



Geschäftsbereich 2 – Immissions- und Strahlenschutz
Fachbereich 24 – Emissionsmessungen, Referenz- und Kalibrierlabor
01445 Radebeul, Altwahnsdorf 12

Auftragsnummer: 24/01/01/22

Datum: 10.10.2023

**Messbericht zur Durchführung von Depositionsmessungen in der
Fa. Eisenwerk Erla GmbH und deren Umgebung sowie zur Partikel-
messung an den Oberlichtern des Daches der Produktionshallen**

Auftraggeber: SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRT-
SCHAFT UND GEOLOGIE

Referat 51 - Luftqualität
Söbrigener Str. 3a
01326 Dresden

Akz./Auftragsnummer: 51-8425/8/40 (Auftragsschreiben vom 12. April 2022,
Erweiterung des Messauftrags am 26. April 2023)

Art der Messung: Staubimmissionsmessung im Ortsteil Erla der Stadt
Schwarzenberg auf Grund von Bürgerbeschwerden über
Belästigungen durch Staubemissionen der Fa. Eisenwerk Erla
GmbH sowie orientierende Partikelmessung an den
Oberlichtern des Daches der Produktionshallen

Messort: Stadt Schwarzenberg, Ortsteil Erla

Messzeitraum: 02.05.2022 bis 31.05.2023

Berichtsumfang: 52 Seiten
5 Anlagen

Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung der Messaufgabe	4
1.1	Anlass der Messungen	4
1.2	Administrative Anforderungen und Bewertungsmaßstäbe.....	5
1.3	Messkomponenten	6
1.4	Anforderungen an die Messtechnik.....	6
1.5	Organisatorische Anforderungen	6
1.6	Beteiligung weiterer Institute	7
1.7	Ortsbesichtigung vor Messdurchführung.....	7
1.8	An der Messung beteiligte Personen	7
2	Vorwissen	8
3	Ortsbeschreibung	9
4	Messstrategie	11
4.1	Messgebiet	12
4.2	Messorte.....	13
4.3	Messzeitraum	20
4.4	Messzeiten	21
4.5	Datenverfügbarkeit	21
4.6	Messtechnik.....	22
4.6.1	Messverfahren Staubniederschlag	22
4.6.2	Messverfahren Staubinhaltsstoffe Kationen + S+ P	23
4.6.3	Messverfahren gelöste Anionen (orientierend)	24
4.6.4	Messverfahren Partikel / Ruß (orientierend)	24
4.6.5	Messverfahren Meteorologie	25
4.6.6	Erfassung der Messdaten	26
5	Auswertung	27
5.1	Messwertverarbeitung.....	27
5.2	Messergebnisse.....	27
5.2.1	Staubniederschlag (Deposition)	28
5.2.2	Staubinhaltsstoff Nickel	30
5.2.3	Staubinhaltsstoff Arsen	33
5.2.4	Staubinhaltsstoff Blei.....	36
5.2.5	Staubinhaltsstoff Cadmium.....	38
5.2.6	Staubinhaltsstoff Eisen.....	40
5.3	Messunsicherheit und Verfahrenskenngrößen.....	42
5.3.1	Bestimmung des Staubniederschlages.....	42
5.3.2	Bestimmung der Staubinhaltsstoffe	42
5.3.3	Meteorologische Daten	43
6	Beurteilung und Diskussion	44
6.1	Meteorologie im Messzeitraum	44
6.2	Stoffe und Stoffgruppen	46
6.2.1	Staubniederschlag	46
6.2.2	Staubinhaltsstoff Arsen	46
6.2.3	Staubinhaltsstoff Blei.....	46
6.2.4	Staubinhaltsstoff Cadmium.....	47

6.2.5	Staubinhaltsstoff Nickel	47
6.3	Plausibilitätsprüfung.....	48
7	Literaturverzeichnis.....	49
8	Abbildungsverzeichnis.....	50
9	Tabellenverzeichnis.....	51
10	Anlagenübersicht	52

1 Beschreibung der Messaufgabe

1.1 Anlass der Messungen

Laut Auftragsschreiben des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) vom 12. April 2022 sowie einer Erweiterung des Messauftrags am 26. April 2023 (Aktenzeichen: 51-8425/8/40) wurde die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) mit der Durchführung einer Staubniederschlagsmessung in der Fa. Eisenwerk Erla GmbH und deren Umgebung sowie der Durchführung einer orientierenden Emissionsmessung der Partikelanzahl an den Oberlichtern des Daches der Produktionshallen beauftragt.

Die Messung im Umfeld der genehmigungsbedürftigen Anlage erfolgt im besonderen behördlichen Interesse und wurde durch das Landratsamt Erzgebirgskreis wegen wiederholter Beschwerden von Anwohnern veranlasst. Inhalt der Beschwerden sind korrosive Staubablagerungen, die vor allem auf metallischen Teilen (Fahrzeugen, Fensterrahmen, Solaranlagen) bleibende Schäden verursachen. Als Staubquelle werden Emissionen aus den Anlagen der Fa. Eisenwerk Erla GmbH vermutet.

Mit den Staubniederschlagsmessungen sowie der sich anschließenden Elementaranalyse der Staubinhaltsstoffe soll ein Nachweis über die Herkunft der bei den Beschwerdeführern vorgefundenen Ablagerungen erfolgen.

Ggf. sind zusätzliche Proben von Ablagerungen zu entnehmen und ebenfalls auf Staubinhaltsstoffe zu untersuchen.

Zur Auswertung und Interpretation der Analysenergebnisse ist eine Wetterstation aufzustellen.

Als Erweiterung des Messauftrages ist die aus den Oberlichtern austretende Partikelanzahl orientierend zu erfassen und die meteorologischen Umgebungsbedingungen sind zu dokumentieren. Die Strömungssituation ist mit einem geeignetem Verfahren zu visualisieren.

1.2 Administrative Anforderungen und Bewertungsmaßstäbe

Bei den zu erfassenden Messkomponenten handelt es sich um Messungen des Staubniederschlages, der Partikelanzahl sowie um die parallele Erfassung der meteorologischen Komponenten.

Für den Staubniederschlag (Deposition, nicht gefährdender Staub) gilt folgende Bewertungsgrundlage

Tabelle 1: Bewertungsgrundlagen Staubniederschlag

Parameter	Bewertungsmaßstab / Mittelungszeitraum	Schutzgut	Bewertungsgrundlage
Staubniederschlag, nicht gefährdender Staub	0,35 g/(m ² *d) als Jahresmittelwert	erhebliche Belästigungen oder erhebliche Nachteile	Immissionswert nach 4.3.1 der TA Luft [1]

Die Bewertungsgrundlagen für Schadstoffdepositionen sind folgend aufgeführt:

Tabelle 2: Bewertungsgrundlagen Schadstoffdepositionen

Stoff/Stoffgruppe	Bewertungsmaßstab / Mittelungszeitraum	Schutzgut	Bewertungsgrundlage
Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als As	4 µg/(m ² *d) als Jahresmittelwert	schädliche Umwelteinwirkungen, einschließlich dem Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	Immissionswert nach 4.5.1 der TA Luft [1]
Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Pb	100 µg/(m ² *d) als Jahresmittelwert	Schädliche Umwelteinwirkungen, einschließlich dem Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	Immissionswert nach 4.5.1 der TA Luft [1]
Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cd	2 µg/(m ² *d) als Jahresmittelwert	schädliche Umwelteinwirkungen, einschließlich dem Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	Immissionswert nach 4.5.1 der TA Luft [1]
Nickel und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Ni	15 µg/(m ² *d) als Jahresmittelwert	schädliche Umwelteinwirkungen, einschließlich dem Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen	Immissionswert nach 4.5.1 der TA Luft [1]

Für weitere für ein Eisenwerk typische Emissionskomponenten existieren in der TA Luft [1] keine Beurteilungskriterien in Form von Grenz- oder Zielwerten (Fe, Cr, Co, Cu, Mn, Mo, V etc.).

Zur Einordnung der Messwerte kann die VDI 2267 Bl.3 [2] Berücksichtigung finden, die typische Konzentrationsbereiche für ländliche und städtische Bereiche angibt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in einem Messbericht nach den Vorgaben der VDI 4220 Blatt 2 [6] darzustellen.

1.3 Messkomponenten

Tabelle 3: Angaben zu den Messkomponenten

Messkomponente	Probenahmedauer	Bestimmungen im Messzeitraum
Meteorologische Parameter (Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftdruck, Strahlungsintensität, Windstärke, Windrichtung und Niederschlag)	10 min Mittelwerte	kontinuierlich
Staubniederschlag (Deposition)	Monatsproben	11
Inhaltsstoffe aus Staubniederschlag (As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, La, Li, Mo, Ni, Pb, Sb, Sr, V sowie Ca, Fe, Mg, Mn, Zn, S, P)	Monatsproben	11
Wasserlösliche Anionen aus den Bergerhoff-Gefäßen (Chlorid, Sulfat, Nitrat; orientierend)	Monatsproben	4
Partikel (orientierend)	10-15 min	1
Ruß (orientierend)	10-15 min	1

Die Sammlung des Staubniederschlages geschieht nach dem Bergerhoff-Verfahren [5]. Der Expositionszeitraum einer Probe liegt bei etwa einem Monat, zulässig ist dabei ein Sammelzeitraum von 30 ± 2 Tagen.

Als Messzeitraum für die Immissionsmessungen waren ursprünglich ab Mai 2022 3 Monate vorgegeben, real erfolgte die erste Messkampagne von Mai bis August 2022. Im Nachhinein wurde die Messung nochmals verlängert. Die zweite Messkampagne erfolgte von November 2022 bis Mai 2023.

1.4 Anforderungen an die Messtechnik

Es wurde Probenahmetechnik verwendet, die auch bei Messungen im stationären Sächsischen Luftmessnetz zum Einsatz kommt. Das gilt auch für die eingesetzte Messtechnik zur Bestimmung der kationischen Inhaltsstoffe der Deposition und für die meteorologischen Randbedingungen.

Für die orientierende Partikelmessung an den Oberlichtern der Produktionshalle wurde ein Leihgerät des Leibniz-Institutes für Troposphärenforschung e.V. eingesetzt. Zusätzlich kam auch ein Rußmessgerät ebenfalls vom Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V. zum Einsatz.

1.5 Organisatorische Anforderungen

Die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft ist für die Bestimmung (Probenahme und Analytik) von anorganischen und organischen gas- oder partikelförmigen Luftinhaltsstoffen bei Immissionen sowie die Bestimmung von Anionen in Wasser nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 [3] akkreditiert (Registrierungsnummer der Urkunde: D-PL-14420-01-00 [4]).

Die Messungen wurden von den Messtechnikern des sächsischen Luftmessnetzes betreut. Die Laboranalytik wurde im Labor für Feststoffanalytik (FB 51) bzw. im Gewässergütelabor (FB 53) der BfUL ausgeführt.

1.6 Beteiligung weiterer Institute

Das mobile Partikelmessgerät wurde vom Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS) leihweise zur Verfügung gestellt. Dort wurde auch die Auswertung der Messdaten vorgenommen.

Die Qualitätssicherung der eingesetzten Messtechnik erfolgt ebenfalls durch TROPOS nach internen Regelungen.

Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V.
Permoserstraße 15
04318 Leipzig

1.7 Ortsbesichtigung vor Messdurchführung

- Ortsbesichtigung durchgeführt am: 05.04.2022
- Ortsbesichtigung nicht durchgeführt, weil:

1.8 An der Messung beteiligte Personen

Marc Fröhlich (fachlich Verantwortlicher)

Frank Rothe

Dr. Ilona Vogel

Martina Einert (FB 51, Feststoffanalytik)

Miriam Hegner (FB 53, Gewässergütelabore)

2 Vorwissen

Im Ortsteil Erla der Stadt Schwarzenberg gibt es seit mehreren Jahren Anwohnerbeschwerden über korrosive Staubpartikelablagerungen. In dem Ortsteil Erla befinden sich die Anlagen der Eisenwerk Erla GmbH, in denen Gussteile aus Eisengusswerkstoffen hergestellt werden. Ursache für diese Ablagerungen sollen Emissionen aus den Anlagen des Eisenwerkes sein.

Das Eisenwerk ist eine nach BImSchG genehmigungsbedürftige Anlage (Eisengießerei mit einer Verarbeitungskapazität an Flüssigmetall von 20 Tonnen oder mehr je Tag, 4.BImSchV [9], Anlage E, Punkt 3.7.1). Es sind regelmäßige Messungen zur Überprüfung der Einhaltung der Emissionsbegrenzung gemäß Genehmigungsbescheid erforderlich. Die letzte Messung wurde durch die Fa. Müller-BBM im September 2020 durchgeführt und ergab keine Grenzwertüberschreitung für Gesamtstaub (Einsicht in Messbericht wurde gewährt).

Zur Vorbereitung und Konkretisierung der Messaufgabe fand am 05.04.2022 ein Vororttermin mit Vertretern der Fa. Eisenwerk Erla GmbH, Vertretern des Landratsamtes Erzgebirgskreis sowie der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft in Erla statt.

Im Anschluss daran erfolgte unter Mitwirkung von Vertretern der Fa. Eisenwerk Erla GmbH, des Landratsamtes Erzgebirgskreis und den im Einwirkungsbereich der Anlage lebenden Anwohnern bzw. den Beschwerdeführern eine Vorortbegehung zur Auswahl und Festlegung der Standorte für die Depositionsmessungen.

In Auswertung der Messung soll der Nachweis über die Herkunft der bei den Beschwerdeführern vorgefundenen Ablagerungen erfolgen.

Die Betriebsdaten werden in einem Betriebstagebuch bzw. in Produktionsprotokollen erfasst und archiviert.

3 Ortsbeschreibung

Die Betriebsanlagen der Eisenwerk Erla GmbH liegen in der Ortslage Erla (Ortsteil der Stadt Schwarzenberg/Erzgebirge) in einer Tallage am Fluss Schwarzwasser. Die nächste Wohnbebauung ist in etwa südwestlicher Richtung etwa 150 m entfernt. Zwischen dem Betriebsgelände und der angrenzenden Wohnbebauung befinden sich der Fluss Schwarzwasser, eine Eisenbahnlinie (Regionalbahn Erzgebirgsbahn) und eine Staatsstraße (S 272). Die Ortslage Erla ist hauptsächlich durch Wohnbebauung und teilweise auch durch eine gewerbliche Nutzung geprägt.

Das Betriebsgelände besteht aus 5 Produktions- und Lagerhallen sowie mehreren Nebengebäuden, die sich etwa auf eine Fläche von 20.000 m² verteilen. Es gibt geführte Quellen mit Filteranlagen, Oberlichter und Tore, die teilweise während der Produktion geöffnet sind. Dach und Außenbereiche zeigen Beläge mit deutlichen Verfärbungen, die typisch für Eisenoxide sind (rostfarben).

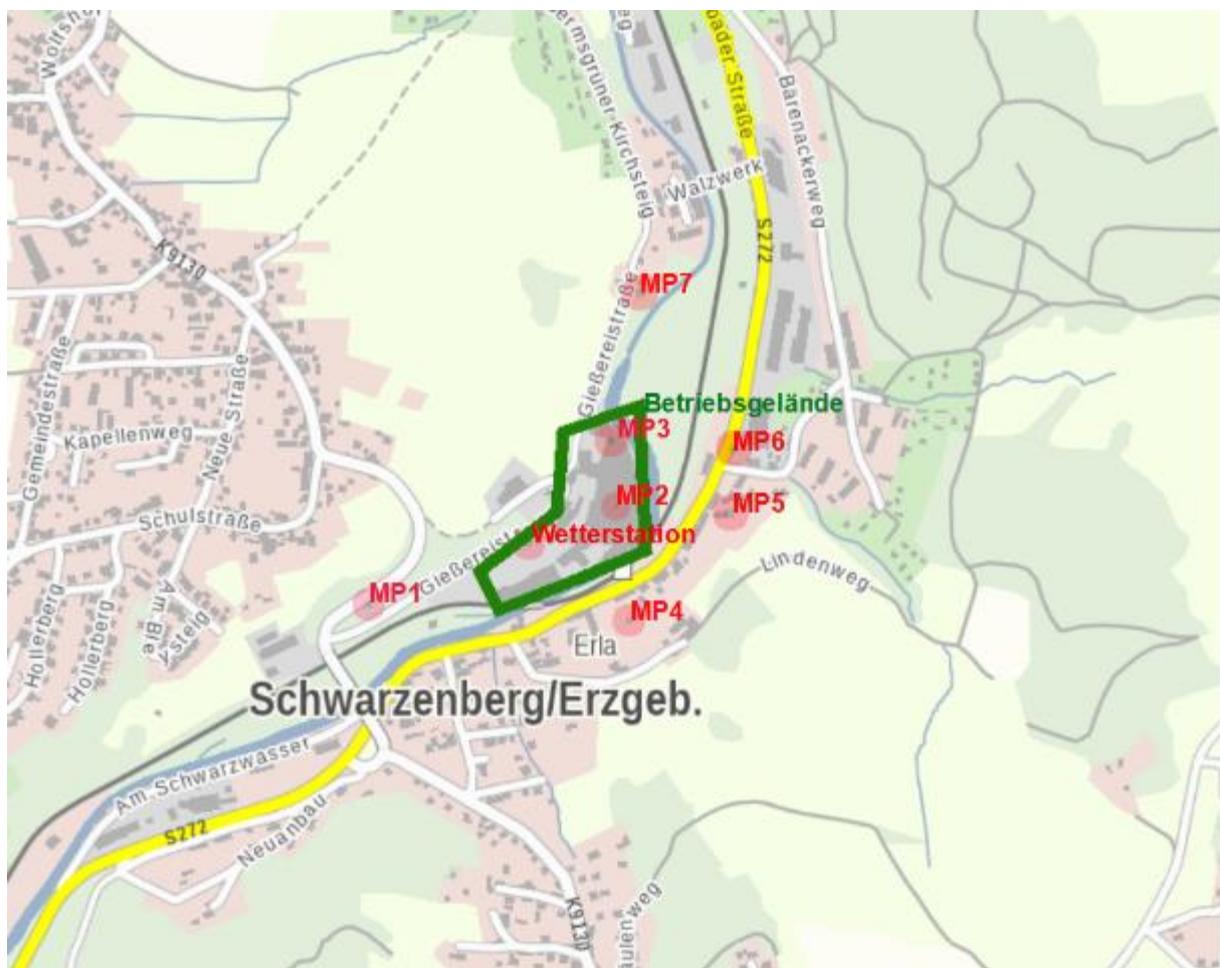


Abbildung 1: Lage der Messpunkte und des Betriebsgeländes, Maßstab 1:5000 (Ausdruck Geoportal Sachsenatlas [10] vom 22.05.2023)

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in einer ausgeprägten Tallage mit einer ungefähren Ausrichtung Südwest nach Nordost (siehe Abbildung 2). Der Höhenunterschied zum angrenzenden Gebiet oberhalb der Tallage beträgt ca. 30 bis 40 m.

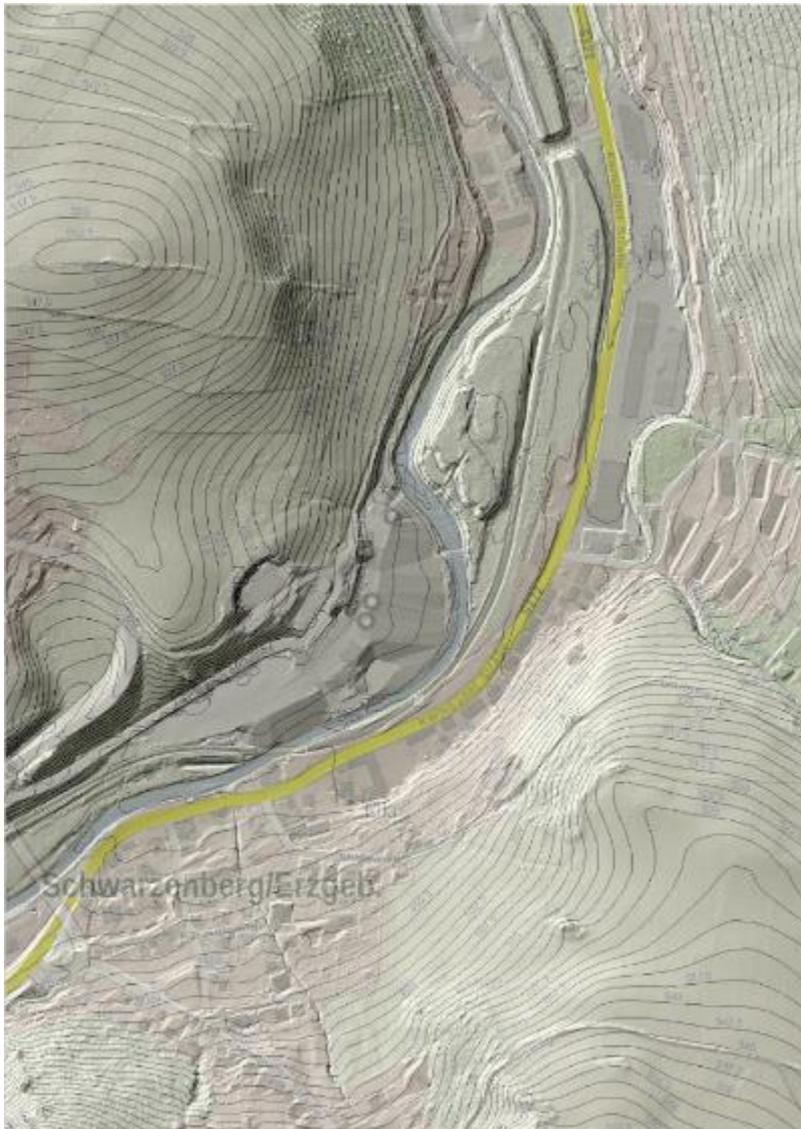


Abbildung 2: Untersuchungsgebiet in Schummerungsdarstellung des Geländes und mit Höhenlinien im Maßstab 1:4000 (Ausdruck Geoportal Sachsenatlas [10] vom 04.09.2023

4 Messstrategie

Ziel der Messungen soll es sein, den Zusammenhang zwischen den Staubablagerungen auf den Grundstücken der Beschwerdeführer und den vom Eisenwerk Erla GmbH ausgehenden Staubemissionen mit anerkannten Messmethoden aufzuklären.

Dazu sollen Staubniederschlagssammler an insgesamt 7 Messpunkten auf dem Betriebsgelände der Eisenwerk Erla GmbH, im Umfeld des Betriebsgeländes sowie auf ausgewählten Grundstücken in der näheren Umgebung aufgestellt werden. Mit Hilfe der Staubniederschlagsmessungen sowie der anschließenden Analyse der Staubinhaltsstoffe können die vorgefundenen Ablagerungen verglichen werden.

Auswahl und Festlegung der Standorte für die Depositionsmessungen erfolgten gemeinsam mit Vertretern der Fa. Eisenwerk Erla GmbH, dem Landratsamt Erzgebirgskreis und den im Einwirkungsbereich der Anlage lebenden Anwohnern bzw. den Beschwerdeführern.

Ggf. können zusätzliche Proben von Ablagerungen im Betriebsgelände der Eisenwerk Erla GmbH sowie auf den Grundstücken der Beschwerdeführer entnommen und ebenfalls auf Staubinhaltsstoffe analysiert werden.

Des Weiteren ist zur Auswertung und Interpretation der Analysenergebnisse eine Wetterstation aufzustellen. Daher wird im Betriebsgelände eine Messstation zur kontinuierlichen Erfassung der lokalen meteorologischen Verhältnisse installiert.

Durch einen direkten Vergleich mit im sächsischen Luftmessnetz erhobenen Messdaten ist eine Einordnung der Immissionssituation im Bereich des Eisenwerks Erla GmbH möglich. Als Vergleichsstationen dienen nahegelegene Luftmessstationen in Annaberg, Chemnitz Hans-Link-Straße, Freiberg und Zwickau.

Bei den Stationen Annaberg, Chemnitz Hans-Link-Straße, Freiberg und Zwickau handelt es sich um innerstädtische Messstellen. Die Stationen Annaberg, Chemnitz Hans-Link-Straße und Freiberg sind als städtischer Hintergrund eingestuft. Sie dienen zur Beurteilung der regionalen und städtischen Vorbelastung. Die Station Zwickau ist als städtisch/Verkehr eingestuft und dient zur Beurteilung verkehrsnaher Belastungen.

Die nahegelegenen Stationen Annaberg und Freiberg können zur Beurteilung der Wetterverhältnisse herangezogen werden.

An den Standorten Chemnitz Neukirchener Straße und Marienberg befinden sich Eigenbrodt-Sammler aus dem Messnetz der nassen Deposition, die zur Beurteilung der Anionen- bzw. Ammoniumgehalte hinzugezogen werden können.

Die Dauer der Messungen wurde zuerst auf den Zeitraum von 4 Monaten angesetzt, später, mit einer Unterbrechung von zwei Monaten, auf insgesamt 11 Monate erweitert, so dass unter Berücksichtigung aller Jahreszeiten ein fast kompletter Datensatz für den Vergleich mit den Grenzwertvorgaben nach TA Luft [1] und 39. BImSchV [5] vorliegt.

Um ein möglichst umfassendes Bild der Gesamtsituation zu erhalten, werden neben den genannten Immissionsmessungen nach den angegebenen Normen auch folgende orientierende Messungen zur Aufklärung der Situation durchgeführt:

- Partikel- und Rußmessung an den Oberlichtern mit einem mobilen Messsystem zur Quellenidentifizierung möglicher diffuser Emissionen aus Dachfenstern der Anlage
- Bestimmung der in Wasser gelösten Anionen aus separat dazu aufgestellten Bergerhoff-Gefäßen

4.1 Messgebiet

Die folgende Abbildung zeigt das Untersuchungsgebiet der Eisenwerk Erla GmbH und der Ortslage Erla (Ortsteil der Stadt Schwarzenberg/Erzgebirge).



Abbildung 3: Lage des Untersuchungsgebietes Eisenwerk Erla GmbH und Ortslage Erla (Ortsteil der Stadt Schwarzenberg/Erzgebirge), Maßstab 1:5000 (Ausdruck Geoportal Sachsenatlas [10] vom 05.06.2023)

4.2 Messorte

Die Auswahl und Festlegung der Standorte für die Depositionsmessungen und der Meteorologiestation erfolgte bei der gemeinsamen Ortsbegehung am 05.04.2022.

Die Messpunkte werden im Folgenden näher beschrieben (siehe auch Abb.1).

Messpunkt 1 (MP1):

Der Messpunkt 1 wurde im Anströmbereich der am Standort vorherrschenden Hauptwindrichtung ausgewählt und befindet sich auf einem Betriebsgelände. Durch den Standort sollte die Vorbelastung im Untersuchungsgebiet möglichst unbeeinflusst vom Betriebsgelände des Eisenwerkes Erla ermittelt werden.

- Gießereistraße, 08340 Schwarzenberg/Erzgebirge
- 1 Bergerhoffsammler auf Erdspeiß mit Dreibeinstativ an einer Böschung zwischen Straße und Bahnlinie,
- Probenahmeöffnung befindet sich ca. 1,90 m über Grund, ca. 300 m Luftlinie von den ersten Emissionsquellen des Eisenwerkes entfernt Richtung SW, ca. 70 ° Windrichtung von den Emissionsquellen des Eisenwerkes
- Ostwert: 342.780, Nordwert: 5.598.691 (ETRS89 UTM33)



Abbildung 4: Messpunkt 1 (Quelle: BfUL)

Messpunkt 2 (MP2):

- Gießereistraße, 08340 Schwarzenberg/Erzgebirge,
- 1 Bergerhoffsammler auf Rohrhalterung auf Dach von Halle 0 an Kante zu Halle 1,
- Probenahmeöffnung befindet sich ca. 1,80 m über dem Hallendach,
- Ostwert: 343.103, Nordwert: 5.598.853 (ETRS89 UTM33)



Abbildung 5: Messpunkt 2 (Quelle: BfUL)

Messpunkt 3 (MP3):

- Gießereistraße, 08340 Schwarzenberg/Erzgebirge,
- 1 Bergerhoffsammler auf Rohrhalterung auf Dach von Halle 4 an Kante zu Halle 5,
- Probenahmeöffnung befindet sich ca. 1,80 m über dem Hallendach,
- Ostwert: 343.097, Nordwert: 5.598.951 (ETRS89 UTM33)



Abbildung 6: Messpunkt 3 (Quelle: BfUL)

Die Messpunkte 2 und 3 befinden sich auf den Hallendächern des Eisenwerks in der Nähe der vermuteten höchsten Belastung.

Die Messpunkte 4 und 5 wurden auf den Grundstücken der Beschwerdeführer eingerichtet.

Messpunkt 4 (MP4):

- Karlsbader Straße 83, 08340 Schwarzenberg/Erzgebirge,
 - 1 (zeitweise 2) Bergerhoffsammler auf Erdspeiß im Garten,
 - Probenahmeöffnung befindet sich ca. 1,70 m über Grund,
 - Ostwert: 343.122, Nordwert: 5.598.684 (ETRS89 UTM33)
 - ca. 130 m Luftlinie von ersten Emissionsquellen des Eisenwerkes in Richtung S entfernt, ca. 350° Windrichtung von den Emissionsquellen des Eisenwerkes
- (ohne Foto)

Messpunkt 5 (MP5):

- Karlsbader Straße 69, 08340 Schwarzenberg/Erzgebirge,
- 1 Bergerhoffsammler auf Erdspieß im Garten,
- Probenahmeöffnung befindet sich ca. 1,60 m über Grund,
- Ostwert: 343.273, Nordwert: 5.598.844 (ETRS89 UTM33),
- ca. 150 m Luftlinie von ersten Emissionsquellen des Eisenwerkes in Richtung O entfernt,
ca. 280 ° Windrichtung von den Emissionsquellen des Eisenwerkes



Abbildung 7: Messpunkt 5 (Quelle: BfUL)

Messpunkt 6 (MP6):

Der Messpunkt 6 wurde in einem Gewerbegebiet im Abströmbereich des Eisenwerks entsprechend der am Standort vorherrschenden Hauptwindrichtung ausgewählt, um eine evtl. Maximalbelastung zu ermitteln. Der Standort ist durch ein Waldstück, den Fluss Schwarzwasser, eine Bahnlinie und die Staatsstraße S 272 vom Betriebsgeländes des Eisenwerks getrennt. Der Messpunkt befindet sich auf einem Betriebsgelände.

- Karlsbader Straße 53, 08340 Schwarzenberg/Erzgebirge,
- 1 (zeitweise 2) Bergerhoffsammler auf Erdspieß auf einer Wiese,
- Probenahmeöffnung befindet sich ca. 1,70 m über Grund,
- Ostwert: 343.277, Nordwert: 5.598.939 (ETRS89 UTM33),
- ca. 160 m Luftlinie von ersten Emissionsquellen des Eisenwerkes in Richtung SO entfernt, ca. 250 ° Windrichtung von den Emissionsquellen des Eisenwerkes

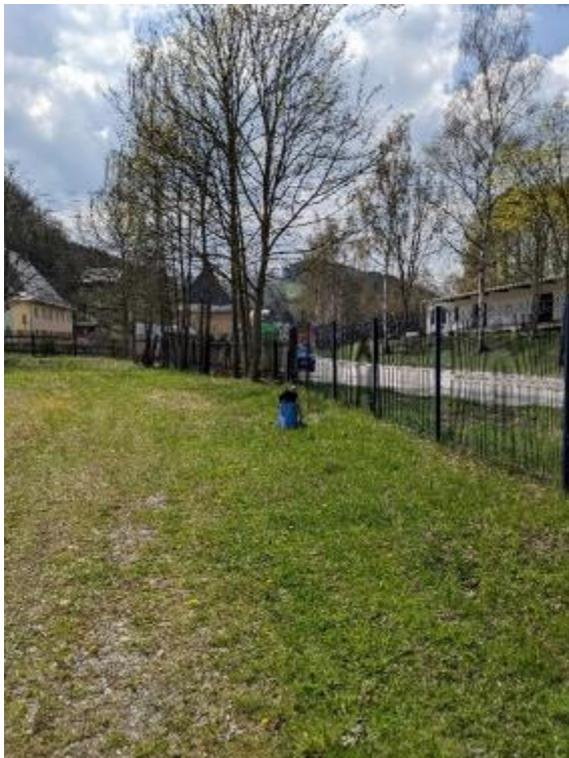


Abbildung 8: Messpunkt 6 (Quelle: BfUL)

Messpunkt 7 (MP7):

Der Messpunkt 7 ist ausgewählt worden, um die Hintergrundbelastung im Messgebiet zu ermitteln. Er liegt in etwa nördlicher Richtung vom Eisenwerk und ist von diesem teilweise durch ein Waldgebiet getrennt.

- Gießereistraße 4, 08340 Schwarzenberg/Erzgebirge,
- 1 (zeitweise 2) Bergerhoffsammler auf Erdspieß auf einer Wiese,
- Probenahmeöffnung befindet sich ca. 1,60 m über Grund,
- Ostwert: 343.138, Nordwert: 5.599.170 (ETRS89 UTM33),
- ca. 210 m Luftlinie von ersten Emissionsquellen des Eisenwerkes in Richtung N entfernt, ca. 190 ° Windrichtung von den Emissionsquellen des Eisenwerkes



Abbildung 9: Messpunkt 7 (Quelle: BfUL)

Meteorologiestation:

- Wiese vor Parkplatz zum Betriebsgelände des Eisenwerkes,
- Ostwert: 342.975, Nordwert: 5.598.798 (ETRS89 UTM33),



Abbildung 10: Meteorologiestation (Quelle: BfUL)



Abbildung 11: Lage der Messpunkte im Untersuchungsgebiet mit Angabe der ungefähren Windrichtungen bei Anströmung vom Eisenwerk, Maßstab 1:4000 (Ausdruck Geoportal Sachsenatlas [10] vom 06.09.2023)

Die Messorte der Emissionsmessung sind in Anlage 4 dargestellt.

4.3 Messzeitraum

Für die Messungen wurde zuerst ein Zeitraum von 4 Monaten eingeplant. Nach Vorlage der ersten Mess- und Analysenwerte wurde entschieden, die Messungen über das Winterhalbjahr weiter zu führen. Die Messungen fanden über den Zeitraum von 02.05.2022 bis 31.08.2022 und vom 01.11.2022 bis 31.05.2023 statt. Die Inbetriebnahme der Meteorologiestation war am 28.04.2022. Es wurden je Messpunkt 11 Monatsproben zur Staubdeposition gewonnen. Die meteorologische Datenerfassung endete am 31.05.2023.

Im Zeitraum 17.05.2022 bis 31.08.2022 erfolgte zusätzlich an den Messpunkten 4, 6 und 7 die Bestimmung der Anionen im wasserlöslichen Teil der Staubdeposition. Die Probenahme erfolgte aufgrund der unterschiedlichen Probenvorbereitung in einem separaten Sammelgefäß.

Am 05.04.2022 wurden zur Beurteilung der Staubzusammensetzung im Betriebsgelände Proben des ausgeschleusten Filterstaubs der Quellen E 2.2, 2.3, 5.1, 6.0 und 6.3 entnommen. Die Probenahme erfolgt durch die BfUL. Des Weiteren wurden Wischproben an Geländern und gelagertem Material im Betriebsgelände entnommen. Auch hier erfolgte die Probenahme durch die BfUL.

Am 14.04.2022 erfolgte die Entnahme von Kehrproben vom Hof und Dach im Betriebsgelände. Hier erfolgte die Probenahme durch den Anlagenbetreiber.

Die orientierende Messung an den Oberlichtern zu Partikeln und Ruß erfolgte am 09.05.2023. In diesem Messzeitraum wurde zur Beurteilung der kleinräumigen meteorologischen Bedingungen auf dem Dach der Halle 1 eine mobile Wetterstation installiert.

4.4 Messzeiten

Messdauer und Messhäufigkeiten sind für die Bestimmung des Staubbiederschlages so gewählt worden, dass ein Vergleich mit den Grenzwerten von 39. BImSchV [5] und TA Luft [1] teilweise möglich ist.

Tabelle 4: Messzeiträume und Messdauer für Staubmenge und Staubinhaltsstoffe

Bemerkung	Wechseltermin	Messzeitraum
		Tage
Aufbau/Beginn Messung	02.05.2022	
Probenwechsel	01.06.2022	30
Probenwechsel	01.07.2022	30
Probenwechsel	01.08.2022	31
Abbau/Ende Messung	31.08.2022	30
Aufbau/Beginn Messung	01.11.2022	
Probenwechsel	01.12.2022	29
Probenwechsel	30.12.2022	29
Probenwechsel	30.01.2023	31
Probenwechsel	02.03.2023	31
Probenwechsel	31.03.2023	29
Probenwechsel	02.05.2023	32
Abbau/Ende Messung	31.05.2023	29

Für die orientierenden Messungen der wasserlöslichen Anionen in den Bergerhoff - Gefäßen und der Partikel an den Oberlichtern gelten die Angaben in Tabelle 5.

Tabelle 5: Messzeiträume und Messdauer für die orientierenden Messungen

Bemerkung	Wechseltermin	Messzeitraum bzw. -dauer
Anionen		
Aufbau/Beginn Messung	17.05.2022	
Probenwechsel	01.06.2022	15 Tage
Probenwechsel	01.07.2022	30 Tage
Probenwechsel	01.08.2022	31 Tage
Abbau/Ende Messung	31.08.2022	30 Tage
Partikel / Ruß	09.05.2023	10 bis 15 min

4.5 Datenverfügbarkeit

Die Datenverfügbarkeit soll sich an den Vorgaben für das Sächsische Luftmessnetz orientieren. Dort ist ein Qualitätsziel von 92,8 % als Kennzahl für die Datenverfügbarkeit bei gravimetrischen Staubbestimmungen festgelegt.

Die Verfügbarkeit der Messungen des Staubbiederschlages lag im gesamten Messzeitraum und an allen Messpunkten bei 100 %.

Die Verfügbarkeit der meteorologischen Daten lag im gesamten Messzeitraum bei 98,6 %, siehe Abschnitt 5.1.

4.6 Messtechnik

4.6.1 Messverfahren Staubniederschlag

Tabelle 6: Beschreibung des Messverfahrens zur Bestimmung des Staubniederschlages

Methode	Messung atmosphärischer Depositionen nach der Bergerhoff-Methode
VDI-Richtlinie	VDI 4320 Blatt 2: 2012-01 [8]
Akkreditierung nach DIN EN 17025	ja
Probenahmegefäß	
Typ	Topfsammler Kunststoff
Hersteller	Kühnemund GmbH
Material	HDPE
Abmessungen	Höhe: 12 cm ohne Gewinde Lichte Weite der Öffnung: 10,5 cm Auffangfläche: 86,6 cm ² Volumen: 1039 cm ³
Lichtschutz	nein
Bestimmung Staubniederschlag	
Aufarbeitung des Probenmaterials	Eindampfen des Inhaltes bei 105°C, Equilibrierung im Exsikkator mit Trockenmittel
Analyse	Gravimetrische Analyse des Trockenrückstandes
Messgeräte	Heizblock Fa. Behrotest mit Steuergerät TRS300 Trockenschrank (Fa. Memmert Typ UF75) Analysenwaage (Mettler Toledo Typ XS205)
Qualitätssicherung	Gemäß Vorgaben IMS

4.6.2 Messverfahren Staubinhaltsstoffe Kationen + S+ P

Tabelle 7: Beschreibung des Messverfahrens zur Bestimmung der Staubinhaltsstoffe (Kationen)

Methode	ICP-MS nach Aufschluss
VDI-Richtlinie	VDI 2267 Blatt 3: 2015-03 (Aufschluss) [2] VDI 2267 Blatt 2: 2019-02 (Elementanalytik) [7]
Akkreditierung nach DIN EN 17025	Ja
Aufarbeitung des Probenmaterials	Aufschluss des Trockenrückstandes im Heizblock mit HNO ₃ , H ₂ O ₂
Analyse	Simultane Multielementbestimmung mit Massenspektrometrie und induktiv gekoppeltem Plasma
Messgeräte	Heizblock Fa. Behrotest mit Steuergerät TRS300 ICP-MS Agilent 7800 Autosampler CETAC Technologies ASX-560 Software Agilent Mass Hunter
Qualitätssicherung	Gemäß Vorgaben IMS

Tabelle 8: Beschreibung des Messverfahrens zur Bestimmung der Staubinhaltsstoffe (S+P)

Methode	ICP-OES nach Aufschluss
VDI-Richtlinie	VDI 2267 Blatt 3: 2015-03 (Aufschluss) [2] VDI 2267 Blatt 2: 2019-02 (Elementanalytik) [7]
Akkreditierung nach DIN EN 17025	Ja
Aufarbeitung des Probenmaterials	Aufschluss des Trockenrückstandes im Heizblock mit HNO ₃ , H ₂ O ₂
Analyse	Simultane Multielementbestimmung mit optischer Emissionsspektrometrie und induktiv gekoppeltem Plasma
Messgeräte	Heizblock Fa. Behrotest mit Steuergerät TRS300 ICP-OES Agilent 5110 mit Probengeber SPS 4 Software Agilent ICP Expert
Qualitätssicherung	Gemäß Vorgaben IMS

4.6.3 Messverfahren gelöste Anionen (orientierend)

Nach Probenahme in einem Bergerhoff-Gefäß analog zu 4.6.1 wurde eine orientierende Analyse der gelösten Anionen in den Proben durchgeführt

Tabelle 9: Beschreibung des Messverfahrens zur Bestimmung der gelösten Anionen

Methode	Ionenchromatografie nach Filtration
Norm	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (DEV D20) [13]
Akkreditierung nach DIN EN 17025	Ja
Aufarbeitung des Probenmaterials	Filtration über Membranfilter 0,45µm
Messgeräte	Ionenchromatograf Thermo Fisher ICS 5000 mit Leitfähigkeitsdetektor
Qualitätssicherung	Gemäß Vorgaben IMS

4.6.4 Messverfahren Partikel / Ruß (orientierend)

Tabelle 10: Beschreibung des Messverfahrens zur Bestimmung von Partikeln

Methode	Optische Partikelgrößenmessung mit optischem Partikelgrößenspektrometer, ISO 21501-4 [14]
Messgeräte	OPS-3330 (Fa. TSI GmbH)
Messbereich	0,3 bis 10 µm
Qualitätssicherung	Intern durch das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V. (TROPOS)
Messwernerfassung	zentrales Datenerfassungssystem (Odroid-Micro-Rechner)
Auflösung der Messwerte	10 Sekunden

Tabelle 11: Beschreibung des Messverfahrens zur Bestimmung von Ruß

Methode	UV-IR-Schwarzkohlenstoffmonitor
Messgeräte	MA200 (Fa. AethLabs)
Messbereich	Absorption bei 880 nm
Qualitätssicherung	Intern durch das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e.V. (TROPOS)
Messwernerfassung	zentrales Datenerfassungssystem (Odroid-Micro-Rechner)
Auflösung der Messwerte	10 Sekunden

4.6.5 Messverfahren Meteorologie

Tabelle 12: Beschreibung des Messverfahrens zur Erfassung meteorologischer Daten im gesamten Messzeitraum

Mobile Wetterstation	Teleskopmast
VDI-Richtlinie	VDI 3786 Blatt 1-4, Blatt 7 und 16 [15]
Windrichtung	Meteo-Multigeber FMA 510, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Windgeschwindigkeit	Meteo-Multigeber FMA 510, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Temperatur	Meteo-Multigeber FMA 510, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Luftfeuchte	Meteo-Multigeber FMA 510, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Globalstrahlung	Global-Strahlungsmesskopf Typ FL A613-GS, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Luftdruck	Meteo-Multigeber FMA 510, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Niederschlag	Meteo-Multigeber FMA 510, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Positionierung	10m über Grund, Globalstrahlung 2m
Messwerterfassung	Datenlogger ALMEMO 2680-8A, ALMEMO Eingangsstecker, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Auflösung der Messwerte	10 Minuten

Tabelle 13: Beschreibung des Messverfahrens zur Erfassung der kleinräumigen meteorologischer Daten auf dem Dach der Halle 1 am 09.05.2023

Mobile Wetterstation	Teleskopmast
VDI-Richtlinie	VDI 3786 Blatt 1-4, Blatt 7 und 16 [15]
Windrichtung	Meteo-Multigeber FMA 510, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Windgeschwindigkeit	Meteo-Multigeber FMA 510, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Temperatur	Meteo-Multigeber FMA 510, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Luftfeuchte	Meteo-Multigeber FMA 510, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Luftdruck	Meteo-Multigeber FMA 510, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Niederschlag	Meteo-Multigeber FMA 510, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Positionierung	4,0 m über Hallendach
Messwerterfassung	Datenlogger ALMEMO 2680-8A, ALMEMO Eingangsstecker, Fa. Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH
Auflösung der Messwerte	10 Minuten

4.6.6 Erfassung der Messdaten

Siehe Punkte 4.6.4 und 4.6.5

5 Auswertung

5.1 Messwertverarbeitung

Die Luftgütemessstationen des sächsischen Luftmessnetzes sind über Stationsrechner (IMR, Fa. Leineweber) an die Messnetzzentrale angebunden. Messdaten und Geräteparameter werden erfasst, an die Messnetzzentrale übertragen und dort mit Hilfe des Programmes AdVis (Fa. ADES) kontrolliert, visualisiert und ausgewertet. Alle kontinuierlich über das Messwerterfassungssystem der Messnetzzentrale als Stundenwerte erfassten Kenngrößen werden entsprechend den Vorgaben im Immissionsmessnetz behandelt, d.h. werden die vorgegebenen Wertekorridore überschritten, werden diese Werte ungültig gesetzt und gestrichen.

Aufgrund von Vereisung des Sensorkopfes der Meteorologiestation kam es zu Ausfällen der Messungen für Windrichtung und Windgeschwindigkeit (11.12.2022 bis 13.12.2022, 21.01.2023 bis 23.01.2023 und 26.02.2023 bis 27.02.2023).

Zur Plausibilisierung der meteorologischen Daten der Wetterstation in Erla wurden die Messwerte nahegelegener Messstationen des sächsischen Luftmessnetzes herangezogen.

Zur Auswertung der Messdaten wurden die Programme AdVis (Fa. ADES), Excel (Fa. Microsoft) und JMP (Fa. SAS) verwendet.

5.2 Messergebnisse

Im Folgenden sind die Messergebnisse der Staubniederschlagsmessung und der anschließenden Analyse auf Staubinhaltsstoffe sowie der meteorologischen Messungen dargestellt.

Bis auf den Datenausfall bzgl. Windrichtung und Windgeschwindigkeit wegen Vereisung sind alle Daten zu 100 % verfügbar.

Die Ergebnisse der orientierenden Bestimmung der anionischen Inhaltsstoffe in den Staubniederschlagsproben sind in den Anhängen A1-12 bis A1-14 dargestellt.

Die Ergebnisse der orientierenden Partikel- und Rußmessung an den Oberlichtern der Produktionshalle sind Anlage 4 zu entnehmen.

5.2.1 Staubbiederschlag (Deposition)

Die Messungen des Staubbiederschlages nach der Bergerhoff-Methode wurden im beschriebenen Messzeitraum ohne Ausfälle durchgeführt.

Als Immissionswert für Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub) ist zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen als Gesamtbelastung, bezogen auf den Mittelungszeitraum eines Jahres, ein Wert von 0,35 g/(m²d) festgelegt. Die Ergebnisse der insgesamt 11 Monatsproben sind in folgender Tabelle und Abbildung dargestellt. Der Vergleich mit dem Immissionswert hat aufgrund des verkürzten Mittelungszeitraumes orientierenden Charakter.

Als Vergleich wurden die nächstgelegenen Stationen des sächsischen Immissionsmessnetzes herangezogen. Sie befinden sich in Chemnitz (Hans-Link-Straße), Freiberg und Zwickau. Die Stationen Chemnitz (Hans-Link-Straße) und Freiberg repräsentieren den städtischen Hintergrund, die Station Zwickau eine verkehrsnahen Station.

Tabelle 14: Staubbiederschlag und statistische Kenngrößen in g/(m²d)

Messpunkt	1	2	3	4	5	6	7
Mai 2022	0,15	0,25	0,24	0,14	0,13	0,28	0,14
Juni 2022	0,05	0,15	0,14	0,06	0,06	0,11	0,07
Juli 2022	0,04	0,09	0,11	0,06	0,04	0,10	0,05
August 2022	0,08	0,08	0,10	0,10	0,08	0,12	0,06
November 2022	0,02	0,03	0,09	0,02	0,02	0,07	0,03
Dezember 2022	0,005	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
Januar 2023	0,01	0,03	0,05	0,03	0,02	0,07	0,03
Februar 2023	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01
März 2023	0,03	0,06	0,09	0,03	0,03	0,07	0,04
April 2023	0,03	0,06	0,09	0,04	0,03	0,13	0,05
Mai 2023	0,06	0,08	0,11	0,08	0,07	0,16	0,07
	0,15	0,25	0,24	0,14	0,13	0,28	0,14
Mittelwert	0,04	0,08	0,10	0,05	0,05	0,10	0,05
Verhältnis Mittelwert zu Beurteilungswert	12%	22%	27%	16%	13%	30%	15%
N	11	11	11	11	11	11	11
Min	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Max	0,15	0,25	0,24	0,14	0,13	0,28	0,14
Spannweite	0,14	0,24	0,23	0,13	0,12	0,27	0,13

Tabelle 15: Staubniederschlag und statistische Kenngrößen der Vergleichsmessstationen in g/(m²d)

Messstation	Chemnitz	Freiberg	Zwickau
Mai 2022	0,08	0,07	0,15
Juni 2022	0,04	0,09	0,10
Juli 2022	0,09	0,05	0,11
August 2022	0,01	0,06	0,10
November 2022	0,01	0,02	0,05
Dezember 2022	0,02	0,03	0,03
Januar 2023	0,02	0,03	0,04
Februar 2023	0,03	0,04	0,08
März 2023	0,04	0,04	0,14
April 2023	0,04	0,05	0,09
Mai 2023	0,07	0,05	0,13
Mittelwert	0,04	0,05	0,09
Verhältnis Mittelwert zu Beurteilungswert	11%	14%	26%
N	11	11	11
Min	0,01	0,02	0,03
Max	0,09	0,09	0,15
Spannweite	0,08	0,07	0,12

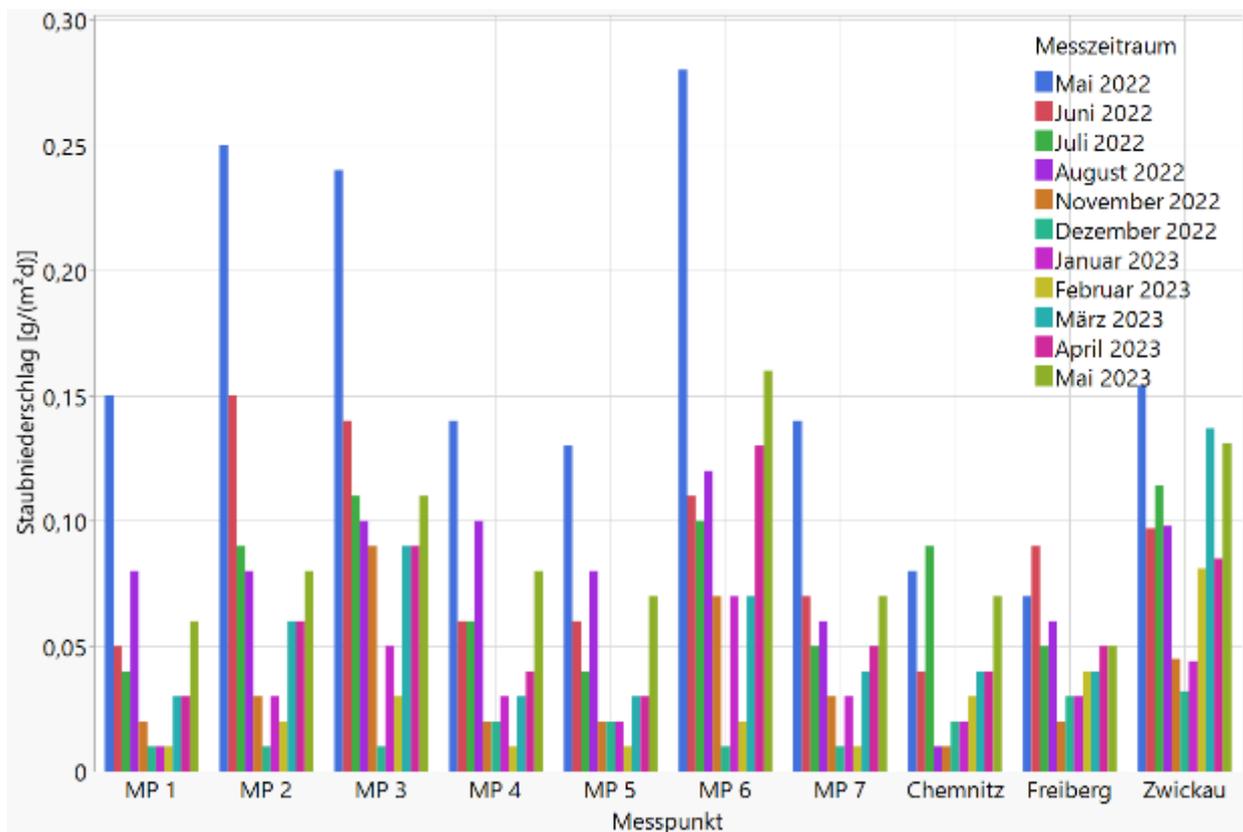


Abbildung 12: Staubniederschlag im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen

5.2.2 Staubinhaltsstoff Nickel

Die Messungen des Nickelanteils im Staubbiederschlag nach der Bergerhoff-Methode wurden im beschriebenen Messzeitraum ohne Ausfälle durchgeführt.

Als Immissionswert für Nickel und seine anorganischen Verbindungen (angegeben als Ni) im Staubbiederschlag ist zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, einschließlich dem Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen, bezogen auf den Mittelungszeitraum eines Jahres ein Wert von 15 µg/(m²d) festgelegt.

Die Ergebnisse der insgesamt 11 Monatsproben sind in folgender Tabelle und Abbildung dargestellt. Der Vergleich mit dem Immissionswert hat aufgrund des verkürzten Mittelungszeitraumes orientierenden Charakter.

Als Vergleich wurden die nächstgelegenen Stationen des sächsischen Immissionsmessnetzes herangezogen. Sie befinden sich in Chemnitz (Hans-Link-Straße), Freiberg und Zwickau. Die Stationen Chemnitz (Hans-Link-Straße) und Freiberg repräsentieren den städtischen Hintergrund, die Station Zwickau eine verkehrsnahen Station.

Tabelle 16: Nickel im Staubbiederschlag und statistische Kenngrößen in µg/(m²d)

Messpunkt	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7
Mai 2022	21	2700	860	34	22	31	40
Juni 2022	11	550	340	18	18	28	13
Juli 2022	7	79	65	9	9	19	7
August 2022	120	69	78	8	7	16	9
November 2022	2	28	44	3	2	6	10
Dezember 2022	4	40	30	7	6	8	10
Januar 2023	7	76	68	12	12	29	13
Februar 2023	3	88	46	5	7	13	6
März 2023	2	61	28	5	6	10	11
April 2023	4	18	22	5	3	12	4
Mai 2023	6	27	29	6	3	10	4
Mittelwert	17	340	146	10	9	17	12
Verhältnis Mittelwert zu Beurteilungswert	112%	2265%	975%	69%	57%	110%	77%
N	11	11	11	11	11	11	11
Min	2	18	22	3	2	6	4
Max	120	2700	860	34	22	31	40
Spannweite	118	2682	838	31	19	25	36

Tabelle 17: Nickel im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen der Vergleichsmessstationen in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$

Messstation	Chemnitz	Freiberg	Zwickau
Mai 2022	1	2	5
Juni 2022	2	2	5
Juli 2022	2	2	5
August 2022	2	2	4
November 2022	1	1	3
Dezember 2022	1	2	2
Januar 2023	1	1	3
Februar 2023	1	1	3
März 2023	2	2	5
April 2023	1	2	4
Mai 2023	1	2	5
Mittelwert	1	2	4
Verhältnis Mittelwert zu Beurteilungswert	8%	11%	28%
N	11	11	11
Min	1	1	2
Max	2	2	5
Spannweite	1	1	3



Abbildung 13: Deposition Nickel im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen (Darstellung mit gesamtem Wertebereich)

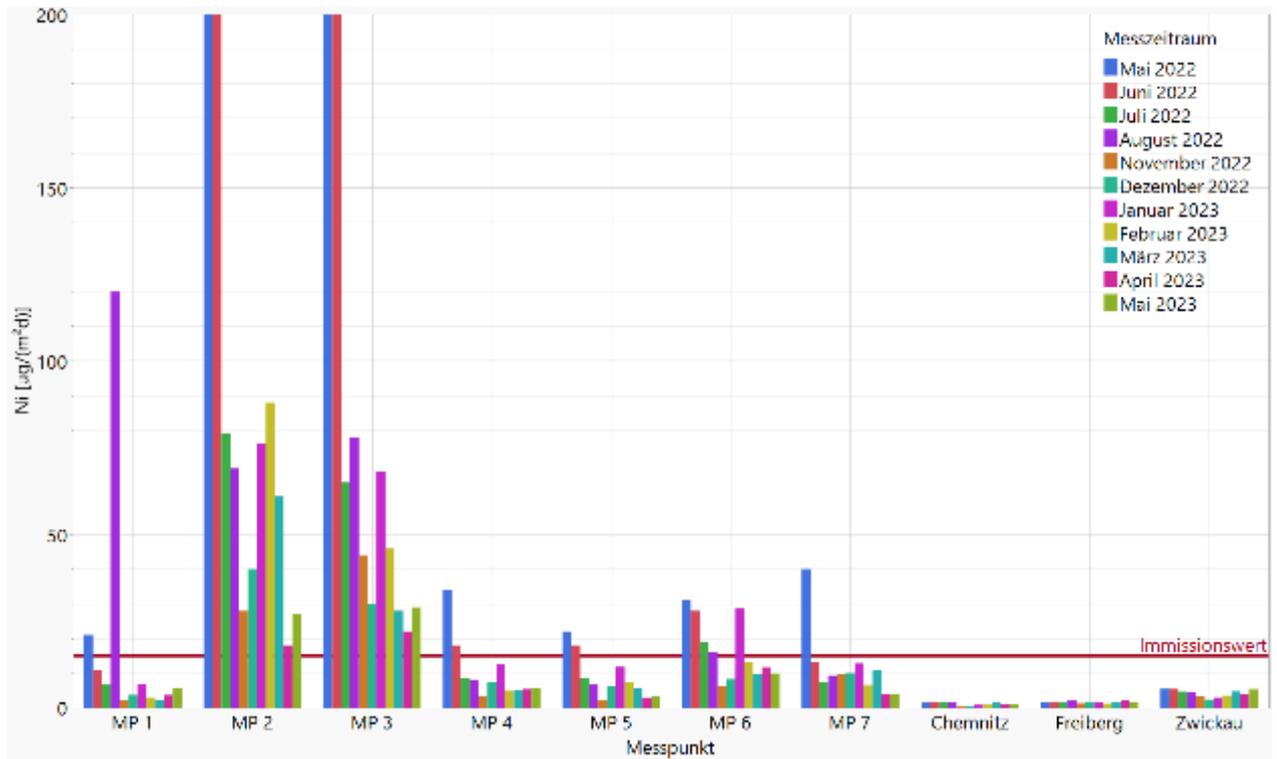


Abbildung 14: Deposition Nickel im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen (zur besseren Übersichtlichkeit mit verkleinertem Wertebereich)

5.2.3 Staubinhaltsstoff Arsen

Die Messungen des Arsenanteils im Staubbiederschlag nach der Bergerhoff-Methode wurden im beschriebenen Messzeitraum ohne Ausfälle durchgeführt.

Als Immissionswert für Arsen und seine anorganischen Verbindungen (angegeben als As) im Staubbiederschlag ist zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, einschließlich dem Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen, bezogen auf den Mittelungszeitraum eines Jahres ein Wert von 4 µg/(m²d) festgelegt.

Als Vergleich wurden die nächstgelegenen Stationen des sächsischen Immissionsmessnetzes herangezogen. Sie befinden sich in Chemnitz (Hans-Link-Straße), Freiberg und Zwickau. Die Stationen Chemnitz (Hans-Link-Straße) und Freiberg repräsentieren den städtischen Hintergrund, die Station Zwickau eine verkehrsnahen Station.

Für die Einordnung der teilweise hohen Arsenwerte im Staubbiederschlag wird auf den Kommentar in Punkt 6.3 verwiesen.

Tabelle 18: Arsen im Staubbiederschlag und statistische Kenngrößen in µg/(m²d)

Messpunkt	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7
Mai 2022	3,1	2,5	2,2	1,0	1,1	8,7	1,3
Juni 2022	2,8	2,8	2,0	2,0	1,1	8,7	1,8
Juli 2022	0,9	1,1	1,3	1,4	0,7	5,0	1,1
August 2022	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	6,3	1,1
November 2022	0,8	0,5	0,9	0,3	0,2	3,1	0,3
Dezember 2022	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	1,0	0,3
Januar 2023	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,9	0,3
Februar 2023	0,3	0,7	1,0	0,3	0,3	1,7	0,4
März 2023	0,7	0,6	0,9	0,6	0,3	1,7	0,5
April 2023	1,4	0,9	1,2	1,1	1,0	9,4	0,5
Mai 2023	1,6	0,9	1,5	1,1	0,9	8,4	1,1
Mittelwert	1,2	1,1	1,2	0,9	0,6	5,0	0,8
Verhältnis Mittelwert zu Beurteilungswert	31%	27%	29%	22%	16%	125%	20%
N	11	11	11	11	11	11	11
Min	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,9	0,3
Max	3,1	2,8	2,2	2,0	1,1	9,4	1,8
Spannweite	2,8	2,6	1,8	1,7	0,9	8,5	1,5

**Tabelle 19: Arsen im Staubbiederschlag und statistische Kenngrößen der Vergleichs-
 messstationen in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$**

Messstation	Chemnitz	Freiberg	Zwickau
Mai 2022	0,4	2,0	1,6
Juni 2022	0,3	27,1	1,5
Juli 2022	5,8	1,3	1,7
August 2022	0,8	2,3	1,5
November 2022	0,2	1,3	0,9
Dezember 2022	0,3	1,3	0,4
Januar 2023	0,4	1,2	0,7
Februar 2023	0,2	1,4	0,9
März 2023	0,5	1,6	1,6
April 2023	0,4	2,7	1,1
Mai 2023	0,5	2,2	1,5
Mittelwert	0,9	4,0	1,2
Verhältnis Mittelwert zu Beurteilungswert	22%	101%	31%
N	11	11	11
Min	0,2	1,2	0,4
Max	5,8	27,1	1,7
Spannweite	5,6	26,0	1,2

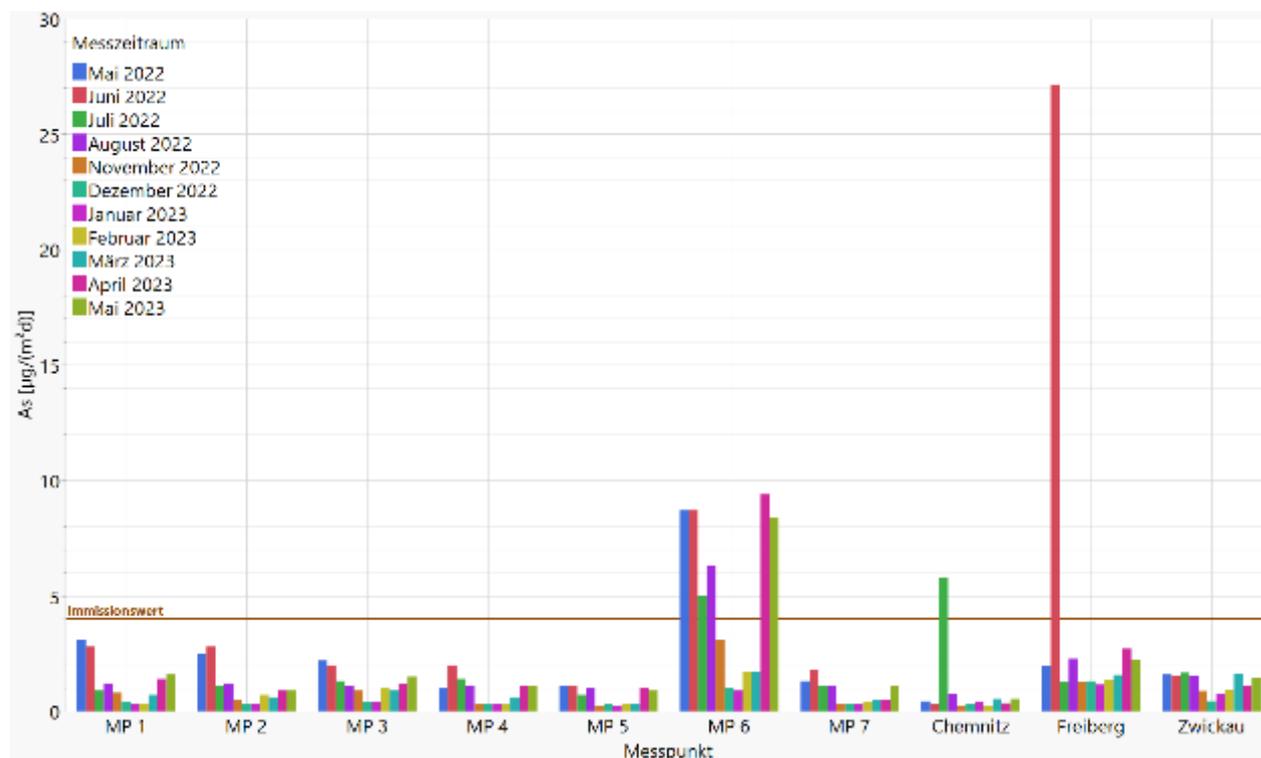


Abbildung 15: Deposition Arsen im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen

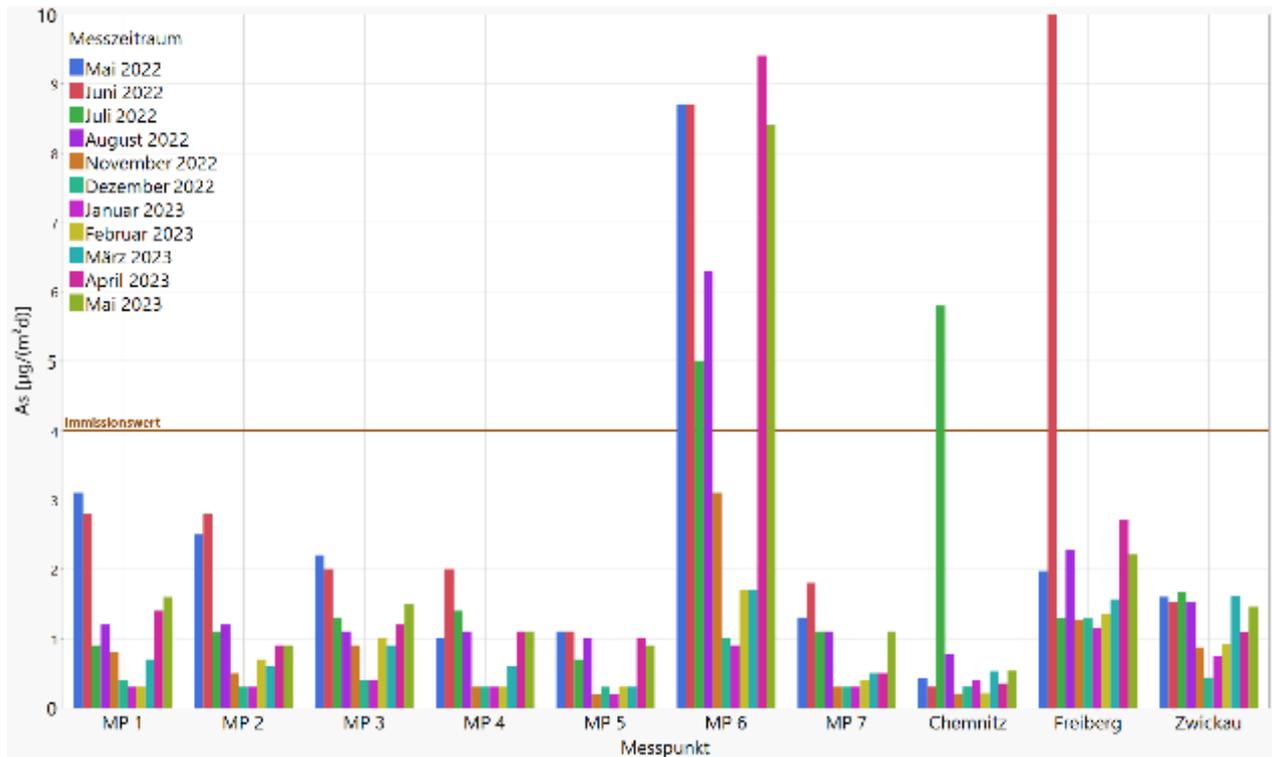


Abbildung 16: Deposition Arsen im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen (zur besseren Übersichtlichkeit mit verkleinertem Wertebereich)

5.2.4 Staubinhaltsstoff Blei

Die Messungen des Bleianteils im Staubbiederschlag nach der Bergerhoff-Methode wurden im beschriebenen Messzeitraum ohne Ausfälle durchgeführt.

Als Immissionswert für Blei und seine anorganischen Verbindungen (angegeben als Pb) im Staubbiederschlag ist zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, einschließlich dem Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen, bezogen auf den Mittelungszeitraum eines Jahres ein Wert von 100 µg/(m²d) festgelegt.

Als Vergleich wurden die nächstgelegenen Stationen des sächsischen Immissionsmessnetzes herangezogen. Sie befinden sich in Chemnitz (Hans-Link-Straße), Freiberg und Zwickau. Die Stationen Chemnitz (Hans-Link-Straße) und Freiberg repräsentieren den städtischen Hintergrund, die Station Zwickau eine verkehrsnahen Station.

Für die Einordnung der teilweise hohen Bleiwerte im Staubbiederschlag wird auf den Kommentar in Punkt 6.3 verwiesen.

Tabelle 20: Blei im Staubbiederschlag und statistische Kenngrößen in µg/(m²d)

Messpunkt	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7
Mai 2022	2,7	5,3	5,3	3,5	3,0	5,5	2,8
Juni 2022	1,6	4,5	4,5	3,7	1,9	3,5	2,4
Juli 2022	1,8	2,2	2,2	2,1	2,1	3,5	2,1
August 2022	5,7	3,7	3,7	4,9	4,5	7,1	4,1
November 2022	0,7	1,0	1,0	0,8	0,9	1,3	1,0
Dezember 2022	0,8	1,3	1,3	1,6	1,3	1,6	1,6
Januar 2023	1,1	1,4	1,4	2,9	1,3	1,5	1,3
Februar 2023	1,1	2,1	2,1	2,0	1,9	3,2	1,9
März 2023	1,3	2,3	2,3	1,9	1,7	2,5	1,9
April 2023	1,7	2,4	2,4	2,4	2,3	4,9	2,5
Mai 2023	2,2	2,6	2,6	2,6	2,6	4,2	2,3
Mittelwert	1,9	2,6	2,6	2,6	2,1	3,5	2,2
Verhältnis Mittelwert zu Beurteilungswert	2%	3%	3%	3%	2%	4%	2%
N	11	11	11	11	11	11	11
Min	0,7	1,0	1,0	0,8	0,9	1,3	1,0
Max	5,7	5,3	5,3	4,9	4,5	7,1	4,1
Spannweite	5,1	4,3	4,3	4,1	3,6	5,7	3,0

Tabelle 21: Blei im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen der Vergleichsmessstationen in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$

Messstation	Chemnitz	Freiberg	Zwickau
Mai 2022	3	17	11
Juni 2022	2	21	15
Juli 2022	4	13	22
August 2022	6	15	8
November 2022	2	11	6
Dezember 2022	2	13	6
Januar 2023	4	12	9
Februar 2023	3	16	6
März 2023	5	14	10
April 2023	3	18	5
Mai 2023	3	18	6
Mittelwert	3	15	9
Verhältnis Mittelwert zu Beurteilungswert	3%	15%	9%
N	11	11	11
Min	2	11	5
Max	6	21	22
Spannweite	4	10	17

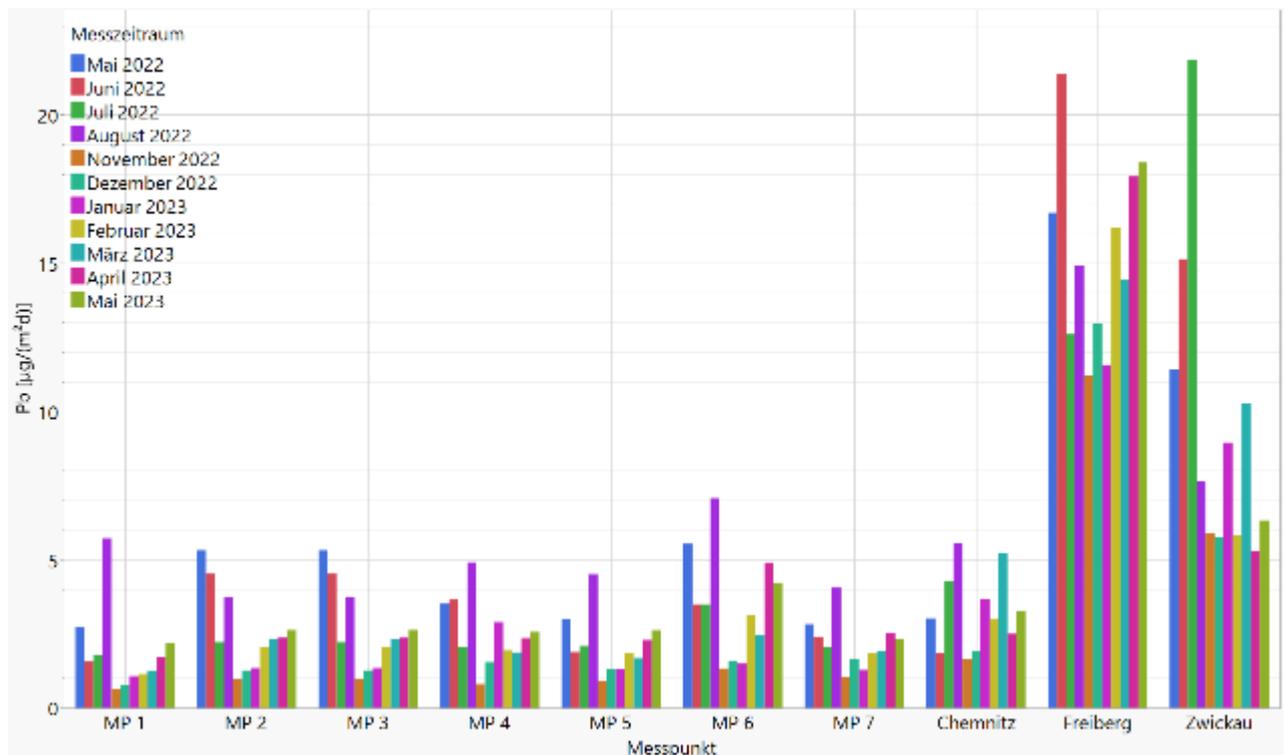


Abbildung 17: Deposition Blei im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen

5.2.5 Staubinhaltsstoff Cadmium

Die Messungen des Cadmiumanteils im Staubbiederschlag nach der Bergerhoff-Methode wurden im beschriebenen Messzeitraum ohne Ausfälle durchgeführt.

Als Immissionswert für Cadmium und seine anorganischen Verbindungen (angegeben als Cd) im Staubbiederschlag ist zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, einschließlich dem Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen, bezogen auf den Mittelungszeitraum eines Jahres ein Wert von 2 µg/(m²d) festgelegt.

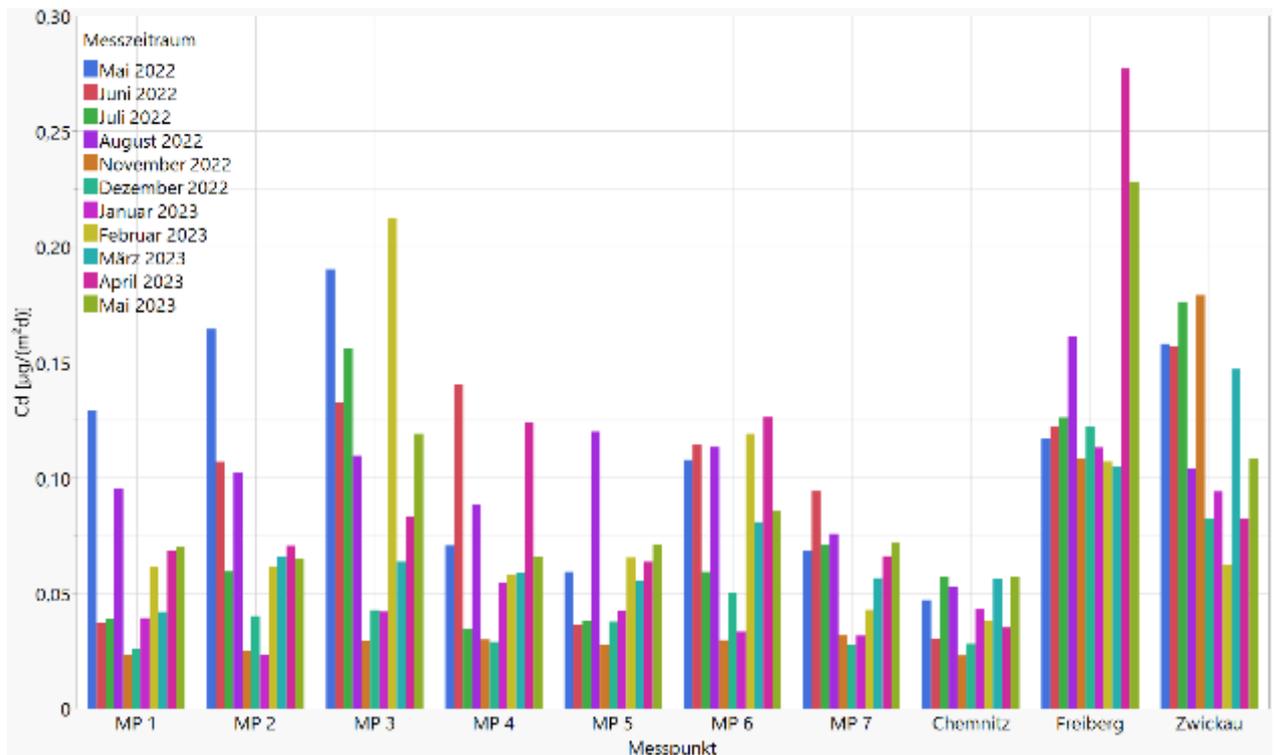
Als Vergleich wurden die nächstgelegenen Stationen des sächsischen Immissionsmessnetzes herangezogen. Sie befinden sich in Chemnitz (Hans-Link-Straße), Freiberg und Zwickau. Die Stationen Chemnitz (Hans-Link-Straße) und Freiberg repräsentieren den städtischen Hintergrund, die Station Zwickau eine verkehrsnahen Station.

Tabelle 22: Cadmium im Staubbiederschlag und statistische Kenngrößen in µg/(m²d)

Messpunkt	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7
Mai 2022	0,13	0,16	0,19	0,07	0,06	0,11	0,07
Juni 2022	0,04	0,11	0,13	0,14	0,04	0,11	0,09
Juli 2022	0,04	0,06	0,16	0,03	0,04	0,06	0,07
August 2022	0,10	0,10	0,11	0,09	0,12	0,11	0,08
November 2022	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Dezember 2022	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,03
Januar 2023	0,04	0,02	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03
Februar 2023	0,06	0,06	0,21	0,06	0,07	0,12	0,04
März 2023	0,04	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08	0,06
April 2023	0,07	0,07	0,08	0,12	0,06	0,13	0,07
Mai 2023	0,07	0,06	0,12	0,07	0,07	0,09	0,07
Mittelwert	0,06	0,07	0,11	0,07	0,06	0,08	0,06
Verhältnis Mittelwert zu Beurteilungswert	3%	4%	5%	3%	3%	4%	3%
N	11	11	11	11	11	11	11
Min	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Max	0,13	0,16	0,21	0,14	0,12	0,13	0,09
Spannweite	0,11	0,14	0,18	0,11	0,09	0,10	0,06

**Tabelle 23: Cadmium im Staubbiederschlag und statistische Kenngrößen der Vergleichs-
 messstationen in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$**

Messstation	Chemnitz	Freiberg	Zwickau
Mai 2022	0,05	0,12	0,16
Juni 2022	0,03	0,12	0,16
Juli 2022	0,06	0,13	0,18
August 2022	0,05	0,16	0,10
November 2022	0,02	0,11	0,18
Dezember 2022	0,03	0,12	0,08
Januar 2023	0,04	0,11	0,09
Februar 2023	0,04	0,11	0,06
März 2023	0,06	0,11	0,15
April 2023	0,04	0,28	0,08
Mai 2023	0,06	0,23	0,11
Mittelwert	0,04	0,14	0,12
Verhältnis Mittelwert zu Beurteilungswert	2%	7%	6%
N	11	11	11
Min	0,02	0,11	0,06
Max	0,06	0,28	0,18
Spannweite	0,03	0,17	0,12



**Abbildung 18: Deposition Cadmium im betrachteten Messgebiet und der Vergleichs-
 messstationen**

5.2.6 Staubinhaltsstoff Eisen

Die Messungen des Eisenanteils im Staubniederschlag nach der Bergerhoff-Methode wurden im beschriebenen Messzeitraum ohne Ausfälle durchgeführt.

Ein Immissionswert für Eisen ist nicht festgelegt.

Der Staubinhaltsstoff Eisen wird im sächsischen Immissionsmessnetz in der Staubdeposition nicht bestimmt.

Tabelle 24: Eisen im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$

Messpunkt	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7
Mai 2022	1300	60000	18000	1700	1400	3600	2200
Juni 2022	1300	34000	14000	1900	1200	3100	1400
Juli 2022	710	2600	3300	700	730	1900	780
August 2022	3200	2100	2800	1300	1000	2600	1100
November 2022	390	1500	2500	200	220	1000	830
Dezember 2022	530	1000	1400	280	490	540	400
Januar 2023	160	1700	1600	190	200	650	470
Februar 2023	390	3500	2500	380	520	1100	720
März 2023	490	2600	2500	330	410	1100	770
April 2023	640	1500	2200	530	350	2800	520
Mai 2023	660	1900	2100	540	420	2200	670
Mittelwert	888	10218	4809	732	630,9	1872	896
N	11	11	11	11	11	11	11
Min	160	1000	1400	190	200	540	400
Max	3200	60000	18000	1900	1400	3600	2200
Spannweite	3040	59000	16600	1710	1200	3060	1800

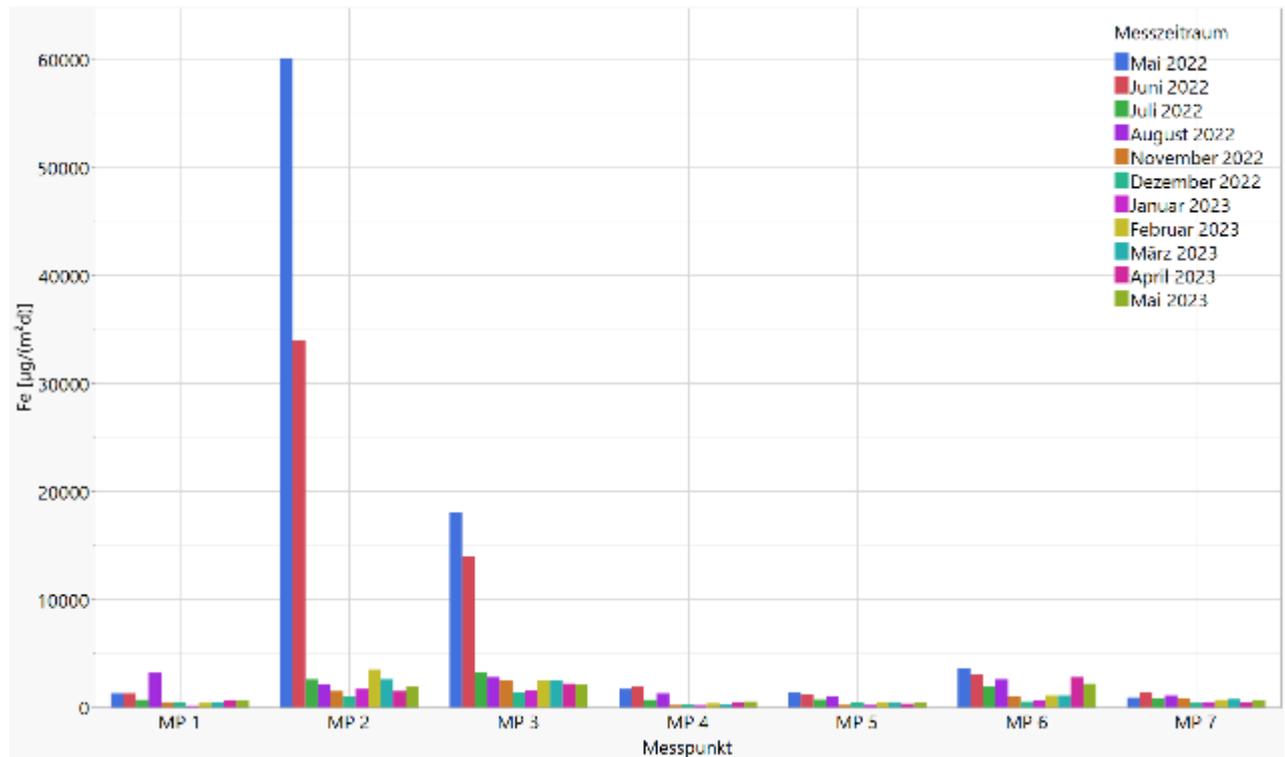


Abbildung 19: Deposition Eisen im betrachteten Messgebiet

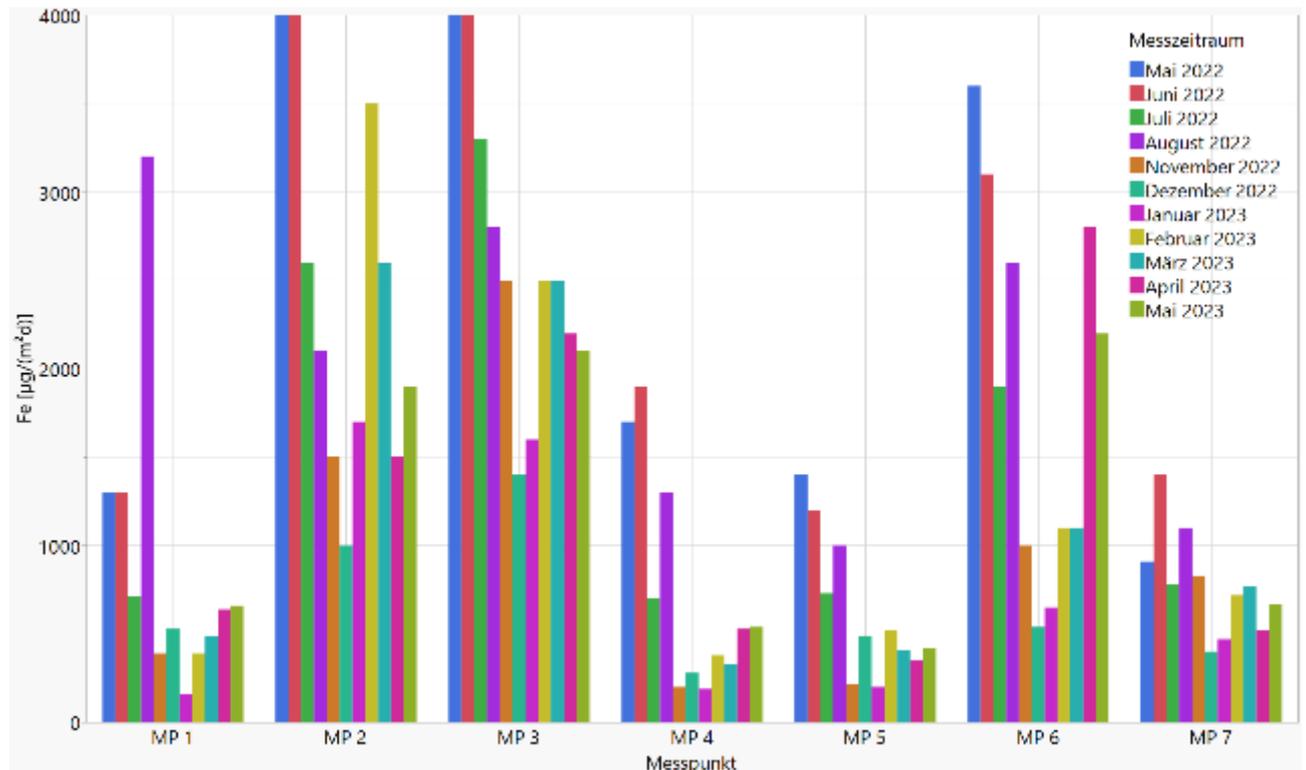


Abbildung 20: Deposition Eisen im betrachteten Messgebiet (zur besseren Übersichtlichkeit mit verkleinertem Wertebereich)

5.3 Messunsicherheit und Verfahrenskenngrößen

5.3.1 Bestimmung des Staubniederschlages

Tabelle 25: Bestimmungsgrenze und Messunsicherheit der Bestimmung des Staubniederschlages nach dem Bergerhoff-Verfahren

Element	Bestimmungsgrenze [$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$]	Relative Messunsicherheit [%]
Staubniederschlag	0,001	15

5.3.2 Bestimmung der Staubinhaltsstoffe

Tabelle 26: Bestimmungsgrenzen und Messunsicherheiten der Bestimmung der Staubinhaltsstoffe nach dem Bergerhoff-Verfahren

Element	Bestimmungsgrenze [$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$]	Relative Messunsicherheit [%]
As	0,19	15
Ba	0,2	15
Cd	0,019	15
Co	0,1	15
Cr	0,19	15
Cu	0,2	15
La	0,05	15
Li	0,2	15
Mo	0,1	15
Ni	0,19	15
Pb	0,19	15
Sb	0,1	15
Sr	1	15
V	0,2	15
Ca	60	15
Fe	0,19	15
Mg	60	15
Mn	0,2	15
Zn	2	15
S	5	15
P	5	15

5.3.3 Meteorologische Daten

Tabelle 27: Verfahrenskenngrößen der Meteorologiedaten

Windgeschwindigkeit:	Messelement: Ultraschallanemometer Messbereich: 0 bis 60 m/s Auflösung: 0,1 m/s Unsicherheitsbereich: $\pm 0,3$ m/s
Windrichtung:	Messelement: Ultraschallanemometer Messbereich: 0 bis 360 ° Genauigkeit: $\pm 3,0$ °
Temperatur:	Messelement: Kapazitiver Keramiksensor Messbereich: - 52 bis + 60 °C Auflösung: 0,1 °C Unsicherheitsbereich: $\pm 0,3$ K
Luftfeuchte (relativ)	Messelement: Kapazitiver Polymersensor Messbereich: 0 bis 100 % rel. F. Unsicherheitsbereich: ± 3 % rel. F. (0 – 90 % rel. F.), ± 5 % rel. F. (90 – 100 % rel. F.)
Globalstrahlungsgeber:	Messelement: Pyranometer Messbereich: 0 bis 1300 W/m ² Nichtlinearität: < 1 % absoluter Fehler: < 10 %
Luftdruck:	Messelement: Kapazitiver Silikonsensor Messbereich: 600 bis 1.100 hPa Auflösung: 1 hPa Unsicherheitsbereich: $\pm 0,5$ hPa (0..30°C)
Qualitätssicherung	Vergleichsmessung mit auf DKD-zertifizierte Normale rückgeführte Meteorologiestation (letzte Vergleichsmessung 07/2021)

6 Beurteilung und Diskussion

6.1 Meteorologie im Messzeitraum

Die meteorologischen Parameter Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, Luftdruck, Strahlungsintensität, Regenmenge, Regenintensität sowie Windstärke und Windrichtung wurden im Messgebiet kontinuierlich aufgezeichnet. Die Auswertung der Daten erfolgte auf Basis von 10-Minutenmittelwerten.

Aufgrund von Vereisung des Sensorkopfes der Meteorologiestation kam es zu Ausfällen der Messungen für Windrichtung und Windgeschwindigkeit (11.12.2022 bis 13.12.2022, 21.01.2023 bis 23.01.2023 und 26.02.2023 bis 27.02.2023).

Zur Plausibilisierung der meteorologischen Daten der Wetterstation in Erla wurden die Messwerte der Messstationen Annaberg-Buchholz (ca. 17 km Luftlinie entfernt) und Freiberg (ca. 60 km Luftlinie entfernt) des sächsischen Luftmessnetzes herangezogen. Die Messwerte der meteorologischen Komponenten werden kontinuierlich über das Messwerterfassungssystem der Messnetzzentrale der BfUL als 1-Stundenmittelwerte und 10-Minutenmittelwerte erfasst.

Aufgrund der Tallage des Untersuchungsgebietes bildet sich eine ausgeprägte Verteilung der **Windrichtung** entsprechend der örtlichen Topografie aus. Sie ist mit den nächstgelegenen Messstationen Annaberg-Buchholz und Freiberg nicht vergleichbar (siehe Anlage 2).

Tabelle 28: meteorologische Vergleichsdaten

	Erla	Annaberg-Buchholz	Freiberg
mittlere Lufttemperatur [°C]			
02.05.2020-31.05.2021	n.b.	8,4	10,2
02.05.2021-31.05.2022	n.b.	8,9	10,6
02.05.2022-31.05.2023	9,7	9,6	11,3
mittlere relative Luftfeuchte [%]			
02.05.2020-31.05.2021	n.b.	75,1	71,4
02.05.2021-31.05.2022	n.b.	76,0	73,0
02.05.2022-31.05.2023	68,8	76,8	72,4
mittlere Globalstrahlung [W/m²]			
02.05.2020-31.05.2021	n.b.	89,8	133,4
02.05.2021-31.05.2022	n.b.	90,3	134,0
02.05.2022-31.05.2023	119,9	91,0	136,2

Tabelle 28 zeigt, dass sich die meteorologischen Gegebenheiten der dargestellten Komponenten über die Jahre und zwischen den Messorten nicht wesentlich unterscheiden. Somit herrschten im Messzeitraum für die Region typische klimatische Bedingungen.

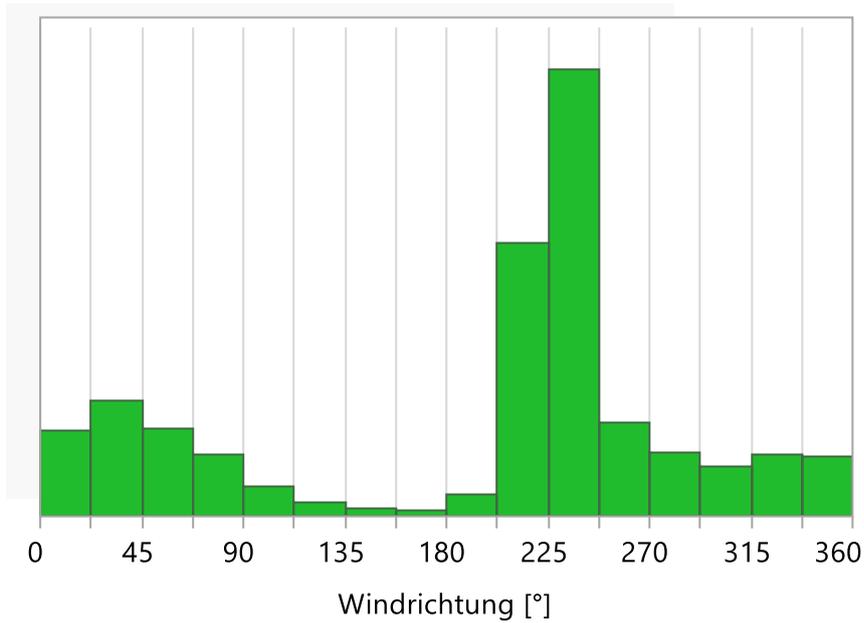


Abbildung 21: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im gesamten Messzeitraum

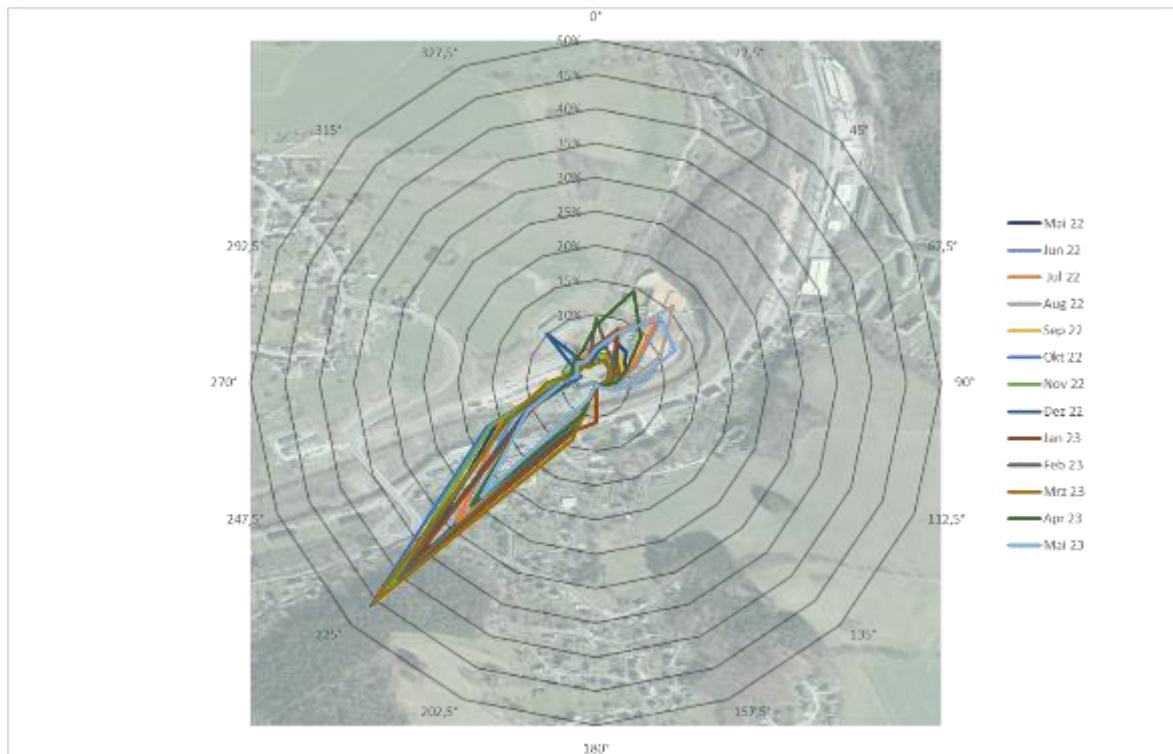


Abbildung 22: Windrose der Meteorologiestation im Untersuchungsgebiet

6.2 Stoffe und Stoffgruppen

6.2.1 Staubniederschlag

Rechtsvorschrift:

Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 [1]

Punkt 4.3.1 Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag

Stoffgruppe: Staubniederschlag, nichtgefährdender Staub

Deposition: 0,35 g/(m²d)

Mittelungszeitraum: Jahr

Die Messungen des Staubniederschlages nach der Bergerhoff-Methode wurden im beschriebenen Messzeitraum ohne Ausfälle durchgeführt.

Der Immissionswert für Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub) zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen als Gesamtbelastung, bezogen auf den Mittelungszeitraum eines Jahres, wurde an keinem Messpunkt überschritten.

Der Vergleich mit dem Immissionswert hat aufgrund des verkürzten Mittelungszeitraumes orientierenden Charakter.

6.2.2 Staubinhaltsstoff Arsen

Rechtsvorschrift:

Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 [1]

Punkt 4.5.1 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

Stoffgruppe: Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als As

Deposition: 4 µg/(m²d)

Mittelungszeitraum: Jahr

Die Messungen des Staubniederschlages nach der Bergerhoff-Methode wurden im beschriebenen Messzeitraum ohne Ausfälle durchgeführt.

Der Immissionswert für Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als As zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich der Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen, bezogen auf den Mittelungszeitraum eines Jahres wurde am Messpunkt 6 überschritten.

Der Vergleich mit dem Immissionswert hat aufgrund des verkürzten Mittelungszeitraumes orientierenden Charakter.

6.2.3 Staubinhaltsstoff Blei

Rechtsvorschrift:

Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 [1]

Punkt 4.5.1 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

Stoffgruppe: Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Pb

Deposition: 100 µg/(m²d)

Mittelungszeitraum: Jahr

Die Messungen des Staubniederschlages nach der Bergerhoff-Methode wurden im beschriebenen Messzeitraum ohne Ausfälle durchgeführt.

Der Immissionswert Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Pb zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich der Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen, bezogen auf den Mittelungszeitraum eines Jahres, wurde an keinem Messpunkt überschritten.

Der Vergleich mit dem Immissionswert hat aufgrund des verkürzten Mittelungszeitraumes orientierenden Charakter.

6.2.4 Staubinhaltsstoff Cadmium

Rechtsvorschrift:

Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 [1]

Punkt 4.5.1 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

Stoffgruppe: Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cd

Deposition: 2 µg/(m²d)

Mittelungszeitraum: Jahr

Die Messungen des Staubniederschlages nach der Bergerhoff-Methode wurden im beschriebenen Messzeitraum ohne Ausfälle durchgeführt.

Der Immissionswert Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cd zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich der Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen, bezogen auf den Mittelungszeitraum eines Jahres, wurde an keinem Messpunkt überschritten.

Der Vergleich mit dem Immissionswert hat aufgrund des verkürzten Mittelungszeitraumes orientierenden Charakter.

6.2.5 Staubinhaltsstoff Nickel

Rechtsvorschrift:

Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021 [1]

Punkt 4.5.1 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen

Stoffgruppe: Nickel und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Ni

Deposition: 15 µg/(m²d)

Mittelungszeitraum: Jahr

Die Messungen des Staubniederschlages nach der Bergerhoff-Methode wurden im beschriebenen Messzeitraum ohne Ausfälle durchgeführt.

Der Immissionswert Nickel und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Ni zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich der Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen, bezogen auf den Mittelungszeitraum eines Jahres wurde an den Messpunkten 1, 2, 3 und 6 überschritten, wobei sich die Messpunkte 2 und 3 auf den Dächern der Produktionsanlagen des Eisenwerkes befinden.

Der Vergleich mit dem Immissionswert hat aufgrund des verkürzten Mittelungszeitraumes orientierenden Charakter.

6.3 Plausibilitätsprüfung

Im Untersuchungsgebiet in der Ortslage Erla wurden Staubbiederschlagsmessungen mit dem Ziel eingesetzt, die Emissionsquelle, die zu Beschwerden in der angrenzenden Wohnbebauung führen, lokalisieren zu können. Inhalt der Beschwerden waren Staubablagerungen auf glatten Oberflächen (Fahrzeuge, Fensterrahmen, Solaranlagen, usw.).

Mit den Staubbiederschlagsmessungen sowie der sich anschließenden Elementaranalyse der Staubinhaltsstoffe sollte der Nachweis über die Herkunft der bei den Beschwerdeführern vorgefundenen Ablagerungen geführt werden.

Die Monate Mai und Juni 2022 zeigen sowohl beim Staubbiederschlag als auch bei einigen Staubinhaltsstoffen (z.B. Ni und Fe) deutlich höhere Werte als in den Folgemonaten. Als Ursache kommen sowohl die geringe Niederschlagsmenge in diesen Monaten als auch betriebsinterne Maßnahmen in Frage. Daten liegen dazu nicht vor.

Mit dem ganztägigen Verschließen der Oberlichter konnte eine weitere Verringerung der Immissionen beobachtet werden.

Als Emissionsquelle konnten auf Grund der Zusammensetzung der Staubdeposition die Anlagen der Fa. Eisenwerk Erla GmbH nicht eindeutig identifiziert werden. Der Messpunkt 6 zeigte bei den Komponenten Eisen und Nickel Werte in der Staubdeposition, welche auf einen Einfluss des Eisenwerkes hindeuten könnten.

Am Standort wurden über den gesamten Messzeitraum die meteorologischen Bedingungen kontinuierlich erfasst.

Die Depositionsmessungen zeigten teilweise bei Arsen und Nickel Werte an, die in Hinblick auf die Einhaltung des Ziel- bzw. Grenzwertes als kritisch anzusehen sind.

Bei dem Staubinhaltsstoff Arsen ist die besondere Lage des Messgebietes im Erzgebirge zu beachten, welche eine Ursache dieser Wert sein kann. Vergleichend sei hier auch auf die teilweisen hohen Werte der Immissionsmessstationen Chemnitz und Freiberg hingewiesen.

Siehe dazu auch die Mitteilung der Landesdirektion Sachsen zu großflächigen Bodenbelastungen in Sachsen [11] und den Übersichtskarten für Schadstoffe in Böden vom Sächsischen Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft [12].

Die Messpunkte 1 und 6 befinden sich jeweils auf einem Betriebsgelände. Aus diesem Grund können die Messpunkte nicht als Beurteilungspunkte zur Abschätzung der Immissionssituation an diesen Standorten herangezogen werden und haben daher lediglich orientierenden Charakter.

In Erweiterung des Messauftrages wurde in einer eintägigen Messung die aus den Oberlichtern austretende Partikelanzahl erfasst und die meteorologischen Umgebungsbedingungen dokumentiert. Es konnten die Quellen mit den höchsten diffusen Emissionen identifiziert werden (siehe Anlage 4).

Datum der Berichtserstellung: 10.10.2023



Fachlich Verantwortlicher



Bearbeiter

7 Literaturverzeichnis

- [1] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 18. August 2021
- [2] VDI 2267 Blatt 3:2015-03, Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft – Aufschlussvarianten für Staubproben zur anschließenden Bestimmung der Massenkonzentration von Al, Sb, As, Pb, Cd, Ca, Cr, Co, Fe, K, Cu, Mg, Mn, Na, Ni, Se, V und Zn, Ausgabedatum 2015-03
- [3] DIN EN ISO/IEC 17025:2005 Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
- [4] Akkreditierungsurkunde D-PL-14420-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
- [5] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV)
- [6] VDI 4220 Blatt 2:2018-11 Qualitätssicherung – Anforderungen an Stellen für die Ermittlung luftverunreinigender Stoffe an stationären Quellen und in der Außenluft – Anforderungen an Messberichte
- [7] VDI 2267, Blatt 2: Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft Messen von Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Ti, V und Zn als Bestandteil der atmosphärischen Deposition nach Probenahme mit Bulk- und Wet-only-Sammlern mittels GF-AAS, ICP-OES und ICP-MS
- [8] VDI 4320 Blatt 2:2012-01 Messung atmosphärischer Depositionen – Bestimmung des Staubniederschlags nach der Bergerhoff-Methode
- [9] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV)
- [10] Landesamt für Geobasisinformation Sachsen, Webseite: www.geoportal.sachsen.de
- [11] Landesdirektion Sachsen, https://www.lids.sachsen.de/umwelt/?ID=5108&art_param=450, abgerufen am 05.09.2023
- [12] Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft, <https://www.boden.sachsen.de/uebersichtskarten-fuer-schadstoffe-in-boeden-23988.html> abgerufen am 09.10.2023
- [13] DIN EN ISO 10304-1, Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von gelösten Anionen mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie - Teil 1: Bestimmung von Bromid, Chlorid, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Sulfat
- [14] ISO 21501-4, Bestimmung der Partikelgrößenverteilung - Partikelmessung durch Lichtstreuung an Einzelpartikeln - Teil 4: Luft-Streulichtpartikelzähler für Reineräume
- [15] VDI 3786, Umweltmeteorologie - Meteorologische Messungen

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Messpunkte und des Betriebsgeländes, Maßstab 1:5000 (Ausdruck Geoportal Sachsenatlas [10] vom 22.05.2023	9
Abbildung 2: Untersuchungsgebiet in Schummerungsdarstellung des Geländes und mit Höhenlinien im Maßstab 1:4000 (Ausdruck Geoportal Sachsenatlas [10] vom 04.09.2023	10
Abbildung 3: Lage des Untersuchungsgebietes Eisenwerk Erla GmbH und Ortslage Erla (Ortsteil der Stadt Schwarzenberg/Erzgebirge), Maßstab 1:5000 (Ausdruck Geoportal Sachsenatlas [10] vom 05.06.2023)	12
Abbildung 4: Messpunkt 1 (Quelle: BfUL)	13
Abbildung 5: Messpunkt 2 (Quelle: BfUL)	14
Abbildung 6: Messpunkt 3 (Quelle: BfUL)	15
Abbildung 7: Messpunkt 5 (Quelle: BfUL)	16
Abbildung 8: Messpunkt 6 (Quelle: BfUL)	17
Abbildung 9: Messpunkt 7 (Quelle: BfUL)	18
Abbildung 10: Meteorologiestation (Quelle: BfUL)	19
Abbildung 11: Lage der Messpunkte im Untersuchungsgebiet mit Angabe der ungefähren Windrichtungen bei Anströmung vom Eisenwerk, Maßstab 1:4000 (Ausdruck Geoportal Sachsenatlas [10] vom 06.09.2023	19
Abbildung 12: Staubniederschlag im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen	29
Abbildung 13: Deposition Nickel im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen (Darstellung mit gesamtem Wertebereich).....	31
Abbildung 14: Deposition Nickel im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen (zur besseren Übersichtlichkeit mit verkleinertem Wertebereich).....	32
Abbildung 15: Deposition Arsen im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen ...	34
Abbildung 16: Deposition Arsen im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen (zur besseren Übersichtlichkeit mit verkleinertem Wertebereich).....	35
Abbildung 17: Deposition Blei im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen	37
Abbildung 18: Deposition Cadmium im betrachteten Messgebiet und der Vergleichsmessstationen	39
Abbildung 19: Deposition Eisen im betrachteten Messgebiet.....	41
Abbildung 20: Deposition Eisen im betrachteten Messgebiet (zur besseren Übersichtlichkeit mit verkleinertem Wertebereich)	41
Abbildung 21: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im gesamten Messzeitraum.....	45
Abbildung 22: Windrose der Meteorologiestation im Untersuchungsgebiet.....	45

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bewertungsgrundlagen Staubniederschlag	5
Tabelle 2: Bewertungsgrundlagen Schadstoffdepositionen	5
Tabelle 3: Angaben zu den Messkomponenten	6
Tabelle 4: Messzeiträume und Messdauer für Staubmenge und Staubinhaltsstoffe	21
Tabelle 5: Messzeiträume und Messdauer für die orientierenden Messungen.....	21
Tabelle 6: Beschreibung des Messverfahrens zur Bestimmung des Staubniederschlages	22
Tabelle 7: Beschreibung des Messverfahrens zur Bestimmung der Staubinhaltsstoffe (Kationen)	23
Tabelle 8: Beschreibung des Messverfahrens zur Bestimmung der Staubinhaltsstoffe (S+P)	23
Tabelle 9: Beschreibung des Messverfahrens zur Bestimmung der gelösten Anionen	24
Tabelle 10: Beschreibung des Messverfahrens zur Bestimmung von Partikeln	24
Tabelle 11: Beschreibung des Messverfahrens zur Bestimmung von Ruß	24
Tabelle 12: Beschreibung des Messverfahrens zur Erfassung meteorologischer Daten im gesamten Messzeitraum	25
Tabelle 13: Beschreibung des Messverfahrens zur Erfassung der kleinräumigen meteorologischer Daten auf dem Dach der Halle 1 am 09.05.2023.....	26
Tabelle 14: Staubniederschlag und statistische Kenngrößen in g/(m ² d)	28
Tabelle 15: Staubniederschlag und statistische Kenngrößen der Vergleichsmessstationen in g/(m ² d)	29
Tabelle 16: Nickel im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen in µg/(m ² d)	30
Tabelle 17: Nickel im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen der Vergleichsmessstationen in µg/(m ² d)	31
Tabelle 18: Arsen im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen in µg/(m ² d).....	33
Tabelle 19: Arsen im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen der Vergleichsmessstationen in µg/(m ² d)	34
Tabelle 20: Blei im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen in µg/(m ² d)	36
Tabelle 21: Blei im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen der Vergleichsmessstationen in µg/(m ² d)	37
Tabelle 22: Cadmium im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen in µg/(m ² d).....	38
Tabelle 23: Cadmium im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen der Vergleichsmessstationen in µg/(m ² d)	39
Tabelle 24: Eisen im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen in µg/(m ² d).....	40
Tabelle 25: Bestimmungsgrenze und Messunsicherheit der Bestimmung des Staubniederschlages nach dem Bergerhoff-Verfahren	42
Tabelle 26: Bestimmungsgrenzen und Messunsicherheiten der Bestimmung der Staubinhaltsstoffe nach dem Bergerhoff-Verfahren	42
Tabelle 27: Verfahrenskenngrößen der Meteorologiedaten	43
Tabelle 28: meteorologische Vergleichsdaten	44

10 Anlagenübersicht

- Anlage 1: Laborergebnisse
- Anlage 2: meteorologische Daten
- Anlage 3: Mess- und Rechenwerte
- Anlage 4: Beschreibung und Ergebnisse der orientierenden Partikelanzahl- und Rußmessung
- Anlage 5: Betriebsdaten (nicht öffentlich)

Anlage 1: Laborergebnisse

Auftraggeber:	Frau Dr. Vogel	Bearbeiter:	Einert	Datum:	09.06.2022
Probenahmestelle:	Eisenwerk Erla	Probennahmezeit:	02.05.2022 - 01.06.2022		
		Probeneingang:	01.06.2022		

Ergebnisse Bergerhoff-Sammelgefäße

Verfahren	ICP-MS													
	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	La	Li	Mo	Ni	Pb	Sb	Sr	V
PNUM	µg/(m ² d)													
SP Mai 2022 MP 1	3,1	11	0,13	0,69	3,7	11	0,75	1,3	1,6	21	2,7	0,27	3,1	1,5
SP Mai 2022 MP 2	2,5	16	0,16	5,0	220	43	2,7	0,81	350	2700	5,3	0,19	3,8	2,6
SP Mai 2022 MP 3	2,2	19	0,19	2,1	67	19	2,0	3,2	110	860	6,7	0,09	4,6	2,5
SP Mai 2022 MP 4	1,0	16	0,07	0,49	4,2	7,6	0,71	0,81	6,1	34	3,5	0,19	2,5	1,0
SP Mai 2022 MP 5	1,1	11	0,06	0,56	3,3	7,2	0,61	0,78	3,9	22	3,0	0,22	2,2	1,0
SP Mai 2022 MP 6	8,7	28	0,11	1,4	7,9	18	2,5	4,0	5,1	31	5,5	0,44	5,1	3,8
SP Mai 2022 MP 7	1,3	12	0,07	0,67	6,5	6,2	0,85	0,90	6,6	40	2,8	0,10	2,8	1,4

Verfahren	ICP-MS					ICP-OES		Staubniederschlag g/(m ² d)
	Ca	Fe	Mg	Mn	Zn	S	P	
PNUM	µg/(m ² d)					µg/(m ² d)		
SP Mai 2022 MP 1	840	1300	490	35	50	950	1000	0,15
SP Mai 2022 MP 2	850	60000	480	200	54	1200	600	0,25
SP Mai 2022 MP 3	1200	18000	700	100	100	1000	480	0,24
SP Mai 2022 MP 4	670	1700	390	46	30	840	770	0,14
SP Mai 2022 MP 5	630	1400	360	32	30	780	630	0,13
SP Mai 2022 MP 6	1700	3600	1200	83	64	1100	1200	0,28
SP Mai 2022 MP 7	910	2200	500	41	32	790	660	0,14

Aufschluss zur Bestimmung der Elementgehalte in Staubniederschlagsproben (Bergerhoff) nach VDI 2267 Blatt 3 (2015-03), Messung mit ICP-MS und ICP-OES
 Gravimetrische Bestimmung des Staubniederschlags in Bergerhoff-Gefäßen nach VDI 4320 Blatt 2 (2012-01)

Martina Einert
 Sachbearbeiter

Abbildung A1- 1: Analysenprotokoll Mai 2022

Auftraggeber:	Frau Dr. Vogel	Bearbeiter:	Einert	Datum:	11.07.2022
Probenahmestelle:	Eisenwerk Erla	Probennahmezeit:	01.06.2022 - 01.07.2022		
		Probeneingang:	01.07.2022		

Ergebnisse Bergerhoff-Sammelgefäße

Verfahren	ICP-MS													
	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	La	Li	Mo	Ni	Pb	Sb	Sr	V
PNUM	µg/(m ² d)													
SP Juni 2022 MP 1	2,8	13	0,04	0,74	3,3	6,1	0,86	4,3	2,6	11	1,6	0,14	3,5	1,8
SP Juni 2022 MP 2	2,8	20	0,11	2,5	62	22	2,8	3,8	210	550	4,5	0,10	6,6	3,2
SP Juni 2022 MP 3	2,0	24	0,13	1,5	36	13	2,3	4,4	73	340	4,9	0,08	6,6	3,1
SP Juni 2022 MP 4	2,0	15	0,14	0,62	4,1	6,9	0,85	3,2	8,3	18	3,7	0,13	4,3	1,6
SP Juni 2022 MP 5	1,1	14	0,04	0,57	3,8	6,0	0,63	2,4	3,8	18	1,9	0,21	3,7	1,4
SP Juni 2022 MP 6	8,7	29	0,11	1,4	8,0	17	2,7	14	3,7	28	3,5	0,34	6,1	4,1
SP Juni 2022 MP 7	1,8	20	0,09	0,89	2,9	5,9	0,95	3,6	3,4	13	2,4	0,07	4,3	1,9

Verfahren	ICP-MS					ICP-OES		Staubniederschlag g/(m ² d)
	Ca	Fe	Mg	Mn	Zn	S	P	
PNUM	µg/(m ² d)					µg/(m ² d)		
SP Juni 2022 MP 1	1100	1300	410	28	32	490	220	0,05
SP Juni 2022 MP 2	1900	34000	630	130	110	1300	150	0,15
SP Juni 2022 MP 3	1800	14000	690	82	230	710	170	0,14
SP Juni 2022 MP 4	1100	1900	430	42	35	680	480	0,06
SP Juni 2022 MP 5	1000	1200	370	33	28	560	380	0,06
SP Juni 2022 MP 6	2200	3100	900	65	58	670	340	0,11
SP Juni 2022 MP 7	1300	1400	450	32	28	640	350	0,07

Aufschluss zur Bestimmung der Elementgehalte in Staubniederschlagsproben (Bergerhoff) nach VDI 2267 Blatt 3 (2015-03), Messung mit ICP-MS und ICP-OES
 Gravimetrische Bestimmung des Staubniederschlags in Bergerhoff-Gefäßen nach VDI 4320 Blatt 2 (2012-01)

Martina Einert
 Sachbearbeiter

Abbildung A1- 2: Analysenprotokoll Juni 2022

Auftraggeber:	Frau Dr. Vogel	Bearbeiter:	Einert	Datum:	11.08.2022
Probenahmestelle:	Eisenwerk Erla	Probennahmezeit:	01.07.2022 - 02.08.2022		
		Probeneingang:	02.08.2022		

Ergebnisse Bergerhoff-Sammelgefäße

Verfahren PNUM	ICP-MS													
	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	La	Li	Mo	Ni	Pb	Sb	Sr	V
	µg/(m ² d)													
SP Juli 2022 MP 1	0,92	7,3	0,04	0,58	1,7	4,4	0,46	0,64	0,3	6,6	1,8	0,18	2,3	1,2
SP Juli 2022 MP 2	1,1	11	0,06	0,68	7,8	5,7	1,1	0,55	5,7	79	2,2	0,07	4,3	1,4
SP Juli 2022 MP 3	1,3	16	0,16	0,67	10	6,3	1,2	0,83	8,3	65	5,1	0,06	4,9	2,1
SP Juli 2022 MP 4	1,4	8,5	0,03	0,40	1,8	4,1	0,48	0,52	0,9	8,6	2,1	0,15	2,3	1,0
SP Juli 2022 MP 5	0,72	8,1	0,04	0,46	1,8	4,0	0,44	0,52	0,5	8,6	2,1	0,18	2,4	1,0
SP Juli 2022 MP 6	5,0	23	0,06	1,1	6,0	12	1,6	2,7	0,6	19	3,5	0,30	4,2	2,9
SP Juli 2022 MP 7	1,1	11	0,07	0,53	1,7	4,0	0,49	0,57	0,4	7,2	2,0	0,09	2,8	1,3

Verfahren PNUM	ICP-MS					ICP-OES		Staubniederschlag g/(m ² d)
	Ca	Fe	Mg	Mn	Zn	S	P	
	µg/(m ² d)					µg/(m ² d)		
SP Juli 2022 MP 1	750	710	300	18	23	730	380	0,04
SP Juli 2022 MP 2	1000	2600	490	28	40	1600	260	0,09
SP Juli 2022 MP 3	1300	3300	700	46	110	950	160	0,11
SP Juli 2022 MP 4	650	700	320	18	18	870	800	0,06
SP Juli 2022 MP 5	690	730	270	18	22	690	180	0,04
SP Juli 2022 MP 6	1400	1900	730	46	50	900	430	0,10
SP Juli 2022 MP 7	880	780	380	19	27	730	480	0,05

Aufschluss zur Bestimmung der Elementgehalte in Staubniederschlagsproben (Bergerhoff) nach VDI 2267 Blatt 3 (2015-03), Messung mit ICP-MS und ICP-OES
 Gravimetrische Bestimmung des Staubniederschlags in Bergerhoff-Gefäßen nach VDI 4320 Blatt 2 (2012-01)

Martina Einert
Sachbearbeiter

Abbildung A1- 3: Analysenprotokoll Juli 2022

Auftraggeber:	Frau Dr. Vogel	Bearbeiter:	Einert	Datum:	21.09.2022
Probenahmestelle:	Eisenwerk Erla	Probennahmezeit:	02.08.2022 - 31.08.2022		
		Probeneingang:	31.08.2022		

Ergebnisse Bergerhoff-Sammelgefäße

Verfahren PNUM	ICP-MS													
	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	La	Li	Mo	Ni	Pb	Sb	Sr	V
	µg/(m ² d)													
SP August 2022 MP 1	1,2	23	0,10	1,1	10	23	0,95	3,4	12	120	5,7	0,13	5,4	2,0
SP August 2022 MP 2	1,2	14	0,10	0,89	6,9	9,1	1,0	3,0	5,0	69	3,7	0,10	5,0	2,0
SP August 2022 MP 3	1,1	17	0,11	0,88	10	13	1,2	3,3	8,5	78	4,5	0,05	5,6	2,3
SP August 2022 MP 4	1,1	14	0,09	0,87	2,5	8,1	1,19	3,6	0,95	8,1	4,9	0,08	11	2,2
SP August 2022 MP 5	1,0	15	0,12	0,86	2,4	16	0,79	2,7	0,68	6,7	4,5	0,15	4,5	1,8
SP August 2022 MP 6	6,3	26	0,11	1,37	5,7	18	1,9	11	1,5	16	7,1	0,20	6,6	3,9
SP August 2022 MP 7	1,1	22	0,08	0,68	2,8	16	0,83	3,1	0,84	9,3	4,1	0,06	4,8	1,9

Verfahren PNUM	ICP-MS					ICP-OES		Staubniederschlag g/(m ² d)
	Ca	Fe	Mg	Mn	Zn	S	P	
	µg/(m ² d)					µg/(m ² d)		
SP August 2022 MP 1	2100	3200	630	36	130	1300	16	0,08
SP August 2022 MP 2	1700	2100	590	33	44	1600	87	0,08
SP August 2022 MP 3	2000	2800	720	39	72	1400	110	0,10
SP August 2022 MP 4	3300	1300	680	33	49	1300	240	0,10
SP August 2022 MP 5	1500	1000	600	27	53	1800	780	0,08
SP August 2022 MP 6	2300	2600	940	61	56	1400	170	0,12
SP August 2022 MP 7	1600	1100	580	28	53	1400	380	0,06

Aufschluss zur Bestimmung der Elementgehalte in Staubniederschlagsproben (Bergerhoff) nach VDI 2267 Blatt 3 (2015-03), Messung mit ICP-MS und ICP-OES
 Gravimetrische Bestimmung des Staubniederschlags in Bergerhoff-Gefäßen nach VDI 4320 Blatt 2 (2012-01)

Martina Einert
Sachbearbeiter

Abbildung A1- 4: Analysenprotokoll August 2022

Auftraggeber:	Frau Dr. Vogel	Bearbeiter:	Einert	Datum:	20.12.2022
Probenahmestelle:	Eisenwerk Erla	Probennahmezeit:	01.11.2022 - 01.12.2022		
		Probeneingang:	24.11.2022		

Ergebnisse Bergerhoff-Sammelgefäße

Verfahren	ICP-MS													
	PNUM	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	La	Li	Mo	Ni	Pb	Sb	Sr
	µg/(m ² *d)													
SP November 2022 MP 1	0,77	6,1	0,02	0,20	1,1	4	0,17	1,2	0,8	2,1	0,66	0,23	1,3	0,40
SP November 2022 MP 2	0,50	10	0,03	0,28	3,6	5,92	0,30	1,4	2,8	28	0,98	0,16	1,5	0,59
SP November 2022 MP 3	0,85	15	0,03	0,36	5,6	6,4	0,79	2,7	4,2	44	1,4	0,08	3,0	1,5
SP November 2022 MP 4	0,33	6,2	0,03	0,14	0,68	3,3	0,19	3,7	0,33	3,4	0,81	0,23	1,2	0,33
SP November 2022 MP 5	0,21	9,5	0,03	0,12	0,59	4,5	0,10	2,7	0,34	2,2	0,90	0,23	1,9	0,26
SP November 2022 MP 6	3,09	15	0,03	0,53	2,3	8,9	0,59	6,4	0,93	6,3	1,3	0,34	1,8	1,3
SP November 2022 MP 7	0,29	15	0,03	0,16	1,8	4,6	0,27	1,2	1,51	9,7	1,0	0,06	1,6	0,52

Verfahren	ICP-MS					ICP-OES		Staubniederschlag g/(m ² *d)
	PNUM	Ca	Fe	Mg	Mn	Zn	S	
	µg/(m ² *d)					µg/(m ² *d)		
SP November 2022 MP 1	450	390	220	22	19	341	73	0,02
SP November 2022 MP 2	340	1500	200	12	33	434	20	0,03
SP November 2022 MP 3	710	2500	370	23	30	468	17	0,09
SP November 2022 MP 4	250	200	130	13	28	278	27	0,02
SP November 2022 MP 5	340	220	160	11	27	292	27	0,02
SP November 2022 MP 6	390	1000	300	19	27	391	320	0,07
SP November 2022 MP 7	370	830	190	10	21	316	34	0,03

Aufschluss zur Bestimmung der Elementgehalte in Staubniederschlagsproben (Bergerhoff) nach VDI 2267 Blatt 3 (2015-03), Messung mit ICP-MS und ICP-OES
 Gravimetrische Bestimmung des Staubniederschlags in Bergerhoff-Gefäßen nach VDI 4320 Blatt 2 (2012-01)

Martina Einert
 Sachbearbeiter

Abbildung A1- 5: Analysenprotokoll November 2022

Auftraggeber:	Frau Dr. Vogel	Bearbeiter:	Einert	Datum:	23.01.2023
Probenahmestelle:	Eisenwerk Erla	Probennahmezeit:	01.12. - 30.12.2022		
		Probeneingang:	04.01.2023		

Ergebnisse Bergerhoff-Sammelgefäße

Verfahren	PLABNUM	ICP-MS													
		As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	La	Li	Mo	Ni	Pb	Sb	Sr	V
		µg/(m ² *d)													
SP Dezember 2022 MP 1	23BH00014	0,39	10	0,03	0,17	0,95	5,9	0,08	0,64	0,25	3,7	0,78	0,19	2,1	0,24
SP Dezember 2022 MP 2	23BH00015	0,28	10	0,04	0,35	5,0	5,7	0,35	1,1	2,0	40	1,3	0,08	1,5	0,57
SP Dezember 2022 MP 3	23BH00016	0,41	12	0,04	0,23	4,5	6,4	0,64	1,1	2,2	30	1,8	0,05	2,0	0,87
SP Dezember 2022 MP 4	23BH00017	0,35	9,7	0,03	0,15	0,98	6,3	0,12	1,4	0,50	7,3	1,6	0,19	1,2	0,30
SP Dezember 2022 MP 5	23BH00018	0,33	11	0,04	0,19	0,68	7,6	0,11	0,44	0,40	6,4	1,3	0,29	1,7	0,27
SP Dezember 2022 MP 6	23BH00019	0,99	22	0,05	0,30	1,6	13	0,33	2,4	0,58	8,3	1,6	0,27	2,1	0,73
SP Dezember 2022 MP 7	23BH00020	0,27	7,4	0,03	0,13	1,1	7,7	0,18	0,53	0,88	10	1,6	0,09	1,5	0,37

Verfahren	PLABNUM	ICP-MS					ICP-OES		Staubniederschlag g/(m ² *d)
		Ca	Fe	Mg	Mn	Zn	S	P	
		µg/(m ² *d)					µg/(m ² *d)		
SP Dezember 2022 MP 1	23BH00014	860	530	300	30	23	420	270	0,005
SP Dezember 2022 MP 2	23BH00015	320	1000	160	11	18	400	15	0,009
SP Dezember 2022 MP 3	23BH00016	490	1400	220	14	30	460	32	0,013
SP Dezember 2022 MP 4	23BH00017	310	280	180	9	12	500	520	0,017
SP Dezember 2022 MP 5	23BH00018	500	490	260	22	19	580	350	0,016
SP Dezember 2022 MP 6	23BH00019	600	540	230	13	21	480	90	0,010
SP Dezember 2022 MP 7	23BH00020	430	400	220	12	17	460	300	0,010

Aufschluss zur Bestimmung der Elementgehalte in Staubniederschlagsproben (Bergerhoff) nach VDI 2267 Blatt 3 (2015-03), Messung mit ICP-MS und ICP-OES
 Gravimetrische Bestimmung des Staubniederschlags in Bergerhoff-Gefäßen nach VDI 4320 Blatt 2 (2012-01)

Martina Einert
 Sachbearbeiter

Abbildung A1- 6: Analysenprotokoll Dezember 2022

Auftraggeber:	Frau Dr. Vogel	Bearbeiter:	Einert	Datum:	01.03.2023
Probenahmestelle:	Eisenwerk Erla	Probennahmezeit:	30.12.2022 - 30.01.2023		
		Probeneingang:	30.01.2023		

Ergebnisse Bergerhoff-Sammelgefäße

Verfahren		ICP-MS													
PNUM	PLABNUM	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	La	Li	Mo	Ni	Pb	Sb	Sr	V
		$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$													
	BG	0,20	0,20	0,019	0,10	0,20	0,20	0,05	0,20	0,10	0,40	0,40	0,20	1,00	0,20
SP Januar 2023 M 1	23BH 00034	0,31	18	0,04	0,30	0,90	10	0,20	0,54	0,28	7,0	1,1	0,22	2,0	0,30
SP Januar 2023 M 2	23BH 00035	0,26	86	0,02	0,26	5,0	31	0,35	0,88	3,2	76	1,4	< 0,20	5,2	0,73
SP Januar 2023 M 3	23BH 00036	0,39	12	0,04	0,24	6,4	9,5	0,59	1,2	2,2	68	1,3	< 0,20	4,3	0,94
SP Januar 2023 M 4	23BH 00037	0,31	13	0,05	0,18	1,1	6,2	0,13	1,3	0,31	12	2,9	< 0,20	6,0	0,33
SP Januar 2023 M 5	23BH 00038	0,24	11	0,04	0,21	1,1	10	0,10	0,62	0,36	12	1,3	< 0,20	2,2	0,28
SP Januar 2023 M 6	23BH 00039	0,93	37	0,03	0,97	3,7	21	0,30	2,1	1,5	29	1,5	0,27	7,7	0,72
SP Januar 2023 M 7	23BH 00040	0,28	13	0,03	0,12	1,5	6,6	0,17	0,47	0,48	13	1,3	< 0,20	2,7	0,38

Verfahren		ICP-MS					ICP-OES		Staubniederschlag $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$
PNUM	PLABNUM	Ca	Fe	Mg	Mn	Zn	S	P	
		$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$					$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$		
	BG	60	20	60	0,20	2,0	5,0	5,0	0,001
SP Januar 2023 M 1	23BH 00034	270	160	120	5,8	23	370	34	0,009
SP Januar 2023 M 2	23BH 00035	310	1700	210	16	17	420	19	0,027
SP Januar 2023 M 3	23BH 00036	500	1600	270	16	28	530	30	0,045
SP Januar 2023 M 4	23BH 00037	450	190	160	87	21	420	110	0,029
SP Januar 2023 M 5	23BH 00038	230	200	110	6,6	26	410	49	0,016
SP Januar 2023 M 6	23BH 00039	850	650	370	15	24	730	300	0,073
SP Januar 2023 M 7	23BH 00040	440	470	180	7,0	22	400	77	0,026

Aufschluss zur Bestimmung der Elementgehalte in Staubniederschlagsproben (Bergerhoff) nach VDI 2267 Blatt 3 (2015-03), Messung mit ICP-MS und ICP-OES
 Gravimetrische Bestimmung des Staubniederschlags in Bergerhoff-Gefäßen nach VDI 4320 Blatt 2 (2012-01)

Martina Einert
 Sachbearbeiter

Abbildung A1- 7: Analysenprotokoll Januar 2023

Auftraggeber:	Frau Dr. Vogel	Bearbeiter:	Einert	Datum:	20.03.2023
Probenahmestelle:	Eisenwerk Erla	Probennahmezeit:	30.01.2023 - 02.03.2023		
		Probeneingang:	02.03.2023		

Ergebnisse Bergerhoff-Sammelgefäße

Verfahren		ICP-MS													
PNUM	PLABNUM	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	La	Li	Mo	Ni	Pb	Sb	Sr	V
		$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$													
SP Februar 2023 M1	23BH 00054	0,34	6,13	0,06	0,37	1,16	3,89	0,20	1,00	0,32	3,03	1,14	0,18	1,81	0,50
SP Februar 2023 M2	23BH 00055	0,66	12,0	0,06	0,65	7,92	10,8	0,98	1,85	10,2	88,3	2,07	0,05	4,61	1,23
SP Februar 2023 M3	23BH 00056	1,00	14,3	0,21	0,42	7,05	6,30	1,34	2,19	3,09	46,2	5,52	0,05	4,86	1,56
SP Februar 2023 M4	23BH 00057	0,31	10,2	0,06	0,29	1,19	4,66	0,18	1,15	0,57	4,92	1,95	0,16	1,84	0,45
SP Februar 2023 M5	23BH 00058	0,26	5,69	0,07	0,31	1,42	6,30	0,25	0,77	0,61	7,18	1,86	0,13	2,10	0,47
SP Februar 2023 M6	23BH 00059	1,68	10,0	0,12	0,46	2,75	7,08	0,57	3,05	1,36	13,1	3,15	0,16	3,99	1,13
SP Februar 2023 M7	23BH 00060	0,39	10,0	0,04	0,46	1,43	8,35	0,41	1,07	0,58	6,49	1,86	0,04	2,73	0,74

Verfahren		ICP-MS					ICP-OES		Staubniederschlag $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$
PNUM	PLABNUM	Ca	Fe	Mg	Mn	Zn	S	P	
		$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$					$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$		
SP Februar 2023 M1	23BH 00054	380	390	260	10	10	550	24	0,01
SP Februar 2023 M2	23BH 00055	970	3500	610	30	23	790	37	0,02
SP Februar 2023 M3	23BH 00056	1100	2500	850	38	140	910	35	0,03
SP Februar 2023 M4	23BH 00057	360	380	230	10	15	540	45	0,01
SP Februar 2023 M5	23BH 00058	410	520	270	10	20	610	55	0,01
SP Februar 2023 M6	23BH 00059	1200	1100	480	19	22	760	270	0,02
SP Februar 2023 M7	23BH 00060	590	720	320	13	29	640	80	0,01

Aufschluss zur Bestimmung der Elementgehalte in Staubniederschlagsproben (Bergerhoff) nach VDI 2267 Blatt 3 (2015-03), Messung mit ICP-MS und ICP-OES
 Gravimetrische Bestimmung des Staubniederschlags in Bergerhoff-Gefäßen nach VDI 4320 Blatt 2 (2012-01)

Martina Einert
 Sachbearbeiter

Abbildung A1- 8: Analysenprotokoll Februar 2023

Probenahmestelle: Eisenwerk Erla		Probennahmezeit: 02.03. - 31.03.2023															
		Probeneingang: 31.03.2023															
Ergebnisse Bergerhoff-Sammelgefäße																	
Verfahren		ICP-MS															
PNUM	PLABNUM	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	La	Li	Mo	Ni	Pb	Sb	Sr	V		
		µg/(m²·d)															
BG		0,20	0,20	0,019	0,10	0,20	0,20	0,05	0,20	0,10	0,40	0,40	0,20	1,00	0,20		
SP März 2023 M 1	23BH00086	0,66	6,3	0,04	0,27	1,2	6,2	0,25	1,2	0,21	2,3	1,3	< 0,20	2,3	0,72		
SP März 2023 M 2	23BH00087	0,56	11	0,07	0,42	6,2	9,6	0,74	1,5	6,3	61	2,3	< 0,20	3,9	1,1		
SP März 2023 M 3	23BH00088	0,89	15	0,06	0,45	5,4	12	1,2	1,9	3,2	28	2,9	< 0,20	5,1	1,7		
SP März 2023 M 4	23BH00089	0,60	6,1	0,06	0,20	1,1	5,6	0,23	1,2	0,51	5,2	1,9	< 0,20	2,4	0,59		
SP März 2023 M 5	23BH00090	0,35	6,0	0,06	0,23	1,1	5,8	0,26	0,89	0,51	5,8	1,7	< 0,20	2,5	0,64		
SP März 2023 M 6	23BH00091	1,7	12	0,08	0,47	3,8	16	0,83	4,2	0,91	9,8	2,5	< 0,20	4,3	1,7		
SP März 2023 M 7	23BH00092	0,53	9,0	0,06	0,27	1,9	6,7	0,54	0,94	0,77	11	1,9	< 0,20	3,8	0,77		
Verfahren		ICP-MS					ICP-OES				Staubniederschlag						
PNUM	PLABNUM	Ca	Fe	Mg	Mn	Zn	S	P			g/(m ² ·d)						
		µg/(m²·d)					µg/(m²·d)										
SP März 2023 M 1	23BH00086	620	490	290	12	18	490	190			0,03						
SP März 2023 M 2	23BH00087	1000	2600	460	25	29	540	27			0,06						
SP März 2023 M 3	23BH00088	1300	2500	600	30	49	790	40			0,09						
SP März 2023 M 4	23BH00089	590	330	240	14	13	470	150			0,03						
SP März 2023 M 5	23BH00090	630	410	260	11	17	470	60			0,03						
SP März 2023 M 6	23BH00091	1200	1100	530	25	31	530	92			0,07						
SP März 2023 M 7	23BH00092	920	770	320	16	26	510	130			0,04						
Aufschluss zur Bestimmung der Elementgehalte in Staubniederschlagsproben (Bergerhoff) nach VDI 2267 Blatt 3 (2015-03), Messung mit ICP-MS und ICP-OES Gravimetrische Bestimmung des Staubniederschlags in Bergerhoff-Gefäßen nach VDI 4320 Blatt 2 (2012-01)																	
Martina Einert																	
Sachbearbeiter																	

Abbildung A1- 9: Analysenprotokoll März 2023

Auftraggeber: Frau Dr. Vogel		Bearbeiter: Einert		Datum: 22.05.2023													
Probenahmestelle: Eisenwerk Erla		Probennahmezeit: 31.03. - 02.05.2023															
		Probeneingang: 04.05.2023															
Ergebnisse Bergerhoff-Sammelgefäße																	
Verfahren		ICP-MS															
PNUM	PLABNUM	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	La	Li	Mo	Ni	Pb	Sb	Sr	V		
		µg/(m²·d)															
SP April 2023 MP 1	23BH00093	1,4	7,5	0,07	0,32	1,8	7,7	0,36	2,4	0,83	3,7	1,7	0,18	1,9	0,96		
SP April 2023 MP 2	23BH00094	0,89	11	0,07	0,34	3,0	7,7	0,64	1,6	4,5	18	2,4	0,07	2,9	1,0		
SP April 2023 MP 3	23BH00095	1,2	19	0,08	0,41	7,2	8,8	0,98	2,4	3,4	22	2,9	0,05	3,6	1,7		
SP April 2023 MP 4	23BH00096	1,1	21	0,12	0,29	1,6	7,5	0,40	2,2	0,61	5,4	2,4	0,17	7,1	0,89		
SP April 2023 MP 5	23BH00097	0,96	9,0	0,06	0,25	1,4	6,8	0,30	1,4	0,46	2,9	2,3	0,22	1,6	0,66		
SP April 2023 MP 6	23BH00098	9,4	34	0,13	1,2	6,0	21	2,6	17	1,3	12	4,9	0,16	4,8	4,4		
SP April 2023 MP 7	23BH00099	0,48	15	0,07	0,26	1,6	6,8	0,27	1,0	0,87	4,0	2,5	0,10	1,9	0,69		
Verfahren		ICP-MS					ICP-OES				Staubniederschlag						
PNUM	PLABNUM	Ca	Fe	Mg	Mn	Zn	S	P			g/(m ² ·d)						
		µg/(m²·d)					µg/(m²·d)										
SP April 2023 MP 1	23BH00093	610	640	240	16	23	67	180			0,03						
SP April 2023 MP 2	23BH00094	660	1500	330	19	27	640	270			0,06						
SP April 2023 MP 3	23BH00095	1100	2200	450	34	340	1100	330			0,09						
SP April 2023 MP 4	23BH00096	2400	530	470	31	27	860	310			0,04						
SP April 2023 MP 5	23BH00097	510	350	190	15	20	730	430			0,03						
SP April 2023 MP 6	23BH00098	1800	2800	1100	66	55	620	280			0,13						
SP April 2023 MP 7	23BH00099	500	520	220	19	23	810	400			0,05						
Aufschluss zur Bestimmung der Elementgehalte in Staubniederschlagsproben (Bergerhoff) nach VDI 2267 Blatt 3 (2015-03), Messung mit ICP-MS und ICP-OES Gravimetrische Bestimmung des Staubniederschlags in Bergerhoff-Gefäßen nach VDI 4320 Blatt 2 (2012-01)																	
Martina Einert																	
Sachbearbeiter																	

Abbildung A1- 10: Analysenprotokoll April 2023

Auftraggeber:	Frau Dr. Vogel					Bearbeiter:	Einert			Datum:	11.06.2023
Probenahmestelle:	Eisenwerk Erla					Probennahmezeit:	02.05. - 31.05.2023				
						Probeneingang:	31.05.2023				

Ergebnisse Bergerhoff-Sammelgefäße

Verfahren	PNUM	PLABNUM	ICP-MS													
			As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	La	Li	Mo	Ni	Pb	Sb	Sr	V
			µg/(m²*d)													
SP Mai 2023 MP 1		23BH00113	1,61	7,7	0,07	0,52	1,8	8,6	0,46	2,6	0,34	5,6	2,2	0,16	2,0	1,2
SP Mai 2023 MP 2		23BH00114	0,91	7,1	0,06	0,46	4,1	13	0,70	1,7	6,8	27	2,6	0,11	2,5	1,2
SP Mai 2023 MP 3		23BH00115	1,5	11	0,12	0,55	5,4	18	1,0	2,4	2,2	29	3,9	0,07	3,6	1,8
SP Mai 2023 MP 4		23BH00116	1,1	8,0	0,07	0,39	1,4	11	0,45	2,0	0,60	5,7	2,6	0,14	2,1	0,96
SP Mai 2023 MP 5		23BH00117	0,88	7,6	0,07	0,55	1,5	7,9	0,42	1,7	0,57	3,3	2,6	0,13	2,2	0,92
SP Mai 2023 MP 6		23BH00118	8,4	22	0,09	1,1	4,6	19	1,8	11	0,45	9,9	4,2	0,25	4,6	3,4
SP Mai 2023 MP 7		23BH00119	1,1	6,7	0,07	0,42	1,5	8,7	0,46	1,8	0,41	4,0	2,3	0,08	2,2	1,1

Verfahren	PNUM	PLABNUM	ICP-MS					ICP-OES		Staubniederschlag g/(m ² *d)
			Ca	Fe	Mg	Mn	Zn	S	P	
			µg/(m²*d)					µg/(m²*d)		
SP Mai 2023 MP 1		23BH00113	730	660	350	22	25	630	320	0,06
SP Mai 2023 MP 2		23BH00114	780	1900	330	25	31	920	230	0,08
SP Mai 2023 MP 3		23BH00115	1100	2100	520	31	140	910	320	0,11
SP Mai 2023 MP 4		23BH00116	640	540	320	21	23	790	490	0,08
SP Mai 2023 MP 5		23BH00117	670	420	400	25	29	750	370	0,07
SP Mai 2023 MP 6		23BH00118	1700	2200	990	60	48	1000	950	0,16
SP Mai 2023 MP 7		23BH00119	730	670	350	20	27	790	570	0,07

Aufschluss zur Bestimmung der Elementgehalte in Staubniederschlagsproben (Bergerhoff) nach VDI 2267 Blatt 3 (2015-03), Messung mit ICP-MS und ICP-OES
 Gravimetrische Bestimmung des Staubniederschlags in Bergerhoff-Gefäßen nach VDI 4320 Blatt 2 (2012-01)

Martina Einert
 Sachbearbeiter

Abbildung A1- 11: Analysenprotokoll Mai 2023

Ergebnisse Anionen/Kationen (Ionenchromatografie) Bergerhoff-Proben Eisenwerk Erla 17.05.-01.06.22				
Parameter	Einheit	MP4 A	MP6 A	MP7 A
Volumen	ml	15	15	15
Chlorid	mg/l	1,9	3,6	1,8
Sulfat	mg/l	3,2	4,5	3,7
Nitrat	mg/l	5,9	2,1	7,6
Natrium	mg/l	1,3	1,7	1,3
Ammonium	mg/l	2,7	0,42	0,89
Kalium	mg/l	6,9	15,4	4,7
Magnesium	mg/l	0,51	1	0,54
Calcium	mg/l	1,1	3,5	2
Chlorid	mg	0,03	0,05	0,03
Sulfat	mg	0,05	0,07	0,06
Nitrat	mg	0,09	0,03	0,11
Natrium	mg	0,02	0,03	0,02
Ammonium	mg	0,04	0,01	0,01
Kalium	mg	0,10	0,23	0,07
Magnesium	mg	0,01	0,02	0,01
Calcium	mg	0,02	0,05	0,03

Abbildung A1- 12: Analysenprotokoll Anionen/Kationen Mai 2022

Ergebnisse Anionen/Kationen (Ionenchromatografie) Bergerhoff-Proben Eisenwerk Erla				
Sammelzeitraum:		01.06.-01.07.2022		
Parameter	Einheit	MP4 A	MP6 A	MP7 A
Volumen	ml	70	50	60
Chlorid	mg/l	2,6	3,1	1,7
Sulfat	mg/l	6,1	7,6	7
Nitrat	mg/l	6,4	9,4	6,9
Natrium	mg/l	2,1	1,9	1,3
Ammonium	mg/l	8,3	6,7	4,9
Kalium	mg/l	5,9	6	4,7
Magnesium	mg/l	0,8	0,8	0,8
Calcium	mg/l	3,7	6,4	4,3
Chlorid	mg	0,18	0,16	0,10
Sulfat	mg	0,43	0,38	0,42
Nitrat	mg	0,45	0,47	0,41
Natrium	mg	0,15	0,10	0,08
Ammonium	mg	0,58	0,34	0,29
Kalium	mg	0,41	0,30	0,28
Magnesium	mg	0,06	0,04	0,05
Calcium	mg	0,26	0,32	0,26

Abbildung A1- 13: Analysenprotokoll Anionen/Kationen Juni 2022

Ergebnisse Anionen/Kationen (Ionenchromatografie) Bergerhoff-Proben Eisenwerk Erla				
Sammelzeitraum:	01.07.-02.08.2022			
Parameter	Einheit	MP4 A	MP6 A	MP7 A
Volumen	ml	105	100	120
Chlorid	mg/l	3	2,1	1,44
Sulfat	mg/l	5,6	5,4	4,73
Nitrat	mg/l	4,16	7,48	6,15
Natrium	mg/l	2,59	1,78	1,52
Ammonium	mg/l	9,32	1,88	2,39
Kalium	mg/l	6,95	1,19	0,98
Magnesium	mg/l	0,67	0,51	0,39
Calzium	mg/l	1,51	2,8	1,69
Chlorid	mg	0,32	0,21	0,17
Sulfat	mg	0,59	0,54	0,57
Nitrat	mg	0,44	0,75	0,74
Natrium	mg	0,27	0,18	0,18
Ammonium	mg	0,98	0,19	0,29
Kalium	mg	0,73	0,12	0,12
Magnesium	mg	0,07	0,05	0,05
Calzium	mg	0,16	0,28	0,20

Abbildung A1- 14: Analysenprotokoll Anionen/Kationen Juli 2022

Ergebnisse Anionen/Kationen (Ionenchromatografie) Bergerhoff-Proben Eisenwerk Erla				
Sammelzeitraum:	02.-31.08.2022			
Parameter	Einheit	MP4 A	MP6 A	MP7 A
Volumen	ml	980	1000	1075
Chlorid	mg/l	0,16	0,21	0,23
Sulfat	mg/l	1,16	1,05	1,06
Nitrat	mg/l	1,82	1,28	1,59
Natrium	mg/l	0,19	0,09	0,11
Ammonium	mg/l	0,26	0,4	0,66
Kalium	mg/l	0,14	0,2	0,16
Magnesium	mg/l	0,14	0,13	0,11
Calzium	mg/l	0,74	0,46	0,36
Chlorid	mg	0,157	0,210	0,247
Sulfat	mg	1,137	1,050	1,140
Nitrat	mg	1,784	1,280	1,709
Natrium	mg	0,186	0,090	0,118
Ammonium	mg	0,255	0,400	0,710
Kalium	mg	0,137	0,200	0,172
Magnesium	mg	0,137	0,130	0,118
Calzium	mg	0,725	0,460	0,387

Abbildung A1- 15: Analysenprotokoll Anionen/Kationen August 2022

Auftraggeber:		Nossen, 29.04.2022																														
Frau Dr. Vogel																																
STAATLICHE BETRIEBSGESellschaft FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT																																
Geschäftsbereich 2 Fachbereich 24 Emissionsmessungen / Referenz- und Kalibrierlabor																																
Alwinstr. 12 01446 Raddeburg																																
Bezeichnung lt. Probenbegleitschein		Elementargehalte in µg/g																														
Säube und Feststoff		As	Ag	B	Ba	Be	Bi	Cd	Co	Cr	Cu	Gd	Hg	La	Li	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Sr	Te	Ti	U	V	Ca	Fe	Mn	P	Zn	S	
1	E 6.3 NH-haltig	20	<1	13	9,0	<0,5	<0,5	2,3	37	439	256	0,07	<0,05	2,6	1,6	7230	1276	1,1	3,4	<2	0,93	<0,5	<0,1	<2	28	132	821,918	308	2034	140	54	185
2	E 6,0 weniger NI	17	<1	17	23	<0,5	<0,5	0,88	37	4324	279	0,68	<0,05	18	2,8	2573	7189	8,7	2,8	<2	14	<0,5	<0,1	<2	31	470	862,374	1762	1900	140	102	395
3	E 51 Strahlerei	8,1	<1	12	488	<0,5	0,67	0,20	18	521	287	0,71	<0,05	22	3,8	558	1409	22	2,1	<2	28	<0,5	<0,1	<2	17	1356	365,778	2128	3172	126	1100	555
4	E 2.2+2.3	5,0	<1	37	197	1,4	<0,5	0,25	<15	33	20	4,0	<0,05	23	15	<15	20	22	<1	<2	94	<0,5	0,17	<2	28	15418	19,412	11210	270	220	160	1070
8	Dach	52	<1	39	125	<0,5	6,5	0,85	21	1892	194	0,76	<0,05	16	3,3	1810	9049	50	41	29	18	2,53	<0,1	<2	22	1338	945,538	1276	986	240	340	2550
9	Hof	15	<1	10	159	<0,5	<0,5	0,14	12	635	204	0,56	<0,05	5,3	5,0	114	2895	7,2	2,5	<2	14	<0,5	<0,1	<2	13	3252	136,546	1612	796	134	444	341
9 *	Probe aus Umgebung von MP 4	167	14	282	672	1,0	18	3,8	60	4720	1340	4,7	1,8	42	184	5200	20900	1150	48	20	84	<0,5	<0,1	4,6	154	12600	845000	7920	2300	1930	2250	14200
10	Dachhäuser in Nähe von MP5	48	4,9	36	379	0,82	17	1,0	12	462	303	2,4	0,61	17	42	383	4087	182	13	<2	50	<0,5	<0,1	<2	35	10300	71700	4500	445	2100	557	4670
* nur halbquantitative Ergebnisse aufgrund sehr geringer Einwaage (3 mg)																																
Halbquantitative Wischproben		Elementargehalte in µg/l																														
5	Kontaminiert Teilprobe vom kontaminierten Tuch	5,4	<BG	57	182	<BG	<0,5	0,35	5,0	121	87	0,20	<BG	2,4	<BG	321	190	34	4,8	0,44	67	<BG	0,13	0,21	5,0	11310	58180	5290	220	480	17900	
5	sauber Teil vom sauberen Tuch	<BG	<BG	58	74	<BG	<0,5	<BG	10	26	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	12	10	5,3	<BG	<BG	29	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	5680	1190	2540	30	200	80
6	kontaminiertes Klebstreifen	<BG	<BG	60	16	<BG	5,9	0,23	0,92	13	28	0,30	<BG	3,19	<BG	40	26	10	47192	<BG	273	<BG	<BG	0,20	1,1	142270	6110	19030	100	240	20250	
7	Profil_innen	164	<BG	21	1752	1,89	9,5	1,6	49	3046	350	6,21	<BG	42,3	83	751	16788	132	21	1,6	127	<BG	2,1	3,7	109	36200	322610	17310	2750	1930	207280	
7	Profil_außen	18	<BG	<BG	60	<BG	0,97	0,24	5,3	397	43	0,59	<BG	5,30	9,56	166	1284	40	5,3	0,48	9,2	<BG	1,3	0,37	9,0	2350	49470	1630	370	270	66520	
7	Profil_wertig	<BG	<BG	<BG	7	<BG	<BG	<BG	<BG	68	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	65	2,5	<BG	<BG	0,72	<BG	0,29	<BG	1,4	330	1880	110	50	30	13860	
<BG = kleiner Bestimmungsgrenze																																
Analytik:																																
Bestimmung der mit Königswasser extrahierbaren Elemente nach DIN 38414-S7; DIN ISO 11466 und DIN EN 13346 mittels ICP-MS und ICP-OE																																
Die Wischproben 7 wurden mit einer 0,7%igen wässrigen EDTA-Lösung hergestellt, danach analog DIN 38414-S7 aufgeschlossen																																
Mit freundlichen Grüßen																																
Dr. Silvio Mais																																
STAATLICHE BETRIEBSGESellschaft FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT																																
Fachbereich 51 Feststoffanalytik																																
Wächterstr. 219 Haus 5 01633 Nossen																																
Tel.: +49 35242 632-5100 Fax: +49 35242 632-6052																																
Silvio.Mais@smekul Sachsen.de www.smekul Sachsen.de/büro																																

Abbildung A1- 16: Analysenprotokoll Kehr- und Wischproben von Ablagerungen im Betriebsgelände der Eisenwerk Erla GmbH sowie auf den Grundstücken der Beschwerdeführer

Anlage 2: meteorologische Daten

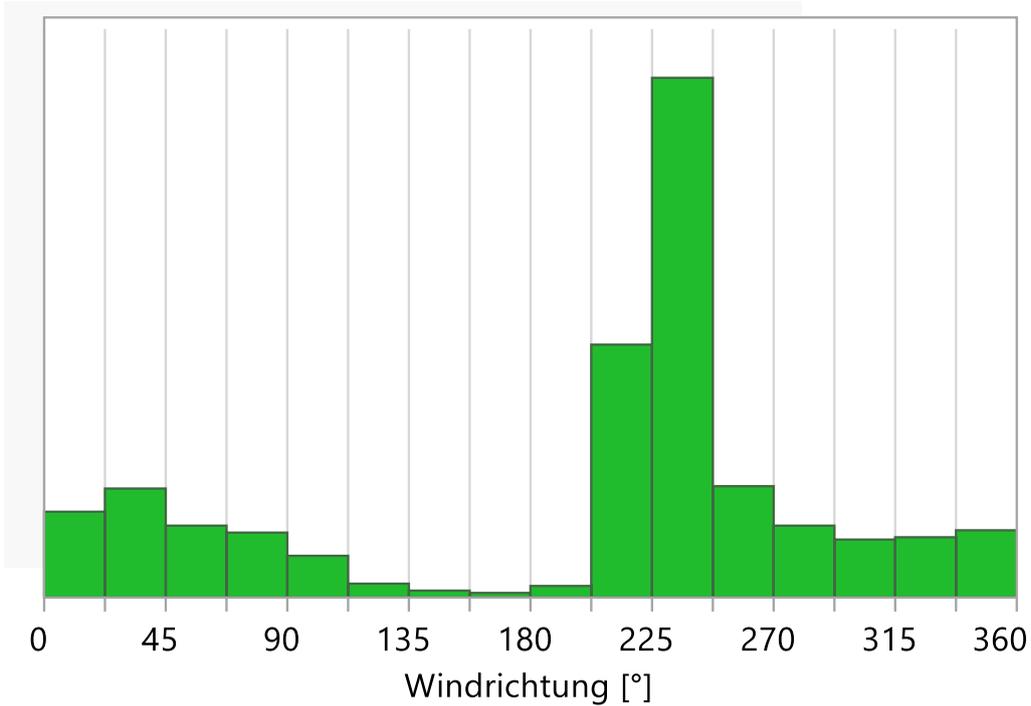


Abbildung A2- 1: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im Mai 2022

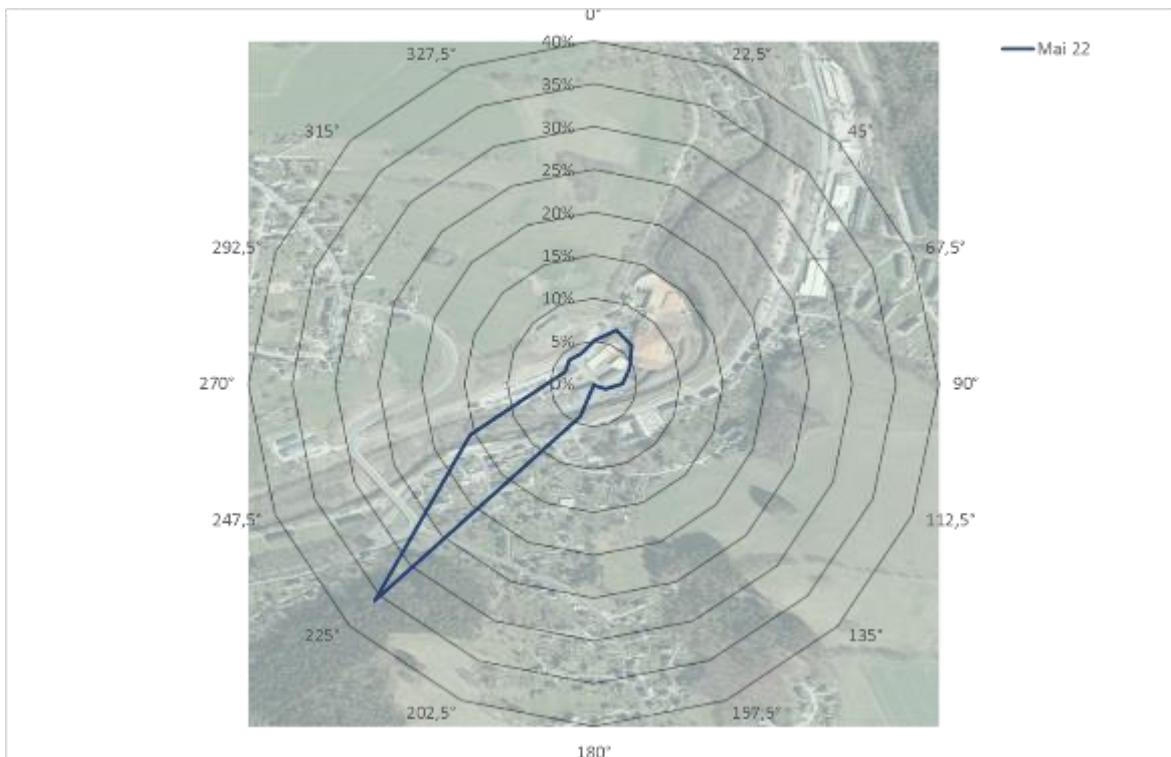


Abbildung A2- 2: Windrose im Untersuchungsgebiet im Mai 2022

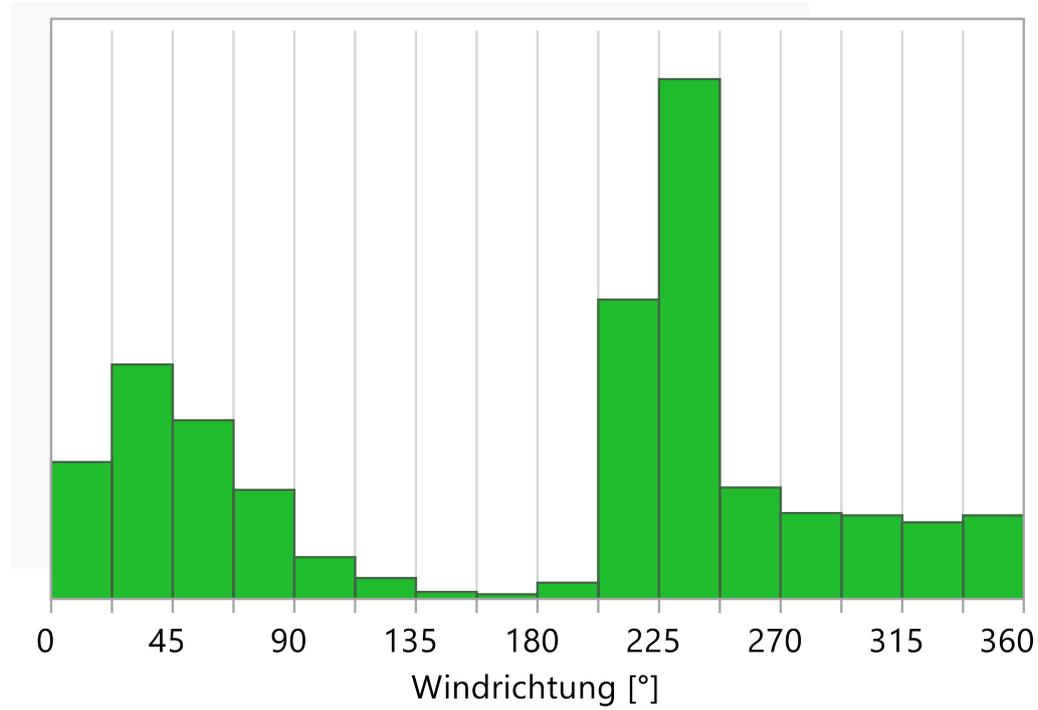


Abbildung A2- 3: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im Juni 2022

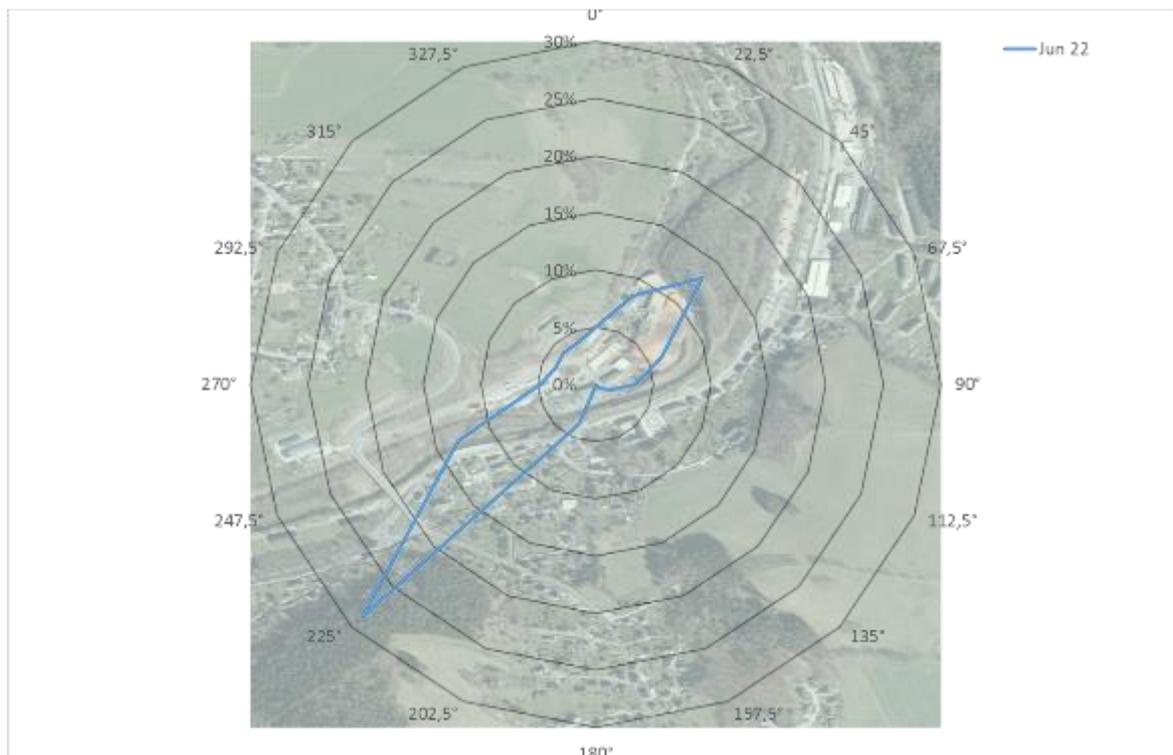


Abbildung A2- 4: Windrose im Untersuchungsgebiet im Juni 2022

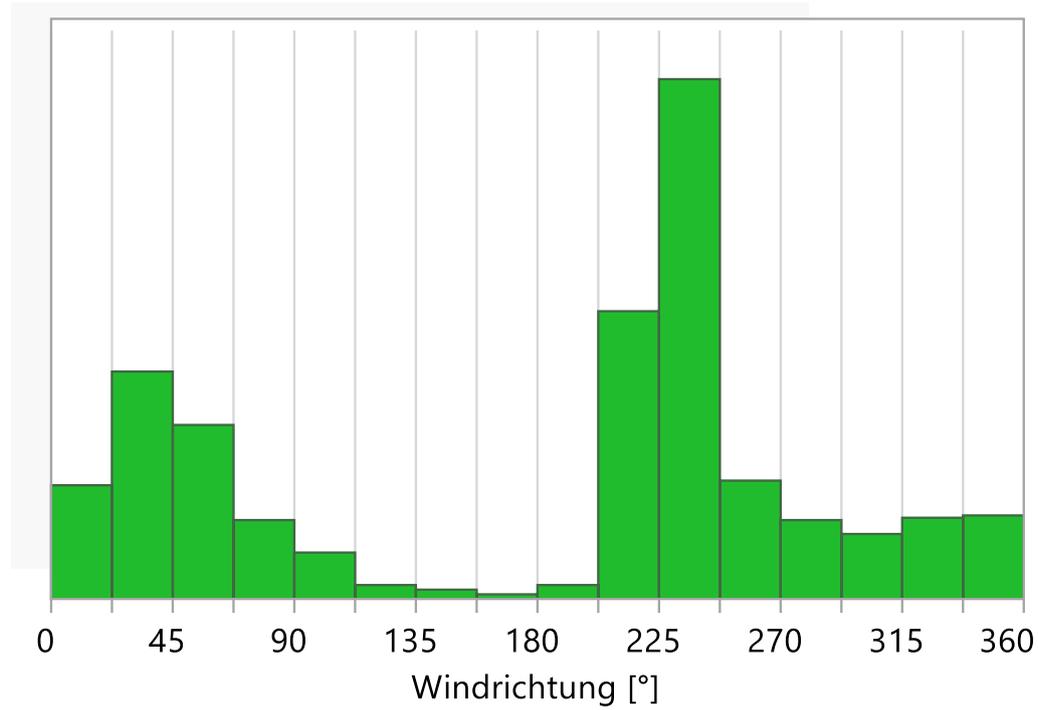


Abbildung A2- 5: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im Juli 2022

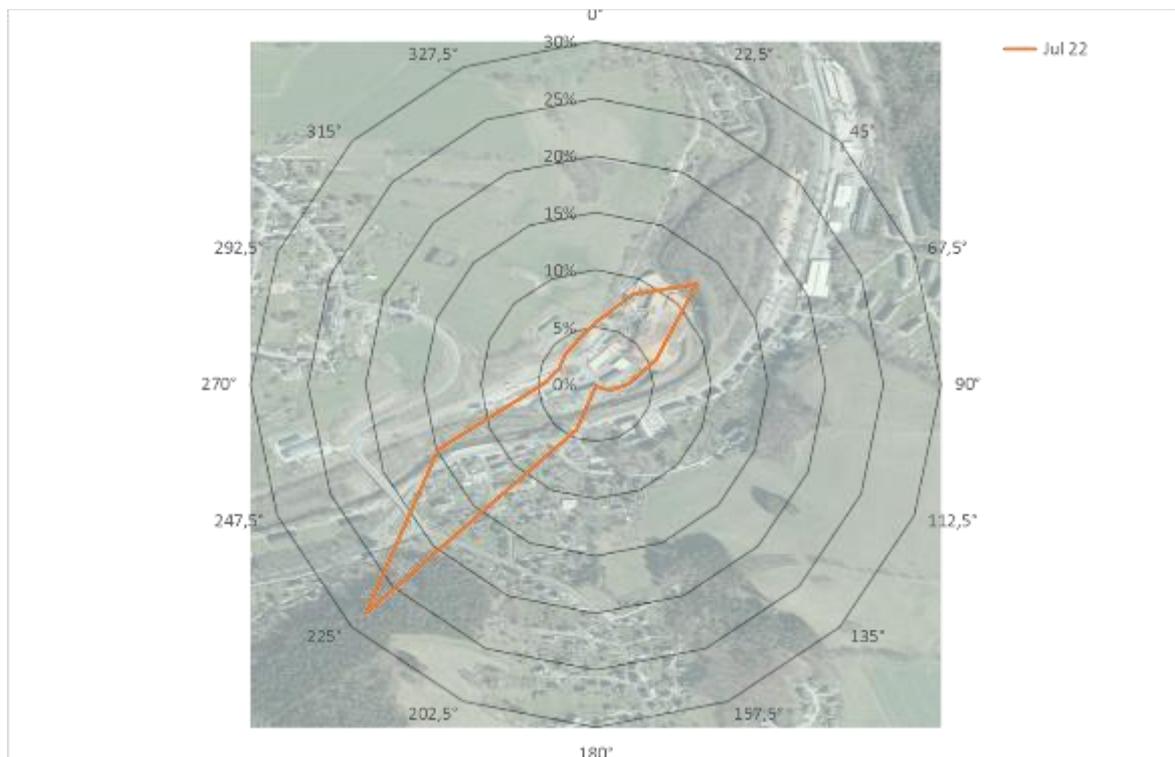


Abbildung A2- 6: Windrose im Untersuchungsgebiet im Juli 2022

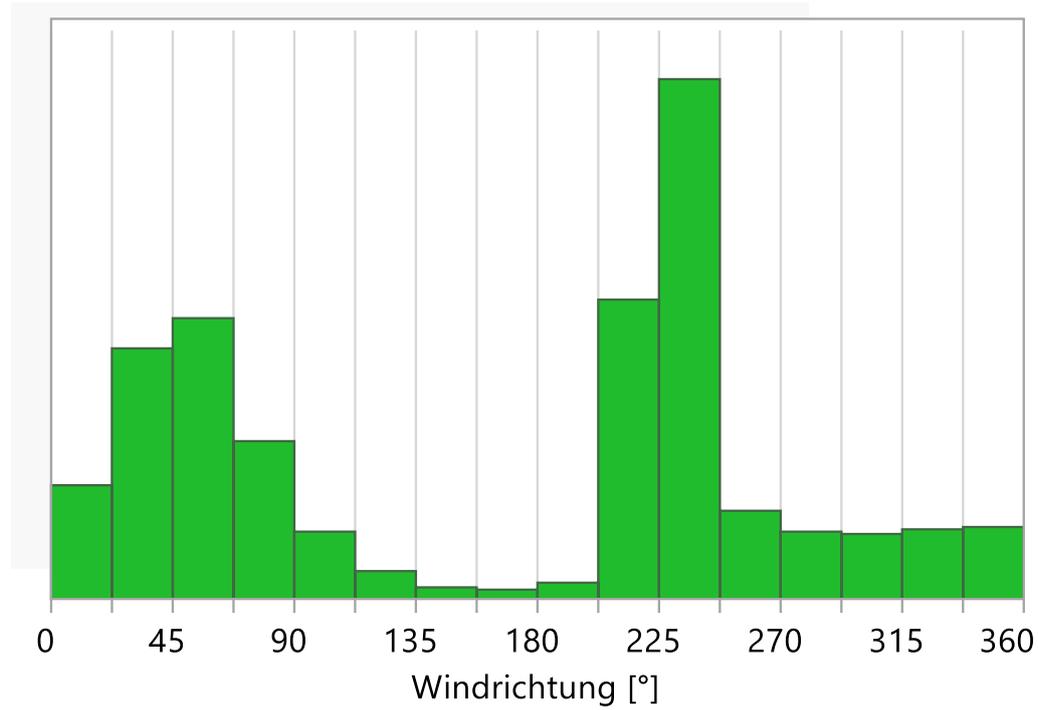


Abbildung A2- 7: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im August 2022

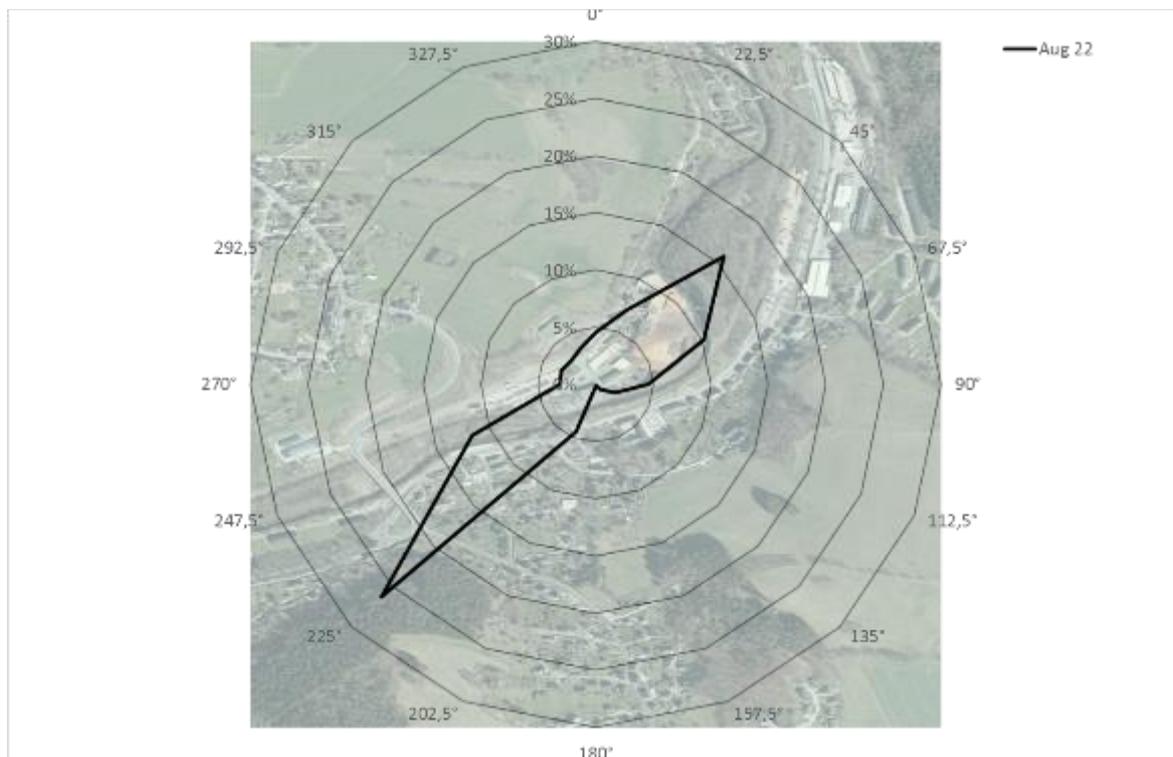


Abbildung A2- 8: Windrose im Untersuchungsgebiet im August 2022

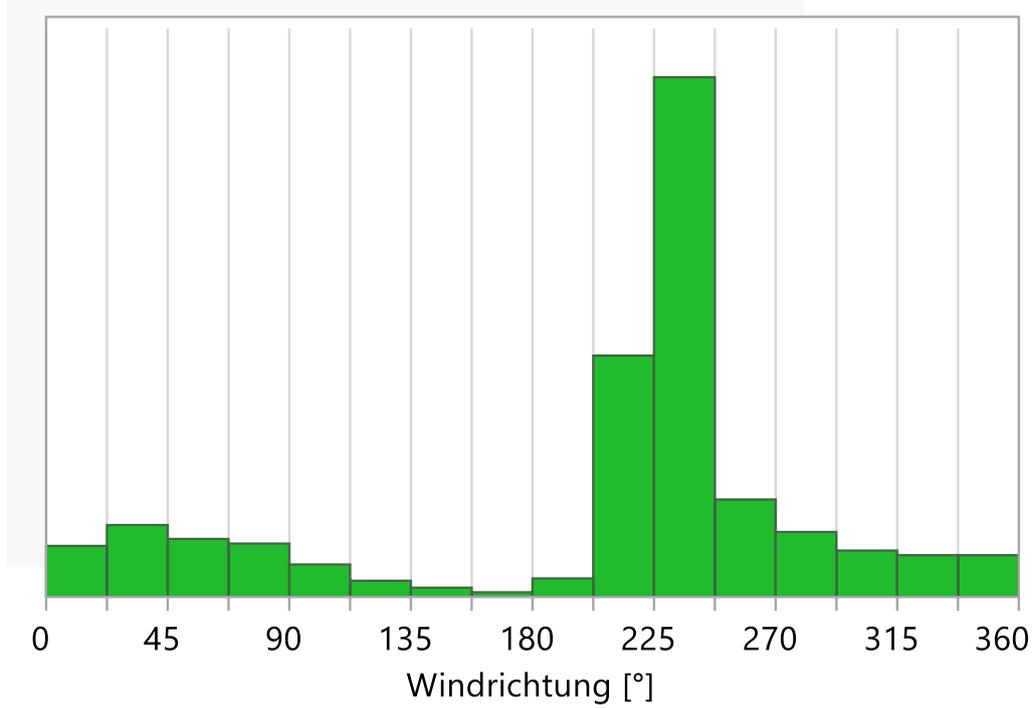


Abbildung A2- 9: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im September 2022

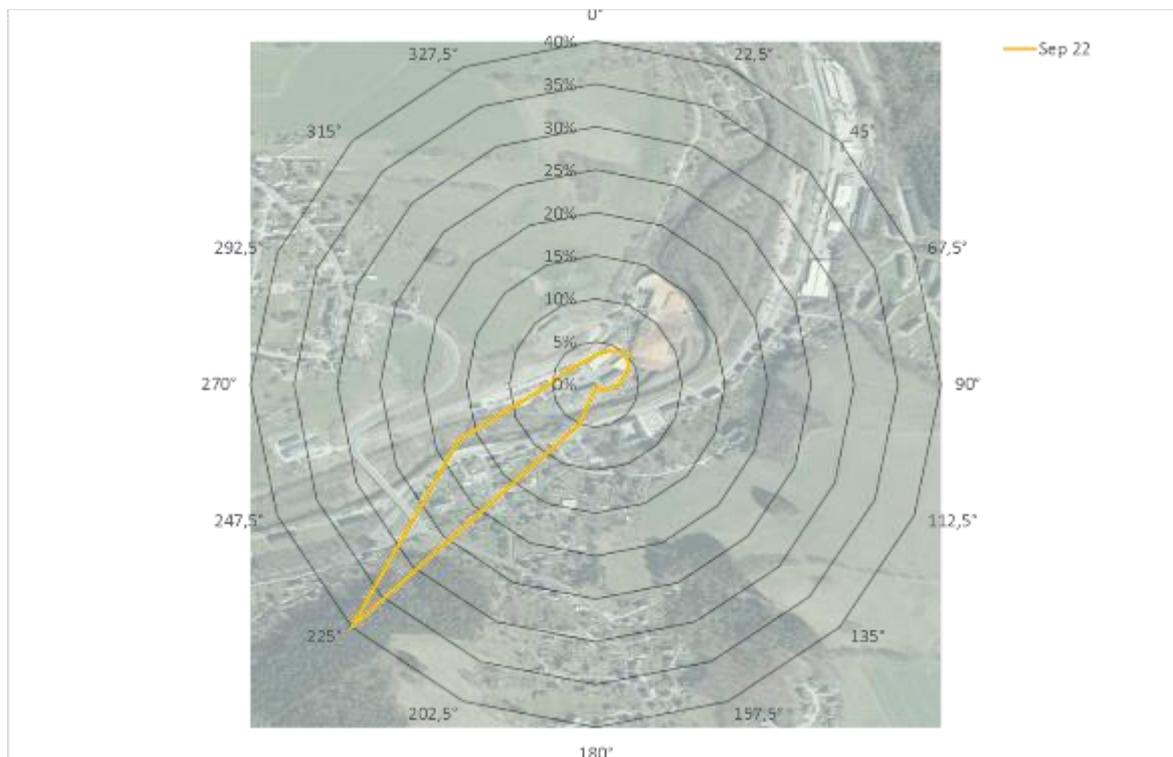


Abbildung A2- 10: Windrose im Untersuchungsgebiet im September 2022

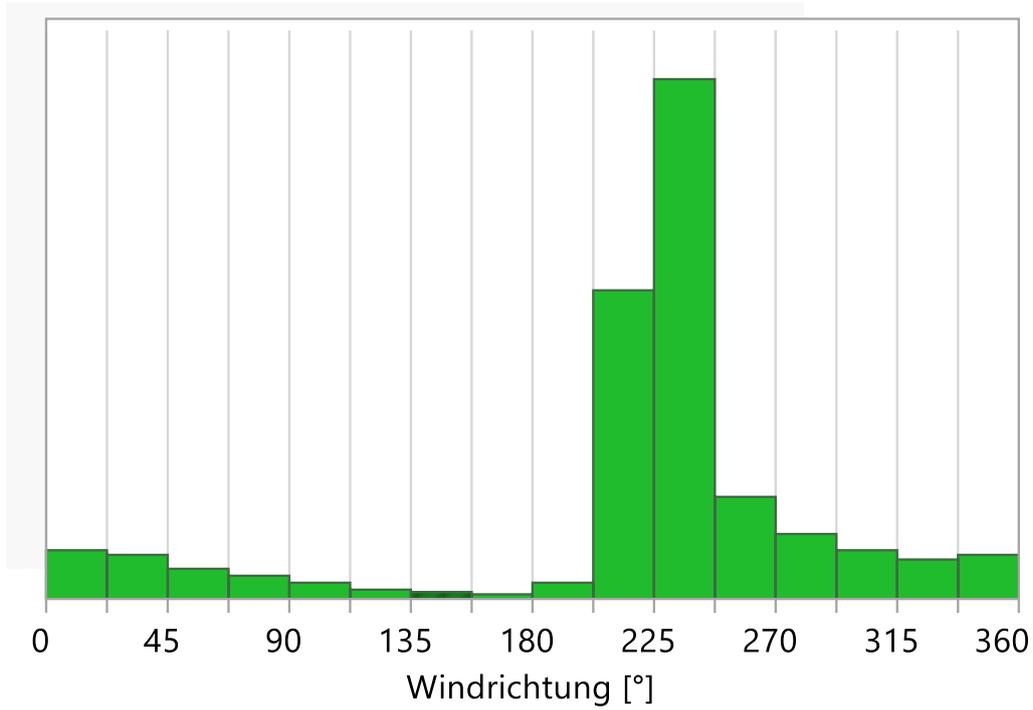


Abbildung A2- 11:: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im Oktober 2022

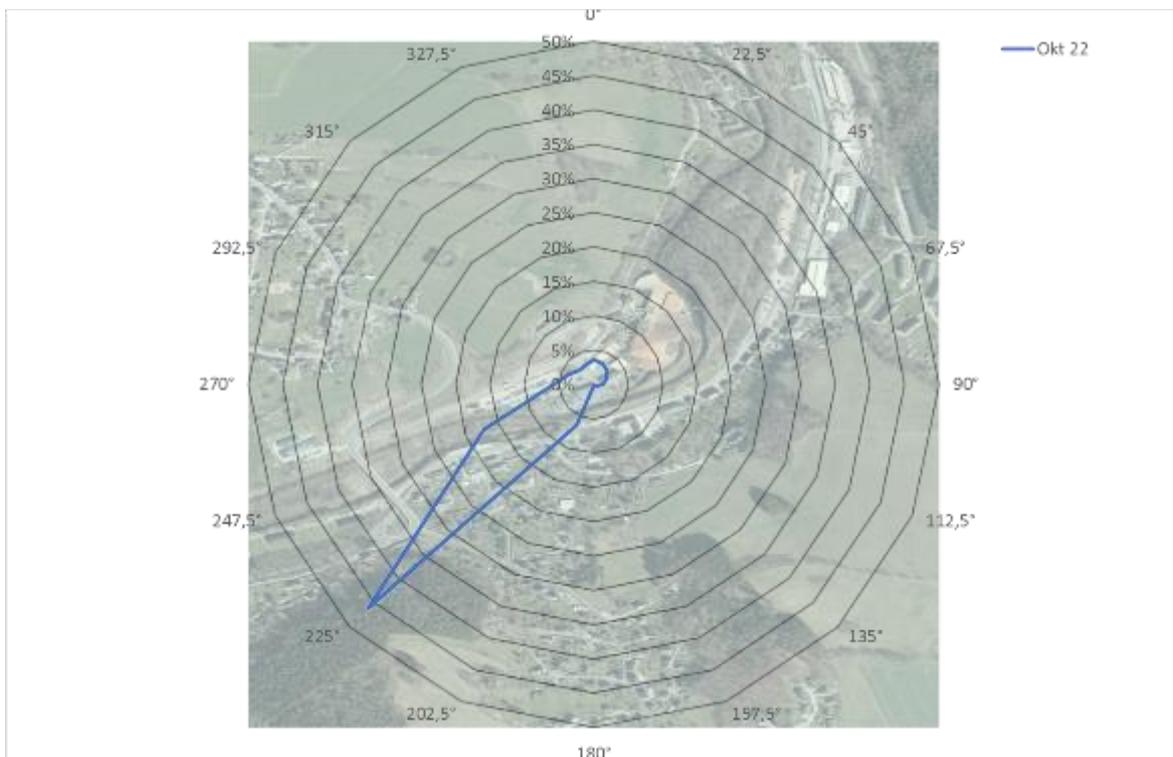


Abbildung A2- 12: Windrose im Untersuchungsgebiet im Oktober 2022

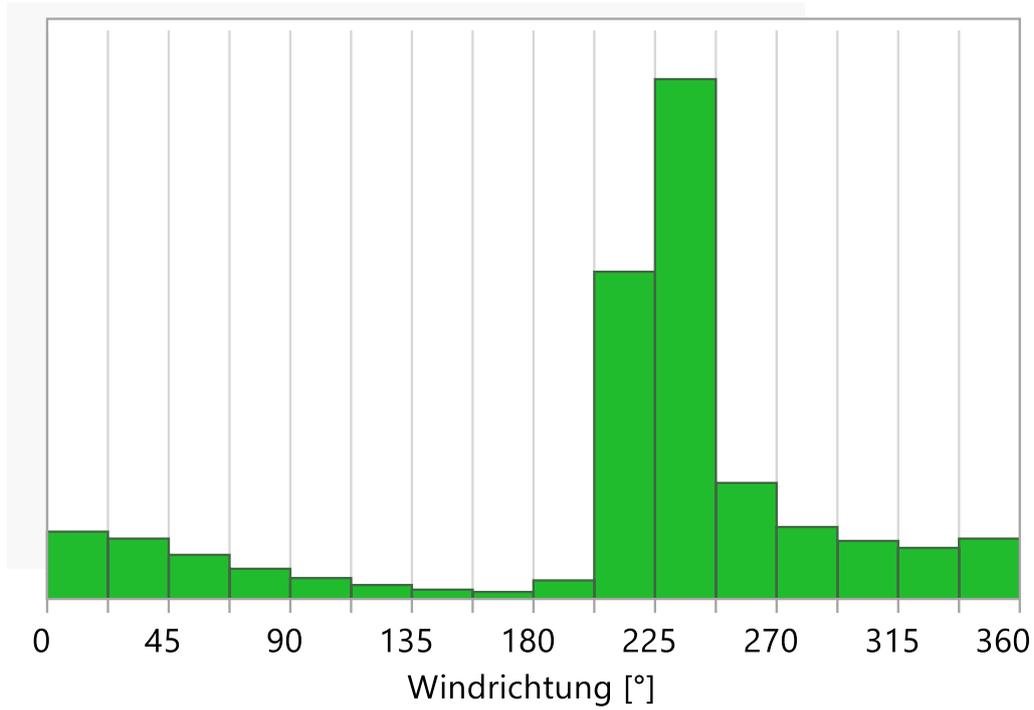


Abbildung A2- 13: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im November 2022

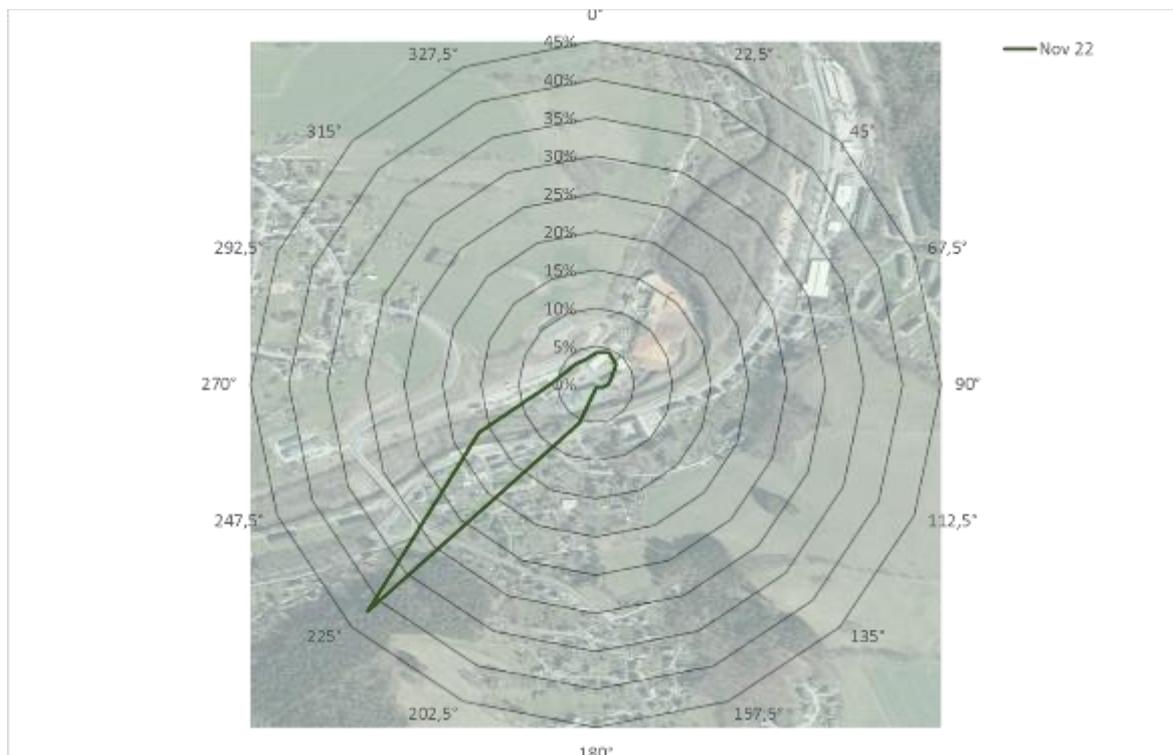


Abbildung A2- 14: Windrose im Untersuchungsgebiet im November 2022

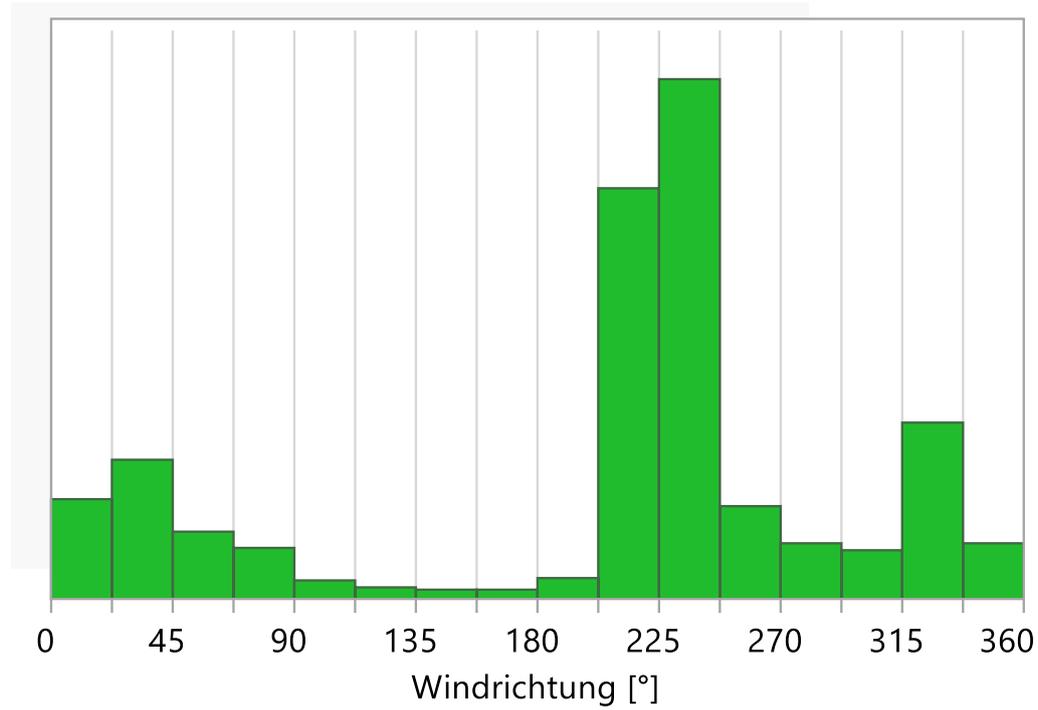


Abbildung A2- 15: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im Dezember 2022

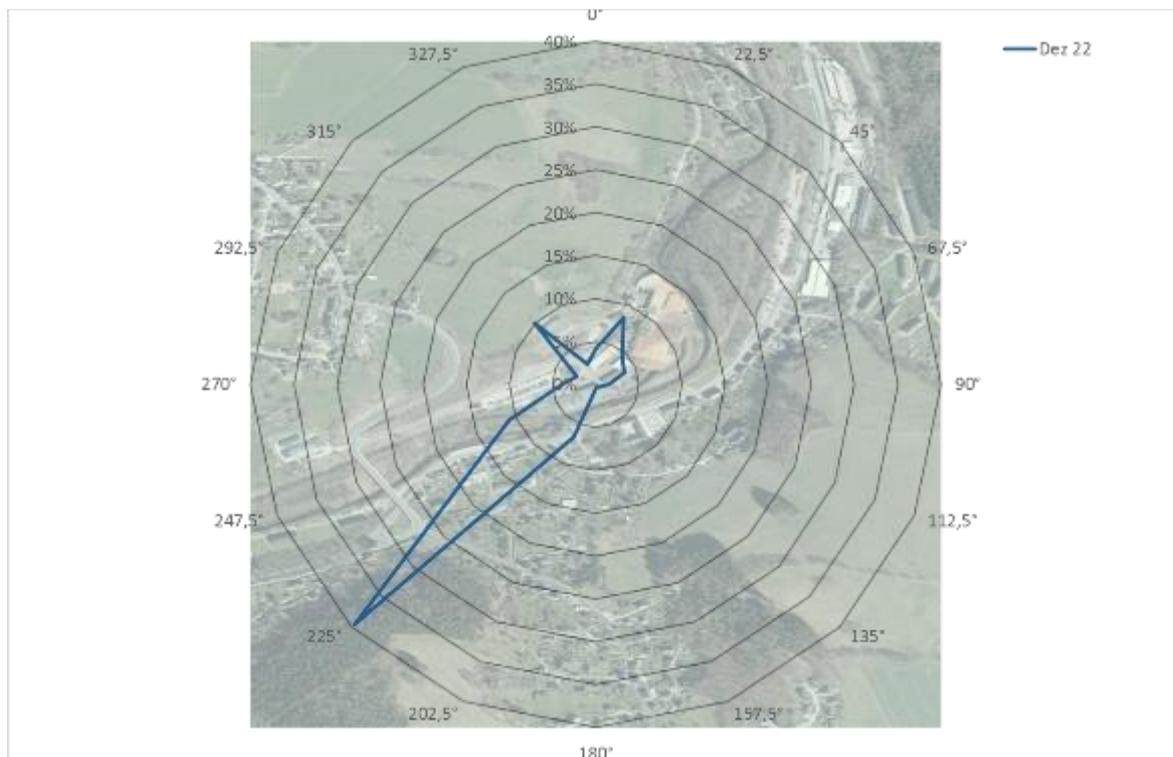


Abbildung A2- 16: Windrose im Untersuchungsgebiet im Dezember 2022

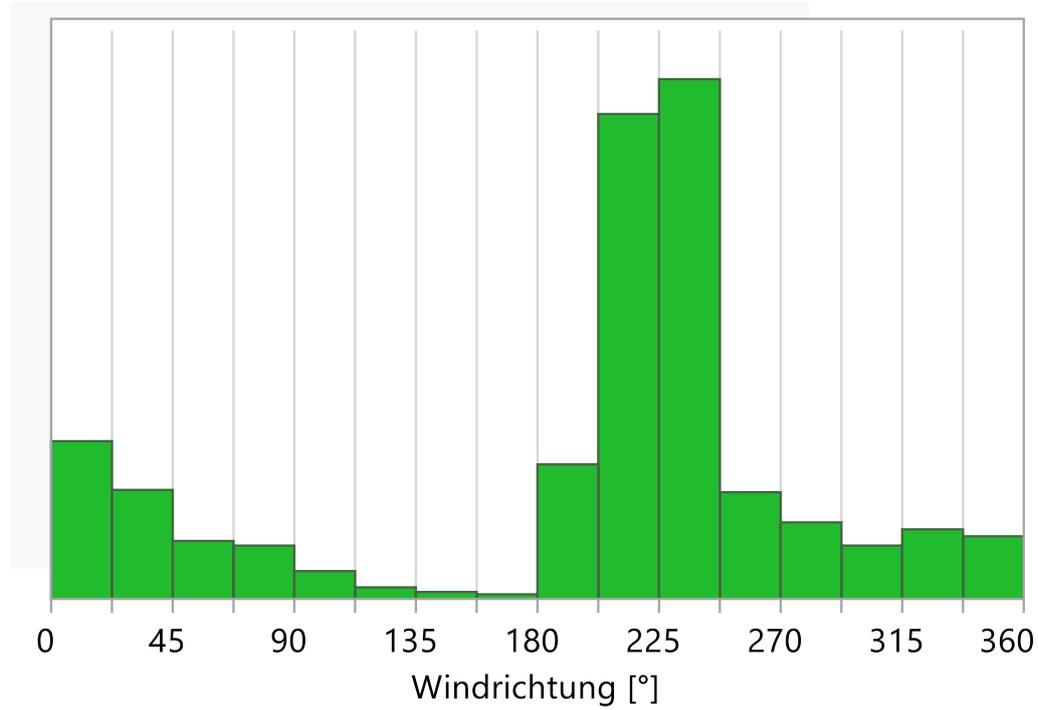


Abbildung A2- 17: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im Januar 2023

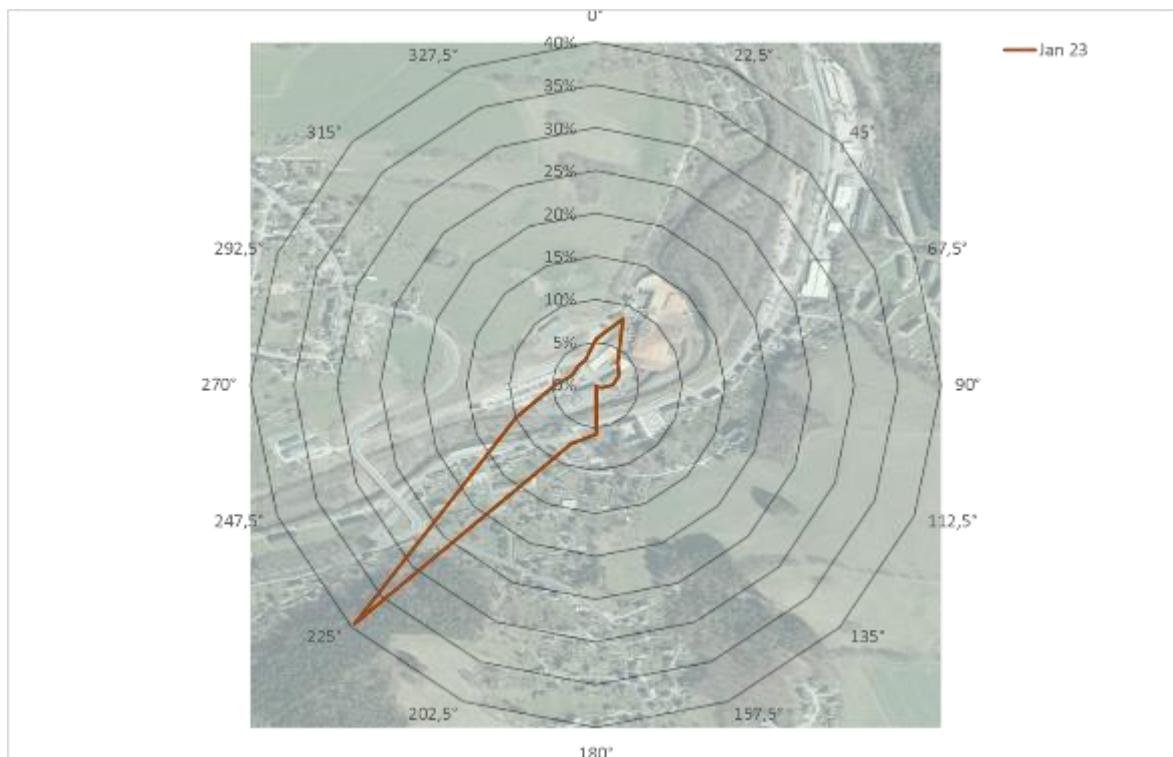


Abbildung A2- 18: Windrose im Untersuchungsgebiet im Januar 2023

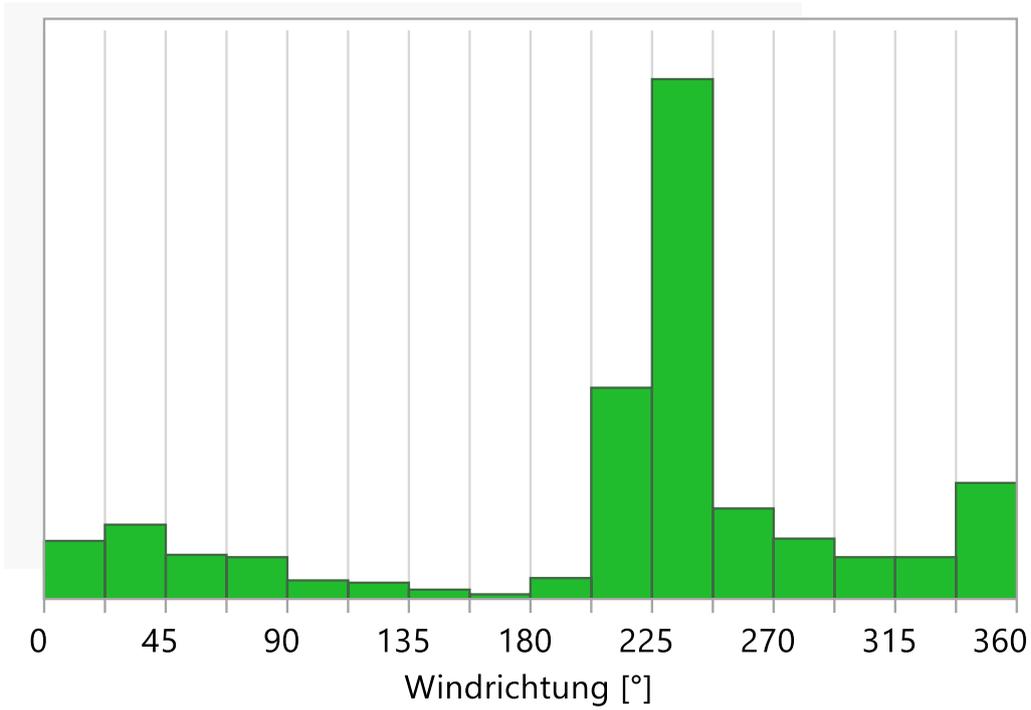


Abbildung A2- 19: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im Februar 2023

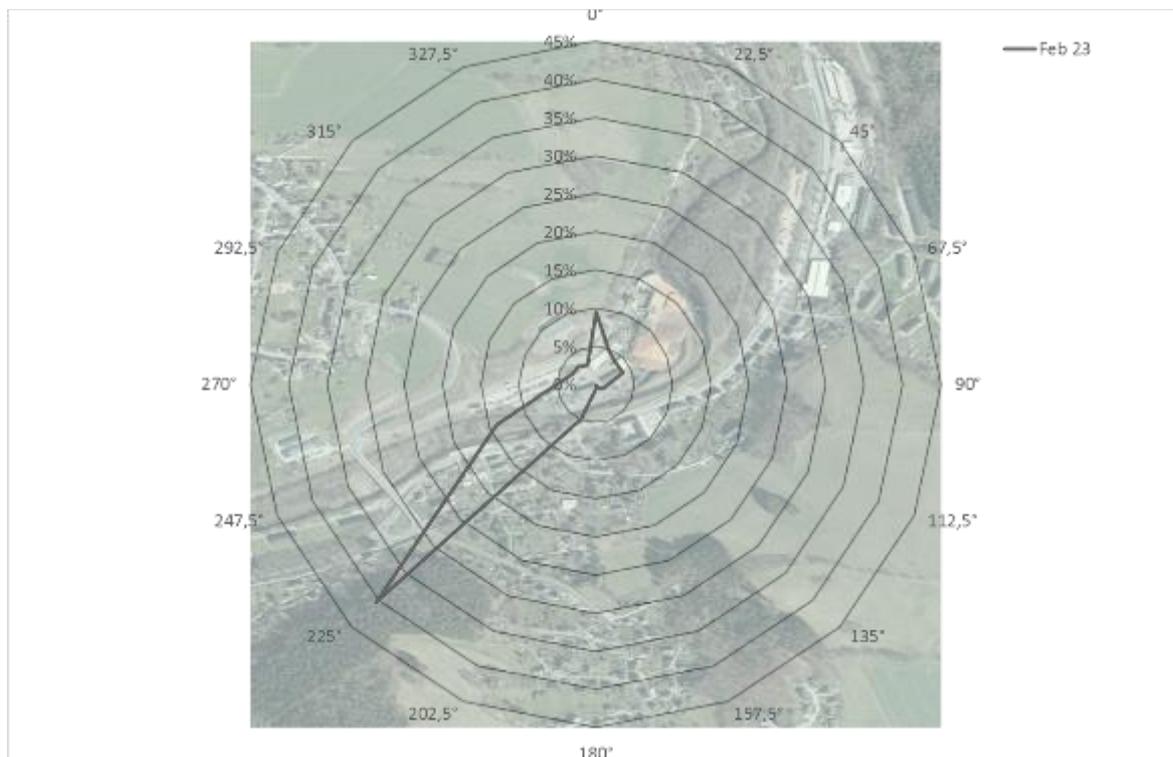


Abbildung A2- 20: Windrose im Untersuchungsgebiet im Februar 2023

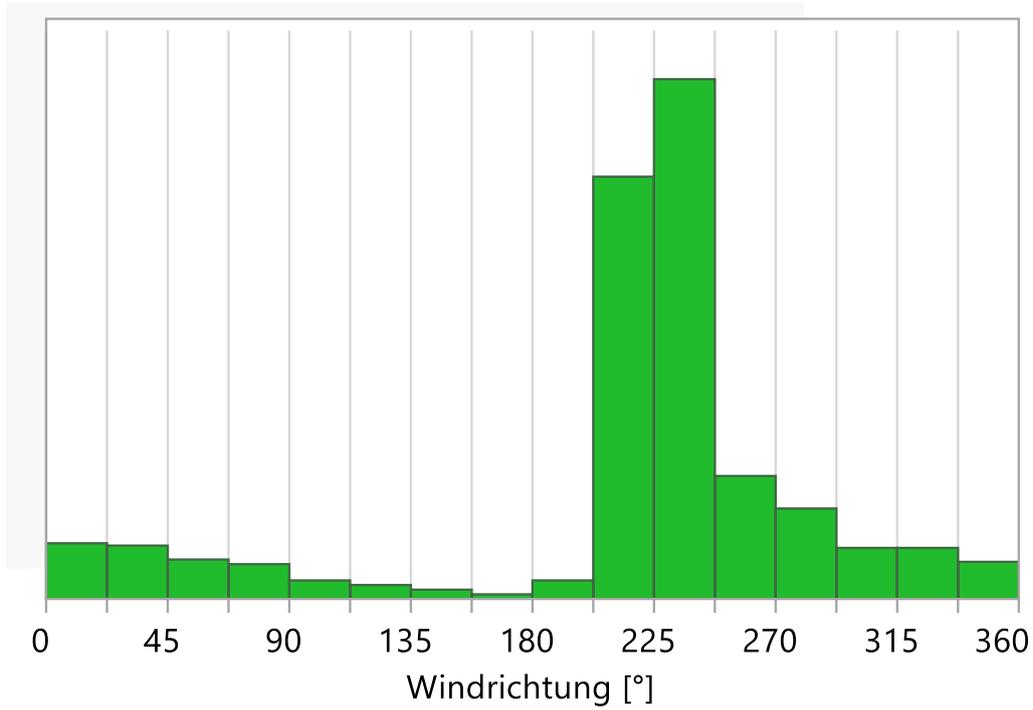


Abbildung A2- 21: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im März 2023

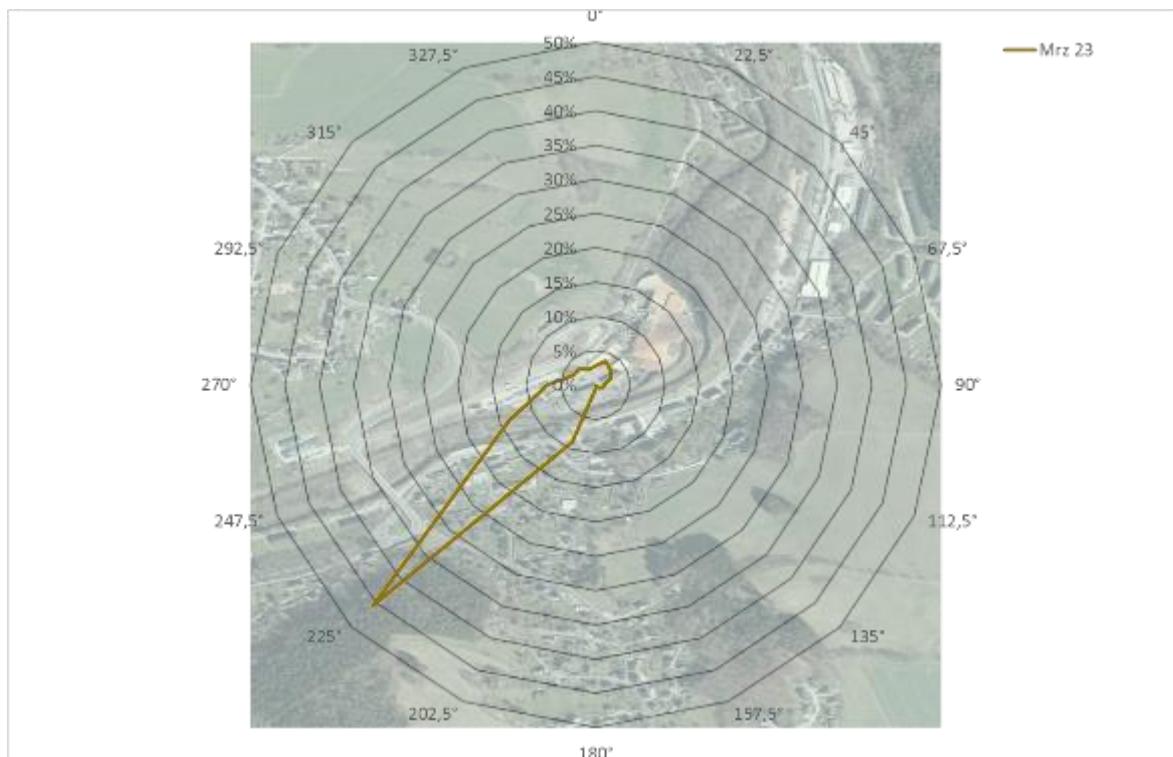


Abbildung A2- 22: Windrose im Untersuchungsgebiet im März 2023

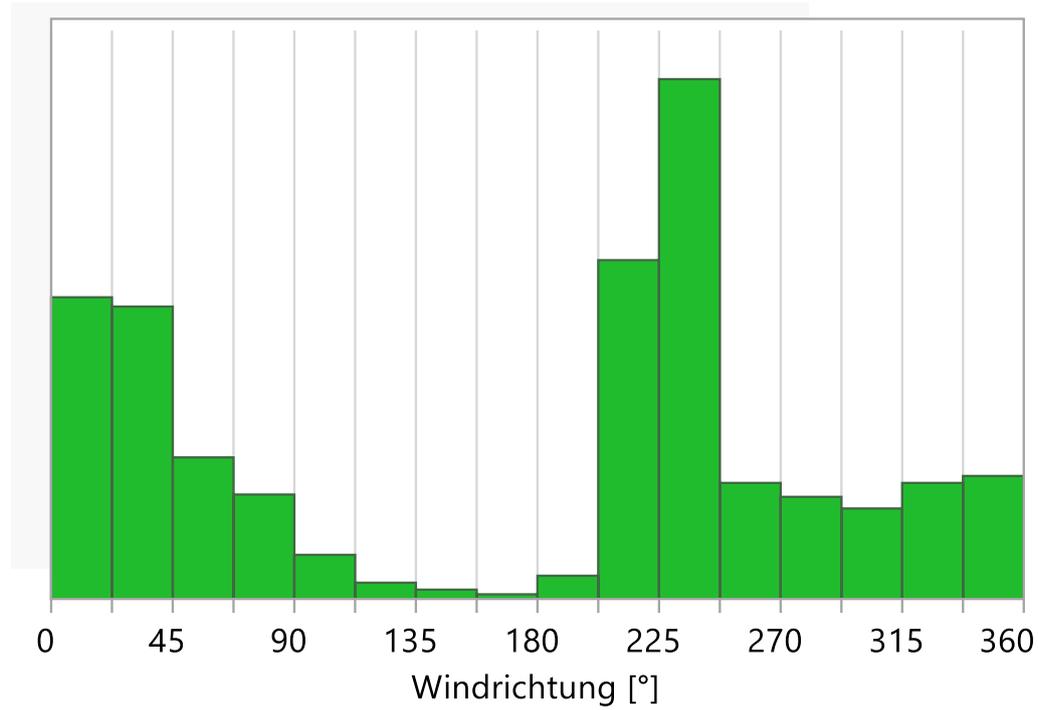


Abbildung A2- 23: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im April 2023

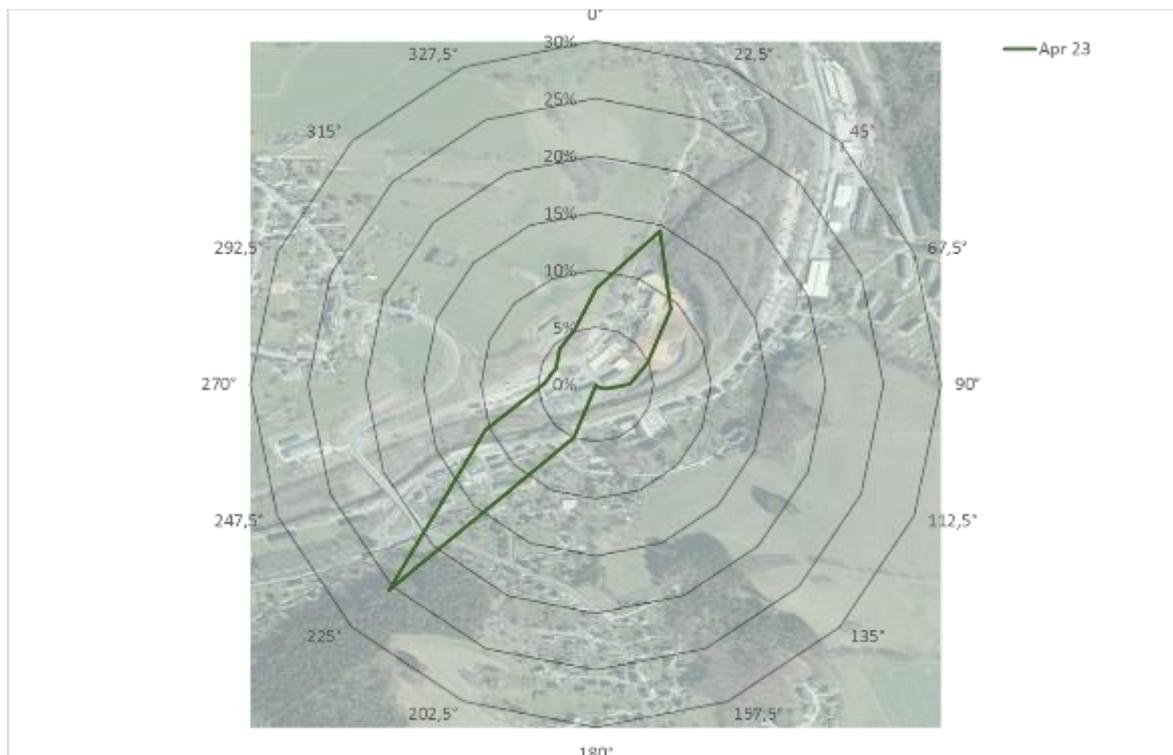


Abbildung A2- 24: Windrose im Untersuchungsgebiet im April 2023

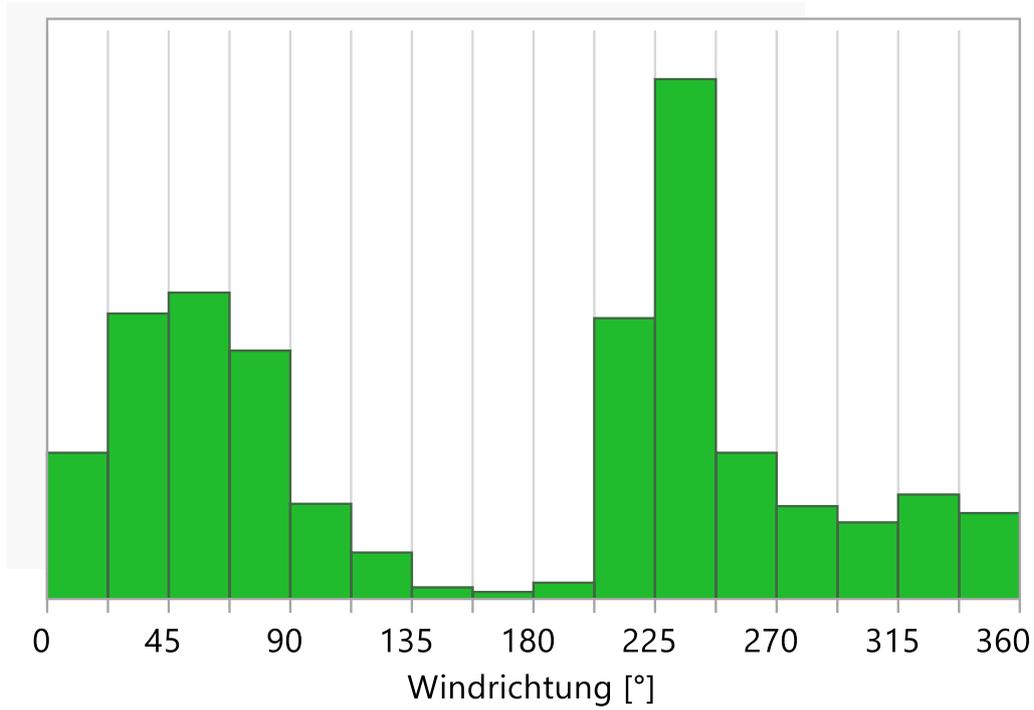


Abbildung A2- 25: Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten im Untersuchungsgebiet im Mai 2023

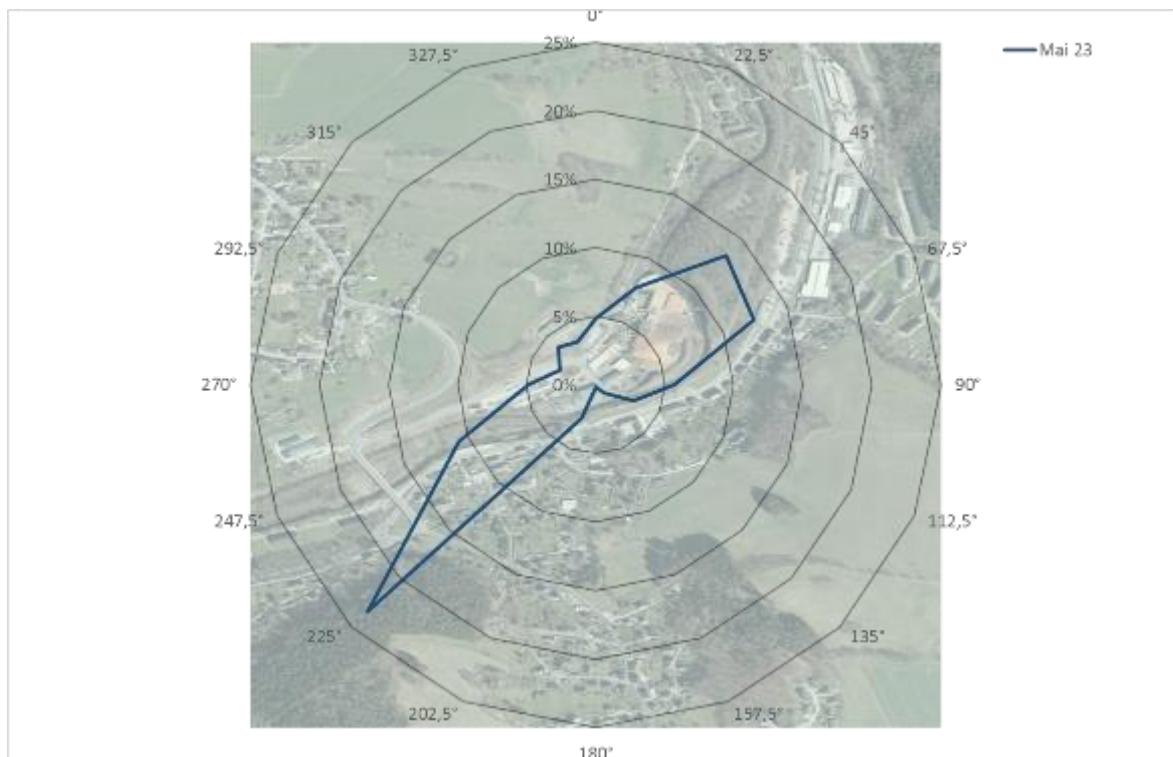


Abbildung A2- 26: Windrose im Untersuchungsgebiet im Mai 2023

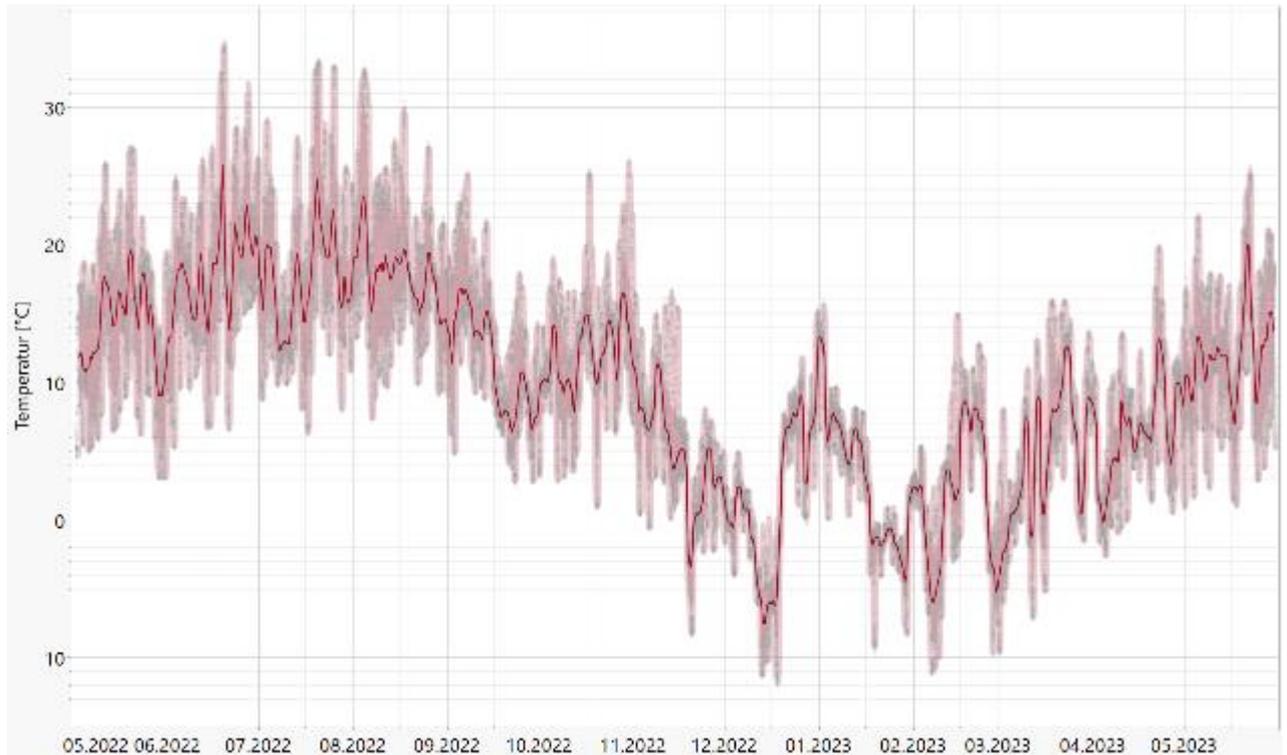


Abbildung A2- 27: Verlauf der Lufttemperatur im Untersuchungsgebiet im gesamten Messzeitraum (Datenbasis 10 Minutenmittelwerte)

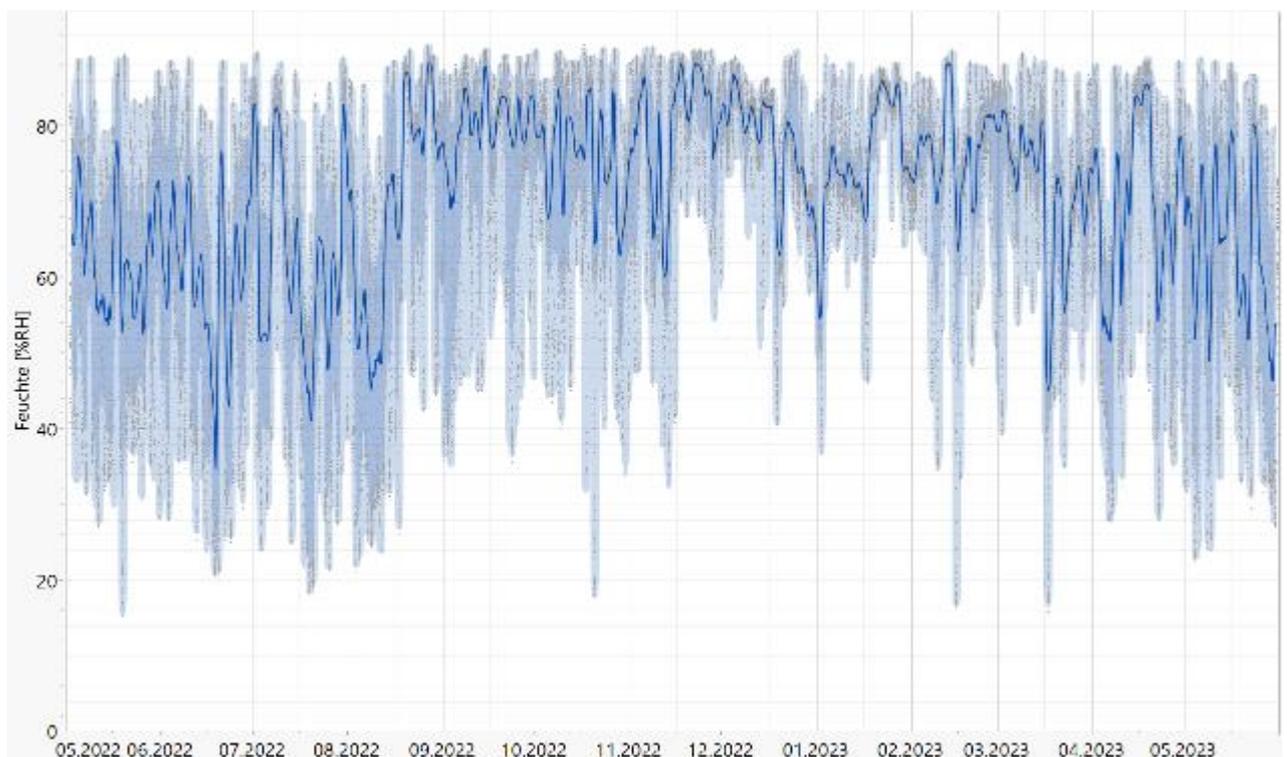


Abbildung A2- 28: Verlauf der Luftfeuchte im Untersuchungsgebiet im gesamten Messzeitraum (Datenbasis 10 Minutenmittelwerte)

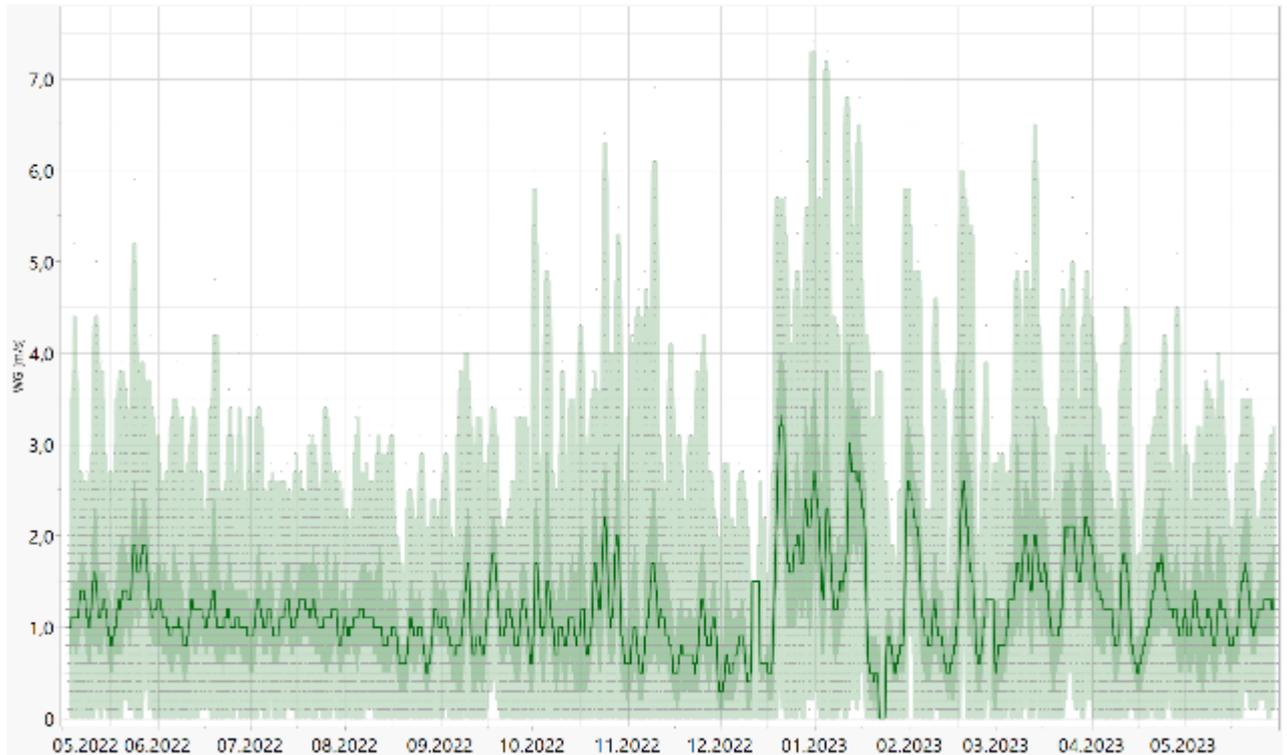


Abbildung A2- 29: Verlauf der Windgeschwindigkeit im Untersuchungsgebiet im gesamten Messzeitraum (Datenbasis 10 Minutenmittelwerte)

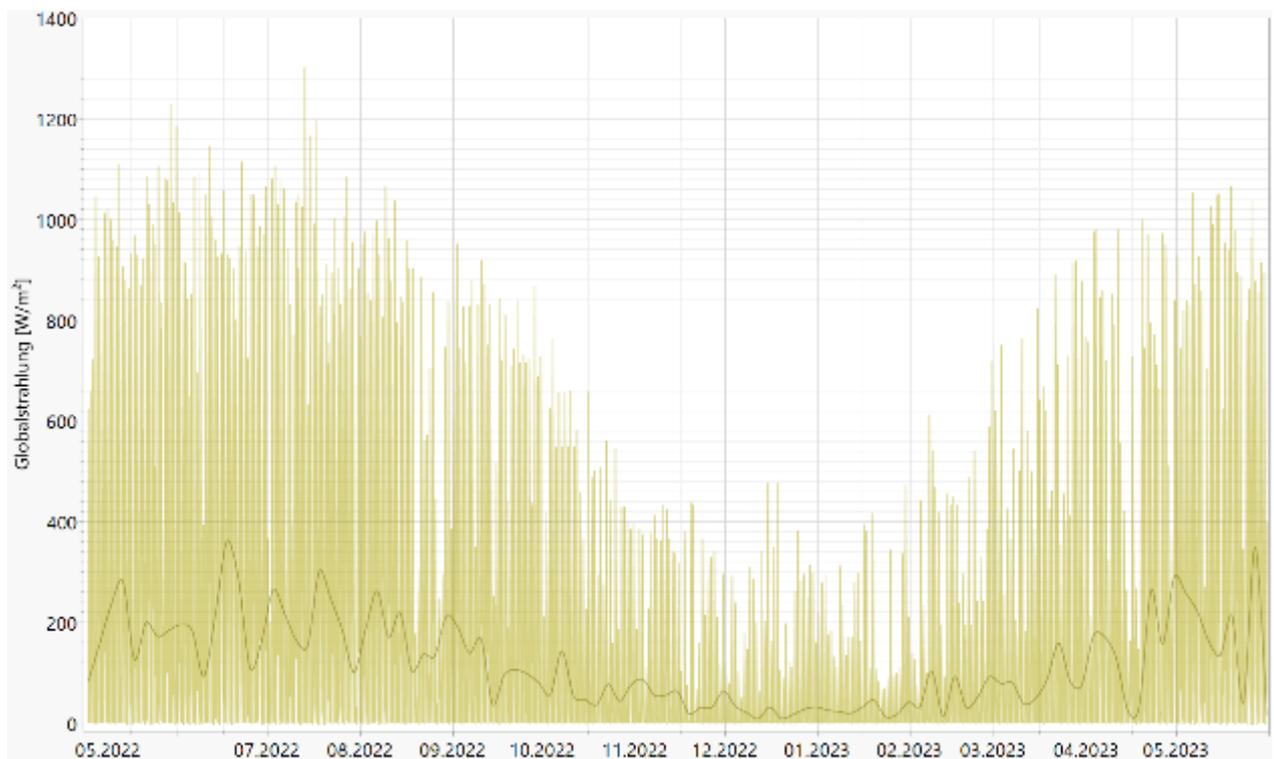


Abbildung A2- 30: Verlauf der Intensität der Globalstrahlung im Untersuchungsgebiet im gesamten Messzeitraum (Datenbasis 10 Minutenmittelwerte)

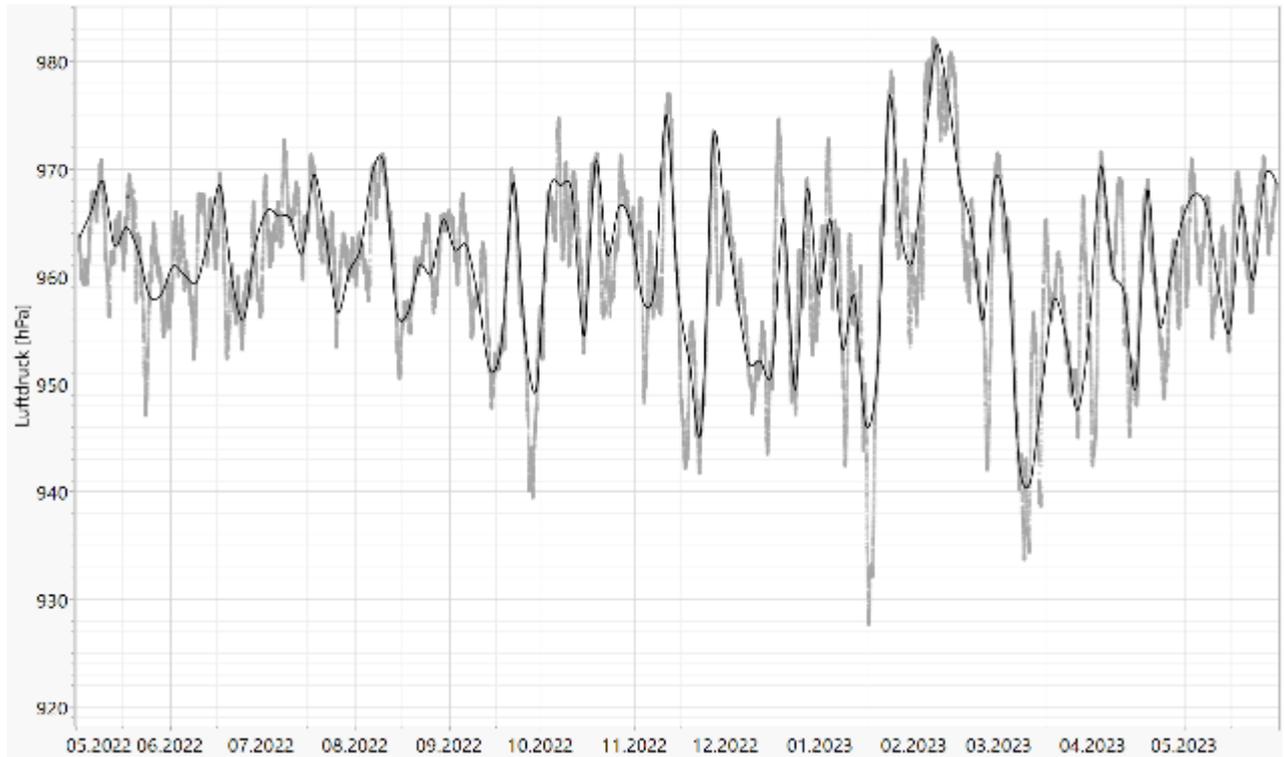


Abbildung A2- 31: : Verlauf des Luftdrucks im Untersuchungsgebiet im gesamten Messzeitraum (Datenbasis 10 Minutenmittelwerte)

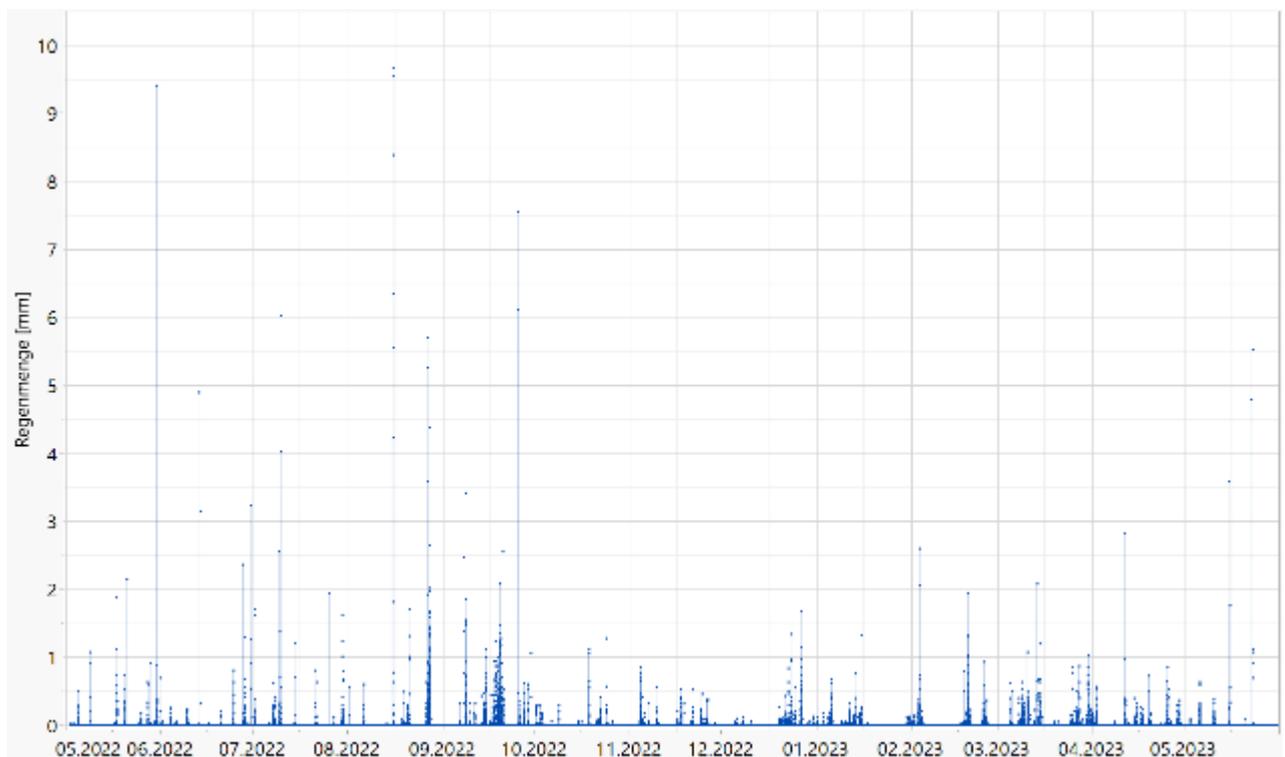


Abbildung A2- 32: Verlauf der Regenmenge im Untersuchungsgebiet im gesamten Messzeitraum (Datenbasis 10 Minutensummenwerte)

Station:	Annaberg
Seehöhe:	545
Messwert:	WINDGE
MW-Typ:	SMW
Zeitraum:	1
Station:	Annaberg
Seehöhe:	545
Wind:	WINDRI
Calmen:	0.313

Nr	Zeitraume - MEZ
1	01.05.22 00:30 - 01.06.23 00:30

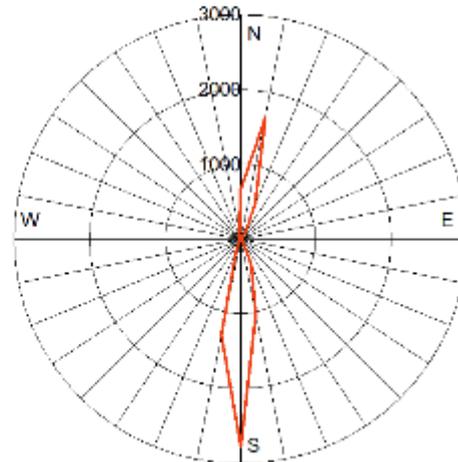


Abbildung A2- 33: Windrose der Messstation Annaberg-Buchholz

Station:	Freiberg
Seehöhe:	393
Messwert:	WINDGE
MW-Typ:	SMW
Zeitraum:	1
Station:	Freiberg
Seehöhe:	393
Wind:	WINDRI
Calmen:	0.349

Nr	Zeitraume - MEZ
1	01.05.22-00:30 - 01.06.23-00:30

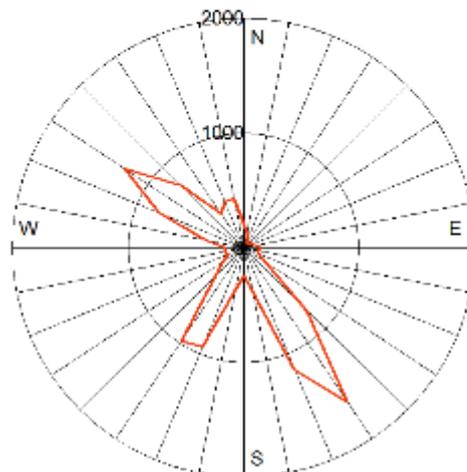


Abbildung A2- 34: Windrose der Messstation Freiberg

Anlage 3: Mess- und Rechenwerte

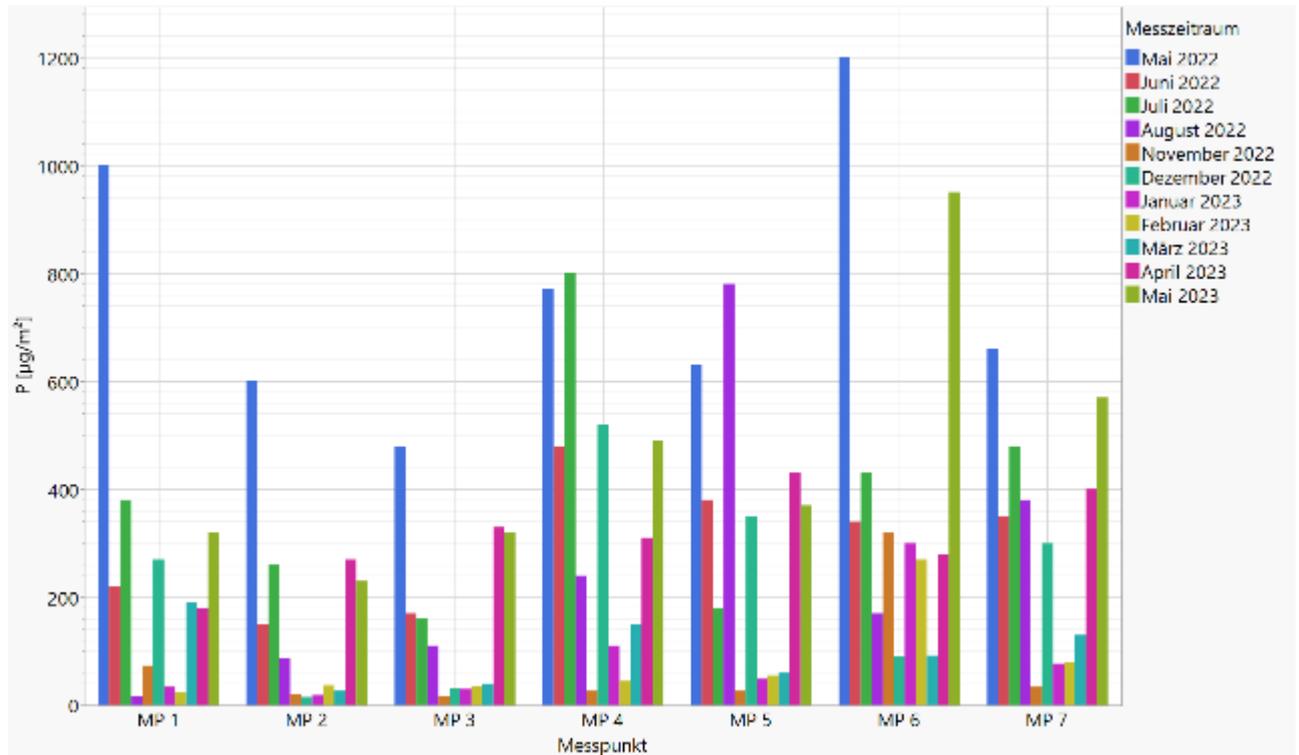


Abbildung A2- 35: Deposition Phosphor im betrachteten Untersuchungsgebiet

Tabelle A2- 1: Phosphor im Staubbiederschlag und statistische Kenngrößen in µg/(m²d)

MP	1	2	3	4	5	6	7
Mai 2022	1000	600	480	770	630	1200	660
Juni 2022	220	150	170	480	380	340	350
Juli 2022	380	260	160	800	180	430	480
August 2022	16	87	110	240	780	170	380
November 2022	73	20	17	27	27	320	34
Dezember 2022	270	15	32	520	350	90	300
Januar 2023	34	19	30	110	49	300	77
Februar 2023	24	37	35	45	55	270	80
März 2023	190	27	40	150	60	92	130
April 2023	180	270	330	310	430	280	400
Mai 2023	320	230	320	490	370	950	570
Mittelwert	246	156	157	358	301	404	315
N	11	11	11	11	11	11	11
Min	16	15	17	27	27	90	34
Max	1000	600	480	800	780	1200	660
Spannweite	984	585	463	773	753	1110	626

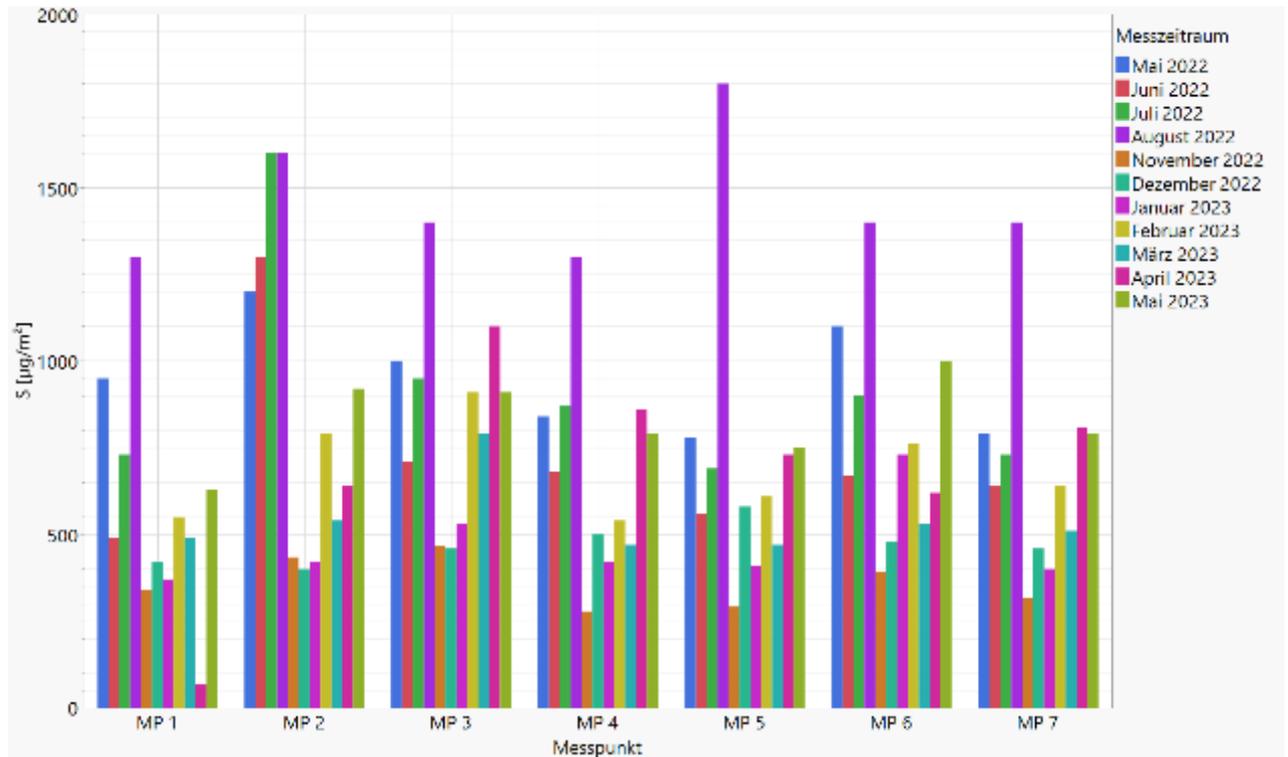


Abbildung A2- 36: Deposition Schwefel im betrachteten Untersuchungsgebiet

Tabelle A2- 2: Schwefel im Staubniederschlag und statistische Kenngrößen in µg/(m²d)

MP	1	2	3	4	5	6	7
Mai 2022	950	1200	1000	840	780	1100	790
Juni 2022	490	1300	710	680	560	670	640
Juli 2022	730	1600	950	870	690	900	730
August 2022	1300	1600	1400	1300	1800	1400	1400
November 2022	341	434	468	278	292	391	316
Dezember 2022	420	400	460	500	580	480	460
Januar 2023	370	420	530	420	410	730	400
Februar 2023	550	790	910	540	610	760	640
März 2023	490	540	790	470	470	530	510
April 2023	67	640	1100	860	730	620	810
Mai 2023	630	920	910	790	750	1000	790
Mittelwert	576	895	834	686	698	780	681
N	11	11	11	11	11	11	11
Min	67	400	460	278	292	391	316
Max	1300	1600	1400	1300	1800	1400	1400
Spannweite	1233	1200	940	1022	1508	1009	1084

Im Folgenden werden die Verhältnisse der den Produktionsprozess des Eisenwerkes Erla mutmaßlich dominierenden und im Staubbiederschlag erfassten Stoffe dargestellt.

Es sollte damit der Versuch unternommen werden, wiederkehrende Muster im Zeitverlauf bei den untersuchten Messstellen zu finden, um eine eventuelle Quelle zu identifizieren. Es konnte kein eindeutiges Muster gefunden werden.

Auffällig ist lediglich, dass die Verhältnisse Fe/Cd und Fe/Pb in den Messzeiträumen Mai und Juni 2022 deutlich über denen der restlichen Messzeiträume liegen. Diese resultieren aus den hohen Messwerten für Eisen in diesen Messzeiträumen (Abbildungen 20 und 21, Tabelle 24 im Bericht). Eine eindeutige Erklärung dafür ist aus den vorliegenden Produktionsdaten sowie den meteorologischen Daten nicht möglich. Angaben zu evtl. Wartungsarbeiten an Filteranlagen liegen nicht vor. Desweiteren fallen die im Vergleich hohen Werte der Verhältnisse Fe/Ni und Fe/Cr an der Messstelle 1, welche sich im Bezug zu der im Untersuchungsgebiet vorherrschenden Hauptwindrichtung im Luv des Eisenwerkes Erla befindet, auf. Auch hier fehlt eine eindeutige Erklärung dafür.

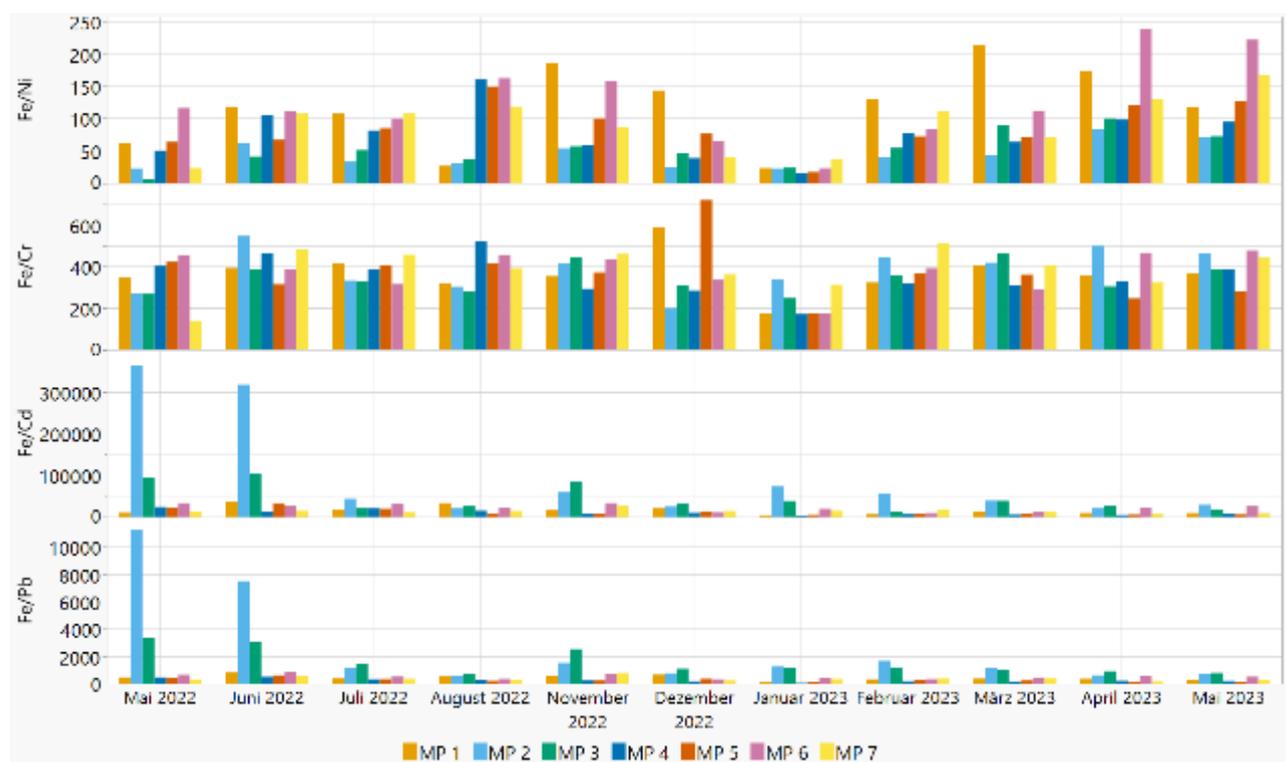


Abbildung A3- 1: Verhältnisse Fe/Ni; Fe/Cr; Fe/Cd; Fe/Pb im Staubbiederschlag

Im Folgenden werden die Anteile der Stoffe Fe, Ni, Cr, Cd und Pb im Staubbiederschlag dargestellt.

Es sollte damit ebenfalls der Versuch unternommen werden, wiederkehrende Muster im Zeitverlauf bei den untersuchten Messstellen zu finden, um eine eventuelle Quelle zu identifizieren. Es konnte auch hier kein eindeutiges Muster gefunden werden.

Auffällig sind die Anteile von Fe, Ni und Cr im Staubbiederschlag in den Messzeiträumen Mai und Juni 2022, welche teilweise deutlich über denen der restlichen Messzeiträume liegen. Eine eindeutige Erklärung dafür ist aus den vorliegenden Produktionsdaten sowie den meteorologischen Daten nicht möglich. Angaben zu evtl. Wartungsarbeiten an Filteranlagen liegen nicht vor.

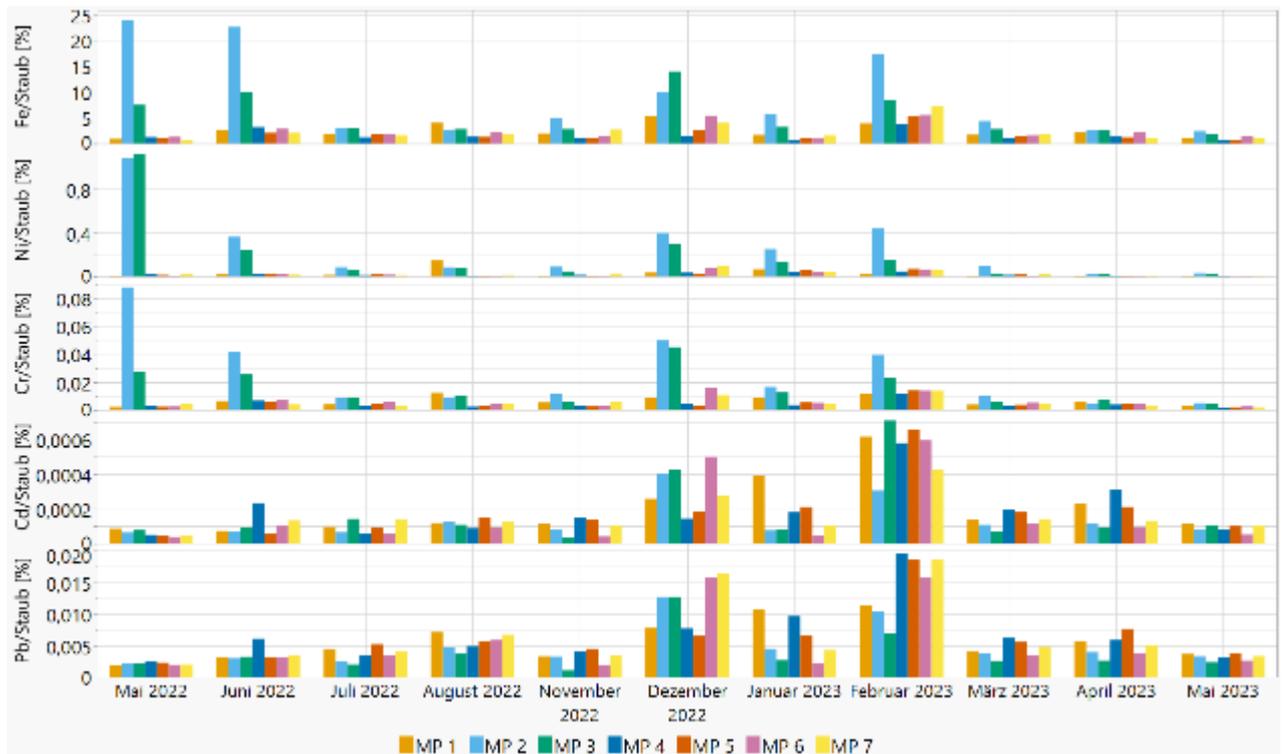


Abbildung A3- 2: prozentualer Anteil Fe; Ni; Cr; Cd; Pb im Staubbiederschlag

Im Folgenden wurde der Zusatzeintrag der jeweiligen Staubinhaltsstoffe abzüglich der (vermuteten) Vorbelastung am Messpunkt 1 untersucht. Die Messpunkte 2 und 3 als die Messpunkte im Betriebsgelände wurden als arithmetischer Mittelwert zusammengefasst.

Auffällig ist der negative Eintrag im Monat August 2022, welcher sich evtl. durch die relative Windrichtungshäufigkeit aus Richtung Nordwest (siehe Abb. A2-7 und A2-8) erklären ließe (möglicher Eintrag vom Betriebsgelände zum Messpunkt 1).

Desweiteren wird deutlich, dass der Messpunkt 6 einen deutlichen Mehreintrag bei Eisen und Chrom im Vergleich zu den anderen Messstellen hat.

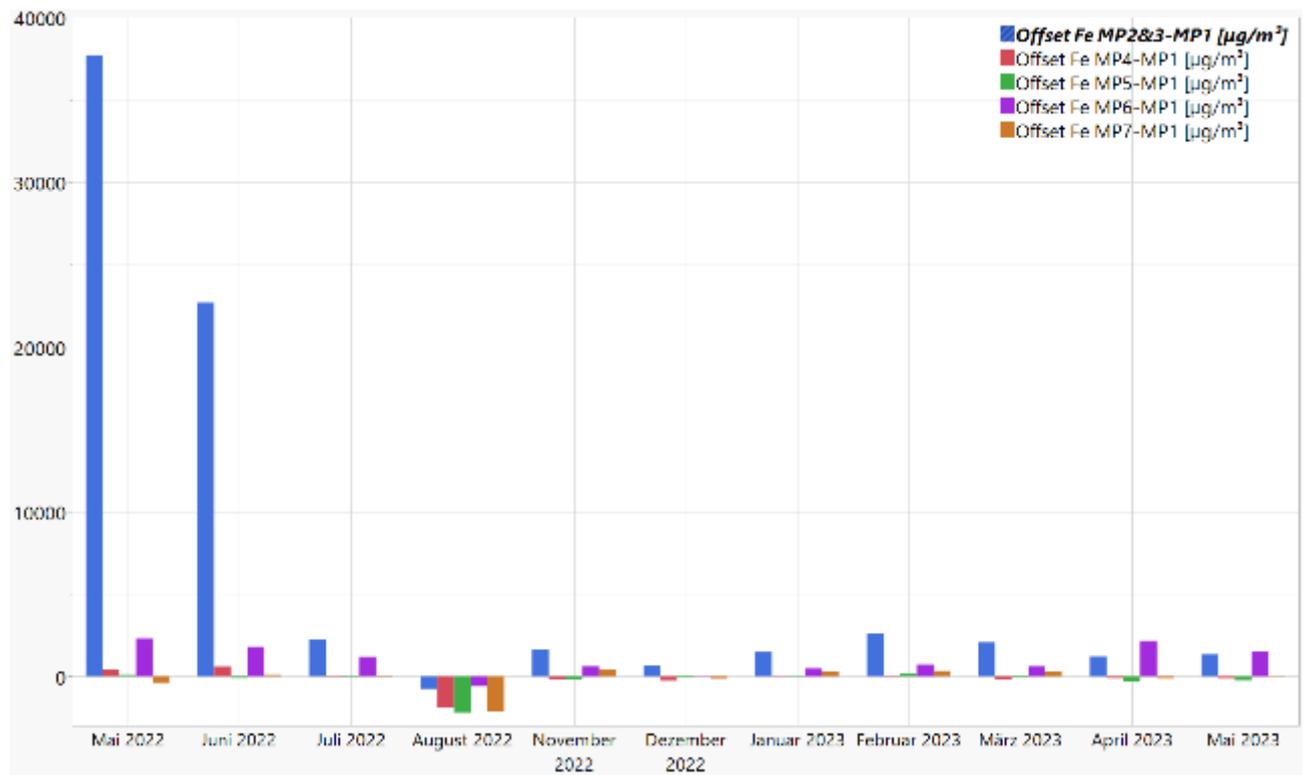


Abbildung A3- 3: Differenz Eisen in der Staubdeposition zu Messpunkt 1 an den jeweiligen Messpunkten

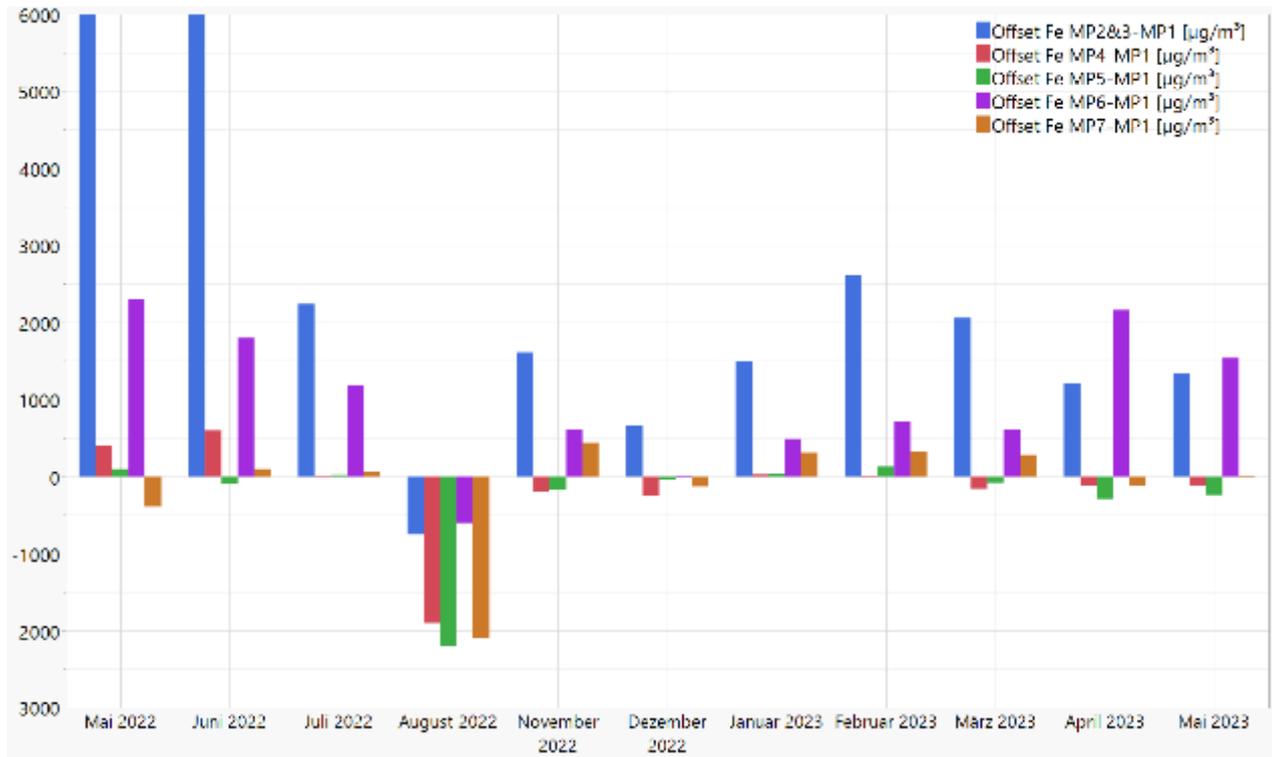


Abbildung A3- 4: Differenz Eisen in der Staubdeposition zu Messpunkt 1 an den jeweiligen Messpunkten (zur besseren Übersichtlichkeit mit verkleinerten Wertebereich)

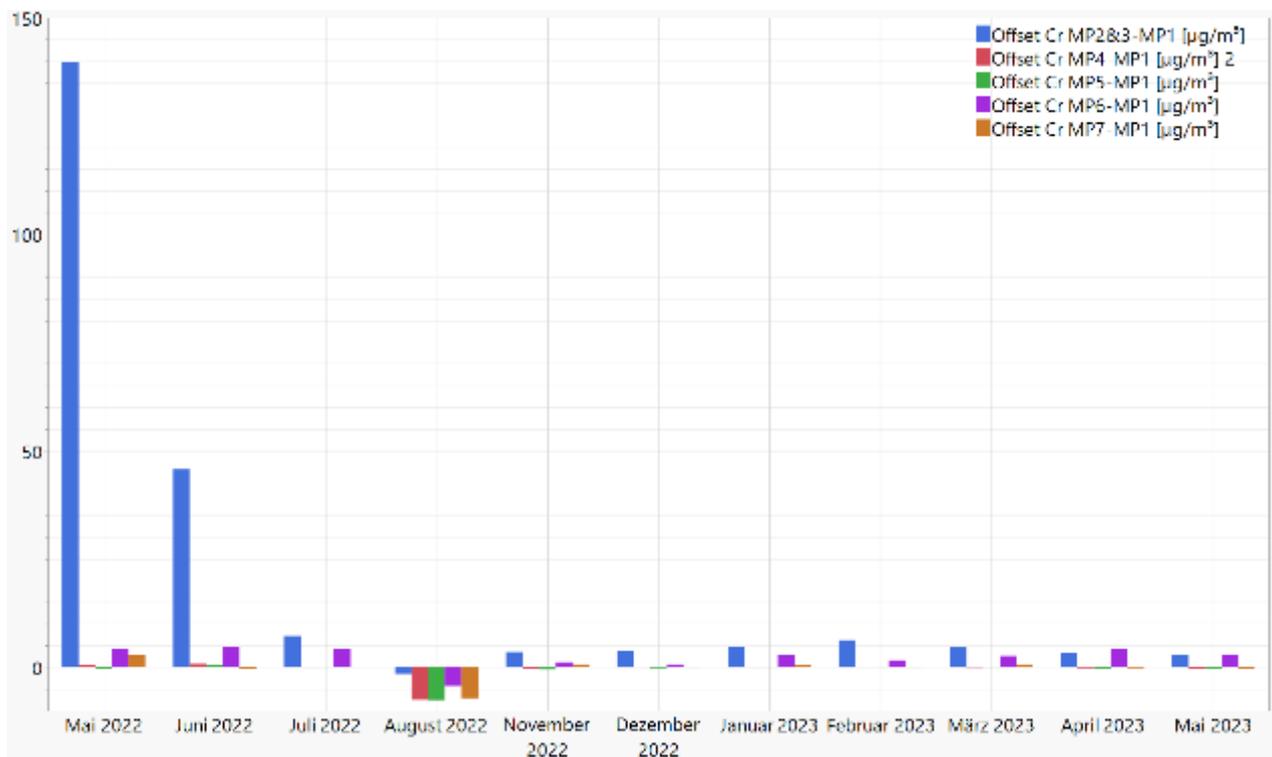


Abbildung A3- 5: Differenz Chrom in der Staubdeposition zu Messpunkt 1 an den jeweiligen Messpunkten

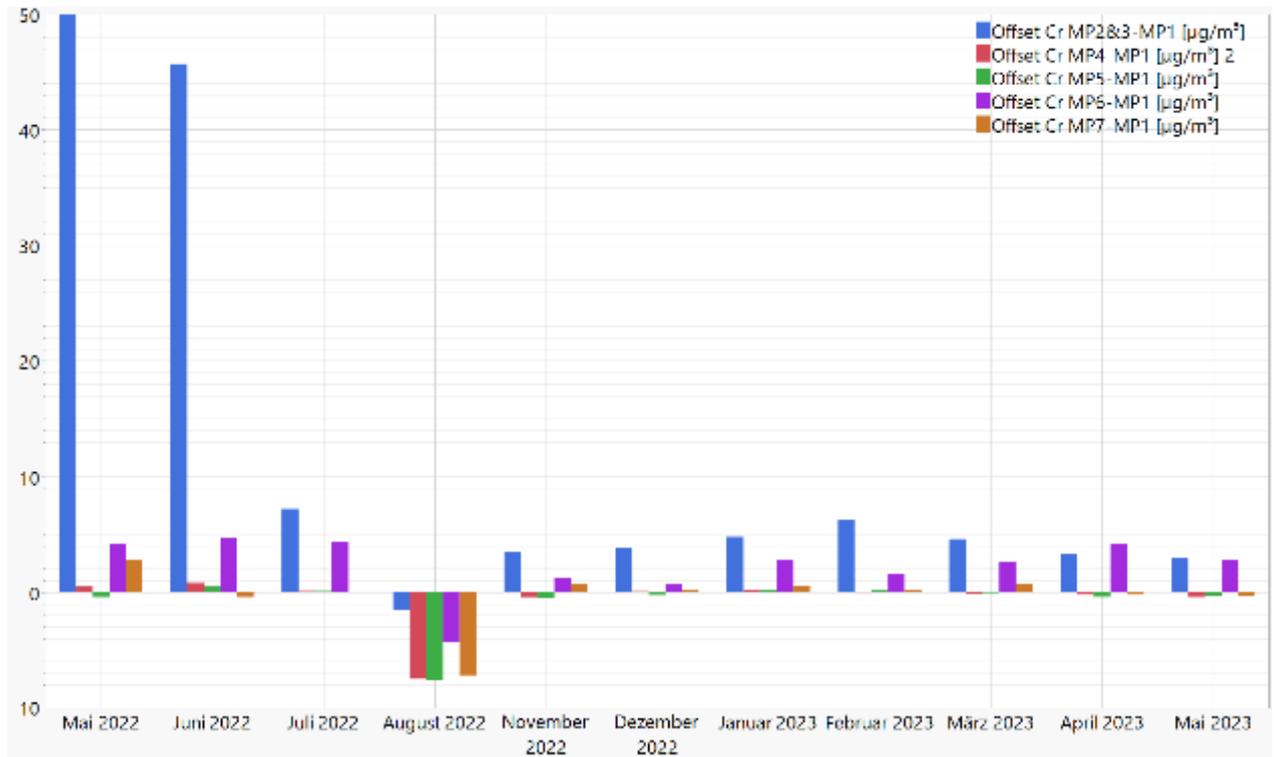


Abbildung A3- 6: Differenz Chrom in der Staubdeposition zu Messpunkt 1 an den jeweiligen Messpunkten (zur besseren Übersichtlichkeit mit verkleinerten Wertebereich)

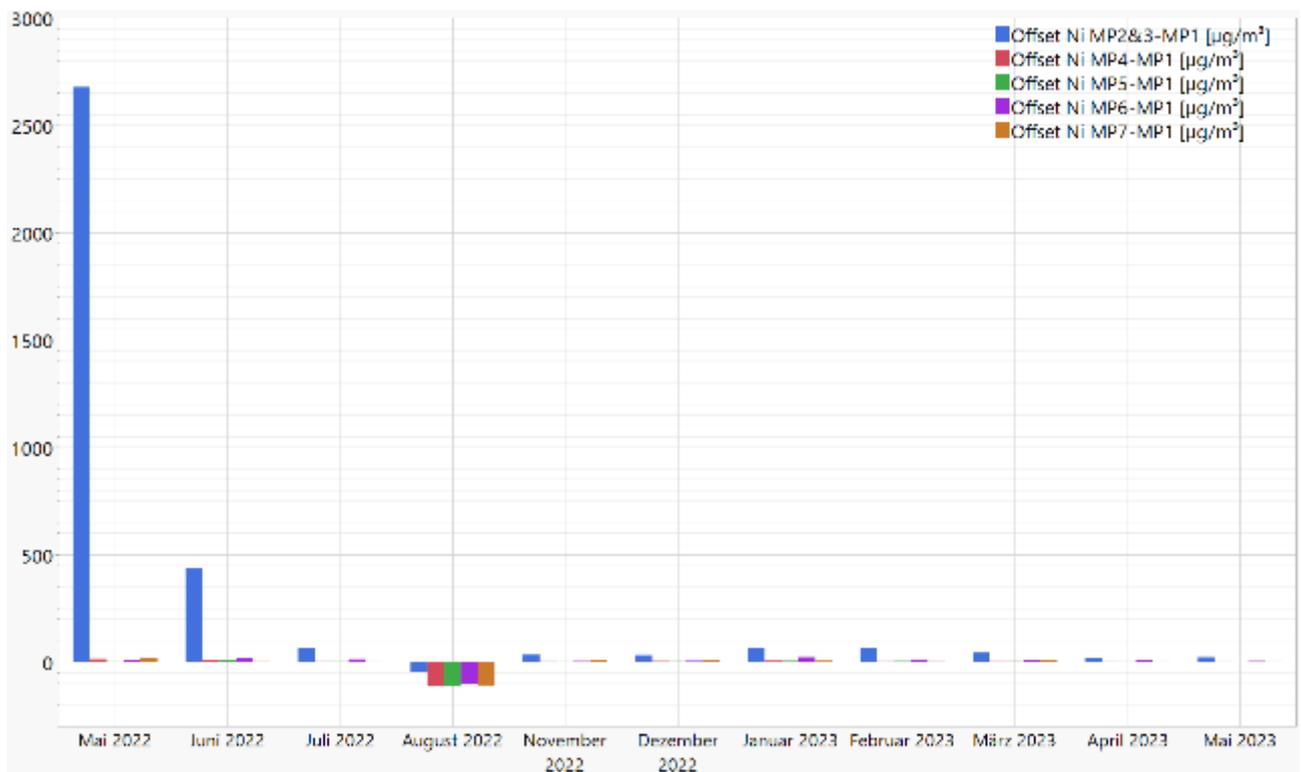


Abbildung A3- 7: Differenz Nickel in der Staubdeposition zu Messpunkt 1 an den jeweiligen Messpunkten

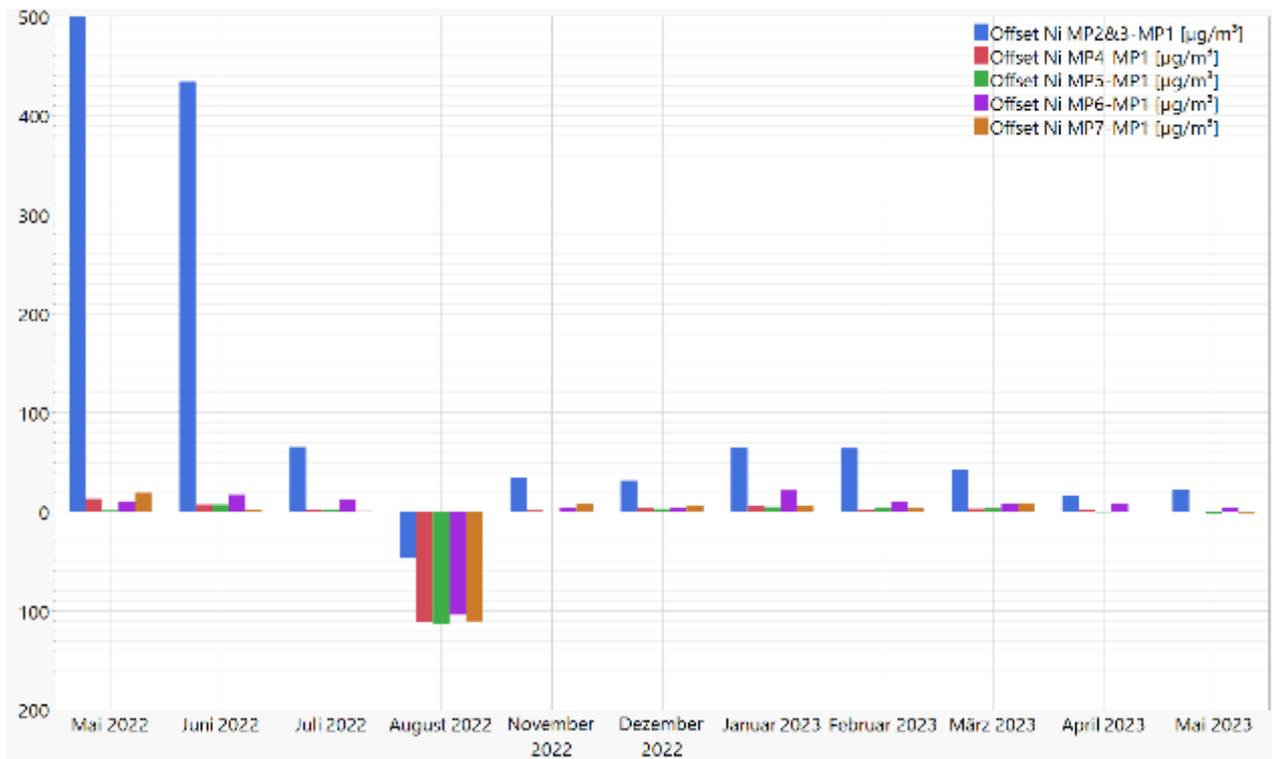


Abbildung A3- 8: Differenz Nickel in der Staubdeposition zu Messpunkt 1 an den jeweiligen Messpunkten (zur besseren Übersichtlichkeit mit verkleinerten Wertebereich)

In einer orientierenden Messung wurden die wasserlöslichen Anionen (Chlorid, Sulfat, Nitrat) sowie Ammonium aus den Bergerhoff-Gefäßen bestimmt. Ziel war es, mögliche Einträge aus Emissionen des mit einer schwefelsäurehaltigen Lösung betriebenen Aminwäschers (Halle 4, Quelle 9) zu identifizieren. Ein eindeutiger Zusammenhang konnte nicht gefunden werden.

Um einen Vergleich mit den Daten der nassen Deposition an umliegenden Messstationen durchführen zu können, wurden die Absolutwerte in mg unter Verwendung der Auffangfläche der Bergerhoff-Gefäße und der Messtage in mg/(m²d) umgerechnet. Dabei ist zu beachten, dass der Messrhythmus und die Anzahl der Tage leicht unterschiedlich sind. Es liegt aber mindestens eine 90%ige Überlappung vor.

Tabelle A3- 1: Gehalt an Anionen / Ammonium in mg/(m²d)

Chlorid	MP 4	MP 6	MP 7	Chemnitz	Marienberg
1/2 Mai	0,25	0,41	0,25	0,47	0,68
Juni	0,70	0,60	0,39	0,33	0,41
Juli	1,17	0,78	0,64	0,58	0,78
August	0,60	0,81	0,95	0,61	0,36
Sulfat					
1/2 Mai	0,41	0,58	0,49	0,69	1,51
Juni	1,64	1,46	1,62	1,00	1,18
Juli	2,19	2,01	2,11	1,07	1,51
August	4,38	4,04	4,39	2,48	2,20
Nitrat					
1/2 Mai	0,74	0,25	0,91	1,59	2,16
Juni	1,72	1,81	1,59	1,93	2,78
Juli	1,63	2,79	2,75	1,66	2,32
August	6,87	4,93	6,58	3,69	4,52
Ammonium					
1/2 Mai	0,33	0,08	0,08	0,97	1,83
Juni	2,24	1,29	1,13	1,10	1,22
Juli	3,65	0,70	1,07	1,17	1,26
August	0,98	1,54	2,73	2,43	1,82

Abb. A3-11 zeigt die Absolutmenge einer Auswahl von Ionen in mg in der flüssigen Phase. Im Monat Mai wurde die Probenahme erst am 17.05. begonnen. Der vollständige Datensatz ist im Anhang A1-12 bis 15 abgelegt.

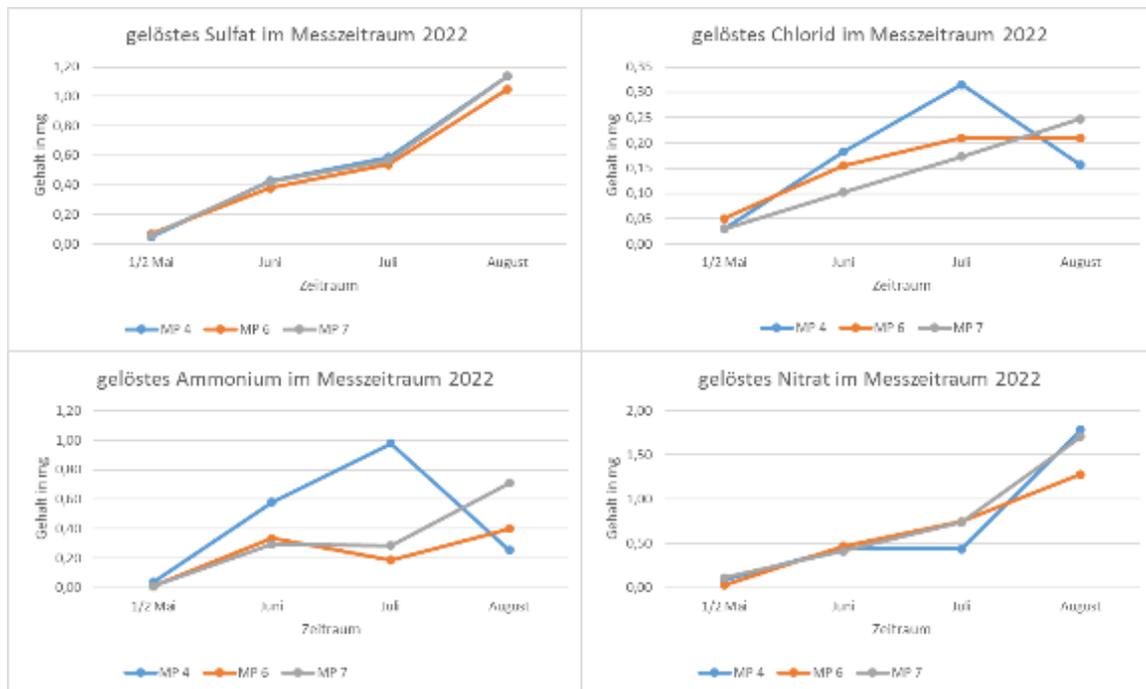


Abbildung A3- 9: Absolutmenge Gelöste Anionen/ Ammonium in der flüssigen Phase des Bergerhoff-Gefäßes in mg

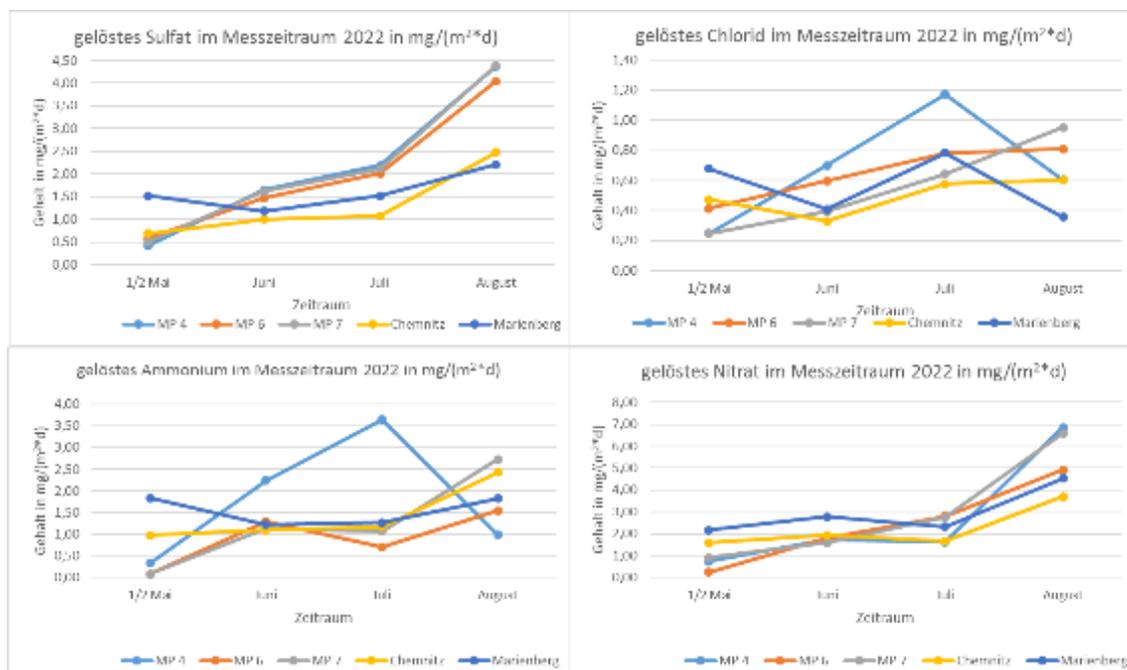


Abbildung A3- 10: Verlauf der Anionen- / Ammoniumgehalte in mg/(m²*d)

Anlage 4: Beschreibung und Ergebnisse der orientierenden Partikelanzahl- und Rußmessung

Am 09.05.2023 wurde eine orientierende Partikelanzahl- und Rußmessung im Betriebsgelände und auf den Dächern der Produktionshallen der Eisenwerk Erla GmbH durchgeführt. Ziel der Messung war, mögliche Quellen diffuser Emissionen zu identifizieren.

Für die Messung wurden in Absprache mit Vertretern des Landratsamtes und Betreibers die Messpunkte der vermutlich größten diffusen Emissionen ausgewählt.

Diese Quellen befinden sich auf den Hallen 0 bis 4 (Betriebsinterne Bezeichnung) und wurden von der BfUL für die Messung nummeriert.

Es wurden zum Vergleich Messungen an der Meteorologiestation am Depositionsmesspunkt 2 durchgeführt. Zum Abschluss der Messkampagne wurde bei einem Rundgang um das Werksgelände gemessen, um evtl. diffuse Emissionen aus den Seitenfenstern der Hallen zu dokumentieren. Diese konnten nicht in nennenswerter Höhe festgestellt werden.

Lage und Bezeichnung der Messstellen siehe Abbildung 4- 2.

Die diffusen Quellen sind als Dachkipfenster unterschiedlicher Größe ausgeführt, welche über Gruppenschaltung für jede Halle geöffnet werden können.

Für die Messung wurden die Dachkipfenster durch den Betreiber geöffnet. Die Probenahmesonde des mobilen Messgerätes wurde in der Dachfensteröffnung platziert und es erfolgte jeweils eine Messung über 10 bis 15 min. Zeitgleich wurden orientierend die Abgasrandbedingungen Temperatur und Geschwindigkeit ermittelt.

Die Strömungsverhältnisse wurden beispielhaft an einigem Fenster mittels Rauchpatronen durch den Betreiber visualisiert.

Der Messablauf ist in Tabelle A4- 1 dargestellt.

Die Abbildungen A4-3 und 4 zeigen die ermittelte Partikelanzahl und Rußkonzentration.

Tabelle A4- 1: Messablauf orientierende Partikel-/Rußmessung am 09.05.2023

Zeit [MESZ]	Messpunkt	Partikelanzahl [#cm ³]	Abgasrandparameter	Informationen
10:30-10:46	Wetterstation Wiese	14		15,9°C; 96° WR; WG 1,5 m/s, Partikel
10:59-11:15	Bergerhoff MP2 auf Dach H 0	15		Nullmessung Partikel, alle Fenster zu
11:15	Dach H 0			Start Wetterstation Dach
11:35				alle Fenster geöffnet, maximale Stellung
11:38-11:48	Halle 0 Fenster 1	2600	1,8 m/s; 36°C	Handtrenner in Betrieb, Trennautomat in Betrieb
11:50 - 12:00	Halle 0 Fenster 2	2100	1,87 m/s; 34°C	Wartungsarbeiten bei LG32; Trennschleifer in Betrieb, Qualm/Staub; Staplerverkehr
12:02-12:12	Halle 0 Fenster 3	1200	0,75 m/s; 30,2°C	an Kreuzung der Fahrwege, Tor zu Nachbarhalle und nach Außen geöffnet, Luftzug, Staplerverkehr, Staubstrudel im Lichtkegel
12:14-12:24	Halle 0 Fenster 4	1000	1,12 m/s; 32,2 °C	am Laufband Kühltrommel, Teile werden vom Band sortiert, kaum Staub, Staplerverkehr
12:26-12:36	Halle 0 Fenster 5	1400	1,08 m/s; 25,8 °C	vor Trennroboter und Rüttler, Teile aus Rüttler vom Roboter, Staplerverkehr
12:38-12:48	Halle 0 Fenster 6	600	1,1 m/s; 25,9°C	über Formfüllung, Zusammenbau der Formen, Modelllager, Luftzug durch Tor
12:50-13:00	Halle 0 Fenster 8	600	0,9 m/s; 27°C	Auspackkreisel; Staub/Sand wird abgeschüttelt, Gerät in Betrieb; Karussell wird gekehrt, über den Teilen viel Schüttelstaub (Zubringer), Absaugung aktiv
13:03-13:14	Halle 1 Fenster 4	2700	1,2 m/s; 36°C	Gießstrecke, Formanlage GFD, Sandreste werden mit DL abgeblasen; Kühlbahnhof
13:15-13:25	Halle 1 Fenster 5	1500	1,7 m/s; 39°C	Gießstrecke, Formkästen im Kühlbahnhof, heißes Eisen glüht und qualmt
13:26-13:36	Halle 2 Fenster 8	3600	1,4 m/s; 33,2°C	über Kühlbahnhof, heißes Eisen, (grüne Rauchwolke erzeugt)
13:37-13:47	Halle 2 Fenster 9	3300	1,4 m/s; 34,2°C	über Kühlbahnhof, heißes Eisen, Laufband steht
13:48-13:58	Halle 2 Fenster 12	2000-3000	1,8 m/s; 30,5°C	Kühlbahnhof über Eingangslift für Formen, Laufband steht
13:59-14:09	Halle 3 Fenster 3	2300	1,4 m/s; 36,3°C	über Bedienpult Vergießeinrichtung Küttner-DISA; in der Nähe wurde frische Eisencharge abgeschlackt, anschl. Abguss in Form
14:10-14:20	Halle 3 Fenster 6	680	1,44 m/s; 34°C	vor Vergießeinrichtung am Tor, Tor geöffnet, neue Eisencharge in Vorbereitung, kleine Anlage hat 2 Öfen, große Anlage hat 4x4 Öfen
14:22-14:37	Halle 3 Fenster 4	6500	0,98 m/s; 34,6°C	Ofen 6 (6T); Umfüllen aus Ofen in Pfanne, daneben laufen Bauarbeiten am Nachbarofen, Schlacke und Ausmauerung werden entfernt, Presslufthammer im Einsatz; 14:35 Abguss, pro Ofenpaar 4MW

14:40	Halle 4 Fenster 2	200	0,72 m/s; 26°C	über Schmelzbetrieb Ofen 1, über dem Kran, Kreislauf wird befüllt (Reste aus vorherigen Gießprozessen)
14:51-14:56	Halle 4 Fenster 1	100	0,82 m/s; 26,8°C	Magnet befüllt Vorrat bei Rezeptemischstation, Staub zieht im Wesentlichen durch die geöffneten Tore ab
15:01-15:08	Halle 1 Fenster 1	650-700	1,8 m/s; 35,7	Sandband Altsand; DISA Magnetband zur Sandreinigung, großes Sandband steht, kleines Band läuft
15:09-15:15	Halle 1 Fenster 3	470	2,01 m/s; 37°C	
15:16-15:21	Halle 1 Fenster 2	370	0,97 M/s; 34,7°C	
15:22-15:27	Halle 2 Fenster 6	280	1,05 m/s; 31,5°C	
15:28-15:33	Halle 2 Fenster 7	350	0,94 m/s; 33,9°C	
15:34-15:39	Halle 2 Fenster 10	320	1,53 m/s; 36,4°C	
15:40-15:46	Halle 2 Fenster 11	290	1,29 m/s; 38,3°C	
15:47-15:52	Halle 3 Fenster 1	488	0,74 m/s; 29,7°C	
15:53 -15:58	Halle 3 Fenster 2	230	1,13 m/s; 34,4°C	
15:59-16:05	Halle 3 Fenster 5	300-1000	0,74 m/s; 27,4°C	
16:09-16:14	Halle 0 Fenster 9	100	0,88 m/s; 26,4°C	wechselnde Strömung pos/neg
16:15	Halle 0 Fenster 7	180	1,28 m/s; 25°C	
16:28	Start Rundgang			
16:29	Tor vor Schmelzofen	17-26		keine Abladung
16:33	Abzug Schmelzofen			
16:34	Eingang Lager			
16:35	Aminwäscher Schwarzwasser			
16:36 - 16:38	hintere EW	10		
16:43	zurück Abzug Schmelzofen			
16:44	Messwagen			
16:46	vor Kantine			
16:48	vor Tor Halle 0			
16:50	Besucherparkplatz			Nullfilter Messwert 0 - Stopp



**Abbildung A4- 1: Messstellenübersicht diffuse Quellen Eisenwerk Erla Maßstab 1:8000
(Ausdruck Geoportal Sachsenatlas [10] vom 04.09.2023)**

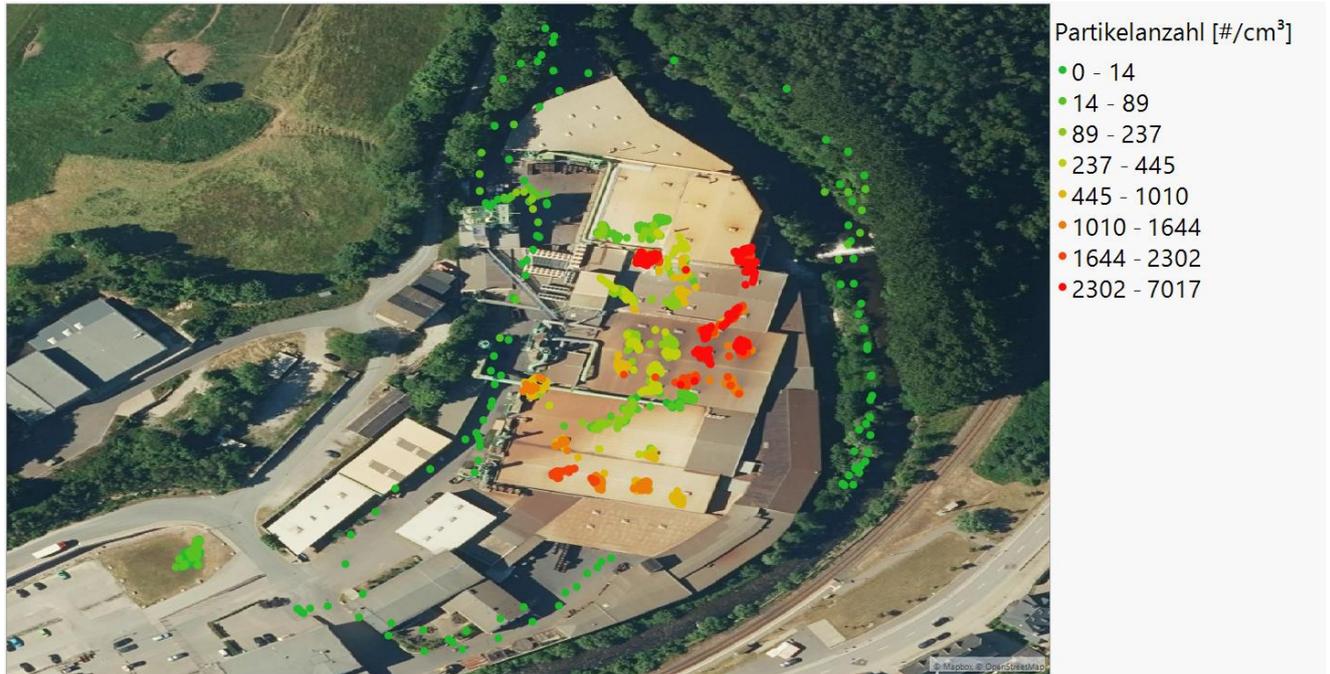


Abbildung A4- 2: Partikelanzahlkonzentration bei der orientierenden Messung am 09.05.2023

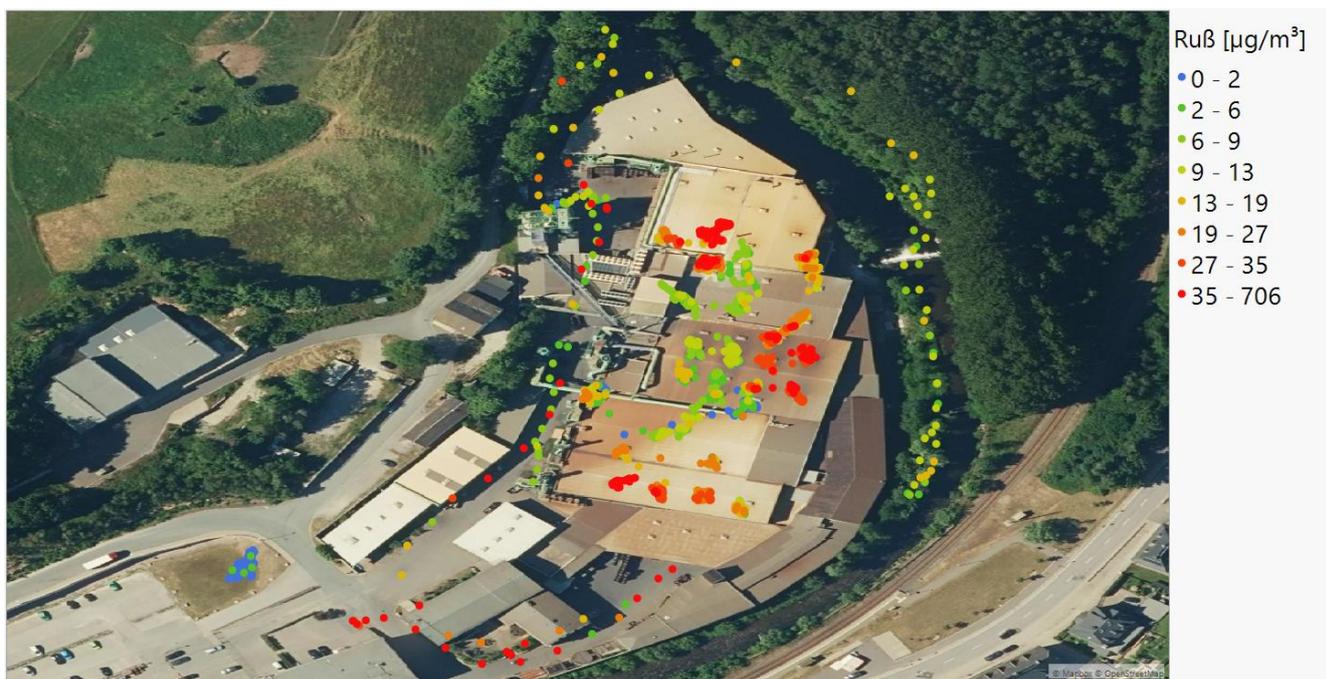


Abbildung A4- 3: Rußkonzentration bei der orientierenden Messung am 09.05.2023

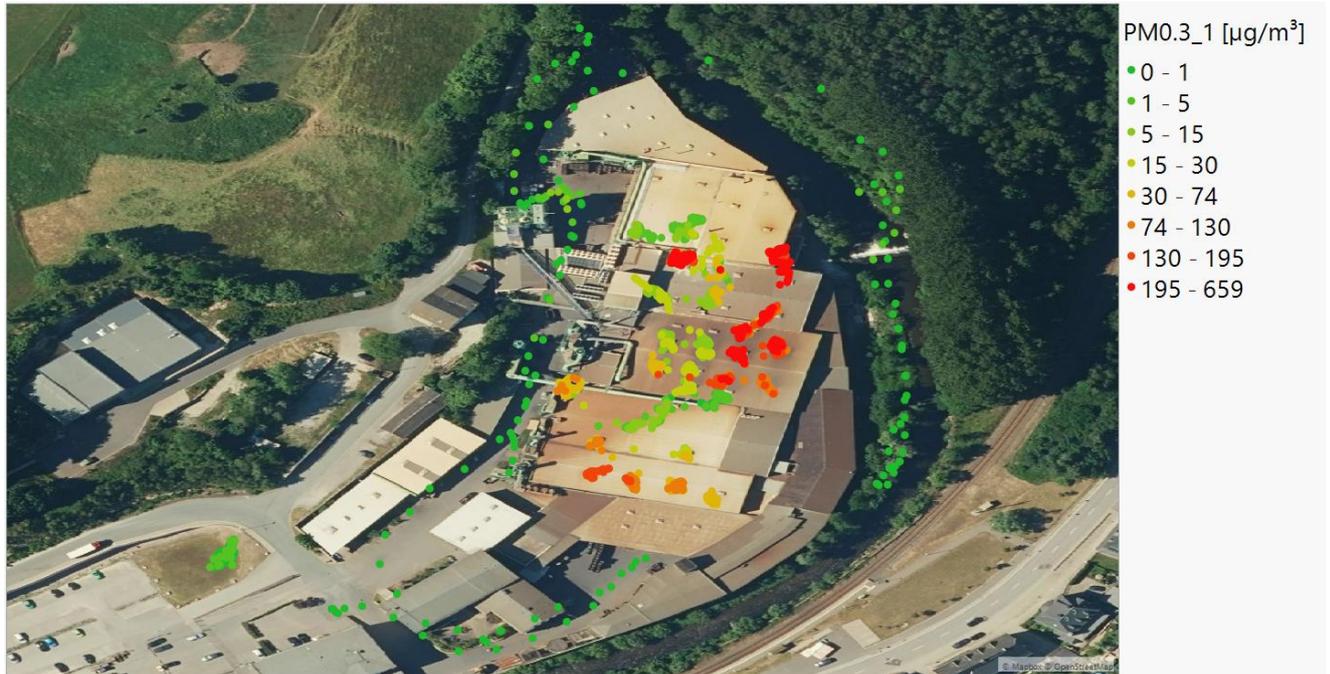


Abbildung A4- 4: Massenkonzentration (berechnet) von Partikeln der Größe 0,3-1 μm bei der orientierenden Messung am 09.05.2023



Abbildung A4- 5: Massenkonzentration (berechnet) von Partikeln der Größe 0,3-2,5 μm bei der orientierenden Messung am 09.05.2023



Abbildung A4- 6: Massenkonzentration (berechnet) von Partikeln der Größe 0,3-10 μm bei der orientierenden Messung am 09.05.2023

Aufgrund der nicht normgerechten Probenahme (keine ausreichenden Ein- und Auslaufstrecken, keine Beachtung der Messquerschnittsverteilung), der verkürzten Probenahmezeiten sowie der nicht standardisierten Messverfahren wurde bei der Auswertung der orientierenden Messung der diffusen Emission keine Berechnung von Massenströmen vorgenommen.

Aus den Abbildungen A4-3 bis A4-7 wird deutlich, dass zum Zeitpunkt der Messungen auf den Hallendächern die höchsten Partikelanzahl- bzw. Massenkonzentrationen auf Halle 0 Fenster 1 bis 6, Halle 2 Fenster 4 und 5, Halle 3 Fenster 2 bis 6 auftraten. Die höchsten Rußkonzentrationen traten zusätzlich zu den vorhergenannten Quellen auf Halle 4 Fenster 1 und 2 auf.

Bei dem Rundgang durch das Werksgelände konnten keine diffusen Emissionen aus den Seitenfenstern der Hallen in nennenswerter Höhe festgestellt werden.

Die Messergebnisse erlauben nur eine qualitative Aussage über die diffusen Emissionen der Anlage zum Zeitpunkt der Messung. Die absoluten Werte können nur zum Vergleich untereinander herangezogen werden. Aufgrund der Vielzahl an Quellen, welche in einem beschränkten Zeitraum untersucht werden mussten, wurde trotzdem die Entscheidung getroffen, diese Messung mit den genannten Einschränkungen durchzuführen.

Während der Messungen liefen die Anlagen im typischen Produktionsbetrieb (wurde durch einen Mitarbeiter der BfUL protokolliert, siehe Abbildung A4-1).

Zur Einschätzung der meteorologischen Situation auf dem Hallendach im Vergleich zur fest installierten Meteorologiestation (insbesondere Windrichtung und Windgeschwindigkeit) wurde für den Zeitraum der Messung eine mobile Meteorologiestation auf dem Hallendach von Halle 0 installiert.

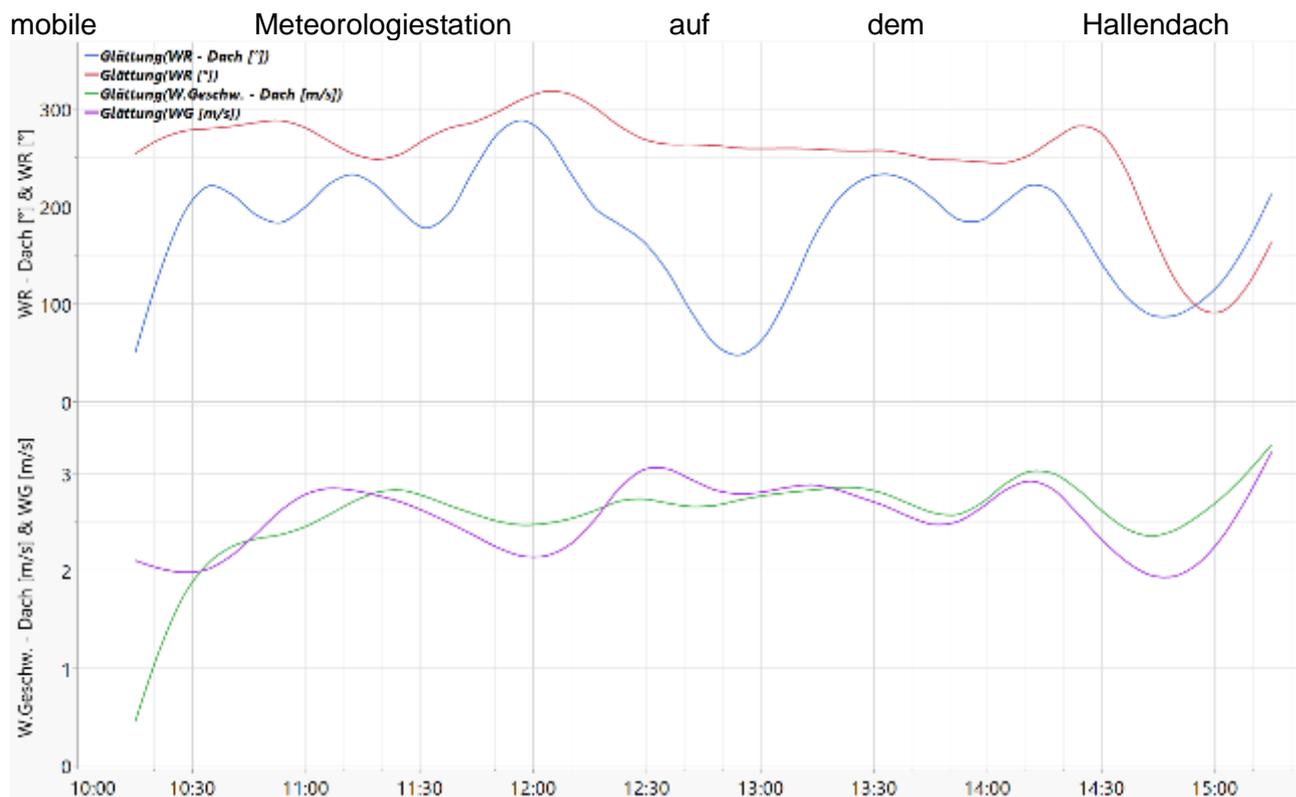


Abbildung A4- 7: Vergleich Windrichtung und Windgeschwindigkeit zwischen mobiler Meteorologiestation auf dem Hallendach und stationärer Meteorologiestation



Abbildung A4- 8: : Messung Partikelanzahl, Ruß und Abgasrandbedingungen (orientierend)

Anlage 5: Betriebsdaten

Betriebsinterne Daten liegen vor, werden aber nicht veröffentlicht.