

Staubimmissionsprognose

für

den Kiessandtagebau Schneppendorf

der

Heidelberger Sand und Kies GmbH



**HEIDELBERGER
SAND UND KIES**
HEIDELBERGCEMENTGroup

Gutachten-Nr. L200105-02

11.03.2023

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: Heidelberg Sand und Kies GmbH
Berliner Str. 6
69120 Heidelberg

Ansprechpartner: Dirk Berger
Telefon: 0172 8576264
E-Mail: dirk.berger@heidelbergcement.com

Planung: GLU Geologische Landesuntersuchung GmbH Freiberg
Halsbrücker Straße 34
09599 Freiberg

Projektleiter: Dipl.-Ing. Jürgen Heinrich
Telefon: 0151 538332-32
E-Mail: j.heinrich@glu-freiberg.de

Auftragsnummer: P200105UM.1276

Auftragnehmer: GICON[®] – Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Frank Naumann
Telefon: 0351 47878-7721
E-Mail: f.naumann@gicon.de

Berichtnummer: L200105-02

Fertigstellungsdatum: 11.03.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	6
1.1	Aufgabenstellung	6
1.2	Standort und Umgebung	6
2	Beschreibung von Abbau und Aufbereitung	9
2.1	Abbauentwicklung	9
2.2	Abraumwirtschaft	10
2.3	Rohstoffabbau	11
2.4	Rohstoffaufbereitung	12
2.5	Wesentliche Transportaufkommen	14
2.6	Betriebszeiten	14
2.7	Emissionsmindernde Faktoren	14
3	Bestimmung der Emissionsmassenströme für die Ausbreitungsrechnung	15
3.1	Festlegung der Emissionsquellen	15
3.2	Abschätzung der Emissionsmassenströme nach VDI 3790	18
3.3	Zusammenfassung der Emissionsquellen	21
4	Grundlagen für die Immissionsberechnung	22
4.1	Berechnungsgrundlagen	22
4.2	Bewertungsmaßstäbe	27
4.3	Beurteilungsgebiet und Beurteilungspunkte	28
4.4	Vorbelastung	29
5	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen	30
5.1	Immissionszusatzbelastung	30
5.2	Immissionsgesamtbelastung	34
5.2.1	Immissions-Jahreswert	34
5.2.2	Immissions-Tageswert	35
6	Zusammenfassung	36
7	Quellenverzeichnis	37

Anhangverzeichnis

- Anhang 1: Ermittlung der Emissionsfaktoren für Fahrverkehr gem. VDI 3790 Blatt 4
 Anhang 2: Emissionsdaten
 Anhang 3: Rechenprotokoll
 Anhang 4: Detaillierte Prüfung der Repräsentativität der meteorologischen Daten

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Auszug Bergaufsichtskarte mit Kennzeichnung des BWE Schneppendorf	6
Abbildung 2: Luftbild (Quelle: Google Earth 2021) mit Kennzeichnung der Abbaufläche (rot) und der Fläche der Aufbereitungsanlage (blau).....	7
Abbildung 3: Open Street Map mit Kennzeichnung der Abbaufläche (rot), der Fläche der Aufbereitungsanlage (blau) und des Beurteilungsgebietes (Radius 1.500 m)	8
Abbildung 4: Derzeitige Geländehöhen mit Kennzeichnung der Abbaufläche und des Beurteilungsgebietes (Radius: 1.500 km)	9
Abbildung 5: Geplante Abbaukonzeption im Trockenabbau (links) und im Nassabbau (rechts) (Quelle: /6/)	10
Abbildung 6: Gesamtstandort mit Abbaufläche (rot), den Jahresscheiben (Blöcke) und der Fläche für die Aufbereitungsanlage	12
Abbildung 7: Lageplan der Aufbereitungsanlage.....	13
Abbildung 8: Emissionsquellen im immissionserheblichsten Abbaujahr (Gesamtübersicht)	17
Abbildung 9: Abbildung: Detailplan - Emissionsquellen der Aufbereitungsanlage	18
Abbildung 10: Windrichtungsverteilung der AKTerm Chemnitz, repräsentatives Jahr 2015	23
Abbildung 11: Häufigkeitsverteilung von Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse der Station Chemnitz, repräsentatives Jahr 2015	23
Abbildung 12: Diagramm der Regenraten Zwickau 2015	24
Abbildung 13: Geländesteigung mit Abbau- und Aufbereitungsfläche (rot/blau), Beurteilungsgebiet (Radius: 1.500 m) und Anemometerstandort (Δ)	26
Abbildung 14: Open Street Map mit Kennzeichnung der Beurteilungspunkte und der Abbau- und Aufbereitungsfläche.....	29
Abbildung 15: PM10-J00 (Jahresmittelwert PM10-Partikel), anlagenbezogene Zusatzbelastung – obere Darstellung mit Beurteilungsgebiet (Radius: 1500 m) ...	31
Abbildung 16: PM2,5-J00 (Jahresmittelwert PM2,5-Partikel), anlagenbezogene Zusatzbelastung – obere Darstellung mit Beurteilungsgebiet (Radius: 1500 m) ...	32
Abbildung 17: StN (Jahresmittelwert Staubniederschlag), anlagenbezogene Zusatzbelastung – obere Darstellung mit Beurteilungsgebiet (Radius: 1500 m)	33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der staubemittierenden Vorgänge	16
Tabelle 2: Ansatz - Parameter der gehandhabten Stoffe	19
Tabelle 3: Zusammenfassung der Emissionsquellen und Emissionsdaten	21
Tabelle 4: Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft	27
Tabelle 5: Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. 39. BImSchV (Jahresmittel).....	28
Tabelle 6: Beurteilungspunkte für die Immissionsberechnungen	28
Tabelle 7: Immissionswerte Staub der Messstationen Brockau, Zwickau und Chemnitz (Bezugsjahre 2019-2021) /8/ - /11/	30
Tabelle 8: Berechnete anlagenbezogene Zusatzbelastung an den Beurteilungspunkten in Bezug zu den Beurteilungswerten (BW) gem. TA Luft bzw. 39. BImSchV	34
Tabelle 9: Ermittlung der Gesamtbelastung im Jahresmittel an den Beurteilungspunkten	35

Abkürzungsverzeichnis

AKTerm	Meteorologische Zeitreihe für ein Jahr
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BUP	Beurteilungspunkt
BW	Beurteilungswert
BWE	Bergwerkseigentum
Fz	Fahrzeug
Kap.	Kapitel
PM	Particulate Matter (Feinstaub)
PM10	Staub der Partikelgröße < 10 µm
PM10-J00	Jahresmittelwert Feinstaub
PM10-T35	Tagesmittelwert Feinstaub mit 35 zulässigen Überschreitungen im Jahr
PM2,5	Staub der Partikelgröße < 2,5 µm
RL	Radlader
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
StN	Staubniederschlag
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
ü. NHN	über Normalhöhennull
WH	Wohnhaus

1 Einführung

1.1 Aufgabenstellung

Die Heidelberger Sand und Kies GmbH (HSK), ein Unternehmen der HeidelbergCement Group, plant den Neuaufschluss eines Kiessandtagebaus bei Schneppendorf.

Für das Vorhaben ist die Aufstellung eines Rahmenbetriebsplanes (RBP) erforderlich und für dessen Zulassung ein bergrechtliches Planfeststellungsverfahren durchzuführen.

Das Vorhaben umfasst eine Abbaufäche von 68,3 ha. Bei einer geplanten Laufzeit von 45 Jahren wird mit einer jährlichen abbaubaren Kiessandmenge von ca. 400.000 t/a gerechnet. Die Errichtung und der Betrieb von Tagesanlagen und einer Aufbereitungsanlage soll gem. den Planungsunterlagen /6/ auf einer ca. 5,4 ha großen Fläche östlich der Abbaufäche an der Staatsstraße S 286 erfolgen.

Im Rahmen des bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens ist die Erarbeitung einer Staubimmissionsprognose erforderlich. Dabei sollen die freigesetzten Emissionsströme gem. VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 /2/ und Blatt 4 /3/ bestimmt sowie deren Ausbreitung und die sich ergebenden Immissionen in der Umgebung nach TA Luft /1/ berechnet werden.

1.2 Standort und Umgebung

Die Vorhabenfläche für die Erschließung des Kiessandtagebaus Schneppendorf liegt im Freistaat Sachsen, Landkreis Zwickau, Stadt Zwickau, Gemarkung Hain.

Die Lage des BWE Schneppendorf mit einer Gesamtfläche von 85,5 ha ist der nachfolgenden Abbildung 1 zu entnehmen. Auf der BWE-Fläche nördlich der Staatsstraße S 286 wird nicht abgebaut.

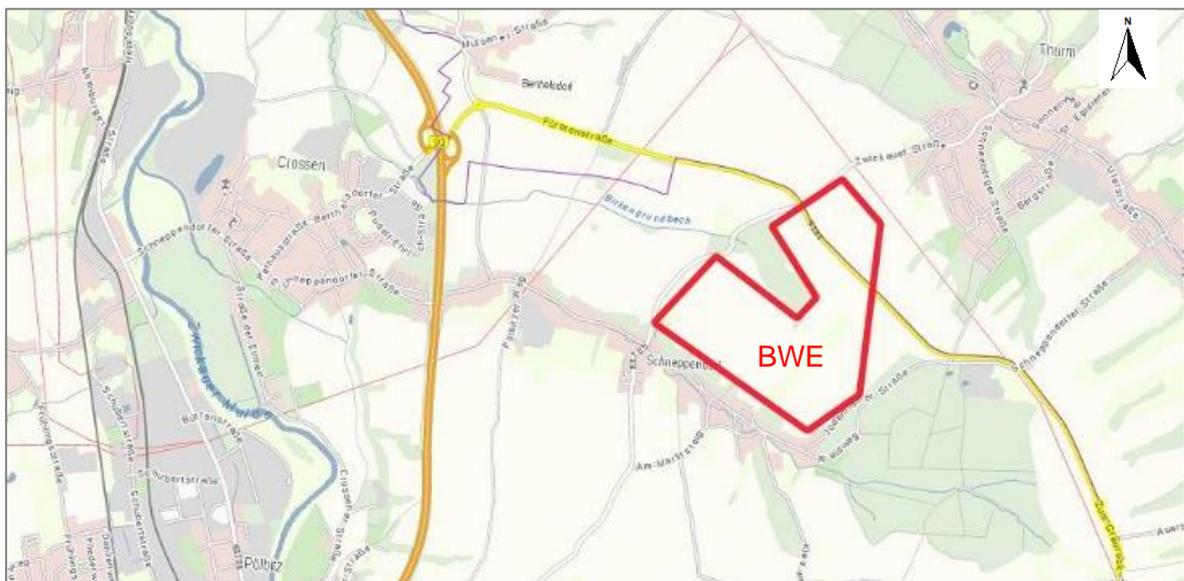


Abbildung 1: Auszug Bergaufsichtskarte mit Kennzeichnung des BWE Schneppendorf

Die geplante Abbaufäche ist in Abbildung 2 dargestellt und wird durch folgende Nutzungen begrenzt:

- Nordosten: Staatsstraße S 286, anschließend landwirtschaftliche Nutzfläche,
- Osten: Tages- und Aufbereitungsanlagen, landwirtschaftliche Nutzfläche, anschließend Wald
- Südosten: Wohnbebauung, Jüdenhainer Straße, anschließend Wald
- Südwesten: landwirtschaftliche Nutzfläche, Wald, anschließend Wohnbebauung Bergweg und Jüdenhainer Straße
- Nordwesten: Zwickauer Straße, Waldfläche („Birkenhain“), anschließend landwirtschaftliche Nutzfläche

Die verkehrstechnische Anbindung der geplanten Anlage erfolgt über den Wirtschaftsweg parallel zur Staatsstraße S 286. Zwischen der Staatsstraße und dem Wirtschaftsweg passieren die Fertigprodukte abtransportierenden LKW für ca. 90 m noch die Schneppendorfer Straße.

Die Lage des Beurteilungsgebietes ist der Abbildung 3 zu entnehmen.

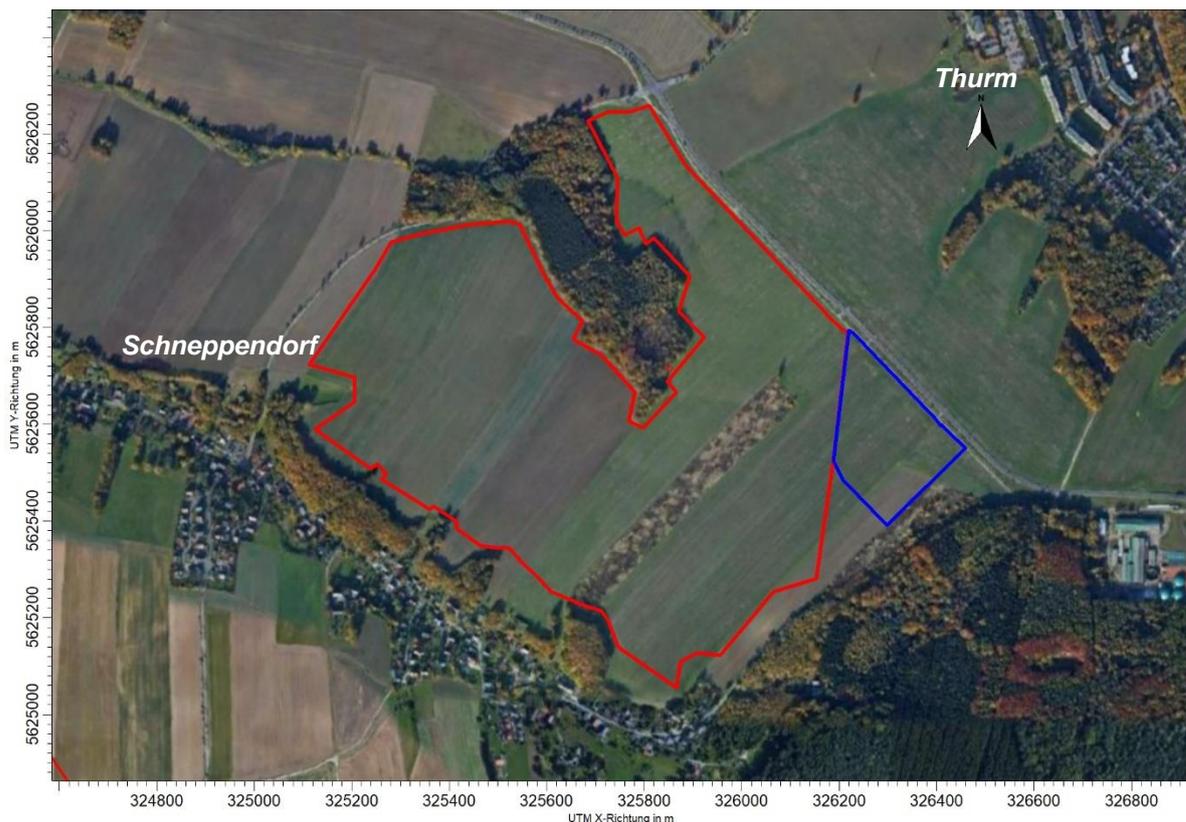


Abbildung 2: Luftbild (Quelle: Google Earth 2021) mit Kennzeichnung der Abbaufäche (rot) und der Fläche der Aufbereitungsanlage (blau)

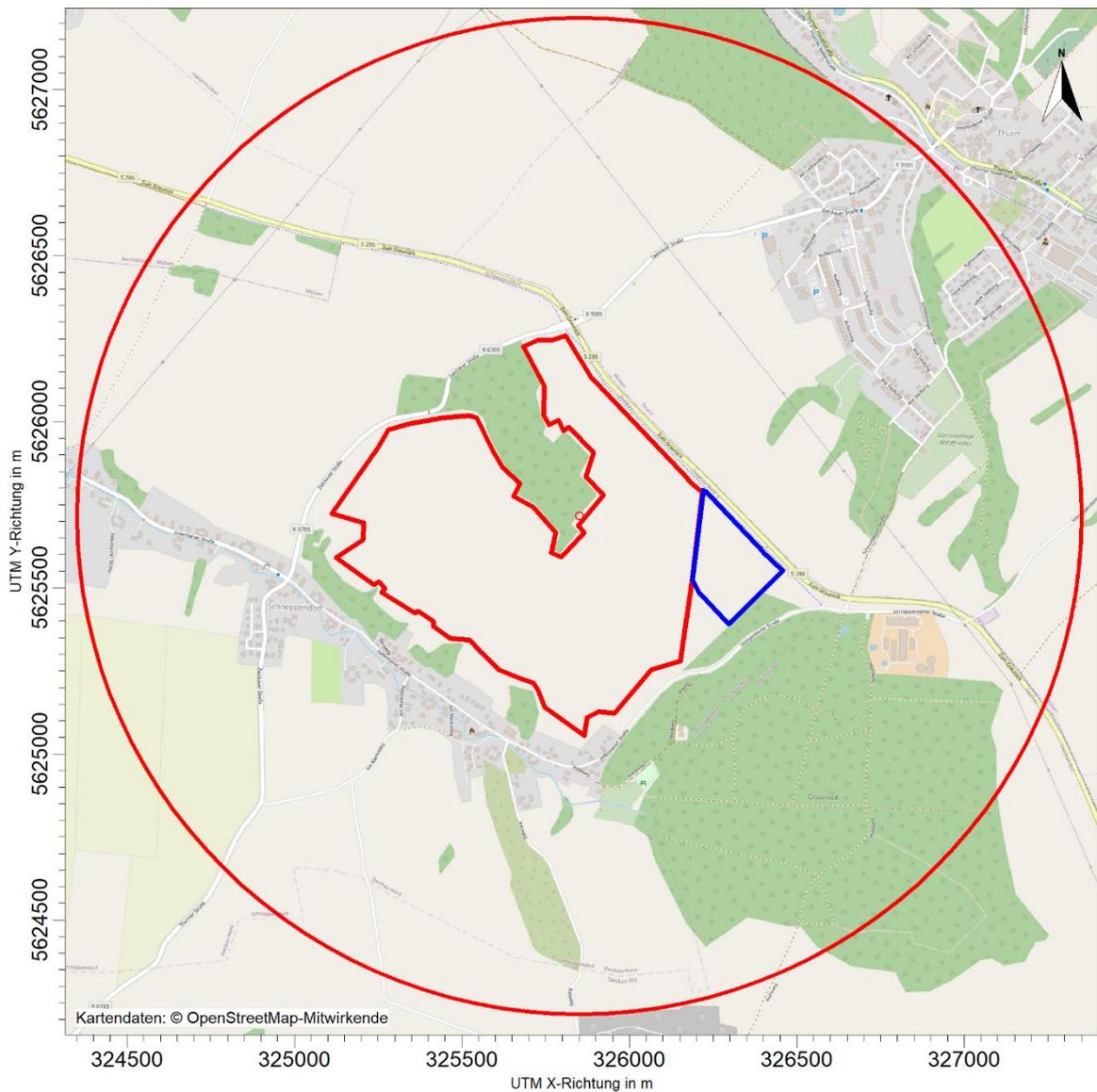


Abbildung 3: Open Street Map mit Kennzeichnung der Abbaufäche (rot), der Fläche der Aufbereitungsanlage (blau) und des Beurteilungsgebietes (Radius 1.500 m)

Geländemorphologie

Der Standort liegt auf einer Geländehöhe von ca. 325 m ü. NHN. Das Gelände am Standort und in der näheren Umgebung ist orografisch gegliedert. Im Beurteilungsgebiet steigt das Gelände Richtung Osten auf bis zu 355 m ü. NHN an, während es nach Nordosten Richtung Thurm und nach Westen Richtung Crossen auf bis zu 280 m ü. NHN abfällt, vgl. Abbildung 4. Südlich der geplanten Abbaufäche fällt das Gelände steil auf bis zu ca. 300 m ü. NHN Richtung Taleinschnitt des Schneppendorfer Baches ab. Der Taleinschnitt erstreckt sich in nordwestlicher Richtung entlang der Jüdenhainer Straße. Südlich der Jüdenhainer Straße steigt das Gelände im Beurteilungsgebiet wieder auf bis zu 330 m ü. NHN an.

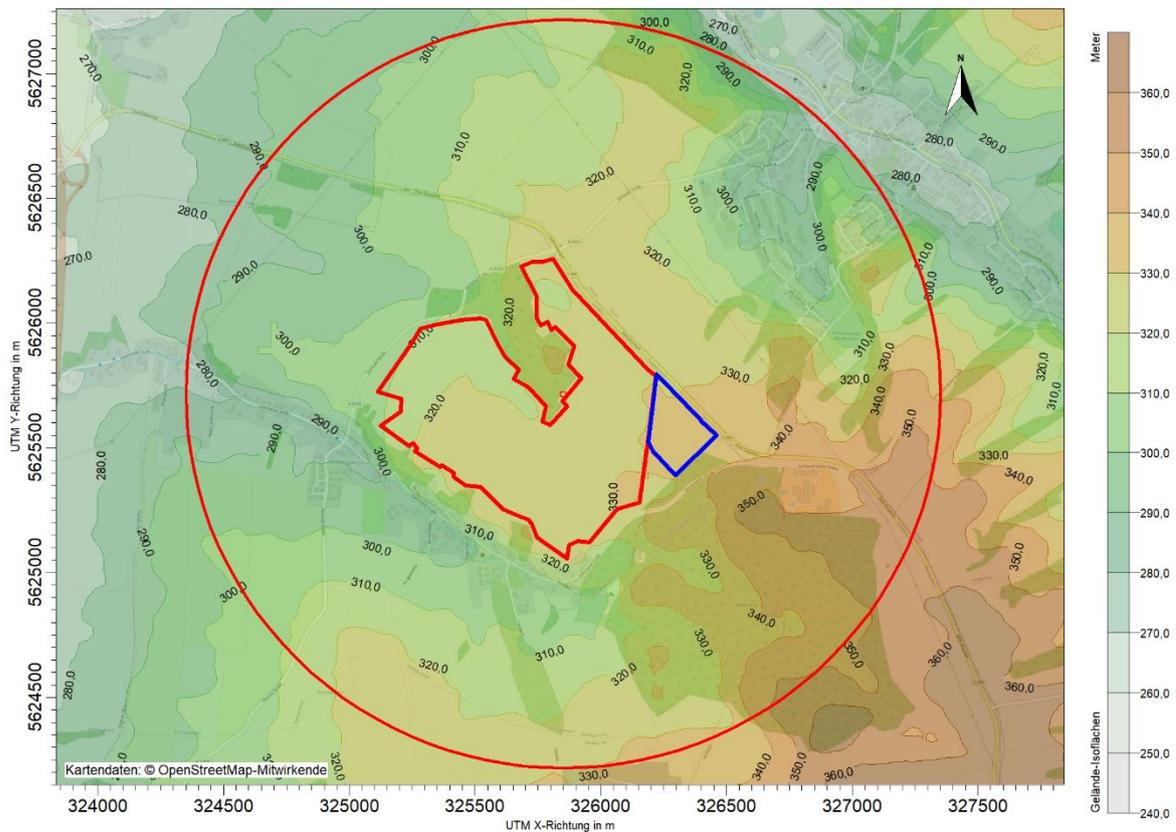


Abbildung 4: Derzeitige Geländehöhen mit Kennzeichnung der Abbaufäche und des Beurteilungsgebietes (Radius: 1.500 km)

2 Beschreibung von Abbau und Aufbereitung

2.1 Abbauentwicklung

Es wird zunächst ein Vorschnitt zur Beräumung des Abraumes eingerichtet. Bei genügend großer Fläche an freigelegter Nuttschicht (1. Arbeitsebene) wird diese durch einen Aufschlussgraben zunächst im Tiefschnitt bis zur 2. Arbeitsebene erschlossen. Bei genügender Baufreiheit der 2. Arbeitsebene kann von dort im Hoch- und Tiefschnitt gewonnen werden. Der Aufschluss erfolgt mit Radlader oder Hydraulikbagger.

Der Übergang von Trocken- zu Nassgewinnung erfolgt durch Herstellung einer Einschwimmgrube, in welcher der Schwimmbagger montiert wird.

Eine detaillierte Aufschlussplanung enthält der Hauptbetriebsplan.

Der Aufschluss der Kiessandgrube beginnt westlich neben dem Bereich der zukünftigen Tages- und Aufbereitungsanlagen und verläuft zunächst in nordwestliche Richtung (vgl. Abbildung 5). Der Abbau wird dann nach Süden schwenken und anschließend wieder nach Nordwesten umlaufend zur Waldfläche Tännicht bis an die Zwickauer Straße. Dann erfolgt eine erneute Schwenkung nach Süden in Richtung Schneppendorf bis zur Waldfläche „Graurock“ und anschließend zurück zu den Tages- und Aufbereitungsanlagen nach Nordosten.

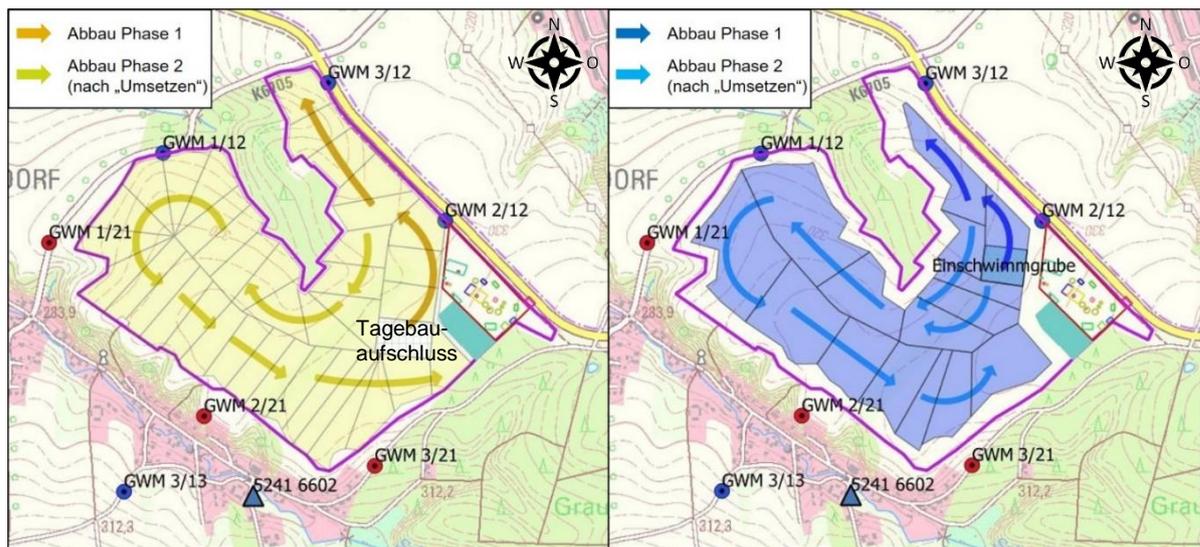


Abbildung 5: Geplante Abbaukonzeption im Trockenabbau (links) und im Nassabbau (rechts)
(Quelle: /6/)

2.2 Abraumwirtschaft

Für den Aufschluss der Kiessandgrube sind Vorfeldberäumungen erforderlich. Bei der Vorhabenfläche handelt es sich vorrangig um landwirtschaftliche Nutzflächen.

Die Oberbodenschicht (Mutterboden) ist 0,2 - 0,7 m mächtig und stark humos. Insgesamt werden ca. 58.000 m³ Oberboden mit einer Raupe abgeschoben (Abbaufäche und Bereich der Aufbereitungs- und Tagesanlagen) und in Form von Verwallungen am nördlichen Tagebaurand parallel zum Radweg (S 286 begleitender Wirtschaftsweg) sowie teilweise am westlichen Tagebaurand parallel zur Zwickauer Straße und am östlichen Tagebaurand nahe der Jüdenhainer Straße aufgeschichtet.

Unterhalb des Oberbodens steht eine ca. 0,7 - 4,4 m mächtige holozäne Lößlehm- und Fließlehmsschicht (Gehängelehm) an. Das Material wird getrennt vom Oberboden am ebenfalls parallel zur S 286 verlaufenden Radweg gelagert.

Die Wallhöhe soll ca. 3 m betragen. Der Wall dient der Zwischenlagerung der zur Wiedernutzbarmachung benötigten Massen und dem Sicht- und Lärmschutz während des Abbaus.

Der anstehende Lößlehm wird vorrangig für die Wiedernutzbarmachung, der Fließlehm für die Verfüllung und zum Bau von Dämmen und den geplanten Absetzbecken eingesetzt.

Insgesamt sind ca. 2,4 Mio. m³ Abraummateriale bzw. 4,4 Mio. t, im Mittel also 98.000 t/a zu erwarten. Die Abraummenge jeder Jahresscheibe schwankt allerdings in Abhängigkeit des Bodenaufbaus.

Die einzelnen Bodenschichten werden mit einer Planieraupe abgeschoben und mit einem Bagger auf LKW verladen, die den Abraum entweder in das Zwischenlager südlich der Aufbereitungsanlage oder direkt zum Einbauort bzw. zur Wallerrichtung befördern. Dazu werden geschotterte Baustraßen angelegt.

Die Wälle werden mittels Bagger und Radlader hergestellt.

2.3 Rohstoffabbau

Das Liegende der Lagerstätte befindet sich auf 299 bis 301 m ü. NHN, der Grundwasserspiegel liegt zwischen 302 m ü. NHN im Westen und 307 m ü. NHN im Osten. Im Durchschnitt werden somit 14,7 m im Trockenschnitt und 4,6 m im Nassschnitt abgebaut.

Unter Berücksichtigung von Verlusten aus der Böschungsgeometrie (ca. 10 %), der Abbau- und Aufbereitungstechnik (ca. 20 %) ist mit einem bergbaulich nutzbaren Vorrat von ca. 17,7 Mio. t zu rechnen. Dabei werden ca. 13,9 Mio. t im Trockenschnitt durch Radlader und Hydraulikbagger und ca. 3,8 Mio. t im Nassschnitt (entspricht ca. 21 %) mittels schwimmendem Abbaugerät gewonnen. Dabei wird in den ersten Abbaujahren der Rohstoff ausschließlich im Trockenschnitt gewonnen.

Der Rohstoff der Lagerstätte Schneppendorf besteht aus Sanden und Kiesen. Das Kornspektrum des klassierten Rohstoffes besteht neben ca. 11 % Abschlämbaren (Schluff, Ton) und ca. 6,7 % Überkorn (Steine, Blöcke) ansonsten etwa hälftig aus Sand (0 – 2 mm) und Kies (2 - 32 mm). Der Rohstoff ist frei von sonstigen Schadstoffen, es sind weder Altlasten bekannt noch für das Erzgebirge typische hohe Metallgehalte vorhanden.

Die Regelförderleistung im Kiessandtagebau Schneppendorf ist mit 400.000 t/a geplant.

Zum Transport des Rohstoffs in die Aufbereitungsanlage ist mit dem Abbaubeginn im Nassschnitt eine Bandanlage vorgesehen.

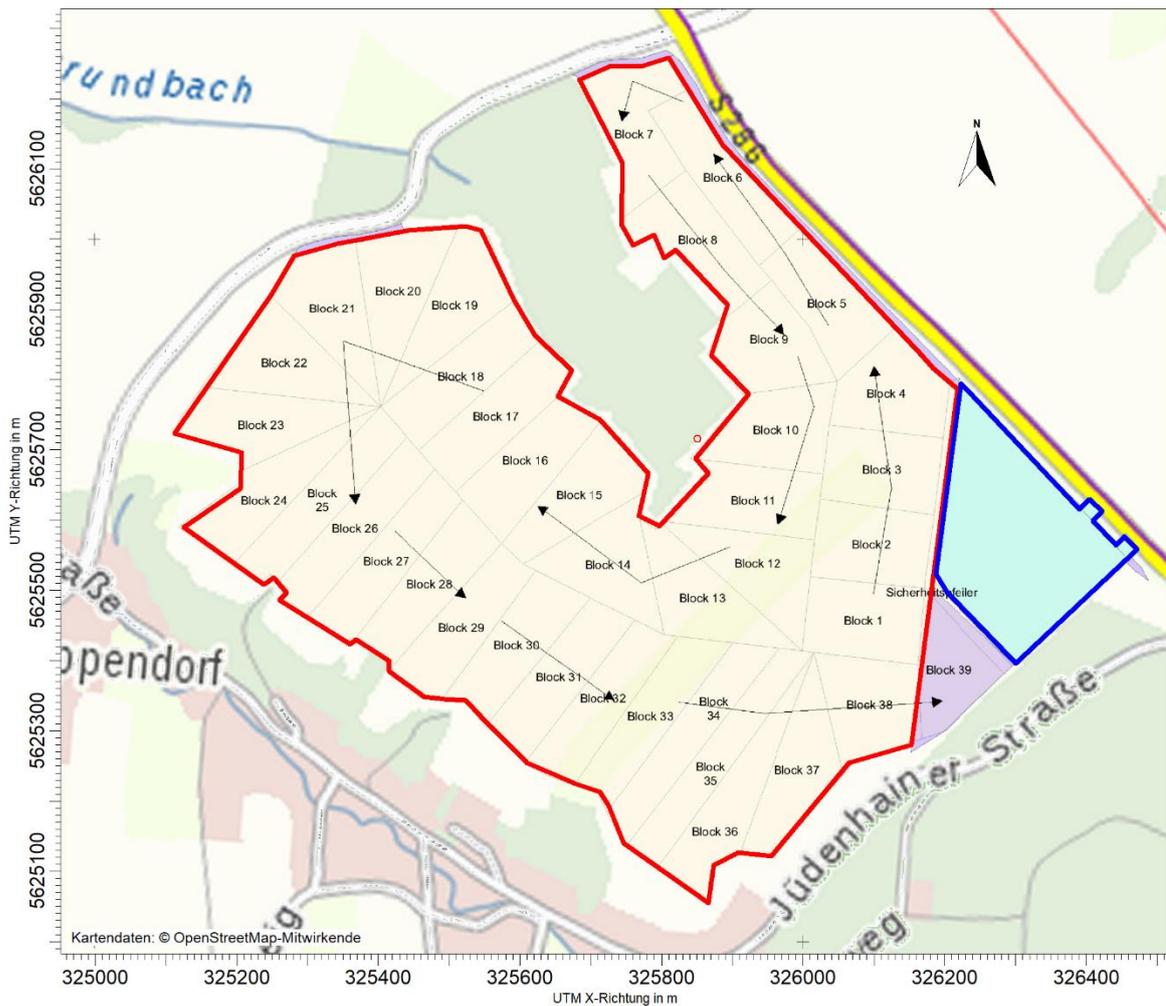


Abbildung 6: Gesamtstandort mit Abbaufäche (rot), den Jahresscheiben (Blöcke) und der Fläche für die Aufbereitungsanlage

2.4 Rohstoffaufbereitung

Aufgrund der Eignung der anstehenden Sande und Kiese als Betonzuschlag, wird eine Sand- und Kiesaufbereitung als Nassaufbereitung zur Herstellung von normgerechten Produkten installiert. Hier soll der Rohstoff entsprechend gewaschen, klassiert und getrennt aufgehaldet werden.

Die Errichtung und der Betrieb der Tages- und Aufbereitungsanlagen ist östlich der Abbaufäche vorgesehen. Die Lage der geplanten Anlagen ist Abbildung 7 zu entnehmen.

Als Tagesanlagen werden eine Werkstatt und ein Sozialgebäude sowie eine Eingangs- und eine Ausgangswaage errichtet. Für Kleinkunden ist ein gesonderter Verladebereich vorgesehen.

Der ab dem 3. Abbaujahr per Transportband angelieferte Rohkies wird über ein Vorsieb geführt, welches das Grobkorn > 32 mm vom übrigen Material trennt. Der Siebdurchfall wird anschließend zur Rohkieshalde befördert. Das Überkorn > 32 mm wird in einem gekapselten

Brecher zerkleinert. Das gebrochene Material wird dem Steigband zum Vorsieb wieder aufgegeben und erneut klassiert.

Der Rohkies gelangt anschließend in die Nassaufbereitung, in der ein Schwertwäscher Sand (0 – 2 mm) von Kies (2 – 32 mm) trennt, die danach getrennt weiterbehandelt werden.

In der Sandaufbereitung wird Feinsand (0 – 1 mm) und Sand (0 – 2 mm) getrennt aufgehaldet. In der Kiesaufbereitung wird das Material in fünf verschiedene Korngrößen klassiert und in feuchtem Zustand getrennt aufgehaldet. Neben den Fertigprodukthalden erfolgt die Beladung der LKW, die über die Zufahrt am Wirtschaftsweg parallel zur Straße S 286 zuerst die Eingangswaage passieren. Die LKW-Transporte sollen sich im Regelfall entgegen dem Uhrzeigersinn um die Aufbereitungsanlage bewegen und den Standort über die Ausgangswaage und die Ausfahrt am Wirtschaftsweg wieder verlassen.

Insgesamt sind im geplanten Abbaugebiet ca. 1,2 Mio. m³ an Abschlammmassen (Kornfraktion < 0,063 mm) zu erwarten. Ein Teil der Abschlammmassen muss in der Anfangsphase in Absetzbecken untergebracht werden. Nach dem weiteren Fortschreiten des Abbaus wird ein Teil der Abschlammmassen beginnend im nordwestlichen Abbaubereich mit der Zielstellung einer zeitige Flächenwiederherstellung verspült.

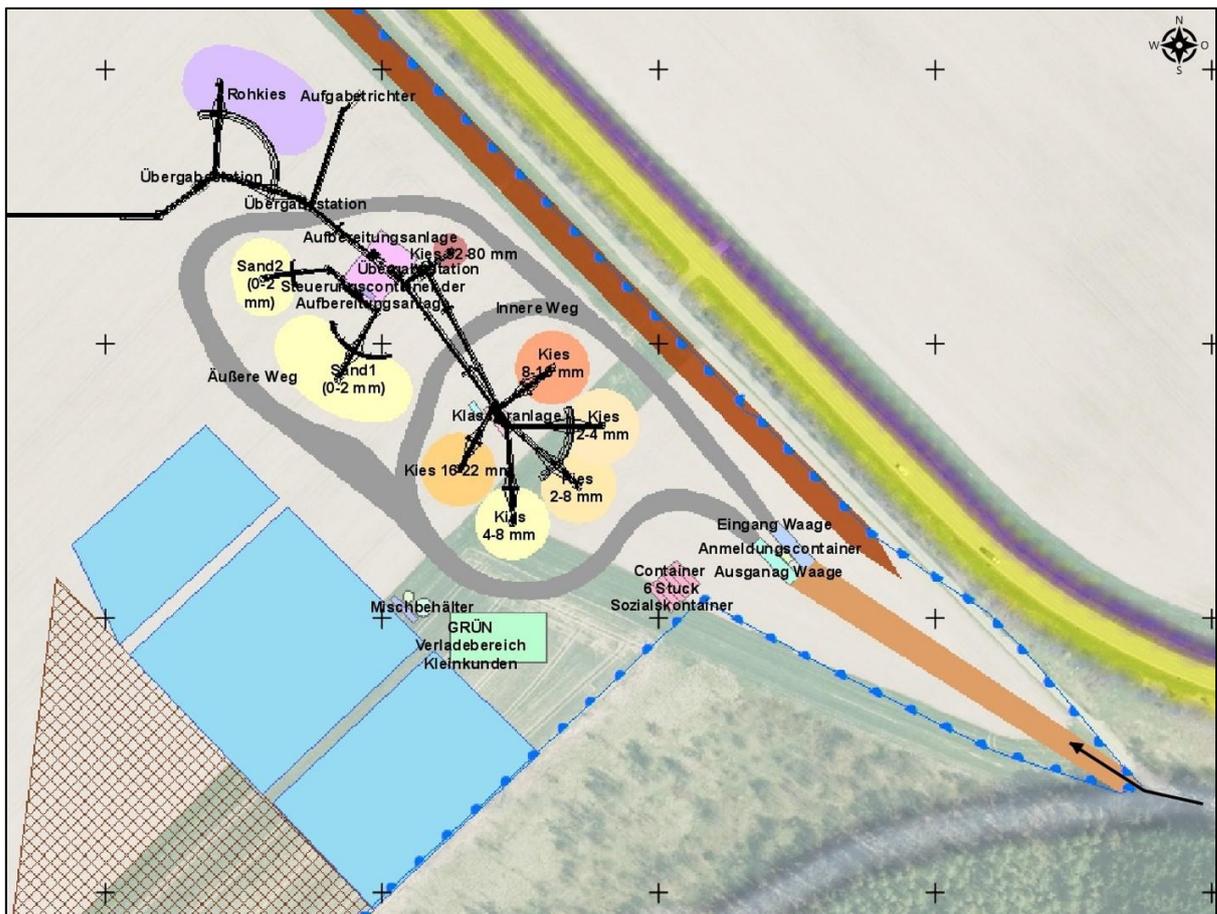


Abbildung 7: Lageplan der Aufbereitungsanlage

\\FG1fs02.gicon.de\PR\PROJEKT\2019\196037GT_4119_FG1\DOCK230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

Abschlussbetrieb

Der Eigenabraum ist zur Wiederverfüllung bestimmt. Die Wiederverfüllung soll zeitnah dem Abbau nachlaufend folgen, falls der Abraum nicht in den das Abbaufeld begrenzenden temporären Umwallungen verwendet wird.

Nach derzeitigem Planungsstand wird ein Teil der beanspruchten Fläche wieder zur landwirtschaftlichen Nutzung sowie als Extensivgrünland mit Feldhecken vorbereitet. In den nicht-verfüllten Bereichen entstehen Landschaftsseen mit Grundwasseranschluss.

2.5 Wesentliche Transportaufkommen

- Raupenbewegungen beim Abraumabtrag (Fläche: 17.600 m², Mittl. Bodenvolumen: 66.667 m³, Mittl. Mächtigkeit: 3,8 m, Schildbreite: ca. 3 m) Ansatz 5 x Abschieben der Fläche → 29.333 m/a Raupenweg (einfach)
- RL- und Baggerbewegungen zur LKW-Beladung mit mittl. Abraummasse von 120.000 t/a (Schaufel: 5 t) → 24.000 Fahrzeugbewegungen (einfach)
- LKW-Bewegungen zum Abraumtransport ins Abraum-Zwischenlager (Zuladung: 20 t/Fz.) → 6.000 Bewegungen/a (einfach)
- LKW-Bewegungen zum Abraumtransport vom Zwischenlager zum Einbauort (Zuladung: 20 t/Fz.) → 6.000 Bewegungen/a (einfach)
- RL- und Bagger-Fahrbewegungen (teilweise auch durch Raupe) beim Abraum-einbau/Wallbau (120.000 t/a, Schaufel: 5 t) → 24.000 Bewegungen (einfach)
- Abbau und Transport von 400.000 t/a Trockenschnitt-Rohstoff durch Bagger zum Aufgabetrichter Transportband (Schaufel: 5 t) → 80.000 Bewegungen/a (einfach)
- LKW-Abtransport von 360.000 t/a Fertigmaterial (Zuladung: 15 t/Fz.) → 24.000 Bewegungen/a (einfach)
- RL- und Baggerbewegungen zur LKW-Beladung mit 360.000 t/a Fertigmaterial (Schaufel: 5 t) → 72.000 Bewegungen/a (einfach)

2.6 Betriebszeiten

Für den Kiesandtagebau Schneppendorf, einschließlich der Aufbereitungsanlagen wird täglich (außer sonn- und feiertags) eine maximale Betriebsdauer von 6.00 – 22.00 Uhr beantragt. Daus ergibt sich für Abbau und Aufbereitung eine maximale Emissionsdauer von 5.000 h/a.

Der zukünftige Betreiber geht aber davon aus, dass im Regelfall der Betrieb von Mo. - Fr. von 7 Uhr bis 17 Uhr und sonnabends von 7 Uhr bis 13 Uhr erfolgt.

2.7 Emissionsmindernde Faktoren

Wichtige emissionsmindernde Aspekte sind:

- Es werden stark bindiger Abraum und grundfeuchter Rohstoff im Trockenschnitt und ca. 21 % des Rohstoffs im Nassschnitt gewonnen.

- Der Rohstoff wird ab dem 3. Abbaujahr durch Gurtbänder zur Aufbereitung transportiert.
- Ein Großteil der Abbaufäche (nördlich und teilweise westlich) wird mit einem ca. 3 m hohen temporären Wall umgeben.
- Die Hauptaufbereitung sowie die Feinsandaufbereitung arbeiten mit Nassaufbereitungsanlagen.
- Der Brecher für das Überkorn und die anschließende Bandaufgabe werden gekapselt.
- Die Fahrgeschwindigkeit ist auf allen Betriebsstraßen auf 20 km/h begrenzt.

3 Bestimmung der Emissionsmassenströme für die Ausbreitungsrechnung

Die Beurteilung der Staubimmissionsbelastung erfolgt nach TA Luft jeweils für ein Jahr vom 01.01. bis 31.12.

Für die Staubimmissionsprognose wird die immissionserheblichste Jahresscheibe mit dem geringsten Abstand der Abbaufäche zur Bebauung von Schneppendorf betrachtet. Es wird als konservativer Ansatz davon ausgegangen, dass die gesamte Jahres-Rohstoffmenge von 400.000 t/a im Trockenschnitt gewonnen wird, da insgesamt nur ca. 21 % im Nassschnitt gewinnbar sind und zu Abbaubeginn ohnehin nur im Trockenschnitt abgebaut wird.

Als Abraummenge wird die mittlere Jahresmenge von 120.000 t/a angesetzt.

3.1 Festlegung der Emissionsquellen

Die staubemittierenden Vorgänge sind in Tabelle 1 dargestellt und werden den jeweiligen Emissionsquellen zugeordnet.

Für den Abbau werden für das gewählte Szenario folgende Quellen definiert (T für Tagebau):

- QT1 Abraumfläche
- QT2 Fläche Trockenschnitt
- QT3 Beräumte offene Kiessandfläche – Abwehung
- QT4.1/QT4.2 LKW-Fahrwege ins Abraum-Zwischenlager
- QT5 Abraum-Zwischenlager
- QT6.1 – QT6.3 LKW-Fahrweg zum Wallaufbau und Abraum-Einbauort
- QT7 Abraum-Einbauort.

Innerhalb der Aufbereitung werden folgende Quellen definiert (K für Kieswerk)

- QK1 Aufgabetrichter Vorsieb
- QK2 Vorsieb und Brecher
- QK3 Rohkieshalde
- QK4 Haldenfreilager Fertigmaterial
- QK5.1 – QK5.8 LKW-Fahrwege Aufbereitungsanlage

- QK6 RL-Fahrflächen Aufbereitungsanlage
- QK7 Haldenlager von Rohmaterial und Fertigprodukt – Abwehung

Tabelle 1: Übersicht der staubemittierenden Vorgänge

Nr.	staubemittierender Vorgang	Emissionsquelle
<i>Rohstoffabbau und Abraumbewirtschaftung</i>		
V1	Abschieben/ des Abraums durch Raupe	QT1
V2	Bagger-Fahrbewegungen zur LKW-Beladung mit Abraum	QT1
V3	Aufnehmen von Abraum durch Bagger	QT1
V4	LKW-Beladung mit Abraum	QT1
V5	Rohstoffabbau im Trockenschnitt durch RL oder Bagger	QT2
V6	Rohstofftransport zum Aufgabetrichter der Bandanlage	QT2
V7	Abkippen von Rohstoff in Aufgabetrichter der Bandanlage zur Aufbereitung	QT2
V8	Abwehung von offener beräumter Rohstofffläche	QT3
V9	LKW-Abtransport von Abraum zum Zwischenlager	QT4.1/QT4.2
V10	Abkippen von Abraum im Zwischenlager durch LKW	QT5
V11	LKW-Beladung mit Abraum im Zwischenlager durch RL	QT5
V12	LKW-Transport des Abraums zum Einbauort	QT6.1 – QT6.3
V13	Abkippen von Abraum am Einbauort	QT7
V14	Einbau/Aufhaldung von Abraum durch RL/Bagger	QT7
<i>Aufbereitung des Rohstoffs</i>		
V15	Bandabwurf in Aufgabetrichter Vorsieb	QK1
V16	Absieben von Überkorn	QK2
V17	Brechen von Überkorn	QK2
V18	Bandabwurf von gebrochenem Material auf das Vorsieb-Steigband	QK2
V19	Aufhalden des Rohmaterials	QK3
V20	Aufnahme Fertigprodukt durch Radlader	QK4
V21	LKW-Beladung mit Fertigprodukt	QK4
V22	LKW-Fahrten in der Aufbereitungsanlage	QK5.1 – QK5.8
V23	Gesamte RL-Fahrten in der Aufbereitungsanlage	QK6
V24	Abwehung innerhalb der Aufbereitungsanlage	QK7

\FG1fs02.gicon.de\PR\PROJEKT\2019\196037GT_4119.FG1\DOK\230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

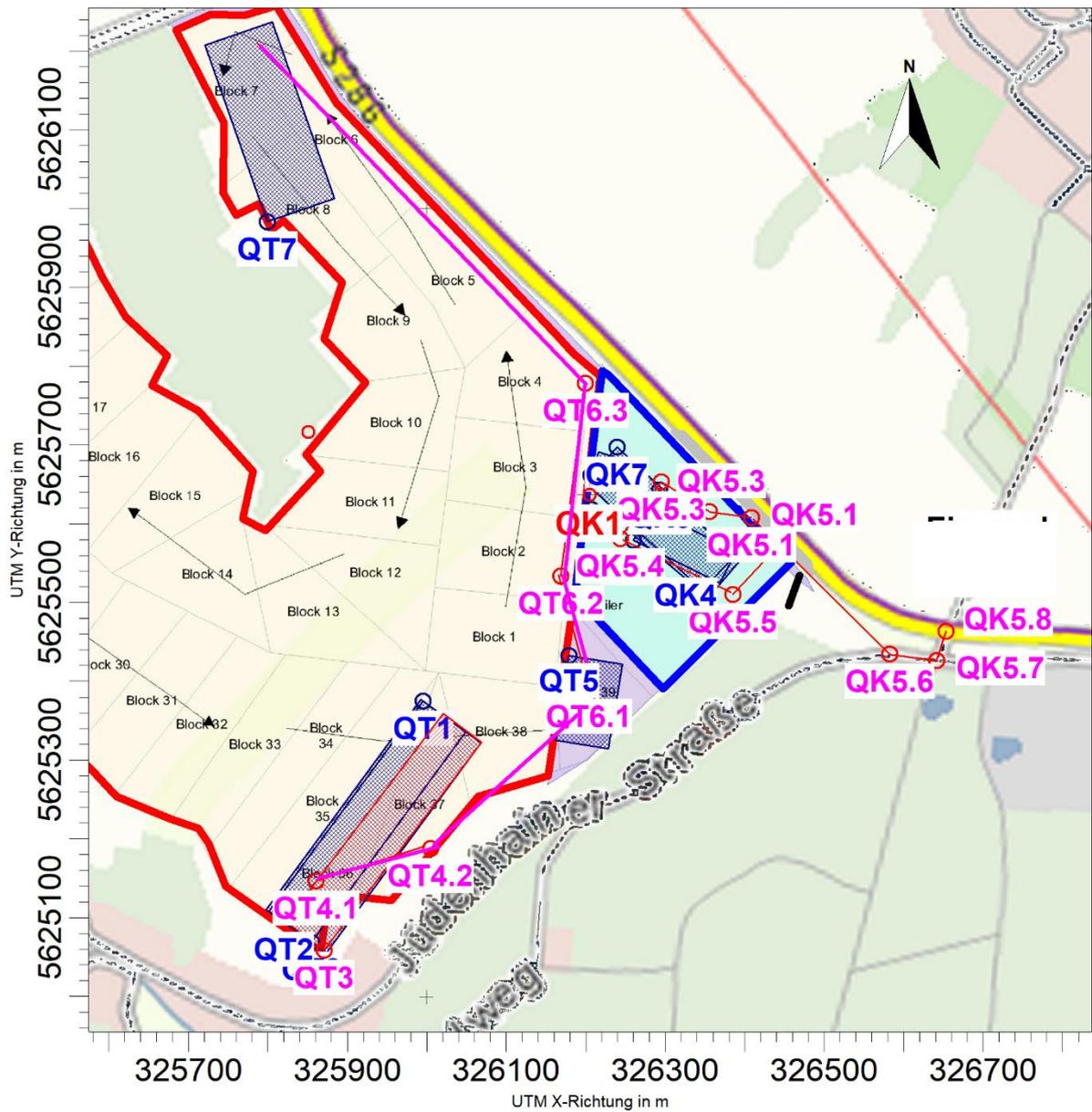


Abbildung 8: Emissionsquellen im immissionserheblichsten Abbaujahr (Gesamtübersicht)

\FG1fs02.gicon.de\PR\PROJEKT\2019\196037GT_4119_FG1\DOK\230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

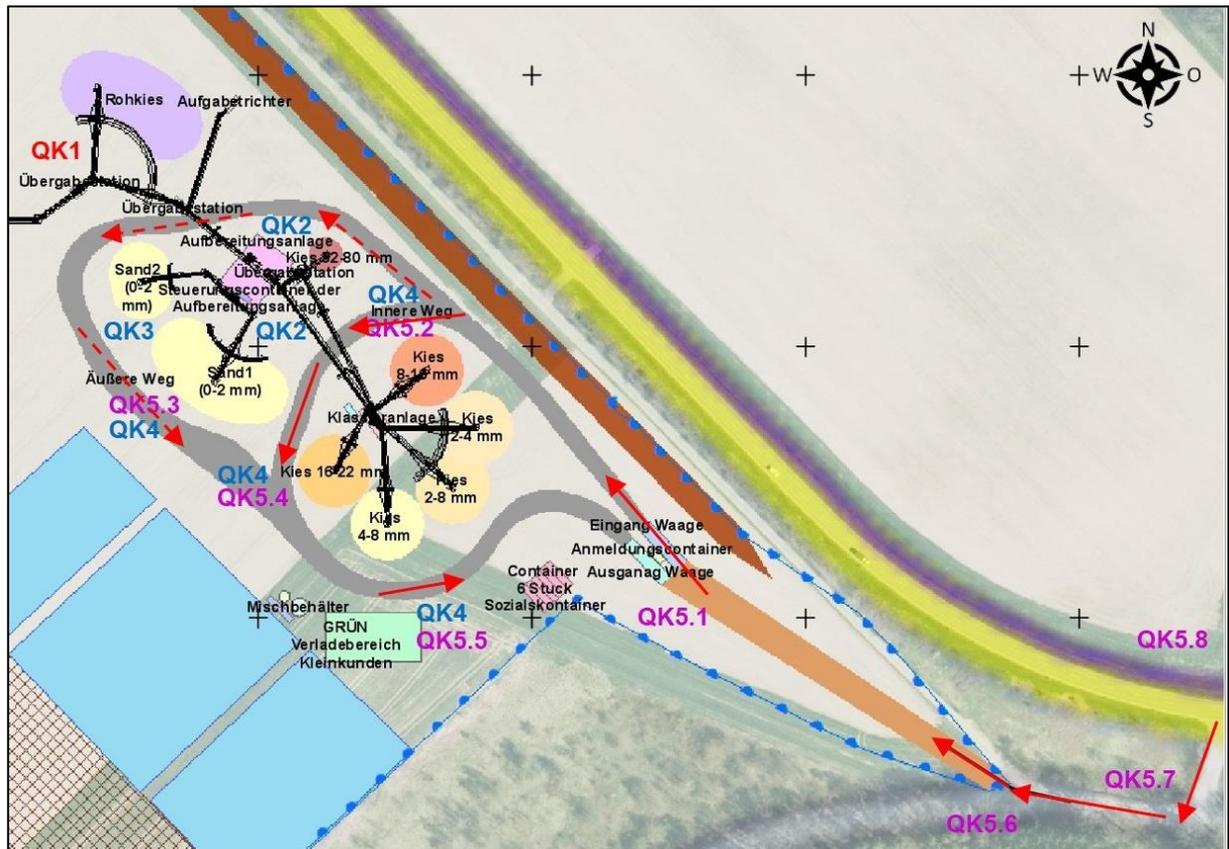


Abbildung 9: Abbildung: Detailplan - Emissionsquellen der Aufbereitungsanlage

3.2 Abschätzung der Emissionsmassenströme nach VDI 3790

Die Ermittlung der diffusen Staub-Emissionsmassenströme erfolgt auf Basis der

- VDI 3790 Blatt 3 /2/, mit deren Hilfe v. a. die Umschlag- und Lageremissionen beim Umgang mit staubenden Gütern abgeschätzt werden und
- VDI 3790 Blatt 4 /3/, mit deren Hilfe die Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen bilanziert werden.

Bilanziert und beurteilt wird der Zeitraum vom 01.01. bis 31.12. eines Jahres.

Die staubemittlernden Vorgänge werden wie folgt berücksichtigt:

- I. Transportvorgänge
- II. Umschlagprozesse/ Brechen /Klassieren
- III. Lagerung

Im Folgenden werden für diese Vorgänge Emissionsfaktoren bestimmt. Dabei werden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Annahmen getroffen, die auf Wahrnehmungen bei mehreren Begehungen vergleichbarer Abbau- und Aufbereitungsanlagen beruhen:

Tabelle 2: Ansatz - Parameter der gehandhabten Stoffe

Stoff	Abraum, Kiessand (Trockenschnitt),	Sand, Kies nach längerer Haldenlagerung
Schüttdichte in t/m ³	1,8	1,8
Staubentwicklung im Sinne der VDI 3790, Bl. 3, Anhang	„Staub nicht wahrnehmbar“	„schwach staubend“

zu I.) Transportvorgänge

Transporte auf unbefestigte Flächen

Obwohl der Wirtschaftsweg an der geplanten Aufbereitungsanlage bis zur Straße Am Graurock asphaltiert ist, werden in der Prognose die gesamten Fahrwege als unbefestigt modelliert, da ansonsten alle Fahrwege als geschotterte Wege ausgeführt werden, die gem. VDI als unbefestigt gelten. Die Bewegungen der LKW, Bagger, Raupe und Radlader werden gemäß VDI 3790 Bl. 4 /3/, Punkt 6.1 nach der Gleichung für Staubaufwirbelungen beim Transport auf unbefestigten Fahrwegen abgeschätzt.

$$q_T = k_{Kgv} \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^b \cdot \left(1 - \frac{p}{365}\right) \cdot (1 - k_M)$$

Für die Transportfahrzeuge LKW und Dumper wird eine einheitliches Fahrzeuggewicht angesetzt, das gemittelt über die Flotte im beladenen und unbeladene Zustand mit einem mittleren Gewicht berücksichtigt wird.

Für die innerbetrieblichen Fahrzeuge wird analog verfahren.

$$q_{T\ PM2,5} = k_{Kgv} \cdot (S/12)^a \cdot (W/2,7)^b \cdot (1-p/365) \cdot (1-k_M)$$

$$q_{T\ PM10} = k_{Kgv} \cdot (S/12)^a \cdot (W/2,7)^b \cdot (1-p/365) \cdot (1-k_M)$$

$$q_{T\ PM30} = k_{Kgv} \cdot (S/12)^a \cdot (W/2,7)^b \cdot (1-p/365) \cdot (1-k_M)$$

mit

a _{PMxx}	...	korngrößenabhängiger Exponent (a _{PM2,5} = 0,9; a _{PM10} = 0,9; a _{PM30} = 0,7)
S = 5 %	...	Feinkornanteil des Straßenmaterials, Abschätzung (in Anlehnung an /3/)
b = 0,45	...	Exponent gem. /3/
W _{LKW} = 16,5 t	...	durchschnittliches Gewicht des Fahrzeugs [Mittelwert aus Fahrzeug mit Beladung (25 t) und ohne Beladung (8 t)]
W _{RL} = 17 t	...	durchschnittliches Gewicht des Fahrzeugs [Mittelwert aus Fahrzeug mit Beladung (19 t) und ohne Beladung (14 t)]
P = 125	...	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag nach /3/
k _{Kgv}	...	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung
k _M = 0,2		Kennzahl zur Maßnahmewirksamkeit vom Minderungsmaßnahmen, hier aufgrund der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h angesetzt

Die Berechnung des Emissionsmassenstroms erfolgt gem. VDI 3790 Bl. 3 nach Gleichung 4 für Transportvorgänge:

$$m_{\text{Transport}} = q_T \cdot L \cdot n$$

mit

q_T in g/(m·Fz)	...	siehe obige Berechnung
L	...	Länge der Fahrlinien im Betriebsbereich (einfach).
n	...	Anzahl der LKW-Transporte und 0 % LKW, die an- und gleichzeitig abtransportieren
n	...	Anzahl der Radlader-/ Bagger-Transporte (vergl. Pkt. 2)

Die mit o.g. Berechnungsvorschrift ermittelten Emissionsfaktoren auf unbefestigten Fahrstrecken sind im Anhang 1 aufgeführt.

zu II.) Abkippen/ Umschlagprozesse/ Brechen/ Klassieren

Die Abschätzung der Staubfreisetzung bei Umschlagprozessen (Abkippen/ Aufnahme) und die Bestimmung der entsprechenden Emissionsfaktoren erfolgt gem. VDI 3790 Bl. 3, Punkt 7.2.2.3 (Aufnahme) bzw. 7.2.2.5 (Abkippen). Der Emissionsfaktor ergibt sich somit zu:

$$q_{\text{Abkippen}} = q_{\text{norm, korr}} \cdot \rho_s \cdot k_U$$

$$q_{\text{Aufnahme}} = q_{\text{norm}} \cdot \rho_s \cdot k_U$$

mit

$q_{\text{norm, korr}}$...	normierter Emissionsfaktor aus Tabelle 12 in /2/ für Abkippvorgänge Bagger/RL entsprechend der Stoffparameter (vgl. Tabelle 2)
q_{norm}	...	Tabelle 11 in /2/ für Aufnahme mit Bagger/RL entsprechend der Stoffparameter (vgl. Tabelle 2)
ρ_s	...	Schüttdichte in t/m ³
k_U	...	Umfeldfaktor: Abkippen/ Aufnahme von Halde/ LKW (Tabelle 6 in /2/)

Aus den genannten Ansätzen ergibt sich ein durchschnittlicher Emissionsmassenstrom für die Umschlagprozesse mit

$$m_{\text{Ab/Auf}} = q_{\text{Ab/Auf}} \cdot M_{\text{Ab/Auf}}$$

mit

$$M_{\text{Ab/Auf}} \quad \dots \quad \text{Mengendurchsatz in t/a}$$

Für das Absieben des Grobkorns aus dem Rohkiessand wird ein Faktor von 12 g/t und für das Brechen des Überkorns (Anteil 6,75 %) ein Faktor von 25 g/t angesetzt, der v. a. den Feuchtegehalt der behandelten Materialien und die geplante Kapselung berücksichtigt. Bei den dann folgenden Klassiervorgängen der Nassaufbereitung treten keine Emissionen auf.

zu III.) Lagerung

Die Abwehbarkeit von Partikeln bei der ruhenden Freilagerung hängt in erster Linie von der Korngröße, dem spezifischen Gewicht der Partikel und der Windgeschwindigkeit ab. Relevante Staubabwehungen werden erst bei höheren Windgeschwindigkeiten und/ oder hohem Feinstaubanteil erreicht. Der Emissionsfaktor ergibt sich gem. VDI 3790 Bl. 3 Pkt. 7.1 zu:

$$q_{\text{Lagerung}} = q_{\text{L,norm}}/24 \text{ h}$$

mit

$q_{\text{L,norm}} = 1 \text{ g/(m}^2\text{d)}$... Die bei der Lagerung durch Abwehungen freiwerdenden Stäube werden anhand /12/ abgeschätzt. Dabei wird berücksichtigt, dass die Materialien aufgrund der Lagerdauer (Boden) und der Materialfeuchte durch Nassgewinnung und Nassaufbereitung nur geringe Anteile an abwehbaren Stäuben aufweisen.

Die Berechnung des Emissionsmassenstroms erfolgt gem. VDI 3790 Bl. 3 nach Gleichung 2 für Lagerprozesse:

$$m_{\text{Lagerung}} = q_{\text{Lagerung}} \cdot A_{\text{L}}$$

Mit

A_{L} ... durchschnittlich genutzte Lagerfläche

3.3 Zusammenfassung der Emissionsquellen

Die Ermittlung der Emissionsmassenströme der jeweiligen staubemittierenden Vorgänge ist dem Anhang 2 zu entnehmen.

In der folgenden Tabelle sind die Staubemissionsmassenströme der Emissionsquellen zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Emissionsquellen und Emissionsdaten

Nr.	Beschreibung	Art der Quelle	durchschnittl. Emissionszeit [h/a]	Emissionshöhe [m]	Emissionssstrom [kg/h]
QT1	Abraumfläche	Volumen	5.000	0 - 4	0,753
QT2	Fläche Trockenschnitt	Volumen	5.000	0 - 4	2,045
QT3	Beräumte offene Kiessandfläche – Abwehung	Fläche	8.760	0,2	0,665
QT4	LKW-Fahrweg ins Abraum-Zwischenlager	Fläche	5.000	0 - 2	0,940
QT5	Abraumzwischenlager	Volumen	5.000	0 - 8	0,233
QT6	LKW-Fahrweg zum Einbauort/Wallaufbau	Volumen	5.000	0 - 2	2,133
QT7	Abraum-Einbauort	Volumen	5.000	0 - 4	0,350

Nr.	Beschreibung	Art der Quelle	durchschnittl. Emissionszeit [h/a]	Emissionshöhe [m]	Emissionssstrom [kg/h]
QK1	Aufgabetrichter Vorsieb	Punkt	5.000	1,5	1,300
QK2	Vorsieb und Brecher	Volumen	5.000	0 - 5	2,194
QK3	Rohkieshalde	Volumen	5.000	0 - 10	2,592
QK4	Haldenfreilager Fertigmaterial	Volumen	5.000	0 - 10	2,45
QK5	LKW-Fahrwege Aufbereitungsanlage	Fläche	5.000	0 - 2	5,643
QK6	RL-Fahrflächen Aufbereitungsanlage	Volumen	5.000	0 - 3	0,778
QK7	Haldenlager von Rohmaterial und Fertigprodukt – Abwehung	Volumen	8.760	0 - 10	0,189

4 Grundlagen für die Immissionsberechnung

4.1 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnungen erfolgen gem. TA Luft /1/ mit dem Rechenmodell AUSTAL2000 (Version 3.1.2-WI-x). Zur Anwendung kam die Software AUSTALView (Version 10.0.4).

Rechengebiet/Rechengitter

Das Rechengitter ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Emissionshöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als das 10-fache der Emissionshöhe kann die Maschenweite proportional größer gewählt werden.

Die Bestimmung des Rechengitters erfolgt nach den Vorgaben gem. Nr. 8 Anhang 2 TA Luft. Es wird ein geschachteltes Rechengitter festgelegt. Die Aufrasterung beträgt in Anlagennähe 16 m x 16 m, in höherer Entfernung ist sie proportional größer.

Das der Immissionsprognose zugrunde liegende Rechengebiet weist eine Größe von ca. 3,3 km x 3,3 km auf. Damit wird das gesamte Beurteilungsgebiet gem. TA Luft erfasst.

Meteorologische Daten

Der Immissionsprognose liegt die Ausbreitungsklassenzeitreihe AKTerm für ein repräsentatives Jahr (01.01.2015 bis zum 31.12.2015) der Messstation Chemnitz zugrunde, welches aus einem Gesamtzeitraum vom 18.10.2007 bis zum 25.09.2018 ermittelt wurde. Die Übertragbarkeit der meteorologischen Daten der Messstation Chemnitz auf den Anlagenstandort Schneppendorf wurde in einer detaillierten Prüfung nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 nachgewiesen, vgl. Anhang 4.

Die entsprechenden Meteorologiedaten sind in den nachfolgenden Abbildungen grafisch dargestellt.

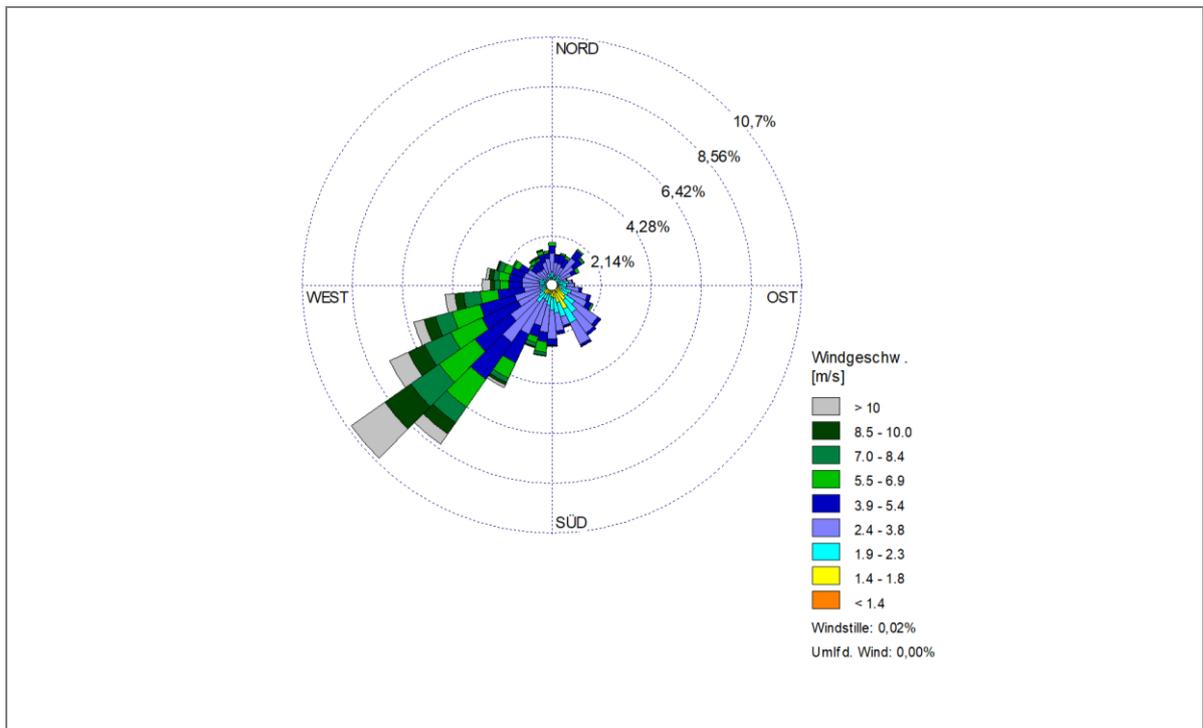


Abbildung 10: Windrichtungsverteilung der AKTerm Chemnitz, repräsentatives Jahr 2015

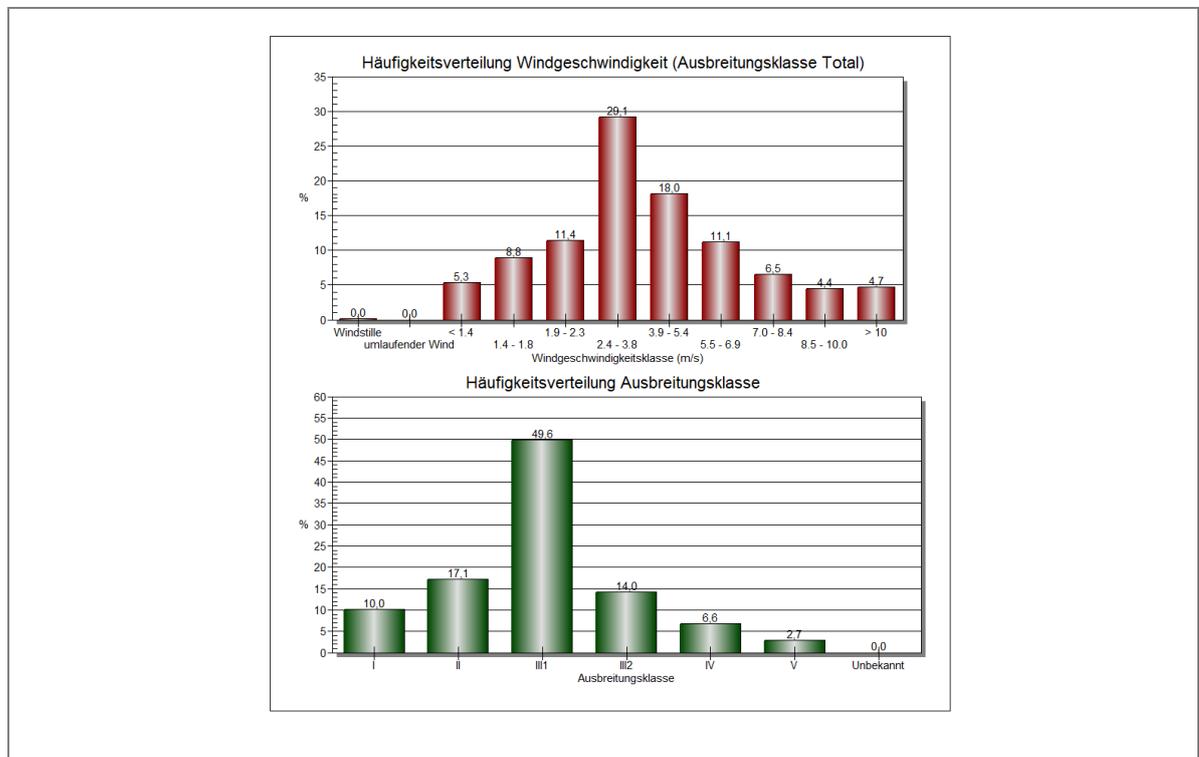


Abbildung 11: Häufigkeitsverteilung von Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse der Station Chemnitz, repräsentatives Jahr 2015

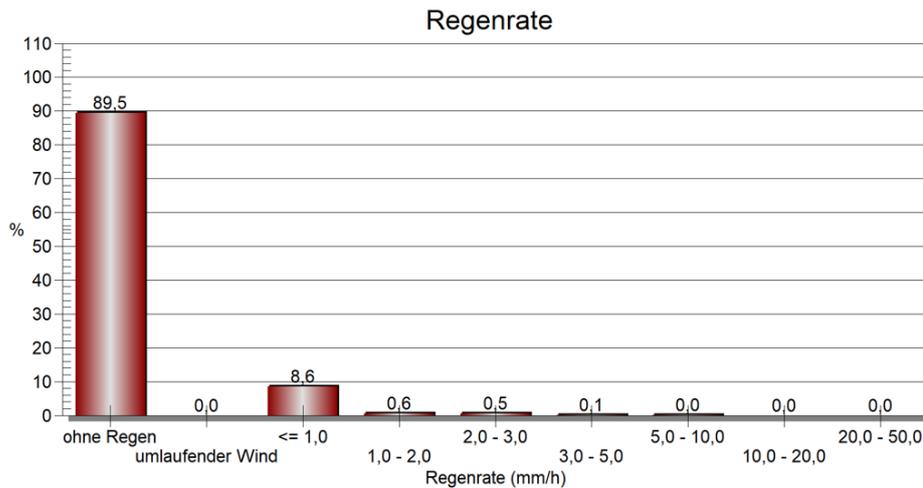


Abbildung 12: Diagramm der Regenraten Zwickau 2015

Anemometerstandort

Für die Ausbreitungsberechnung wird die in der detaillierten Prüfung nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 empfohlene Ersatzanemometerposition (EAP) verwendet (ETRS89/UTM 33N):

x-Koordinate: 326250 y-Koordinate: 5626950.

Die Anemometerposition befindet sich ca. 1.300 m nordöstlich des Anlagenstandortes (Mittelpunkt BWE). Die Lage ist der Abbildung 13 zu entnehmen.

Rauhigkeitslänge

Die Rauigkeitslänge ist gem. Nr. 6 Anhang 2 TA Luft für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein (hier Emissionsschwerpunkt) festzulegen, dessen Radius das 15-fache der Freisetzungshöhe (tatsächliche Bauhöhe des Schornsteins), mindestens aber 150 m beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden. Die Berechnung der Rauigkeitslänge erfolgt durch die Bestimmung der Landnutzungsclassse des Landbedeckungsmodells Deutschland (LBM-DE) des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt a.M. Für die Prognose wird in Auswertung der gegebenen Bebauungs- und Landnutzungsstruktur ein Wert von 0,5 m angesetzt.

Verdrängungshöhe

Die Verdrängungshöhe gibt an, wie weit die theoretischen meteorologischen Profile aufgrund von Bewuchs und Bebauung in der Vertikalen zu verschieben sind.

Sie ist gemäß Nr. 9.6 Anhang 2 TA Luft nach VDI3783 Bl. 8 (2017) festzulegen. Aufgrund der Charakteristik der Bebauung im Rechengebiet und in der näheren Umgebung der Anlage wird die Verdrängungshöhe als das 6fache der Rauigkeitslänge angesetzt.

Berücksichtigung von Bebauung

Einflüsse von Bebauung im Rechengebiet sind gemäß Nr. 11 Anhang 2 der TA Luft zu berücksichtigen.

Für Gebäude deren Entfernung vom Schornstein größer als das Sechsfache ihrer Höhe und größer als das Sechsfache der Schornsteinbauhöhe ist, ist die Modellierung der Bebauung nicht erforderlich.

Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7fache der Gebäudehöhen, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend. Bei geringerer Schornsteinbauhöhe kann folgendermaßen verfahren werden:

Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellenahen Gebäude, können die Einflüsse mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden.

Da die Aufbereitungsanlagen sachgerecht als Volumenquellen modelliert wurden, kann auf die Berücksichtigung der dort geplanten Bebauung verzichtet werden.

Geländeunebenheiten

Unebenheiten sind gem. Nr. 12 Anhang 2 TA Luft zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe bzw. Emissionshöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2-fachen der Emissionshöhe entspricht.

Der Standort liegt auf einer Geländehöhe von ca. 325 m ü. NHN. Das Gelände am Standort und in der näheren Umgebung ist orografisch gegliedert. Im Beurteilungsgebiet steigt das Gelände Richtung Osten auf bis zu 355 m an und fällt Richtung Nordosten und Westen auf bis zu 280 m ab, vgl. Abbildung 4 im Kap. 1.2.

Aufgrund der gegebenen orografischen Situation ist eine Berücksichtigung der Geländeunebenheiten erforderlich. Dabei werden als konservativer Ansatz die 3 m hohen temporären Umwallungen und die Geländeabsenkung des Tagebaus nicht berücksichtigt. Beides wirkt immissionsmindernd.

Die für die Verwendung eines diagnostischen mesoskaligen Windfeldmodells maximal zulässige Steilheit von 1:5 (0,2) wird im Rechengebiet nur in kleinen Teilbereichen überschritten, vgl. Abbildung 13.

Die Geländeunebenheiten werden sachgerecht mit Hilfe des diagnostischen Windfeldmodells TALdia berücksichtigt.

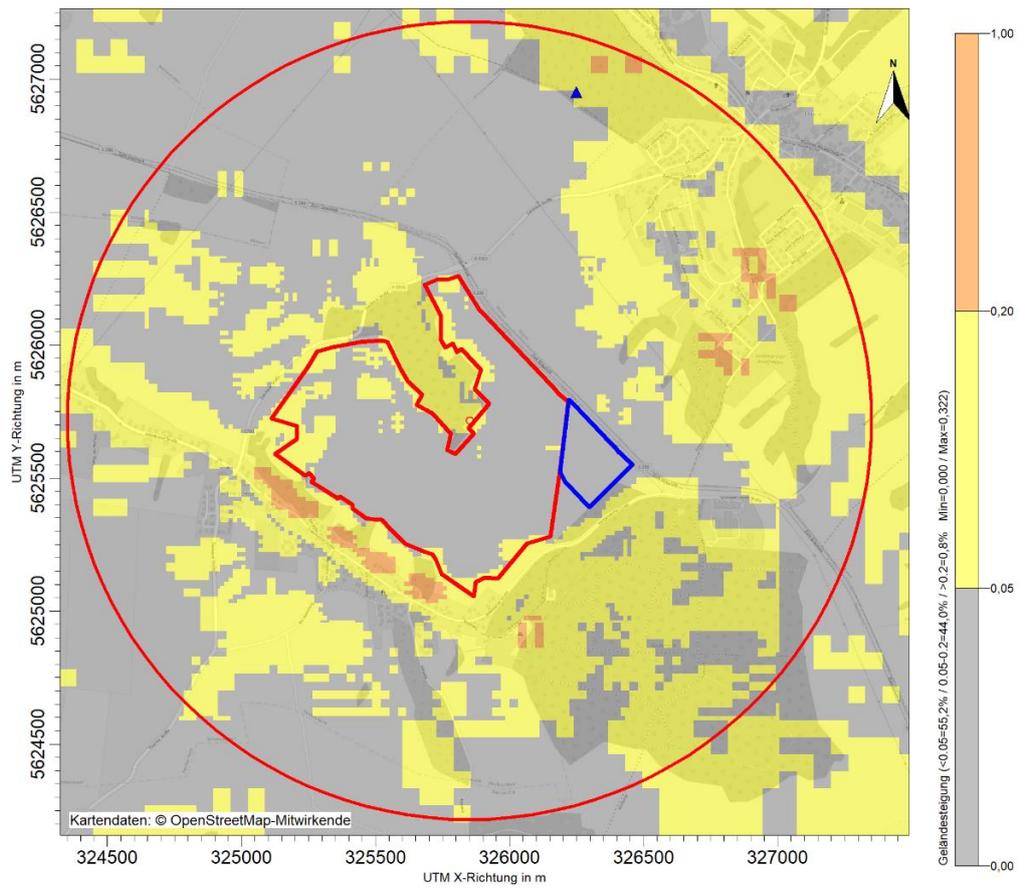


Abbildung 13: Geländesteigung mit Abbau- und Aufbereitungsfläche (rot/blau), Beurteilungsgebiet (Radius: 1.500 m) und Anemometerstandort (Δ)

Korngrößenklassen Stäube (PM-10)

Für die emittierten Stäube liegen keine Angaben zur Korngrößenverteilung der Staubpartikel vor. Für die Prognose werden folgende Ansätze getroffen:

Aufgrund der Charakteristik des Gutes und der Umschlagtechnologien kann davon ausgegangen werden, dass sich der Staub über die diffusen Emissionsquellen zu einem Teil aus PM10-Staub und zu einem anderen Teil aus Staub mit größeren Partikeln zusammensetzt. Ein Teil des PM-10-Staubes wird als PM2,5-Staub emittiert.

Für die Transportprozesse werden die Staubanteile entsprechend der Vorgaben der VDI 3790 Bl. 4 in Verbindung mit Tabelle 13 des Anhangs 3 der TA Luft angesetzt.

Für die Umschlagvorgänge werden Feinstäube (Partikeldurchmesser < 10 µm) zu 40 % angesetzt, für Stäube mit einem aerodynamischen Durchmesser von > 10 µm entsprechend 60 %. Feinstäube gehen als PM2,5-Stäube (Partikelklasse 1) zu 10 % und als PM10-Stäube (Partikelklasse 2) zu 30 % am Gesamtstaub in die Berechnung mit ein.

Bei der Abwehung von Feinstaub (Partikeldurchmesser < 10 µm) während der Lagerung wird in /7/ Anhang 8 von einem 50 %-igen Anteil am Gesamtstaub ausgegangen. Davon entfallen 7,5 % auf den PM2,5-Staub.

Für Stäube > 10 µm (75 %) wird gem. Anhang 2 der TA Luft für die Depositionsgeschwindigkeit 0,07 m/s, für die Sedimentationsgeschwindigkeit 0,06 m/s und als Auswaschexponent 0,8 verwendet (Partikelklasse unbekannt).

Der Parameter Quarzfeinstaub PM4 spielt bei der Beurteilung des Betriebs der Aufbereitungsanlage aufgrund der hohen Materialfeuchte des Rohkieses am Beginn der Aufbereitung, der Nassaufbereitung des Rohstoffes sowie der Kapselung des Brechers und der anschließenden Bandübergabe keine Rolle.

Statistische Unsicherheit

Die modellbedingte statistische Unsicherheit, berechnet als statistische Streuung des berechneten Zusatzbelastungswertes, soll nach den Vorgaben der TA Luft beim Jahres-Immissionswert 3 % und beim Tages-Immissionswert 30 % nicht überschreiten. Die statistische Unsicherheit der Berechnungsergebnisse ist dem Berechnungsprotokoll im Anhang 3 zu entnehmen. Die statistische Unsicherheit liegt für die ermittelten Zusatzbelastungen nahezu an allen Beurteilungspunkten unter den geforderten Werten. Lediglich für einige Punkte mit sehr geringem Staubniederschlag weichen sie davon etwas ab.

4.2 Bewertungsmaßstäbe

Die TA Luft und die 39. BImSchV geben für die in der Prognose betrachteten Schadstoffe die in der folgenden Tabelle aufgeführten Immissionswerte vor.

Tabelle 4: Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft

Komponente	Mitteilungszeitraum	Immissionswerte nach TA Luft	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr in d	Irrelevanzkriterien nach TA Luft ¹
Immissionswert nach Nr. 4.2.1 TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit				
PM10 in µg/m ³	Jahr	40	-	1,2
	24-Stunden	50	35	-
PM2,5 in µg/m ³	Jahr	25	-	0,75
Immissionswert nach Nr. 4.3.1 TA Luft zum Schutz vor erheblichen Belästigungen				
StN in g/(m ² *d)	Jahr	0,35	-	0,0105

¹ ergibt sich aus der Formulierung gem. TA Luft, dass „...die Genehmigung nicht versagt werden darf, wenn die anlagenbezogene Zusatzbelastung kleiner ist als...“

Tabelle 5: Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. 39. BImSchV (Jahresmittel)

Stoff	Einheit	Beurteilungswert	Irrelevanz	Bezug	Schutzziel
Schwebstaub (PM10) und Staubinhaltsstoffe als Bestandteil PM10					
PM10	µg/m³	40	-	§ 4	menschl. Gesundheit
PM2,5	µg/m³	25	-	§ 6	menschl. Gesundheit

4.3 Beurteilungsgebiet und Beurteilungspunkte

Das Beurteilungsgebiet ist gemäß Nr. 4.6.2.5 TA Luft die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe (hier Emissionshöhe) entspricht und in der die Zusatzbelastung im Aufpunkt mehr als 3,0 vom Hundert des Jahresimmissionswertes beträgt. Bei einer Austrittshöhe der Emissionen von weniger als 20 m soll der Radius mindestens 1 km betragen.

Für die vorliegende Prognose mit diffusen, bodennahen Emissionsquellen wird wegen der Ausdehnung des Abbaugesbietes das Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 1.500 m um den Mittelpunkt der BWE Schneppendorf festgelegt. Damit werden die Anforderungen an das Beurteilungsgebiet gem. TA Luft sowie die Festlegung zum Untersuchungsrahmen gem. Unterrichtungsschreiben zum Scoping /5/ erfüllt.

Die Bewertung der Auswirkungen auf die Luftschadstoffsituation erfolgt gemäß TA Luft an den relevanten Beurteilungspunkten. Die vorrangigen Beurteilungspunkte ergeben sich gemäß TA Luft Nr. 4.6.2.6. Demnach werden Beurteilungspunkte so festgelegt, dass eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten mit „mutmaßlich höchster relevanter Belastung für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter“ (Maximum der langfristigen Exposition und Maximum der Spitzenbelastung) möglich wird. Bei der Auswahl der Beurteilungspunkte sind somit die Belastungshöhe, ihre Relevanz für die Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit und die Exposition zu prüfen. Unter diesem Gesichtspunkt werden die nächstgelegenen Wohnnutzungen in Schneppendorf und Thurm für die Beurteilung herangezogen.

Die Lage der Beurteilungspunkte ist der nachfolgenden Tabelle 6 zu entnehmen bzw. in Abbildung 14 dargestellt.

Tabelle 6: Beurteilungspunkte für die Immissionsberechnungen

ID	Erläuterung	x-Wert *	y-Wert *
BUP_1	Schneppendorf, Waldweg 3	326145	5625077
BUP_2	Schneppendorf, Jüdenhainer Str. 71	325940	5625052
BUP_3	Schneppendorf, Jüdenhainer Str. 59	325771	5625018
BUP_4	Schneppendorf, Bergweg 13	325538	5625156
BUP_5	Schneppendorf, Bergweg 9	325408	5625234

ID	Erläuterung	x-Wert *	y-Wert *
BUP_6	Schneppendorf, Bergweg 3	325304	5625319
BUP_7	Schneppendorf, Jüdenhainer Str. 39	325144	5625413
BUP_8	Schneppendorf, Jüdenhainer Str. 31	325031	5625524
BUP_9	Thurm, Feldstr. 13	326498	5626379
BUP_10	Thurm, Außenring 16	326625	5626289
BUP_11	Thurm, Außenring 25	326698	5626177
BUP_12	Thurm, Alte Siedlung 44	326757	5626092
BUP_13	Thurm, Alte Siedlung 34b	326851	5625967

* ETRS89/UTM 33N

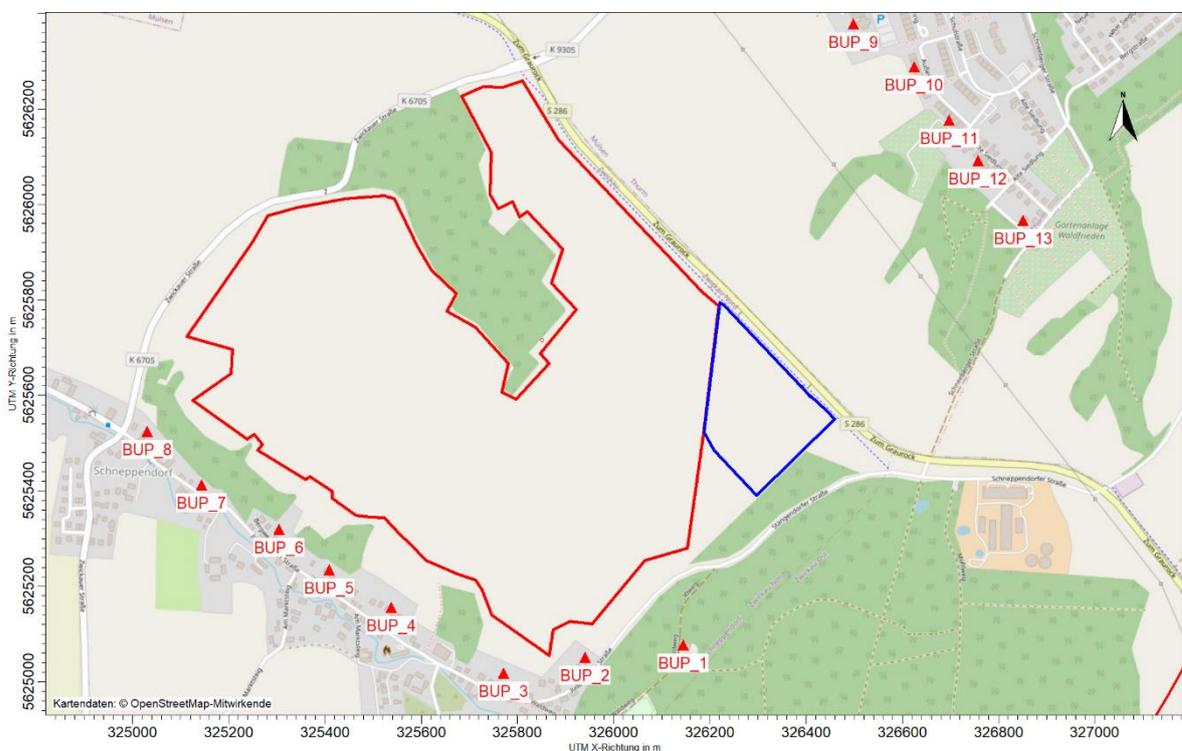


Abbildung 14: Open Street Map mit Kennzeichnung der Beurteilungspunkte und der Abbau- und Aufbereitungsfläche

4.4 Vorbelastung

Vorbelastungsmessungen für Luftschadstoffe liegen für das Beurteilungsgebiet nicht vor. Das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie betreibt zur kontinuierlichen Überwachung der Luftqualität ein landesweites Luftmessnetz. Die wichtigsten Daten werden in einem jährlichen Bericht veröffentlicht.

Im Beurteilungsgebiet befindet sich keine Messstelle. Zur Einschätzung der Hintergrundbelastung kann auf folgende Messstation zurückgegriffen werden:

- Zwickau, Werdauer Str. (städtisch/Verkehr, ca. 4 km Abstand zur Abbaufäche, südwestlich)

- Brockau, Elsterberger Str. 4 (ländlicher Hintergrund, ca. 27 km Abstand, südwestlich)
- Chemnitz, Hans-Link-Str. 4 (städtischer Hintergrund, ca. 32 km Abstand, nordöstlich)
- Chemnitz, Leipziger Straße 109 (städtisch/Verkehr, ca. 29 km Abstand, südöstlich)

Für die Vorbelastung am Standort besitzen die Messwerte von Brockau aufgrund der vergleichbaren Gebietscharakteristik vermutlich die höchste Repräsentativität für das Vorhabensgebiet. Die Messstation Zwickau als städtische Messstelle am Verkehrsknotenpunkt zweier Bundesstraßen weist dagegen die geringste Entfernung zur Abbaufäche auf. Da bei beiden Messstellen PM_{2,5}-Staub nicht ermittelt wird, ist für diesen Parameter auf Werte der Station Chemnitz, Leipziger Straße zurückgegriffen worden.

Eine Übersicht der Vorbelastungen im Jahresmittel für die letzten drei Kalenderjahre ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 7: Immissionswerte Staub der Messstationen Brockau, Zwickau und Chemnitz (Bezugsjahre 2019-2021) /8/ - /11/

Stoff	Mittelungs- zeitraum	Immissions- wert	Brockau			Zwickau		
			2019	2020	2021	2019	2020	2021
Immissionswert nach Nr. 4.2.1 TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit in µg/m³								
PM ₁₀	Jahr	40	12	11	10	17	14	15
	24 h	50 (max. 35 Ü/a)	1*	0*	1*	4*	2*	2*
PM _{2,5}	Jahr	25	k.M. 11**	k.M. 9**	k.M. 10**	k.M.	k.M.	k.M.
Immissionswert nach Nr. 4.3.1 TA Luft zum Schutz vor erheblichen Belästigungen in g/(m² d)								
StN	Jahr	0,35	k.M.	k.M.	0,04	0,09	0,08	0,08

k.M. ... keine Messung

* Anzahl der Überschreitungen

** Messwerte der Station Chemnitz, Leipziger Straße

Die Hintergrundbelastung liegt somit als Mittelwert der Jahre 2018 – 2021 für **PM₁₀-Staub** demnach bei **13,2 µg/m³** (entspricht 33 % des Immissionswertes TA Luft), für **PM_{2,5}-Staub** bei **10 µg/m³** (entspricht 40 % des Immissionswertes TA Luft) und für Staubniederschlag bei **0,073 g/(m²d)** (entspricht 21 % des Immissionswertes TA Luft). Die Hintergrundbelastungen sind als relativ gering bis mäßig einzustufen.

5 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen

5.1 Immissionszusatzbelastung

Die Ergebnisse der Prognose der anlagenbezogenen Zusatzbelastung für das ausgewählte Szenario sind im Nahbereich für PM₁₀- und PM_{2,5}-Staub sowie für Staubniederschlag im Jahresmittel in den nachfolgenden grafischen Darstellungen für den Nahbereich und für das gesamte Beurteilungsgebiet aufgeführt. Das Rechenprotokoll ist in Anhang 3 enthalten.

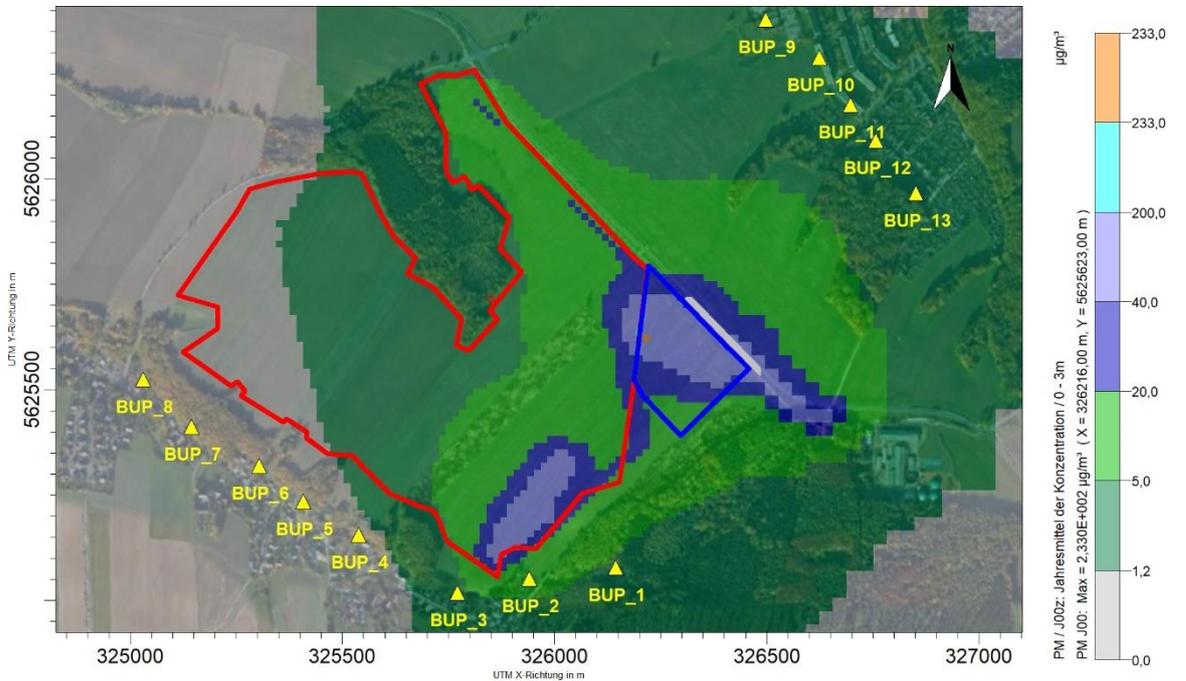
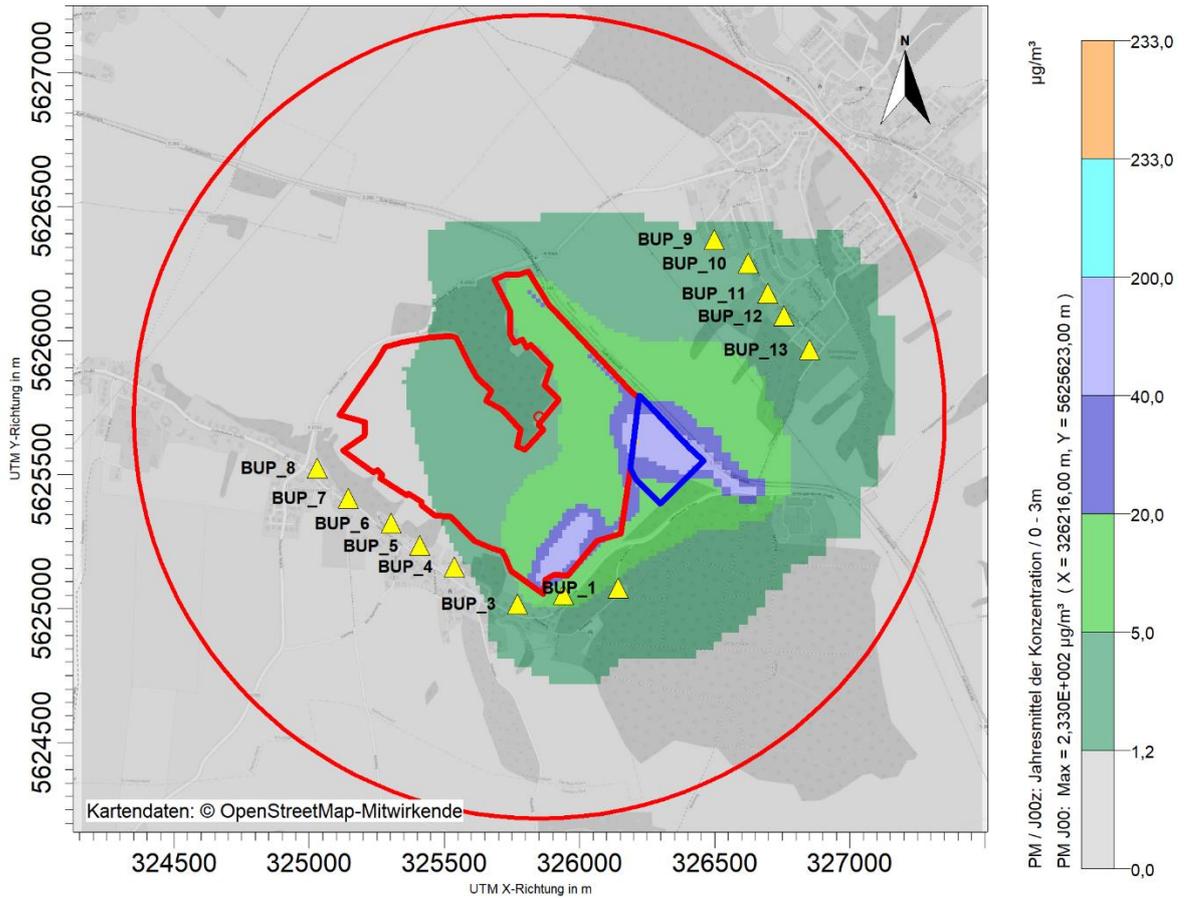


Abbildung 15: PM10-J00 (Jahresmittelwert PM10-Partikel), anlagenbezogene Zusatzbelastung – obere Darstellung mit Beurteilungsgebiet (Radius: 1500 m)

\\FG1fs02.gicon.de\PR\PROJEKT\2019\196037GT_4119_FG1\DOK\230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

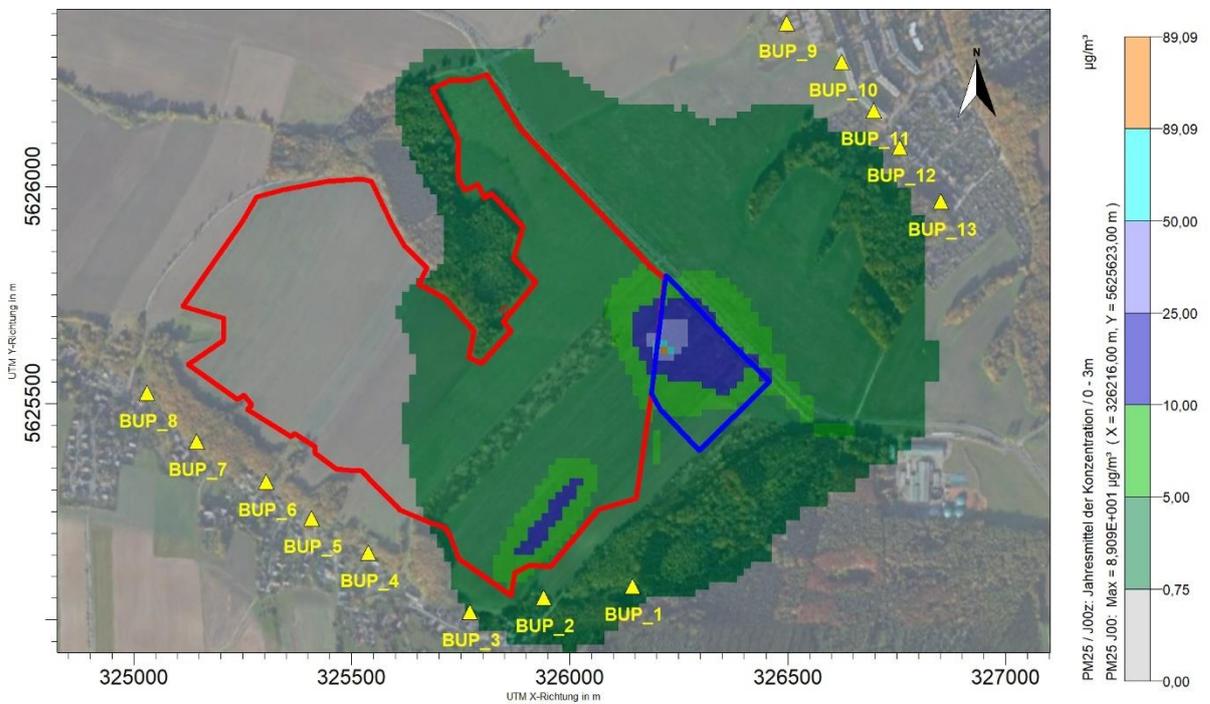
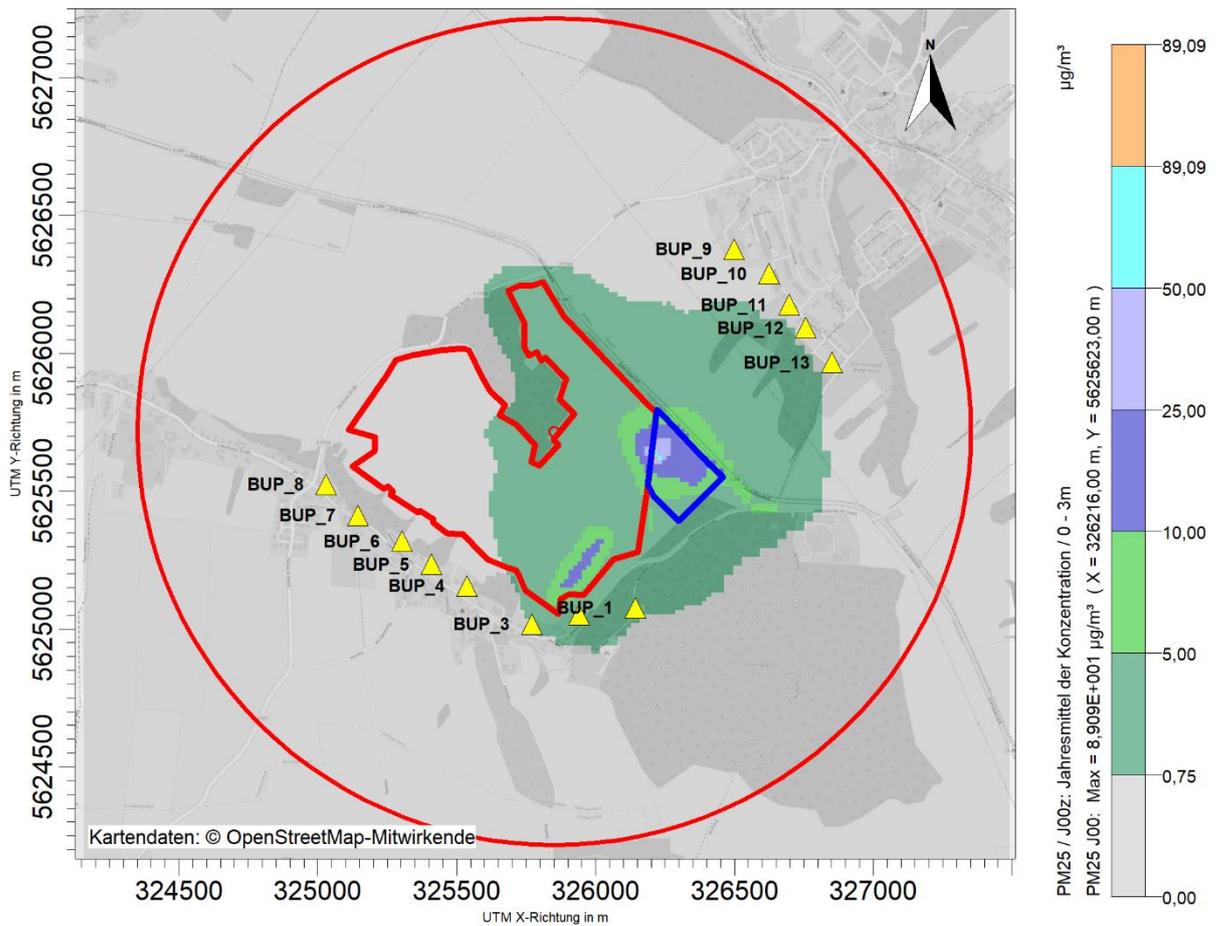


Abbildung 16: PM2,5-J00 (Jahresmittelwert PM2,5-Partikel), anlagenbezogene Zusatzbelastung – obere Darstellung mit Beurteilungsgebiet (Radius: 1500 m)

\\FG1fs02.gicon.de\PR\PROJEKT\2019\196037GT_4119_FG1\DOK\230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

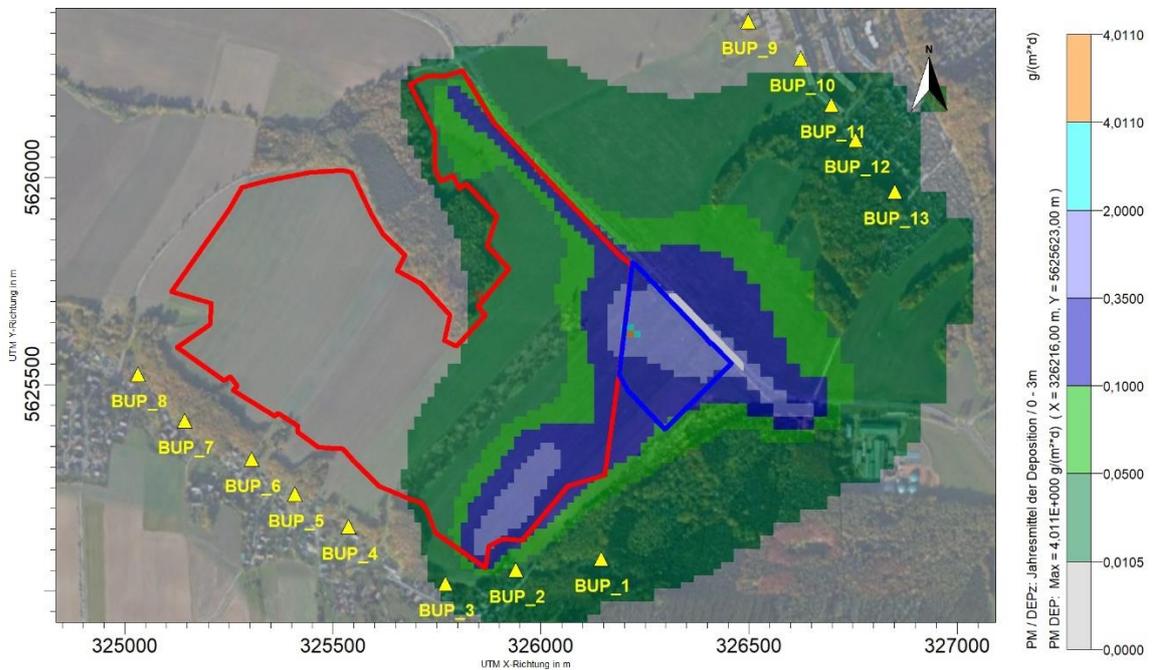
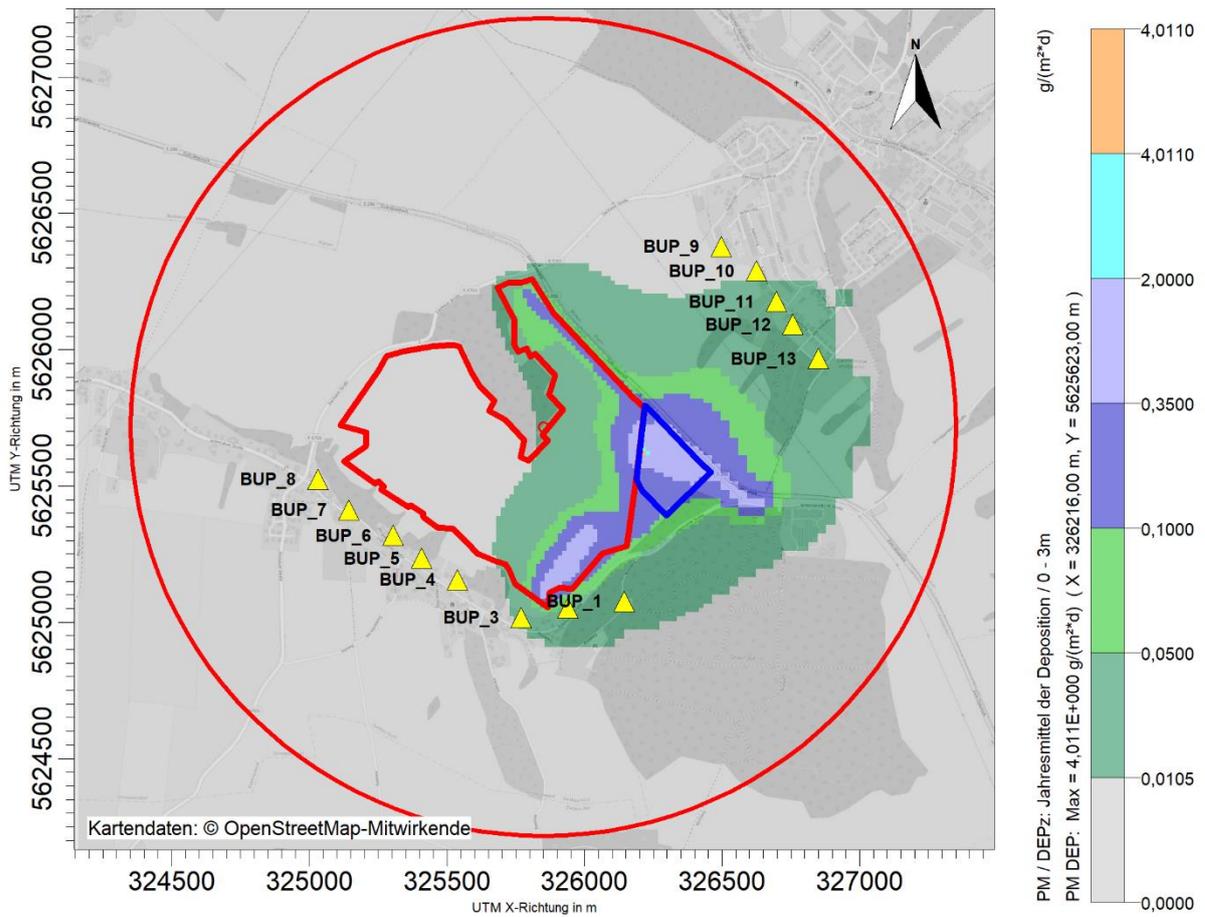


Abbildung 17: StN (Jahresmittelwert Staubbiederschlag), anlagenbezogene Zusatzbelastung – obere Darstellung mit Beurteilungsgebiet (Radius: 1500 m)

\\FG1fs02.gicon.de\PR\PROJEKT\2019\196037GT_4119.FG1\DOK\230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

In Tabelle 8 sind die Zusatzbelastungen für die Beurteilungspunkte den Beurteilungswerten gem. TA Luft bzw. 39. BImSchV gegenübergestellt. Überschrittene Irrelevanzwerte werden farbig gekennzeichnet.

Tabelle 8: Berechnete anlagenbezogene Zusatzbelastung an den Beurteilungspunkten in Bezug zu den Beurteilungswerten (BW) gem. TA Luft bzw. 39. BImSchV

Stoff	BW	IRV ¹	BUP												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Schutz der menschlichen Gesundheit gem. TA Luft Pkt. 4.2.1 in µg/m³ bzw. gem. 39. BImSchV															
PM ₁₀	40	1,2	4,0	7,7	3,2	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	1,4	1,6	2,1	2,3	2,0
PM _{2,5}	25	0,75	1,0	1,6	0,8	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,4	0,5	0,6	0,65	0,5
Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen gem. TA Luft Pkt. 4.3.1 in g/(m² d)															
StN	0,35	0,0105	0,020	0,039	0,015	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,009	0,014	0,016	0,014

¹ IRV – Irrelevanzwert nach TA Luft: ergibt sich aus der Formulierung gem. TA Luft, dass „...die Genehmigung nicht versagt werden darf, wenn die anlagenbezogene Zusatzbelastung kleiner ist als...“

Die Irrelevanzwerte werden für das ausgewählte Abbaujahr an den Beurteilungspunkten BUP_1 bis BUP_3 für PM10-Staub, PM2,5-Staub und Staubbiederschlag für und BUP_11 bis BUP_13 für PM10-Staub und Staubbiederschlag sowie für PM10-Staub auch an den BUP_9 und BUP_10 überschritten, so dass unter Berücksichtigung der vorhandenen Vorbelastung hier die Bestimmung der Gesamtbelastung erforderlich ist.

Bei Einhaltung bzw. Unterschreitung der Irrelevanzwerte kann gem. Pkt. 4.1 der TA Luft davon ausgegangen werden, dass hier bereits ohne weitere Untersuchungen davon ausgegangen werden kann, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch die im Anlagenbetrieb freigesetzten Stäube hervorgerufen werden. Weitere Betrachtungen sind nicht erforderlich.

5.2 Immissionsgesamtbelastung

5.2.1 Immissions-Jahreswert

Die Gesamtbelastung wird gem. Nr. 4.7.1 TA Luft aus

- der in Kap. 5.1 ermittelten anlagenbezogenen Zusatzbelastung und
- der in Kap. 4.4 abgeleiteten Vorbelastung

ermittelt. Die Gesamtbelastungen an den maßgeblichen Beurteilungspunkten sind in der nachfolgenden Tabelle den Beurteilungswerten gem. TA Luft bzw. 39. BImSchV gegenübergestellt.

Tabelle 9: Ermittlung der Gesamtbelastung im Jahresmittel an den Beurteilungspunkten

Beurteilungspunkt	Immissionsvorbelastung IJV	Immissionszusatzbelastung IJZ	Immissionsgesamtbelastung IJG	Beurteilungswert
<i>PM10 – Jahresmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>				
BUP_1	13,2	4,0	17	40
BUP_2		7,7	21	
BUP_3		3,2	16	
BUP_9		1,4	15	
BUP_10		1,6	15	
BUP_11		2,1	15	
BUP_12		2,3	16	
BUP_13		2,0	15	
<i>PM2,5 - Jahresmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>				
BUP_1	10,0	1,0	11	25
BUP_2		1,6	12	
BUP_3		0,8	11	
<i>Staubniederschlag - Jahresmittel in $\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$</i>				
BUP_1	0,073	0,020	0,093	0,350
BUP_2		0,039	0,112	
BUP_3		0,015	0,088	
BUP_11		0,014	0,087	
BUP_12		0,016	0,089	
BUP_13		0,014	0,087	

Die Ergebnisse zeigen, dass die Beurteilungswerte für alle Staub-Parameter gem. TA Luft bzw. der 39. BImSchV an den maßgeblichen Beurteilungspunkten deutlich unterschritten werden.

Für PM10-Staub wird eine maximale Gesamtbelastung von 53 % des Beurteilungswertes ermittelt. Bei PM2,5-Staub beträgt die maximale Gesamtbelastung ca. 48 %, für Staubniederschlag ca. 32 % des jeweiligen Beurteilungswertes der TA Luft.

5.2.2 Immissions-Tageswert

Bei Überschreitung des Irrelevanzwertes für PM10-Staub sollte die Gesamtbelastung im Jahresmittel zur Berücksichtigung interanueller Schwankungen der Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes herangezogen werden.

Bei der Einhaltung eines Jahresmittelwertes von PM10-Staub von $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gilt gem. Nr. 4.2.2 TA Luft /1/ auch der Tagesmittelwert als eingehalten, was somit auf alle Beurteilungspunkte zutrifft.

6 Zusammenfassung

Die Heidelberger Sand und Kies GmbH (HSK), ein Unternehmen der HeidelbergCement AG, plant den Neuaufschluss eines Kiessandtagebaus bei Schneppendorf.

Das Vorhaben umfasst eine Abbaufäche von 68,3 ha und die Rohstoffgewinnung von ca. 400.000 t/a Kiese und Sande. Die Errichtung und der Betrieb von Tagesanlagen und einer Aufbereitungsanlage soll auf einer ca. 5,4 ha großen Fläche östlich der Abbaufäche realisiert werden.

In der vorliegenden Staub-Immissionsprognose wurden die durch den geplanten Anlagenbetrieb verursachten Staubemissionen abgeschätzt und die daraus resultierenden Immissionen in der Umgebung nach TA Luft über Ausbreitungsberechnungen berechnet. Konservativ wurde das Abbaujahr ausgewählt, in der die Abraumbeseitigung und der Rohstoffabbau der vorhandenen Wohnbebauung am nächsten kommt und auch die Windrichtungsverteilung dort die höchsten Immissionen erwarten lässt. Auch wurden die Emissionsansätze so gewählt, dass die möglichen Immissionen zur sicheren Seite hin (worst-case) abgeschätzt werden. Ist eine Einhaltung der immissionsschutzrechtlichen Vorgaben unter ungünstigsten Bedingungen (worst-case) prognostizierbar, kann davon ausgegangen werden, dass dies aufgrund des größeren Abstandes bei anderen Abbausituationen oder auch geringeren Emissionen auch für alle anderen Abbausituationen gilt.

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen, dass auch für das immissionserheblichste Abbaujahr die Beurteilungswerte für die Gesambelastungen für PM2,5-, PM10-Staub und Staubniederschlag an allen maßgeblichen Beurteilungspunkten deutlich unterschritten werden.

Im Ergebnis der Immissionsprognose können somit erhebliche Auswirkungen durch Staubemissionen und daraus resultierende Immissionen des geplanten Kiessandtagebaus, einschließlich der Rohstoffaufbereitung ausgeschlossen werden.

Dresden, den 11.03.2023

GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH



Dipl.-Ing. Frank Naumann
FB Umweltmanagement

7 Quellenverzeichnis

- /1/ BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2021): Erste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Luft), vom 18.08.2021
- /2/ VDI - Verein Deutscher Ingenieure (2010): VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Stand: Januar 2010
- /3/ VDI – Verein Deutscher Ingenieure (2018): VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Fahrzeugbewegungen auf gewerblich-industriellem Gelände, Stand: September 2018
- /4/ VDI - Verein Deutscher Ingenieure (2010): VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnung gem. TA Luft, Stand: Januar 2010
- /5/ SOBA – Sächsisches Oberbergamt (2020): Planfeststellungsverfahren „Neuaufschluss Kies-sandtagebau Schneppendorf (Bergwerksfeld „Susi“) im Landkreis Zwickau – Unterrichtungs-schreiben zum vorläufigen Untersuchungsrahmen der UVU und zu den voraussichtlich beizubringenden Unterlagen, frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 25 Abs. 3 VwVfG, 23.11. 2020
- /6/ GLU Geologische Landesuntersuchung GmbH Freiberg (2021): Unterlagen und Informationen zum Planfeststellungsverfahren Kiessandtagebau Schneppendorf, Stand: Mai 2022
- /7/ Österreichisches Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2013): Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen (www.bmwfj.gv.at)
- /8/ LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2020): Luftqualität in Sachsen, Jahresbericht 2019, 27.05.2020
- /9/ LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2021): Luftqualität in Sachsen, Jahresbericht 2020, 28.07.2021
- /10/ LfULG – Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2022): Daten zur Luftqualität 2021 – Zusammenfassung, 23.03.2022
- /11/ Düring, I. et. al (2005): PM10-Emissionen an Außerortsstraßen; Bundesanstalt für Straßen-wesen (BASt), BASt-Reihe „Verkehrstechnik“, Band V 125

Anhang 1

Ermittlung der Emissionsfaktoren für Fahrverkehr gem. VDI 3790 Blatt 4

\\FG1s02.gicon.de\PRJ\PROJEKT\2019\IP196037GT.4119.FG1\DOK\230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

LKW-Transporte				
Größen	PM2,5	PM10	PM30	
$q_{TA, PM_{xx}}$ [g/(m ³ Fz)]	0,023	0,227	0,889	Emissionsfaktor
k_{kgv}	0,042	0,42	1,381	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung des Schwebstaubs (Tabelle 7, VDI 3790, Bl. 3)
S [%]	5	5	5	Feinkornanteil des Straßenmaterials
a	0,9	0,9	0,7	korngrößenabhängiger Exponent (Tabelle 1, VDI 3790, Bl. 4)
b	0,45	0,45	0,45	Exponent (Tabelle 7, VDI 3790, Bl. 3)
$W_{TA, mittel}$ [t]	16,5	16,5	16,5	durchschnittliches Gewicht des Fahrzeugs
p	125	125	125	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag
K_m	0,2	0,2	0,2	Minderungsfaktor

RL-Baggerfahrten				
Größen	PM2,5	PM10	PM30	
$q_{TA, PM_{xx}}$ [g/(m ³ Fz)]	0,023	0,230	0,901	Emissionsfaktor
k_{kgv}	0,042	0,42	1,381	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung des Schwebstaubs (Tabelle 7, VDI 3790, Bl. 3)
S [%]	5	5	5	Feinkornanteil des Straßenmaterials (Tabelle 8, VDI 3790, Bl. 3)
a	0,9	0,9	0,7	korngrößenabhängiger Exponent (Tabelle 7, VDI 3790, Bl. 3)
b	0,45	0,45	0,45	Exponent (Tabelle 7, VDI 3790, Bl. 3)
$W_{TA, mittel}$ [t]	17,0	17,0	17,0	durchschnittliches Gewicht des Fahrzeugs
p	125	125	125	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag
K_m	0,2	0,2	0,2	Minderungsfaktor

Raupe Bodenabschiebung				
Größen	PM2,5	PM10	PM30	
$q_{TA, PM_{xx}}$ [g/(m ³ Fz)]	0,055	0,554	1,890	Emissionsfaktor
k_{kgv}	0,042	0,42	1,381	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung des Schwebstaubs (Tabelle 7, VDI 3790, Bl. 3)
S [%]	10	10	10	Feinkornanteil des Straßenmaterials (Tabelle 8, VDI 3790, Bl. 3)
a	0,9	0,9	0,7	korngrößenabhängiger Exponent (Tabelle 7, VDI 3790, Bl. 3)
b	0,45	0,45	0,45	Exponent (Tabelle 7, VDI 3790, Bl. 3)
$W_{TA, mittel}$ [t]	30,0	30,0	30,0	durchschnittliches Gewicht des Fahrzeugs
p	125	125	125	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag
K_m	0,2	0,2	0,2	Minderungsfaktor

\\FG-ifs02.gicon.de\PR\PROJEKT\2019\PI\96037GT.4119.FG1\DOCK\230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

Anhang 2

Emissionsdaten

\\FG1s02.gicon.de\PRJ\PROJEKT\2019\IP196037GT.4119.FG1\DOK\230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

UMSCHLAG															
Nr.	Beschreibung	Umschlag		Schüttdichte [t/m³]	Einstufung Staubneigung	norm. Efaktor- [(g/tGut)*(m³/t)]	k _{Umfeld}	Emiss.- minderung	Efaktor- q _U [g/t _{Gut}]	Emissionenmassenstrom - m _U				Quelle	Emiss.zeit [h/a]
		[t/a]	[t/h]							[g/h]	PM1 10 %	PM2 15 %	PMU 75 %		
V3	Aufnehmen von Abraum durch Bagger	120.000	24,00	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	3	0,9	1	4,9	11,66	17,50	87,48	116,64	QT1	5.000
V4	LKW-Beladung mit Abraum	120.000	24,00	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	4	0,9	1	6,5	15,55	23,33	116,64	155,52	QT1	5.000
V5	Rohstoffabbau im Trockenschnitt durch RL oder Bagger	400.000	80,00	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	3	0,9	1	4,9	38,88	58,32	291,60	388,80	QT2	5.000
V7	Abkippen von Rohstoff in Aufgabetrichter der Bandanlage zur Aufbereitung	400.000	80,00	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	4	0,9	1	6,5	51,84	77,76	388,80	518,40	QT2	5.000
V10	Abkippen von Abraum im Zwischenlager durch LKW	120.000	24,00	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	2	0,9	1	3,2	7,78	11,66	58,32	77,76	QT5	5.000
V11	LKW-Beladung mit Abraum im Zwischenleger durch RL	120.000	24,00	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	4	0,9	1	6,5	15,55	23,33	116,64	155,52	QT5	5.000
V13	Abkippen von Abraum am Einbauort	120.000	24,00	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	2	0,9	1	3,2	7,78	11,66	58,32	77,76	QT7	5.000
V14	Einbau/Aufhaltung von Abraum durch RL/Bagger	120.000	24,00	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	7	0,9	1	11,3	27,22	40,82	204,12	272,16	QT7	5.000
V15	Bandabwurf in Aufgabetrichter Vorsieb	400.000	80,00	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	10	0,9	1	16,2	129,60	194,40	972,00	1296,00	QK1	5.000
V16	Absieben von Überkorn	400.000	80,00	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	12	0,9	1	19,4	155,52	233,28	1166,40	1555,20	QK2	5.000
V17	Brechen von Überkorn	34.000	6,80	1,8	schwach staubend	25	0,9	1	40,5	27,54	41,31	206,55	275,40	QK2	5.000
V18	Bandabwurf von gebrochenem Material auf das Vorsieb-Steigband	34.000	6,80	1,8	schwach staubend	33	0,9	1	53,5	36,35	54,53	272,65	363,53	QK2	5.000
V19	Aufhalden des Rohmaterials	400.000	80,00	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	20	0,9	1	32,4	259,20	388,80	1944,00	2592,00	QK3	5.000
V20	Aufnahme Fertigprodukt durch Radlader	360.000	72,00	1,8	schwach staubend	9	0,9	1	14,6	104,98	157,46	787,32	1049,76	QK4	5.000
V21	LKW-Beladung mit Fertigprodukt	360.000	72,00	1,8	schwach staubend	12	0,9	1	19,4	139,97	209,95	1049,76	1399,68	QK4	5.000

LAGERUNG												
Nr.	Beschreibung	Lagerfläche [m²]	Emissionsfaktor - q _L		k _{Umfeld}	Emiss.- minderung	Emissionenmassenstrom - m _L				Quelle	Emiss.zeit [h/a]
			[g/(m²*d)]	[g/(m²*h)]			[g/h]					
							PM1 7,5 %	PM2 42,5 %	PMU 50 %	gesamt		
V8	Abwehung von offener beräumter Rohstofffläche	17.600	1	0,042	0,9	1	49,9	282,75	332,65	665,3	QT3	8.760
V24	Abwehung innerhalb der Aufbereitungsanlage	5.000	1	0,042	0,9	1	14,18	80,33	94,50	189	QK7	8.760

\\FG\fs02\gicon.de\PR\PROJEKT\2019\PI\96037GT.4119.FG\1\DOCK\230_Bericht\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

TRANSPORT													
Nr.	Beschreibung	Fahrzeugbew..	Fahrzeuge	Mittl. Strecke- einfach	Emissionsfaktor - q _T			Emissionensmassenstrom - m _T				Quelle	Emiss.zeit [h/a]
		[Fz/a]	[Fz/h]		[g/(m³Fz)]			[g/h]					
					[m]	PM2,5	PM10	PM30	PM1 da <2,5 µm	PM2 da >2,5 <10 µm	PM3 da >10 <30 µm		
V1	Abschieben/ des Abraums durch Raupe	58.666	11,73	10	0,055	0,554	1,89	6,5	58,5	156,8	221,8	QT1	5000
V2	Bagger-Fahrbewegungen zur LKW-Beladung mit Abraum	48.000	9,60	30	0,023	0,23	0,901	6,6	59,6	193,2	259,5	QT1	5000
V6	Rohstofftransport zum Aufgabetrichter der Bandanlage	160.000	32,00	40	0,023	0,277	0,889	29,4	325,1	783,4	1137,9	QT2	5000
V9	LKW-Abtransport von Abraum zum Zwischenlager , Strecke 1	12.000	2,40	150	0,023	0,277	0,889	8,3	91,4	220,3	320,0	QT4.1	5000
V9	LKW-Abtransport von Abraum zum Zwischenlager, Strecke 2	12.000	2,40	290	0,023	0,277	0,889	16,0	176,8	426,0	618,7	QT4.2	5000
V12	LKW-Transport des Abraums zum Einbauort, Str. 1	12.000	2,40	150	0,023	0,277	0,889	8,3	91,4	220,3	320,0	QT6.1	5000
V12	LKW-Transport des Abraums zum Einbauort, Str. 2	12.000	2,40	250	0,023	0,277	0,889	13,8	152,4	367,2	533,4	QT6.2	5000
V12	LKW-Transport des Abraums zum Einbauort, Str 3	12.000	2,40	600	0,023	0,277	0,889	33,1	365,8	881,3	1280,2	QT6.3	5000

\\FG-1fs02.gicon.de\PR\PROJEKT\2019\PI190037GT.4119.FG1\DOCK\230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

TRANSPORT													
Nr.	Beschreibung	Fahrzeugbew.	Fahrzeuge	mittl. Strecke- einfach	Emissionsfaktor - q _T			Emissionenmassenstrom - m _T				Quelle	Emiss.z
		[Fz/a]	[Fz/h]		[g/(m³Fz)]			[g/h]					
				[m]	PM2,5	PM10	PM30	PM1 d _s < 2,5 µm	PM2 d _s > 2,5 < 10 µm	PM3 d _s > 10 < 30 µm	gesamt	[h/a]	
V22	LKW-Fahrten in der Aufbereitungsanlage, Str. 1	24000	4,80	40	0,023	0,277	0,889	4,4	48,8	117,5	170,7	QK5.1	5000
V22	LKW-Fahrten in der Aufbereitungsanlage, Str.2	24000	4,80	50	0,023	0,277	0,889	5,5	61,0	146,9	213,4	QK5.2	5000
V22	LKW-Fahrten in der Aufbereitungsanlage, Str. 3	24000	4,80	90	0,023	0,277	0,889	9,9	109,7	264,4	384,0	QK5.3	5000
V22	LKW-Fahrten in der Aufbereitungsanlage, Str. 4	24000	4,80	150	0,023	0,277	0,889	16,6	182,9	440,6	640,1	QK5.4	5000
V22	LKW-Fahrten in der Aufbereitungsanlage, Str. 5	24000	4,80	90	0,023	0,277	0,889	9,9	109,7	264,4	384,0	QK5.5	5000
V22	LKW-Fahrten in der Aufbereitungsanlage, Str. 6	48000	9,60	250	0,023	0,277	0,889	55,2	609,6	1468,8	2133,6	QK5.6	5000
V22	LKW-Fahrten in der Aufbereitungsanlage, Str. 7	48000	9,60	70	0,023	0,277	0,889	15,5	170,7	411,3	597,4	QK5.7	5000
V22	LKW-Fahrten in der Aufbereitungsanlage, Str. 8	48000	9,60	40	0,023	0,277	0,889	8,8	97,5	235,0	341,4	QK5.8	5000
V23	Gesamte RL-Fahrten in der Aufbereitungsanlage	144000	28,80	30	0,023	0,23	0,901	19,9	178,8	579,7	778,5	QK6	5000

\\FG\fs02\gicon.de\PR\PROJEKT\2019\PI\96037GT.4119.FG\1\DO\K230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

\\FG-ifs02.gicon.de\PR\N\PROJEKT\2019\PI\96037GT.4119.FG\1\DO\K230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

Quellen-Parameter							Source Parameters									
id =	Quelle Nr.						id =	Source ID								
xq =	X-Koordinate der Quelle						xq =	X-Coordinate of the Source								
yq =	Y-Koordinate der Quelle						yq =	Y-Coordinate of the Source								
hq =	Höhe der Quelle [m]						hq =	Source Height [m]								
aq =	Länge in X-Richtung [m]						aq =	Length in X-Direction [m]								
bq =	Länge in Y-Richtung [m]						bq =	Length in Y-Direction [m]								
cq =	Länge in Z-Richtung [m]						cq =	Length in Z-Direction [m]								
wq =	Drehwinkel der Quelle [Grad]						wq =	Source Rotation Angle [deg]								
vq =	Abgasgeschw. der Quelle [m/s]						vq =	Source Discharge Velocity [m/s]								
dq =	Durchmesser der Quelle [m]						dq =	Source Diameter [m]								
ts =	Zeitskala [s]						ts =	Timescale [s]								
lq =	Flüssigwassergehalt des Schwadens [kg/kg]						lq =	Liquid water content of the plume [kg/kg]								
rq =	Relative Feuchte des Schwadens [%]						rq =	Relative humidity of the plume [%]								
tq =	Austrittstemperatur [°C]						tq =	Discharge Temperature [°C]								
sq =	Spezifische Feuchte des Schwadens [kg/kg]						sq =	Specific humidity of the plume [kg/kg]								
zq =	Wasserbeladung des Schwadens [kg/kg]						zq =	Water load of the plume [kg/kg]								
ds =	Beschreibung (optional, kein AUSTAL-Parameter)						ds =	Description (optional, no AUSTAL-parameter)								
id	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq	dq	vq	tq	lq	rq	zq	sq	ts	ds
QT1	325995,2	5625375	0	330	90	4	-126,04	0	0	0	0	0	0	0	0	zu beräumende Abraumfläche
QT2	325854,8	5625069	0	330	70	4	53,96	0	0	0	0	0	0	0	0	Fläche Trockenschnitt
QT3	325870,6	5625059	0,2	330	60	0	53,14	0	0	0	0	0	0	0	0	Beräumte offene Kiessandfläche - Abwehung
QT4.1	325860,8	5625146	0	0	143,64	2	-72,08	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg zum Abraumtransport ins Zwischenlager - Teilstrecke 1
QT4.2	326004,6	5625188	0	0	284,98	2	-47,31	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg Abraumtransport zum Zwischenlager - Teilstrecke 2
QT5	326179	5625433	0	109,33	68,06	8	260,67	0	0	0	0	0	0	0	0	Abraumzwischenlager
QT6.1	326204,1	5625390	0	0	150	2	14,81	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg zum Abraumtransport zum Einbauort - Strecke 1
QT6.2	326168,7	5625533	0	0	245,81	2	-7,23	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg zum Abraumtransport zum Einbauort - Strecke 2
QT6.3	326199,7	5625779	0	0	596,92	2	43,74	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg zum Abraumtransport zum Einbauort - Strecke 3
QT7	325799,4	5625984	0	89,27	237,06	4	19,33	0	0	0	0	0	0	0	0	Abraum Einbauort
QK1	326204,7	5625637	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Aufgabetrichter Vorsieb
QK2	326206,9	5625619	0	19,07	6,34	5	338,96	0	0	0	0	0	0	0	0	Vorsieb und Brecher
QK3	326206,4	5625662	0	58,89	30,79	10	342,41	0	0	0	0	0	0	0	0	Rohkieshalde
QK4	326259,7	5625579	0	121,86	45,16	10	333,29	0	0	0	0	0	0	0	0	Fertigmaterialhalden
QK5.1	326408,2	5625608	0	0	52,38	2	82,52	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg Abtransport Fertigprodukt - Strecke 1
QK5.2	326355,8	5625616	0	0	69,18	2	58,56	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg Abtransport Fertigprodukt - Strecke 2
QK5.3	326294,9	5625654	0	0	85,54	2	144,12	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg Abtransport Fertigprodukt - Strecke 3
QK5.4	326243,2	5625581	0	0	154,43	2	-116,03	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg Abtransport Fertigprodukt - Strecke 4
QK5.5	326385,1	5625511	0	0	87,65	2	-43,03	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg Abtransport Fertigprodukt - Strecke 5
QK6	326293,2	5625643	0	65	135	3	229,6	0	0	0	0	0	0	0	0	RL-Fahrflächen
QK7	326239,2	5625697	0	60	201,91	10	227,29	0	0	0	0	0	0	0	0	Haldenlager von Rohkies und Fertigmaterial - Abwehung
QK5.8	326652,9	5625463	0	0	40	2	162,08	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg Abtransport Fertigprodukt - Strecke 8
QK5.7	326641,4	5625426	0	0	60	2	82,64	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg Abtransport Fertigprodukt - Strecke 7
QK5.6	326582,1	5625435	0	0	242,91	2	45,04	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg Abtransport Fertigprodukt - Strecke 6

Anhang 3

Rechenprotokoll

\\FG1s02.gicon.de\PRJ\PROJEKT\2019\IP196037GT.4119.FG1\DOK\230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

2022-05-11 17:06:50 -----
TalServer:D:/PRJ/P200105/

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: D:/PRJ/P200105

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "DD1UMPC02".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "P200105"                'Projekt-Titel
> ux 33325851                'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5625714                 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                    'Rauigkeitslänge
> qs 1                       'Qualitätsstufe
> az "Chemnitz.N.akterm"    'AKT-Datei
> xa 399.00                  'x-Koordinate des Anemometers
> ya 1236.00                 'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 16                      'Zellengröße (m)
> x0 -923                    'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 96                      'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -739                    'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 84                      'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> os +SCINOTAT
> gh "P200105.grid"         'Gelände-Datei
> xq 144.22 3.76 19.55 9.76 153.60 328.01 353.13
317.66 348.69 -51.63 353.70 355.88 355.35 408.71 557.17
504.80 443.90 392.21 534.13 442.24 388.15 801.90 790.39
731.14
> yq -338.86 -645.29 -655.11 -567.54 -525.89 -281.08 -323.94 -
180.60 64.72 269.60 -76.90 -95.48 -52.17 -134.70 -106.10
-98.35 -60.47 -132.98 -203.41 -70.70 -16.97 -250.66 -
287.64 -279.44
> hq 0.00 0.00 0.00 0.20 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 1.50 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00
> aq 330.00 330.00 330.00 0.00 0.00 109.33 0.00
0.00 0.00 89.27 0.00 19.07 58.89 121.86 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 65.00 60.00 0.00 0.00
0.00
> bq 90.00 70.00 60.00 143.64 284.98 68.06 150.00
245.81 596.92 237.06 0.00 6.34 30.79 45.16 52.38
69.18 85.54 154.43 87.65 135.00 201.91 40.00 60.00
242.91
> cq 4.00 4.00 0.00 2.00 2.00 8.00 2.00
2.00 2.00 4.00 0.00 0.00 5.00 10.00 10.00 2.00
2.00 2.00 2.00 2.00 3.00 10.00 2.00 2.00
2.00
> wq -126.04 53.96 53.14 -72.08 -47.31 260.67 14.81 -
7.23 43.74 19.33 0.00 338.96 342.41 333.29 82.52
58.56 144.12 -116.03 -43.03 229.60 227.29 162.08 82.64
45.04
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00
```

\\FG-1s02.gicon.de\PRJ\PROJEKT\2019\PI196037GT.4119\FG\DO\K1230_Berichte\12_G4_2_GICON_Staub\G4_2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

```

> tq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00
> lq 0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
0.0000
> rq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00
> zq 0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000    0.0000
0.0000
> sq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00
> pm-1 ?      ?      0.013888889 ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      0.0038888889 ?      ?
?
> pm-2 ?      ?      0.078611111 ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      0.022222222 ?      ?
?
> pm-3 ?      0      0      ?      ?      0      0      ?
?      ?      0      0      0      0      0      0      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?
> pm-u 0      ?      0.0925 0      0      ?      ?      0
0      0      ?      ?      ?      ?      ?      ?      0
0      0      0      0      0      0      0.026111111 0      0
0
> pm25-1 ?      ?      0.013888889 ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      0.0038888889 ?      ?
?
> xp 293.56    89.22    -80.24    -313.05    -442.51    -546.97    -706.85    -
820.24    646.94    773.55    846.95    906.12    999.92
> yp -636.71    -662.49    -696.07    -557.79    -479.66    -395.29    -301.42    -
189.66    664.57    574.62    462.81    378.10    252.99
> hp 1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50
1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.

VFG-fs02.gicon.de\PRJ\PROJEKT\2019\PI196037GT.4119\FG\DOCK1230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.32 (0.32).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.29 (0.26).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.24 (0.20).
Die Zeitreihen-Datei "D:/PRJ/P200105/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=16.4 m verwendet.
Die Angabe "az Chemnitz.N.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES 16bc046a
Gesamtniederschlag 735 mm in 929 h.

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-wets03" ausgeschrieben.

\\FG-1502.gicon.de\PRJ\PROJEKT\2019\196037GT.4119.FG\1\DO\K1230_Berichte\12_G4_2_GICON_Staub\G4_2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P200105/pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/PRJ/P200105/pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
TMO: Datei "D:/PRJ/P200105/pm25-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/PRJ/P200105/pm25-zbps" ausgeschrieben.

Auswertung der Ergebnisse:
=====

DEP: Jahresmittel der Deposition
DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
WET: Jahresmittel der nassen Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition
=====

PM DEP : 4.011e+00 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 365 m, y= -91 m (1: 81, 41)
PM DRY : 4.003e+00 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 365 m, y= -91 m (1: 81, 41)
PM WET : 7.508e-03 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 365 m, y= -91 m (1: 81, 41)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=====

PM J00 : 2.330e+02 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 365 m, y= -91 m (1: 81, 41)
PM T35 : 6.503e+02 µg/m³ (+/- 0.6%) bei x= 349 m, y= -75 m (1: 80, 42)
PM T00 : 1.282e+03 µg/m³ (+/- 0.5%) bei x= 349 m, y= -75 m (1: 80, 42)
PM25 J00 : 8.909e+01 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 365 m, y= -91 m (1: 81, 41)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
=====

PUNKT	01	02	03	04
05	06	07	08	09
10	11	12	13	
xp	294	89	-80	-313
-443	-547	-707	-820	647
774	847	906	1000	
yp	-637	-662	-696	-558
-480	-395	-301	-190	665
575	463	378	253	
hp	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5	1.5	1.5	1.5	

VFG-fs02.gicon.de/PRJ/PROJEKT/2019/196037GT.4119.FGh\DOCK1230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

PM	DEP	1.976e-02	0.6%	3.920e-02	0.5%	1.469e-02	0.8%	2.574e-03	1.7%
1.405e-03	2.2%	1.041e-03	2.5%	7.102e-04	3.0%	5.117e-04	3.5%	6.705e-03	0.5%
8.942e-03	0.4%	1.372e-02	0.4%	1.580e-02	0.3%	1.464e-02	0.3%	g/(m ² *d)	
PM	DRY	1.946e-02	0.6%	3.891e-02	0.5%	1.460e-02	0.8%	2.559e-03	1.7%
1.394e-03	2.2%	1.031e-03	2.5%	7.027e-04	3.0%	5.048e-04	3.6%	6.559e-03	0.5%
8.723e-03	0.5%	1.337e-02	0.4%	1.535e-02	0.3%	1.417e-02	0.3%	g/(m ² *d)	
PM	WET	2.970e-04	0.5%	2.914e-04	0.6%	8.509e-05	1.2%	1.570e-05	2.5%
1.123e-05	2.8%	9.535e-06	2.8%	7.501e-06	3.0%	6.850e-06	3.8%	1.452e-04	0.4%
2.191e-04	0.3%	3.500e-04	0.3%	4.466e-04	0.2%	4.632e-04	0.2%	g/(m ² *d)	
PM	J00	4.000e+00	0.6%	7.697e+00	0.4%	3.208e+00	0.7%	9.536e-01	1.2%
6.507e-01	1.5%	5.606e-01	1.6%	4.066e-01	1.9%	3.009e-01	2.7%	1.439e+00	0.5%
1.648e+00	0.5%	2.165e+00	0.4%	2.336e+00	0.3%	2.008e+00	0.4%	µg/m ³	
PM	T35	1.267e+01	5.5%	2.535e+01	4.7%	1.213e+01	8.6%	3.209e+00	12.6%
1.899e+00	16.2%	1.678e+00	15.7%	1.354e+00	20.3%	9.455e-01	17.6%	4.116e+00	5.1%
4.122e+00	3.4%	5.900e+00	3.6%	6.247e+00	5.0%	5.309e+00	3.3%	µg/m ³	
PM	T00	2.547e+01	5.6%	4.902e+01	3.8%	4.624e+01	3.1%	1.489e+01	7.0%
1.266e+01	6.4%	9.078e+00	7.0%	9.766e+00	8.1%	5.904e+00	15.7%	1.267e+01	6.3%
1.116e+01	3.4%	1.199e+01	3.6%	1.055e+01	3.3%	1.246e+01	4.0%	µg/m ³	
PM25	J00	9.534e-01	0.6%	1.559e+00	0.4%	7.717e-01	0.8%	2.940e-01	1.3%
2.144e-01	1.6%	1.921e-01	1.7%	1.446e-01	1.9%	1.101e-01	2.7%	4.511e-01	0.6%
5.019e-01	0.5%	6.300e-01	0.4%	6.545e-01	0.4%	5.202e-01	0.4%	µg/m ³	

=====
 2022-05-12 04:19:53 AUSTAL beendet.

\FG\fs02\gicon.de\PRJ\PROJEKT\2019\IP196037GT.4119.FG\1\DOK\230_Berichte\12_G4.2_G\CON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

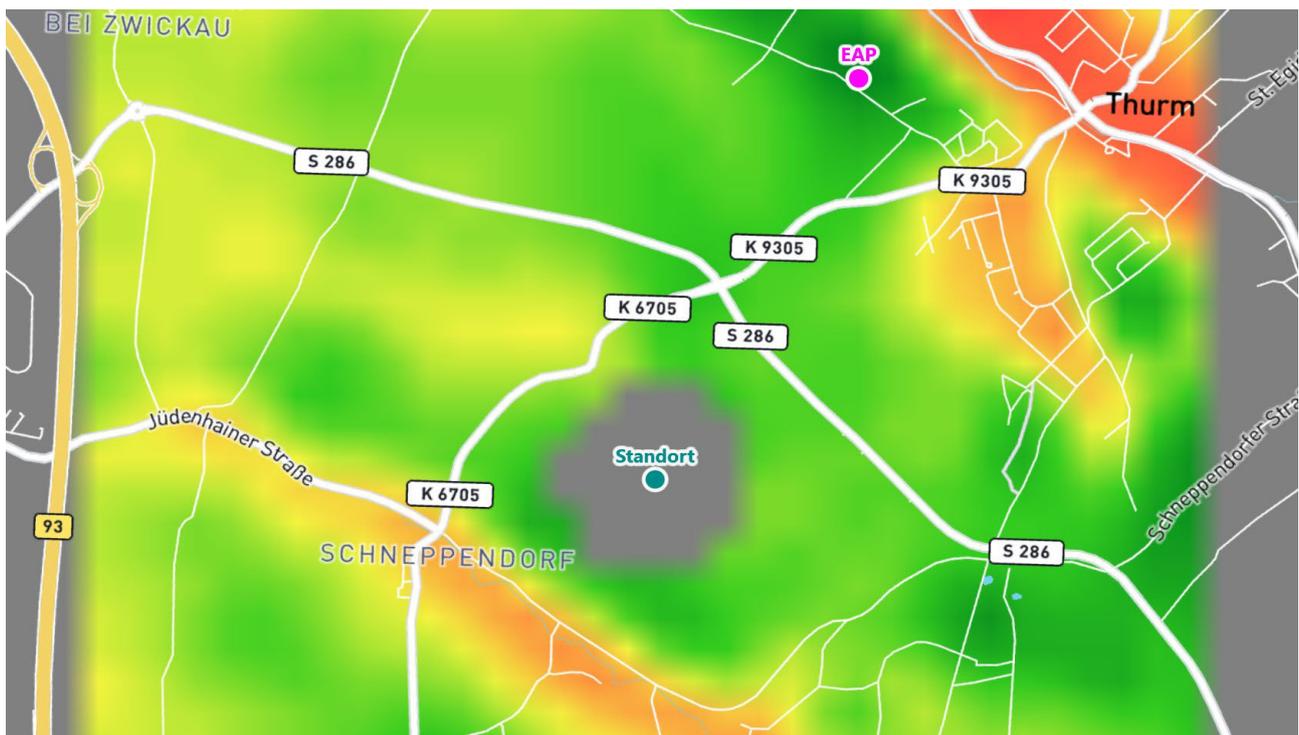
Anhang 4

Detaillierte Prüfung der Repräsentativität der meteorologischen Daten

\\FG1s02.gicon.de\PRJ\PROJEKT\2019\IP196037GT.4119.FG1\DOK\230_Berichte\12_G4.2_GICON_Staub\G4.2_2023-03-03_GICON_Schneppendorf_Staub_Anderungsmodus_Text.docx

Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

an einem Anlagenstandort bei Schneppendorf



Auftraggeber:	GICON®-Großmann Ingenieur Consult GmbH Tiergartenstr. 48 01219 Dresden	Tel.: +49 351 47878 52
Bearbeiter:	Dipl.-Phys. Thomas Köhler Tel.: 037206 8929-44 Email: Thomas.Koehler@ifu-analytik.de	Dr. Hartmut Sbosny Tel.: 037206 8929-43 Email: Hartmut.Sbosny@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	DPR.20210218-01	
Ort, Datum:	Frankenberg, 3. März 2021	
Anzahl der Seiten:	36	
Anlagen:	-	



Akkreditiert für die Bereitstellung meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20

Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
1 Aufgabenstellung	5
2 Beschreibung des Anlagenstandortes	6
2.1 Lage	6
2.2 Landnutzung	7
2.3 Orographie	9
3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition	11
3.1 Hintergrund	11
3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition	11
3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall	12
4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten	15
4.1 Allgemeine Betrachtungen	15
4.2 Meteorologische Datenbasis	15
4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort	19
4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen	23
4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen	30
4.6 Auswahl der Bezugswindstation	31
5 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung	32
6 Zusammenfassung	33
7 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung	34
8 Schrifttum	36

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Ortschaft Schneppendorf in Sachsen	6
Abbildung 2: Lage des Anlagenstandortes bei Schneppendorf.....	7
Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank	8
Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes.....	9
Abbildung 5: Orographie um den Standort	10
Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition....	13
Abbildung 7: Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort	14
Abbildung 8: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes.....	16
Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen	18
Abbildung 10: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilungen im Untersuchungsgebiet.....	20
Abbildung 11: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilung für die Ersatzanemometerposition.....	21
Abbildung 12: Prognostisch modellierte Windgeschwindigkeitsverteilung für die Ersatzanemometerposition	22
Abbildung 13: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Chemnitz mit dem Erwartungswert.....	24
Abbildung 14: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Gera-Leumnitz mit dem Erwartungswert	25
Abbildung 15: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Plauen mit dem Erwartungswert	26
Abbildung 16: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Marienberg mit dem Erwartungswert	27
Abbildung 17: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Schleiz mit dem Erwartungswert	28
Abbildung 18: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Osterfeld mit dem Erwartungswert	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes	7
Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition.....	12
Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen	17
Tabelle 4: Gegenüberstellung meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den Erwartungswerten am Standort	23
Tabelle 5: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windrichtungsverteilung	30
Tabelle 6: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windgeschwindigkeitsverteilung	31
Tabelle 7: Resultierende Rangliste der Bezugswindstationen	31

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft in einem Untersuchungsgebiet bei der Ortschaft Schneppendorf, einem Ortsteil der Stadt Zwickau im Freistaat Sachsen.

Bei der in den Ausbreitungsrechnungen betrachteten Anlage handelt es sich um einen Kiessandtagebau. Die Quellhöhen liegen in einem Bereich von maximal 17 m über Grund.

Die TA Luft sieht vor, meteorologische Daten für Ausbreitungsrechnungen von einer Messstation (Bezugswindstation) auf einen Anlagenstandort (Zielbereich) zu übertragen, wenn am Standort der Anlage keine Messungen vorliegen. Die Übertragbarkeit dieser Daten ist zu prüfen. Die Dokumentation dieser Prüfung erfolgt im vorliegenden Dokument.

Darüber hinaus wird eine geeignete Ersatzanemometerposition (EAP) ermittelt. Diese dient dazu, den meteorologischen Daten nach Übertragung in das Untersuchungsgebiet einen Ortsbezug zu geben.

2 Beschreibung des Anlagenstandortes

2.1 Lage

Der untersuchte Standort befindet sich bei der Ortschaft Schneppendorf in Sachsen. Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Standortes.

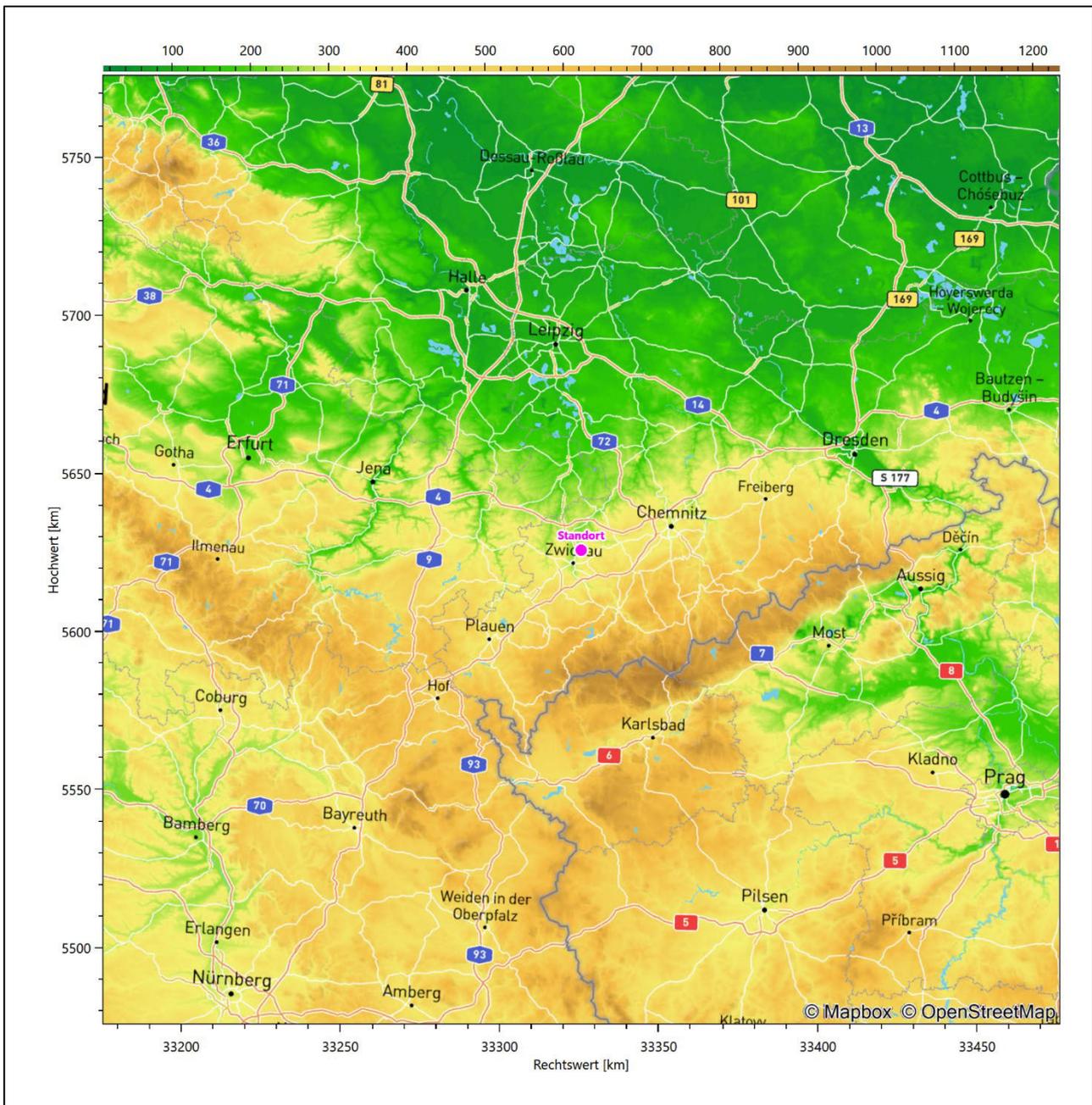


Abbildung 1: Lage der Ortschaft Schneppendorf in Sachsen

Die genaue Lage des untersuchten Standortes bei Schneppendorf ist anhand des folgenden Auszuges aus der topographischen Karte ersichtlich.

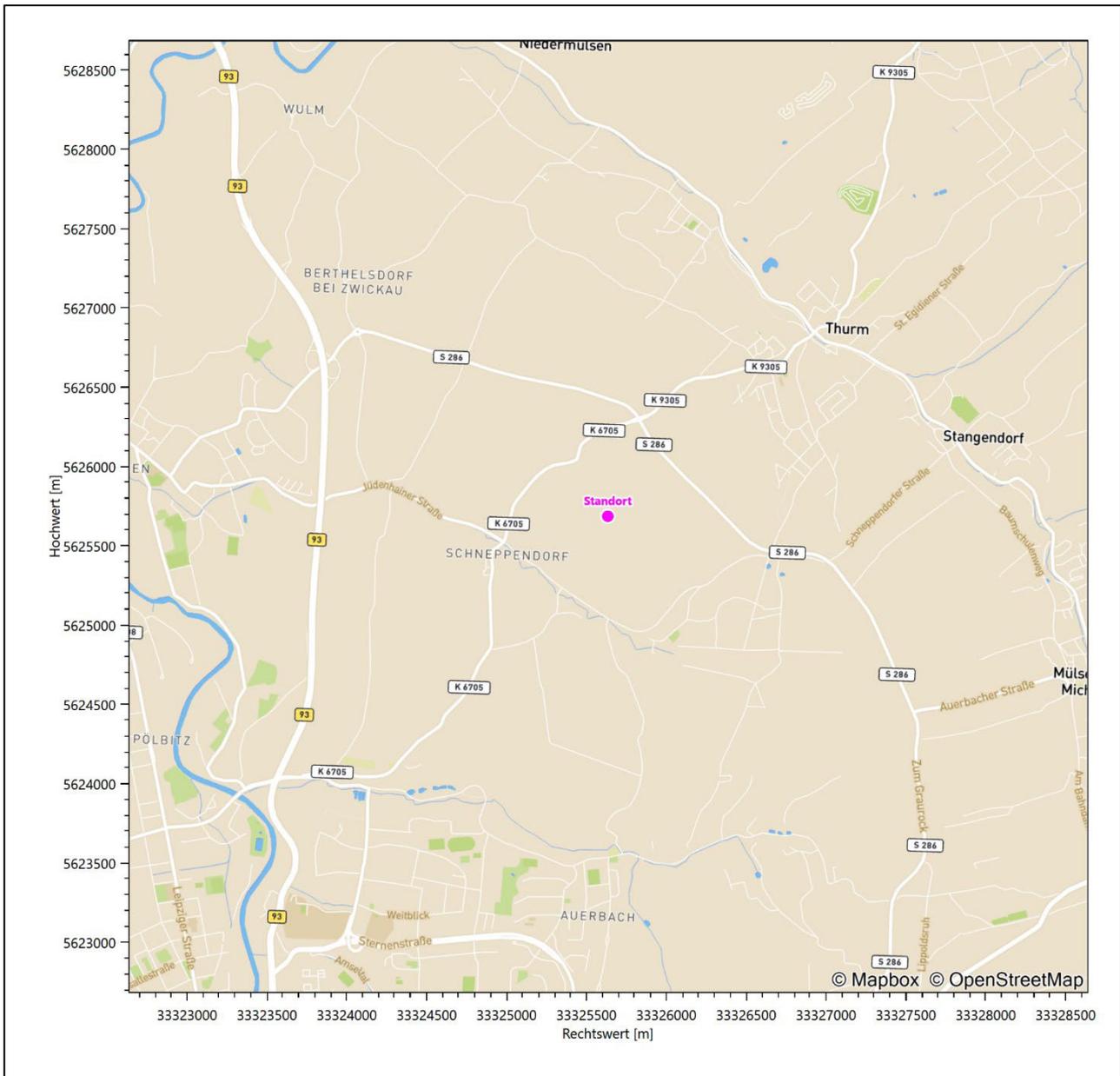


Abbildung 2: Lage des Anlagenstandortes bei Schneppendorf

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten des Anlagenstandortes angegeben.

Tabelle 1: UTM-Koordinaten des Standortes

RW	33325634
HW	5625686

2.2 Landnutzung

Der Standort selbst liegt nordöstlich der langstreckten Ortschaft Schneppendorf, einem Ortsteil der Stadt Zwickau. Die Umgebung des Standortes ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Unterschiedlich dicht bebaute Siedlungsgebiete wechseln sich mit kleineren bewaldeten Arealen, landwirtschaftlichen

Flächen, Wasserflächen (Zwickauer Mulde, Mülsenbach) und einer vor Ort ländlichen Verkehrsweeinfrastuktur (bis auf die B 93) ab. Die Besiedlungs- und Infrastrukturdichte nimmt nach Südwesten, auf das regionale Zentrum Zwickau hin, zu.

Eine Verteilung der Bodenrauigkeit um den Standort ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Die Daten wurden dem CORINE-Kataster [1] entnommen.

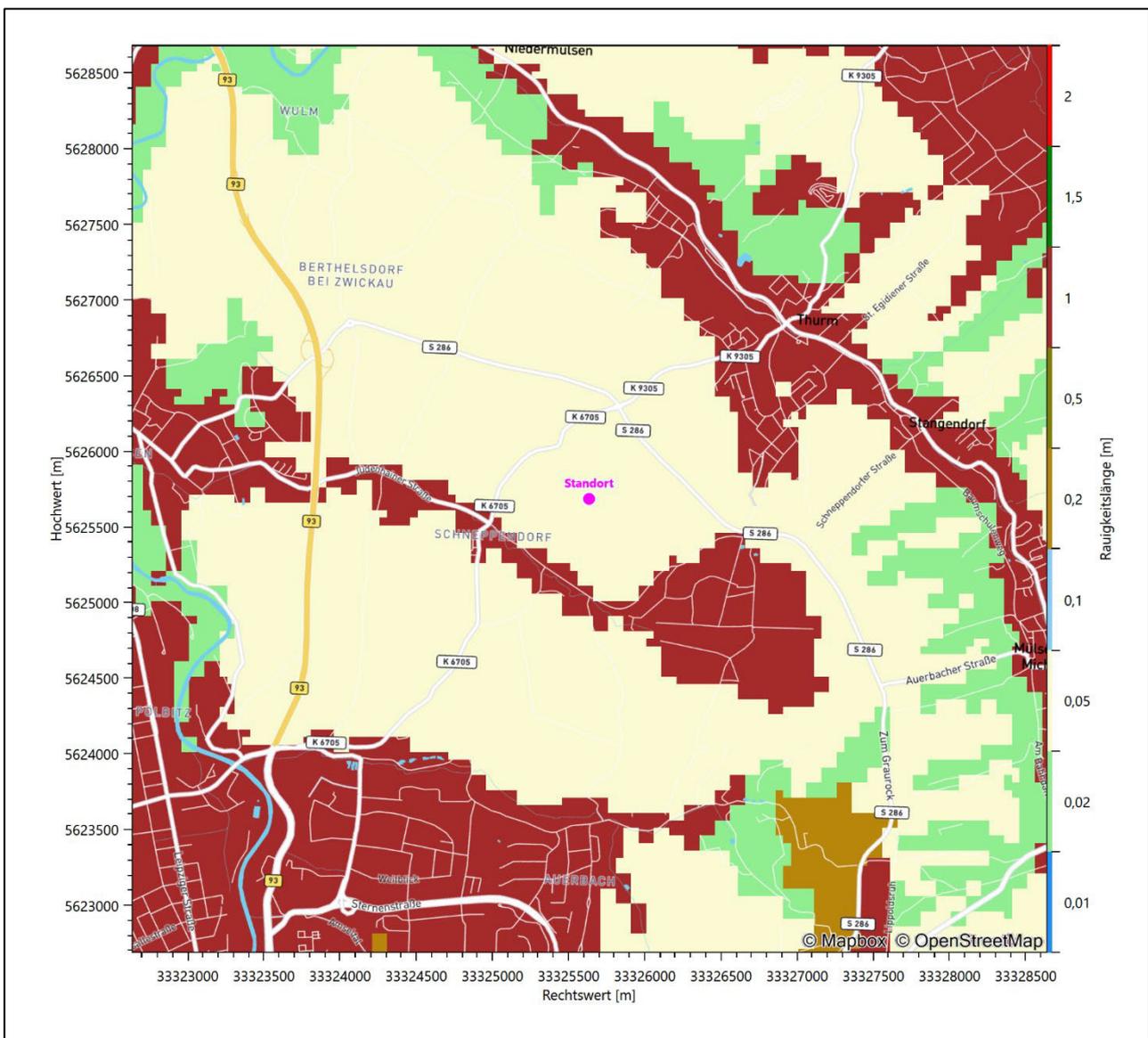


Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank

Das folgende Luftbild verschafft einen detaillierten Überblick über die Nutzung um den Standort.



Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes

2.3 Orographie

Der Standort liegt auf einer Höhe von etwa 321 m über NHN. Die Umgebung ist orographisch moderat gegliedert. Naturräumlich liegt Schneppendorf im *Erzgebirgsbecken*. Das Erzgebirgsbecken, das eine Höhenlage von 100 bis etwa 480 m über NHN hat, liegt zwischen Hainichen, Flöha, Lugau, Reichenbach und Glauchau. Der Untergrund wird von Sedimenten des Rotliegenden geprägt und ist vielerorts von eiszeitlichem Lehm und Schutt bedeckt. Pleiße, Mulde, Zschopau und deren Nebenflüsse fließen in weiten asymmetrischen Ausraumtälern und zerschneiden das Becken in Nord-Südrichtung. Den mittleren Teil dieser Landschaft bestimmen flache Rücken und Kuppen. Ansonsten fehlen Hochflächen und Plateaus hier fast völlig. Schneppendorf und der Standort liegen auf einem leichten Höhenrücken zwischen der 2,5 km west-südwestlich auf einem

Niveau von 255 m über NHN fließenden Zwickauer Mulde und dem 2,0 km nordöstlich fließenden Mülsenbach, der dort ein Höhenniveau 274 m über NHN aufweist. Der Mülsenbach entwässert östlich von Mosel in die Zwickauer Mulde. Schneppendorf ist entlang des Schneppendorfer Bachs in eine OSO-WNW-Richtung orientiert. Dieser hat sich leicht eingetieft, die Talseiten steigen auf beiden Ufern sanft aber stetig an. Auch er fließt letztendlich in die Zwickauer Mulde. Die Abbildung 11 verdeutlicht die lokale Orographie dann im kleineren Maßstab.

Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

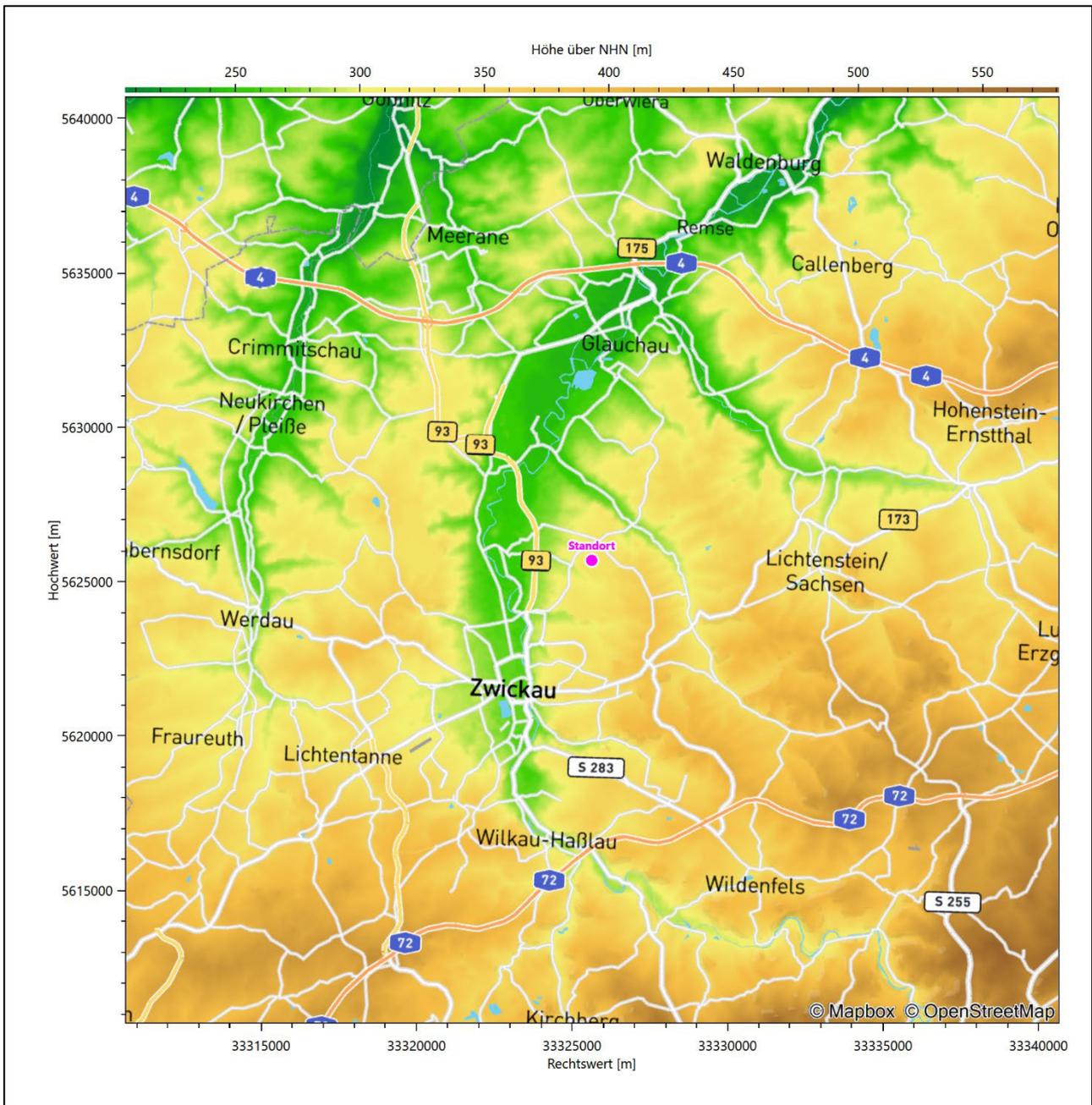


Abbildung 5: Orographie um den Standort

3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition

3.1 Hintergrund

Bei Ausbreitungsrechnungen in komplexem Gelände ist der Standort eines Anemometers anzugeben, wodurch die verwendeten meteorologischen Daten ihren Ortsbezug im Rechengebiet erhalten. Werden meteorologische Daten einer entfernteren Messstation in ein Rechengebiet übertragen, so findet die Übertragung hin zu dieser Ersatzanemometerposition (EAP) statt.

Um sicherzustellen, dass die übertragenen meteorologischen Daten repräsentativ für das Rechengebiet sind, ist es notwendig, dass sich das Anemometer an einer Position befindet, an der die Orografie der Standortumgebung keinen oder nur geringen Einfluss auf die Windverhältnisse ausübt. Nur dann ist sichergestellt, dass sich mit jeder Richtungsänderung der großräumigen Anströmung, die sich in den übertragenen meteorologischen Daten widerspiegelt, auch der Wind an der Ersatzanemometerposition im gleichen Drehsinn und Maß ändert. Eine sachgerechte Wahl der EAP ist also Bestandteil des Verfahrens, mit dem die Übertragbarkeit meteorologischer Daten geprüft wird.

In der Vergangenheit wurde die EAP nach subjektiven Kriterien ausgewählt. Dabei fiel die Auswahl häufig auf eine frei angeströmte Kuppenlage, auf eine Hochebene oder in den Bereich einer ebenen, ausgedehnten Talsohle. Mit Erscheinen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [2] wurde erstmals ein Verfahren beschrieben, mit dem die Position der EAP objektiv durch ein Rechenverfahren bestimmt werden kann. Dieses Verfahren ist im folgenden Abschnitt kurz beschrieben.

3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

Ausgangspunkt des Verfahrens ist das Vorliegen einer Bibliothek mit Windfeldern für alle Ausbreitungsklassen und Richtungssektoren von 10° Breite. Die einzelnen Schritte werden für alle Modellebenen unterhalb von 100 m über Grund und jeden Modell-Gitterpunkt durchgeführt:

1. Es werden nur Gitterpunkte im Inneren des Rechengebiets ohne die drei äußeren Randpunkte betrachtet. Gitterpunkte in unmittelbarer Nähe von Bebauung, die als umströmtes Hindernis berücksichtigt wurde, werden nicht betrachtet.
2. Es werden alle Gitterpunkte aussortiert, an denen sich der Wind nicht mit jeder Drehung der Anströmrichtung gleichsinnig dreht oder an denen die Windgeschwindigkeit kleiner als 0,5 m/s ist. Die weiteren Schritte werden nur für die verbleibenden Gitterpunkte durchgeführt.
3. An jedem Gitterpunkt werden die Gütemaße g_d (für die Windrichtung) und g_f (für die Windgeschwindigkeit) über alle Anströmrichtungen und Ausbreitungsklassen berechnet, siehe dazu VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 [2], Abschnitt 6.1. Die Gütemaße g_d und g_f werden zu einem Gesamtmaß $g = g_d \cdot g_f$ zusammengefasst. Die Größe g liegt immer in dem Intervall $[0,1]$, wobei 0 keine und 1 die perfekte Übereinstimmung mit den Daten der Anströmung bedeutet.
4. Innerhalb jedes einzelnen zusammenhängenden Gebiets mit gleichsinnig drehender Windrichtung werden die Gesamtmaße g aufsummiert zu G .
5. In dem zusammenhängenden Gebiet mit der größten Summe G wird der Gitterpunkt bestimmt, der den größten Wert von g aufweist. Dieser Ort wird als EAP festgelegt.

Das beschriebene Verfahren ist objektiv und liefert, sofern mindestens ein Gitterpunkt mit gleichsinnig drehendem Wind existiert, immer eine eindeutige EAP. Es ist auf jede Windfeldbibliothek anwendbar, unabhängig davon, ob diese mit einem prognostischen oder diagnostischen Windfeldmodell berechnet wurde.

3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall

Für das in Abbildung 6 dargestellte Gebiet um den Anlagenstandort wurde unter Einbeziehung der Orographie mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM [3] eine Windfeldbibliothek berechnet. Auf diese Bibliothek wurde das in Abschnitt 3.2 beschriebene Verfahren angewandt. In der Umgebung des Standortes wurde das Gütemaß g ausgerechnet. Die folgende Grafik zeigt die flächenhafte Visualisierung der Ergebnisse.

Es ist erkennbar, dass in ungünstigen Positionen das Gütemaß bis auf Werte von 0,48 absinkt. Maximal wird ein Gütemaß von 0,87 erreicht. Diese Position ist in Abbildung 6 mit EAP gekennzeichnet. Sie liegt etwa 1,4 km nordöstlich des Standortes. Die genauen Koordinaten sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 2: UTM-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition

RW	33326250
HW	5626950

Für diese Position erfolgt im Folgenden die Prüfung der Übertragbarkeit der meteorologischen Daten.

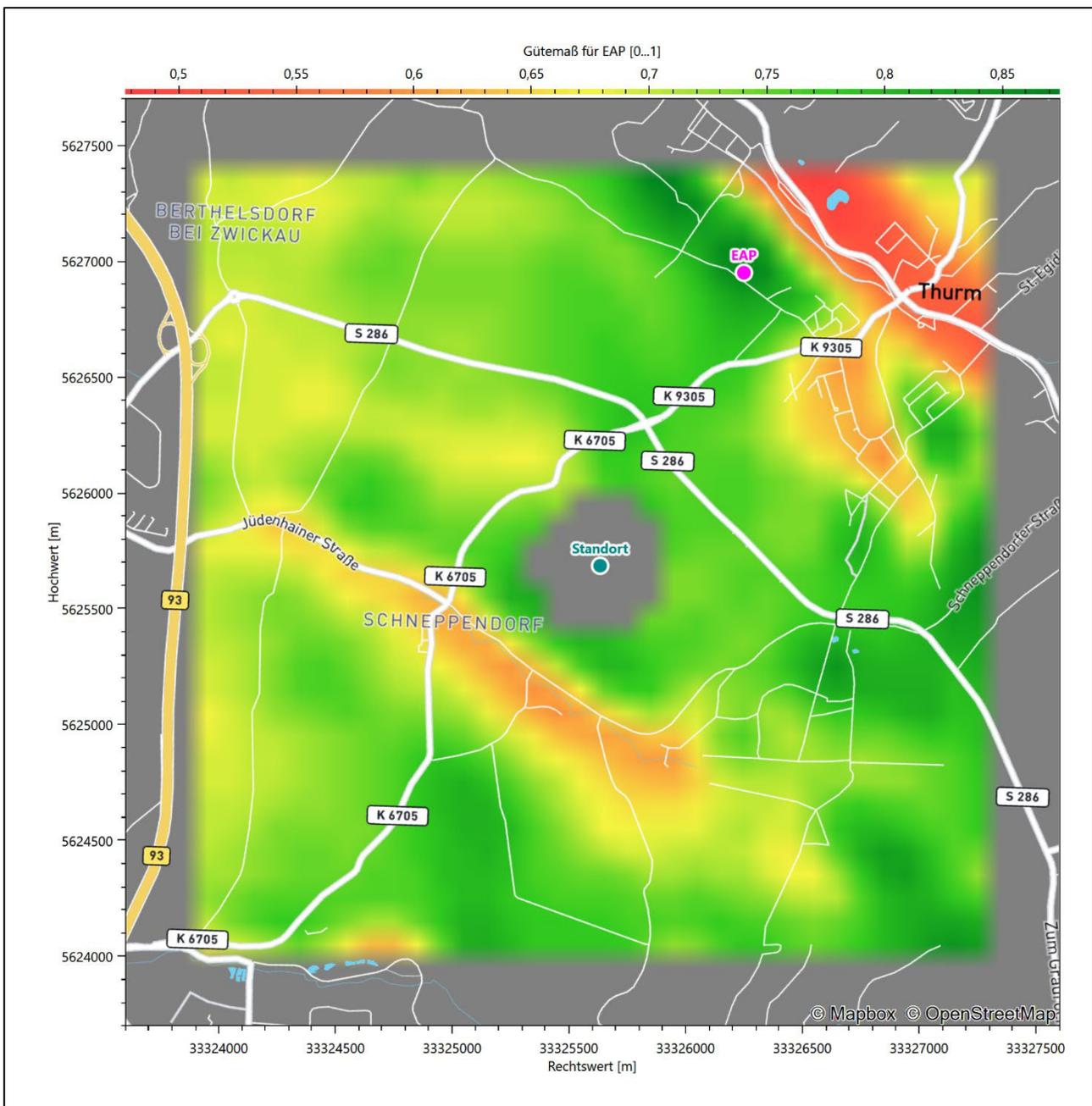


Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

Die zweidimensionale Darstellung bezieht sich lediglich auf die ausgewertete Modellebene im Bereich von 10,4 m. Auf diese Höhe wurden im folgenden Abschnitt 4 die Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten bezogen, um vergleichbare Werte zu bekommen.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der bestimmten Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort.

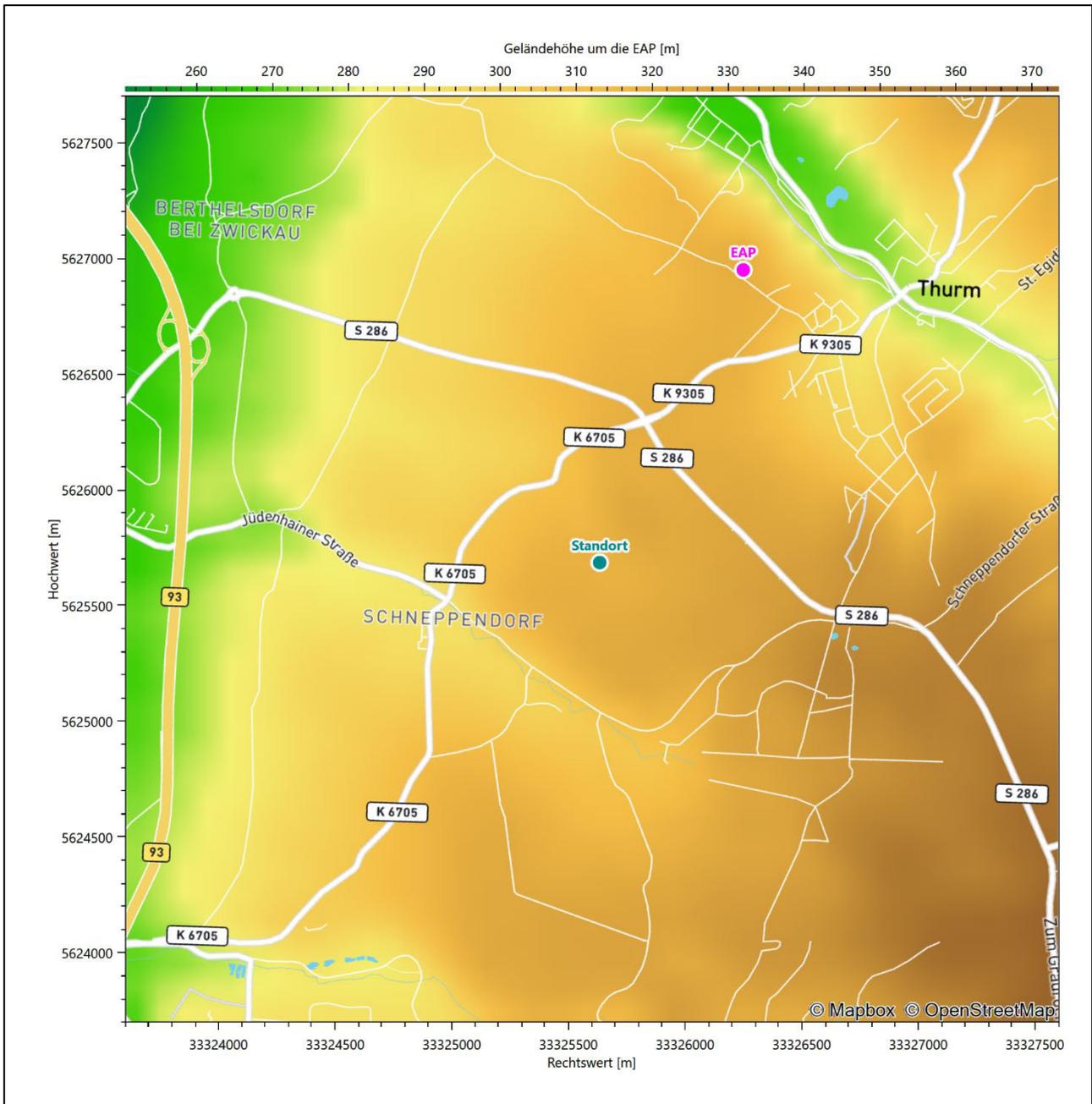


Abbildung 7: Ersatzanemometerposition im Relief um den Standort

4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten

4.1 Allgemeine Betrachtungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die mittlere Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergibt sich hieraus für Sachsen das Vorherrschen der westlichen bis südwestlichen Richtungskomponente. Das Geländere relief und die Landnutzung haben jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge von Ablenkung und Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder der 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 windschwacher und wolkenarmer Witterung können sich wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche lokale, thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie beispielsweise Berg- und Talwinde oder Land-Seewind ausbilden. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die bei klarem und windschwachem Wetter nachts als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise über Freiflächen (wie z. B. Wiesen und Wiesenhängen) entsteht und der Geländeneigung folgend je nach ihrer Steigung und aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Mächtigkeit und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Solche lokalen Windsysteme können meist nur durch Messungen am Standort erkundet, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

4.2 Meteorologische Datenbasis

In der Nähe des untersuchten Standortes liegen sechs Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (Abbildung 8), die den Qualitätsanforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [4] genügen.

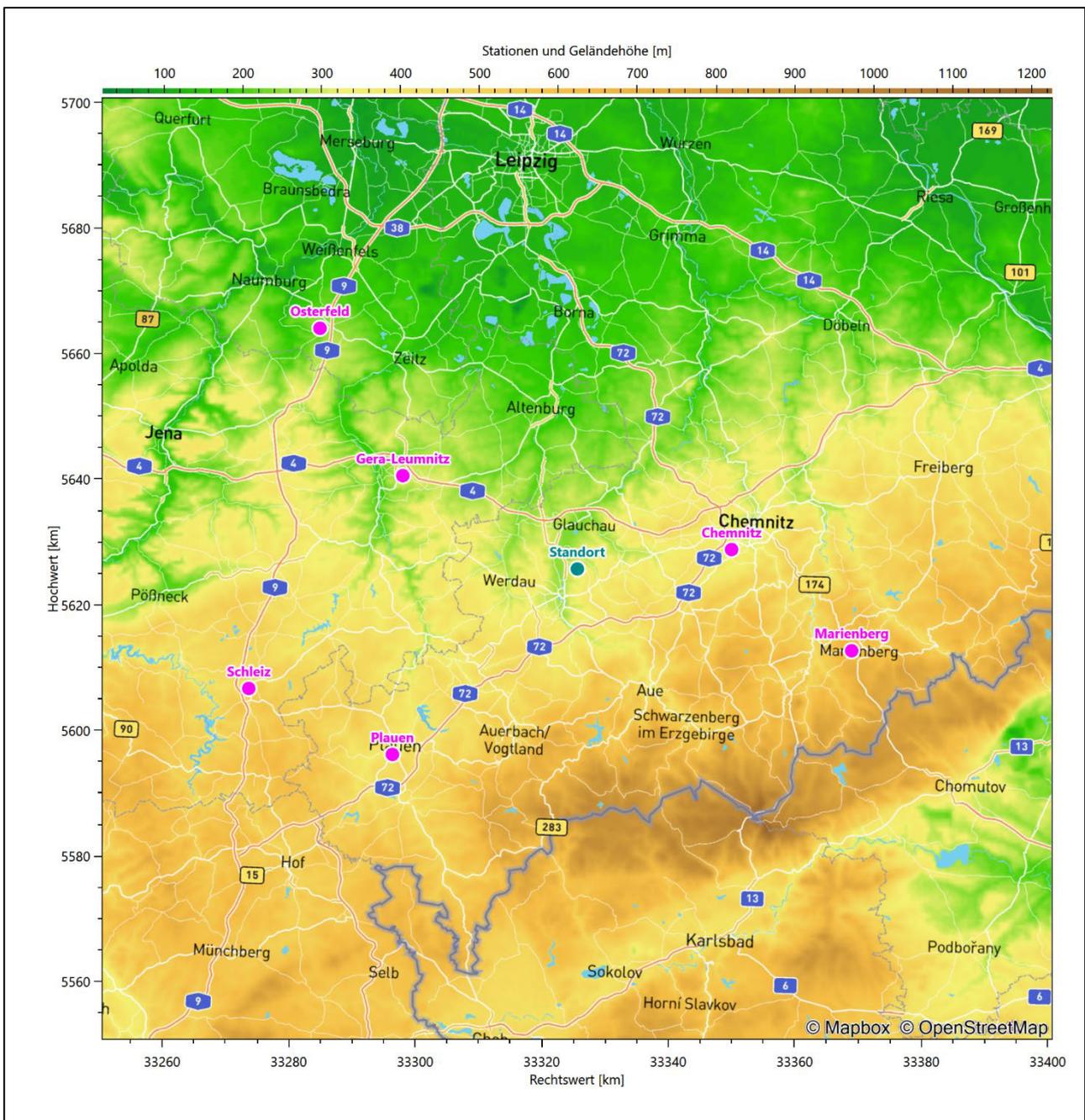


Abbildung 8: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes

Die Messwerte dieser Stationen sind seit dem 1. Juli 2014 im Rahmen der Grundversorgung für die Allgemeinheit frei zugänglich. Für weitere Messstationen, auch die von anderen Anbietern meteorologischer Daten, liegt derzeit noch keine abschließende Bewertung vor, inwieweit die Qualitätsanforderungen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [4] erfüllt werden. Deshalb werden sie im vorliegenden Fall zunächst nicht berücksichtigt.

Die folgende Tabelle gibt wichtige Daten der betrachteten Stationen an.

Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen

Station	Kennung	Entfernung [km]	Geberhöhe [m]	geogr. Länge [°]	geogr. Breite [°]	Höhe über NHN [m]	Beginn der Datenbasis	Ende der Datenbasis
Chemnitz	853	25	12,0	12,8720	50,7913	418	17.02.2008	10.01.2021
Gera-Leumnitz	1612	31	12,0	12,1289	50,8813	311	17.02.2008	10.01.2021
Plauen	3946	42	10,0	12,1300	50,4819	386	17.02.2008	08.01.2021
Marienberg	3166	45	12,0	13,1469	50,6510	639	17.02.2008	10.01.2021
Schleiz	4464	55	14,0	11,8041	50,5679	501	17.02.2008	10.01.2021
Osterfeld	3821	56	10,0	11,9292	51,0873	246	17.02.2008	10.01.2021

Die folgende Abbildung stellt die Windrichtungsverteilung jeweils über den gesamten verwendeten Messzeitraum der Stationen dar.

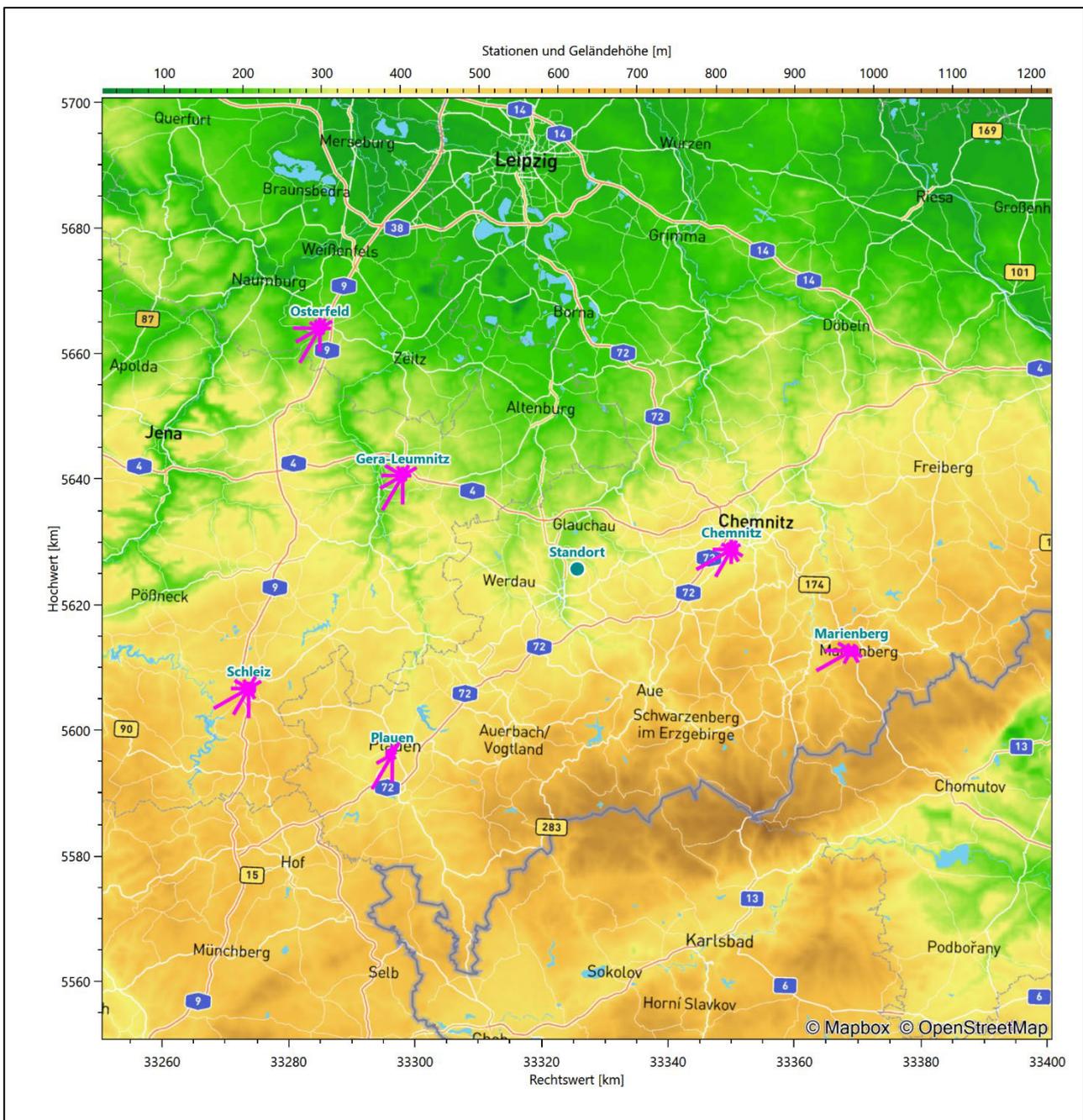


Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen

Die Richtungsverteilungen der sechs Bezugswindstationen lassen sich wie folgt charakterisieren:

Das nördlich des Erzgebirges gelegene Chemnitz zeigt ein scharf ausgebildetes Maximum aus Südwesten, das aus einer zusätzlichen Kanalisierung der großräumigen Südwestanströmung entlang der Kammlinie des Erzgebirges resultiert. Das typische Nebenmaximum aus Nordosten ist schwächer ausgebildet. Die Komponenten aus Südosten, lassen bereits den Einfluss des Böhmisches Windes erkennen.

Gera-Leumnitz und Osterfeld zeigen die für Mitteleuropa großskalig typische Windrichtungsverteilung mit einem scharfen Hauptmaximum aus Südsüdwesten und einem Nebenmaximum aus Nordosten.

Bewirkt durch die prägnante Tallage im Tal der Weißen Elster zeigt Plauen eine enge Kanalisierung mit scharfem Hauptpeak bei 210° und ebenso scharfem nordnordöstlichen Nebenmaximum bei 30° , und die Verteilung folgt weitgehend symmetrisch einer entsprechenden Achse.

Marienberg liegt mit 639 m über NHN knapp unterhalb des Erzgebirgskamms. Der Höhenwind wird durch den von Südwest nach Nordost laufenden Kamm zusätzlich kanalisiert und verstärkt. Es dominiert ein sehr scharfes Hauptmaximum aus Südwesten, ein nordöstliches Nebenmaximum ist kaum ausgebildet. Der Böhmisches Wind und möglicherweise großräumige Kaltluftabflüsse vom Erzgebirgskamm verursachen hingegen ein deutliches Nebenmaximum aus südöstlicher Richtung.

Schleiz hat ein Hauptmaximum aus West-Südwesten mit dem typischen Nebenmaximum aus Nordosten.

4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort

Über die allgemeine Betrachtung in Abschnitt 4.1 hinausgehend wurde mit einer großräumigen prognostischen Windfeldmodellierung berechnet, wie sich Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort gestalten. Dazu wurde ein Modellgebiet gewählt, das den untersuchten Standort mit einem Radius von zehn Kilometern umschließt. Die Modellierung selbst erfolgte mit dem prognostischen Windfeldmodell GRAMM [3], die Antriebsdaten wurden aus den REA6-Reanalysedaten des Deutschen Wetterdienstes [5] gewonnen. Abweichend vom sonst üblichen Ansatz einer einheitlichen Rauigkeitslänge für das gesamte Modellgebiet (so gefordert von der TA Luft im Kontext von Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 3) wurde hier eine örtlich variable Rauigkeitslänge angesetzt, um die veränderliche Landnutzung im großen Rechengebiet möglichst realistisch zu modellieren. Die folgende Abbildung zeigt die orts aufgelösten Windrichtungsverteilungen, die für das Untersuchungsgebiet ermittelt wurden.

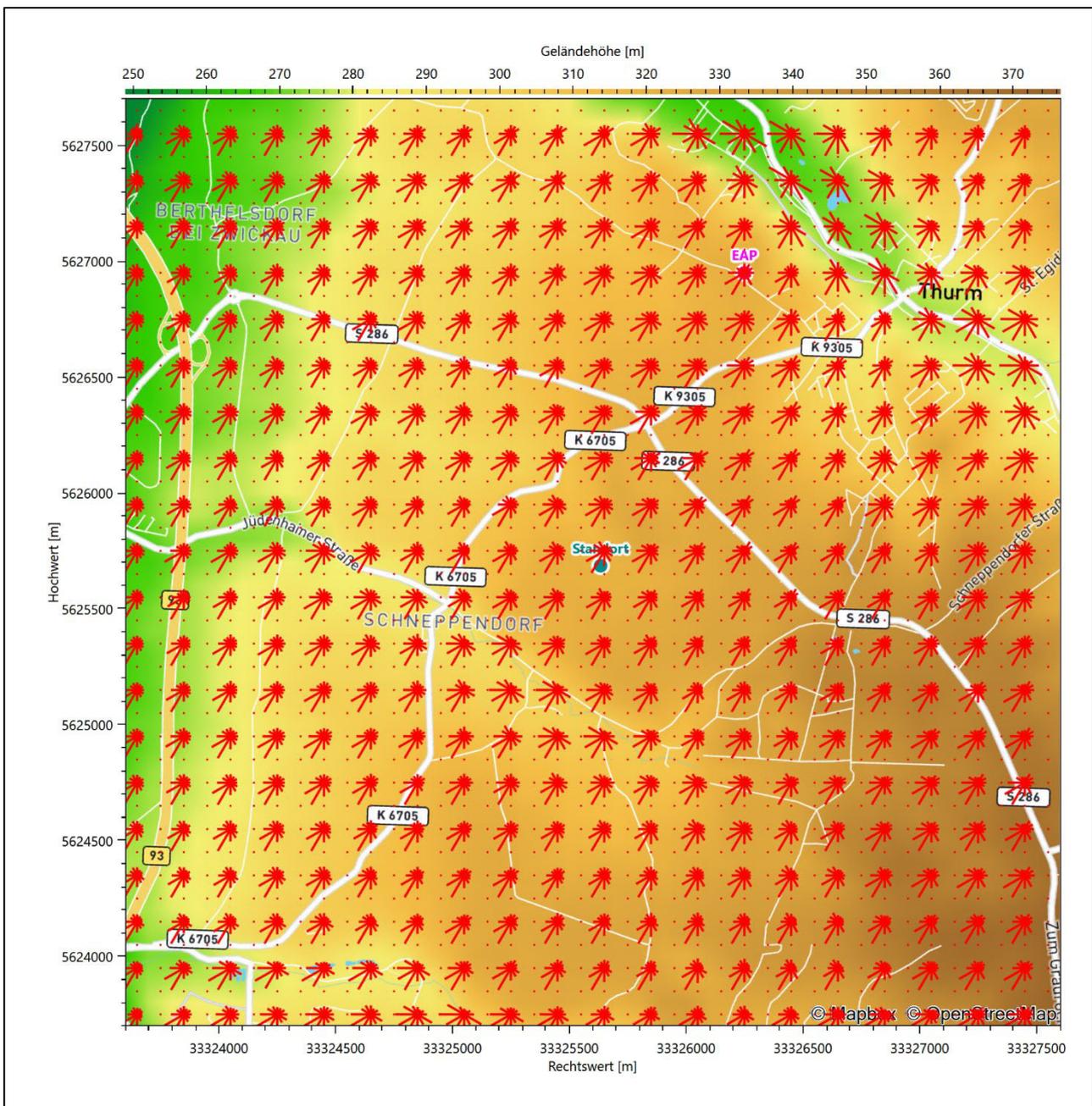


Abbildung 10: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilungen im Untersuchungsgebiet

Mit den modellierten Windfeldern wurden die erwarteten Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen an der Ersatzanemometerposition in einer Höhe von 10,4 m berechnet. Die Verteilungen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

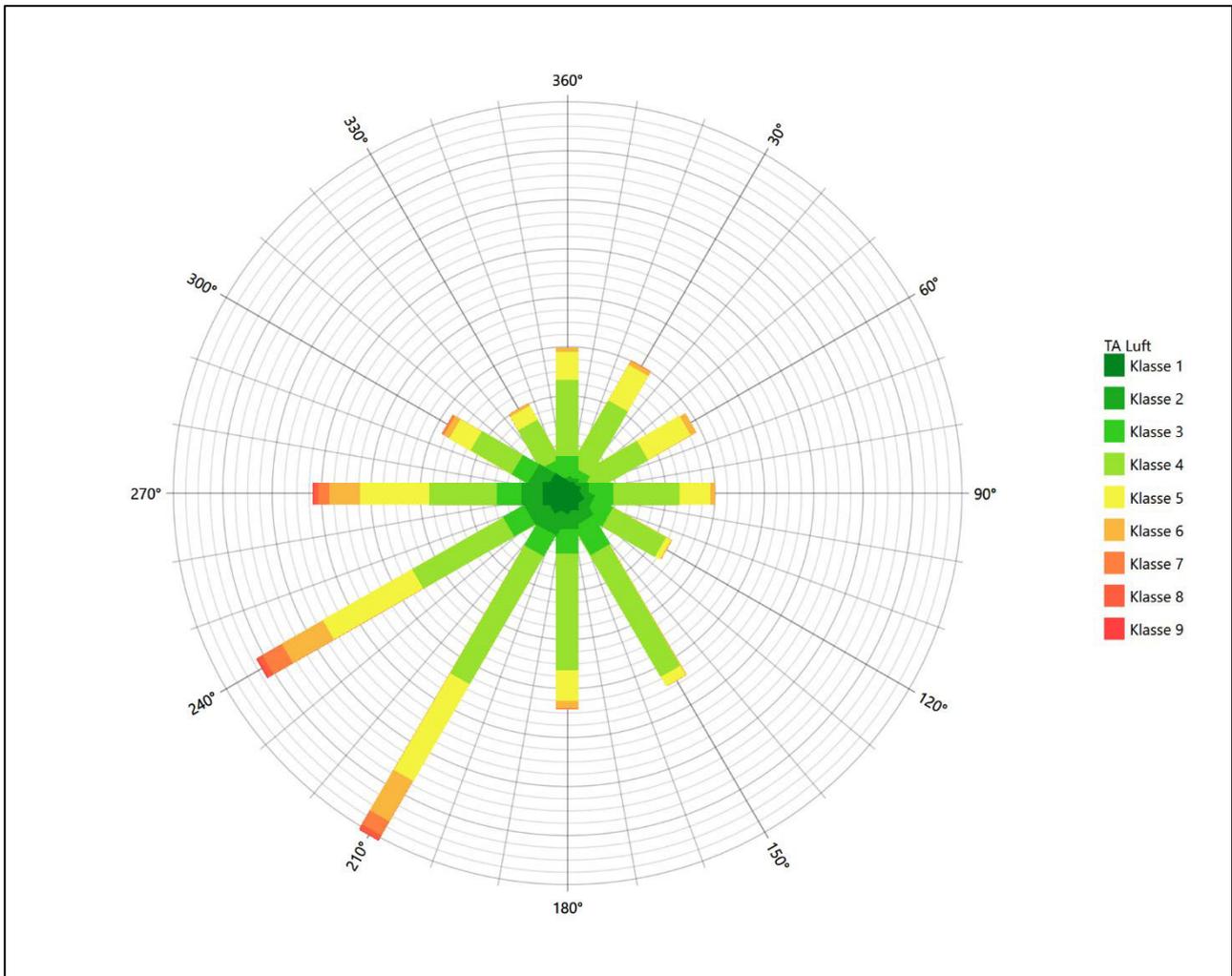


Abbildung 11: Prognostisch modellierte Windrichtungsverteilung für die Ersatzanemometerposition

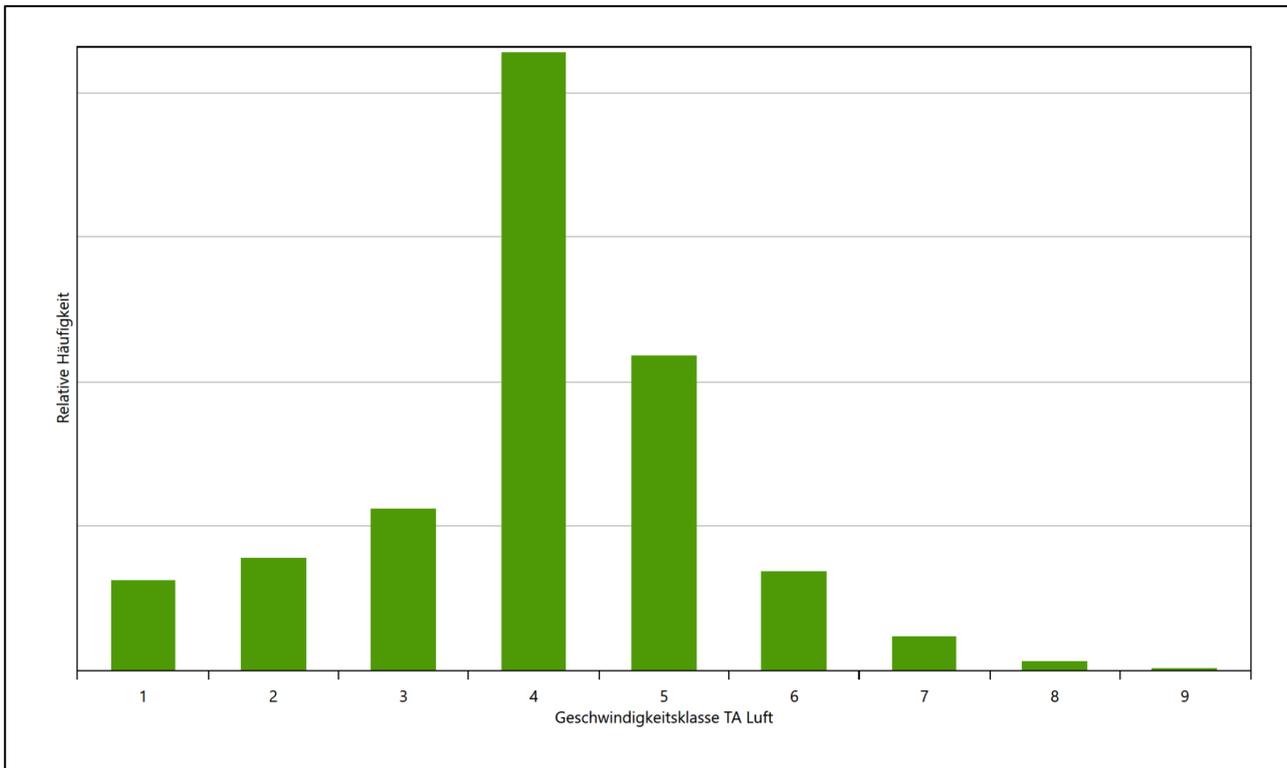


Abbildung 12: Prognostisch modellierte Windgeschwindigkeitsverteilung für die Ersatzanemometerposition

Als Durchschnittsgeschwindigkeit ergibt sich der Wert 3,43 m/s.

Für das Gebiet um die EAP wurde in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] eine aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge ermittelt. Dabei wurde die Rauigkeit für die in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 (Tabelle 3) tabellierten Werte anhand der Flächennutzung sektorenweise in Entfernungsabständen von 100 m bis zu einer Maximalentfernung von 3000 m bestimmt und mit der Windrichtungshäufigkeit für diesen Sektor (10° Breite) gewichtet gemittelt. Dabei ergab sich ein Wert von 0,07 m.

Es ist zu beachten, dass dieser Wert hier nur für den Vergleich von Windgeschwindigkeitsverteilungen benötigt wird und nicht dem Parameter entspricht, der als Bodenrauigkeit für eine Ausbreitungsrechnung anzuwenden ist. Für letzteren gelten die Maßgaben der TA Luft, Anhang 3, Ziffer 5.

Um die Windgeschwindigkeiten für die EAP und die betrachteten Bezugswindstationen vergleichen zu können, sind diese auf eine einheitliche Höhe über Grund und eine einheitliche Bodenrauigkeit umzurechnen. Dies geschieht mit einem Algorithmus, der in der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] veröffentlicht wurde. Als einheitliche Rauigkeitslänge bietet sich der tatsächliche Wert im Umfeld der EAP an, hier 0,07 m. Als einheitliche Referenzhöhe sollte nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] ein Wert Anwendung finden, der weit genug über Grund und über der Verdrängungshöhe (im Allgemeinen das Sechsfache der Bodenrauigkeit) liegt. Hier wurde ein Wert von 10,4 m verwendet.

Neben der graphischen Darstellung oben führt die folgende Tabelle numerische Kenngrößen der Verteilungen für die Messstationen und die modellierten Erwartungswerte für die EAP auf.

Tabelle 4: Gegenüberstellung meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den Erwartungswerten am Standort

Station	Richtungsmaximum [°]	mittlere Windgeschwindigkeit [m/s]	Schwachwindhäufigkeit [%]	Rauigkeitslänge [m]
EAP	210	3,43	2,1	0,071
Chemnitz	240	3,76	3,4	0,018
Gera-Leumnitz	210	3,74	1,9	0,036
Plauen	210	2,88	9,3	0,374
Marienberg	240	3,20	7,2	0,255
Schleiz	240	3,68	4,6	0,111
Osterfeld	210	3,41	4,8	0,121

Die Lage des Richtungsmaximums ergibt sich aus der graphischen Darstellung. Für die mittlere Windgeschwindigkeit wurden die Messwerte der Stationen von der tatsächlichen Geberhöhe auf eine einheitliche Geberhöhe von 10,4 m über Grund sowie auf eine einheitliche Bodenrauigkeit von 0,07 m umgerechnet. Auch die Modellrechnung für die EAP bezog sich auf diese Höhe. Die Schwachwindhäufigkeit ergibt sich aus der Anzahl von (höhenkorrigierten bzw. berechneten) Geschwindigkeitswerten kleiner oder gleich 1,0 m/s.

Für das Gebiet um jede Bezugswindstation wurde in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] eine aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge ermittelt. Die Ermittlung der Rauigkeit der Umgebung eines Standorts soll nach Möglichkeit auf der Basis von Windmessdaten durch Auswertung der mittleren Windgeschwindigkeit und der Schubspannungsgeschwindigkeit geschehen. An Stationen des Messnetzes des DWD und von anderen Anbietern (beispielsweise MeteoGroup) wird als Turbulenzinformation in der Regel jedoch nicht die Schubspannungsgeschwindigkeit, sondern die Standardabweichung der Windgeschwindigkeit in Strömungsrichtung bzw. die Maximalböe gemessen und archiviert. Ein Verfahren zur Ermittlung der effektiven aerodynamischen Rauigkeit hat der Deutsche Wetterdienst 2019 in einem Merkblatt [8] vorgestellt. Dieses Verfahren wird hier angewendet. Dabei ergeben sich die Werte, die in Tabelle 4 für jede Bezugswindstation angegeben sind.

4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen

Der Vergleich der Windrichtungsverteilungen stellt nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] das primäre Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind.

Für die EAP liegt formal das Windrichtungsmaximum bei 210° aus Süd-Südwesten, wobei die Verteilung einer Achse von Südwest nach Nordost folgt. Die Nebenanströmung umfängt breit aufgespannt (bei rund einem Drittel der Maximalhäufigkeit) den gesamten nordöstlichen Quadranten zwischen 360° und 90°. Ein eindeutig zu klassifizierendes Nebenmaximum ist im Rahmen einer Fehleranalyse der hier verwendeten Methoden nicht zuzuordnen. Minimale Richtungsbeiträge werden aus 120° und 330° erwartet. Mit dieser Windrichtungsverteilung sind die einzelnen Bezugswindstationen zu vergleichen.

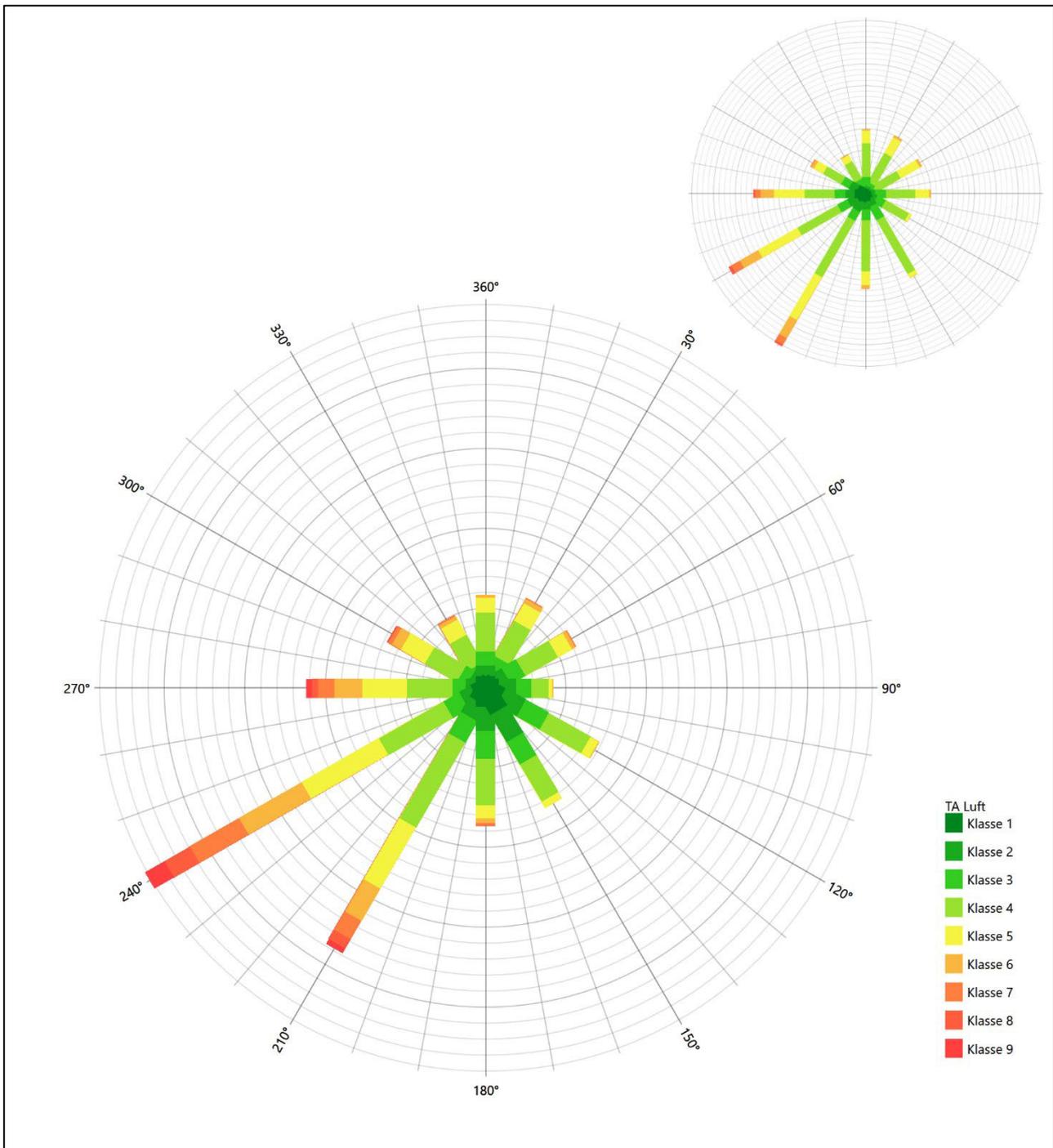


Abbildung 13: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Chemnitz mit dem Erwartungswert

Die Station Chemnitz hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zum Erwartungswert an der EAP. Da bei 210°, an der Position des Hauptmaximums der EAP, ein starker Richtungsbeitrag vorhanden ist, liegt der Schwerpunkt der Hauptanströmung hier sogar besser. Die Orientierungslosigkeit im nordöstlichen Quadranten ist beschrieben, auch sind die Komponenten im südöstlichen Quadranten verträglich. Hier liegt eine befriedigende Eignung zur Übertragung vor.

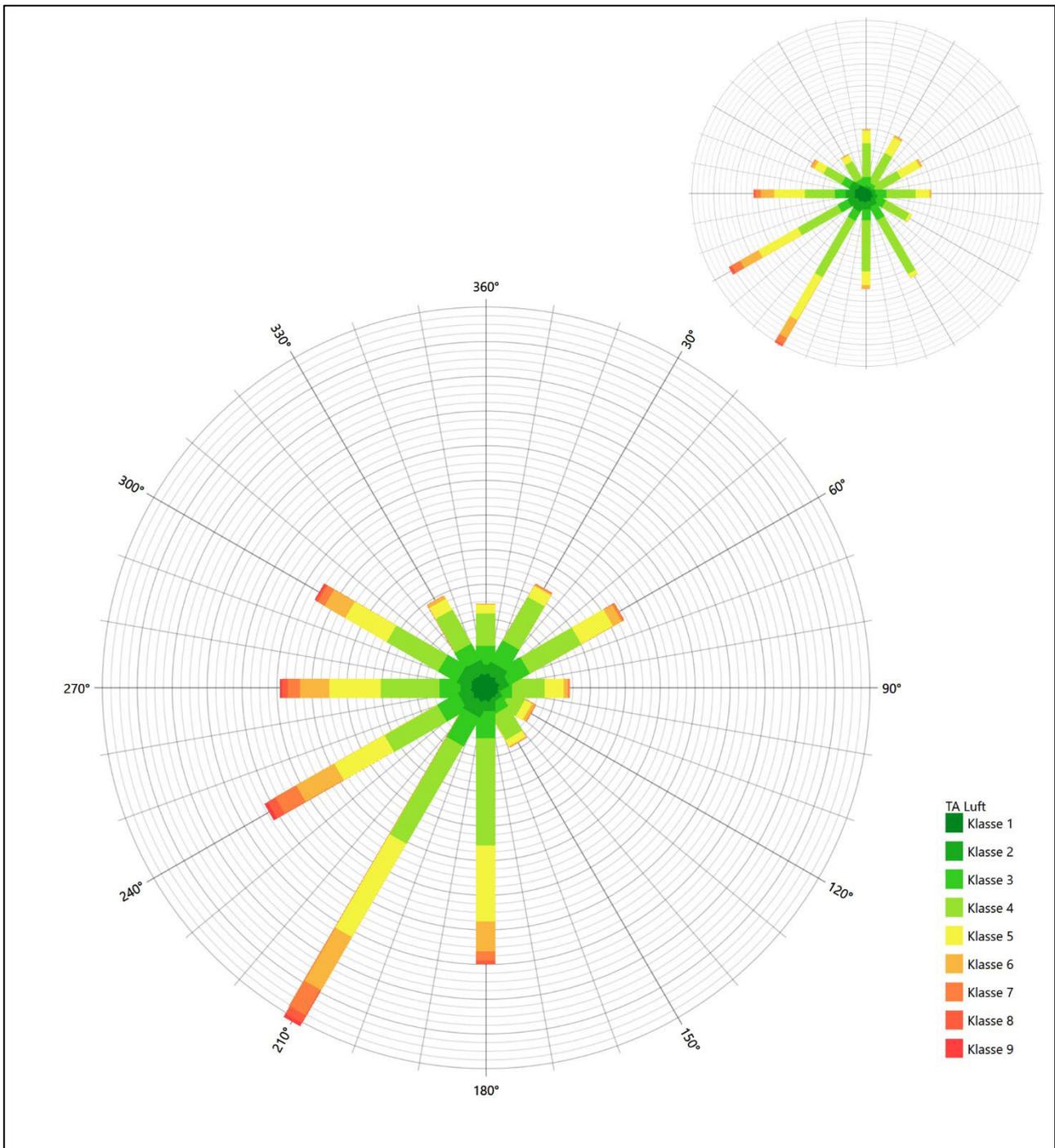


Abbildung 14: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Gera-Leumnitz mit dem Erwartungswert

Die Station Gera-Leumnitz hat das formale Hauptmaximum bei 210° genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Durch einen etwas schwächeren Richtungsbeitrag aus 240° ist die Hauptanströmung leicht schärfer definiert als erwartet. Dies trifft auch für die Nebenanströmung zu, diese ist auf den Nordosten fokussiert. Auch hier liegt eine befriedigende Eignung zur Übertragung vor.

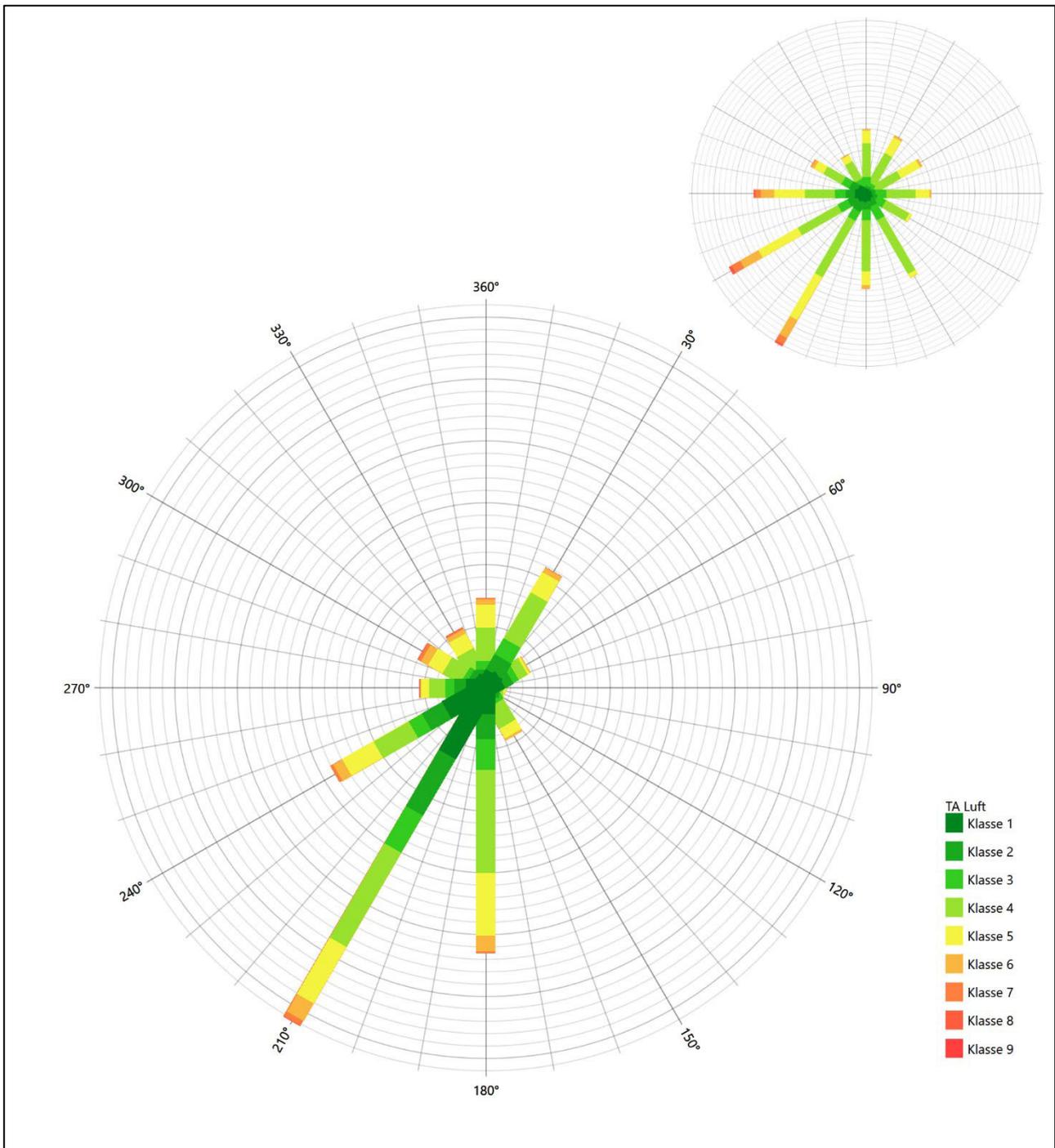


Abbildung 15: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Plauen mit dem Erwartungswert

Die Station Plauen hat das formale Hauptmaximum bei 210° aus Süd-Südwesten genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Die Hauptanströmung hier ist allerdings zu scharf definiert. Dies trifft auch auf des nord-nordöstliche primäre Nebenmaximum zu, das zwar im Bereich der Nebenanströmung der EAP liegt, aber deren Breite nicht darstellen kann. Hier liegt höchstens eine ausreichende Eignung zur Übertragung vor.

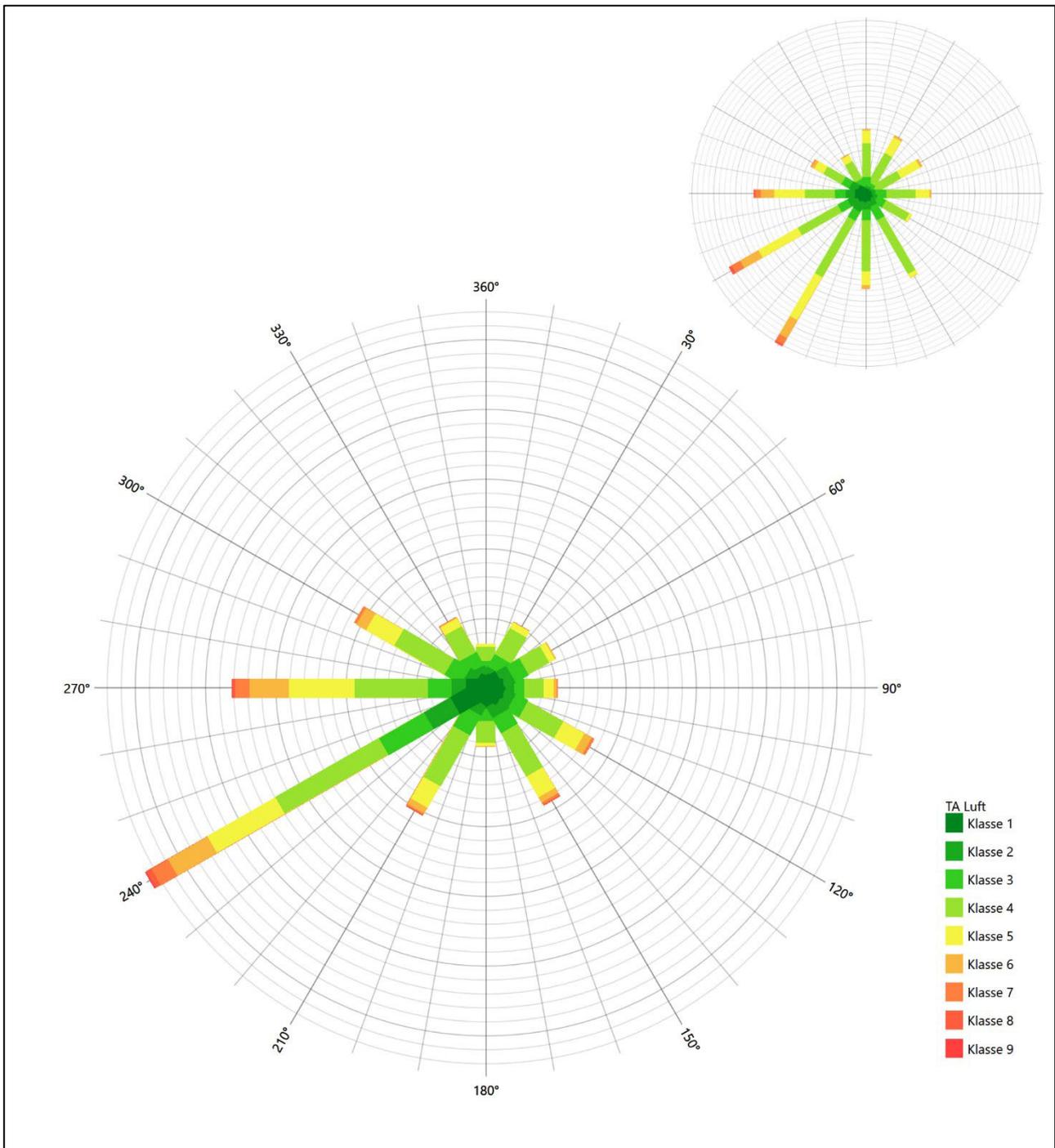


Abbildung 16: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Marienberg mit dem Erwartungswert

Die Station Marienberg hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zum Erwartungswert an der EAP. Der nordöstliche Quadrant ist zwar relativ orientierungslos, aber deutlich unterschätzt. Hier liegt nur eine ausreichende Eignung zur Übertragung vor.

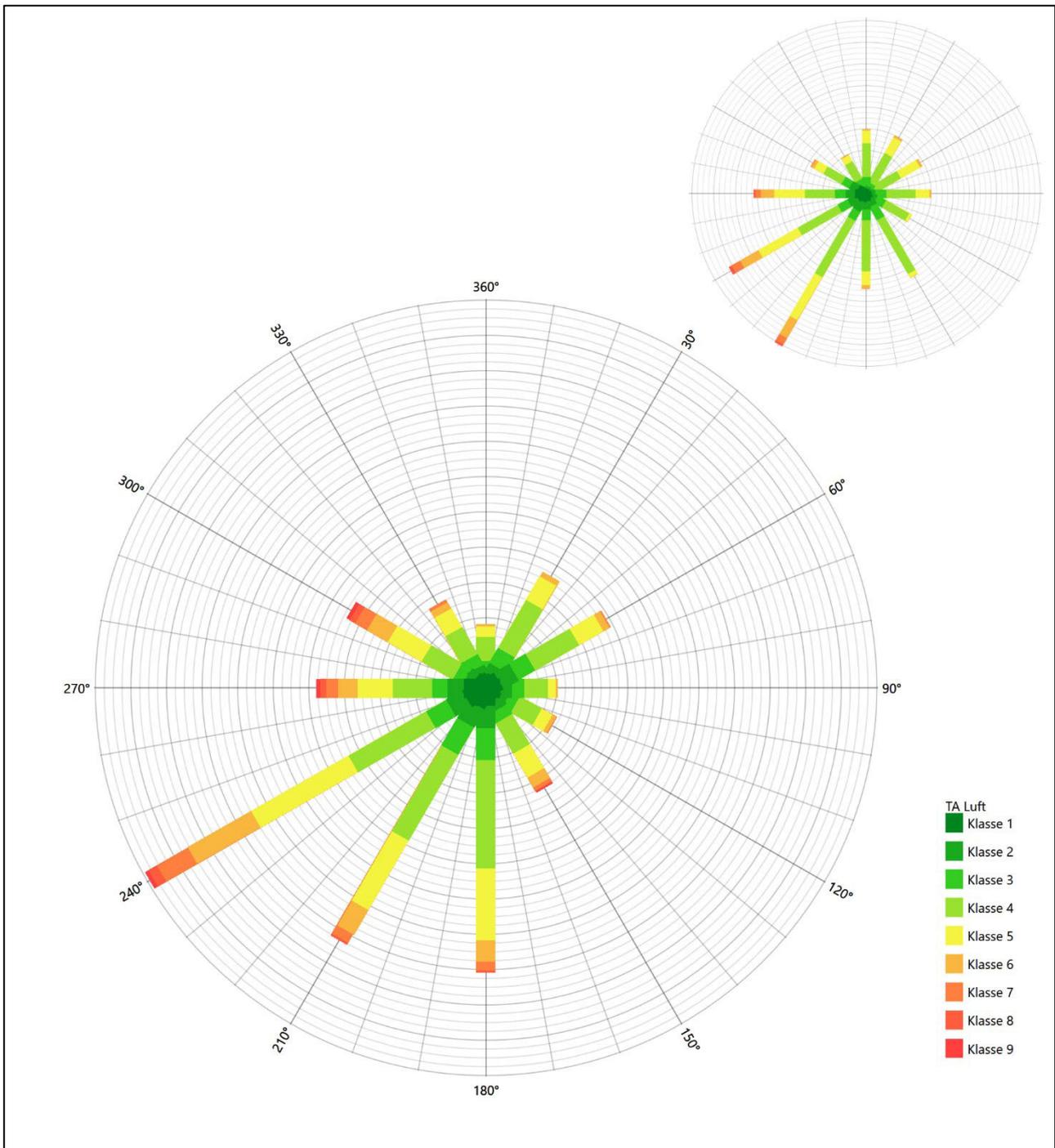


Abbildung 17: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Schleiz mit dem Erwartungswert

Die Station Schleiz hat das formale Hauptmaximum bei 240° aus West-Südwesten noch im benachbarten 30°-Richtungssektor zum Erwartungswert an der EAP. Die Nebenanströmung ist auf Nordosten beschränkt. Hier liegt eine ausreichende Eignung zur Übertragung vor.

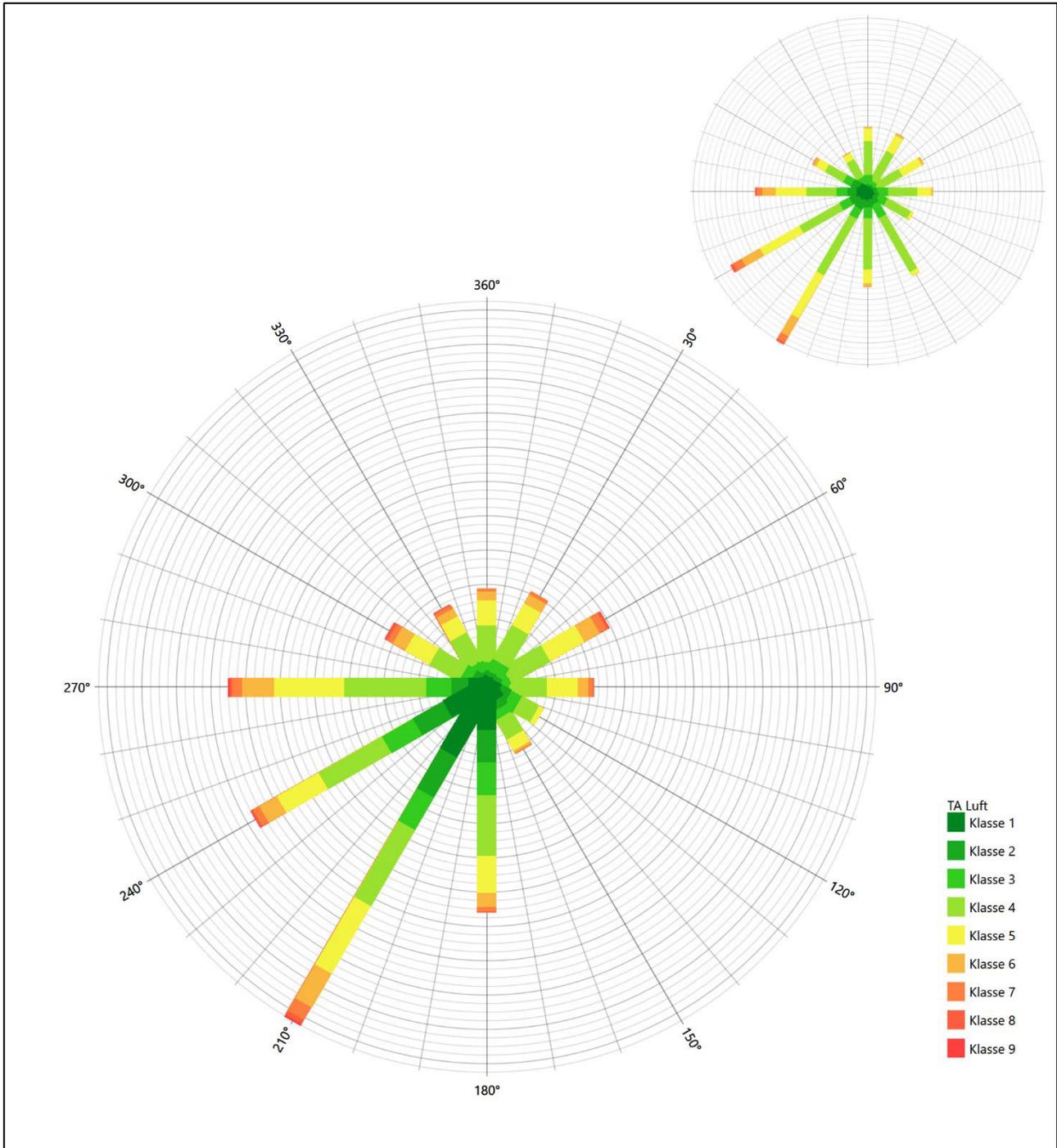


Abbildung 18: Vergleich der Windrichtungsverteilung der Station Osterfeld mit dem Erwartungswert

Osterfeld hat das formale Hauptmaximum bei 210° aus Süd-Südwesten genau auf dem Erwartungswert an der EAP. Die Orientierungslosigkeit im nordöstlichen Quadranten ist gegeben. Die west-südwestliche bzw. süd-südöstliche Komponenten sind unterschätzt. Hier liegt eine befriedigende Eignung zur Übertragung vor.

Somit sind aus Sicht der Windrichtungsverteilung die Stationen Chemnitz, Gera-Leumnitz und Osterfeld befriedigend für eine Übertragung geeignet. Plauen, Marienberg und Schleiz stimmen noch ausreichend mit der EAP überein.

Diese Bewertung orientiert sich an den Kriterien der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7]. Dies ist in der folgenden Tabelle als Rangliste dargestellt. Eine Kennung von „++++“ entspricht dabei einer guten Übereinstimmung, eine Kennung von „+++“ einer befriedigenden, eine Kennung von „++“ einer ausreichenden Übereinstimmung. Die Kennung „-“ wird vergeben, wenn keine Übereinstimmung besteht und die Bezugswindstation nicht zur Übertragung geeignet ist.

Tabelle 5: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windrichtungsverteilung

Bezugswindstation	Bewertung in Rangliste
Chemnitz	+++
Gera-Leumnitz	+++
Osterfeld	+++
Plauen	++
Marienberg	++
Schleiz	++

4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen

Der Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen stellt ein weiteres Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind. Als wichtigster Kennwert der Windgeschwindigkeitsverteilung wird hier die mittlere Windgeschwindigkeit betrachtet. Auch die Schwachwindhäufigkeit (Anteil von Windgeschwindigkeiten unter 1,0 m/s) kann für weitergehende Untersuchungen herangezogen werden.

Einen Erwartungswert für die mittlere Geschwindigkeit an der EAP liefert das hier verwendete prognostische Modell. In der Referenzhöhe 10,4 m werden an der EAP 3,43 m/s erwartet.

Als beste Schätzung der mittleren Windgeschwindigkeit an der EAP wird im Weiteren der gerundete Wert 3,4 m/s zu Grunde gelegt.

Dem kommen die Werte von Chemnitz, Gera-Leumnitz, Plauen, Marienberg, Schleiz und Osterfeld mit 3,8 m/s, 3,7 m/s, 2,9 m/s, 3,2 m/s, 3,7 m/s bzw. 3,4 m/s (auch wieder bezogen auf 10,4 m Höhe und die EAP-Rauigkeit von 0,07 m) sehr nahe. Sie zeigen eine Abweichung von nicht mehr als $\pm 0,5$ m/s, was eine gute Übereinstimmung bedeutet.

Aus Sicht der Windgeschwindigkeitsverteilung sind also alle sechs Stationen gut für eine Übertragung geeignet.

Diese Bewertung orientiert sich ebenfalls an den Kriterien der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7]. Dies ist in der folgenden Tabelle als Rangliste dargestellt. Eine Kennung von „++“ entspricht dabei einer guten

Übereinstimmung, eine Kennung von „+“ einer ausreichenden Übereinstimmung. Die Kennung „-“ wird vergeben, wenn keine Übereinstimmung besteht und die Bezugswindstation nicht zur Übertragung geeignet ist.

Tabelle 6: Rangliste der Bezugswindstationen hinsichtlich ihrer Windgeschwindigkeitsverteilung

Bezugswindstation	Bewertung in Rangliste
Chemnitz	++
Gera-Leumnitz	++
Plauen	++
Marienberg	++
Schleiz	++
Osterfeld	++

4.6 Auswahl der Bezugswindstation

Fasst man die Ergebnisse der Ranglisten von Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung zusammen, so ergibt sich folgende resultierende Rangliste.

Tabelle 7: Resultierende Rangliste der Bezugswindstationen

Bezugswindstation	Bewertung gesamt	Bewertung Richtungsverteilung	Bewertung Geschwindigkeitsverteilung
Chemnitz	+++++	+++	++
Gera-Leumnitz	+++++	+++	++
Osterfeld	+++++	+++	++
Plauen	++++	++	++
Marienberg	++++	++	++
Schleiz	++++	++	++

In der zweiten Spalte ist eine Gesamtbewertung dargestellt, die sich als Zusammenfassung der Kennungen von Richtungsverteilung und Geschwindigkeitsverteilung ergibt. Der Sachverhalt, dass die Übereinstimmung der Windrichtungsverteilung das primäre Kriterium darstellt, wird darüber berücksichtigt, dass bei der Bewertung der Richtungsverteilung maximal die Kennung „++++“ erreicht werden kann, bei der Geschwindigkeitsverteilung maximal die Kennung „++“. Wird für eine Bezugswindstation die Kennung „-“ vergeben (Übertragbarkeit nicht gegeben), so ist auch die resultierende Gesamtbewertung mit „-“ angegeben.

In der Aufstellung ist zu erkennen, dass für Chemnitz, Gera-Leumnitz und Osterfeld nach den bisherigen Kriterien eine gleich gute Eignung zur Übertragbarkeit befunden wurde, d.h. soweit bisher Windrichtungsverteilung und mittlere Windgeschwindigkeit berücksichtigt wurden.

Chemnitz ist von diesen die nächst liegende Bezugswindstation und liegt, wie die EAP, im Erzgebirgsbecken in orografisch vergleichbarem Terrain.

Chemnitz wird demzufolge für eine Übertragung ausgewählt.

5 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung

Die Übertragbarkeit der meteorologischen Daten von den Messstationen wurde für einen Aufpunkt etwa 1,4 km nordöstlich des Standortes (Rechtswert: 33326250, Hochwert: 5626950) geprüft. Dieser Punkt wurde mit einem Rechenverfahren ermittelt, und es empfiehlt sich, diesen Punkt auch als Ersatzanemometerposition bei einer entsprechenden Ausbreitungsrechnung zu verwenden. Dadurch erhalten die meteorologischen Daten einen sachgerecht gewählten Ortsbezug im Rechengebiet.

Bei der Ausbreitungsrechnung ist es wichtig, eine korrekte Festlegung der Bodenrauigkeit vorzunehmen, die die umgebende Landnutzung entsprechend würdigt. Nur dann kann davon ausgegangen werden, dass die gemessenen Windgeschwindigkeiten sachgerecht auf die Verhältnisse im Untersuchungsgebiet skaliert werden.

Die zur Übertragung vorgesehenen meteorologischen Daten dienen als Antriebsdaten für ein Windfeldmodell, das für die Gegebenheiten am Standort geeignet sein muss. Bei der Ausbreitungsrechnung ist zu beachten, dass lokale meteorologische Besonderheiten wie Kaltluftabflüsse nicht in den Antriebsdaten für das Windfeldmodell abgebildet sind. Dies folgt der fachlich etablierten Ansicht, dass lokale meteorologische Besonderheiten über ein geeignetes Windfeldmodell und nicht über die Antriebsdaten in die Ausbreitungsrechnung eingehen müssen. Die Dokumentation zur Ausbreitungsrechnung (Immissionsprognose) muss darlegen, wie dies im Einzelnen geschieht.

Die geprüfte Übertragbarkeit der meteorologischen Daten gilt prinzipiell für Ausbreitungsklassenzeitreihen (AKTERM) gleichermaßen wie für Ausbreitungsklassenstatistiken (AKS). Die Verwendung von Ausbreitungsklassenstatistiken unterliegt mehreren Vorbehalten, zu denen aus meteorologischer Sicht die Häufigkeit von Schwachwindlagen gehört (Grenzwert für die Anwendbarkeit ist 20 %).

6 Zusammenfassung

Für den zu untersuchenden Standort bei Schneppendorf wurde überprüft, ob sich die meteorologischen Daten einer oder mehrerer Messstationen des Deutschen Wetterdienstes zum Zweck einer Ausbreitungsrechnung nach Anhang 3 der TA Luft übertragen lassen.

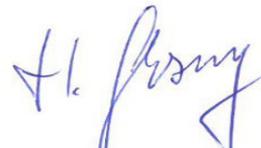
Als Ersatzanemometerposition empfiehlt sich dabei ein Punkt mit den UTM-Koordinaten 33326250, 5626950.

Von den untersuchten Stationen ergibt die Station Chemnitz die beste Eignung zur Übertragung auf die Ersatzanemometerposition. Die Daten dieser Station sind für eine Ausbreitungsrechnung am betrachteten Standort verwendbar.

Frankenberg, am 3. März 2021



Dipl.-Phys. Thomas Köhler
- erstellt -



Dr. Hartmut Sbosny
- freigegeben -

7 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung

Die folgende Prüfliste orientiert sich an Anhang B der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] und soll bei der Prüfung des vorliegenden Dokuments Hilfestellung leisten.

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
5	Allgemeine Angaben			
	Art der Anlage		<input checked="" type="checkbox"/>	1 / 5
	Lage der Anlage mit kartografischer Darstellung		<input checked="" type="checkbox"/>	2.1 / 6
	Höhe der Quelle(n) über Grund und NHN		<input checked="" type="checkbox"/>	1 / 5
	Angaben über Windmessstandorte verschiedener Messnetzbetreiber und über Windmessungen im Anlagenbereich		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 15
	Besonderheiten der geplanten Vorgehensweise bei der Ausbreitungsrechnung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Angaben zu Bezugswindstationen			
	Auswahl der Bezugswindstationen dokumentiert (Entfernungsangabe, gegebenenfalls Wegfall nicht geeigneter Stationen)		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 15
	Für alle Stationen Höhe über NHN		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 17
	Für alle Stationen Koordinaten		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 17
	Für alle Stationen Windgeberhöhe		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 17
	Für alle Stationen Messzeitraum und Datenverfügbarkeit		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 17
	Für alle Stationen Messzeitraum zusammenhängend mindestens 5 Jahre lang		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 17
	Für alle Stationen Beginn des Messzeitraums bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 17
	Für alle Stationen Rauigkeitslänge		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 23
	Für alle Stationen Angaben zur Qualitätssicherung vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 15...18
	Lokale Besonderheiten einzelner Stationen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 / 15...18
6	Prüfung der Übertragbarkeit			
6.2.1	Zielbereich bestimmt und Auswahl begründet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.3 / 12
6.2.2	Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 18...23
6.2.2	Erwartungswerte für Windgeschwindigkeitsverteilung im Zielbereich bestimmt und nachvollziehbar begründet		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 18...23
6.2.3.2	Messwerte der meteorologischen Datenbasis auf einheitliche Rauigkeitslänge und Höhe über Grund umgerechnet		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 18...23
6.2.3.1	Abweichung zwischen erwartetem Richtungsmaximum und Messwert der Bezugswindstationen ermittelt und mit 30° verglichen		<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 23

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
6.2.3.2	Abweichung zwischen Erwartungswert des vieljährigen Jahresmittelwerts der Windgeschwindigkeit und Messwert der Bezugswindstationen ermittelt und mit $1,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ verglichen		<input checked="" type="checkbox"/>	4.5 / 30
6.1	Als Ergebnis die Übertragbarkeit der Daten einer Bezugswindstation anhand der geprüften Kriterien begründet (Regelfall) oder keine geeignete Bezugswindstation gefunden (Sonderfall)		<input checked="" type="checkbox"/>	4.6 / 31
6.3	Sonderfall			
	Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Vorgehensweise und Modellansätze dokumentiert und deren Eignung begründet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Bei Anpassung gemessener meteorologischer Daten: Nachweis der räumlichen Repräsentativität der angepassten Daten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Sonstiges			
7.2	Bei Besonderheiten im Untersuchungsgebiet: Hinweise für die Ausbreitungsrechnung und Angaben, unter welchen Voraussetzungen die Verwendung der bereitgestellten meteorologischen Daten zu sachgerechten Ergebnissen im Sinne des Anhangs zur Ausbreitungsrechnung der TA Luft führt	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 / 32

8 Schrifttum

- [1] Statistisches Bundesamt, *Daten zur Bodenbedeckung für die Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [2] VDI 3783 Blatt 16 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle - Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [3] D. Öttl, „Documentation of the prognostic mesoscale model GRAMM (Graz Mesoscale Model) Vs. 17.1,“ Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz, 2017.
- [4] VDI 3783 Blatt 21 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [5] Deutscher Wetterdienst, „Climate Data Center, CDC-Newsletter 6,“ Offenbach, 2017.
- [6] VDI 3783 Blatt 8 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf)*, Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.
- [7] VDI 3783 Blatt 20 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [8] M. Koßmann und J. Namyslo, „Merkblatt Effektive Rauigkeitslänge aus Windmessungen,“ Deutscher Wetterdienst, Offenbach, 2019.
- [9] R. Petrich, „Praktische Erfahrungen bei der Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (E),“ *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft*, pp. 311 - 315, 07/08 2015.
- [10] Deutscher Wetterdienst, „Handbuch Testreferenzjahre von Deutschland für mittlere, extreme und zukünftige Witterungsverhältnisse,“ Offenbach, 2014.
- [11] Deutscher Wetterdienst, „TRY - Die neuen Testreferenzjahre für Deutschland,“ 2017. [Online]. Available: http://www.dwd.de/DE/leistungen/testreferenzjahre/try_zu-bbsr.html. [Zugriff am 31. Januar 2017].
- [12] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, vom 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511); in aktueller Fassung.
- [13] VDI 3783 Blatt 10 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude und Hindernisumströmung*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2010; in aktueller Fassung.
- [14] VDI 3783 Blatt 13 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom Januar 2010; in aktueller Fassung.
- [15] A. C. M. Beljaars, „The influence of sampling and filtering on measured wind gusts,“ *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, Nr. 4, pp. 613-626, 1987.
- [16] A. C. M. Beljaars, „The measurement of gustiness at routine wind stations – a review,“ *Instruments and Observing Methods*, Nr. Reports No. 31, 1987.
- [17] J. Wieringa, „Gust factors over open water and built-up country,“ *Boundary-Layer Meteorology*, Nr. 3, pp. 424-441, 1973.
- [18] J. Wieringa, „An objective exposure correction method for average wind speeds measured at sheltered location,“ *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, Nr. 102, pp. 241-253, 1976.