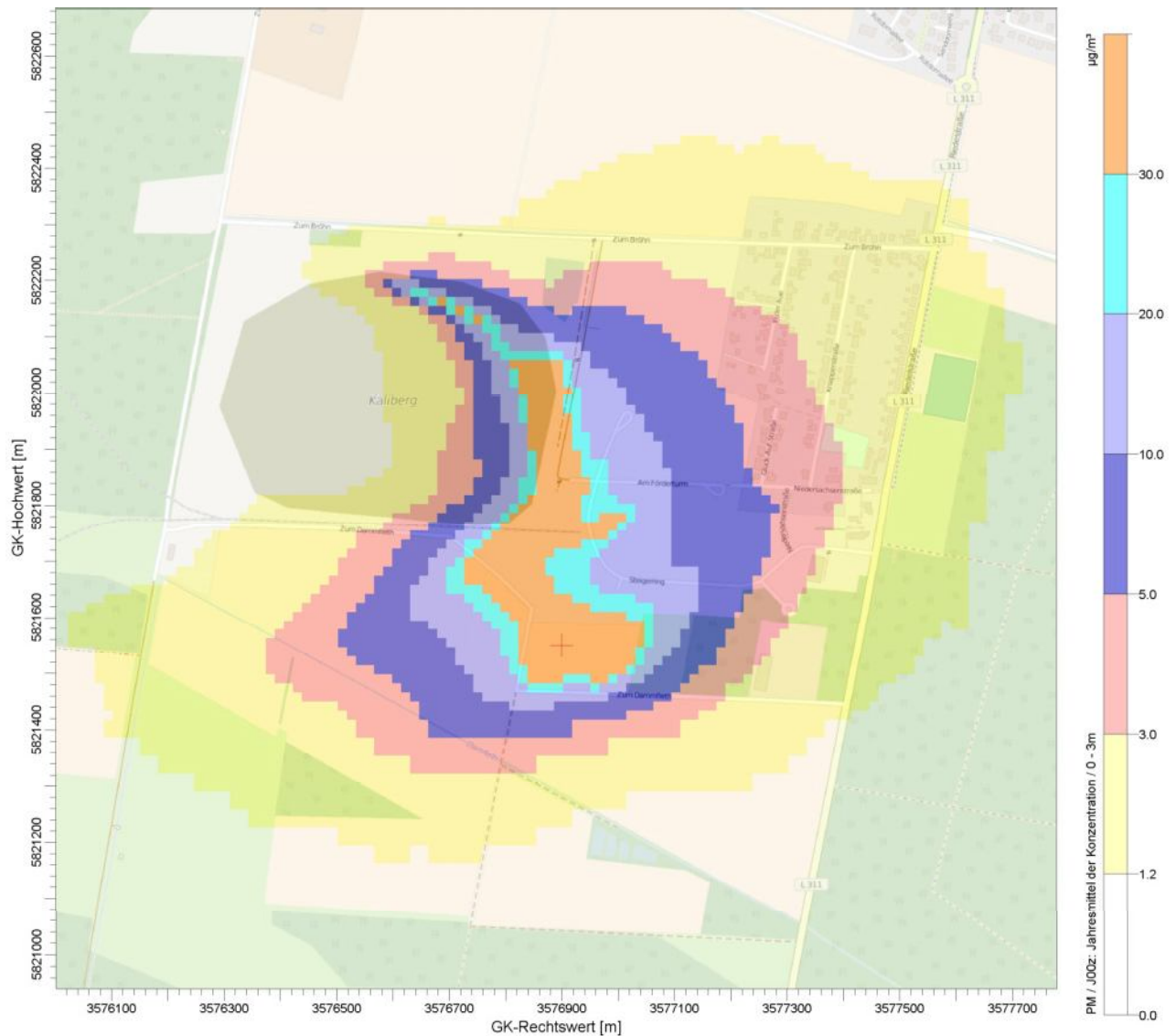


Abbildung 6-4: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM_{10} durch die Haldenabdeckung in $\mu g/m^3$, Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke

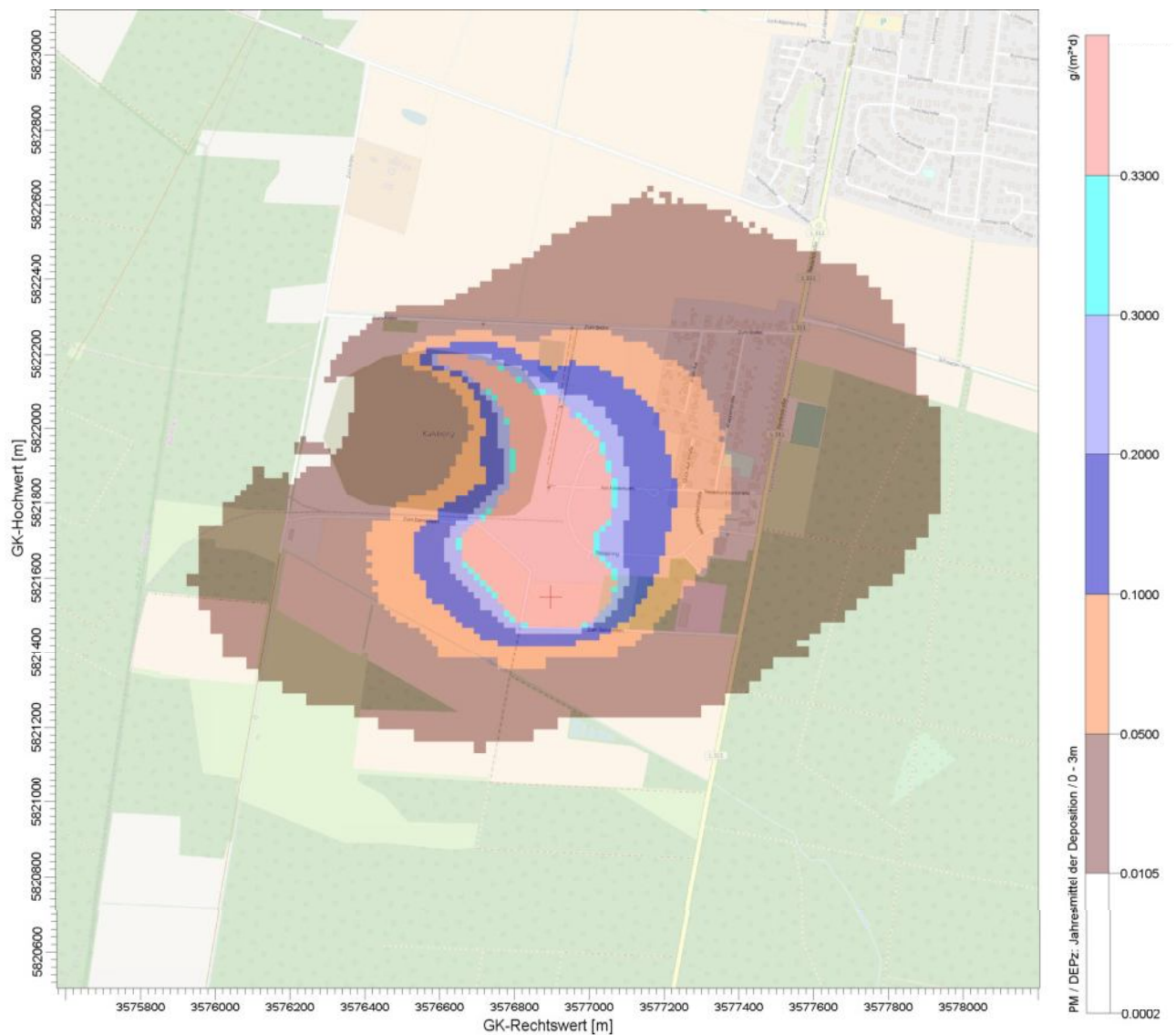


Abbildung 6-5: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Staubbiederschlag durch die Haldenabdeckung in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke

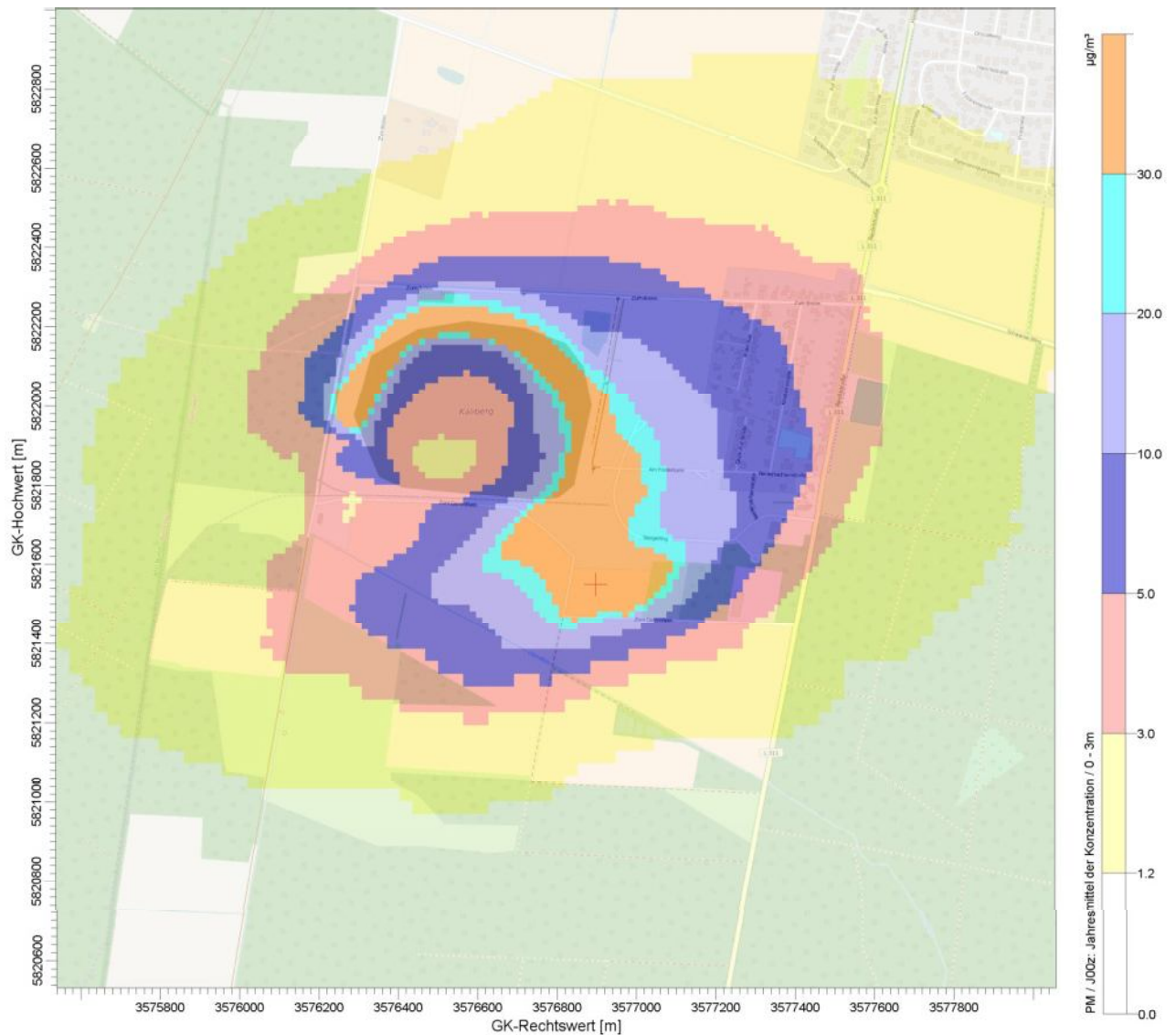


Abbildung 6-7: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM_{10} durch die Haldenabdeckung der Anlage in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke, Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke

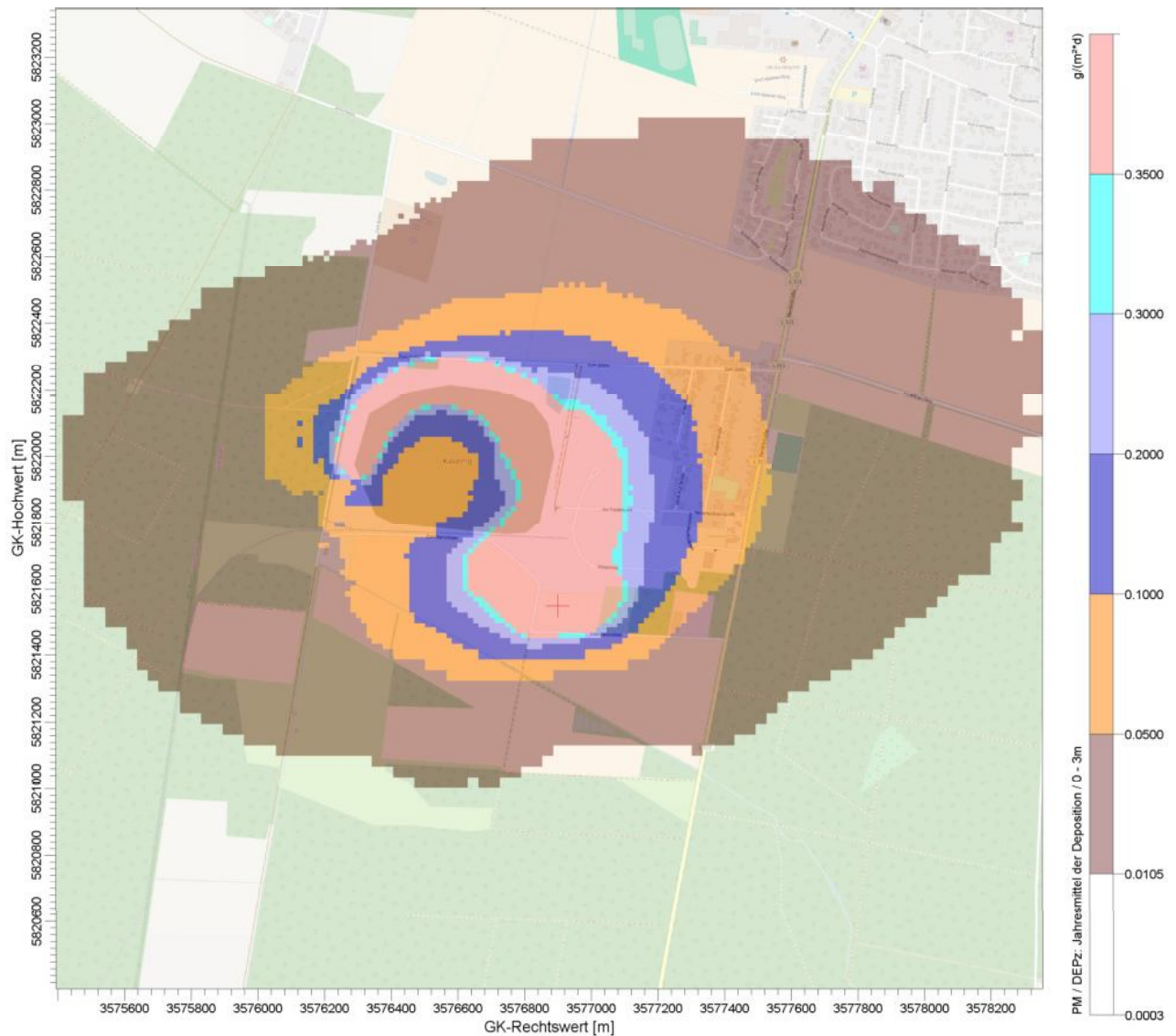


Abbildung 6-8: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Staubbiederschlag durch die Haldenabdeckung in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der westlichen Flanke, Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der westlichen Flanke

6.3 Hintergrundbelastung

Zur Hintergrundbelastung von PM_{2,5}, PM₁₀ und STN liegen Messungen der Lufthygienischen Überwachung vom Land Niedersachsen vor.

Grundsätzlich gibt es Gebietsmessstationen, deren Messwerte aufgrund ihres Standortes repräsentativ für die jeweilige Region sind, und spezielle Messstationen, die aufgrund ihres Standortes der speziellen Überwachung der Lufthygiene dienen, z.B. Verkehrsmessstationen an Punkten mit besonderer verkehrsbedingter Belastung.

Die nächstgelegenen Gebietsmessstation „Hannover, Am Lindener Berge“ (Stationscode DENI054) repräsentiert den städtischen Hintergrund. Der Charakter im vorliegenden Untersuchungsgebiet ist eher vorstädtisch. An der genannten Station werden regelmäßig PM_{2,5}, PM₁₀ und STN Werte ermittelt. Die Hintergrundbelastung in Wathlingen ist geringer einzuschätzen.

Die in den Jahren 2011 bis 2015 gemessenen Jahresmittelwerte /16/ dieser Station ist in der folgenden Tabelle 6-8 zusammengestellt.

Tabelle 6-8: Messergebnisse einer ausgewählten Niedersächsischen Messstation in [µg/m³]

Schadstoff	Messjahr	Jahresmittelwerte Hannover, Am Lindener Berge
PM _{2,5}	2011	15
	2012	12
	2013	12
	2014	14
	2015	11
PM ₁₀	2011	20
	2012	16
	2013	16
	2014	19
	2015	17
STN	2011	0,091 g/(m ² *d)
	2012	0,054 g/(m ² *d)
	2013	0,072 g/(m ² *d)
	2014	0,070 g/(m ² *d)
	2015	--

Für die Ermittlung der Gesamtbelastung werden folgende Messdaten als Hintergrundbelastung verwendet:

- PM_{2,5}: Jahresmittelwert 12,8 µg/m³,
- PM₁₀: Jahresmittelwert 17,6 µg/m³,
- STN: Jahresmittelwert 0,072 g/(m²*d).

6.4 Immissionsgesamtbelastung

Jahresmittelwerte

Die Gesamtbelastung von Feinstaub PM₁₀ und STN wird gebildet aus den Ergebnissen der LÜN-Messung am Messpunkt „Hannover, Lindener Berge“, und der berechneten Zusatzbelastung des Haldenabdeckbetriebs. Dabei können die einzelnen Jahresmittelwerte direkt zur Gesamtbelastung addiert werden.

Die für die Immissionsorte ermittelte Gesamtbelastung ist in den nachfolgenden Tabellen den jeweiligen Immissions(grenz)werten gegenübergestellt. Für jeden Immissionsort ist aus den beiden Berechnungsvarianten die höchste Zusatzbelastungskenngröße genannt.

Tabelle 6-9: Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung

Schwebstaub PM _{2,5} in µg/m ³	Beurteilungswert	LÜN-Messung /17/	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	25	12,8	1,6	14,4
BuP_2, In der Aue 24			1,5	14,3
Schwebstaub PM ₁₀ in µg/m ³	Beurteilungswert	LÜN-Messung /17/	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	40	17,6	9,2	26,8
BuP_2, In der Aue 24			8,8	25,4
Staubniederschlag in g/(m ² •d)	Beurteilungswert	LÜN-Messung /17/	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
BuP_1, Glück-Auf Straße 1	0,35	0,072	0,148	0,220
BuP_2, In der Aue 24			0,170	0,242
BuP_3, FHH Gebiet „Brand“			0,020	0,092

Tagesmittelwerte PM₁₀

Für eine exakte Überprüfung dieser Anforderung sind die 365 im Planbereich berechneten Tagesmittelwerte der Immissionsbeiträge des untersuchten Betriebes mit den 365 Tagesmittelwerten des urbanen Hintergrundes tageweise zu addieren und hinsichtlich der Anzahl der Werte über 50 µg/m³ auszuwerten. Dabei müssen die berechneten und gemessenen Werte den selben meteorologischen Hintergrund haben, d.h. die den Berechnungen zugrunde liegenden stündlichen Wetterdaten müssen aus demselben Zeitraum stammen wie die Messwerte. Dies scheidet hier aus, da der Zeitraum der Vorbelastungsmessungen und das ermittelte repräsentative Jahr nicht übereinstimmen.

Für die Zahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hat sich in den Messnetzen der Länder über die Jahre eine gut gesicherte statistische Abhängigkeit der Überschreitungen der Tagesmittelwerte von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vom gemessenen Jahresmittelwert gezeigt. Mit einer unzulässigen Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes ist danach, unter der Berücksichtigung der daraus abgeleiteten Funktionen, bei PM_{10} -Jahresmittelwerten von mehr als 29 bzw. 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zu rechnen /17, 18/.

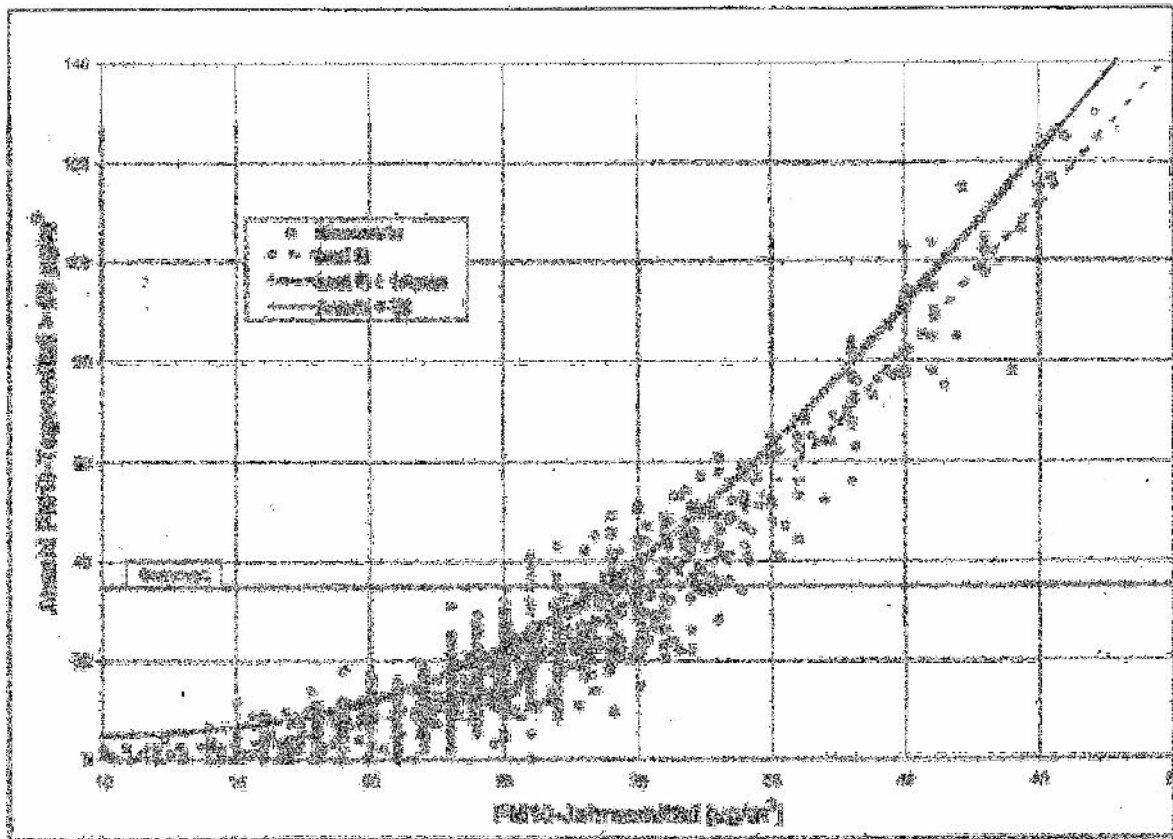


Abbildung 6-9: Anzahl der Tage mit mehr als $50 \mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ im Tagesmittel in Abhängigkeit vom PM_{10} Jahresmittelwert für Messstationen der Länder und des Umweltbundesamtes (1999-2003) sowie die daraus abgeleiteten Funktionen (Lohmeyer, 2004a)

Die Berechnungen im Abschnitt „Jahresmittelwerte“ ergeben den höchsten PM_{10} -Jahresmittelwert mit $26,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Im Ergebnis kann von der sicheren Einhaltung der zulässigen Anzahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ausgegangen werden.

Zusammenfassende Bewertung

Die Untersuchungen zeigen, dass die Immissions(grenz)werte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Feinstaub PM_{10} von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Feinstaub $\text{PM}_{2,5}$ von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und der Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ unabhängig von der Betriebsphase der Haldeabdeckung eingehalten werden.

7 Quellenverzeichnis

- /1/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24. Juli 2002
- /2/ VDI 3783, Blatt 16: Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle, Verfahren zur Anwendung im Genehmigungsverfahren nach TA Luft, Juni 2015
- /3/ VDI-Richtlinie 3787 Blatt 9: Umweltmeteorologie, Berücksichtigung von Klima und Lufthygiene in räumlichen Planungen. Düsseldorf, Dezember 2008.
- /4/ Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa.
- /5/ Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BIm-SchV – Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) Vom 2. August 2010 (BGBl. I Nr. 40 vom 05.08.2010 S. 1065) Gl.-Nr.: 2129-8-39
- /6/ VDI 3790, Blatt 3: Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen. Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010
- /7/ U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Compilation of air pollution emission factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, 5th Edition, 1995, Chapter: 11.19.2 Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing
- /8/ DIN 55992, Blatt 2: Bestimmung einer Maßzahl für die Staubentwicklung von Pigmenten und Füllstoffen – Teil 1: Rotationsverfahren
- /9/ VDI 3790, Blatt 2: Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen und Deponien, Dezember 2000
- /10/ Umweltbundesamt; BVT-Merkblatt über die besten verfügbaren Techniken zur Lagerung gefährlicher Substanzen und staubender Güter, Januar 2005
- /11/ Mag. Anton Strobl, Ing. Markus Kuntner, PM10 Emissionsmessprogramm diffuser Staubquellen Aufbereitungs- und Betonmischanlagen September 2011 Amt der Tiroler Landesregierung Abteilung Emissionen-Sicherheitstechnik-Anlagen
- /12/ Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen 2013
- /13/ DEUTSCHER WETTERDIENST, Abteilung Klima-und Umweltberatung AMTLICHES GUTACHTEN, Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Ausbreitungszeitreihe (AKTerm) bzw. einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) nach TA Luft 2002 auf einen Standort bei 29339 Wathlingen, Wissenschaftliche Bearbeitung: Dipl.-Met. Kirsten Heinrich, KU 1 HA / 1066-15, Hamburg 27. Juli 2015
- /14/ DMT GmbH & Co. KG, Final-Report on the determination of the dust generation tendency („dustiness“) of RESIDUE SALT OF KALIALHALDE WATHLINGEN, Report No. APS 2 00 020 16, Essen 4/5/16
- /15/ Umweltbundesamt (UBA), Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM), Berlin, März 2005

-
- /16/ Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen, Zentrale Unterstützungsstelle für Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe – ZUS LLG - Jahresberichte 2011 bis 2014- Tabellarische Zusammenstellung der Messergebnisse 2015
 - /17/ Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (bast), Heft V125: „PM10-Emissionen an Außerortsstraßen“, 2005
 - /18/ Ingenieurbüro Lohmeyer, Screening der Luftschadstoffbelastung in den Hauptverkehrsstraßen der Stadt Bremen, Juli 2005, Projektnr. 60141-04-01

8 Anhang 1: Eingabedatei

Die dargestellte Eingabedatei gibt die Variante Abwurf und Einbau von Boden und Bauschutt auf ca. 30 m Höhe an der östlichen Flanke sowie das Fräsen von Rückstandssalz auf ca. 45 m an der nördlichen Flanke wieder. Die Eingabedateien der anderen Variante kann auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

- - Input file created by AUSTAL2000 2.6.11-WI-x

===== param.def

```
.
Ident = "3"
Seed = 11111
Interval = 01:00:00
RefDate = 2013-01-01:00:00:00
Start = 00:00:00
End = 365.00:00:00
Average = 24
Flags = +MAXIMA+MNT
```

===== grid.def

```
.
RefX = 3576900.0
RefY = 5821550.0
Sk = { 0.0 3.0 7.0 11.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0 }
Nzd = 1
FLAGS=+NESTED
```

```
-
! Nm | NI Ni Nt Pt Dd Xmin Ymin Nx Ny Nz Im le
-----+-----
N N1 | 1 1 3 3 128.0 -4365.0 -2243.0 70 40 19 200 1e-4
N N2 | 2 1 3 3 64.0 -2829.0 -1603.0 90 62 19 200 2e-4
N N3 | 3 1 3 3 32.0 -1421.0 -643.0 90 62 19 200 5e-4
N N4 | 4 1 3 3 16.0 -877.0 -163.0 100 90 19 200 5e-4
-----+-----
```

===== sources.def

```
.
! Nr. | Xq Yq Hq Aq Bq Cq Wq Dq Vq Qq Ts Lw Rh Tt
-----+-----
Q 01 | -283.5 641.3 0.5 155.2 0.0 0.0 0.0 335.8 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 02 | -141.9 577.8 0.5 143.1 0.0 0.0 0.0 308.6 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 03 | 1.2 271.8 0.5 206.6 0.0 0.0 0.0 105.9 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 04 | -88.2 200.5 0.5 117.0 0.0 0.0 0.0 38.1 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 05 | -89.3 200.2 0.5 129.7 0.0 0.0 0.0 358.0 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 06 | 37.5 195.7 0.5 68.7 0.0 0.0 0.0 27.2 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 07 | 1.8 272.2 0.5 204.9 0.0 0.0 0.0 105.2 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 08 | -146.2 156.0 0.5 186.3 0.0 0.0 0.0 37.5 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 09 | -145.9 154.8 0.5 250.0 0.0 0.0 0.0 316.0 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 10 | -42.9 -33.2 0.0 31.4 29.6 4.0 268.5 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 11 | -53.1 435.2 0.1 40.0 70.0 0.0 2.0 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 12 | -293.5 653.4 0.1 15.8 33.1 0.0 265.2 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 13 | 79.4 -38.1 0.1 30.1 70.0 0.0 -11.2 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 14 | 82.8 245.0 0.1 33.5 33.9 0.0 270.0 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 15 | -30.3 -28.4 0.5 49.1 66.7 0.0 0.8 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 16 | -33.6 -23.5 0.5 50.0 0.0 0.0 39.8 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 17 | 61.7 -73.2 0.5 130.0 0.0 0.0 77.6 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
-----+-----
```

===== substances.def

```
.
Name = gas
Unit = g
Rate = 2.00000
Vsed = 0.0000
```

```
-
! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp
-----+-----
```

```

K pm-1 | 1.000e-003 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000 0.80
K pm-2 | 1.000e-002 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000 0.80
-----+-----
.
Name = pm3
Unit = g
Rate = 2.00000
Vsed = 0.0400
-
! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp
-----+-----
K pm-3 | 5.000e-002 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000 0.80
-----+-----
.
Name = pm4
Unit = g
Rate = 2.00000
Vsed = 0.1500
-
! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp
-----+-----
K pm-4 | 2.000e-001 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000 0.80
-----+-----
.
Name = pmu
Unit = g
Rate = 2.00000
Vsed = 0.0600
-
! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp
-----+-----
K pm-u | 7.000e-002 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000 0.80
-----+-----
===== emissions.def
.
! SOURCE | gas.pm-1 gas.pm-2 pm3.pm-3 pm4.pm-4 pmu.pm-u
-----+-----
E 01 | ? ? ? ? 0.000e+000
E 02 | ? ? ? ? 0.000e+000
E 03 | ? ? ? ? 0.000e+000
E 04 | ? ? ? ? 0.000e+000
E 05 | ? ? ? ? 0.000e+000
E 06 | ? ? ? ? 0.000e+000
E 07 | ? ? ? ? 0.000e+000
E 08 | ? ? ? ? 0.000e+000
E 09 | ? ? ? ? 0.000e+000
E 10 | 0.000e+000 ? 0.000e+000 0.000e+000 ?
E 11 | ? ? 0.000e+000 0.000e+000 ?
E 12 | ? ? 0.000e+000 0.000e+000 ?
E 13 | ? ? 0.000e+000 0.000e+000 ?
E 14 | ? ? 0.000e+000 0.000e+000 ?
E 15 | ? ? 0.000e+000 0.000e+000 ?
E 16 | ? ? ? ? 0.000e+000
E 17 | ? ? ? ? 0.000e+000
-----+-----
===== monitor.def
.
! Nr. | Xp Yp Hp
-----+-----
M 01 | 342.9 302.0 1.5
M 02 | 294.1 497.2 1.5
M 03 | -1092.0 199.2 1.5
-----+-----

```

9 Anhang 2: Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit



AMTLICHES GUTACHTEN

Qualifizierte Prüfung (QPR)

**der Übertragbarkeit einer Ausbreitungszeitreihe (AKTerm) bzw.
einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) nach TA Luft 2002
auf einen Standort bei 29339 Wathlingen**

Auftraggeber:

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Am TÜV 1
30519 Hannover

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dipl.-Met. Kirsten Heinrich

Hamburg, 27. Juli 2015

Dipl.-Met. Wolfgang Riecke
Leiter des Regionalen Klimabüros
Hamburg

Dipl.-Met. Kirsten Heinrich
Gutachter
Regionales Klimabüro Hamburg



Durch die DAKKS nach DIN EN
ISO/IEC 17025:2005 akkreditier-
tes Prüflaboratorium

Dieses Gutachten ist urheberrechtlich geschützt, außerhalb der mit dem Auftraggeber vertraglich vereinbarten Nutzungsrechte ist seine Vervielfältigung oder Weitergabe an Dritte sowie die Mitteilung seines Inhaltes, auch auszugsweise, nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Deutschen Wetterdienstes gestattet.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Standortparameter	3
3	Verwendete Unterlagen	4
4	Beurteilungskriterien	5
5	Die topographische Situation im Untersuchungsgebiet	5
6	Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung	7
6.1	Allgemeine Erläuterungen	7
6.2	Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungsverteilung am Übertragungspunkt	8
7	Auswertung der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und Windgeschwindigkeit an den verfügbaren Bezugswindstationen	8
7.1	Verwendete Bezugswindstationen	8
7.2	Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen	9
7.3	Prüfung des Jahresmittels der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten	12
8	Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort	14
9	Berücksichtigung von Bebauung und Geländeunebenheiten	14
10	Schlussfolgerungen	16
11	Hinweise für den Anwender	16
12	Literatur	17
13	Abbildungsverzeichnis	17
14	Tabellenverzeichnis	17

Anlagen

1 Einleitung

Mit Schreiben vom 01.07.2015 beauftragte die TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG in 30519 Hannover den Deutschen Wetterdienst eine Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AKTerm) bzw. einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen (AKS) für einen Standort bei 29339 Wathlingen durchzuführen. Aus fachlichen Gründen wird die vorrangige Nutzung einer Ausbreitungsklassenzeitreihe empfohlen, insbesondere da hierdurch die „Meteorologie“ besser abgebildet wird und zeitlich variable Quellen realistischer behandelt werden.

Die Qualifizierte Prüfung (QPR) dient der Ermittlung einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung einer repräsentativen Zeitreihe (AKTerm) bzw. von Ausbreitungssituationen (AKS). Die AKTerm bzw. AKS wird so gewählt, dass sie – im Sinne der Technischen Anleitung TA Luft 2002 – auf den Standort der Anlage bzw. auf einen Punkt im Rechengebiet um den Standort der Anlage (Übertragungspunkt) übertragbar ist.

Die angegebenen „effektiven Anemometerhöhen“ ermöglichen hierzu – je nach mittlerer Rauigkeitslänge – eine entsprechende Anpassung der Windverteilung an die Rauigkeitsklassen (CORINE – Kataster) am Standort (TA Luft, 2002; Anhang 3, Tabelle 4). Die entsprechenden Verfahrensbeschreibungen sind in aktueller Fassung unter www.dwd.de einzusehen.

In der Regel ist eine Datenübertragung an einen anderen Ort mit Einschränkungen verbunden. So kann die Datenübertragung von einem Messort in einen geeigneten Übertragungsbereich auch dann erfolgen, wenn diese nur mit Einschränkungen, z. B. infolge von besonderen orografischen Gegebenheiten hinsichtlich zu beachtender Kaltluftströmungen (TA Luft 2002, Anhang 3, Kap. 8, Nr. 11), durchgeführt werden kann. Diese Einschränkungen können gegebenenfalls einen erweiterten Untersuchungsumfang durch den Anwender – z. B. mit geeigneten (zusätzlichen) Modellrechnungen – erforderlich machen. Für die sachgerechte Verwendung der übertragenden meteorologischen Zeitreihe, z.B. im Rahmen einer Immissionsprognose, ist der Anwender verantwortlich.

Aktuelle Beschreibungen der Verfahren des DWD werden auf unserer Internetseite laufend bereitgestellt. Wir empfehlen sich hier regelmäßig zu informieren.
(<http://www.dwd.de/ausbreitungsklassen>)

Die Messwerte des Deutschen Wetterdienstes werden einer fortlaufenden Qualitätskontrolle unterzogen. Dieser Leistung liegt der zur Zeit der Erstellung erreichte Qualitätsstatus der Messwerte zugrunde.

2 Standortparameter

Standort der Anlage: 29339 Wathlingen

ca. 1 km südwestlich von Wathlingen

Art der Anlage: Kalihalde

Quellhöhe: ca. 0 bis 100 m ü. Gr.

Größe des Rechengebietes: Radius ca. 11500 m um den Bereichsbezugspunkt

Tabelle 1: Gauß-Krüger-Koordinaten (in m) (Bessel-Ellipsoid; Potsdam-Datum; Zentralpunkt Rauenberg) des Standortes der Anlage

Rechtswert	Hochwert	Quellhöhe	Höhe über NN
westliche Grenze: 35 76 180 östliche Grenze: 35 76 990	nördliche Grenze: 58 22 300 südliche Grenze: 58 21 740	ca. 0 bis 100 m ü. Gr.	natürliche Geländehöhe ca. 44 m

Modifizierungen des Windfeldes durch Gebäude oder andere umgebende Hindernisse, wie zum Beispiel Waldgebiete, finden in den nachfolgenden Betrachtungen keine Berücksichtigung. Die Beurteilung des Windfeldes ist nur oberhalb der umgebenden Bauflächen bzw. Waldgebiete, nicht innerhalb der Hindernisse möglich.


3 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen werden verwendet:

- 1) Topographische Karten 1 : 25000 Normalausgabe des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes – Landesvermessung –

3426 Wathlingen (1. Auflage 2005)
3427 Wienhausen (1. Auflage 2005)
3526 Burgdorf (1. Auflage 2005)
3527 Uetze (1. Auflage 2005)

Top50 Niedersachsen Version 5,0 - Amtliche Topographische Karten Niedersachsen/ Bremen – Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2008

Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)  **LGLN**
(www.lgln.niedersachsen.de)

- 2) Windstatistiken der meteorologischen Beobachtungsstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr (BW)

Bergen (BW)
Braunschweig-Völkenrode (DWD)
Celle-Wietzenbruch (BW)
Fassberg (BW)
Hannover-Langenhagen (DWD)
Soltau (DWD)
Wunstorf (BW)

- 3) Regionale statistische Erwartungswerte für Windparameter im Bereich des Standortes (Statistisches Windfeldmodell SWM des Deutschen Wetterdienstes)

4 Beurteilungskriterien

Für die Qualifizierte Prüfung werden folgende Beurteilungskriterien herangezogen:

- a) Empirische Abschätzung der markanten Windrichtungen im Übertragungsbereich durch den Gutachter
- b) Vergleich der markanten Windrichtungen an den verfügbaren ausgewählten Bezugswindstationen und Abschätzung der räumlichen Repräsentanz
- c) Vergleich des mittleren Jahresmittels der Windgeschwindigkeit (ff) und der Häufigkeiten der Windgeschwindigkeit kleiner als 1 m/s an den verfügbaren ausgewählten Bezugswindstationen in der entsprechenden Messhöhe und der Sollwerte am Übertragungsort einschließlich Schwachwindhäufigkeit in 10 m über Störniveau (TA Luft 2002 Anhang 3, Kapitel 12)
- d) Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse (in Abhängigkeit von der Quellhöhe) auf das Windfeld am Übertragungsort auf der Grundlage von Ergebnissen einer Abschätzung durch Auswertung von topographischen Karten

5 Die topographische Situation im Untersuchungsgebiet

Weitere Umgebung: (siehe Abbildung 1)

Großräumig gesehen liegt Wathlingen im Westen des Landschaftsraumes der Oberen Allerniederung.

Das obere Allertal ist gekennzeichnet durch die wenig mäandrierende Aller einschließlich ihrer Auen. Das Flusstal ist schwach geneigt und hat sich in seiner Entwicklung wenig ins Gelände eingeschnitten. Auf den Sandböden des schmalen Niederungsbereichs stehen große Kiefernforste. Westlich von Gifhorn weitet sich die Landschaft, so dass die Aller stärker mäandrieren kann. Die Bodenqualität verbessert sich und Grünlandbereiche, wie auch durch Heckenstrukturen gegliederte, weiträumige Ackerbereiche sind im weiteren Flussverlauf landschaftsbildprägend. Mit mehr als 40 % überwiegt der Ackerbau in der Landschaft. Durch Umbruch- und Drainagemaßnahmen werden auch heute noch Grünlandstandorte in Ackerland umgewandelt. Ferner werden die Nadelforste intensiv bewirtschaftet. (Auszug aus Landschaftssteckbriefe, Internetseite des Bundesamtes für Naturschutz, www.bfn.de)

Nähere Umgebung:

Wathlingen befindet sich etwa 7 km südöstlich von Celle.

Der Betriebsstandort befindet sich etwa 1 km südwestlich von Wathlingen. Seine natürliche Höhe liegt bei ca. 44 m ü. NN. Er liegt im Bereich einer Kalihalde, deren rechteckige Grundfläche eine Ost-West-Erstreckung von etwa 0,7 km und eine Nord-Süd-Erstreckung von etwa 0,5 km aufweist. Gemäß den Angaben des Auftraggebers bildet sie im westlichen Teil ein auf etwa 120 bis 124 m ü. NN liegendes Hochplateau. Ein nierenförmiges Zwischenplateau erstreckt sich im östlichen Teil der Halde bis auf ca. 80 – 90 m ü. NN. In ihrem südwestlichen Teil befindet sich ein ca. 150 m langer und ca. 26 m ü. Gr. liegender Haldenfortsatz. Die Halde weist Böschungsneigungen von 1 : 1,7 bis 1 : 1,2 auf.

Die im Folgenden gemachten Entfernungsangaben beziehen sich auf die vom Auftraggeber genannten ungefähren Mittelpunktkoordinaten des Betriebsstandortes (Gauß-Krüger-Koordinaten: *rechts 35 76 598; hoch 58 22 040*).

Die gesamte Umgebung des Untersuchungsortes zeigt nur eine äußerst geringe Reliefenergie.

Bis zur etwa 3,4 km nördlich des Bezugspunktes von Südosten nach Nordwesten fließenden Fuhse zeigt das Umland Höhen zwischen 43 und 40 m ü. NN.

Auch in nordöstlicher bis südöstlicher Richtung verbleibt das Terrain bis zur 3,3 bis 3,6 km entfernten Fuhse, die in diesem Bereich von einer Süd-Nord-Ausrichtung in eine nordwestlich gerichtete Fließrichtung umschwenkt auf Höhen zwischen 41 und 44 m ü. NN. Im Süden zeigt das Gelände bis in eine Entfernung von etwa 5,2 km Höhen zwischen ca. 42 und 44 m ü. NN.

Ebenso wird in südwestlicher Richtung bis zur etwa 6,2 km entfernten, von Süden nach Norden fließenden Burgdorfer Aue ein Höhenniveau von ca. 42-44 m Seehöhe festgestellt.

In westlicher und nordwestlicher Richtung verbleibt das Umland bis zur 3,2 km bzw. 3,5 km entfernten Aue auf 40 bis 44 m ü. NN.

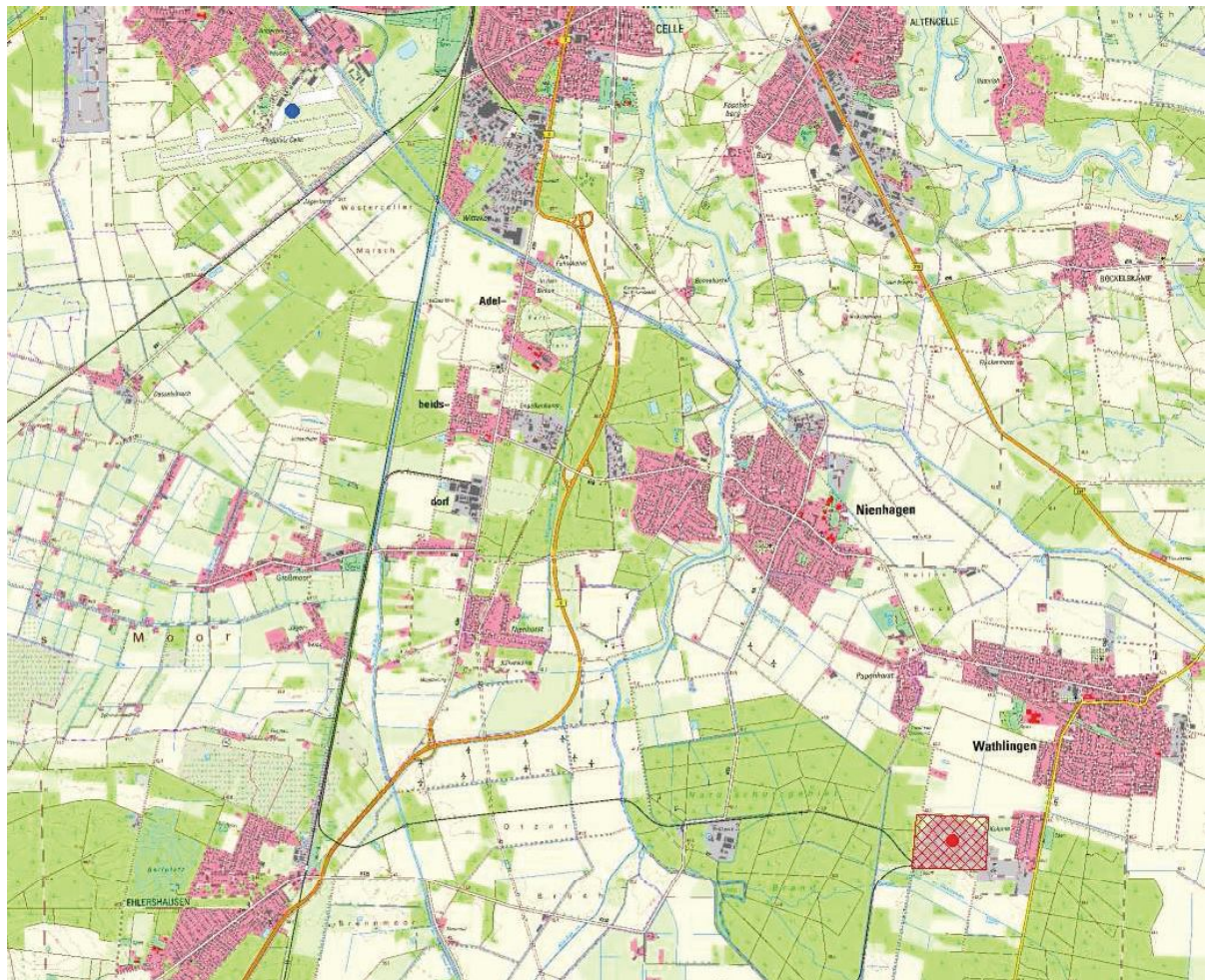


Abbildung 1: Lage des Standortbereiches (schraffierte Fläche), des Bereichsmittelpunktes (roter Punkt) und Festlegung des Aufpunktes Xa, Ya (blauer Punkt)

[Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © <2015> Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung

Niedersachsen (LGLN)  www.lgln.niedersachsen.de

Die nächsten Siedlungsflächen weisen zum Planungsort folgende Entfernungen auf:

➤ nach Norden	ca. 1,4 km	(Papenhorst)
	ca. 1,6 km	(Wathlingen)
➤ nach Nordnordosten	ca. 1,4 km	(Wathlingen)
➤ nach Ostnordosten	ca. 0,7 km	(Wathlingen, Kolonie)
	ca. 1 km	(Wathlingen)
➤ nach Osten	ca. 0,6 km	(Wathlingen, Kolonie)
➤ nach Ostsüdosten	ca. 0,7 km	(Wathlingen, Kolonie)
➤ nach Nordnordwesten	ca. 1,2 km	(Papenhorst)

Rechengebiet

Für Ausbreitungsrechnungen z.B. mit AUSTAL 2000, ist es erforderlich ein Rechengebiet festzulegen. Gemäß TA-Luft 2002, Anhang 3, entspricht das Rechengebiet mindestens einem Kreis mit einem Radius, der das 50-fache der Quellschöpfung, mindestens aber 1 km beträgt. Alternativ kann das Rechengebiet aber auch eine rechteckige oder quadratische Fläche überstreichen. Bei einer hier anzunehmenden Quellschöpfung von ca. 0 bis 100 m ergibt sich ein Radius für das Rechengebiet von mindestens 5000 m. Da es sich um einen größeren Standortbereich handelt, ist dabei von den äußeren Grenzen des Standortbereiches auszugehen. Daraus resultiert ein Radius für das Rechengebiet von ca. 5400 m um den Bereichsmittelpunkt. Gemäß den Angaben des Auftraggebers ist ein größeres Rechengebiet möglich, sodass die im Ergebnis empfohlene Station innerhalb des Rechengebietes liegen könnte. Deshalb wird ein Rechengebiet mit einem Radius von mindestens 11500 m um den Bereichsmittelpunkt empfohlen.

Innerhalb des Rechengebietes weisen die natürlichen Geländeunebenheiten nur Steigungen kleiner als 1 : 20 auf. Im Haldenbereich liegen die Böschungsneigungen gemäß den Angaben des Auftraggebers dagegen bei Werten von 1 : 1,7 bis 1 : 1,2.

6 Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung

6.1 Allgemeine Erläuterungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die vorherrschende Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergeben sich hieraus häufige südsüdwestliche bis westliche Windrichtungen. Das Geländere Relief hat jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge Ablenkung oder Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder Düsenwirkung.

Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes (Freiflächen, Wald, Bebauung, Wasserflächen) die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit.

Bei windschwachem und wolkenarmem Wetter können wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie z.B. Berg- und Talwinde oder Land-Seewind entstehen. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die nachts bei klarem und windschwachem Wetter als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise an Wiesenhängen entsteht und dem Geländegefälle folgend – je nach seiner Steigung und aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam – abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Erstreckung und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an.

Solche lokalen Windsysteme können im Allgemeinen nur durch Messungen am Standort erkundet, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

6.2 Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungsverteilung am Übertragungspunkt

Aufgrund der kaum gegliederten Topographie sind die Einflüsse des Untergrundes auf die bodennahen Luftschichten im norddeutschen Tiefland nur gering. Das Windfeld wird sich nahezu ungestört ausbilden und ist im Wesentlichen von der allgemeinen Luftdruckverteilung gesteuert.

Durch die relative Nähe zur norddeutschen Mittelgebirgsschwelle ist im Standortbereich aber bereits eine Abschwächung der südsüdwestlichen Richtungskomponente zu erwarten, sodass mit einer Dominanz der Westsüdwest- bis Westrichtungen zu rechnen ist, wobei aber die Südsüdwestrichtungen auch noch erhöhte Anteile aufweisen werden.

Das sekundäre Maximum wird aufgrund der Lage nördlich der Mittelgebirge aus Ost erwartet, während das Richtungsminimum im Sektor Nord- bis Nordnordost angenommen wird.

Aufgrund einer nur geringen Geländeneigung sind keine Kaltluftflüsse in der weiteren Umgebung des Standortbereiches zu erwarten. Dagegen können sich, ausgehend von der Halde, Kaltluftflüsse in das umliegende tiefergelegene Gelände in alle Richtungen ausbilden. Allerdings verhindert das sich anschließende geringe Gefälle einen großflächigen Kaltluftfluss, sodass eine wesentliche Modifizierung des Windfeldes durch Kaltluftflüsse im Rechengebiet eher unwahrscheinlich ist.

Tabelle 2: Lage der erwarteten Windrichtungsstrukturen im Bereich des Übertragungspunktes (Richtungsangaben siehe Abbildung 2)

Höhe über Störniveau		Richtungsmaximum	Sekundäres Maximum	Richtungsminimum
10 m	Bezogen auf alle Windgeschwindigkeiten	WSW bis W	E	N bis NNE

7 Auswertung der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung und Windgeschwindigkeit an den verfügbaren Bezugswindstationen

7.1 Verwendete Bezugswindstationen

In der Tabelle 3 sind die verwendeten Windmessstationen mit einigen Stationsangaben aufgeführt. Weitere Windmessstationen, die für eine Prüfung geeignet und/oder verfügbar sind, liegen nicht vor.

Tabelle 3: Ausgewählte Angaben zu den verwendeten Windmessstationen (Bezugswindstationen)

Station	Stationshöhe über NN	Windgeberhöhe über Grund	Entfernung vom Standort	mittleres z_0 an der Station	Datenmaterial u. Zeitraum
Bergen*	70 m	10 m	ca. 35 km nordnordwestlich	0,83 m	2005/14
Braunschweig-Völkenrode*	81 m	10 m	ca. 34 km südöstlich	0,35 m	2005/14
Celle-Wietzenbruch*	39 m	10 m	ca. 10 km nordwestlich	0,291 m	2009/14 ¹⁾
Fassberg*	73 m	10 m	ca. 44 km nördlich	0,165 m	2005/14
Hannover-Langenhagen*	55 m	10 m	ca. 31 km westlich	0,080 m	2005/14
Soltau*	76 m	10 m	ca. 53 km nordnordwestlich	0,264 m	2008/14 ²⁾
Wunstorf*	57 m	10 m	ca. 48 km westlich	0,062 m	2009/14 ¹⁾

* registrierendes Windmessnetz; stündliche Auswertungen (24 Werte pro Tag)

1) Durch Messausfälle in den Jahren 2007 und 2008 (Celle) bzw. im Jahre 2008 (Wunstorf) konnte nur der Zeitraum 2009/2014 betrachtet werden.

2) An der Station Soltau fand 2007 eine Stationsverlegung statt, sodass der Zeitraum 2008/14 verwendet werden musste.

7.2 Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen

Geprüft wurden die in Tabelle 3 aufgeführten Windmessstellen mit kontinuierlicher Windregistrierung, um im Rechengebiet einen Zielort zu finden, an dem die meteorologische Zeitreihe einer Bezugsstation gültig ist.

In Tabelle 4 sind die Maxima und Minima der Hauptwindrichtungen stationsbezogen aufgeführt.

Tabelle 4: Extrema der Windrichtungsverteilungen: Richtungsangaben in 30°-Sektoren (siehe Abbildung 2)

Station	Maximum	Sekundäres Maximum	Minimum
Bergen	180° (S) (11,0 %) 210° (SSW) (19,5 %)	90° (E) (7,1 %) 270° (W) (7,2 %)	330° (NNW) (5,4 %) 120° (ESE) (5,1 %) 150° (SSE) (5,4 %)
Braunschweig-Völkenrode	210° (SSW) (13,4 %) 240° (WSW) (17,4 %) 270° (W) (15,7 %) 300° (WNW) (10,4 %)	90° (E) (7,1 %) 120° (ESE) (7,1 %) 150° (SSE) (7,8 %)	360° (N) (2,4 %) 30° (NNE) (3,3 %)
Celle-Wietzenbruch	240° (WSW) (16,7 %) 270° (W) (15,6 %)	90° (E) (12,4 %)	330° (NNW) (3,8 %) 360° (N) (3,2 %) 30° (NNE) (3,8 %)
Fassberg	210° (SSW) (11,8 %) 240° (WSW) (15,4 %) 270° (W) (14,7 %)	60° (ENE) (8,4 %) 90° (E) (10,9 %)	330° (NNW) (4,0 %) 360° (N) (3,1 %)
Hannover-Langenhagen	240° (WSW) (14,3 %) 270° (W) (18,2 %)	90° (E) (11,4 %)	360° (N) (2,6 %) 30° (NNE) (3,3 %)
Soltau	210° (SSW) (11,1 %) 240° (WSW) (15,5 %) 270° (W) (11,9 %)	90° (E) (10,5 %)	360° (N) (2,9 %)
Wunstorf	210° (SSW) (10,5 %) 240° (WSW) (17,5 %) 270° (W) (15,1 %)	90° (E) (10,0 %) 120° (ESE) (9,6 %)	360° (N) (2,8 %) 30° (NNE) (3,7 %)

Die Station Bergen befindet sich in der Lüneburger Heide in einem leicht welligen Gebiet westlich der Stadt Bergen. Östlich, südlich und westlich befinden sich ausgedehnte Waldflächen. Die langjährige Windverteilung zeigt ein Häufigkeitsmaximum aus Süd (11,0 %) und Südsüdwest (19,5 %). Zwei sehr schwach ausgeprägte weitere Richtungsspitzen befinden sich mit 7,1 % bzw. 7,2 % im Ost- bzw. Westsektor. Nur in 5,4 %, 5,1 % bzw. 5,4 % der Fälle kommt der Wind aus Nordnordwest, Ostsüdost bzw. Südsüdost.

Die ca. 6 km nordwestlich der Stadt gelegene Station Braunschweig-Völkenrode grenzt nach Süden und Westen an einen Hochwald. Der Windmast befindet sich jedoch noch etwa 200 m nördlich dieses Waldbestandes, sodass es bei Südwinden nur zu einer leichten Abschwächung des Windfeldes kommt. Das Richtungsmaximum erstreckt sich zwischen den Sektoren Südsüdwest (13,4 %), Westsüdwest (17,4 %), West (15,7 %) und Westnordwest (10,4 %). Das sekundäre Maximum ist mit einem Anteil von 7,1 %, 7,1 % und 7,8 % in den Sektoren Ost, Ostsüdost und Südsüdost zu finden. Nur Anteile von 2,4 % bzw. 3,3 % zeigen die Nord- und Nordnordostsektoren.

Die Station Celle befindet sich südwestlich der Stadt Celle am Rande des von Südosten nach Nordwesten verlaufenden Urstromtales der Aller. In der Umgebung der Station befinden sich ausgedehnte Wälder sowie Moor- und Buschflächen. Hier liegt das Windrichtungsmaximum in den Sektoren Westsüdwest (16,7 %) und West (15,6 %). Das sekundäre Maximum zeigt der Ostsektor (12,4 %). Selten weht der Wind aus Nordnordwest (3,8 %), Nord (3,2 %) und Nordnordost (3,8 %).

Die Station Fassberg in der Lüneburger Heide befindet sich nordnordöstlich des Ortes in welliger Umgebung, die durch große Moore und ausgedehnte Wälder geprägt wird. Das Richtungsmaximum erstreckt sich zwischen den Sektoren Südsüdwest (11,8 %), Westsüdwest (15,4 %) und West (14,7 %). Das sekundäre Maximum ist mit Anteilen von 8,4 % bzw. 10,9 % in den Ostnordost- und Ostsektoren zu finden. Das Richtungsminimum liegt mit 4,0 bzw. 3,1 % im Nordnordwest- und Nordsektor.

Die mittlere jährliche Windverteilung der Messstation in Hannover-Langenhagen weist das Richtungsmaximum aus westsüdwestlichen (14,3 %) und westlichen (18,2 %) Richtungen auf, während das sekundäre Maximum im östlichen Windrichtungsbereich (11,4 %) anzutreffen ist. Mit Anteilen von 2,6 % und 3,3 % sind die Nord- bzw. Nordnordostwinde nur selten zu erwarten. Die Station befindet sich im Nordteil der Stadt. Südwestlich erstrecken sich die Höhenzüge des Deisters, des Süntels und des Wesergebirges.

Die Station Soltau befindet sich etwa 550 m südlich des Ortsteiles Soltau-Willingen, ca. 4 km südwestlich des Ortszentrums von Soltau sowie 200 Meter westlich der Landstraße L163 Soltau-Dorfmark. Das Umland der Station ist vorwiegend flach und waldreich. Die Höhenunterschiede sind gering. Nur nach Norden fällt das Gelände leicht ab. In allen Richtungen weist die Umgebung Wald oder einzelne Baumgruppen sowie Straßenbäume auf. Die Entfernungen betragen zwischen 115 und 610 Meter. In der näheren Umgebung sind Ackerflächen vorhanden. Diese sind von Einzelwohnhäusern im Norden und Südwesten unterbrochen. Hier zeigen die Sektoren Südsüdwest mit 11,1 %, Westsüdwest mit 15,5 % und West mit 11,9 % ein Richtungsmaximum. Das sekundäre Maximum bildet der Ostsektor mit 10,5 %. Die minimalen Anteile entfallen auf den Sektor Nord (2,9 %).

Die vorliegende mittlere jährliche Windrichtungsverteilung der Messstation in Wunstorf weist das Richtungsmaximum aus südsüdwestlichen (10,5 %), westsüdwestlichen (17,5 %) und westlichen (15,1 %) Richtungen auf, während die östliche (10,0 %) und ostsüdöstliche (9,6 %) Richtung am zweithäufigsten vorkommt. Das Richtungsminimum befindet sich mit Anteilen von 2,8 % bzw. 3,7 % im Nord- und Nordnordostsektor. Die Station Wunstorf befindet sich auf einem flachen Sandrücken, der die Senke des Steinhuder Meeres im Westen von der Leineniederung im Osten trennt. Das leicht wellige Gelände mit Sand- und Waldflächen geht nach Nordwesten und Norden in zum Teil öde Moorflächen über.

Hinsichtlich der am Zielort zu erwartenden westsüdwestlichen bis westlichen Hauptwindrichtung zeigen die Stationen Celle und Hannover die beste Übereinstimmung. Die Hauptwindrichtung der Stationen Soltau, Fassberg und Wunstorf ist bis in den Südsüdwestsektor ausgehend. Allerdings zeigt sich an den Stationen Fassberg und Wunstorf auch eine Konzentration auf die Westsüdwest- und Westsektoren, sodass der Unterschied dieser beiden Stationen zu den Stationen Celle und Hannover nur gering ist. An der Station Braunschweig erstreckt sich das primäre Maximum von Südsüdwesten bis Westnordwesten. Dagegen ist das Maximum an der Station Bergen in den Südsüdwest- bis Südbereich verschoben, was deutlich vom Erwartungsbereich abweicht.

Das sekundäre Maximum, das am Planungsort in der Richtung Ost zu erwarten ist, wird von den Stationen Celle, Hannover und Soltau wiedergegeben. Das Sekundärmaximum der Verteilung der Station Wunstorf erstreckt sich von Osten bis Ostsüdosten, das der Station Braunschweig von Osten bis Südsüdosten.

An der Station Fassberg erstreckt sich das sekundäre Maximum auf die Ostnordost- und Ostsektoren. In Bergen bilden die West- und Ostsektoren nur zwei sehr schwach ausgeprägte weitere Richtungsmaxima.

Im Sektor Nord bis Nordnordost ist am Planungsort das Windrichtungsminimum zu erwarten. Die Stationen Braunschweig, Hannover und Wunstorf geben das am Zielort zu erwartende Minimum ideal wieder. In Fassberg erstreckt es sich von Nordnordwesten bis Norden und in Celle von Nordnordwesten bis Nordnordosten. In Bergen befindet es sich im Nordnordwesten, Ostsüdosten und Südsüdosten. An der Station Soltau konzentriert es sich auf den Nordsektor.

Bei der Entscheidung welche Stationsdaten zu empfehlen sind, wird die Übereinstimmung der primären Maxima der Windrichtungsverteilung höher bewertet als die der sekundären Maxima und Minima. Bezüglich des primären Maximums wären die Stationen Celle und Hannover sehr gut übertragbar.

Bei der Betrachtung des sekundären Maximums zeigen Celle, Hannover und Soltau die beste Übertragbarkeit.

Die Lage des erwarteten Richtungsminimums stimmt von den Stationen Braunschweig, Hannover und Wunstorf am besten mit den am Planungsort erwarteten Bedingungen überein.

Somit entspricht die vorgenannte Richtungsverteilung der Station Hannover-Langenhagen am ehesten den erwarteten Bedingungen am Zielpunkt. Die Belegungsmaxima liegen im Bereich Westsüdwest bis West sowie Ost. Das Minimum ist im Sektorbereich Nord bis Nordnordost zu finden. Damit stimmt die Windrichtungsverteilungsstruktur dieser Station brauchbar mit den Bedingungen am Zielpunkt überein und eignet sich hinreichend für eine Übertragung in das Rechengebiet am Standort.

In der Anlage (Abbildungen 3 bis 9) sind die Windrosen der Stationen Bergen, Braunschweig-Völkenrode, Celle-Wietzenbruch, Fassberg, Hannover-Langenhagen, Soltau und Wunstorf zur Veranschaulichung beigelegt.

Fazit:

Für eine Ausbreitungsrechnung unter Verwendung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) oder einer Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AKTerm) erfüllt aufgrund der verglichenen Windrichtungsstrukturen die Bezugsstation Hannover-Langenhagen am ehesten die Erwartungen im Gebiet des Zielortes, sodass dieser Station für eine Übertragung der Vorzug gegeben wird.

Ebenso könnte Celle-Wietzenbruch bei Berücksichtigung geringfügig zu seltener Nordnordwestwinde Verwendung finden. Die Unterschiede dieser Station zu Hannover sind nur äußerst gering.

7.3 Prüfung des Jahresmittels der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten

In Tabelle 5 werden die ermittelten Sollwerte des Jahresmittels der Windgeschwindigkeit für den Bereich des Standortes mit den Istwerten der Bezugsstationen verglichen. Die Sollwerte für den Standort beziehen sich auf etwa 10 m über dem mittleren Störungsniveau und für die Vergleichsstationen auf Messhöhe. Es werden hier nur noch die beiden am ehesten übertragbaren Vergleichsstandorte geprüft.

Tabelle 5: Vergleich der Sollwerte des Jahresmittelwertes der Windgeschwindigkeit (in 10 m über Grund) für den Standortbereich mit den Istwerten der Bezugsstationen

Kennwerte der Windgeschwindigkeit ff	Sollwerte für den Übertragungspunkt u. 10 m über dem mittleren Störniveau	Istwerte der Stationen in Messhöhe	
		Celle	Hannover
Mittlerer Jahresmittelwert [m/s]*	2,8 bis 3,4 nach /1/	2,9	3,8

* einschließlich der Calmen
Sollwerte aus: /1/. SWM nach Gerth (1994)

Der prozentuale Anteil der Schwachwindfälle nimmt in der Regel mit wachsender mittlerer jährlicher Windgeschwindigkeit ab.

Eine hohe prozentuale Häufigkeit von windschwachen Situationen ist bei der Ausbreitungsrechnung gesondert zu berücksichtigen (vgl. hierzu diesbezügliche Festlegungen der TA Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 12). Dies trifft vornehmlich bei Anwendung einer Ausbreitungs-klassenstatistik (AKS) zu.

Der prozentuale Anteil für Schwachwindhäufigkeiten der betrachteten Stationen liegt mit 12,1 % (Celle) bzw. 3,4 % (Hannover) dabei unter der 20 % - Schwelle (Sollwert nach TA Luft 2002).

Für den Bereich des Standortes wird ein mittleres Jahresmittel der Windgeschwindigkeit von 2,8 bis 3,4 m/s erwartet. Der Jahresmittelwert der Station Celle befindet sich innerhalb des Erwartungsintervalles. Der Wert der Station Hannover liegt dagegen über der im Standortbereich zu erwartenden Windgeschwindigkeitsspanne. Allerdings ist hierbei zu beachten, dass sich diese Werte auf die natürlichen Gegebenheiten im Standortbereich beziehen. Durch das Aufschütten der Halde ist eine künstliche Anhebung des Geländes erfolgt, sodass im oberen Haldenbereich die Windgeschwindigkeiten höher ausfallen können.

In der TA Luft 2002 können die Unebenheiten des Geländes berücksichtigt werden. In der Regel wird hierfür ein mesoskaliges diagnostisches Windfeldmodell (TALdia) verwendet (siehe Anhang 3, Kapitel 11 der TA Luft und Kapitel 9 der Modellbeschreibung AUSTAL 2000, Version 2.5). Dies bedeutet, dass zur Ausbreitungsrechnung die Zeitreihe (AKTerm) einer nahe gelegenen Messstation verwendet werden kann, wenn sich im Rechenggebiet mindestens ein Zielbereich findet, der eine Orographie mit ähnlicher (regionaler) windklimatischer Repräsentanz hat wie sie der Standort der Messstation aufweist. Die Daten der Messstation werden dann in diesen Zielbereich übertragen oder in die weiteren Zielbereiche, in denen in der Regel eine nach der Richtlinie VDI3783/16 bestimmte, regional repräsentative Ersatzanemometerposition liegt.

Auf der Grundlage der Daten des Statistischen Windfeldmodells SWM werden am Standort Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit erwartet, denen die Werte der Station Celle entsprechen.

Die Extrema der am Planungsort zu erwartenden Windrichtungsverteilung gibt die Verteilung der Station Hannover am ehesten wieder, wobei die Unterschiede zu Celle nur äußerst gering sind.

Da bezüglich der Windgeschwindigkeit Celle die deutlich bessere Übereinstimmung mit dem Erwartungsintervall aufweist, wird somit empfohlen, die Station Celle-Wietzenbruch als Bezugsstation für den Zielort bei Wathlingen heranzuziehen.

Aufgrund des Einflusses der Kalihalde, der hohen Geländeneigungen im Bereich der Kalihalde und der noch relativen Nähe der Station zum Planungsort wird empfohlen, den Aufpunkt im Bereich der Bezugsstation Celle (*Gauß-Krüger-Koordinaten: rechts 35 69 823, hoch 58 29 537*) zu wählen (s. Abb. 1).

Die zur konkreten Ableitung eines Windprofils erforderliche Rauigkeitsbewertung der Windmessdaten erfolgt über die Angabe der 9 Anemometerhöhen, die der Rauigkeitsklasse der TA-Luft zugeordnet sind (siehe „DateikopfformatAKTerm-Formate des DWD“ und Handbuch AUSTAL2000“, Version 2.2.11, Kapitel 6 „Rechnen mit Zeitreihen“).

8 Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Standort

Über freiem, unbebautem Gelände in der Umgebung des Standortes wird in windschwachen, wolkenarmen Nächten bodennah Kaltluft gebildet. Auf geneigten Freiflächen mit einem Gefälle von mindestens etwa 1° kann sich die Kaltluft hangabwärts in Form eines Kaltluftflusses in Bewegung setzen.

Auf die topographische Lage des Standortes bei Wathlingen wurde bereits im Kapitel 6.2 hingewiesen. Es wurde ausgeführt, dass aufgrund einer nur geringen Geländeneigung keine wesentlichen Kaltluftflüsse in der weiteren Umgebung des Standortbereiches zu erwarten sind. Dagegen können sich, ausgehend von der Halde, Kaltluftflüsse in das umliegende tiefergelegene Gelände in alle Richtungen ausbilden. Allerdings verhindert das sich anschließende geringe Gefälle einen großflächigen Kaltluftfluss, sodass eine wesentliche Modifizierung des Windfeldes durch Kaltluftflüsse im Rechengebiet eher unwahrscheinlich ist.

Wesentliche Einflüsse lokaler Windsysteme (thermisch erzeugte Flurwinde) auf die Windverhältnisse in 10 m ü. Grund werden nicht erwartet (siehe auch TA Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 11). Solche sporadischen Flurwinde werden durch einen horizontalen Temperaturgradienten induziert, der durch unterschiedliche Ein- und Ausstrahlungsvorgänge über Flächen unterschiedlicher Landnutzung entsteht. Sie entwickeln sich z. B. zwischen Siedlungen und Freiflächen sowie besonders tagsüber zwischen bewaldeten- und unbewaldeten Flächen.

Ein tagesperiodisches Lokalwindsystem ist dort ebenso wenig zu erwarten.

Weitergehende quantitative Aussagen zur Kaltluftbildung und zu Kaltluftflüssen sind nur im Rahmen weitergehender Untersuchungen, wie Modellrechnungen und/oder Messungen vor Ort möglich, die auftragsgemäß nicht Gegenstand dieser Qualifizierten Prüfung sind.

9 Berücksichtigung von Bebauung und Geländeunebenheiten

Wenn die Emissionshöhe das 1,2-fache, aber nicht das 1,7-fache der zu berücksichtigenden Gebäudehöhen oder Bewuchshöhen überschreitet, wird empfohlen, die Einflüsse mit Hilfe eines Windfeldmodells für Gebäudeüberströmung zu berücksichtigen.

Falls im Rechengebiet Höhendifferenzen – von mehr als dem 0,7-fachen der Emissionshöhe über eine Strecke, die mindestens dem 2-fachen der Emissionshöhe entspricht – vorkommen, sind orographische Einflüsse (siehe Kapitel 6) zu berücksichtigen.

Für die Anwendung der jeweils gültigen AUSTAL2000-Modellversion mit dem diagnostischen Windfeldmodell TALdia bedeutet dies Steigungen von mehr als 1:20, aber nicht über 1:5 (siehe TA-Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 11). Bei Rechnungen mit Hilfe eines prognostischen mesoskaligen Windfeldmodells (s. Richtlinie VDI 3783 Blatt 16) entfällt die Begrenzung auf Steigungen unter 1:5.

Innerhalb des Rechengebietes sind im Hangbereich der Kalihalde Steigungen größer als 1 : 20 und auch größer als 1 : 5 vorhanden.

Aufgrund der auf Grundlage der topographischen Karte TOP 25, Stand 2005 in Kapitel 5 beschriebenen orographischen Situation im Untersuchungsgebiet und aufgrund der vom Auftraggeber gemachten Höhenangaben im Bereich der Halde ist zu vermuten, dass für ein Rechengebiet nach TA Luft 2002 (Anhang 3, Kapitel 11) bezüglich zu beachtender Geländeunebenheiten eine Ausbreitungsrechnung mit Orographie erforderlich ist, maßgeblich für die Beurteilung der Bestimmungen des Kapitels 11 (Anhang 3, TA Luft 2002) ist jedoch die verwendete Modellorographie des Strömungsmodells. Die hinsichtlich der vorgenannten Bestimmungen geforderte Analyse der Modellorographie ist mit der Bauhöhe der Emissionsquelle skaliert: Insbesondere die räumliche Auflösung der Modellorographie ergibt sich dabei im Kontext eines nach Kapitel 7 (Anhang 3, TA Luft 2002) bestimmten Rechengitters.

10 Schlussfolgerungen

Für die Qualifizierte Prüfung wurden die Windrichtungsverteilungen und Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit der Stationen Bergen, Braunschweig-Völkenrode, Celle-Wietzenbruch, Fassberg, Hannover-Langenhagen, Soltau und Wunstorf herangezogen.

Die Extrema der am Planungsort zu erwartenden Windrichtungsverteilung gibt die Verteilung der Station Hannover-Langenhagen am ehesten wieder. Dabei sind die Unterschiede zur Station Celle nur äußerst gering.

Auf der Grundlage der Daten des Statistischen Windfeldmodells SWM werden am Zielort Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit erwartet, denen die Werte der Stationen Celle-Wietzenbruch entsprechen. Allerdings beziehen sich die mit dem SWM-Modell erzielten Werte auf natürliche Gegebenheiten im Standortbereich. Durch das Aufschütten der Halde ist eine künstliche Anhebung des Geländes erfolgt, sodass im oberen Haldenbereich die Windgeschwindigkeiten höher ausfallen können.

Bezüglich der Schwachwindhäufigkeit liegen sowohl die Werte von Hannover als auch die Werte von Celle unterhalb der 20 %-Grenze.

Aus den in Kapitel 7.3 genannten Gründen wird empfohlen, die Daten der Station Celle-Wietzenbruch auf den Aufpunkt im Raum Wathlingen zu übertragen. Die Station weist langjährige kontinuierliche Windmessungen auf. Die Winddaten können auf den in Kapitel 7.3 genannten Aufpunkt im Bereich der Station Celle-Wietzenbruch (Gauß-Krüger-Koordinaten: *rechts 35 69 823; hoch 58 29 537*) übertragen werden.

Bezüglich des zu verwendenden Modells zur Berücksichtigung von Orographie und Bebauung wird auf Anhang 3, Kapitel 10 und 11 TA Luft 2002 verwiesen.

Modifikationen der Windverhältnisse durch lokale Kaltluftflüsse sind im vorliegenden Fall im Rechengebiet eher unwahrscheinlich.

Für exaktere Angaben wären Messungen vor Ort für die Dauer eines Jahres in geeigneter Höhe über Grund und/oder Modellrechnungen erforderlich.

11 Hinweise für den Anwender

Grundsätzlich besteht bei der Erstellung einer Qualifizierten Prüfung der Übertragbarkeit kein Unterschied hinsichtlich der Verwendung des Windfeldmodelles bzw. der Nutzung einer Ausbreitungsklassenstatistik oder einer Zeitreihe AKTerm.

12 Literatur

Christoffer, J. und Ulbricht-Eissing, M., 1989: Die bodennahen Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland, 2. völlig neu bearbeitete Auflage, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 147, Offenbach am Main

Gerth, W.-P. und Christoffer, J., 1994: Windkarten von Deutschland, Meteorologische Zeitschrift, NF 3, S. 67-77

Hess, Paul und Brezowski, Helmuth, 1993, Katalog der Großwetterlagen Europa nach Paul Hess und Helmuth Brezowski 1881 bis 1992, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes Offenbach am Main

Gellert, J. F., Meyen, E., Müller-Miny, H., Schmithüsen, J., Schultze, J.H., 1961: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands

Landschaftssteckbriefe, Internetseite des Bundesamtes für Naturschutz, www.bfn.de

TA Luft 2002, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.07.2002 (GMBI S. 511)

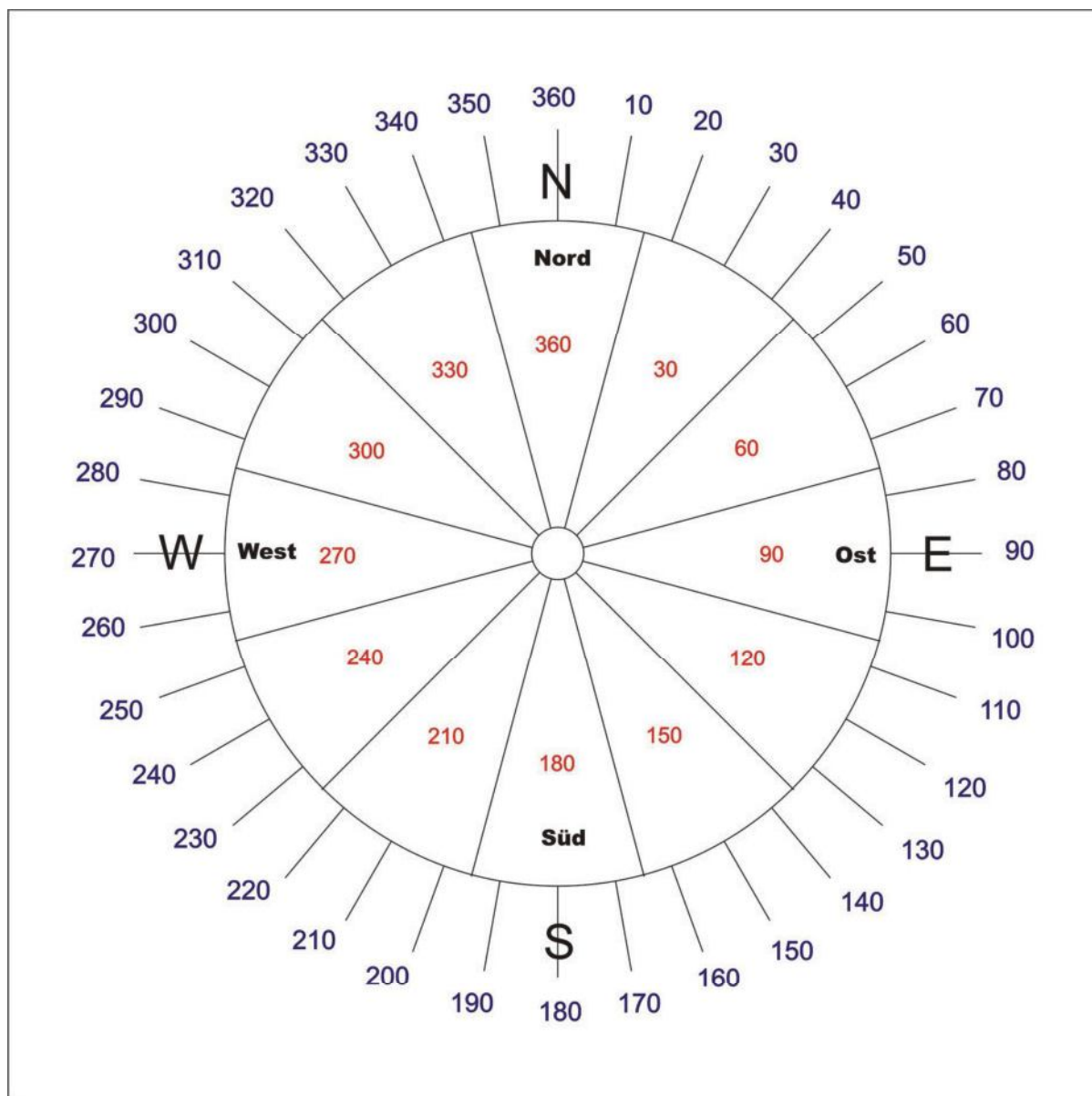
13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Standortbereiches (schraffierte Fläche), des Bereichsmittelpunktes (roter Punkt) und Festlegung des Aufpunktes Xa, Ya (blauer Punkt)	6
Abbildung 2:	Windtafel.....	18
Abbildung 3:	Stärkewindrose Bergen	19
Abbildung 4:	Stärkewindrose Braunschweig	20
Abbildung 5:	Stärkewindrose Celle-Wietzenbruch.....	21
Abbildung 6:	Stärkewindrose Fassberg.....	22
Abbildung 7:	Stärkewindrose Hannover-Langenhagen	23
Abbildung 8:	Stärkewindrose Soltau	24
Abbildung 9:	Stärkewindrose Wunstorf	25

14 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gauß-Krüger-Koordinaten (in m) (Bessel-Ellipsoid; Potsdam-Datum; Zentralpunkt Rauenberg) des Standortes der Anlage.....	4
Tabelle 2:	Lage der erwarteten Windrichtungsstrukturen im Bereich des Übertragungspunktes (Richtungsangaben siehe Abbildung 2).....	8
Tabelle 3:	Ausgewählte Angaben zu den verwendeten Windmessstationen (Bezugswindstationen)	9
Tabelle 4:	Extrema der Windrichtungsverteilungen: Richtungsangaben in 30°-Sektoren (siehe Abbildung 2)	10
Tabelle 5:	Vergleich der Sollwerte des Jahresmittelwertes der Windgeschwindigkeit (in 10 m über Grund) für den Standortbereich mit den Istwerten der Bezugsstationen	13

Anlage 1 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Wathlingen



Windtafel

Außen: 10° - Einteilung
Innen: 30° - Sektoren

Abbildung 2: Windtafel

Anlage 2 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Wathlingen

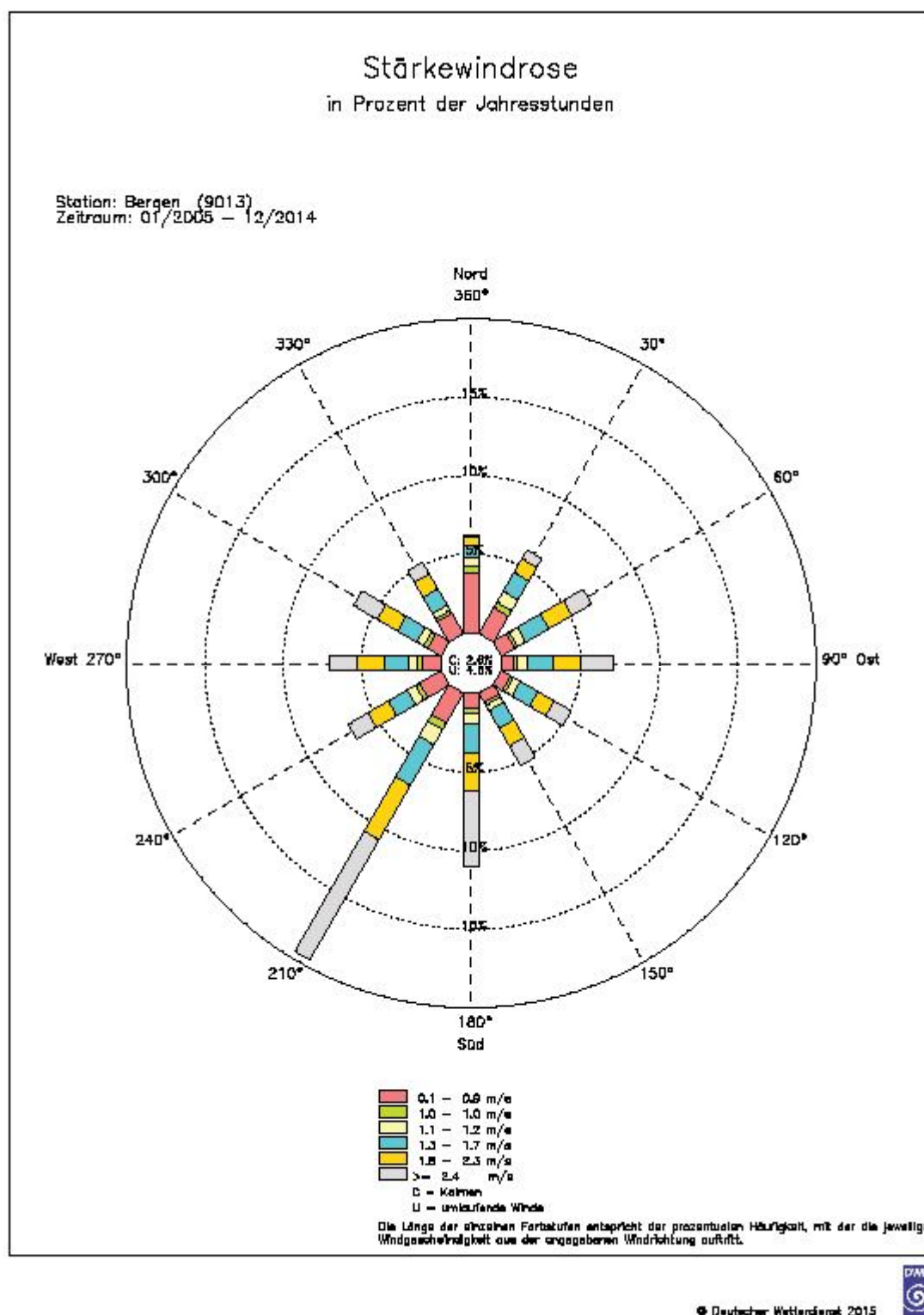


Abbildung 3: Stärkewindrose Bergen

Anlage 3 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Wathlingen

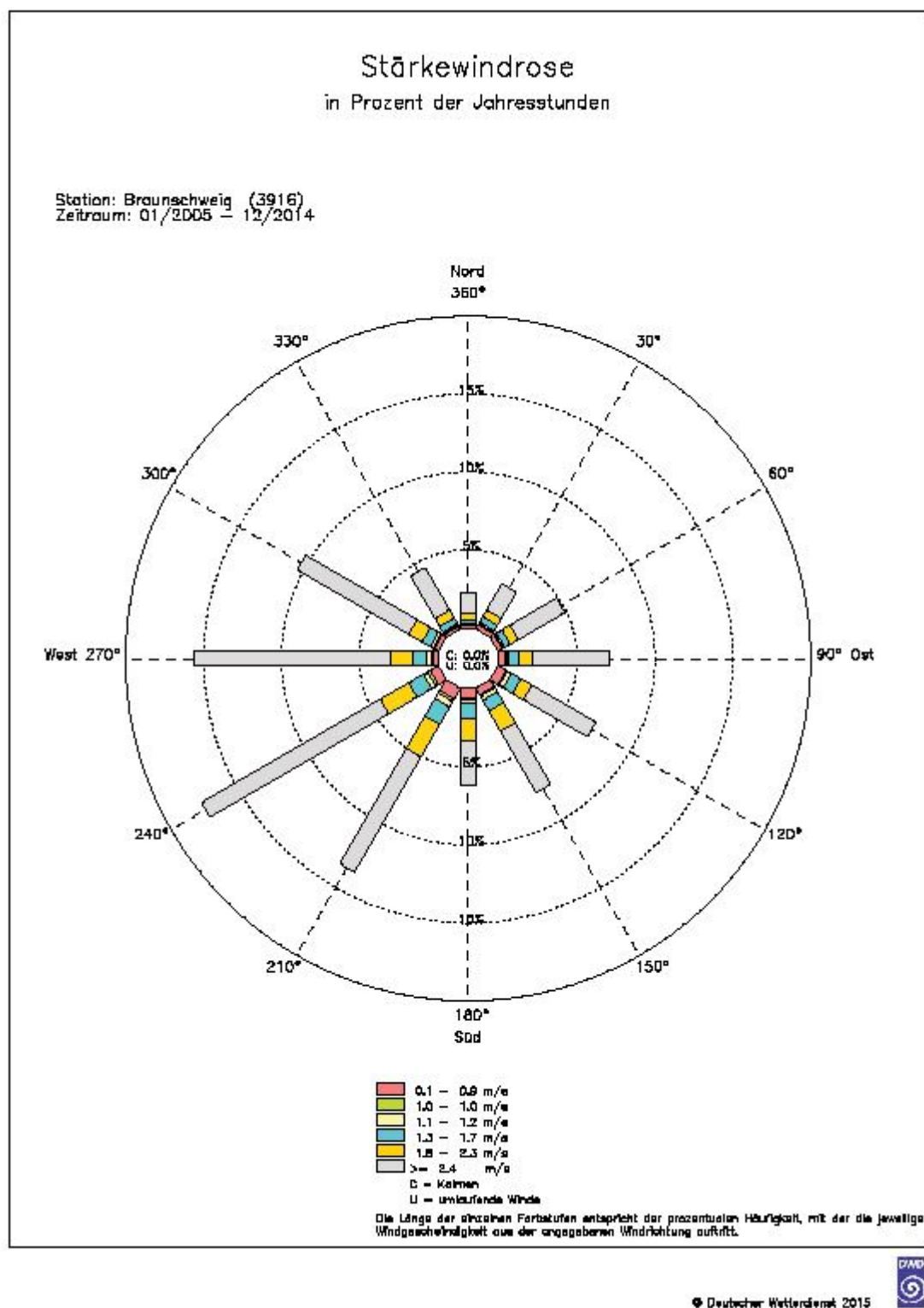


Abbildung 4: Stärkewindrose Braunschweig-Völkenrode

Anlage 4 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Wathlingen

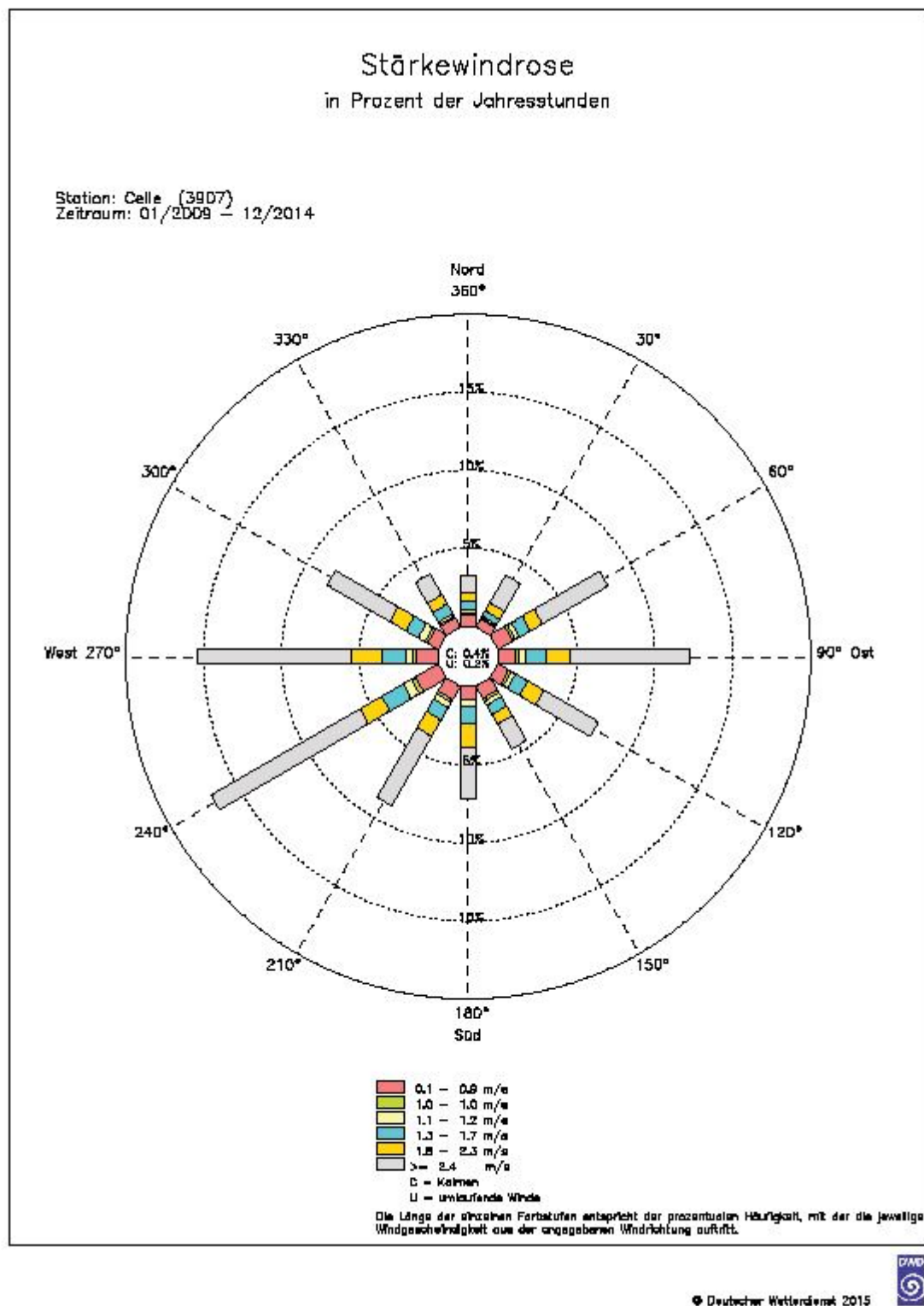
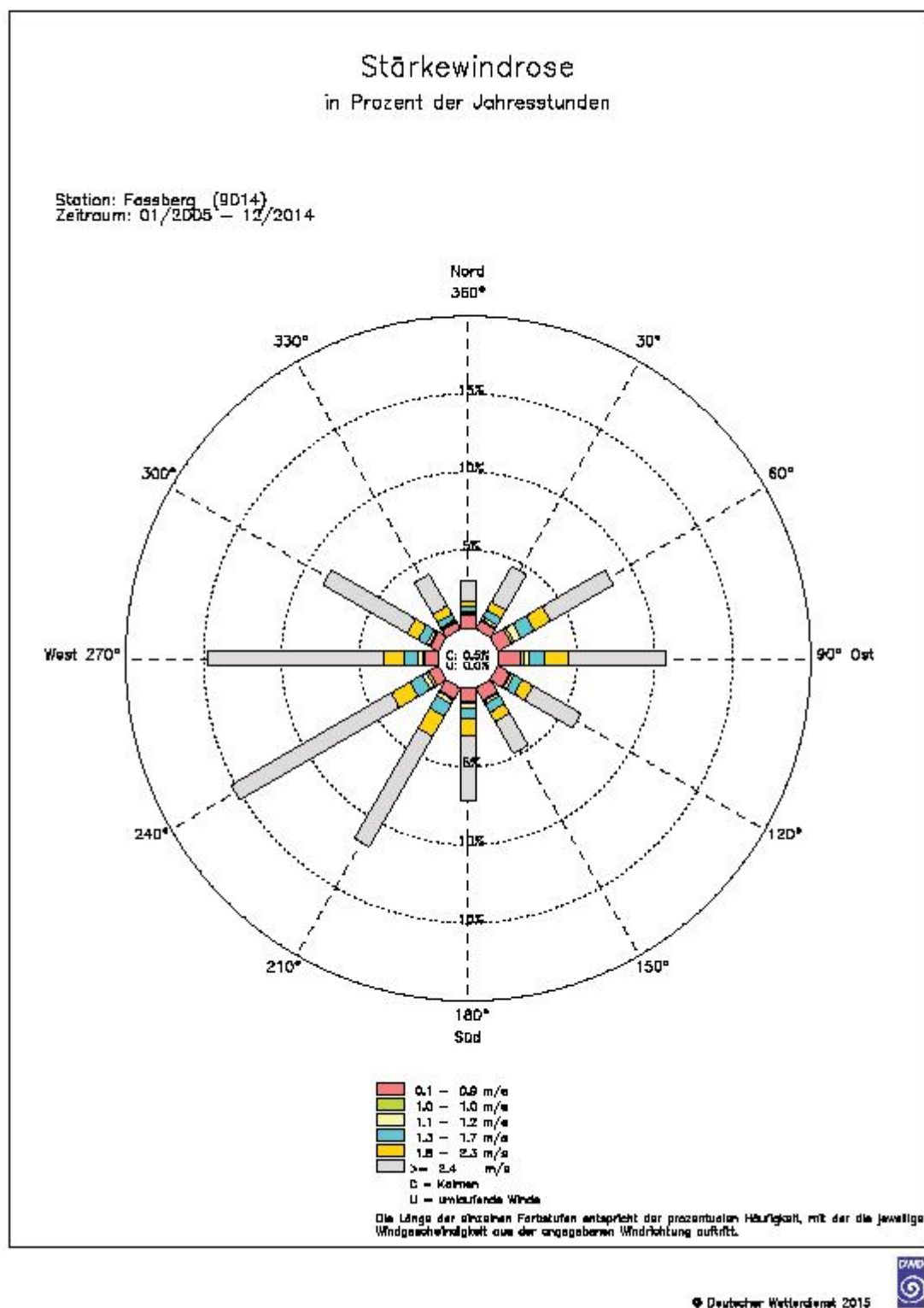
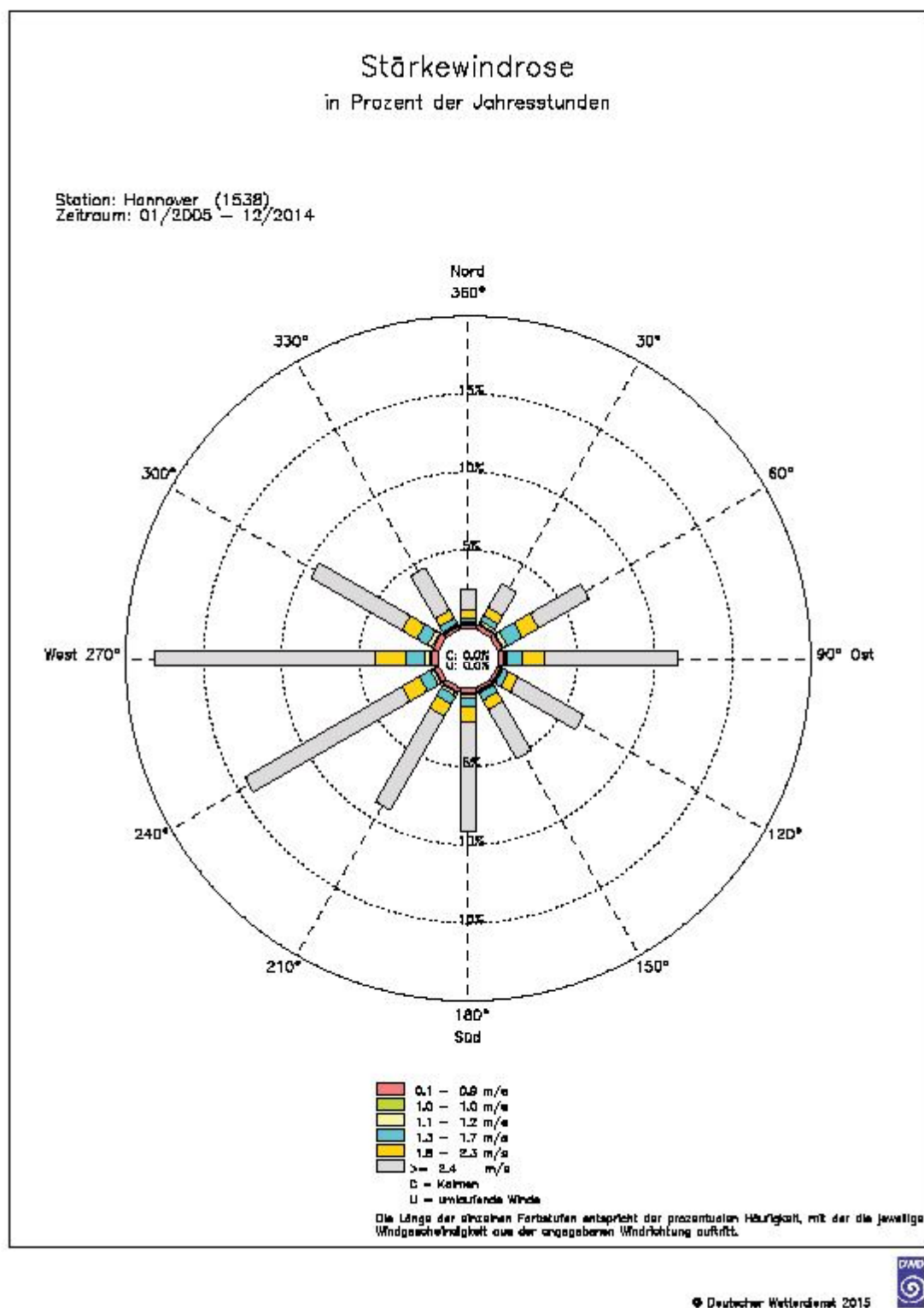


Abbildung 5: Stärkewindrose Celle-Wietzenbruch

Anlage 5 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Wathlingen

**Abbildung 6:** Stärkewindrose Fassberg

Anlage 6 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Wathlingen

**Abbildung 7:** Stärkewindrose Hannover-Langenhagen

Anlage 7 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Wathlingen

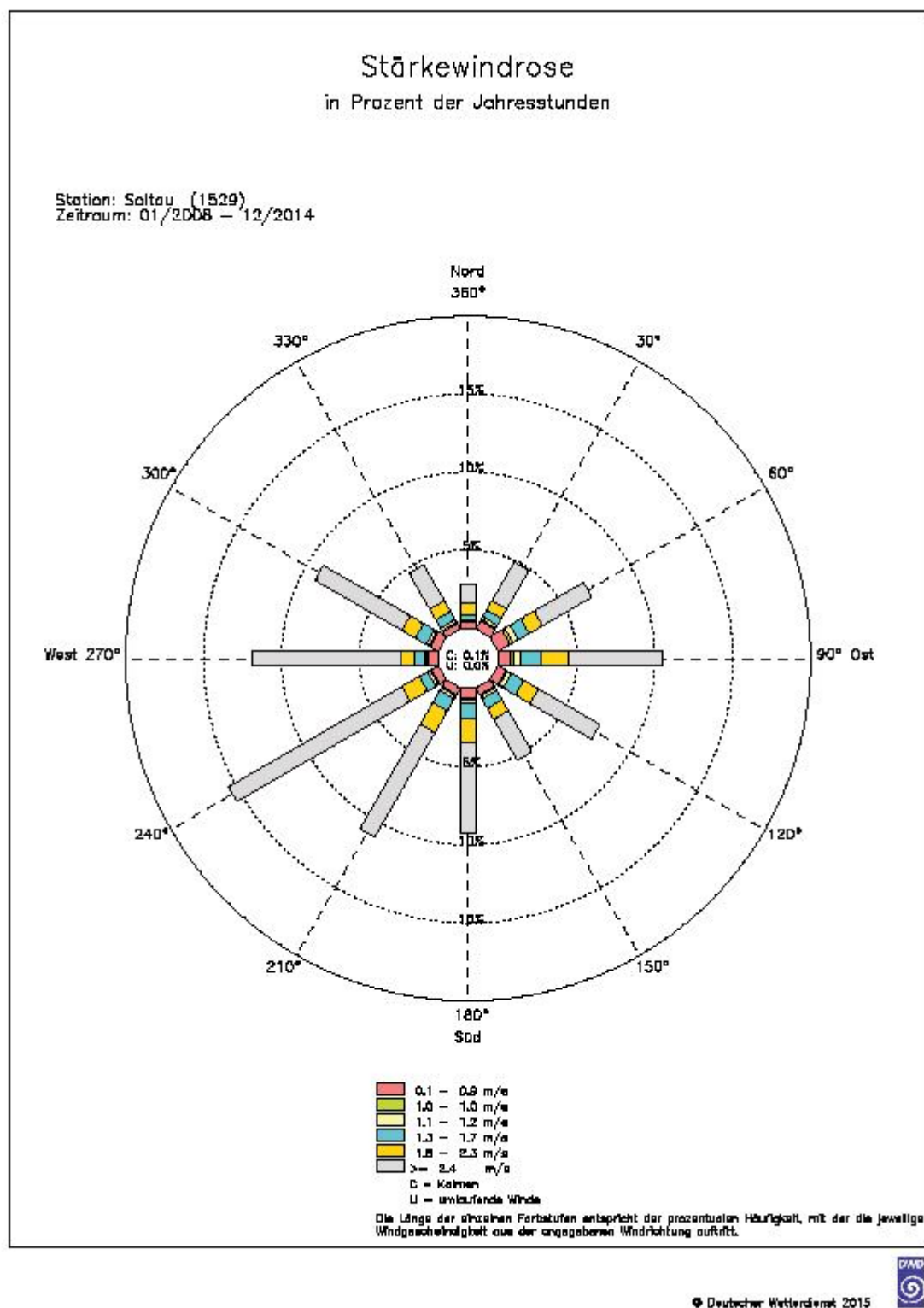
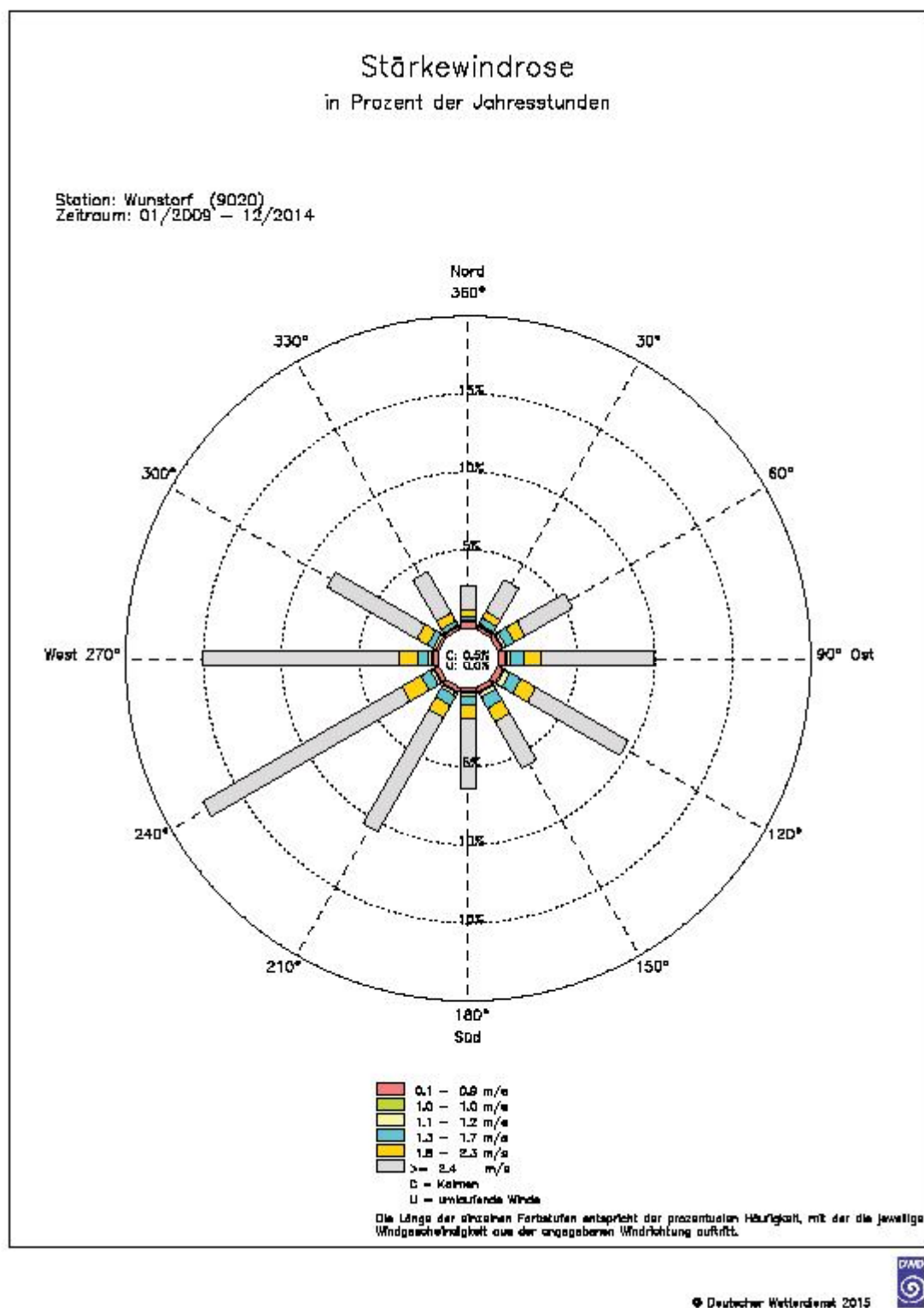


Abbildung 8: Stärkewindrose Soltau

Anlage 8 zur Qualifizierten Prüfung für den Standort Wathlingen

**Abbildung 9:** Stärkewindrose Wunstorf