

Aktualisierung des DWD-
Klimagutachtens aus dem
Jahr 1995 zum Aufschluss
des Tagebaus Niemberg-
Brachstedt

ThINK –
Thüringer Institut für Nachhaltigkeit
und Klimaschutz GmbH



Erarbeitung:

Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz (ThINK GmbH)
Hainstraße 1a
07745 Jena

Projektleitung und Bearbeitung:
M.Sc. Geoinformatik Dennis Kehl

D. Kehl

im Auftrag der:

Mitteldeutschen Baustoffe GmbH
Hauptverwaltung
Köthener Straße 13
06193 Petersberg



Mitteldeutsche
Baustoffe GmbH

Mai 2023

Inhalt

Abbildungen.....	4
1. Einführung und Anlass dieses Gutachtens.....	5
2. Klimatische Betrachtungen.....	7
2.1 Jahresmitteltemperatur.....	7
2.2 Jahresniederschlag.....	11
2.3 Wind.....	13
2.4 Nächtliche Kaltluftflüsse.....	16
3. Zusammenfassung und Schlussfolgerung.....	17
Literatur.....	18

Abbildungen

Abbildung 1: Lage des geplanten Tagebaus. Für den Hintergrund wurde ein aktuelles Google Earth Luftbild verwendet. Quelle: eigene Erstellung.	5
Abbildung 2: Blick von Norden auf das geplante Tagebaugelände. Quelle: eigenes Foto vom 29.04.2023.	6
Abbildung 3: Blick von Süden auf das geplante Tagebaugelände. Quelle: eigenes Foto vom 29.04.2023.	6
Abbildung 4: Mittlere jährliche Lufttemperatur an der DWD Station Leipzig-Halle (ehemals Leipzig-Schkeuditz). Quelle: eigene Erstellung.	8
Abbildung 5: Vergleich der mittleren Lufttemperatur je Monat für die beiden Klimaperioden von 1973 bis 1990 und 1991 bis 2020 an der DWD Station Leipzig-Halle (ehemals Leipzig-Schkeuditz).	9
Abbildung 6: Räumliche Übersicht zur klimatischen Veränderung der Jahresmitteltemperatur unter Verwendung von DWD-Rasterdaten. Alle drei Karten zeigen jeweils den identischen Ausschnitt. Quelle: eigene Erstellung.	10
Abbildung 7: Jährliche Niederschlagssumme an der DWD Station Leipzig-Halle (ehemals Leipzig-Schkeuditz). Quelle: eigene Erstellung.	11
Abbildung 8: Räumliche Übersicht zur klimatischen Veränderung der Jahresniederschlagssumme unter Verwendung von DWD-Rasterdaten. Alle drei Karten zeigen jeweils den identischen Ausschnitt. Quelle: eigene Erstellung.	12
Abbildung 9: Vergleich der mittleren Niederschlagssumme je Monat für die beiden Klimaperioden von 1973 bis 1990 und 1991 bis 2020 an der DWD Station Leipzig-Halle (ehemals Leipzig-Schkeuditz).	13
Abbildung 10: Windrose (Messung 10 m über Grund) für den Zeitraum vom 01.01.1973 bis zum 31.12.1988 an der DWD Station Leipzig-Halle. Quelle: DWD (2023).	14
Abbildung 11: Windrose (Messung 12 m über Grund) für den Zeitraum vom 01.01.1995 bis zum 31.12.1999 an der DWD Station Leipzig-Halle. Quelle: DWD (2023).	14
Abbildung 12: Windrose (Messung 10 m über Grund) für den Zeitraum vom 01.01.2003 bis zum 31.12.2008 an der DWD Station Leipzig-Halle. Quelle: DWD (2023).	15
Abbildung 13: Windrose (Messung 10 m über Grund) für den Zeitraum vom 01.01.2009 bis zum 31.12.2017 an der DWD Station Leipzig-Halle. Quelle: DWD (2023).	15

1. Einführung und Anlass dieses Gutachtens

Die Mitteldeutsche Baustoffe GmbH plant den Aufschluss eines Quarzporphyrtagebaus zwischen den Orten Niemberg und Brachstedt. Die genaue Lage kann der Abbildung 1 entnommen werden. Ein Großteil des Tagebaus befindet sich dabei auf derzeit für Landwirtschaft genutzten Flächen, während sich im Nordosten eine in sich geschlossene Waldfläche befindet. Die Abbildungen 2 und 3 zeigen jeweils den Blick (Stand 29.04.2023) von Süden und von Norden auf das geplante Baugebiet. Eine detaillierte Beschreibung des Untersuchungsgebietes kann Griebel (1995, S.4) entnommen werden. Im August 1995 wurde vom DWD (Griebel 1995), zur Beschreibung der klimatischen Gegebenheiten, im Raum Niemberg-Brachstedt ein Klimagutachten erstellt. Die Firma ThINK GmbH wurde im Jahr 2023 von der Mitteldeutsche Baustoffe GmbH beauftragt, das damalige Gutachten auf Basis neuer Klimadaten der Referenzperiode 1991-2020 zu aktualisieren und zu prüfen, ob die getroffenen Aussagen auch heute noch Bestand haben. Bereits an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sich das vorliegende Gutachten ausschließlich auf klimatische Aspekte bezieht und weitere Themenfelder wie z. B. Lärmschutz, Naturschutz, Bodenschutz oder die Verkehrsbelastung nicht berücksichtigt werden.



Abbildung 1: Lage des geplanten Tagebaus. Für den Hintergrund wurde ein aktuelles Google Earth Luftbild verwendet. Quelle: eigene Erstellung.

Im zweiten Teil dieses Gutachtens steht die klimatische Betrachtung im Mittelpunkt. Dabei wird die bisherige Klimareferenzperiode von 1961 bis 1990 mit der aktuellen von 1991 bis 2020 verglichen. Ferner wird geprüft, inwieweit die damals im DWD-Gutachten getroffenen Aussagen auch heute noch

gültig sind. Abschließend erfolgt im letzten Kapitel eine Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse.



Abbildung 2: Blick von Norden auf das geplante Tagebaugebiet. Quelle: eigenes Foto vom 29.04.2023.



Abbildung 3: Blick von Süden auf das geplante Tagebaugebiet. Quelle: eigenes Foto vom 29.04.2023.

2. Klimatische Betrachtungen

Dieses Kapitel widmet sich der klimatischen Betrachtung des Untersuchungsgebietes. Wie schon im alten Gutachten, kommen dabei Klimadaten der DWD-Station Leipzig-Schkeuditz (mittlerweile in Leipzig-Halle umbenannt) zum Einsatz, da sie die nächstgelegene Station ist, welche am ehesten die Standortbedingungen des Untersuchungsgebietes repräsentiert (vgl. Griebel 1995, S.7). Da die Station im Zeitraum von 1950 bis 1972 inaktiv war (entsprechende Informationen erhält man beim Datendownload über das Climate Data Center), liegen hierfür keine Messdaten vor. Entsprechend kann bei der Auswertung der Stationsdaten nur der Zeitraum von 1973 bis 1990 mit der aktuellen Referenzperiode (1991 bis 2020) verglichen werden.

Um die Referenzperiode 1961-1990 vollständig abzudecken, wurde daher zusätzlich auf interpolierte Rasterdaten des DWD mit einer räumlichen Auflösung von 1 km x 1 km zurückgegriffen, welche bis ins Jahr 1881 zurückreichen. Die flächendeckende Interpolation erfolgt dabei seitens des DWD auf Grundlage der Landbedeckung und der Geländehöhe. Lokalklimatische Effekte, wie beispielsweise der städtische Wärmeineffekt, werden bei diesem Verfahren allerdings nicht berücksichtigt (DWD 2018). Für die vorliegende Fragestellung sind sie allerdings auch nicht relevant, da sich das Untersuchungsgebiet in einem ländlich geprägten Gebiet befindet (vgl. Kapitel 1).

Um unnötige Redundanzen mit dem DWD-Gutachten zu vermeiden, wird auf grundlegende Inhalte und allgemeine Erläuterungen, welche sich nicht konkret auf das Untersuchungsgebiet beziehen, weitestgehend verzichtet. Entsprechende Informationen können in den jeweiligen Kapiteln von Griebel (1995) nachgelesen werden und sind auch heute noch inhaltlich bzw. fachlich aktuell.

Die Betrachtung historischer Luftbilder bis in die 1990er Jahre unter Verwendung von Google Earth zeigte, dass es in den letzten 30 Jahren keine wesentlichen Änderungen der Landbedeckung und Landnutzung im Umfeld des Untersuchungsgebietes gegeben hat. Somit kann mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die Ausführungen des DWD-Gutachtens im Kapitel 5.2 („Das Lokalklima am Standort“) im Wesentlichen auch heute noch gelten. Sofern bei einzelnen Punkten Zweifel bestehen, wird in den folgenden Unterkapiteln genauer darauf eingegangen.

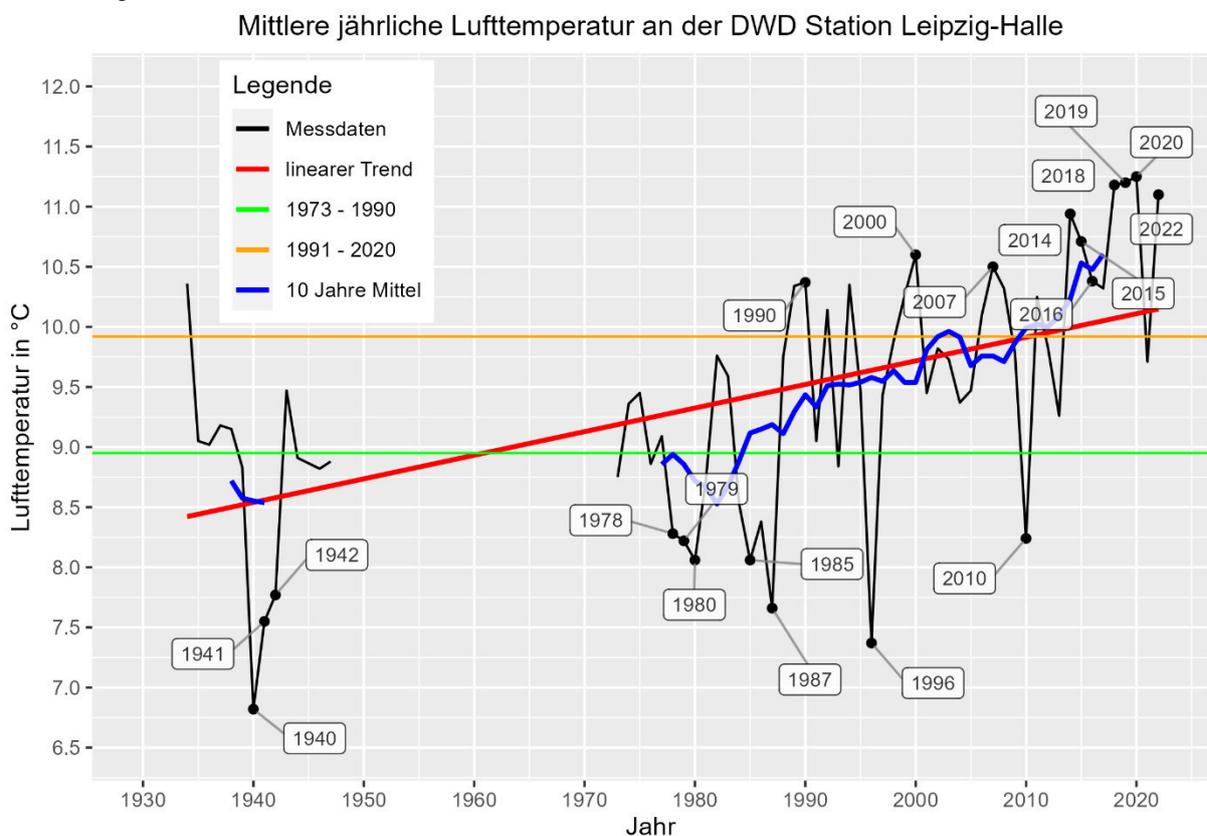
2.1 Jahresmitteltemperatur

Die mittlere jährliche Lufttemperatur ist der am besten geeignete Klima-Indikator in der Diskussion um den menschengemachten Klimawandel. Zur besseren Verständlichkeit sei an dieser Stelle erwähnt, dass im Folgenden wie in der Literatur üblich, Temperaturveränderungen stets in Kelvin (K) und konkrete Temperaturwerte in Grad Celsius (°C) angegeben werden.

Die Stationsabbildungen zur Jahresmitteltemperatur sowie zum Jahresniederschlag (Kapitel 2.2) bestehen aus den nachfolgenden Inhalten:

- schwarze Linie: Mittelwerte (bzw. beim Niederschlag Summen) der einzelnen Jahre
- rote Linie: lineare Trendlinie (entspricht einer linearen Regression)

- grüne Linie: langjähriger Mittelwert der alten Klimareferenzperiode von 1961 bis 1990 (*hier: 1973 bis 1990)
- orange Linie: langjähriger Mittelwert der aktuellen Klimareferenzperiode von 1991 bis 2020
- blaue Linie: 10-Jahre gleitendes Mittel. Hierfür wird immer jeweils für 10 aufeinanderfolgende Jahre der Mittelwert gebildet (Jahr 1 bis 10). Im genannten Beispiel wird dieser Mittelwert dann dem Jahr 5 zugewiesen. Nun werden die Jahre 2 bis 11 betrachtet. Für sie wird wieder der Mittelwert gebildet und für das Jahr sechs aufgetragen. Dieses Vorgehen wird so lange wiederholt, bis das Ende der Zeitreihe erreicht ist. Letztlich wird eine Glättung der Messdaten erreicht, sodass lokale Trends besser abgebildet werden können, als es mit der linearen Regression möglich ist.
- eingetragene Jahreszahlen: Diese stehen jeweils für die 10 Jahre mit den höchsten bzw. niedrigsten Werten



**Abbildung 2: Mittlere jährliche Lufttemperatur an der DWD Station Leipzig-Halle (ehemals Leipzig-Schkeuditz).
Quelle: eigene Erstellung.**

Bei der Betrachtung der gemessenen Jahresmitteltemperaturen wird deutlich, dass seit den 1970er Jahren ein erheblicher Temperaturanstieg stattgefunden hat. So liegt der Referenzwert für die Klimaperiode von 1973 bis 1990 bei 8,9 °C, während das neue Klimamittel bereits 9,9 °C beträgt. Damit liegt die an der Station Leipzig-Halle gemessene Temperaturerhöhung für zwei aufeinanderfolgende Klimaperioden bei +1,0 K. Dieser Wert kann für solch einen kurzen Zeitraum als **sehr hoch** eingeordnet werden.

Der Blick auf das gleitende Mittel bestätigt den markanten Temperaturanstieg, welcher in den letzten fünf bis zehn Jahren fast schon eine exponentielle Steigung aufweist. Von den zehn wärmsten Jahren liegen allein sieben im Zeitraum von 2014 bis 2022. Auf der anderen Seite sind die sehr kalten Jahre

mit Ausnahme von 2010 alle vor 1997 zu finden. Das alte Klimamittel wurde in den letzten 30-Jahren lediglich zweimal unterschritten. Nach derzeitigem Forschungsstand ist bis zum Ende des Jahrhunderts mit einer (je nach globaler Entwicklung) weiteren Temperaturzunahme zu rechnen.

Das Ganze ist räumlich noch einmal in Abbildung 4 aufbereitet. Dabei wird ersichtlich, dass im Umfeld des Untersuchungsgebietes nur vernachlässigbar geringe Unterschiede auftreten.

Im Gegensatz zur Betrachtung ganzer Jahre liegt der Fokus nun im Folgenden darauf zu schauen, einerseits die Monatsmitteltemperaturen für eine bestimmte Klimaperiode zu berechnen und diese dann andererseits mit einer weiteren Klimaperiode zu vergleichen. Dadurch soll ermittelt werden, ob sich die im vorangehenden Abschnitt beschriebenen Veränderungen der Jahresmitteltemperatur gleichmäßig auf alle Monate verteilen oder es hier (größere) Unterschiede gibt. Verglichen werden die Zeiträume 1973-1990 und 1991-2020 (Abbildung 3).

Der typische mitteleuropäische Jahresverlauf lässt sich gut erkennen. Weiterhin lässt sich feststellen, dass die mittlere Monatstemperatur in den letzten 30 Jahren bei allen Monaten gestiegen ist. Der Anstieg ist allerdings unterschiedlich stark ausgeprägt. So tritt in den Monaten März (+0,4 K), Oktober (+0,5 K), November (+0,6 K) und Dezember (+0,2 K) der geringste Temperaturanstieg auf. Besonders hoch ist er hingegen im April (+2,0 K), Juli (+1,6 K) sowie im August (+1,4 K).

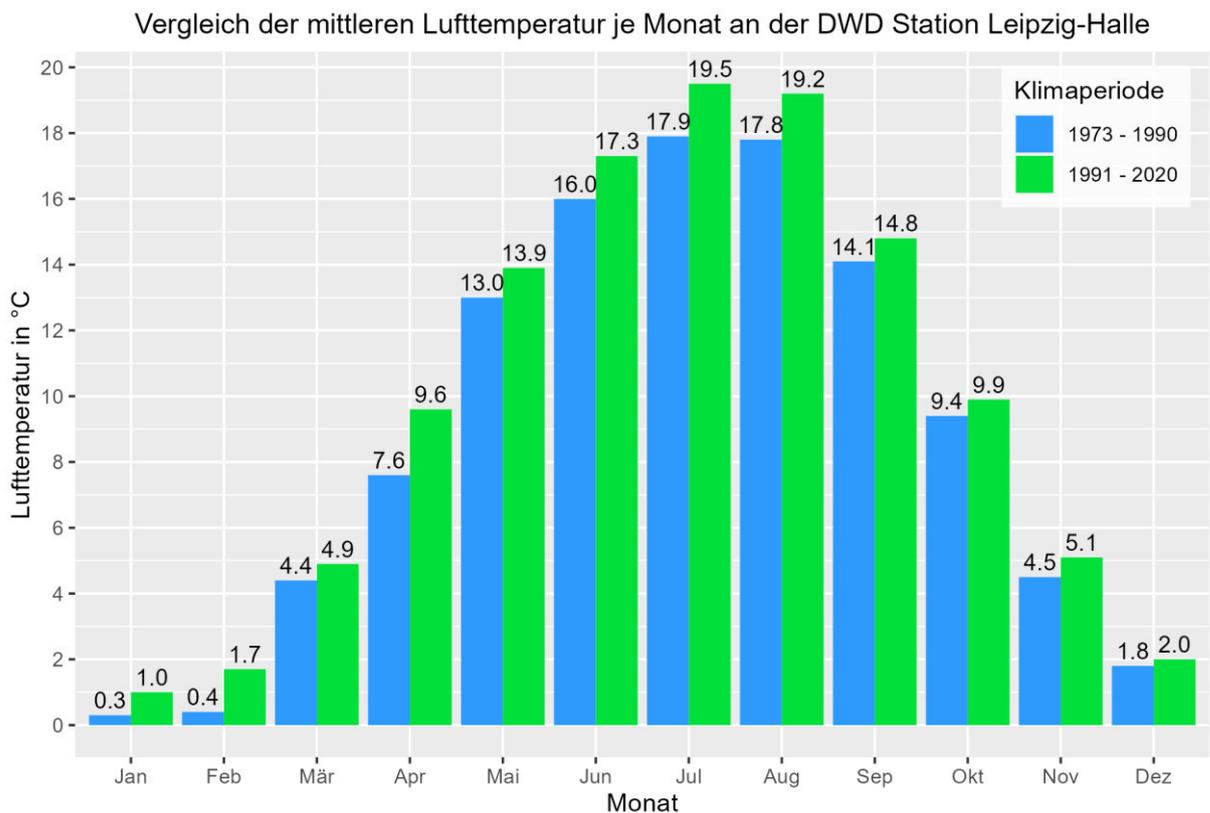


Abbildung 3: Vergleich der mittleren Lufttemperatur je Monat für die beiden Klimaperioden von 1973 bis 1990 und 1991 bis 2020 an der DWD Station Leipzig-Halle (ehemals Leipzig-Schkeuditz). Quelle: eigene Erstellung.

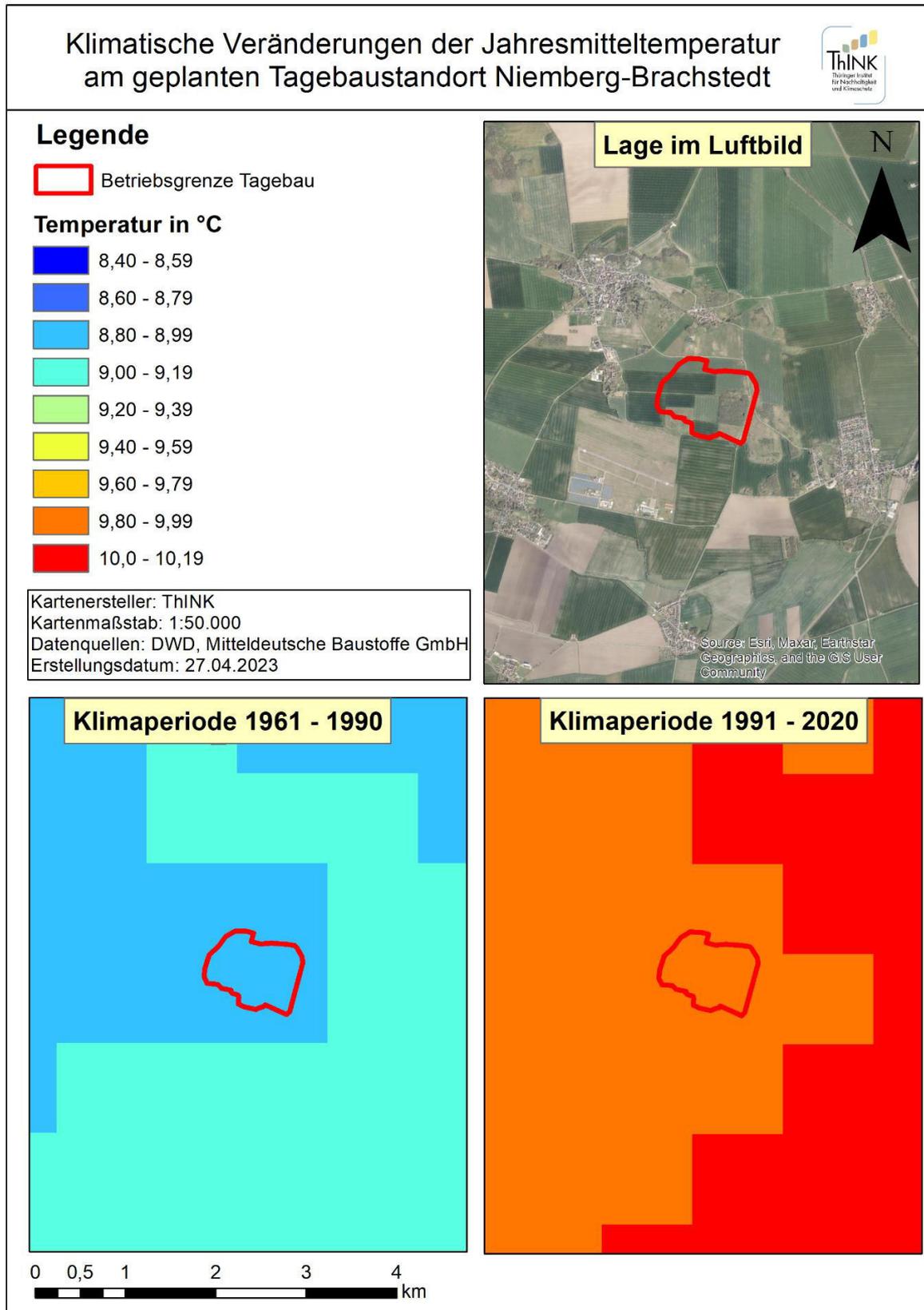


Abbildung 4: Räumliche Übersicht zur klimatischen Veränderung der Jahresmitteltemperatur unter Verwendung von DWD-Rasterdaten. Alle drei Karten zeigen jeweils den identischen Ausschnitt. Quelle: eigene Erstellung.

2.2 Jahresniederschlag

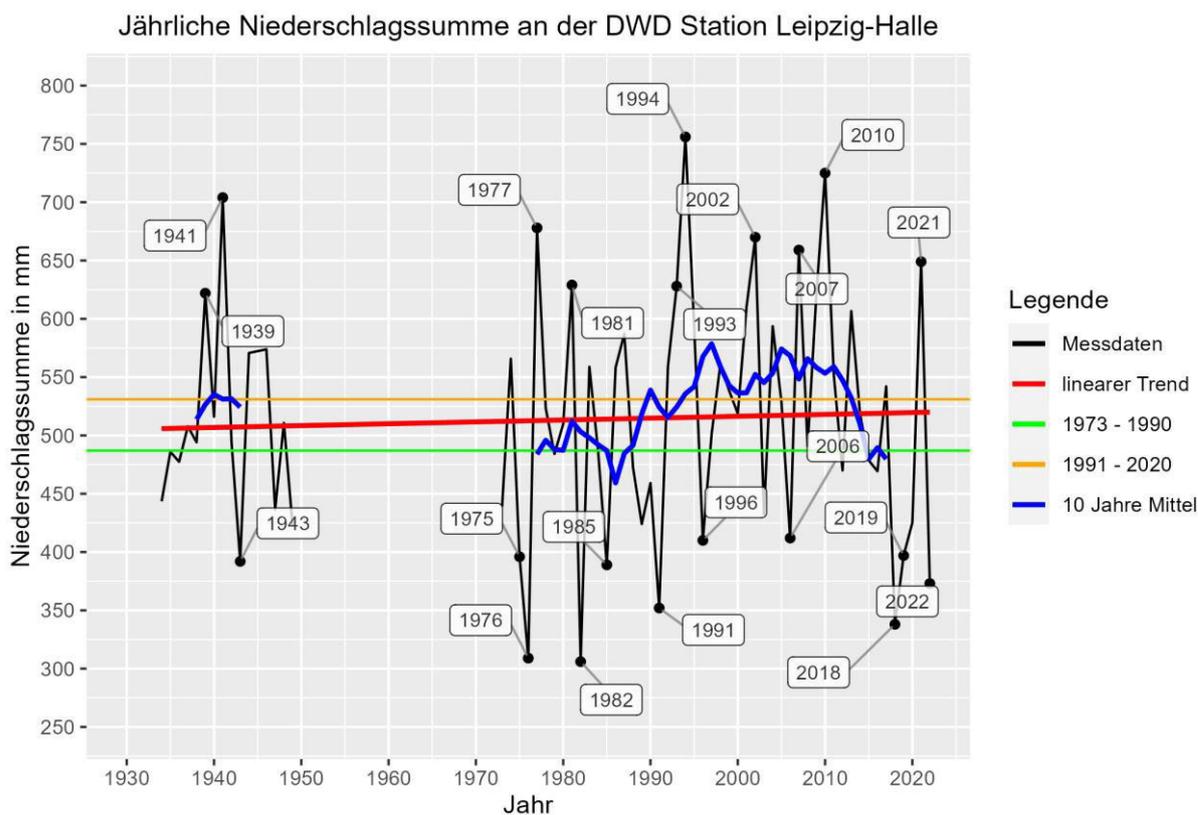


Abbildung 5: Jährliche Niederschlagssumme an der DWD Station Leipzig-Halle (ehemals Leipzig-Schkeuditz).
Quelle: eigene Erstellung.

Neben der Temperatur bildet der Niederschlag ein wichtiges Kriterium, bei der Bewertung von Klimaveränderungen. Vor diesem Hintergrund wird dieser daher unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet. Begonnen werden soll mit dem Jahresniederschlag.

Ein Blick auf Abbildung 5 zeigt, dass es zwischen den Jahren mitunter erhebliche Unterschiede von teils mehreren hundert mm gibt. Das gleitende Mittel zeigt für die letzten 20 Jahre einen auffälligen Rückgang des Jahresniederschlages. So hat es seit 2002 nur noch vereinzelt (sehr) nasse Jahre gegeben (2007, 2010, 2013, 2021). Eine besorgniserregende Häufigkeit sehr trockener Jahre ist insbesondere in den letzten fünf Jahren feststellbar. Geringe Niederschlagssummen über einen längeren Zeitraum können sehr problematisch für die Vegetation oder den Grundwasserspiegel sein, wenn sie in der Vegetationsperiode oder gar über mehrere Jahre hinweg auftreten, wie es 2018 bis 2020 der Fall war. 2021 wurde die Trockenheit durch hohe Niederschlagssummen deutschlandweit zwar gelindert, allerdings folgte mit 2022 bereits das nächste sehr trockene Jahr.

Die Prognose der zukünftigen Niederschlagsentwicklung ist im Gegensatz zur Temperaturentwicklung mit großen Unsicherheiten behaftet. Die derzeit verfügbaren Klimamodelle zeigen für Mitteleuropa allerdings eine Tendenz zur Zunahme der Winterniederschläge, bei gleichzeitiger Abnahme der Sommerniederschläge.

Wie schon bei der Lufttemperatur zeigen die interpolierten Rasterdaten keine nennenswerten Unterschiede im Umfeld des Untersuchungsgebietes. Allerdings lassen die Rasterdaten erkennen, dass zwischen den beiden Referenzperioden im Mittel eine Erhöhung der Jahresniederschlagssumme um +30 mm stattgefunden hat.

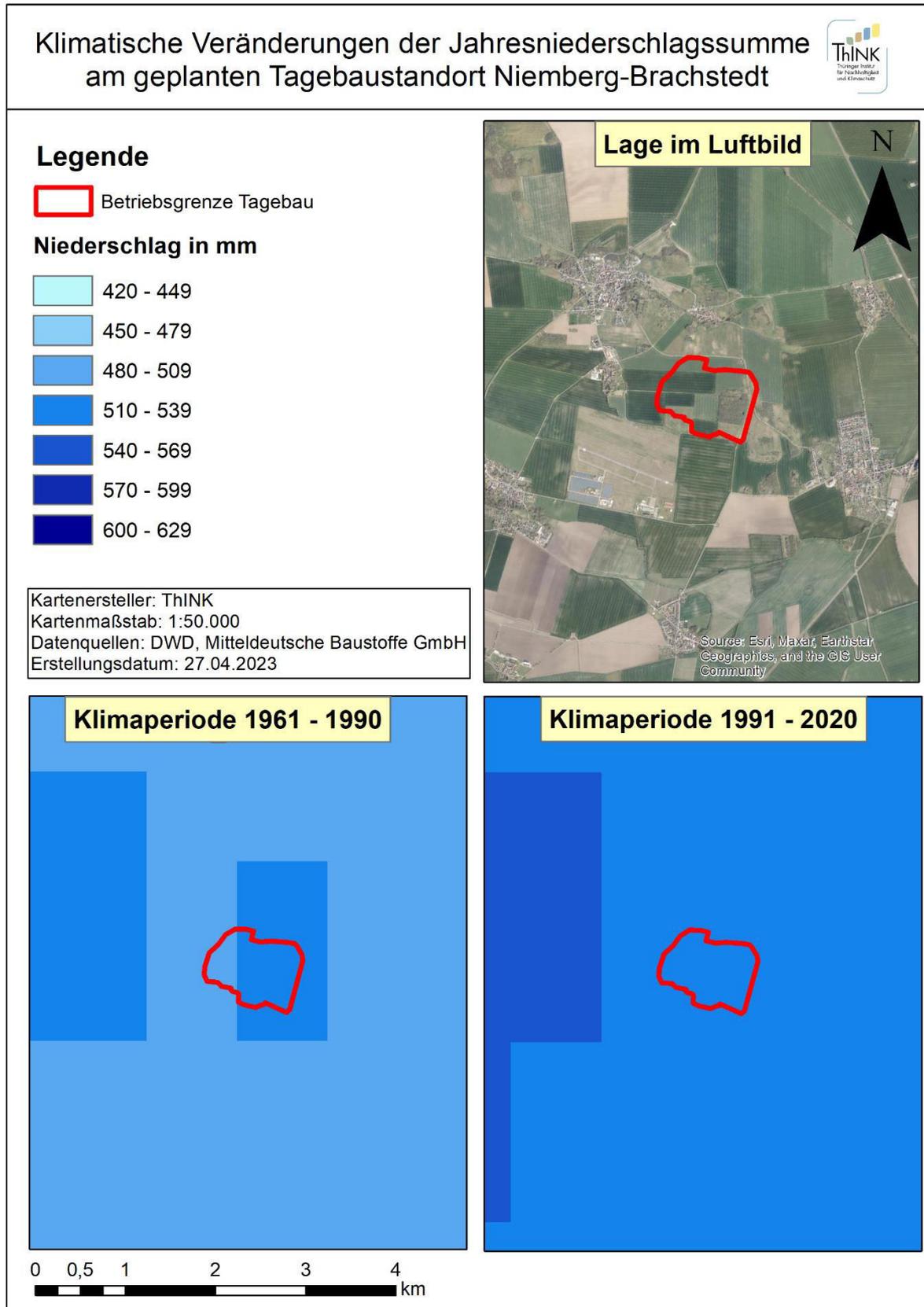


Abbildung 6: Räumliche Übersicht zur klimatischen Veränderung der Jahresniederschlagssumme unter Verwendung von DWD-Rasterdaten. Alle drei Karten zeigen jeweils den identischen Ausschnitt. Quelle: eigene Erstellung.

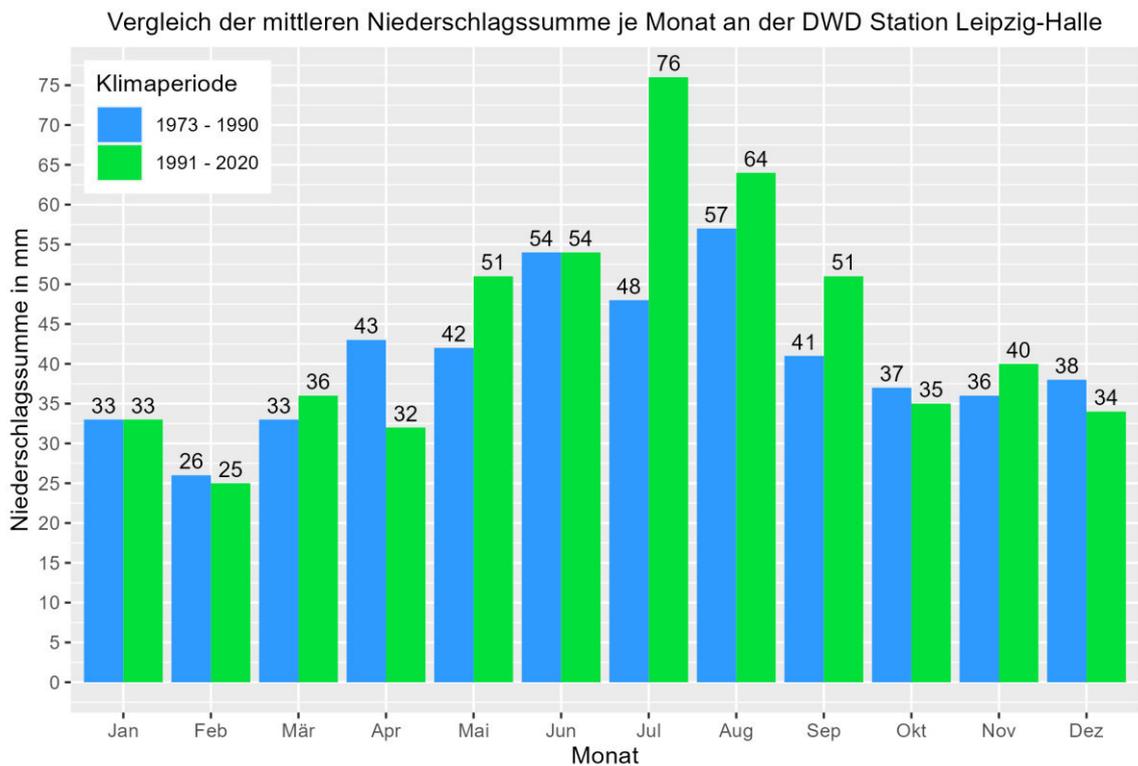


Abbildung 7: Vergleich der mittleren Niederschlagssumme je Monat für die beiden Klimaperioden von 1973 bis 1990 und 1991 bis 2020 an der DWD Station Leipzig-Halle (ehemals Leipzig-Schkeuditz).

Die Auswertung der Stationsdaten zeigt für die einzelnen Monate ein sehr heterogenes Bild, bezüglich der Veränderung der Niederschlagssummen (Abbildung 7). So lassen sich Monate mit einer Zunahme, Abnahme oder auch keiner Veränderung finden. Am prägnantesten ist die Niederschlagsabnahme im April (-11 mm). Auf der anderen Seite sind die Niederschlagssummen in den Monaten Mai (+9 mm), Juli (+28 mm) und September (+10 mm) gestiegen. Die sehr deutliche Zunahme im Juli ist in diesem Umfang außergewöhnlich hoch. Kaum Veränderungen gab es beispielsweise im Januar, Februar oder Oktober.

2.3 Wind

Laut Griebel (1995, S.18) ist im Falle der Errichtung des Tagebaus im Umfeld, je nach Windstärke und Richtung, mit einer erhöhten Staubbelastung durch LKW Transporte und die Arbeit im Tagebau selbst zu rechnen. Vor diesem Hintergrund soll im folgenden Abschnitt geprüft werden, ob es seit Erstellung des DWD-Gutachtens wesentliche Veränderungen hinsichtlich der mittleren Windrichtungen sowie der Windstärken gegeben hat. Für die Auswertung kommen dabei wieder Stationsdaten der DWD-Station Leipzig-Halle zum Einsatz.

Für alle Stationen, bei denen vom DWD-Windmessungen durchgeführt werden, liegen für verschiedene (uneinheitliche) Zeiträume automatisch generierte Windrosen vor. In den Windrosen (Abbildungen 10 bis 13) ist in 12 je 30 Grad großen Sektoren die mittlere Windrichtung sowie die mittlere Windstärke dargestellt.

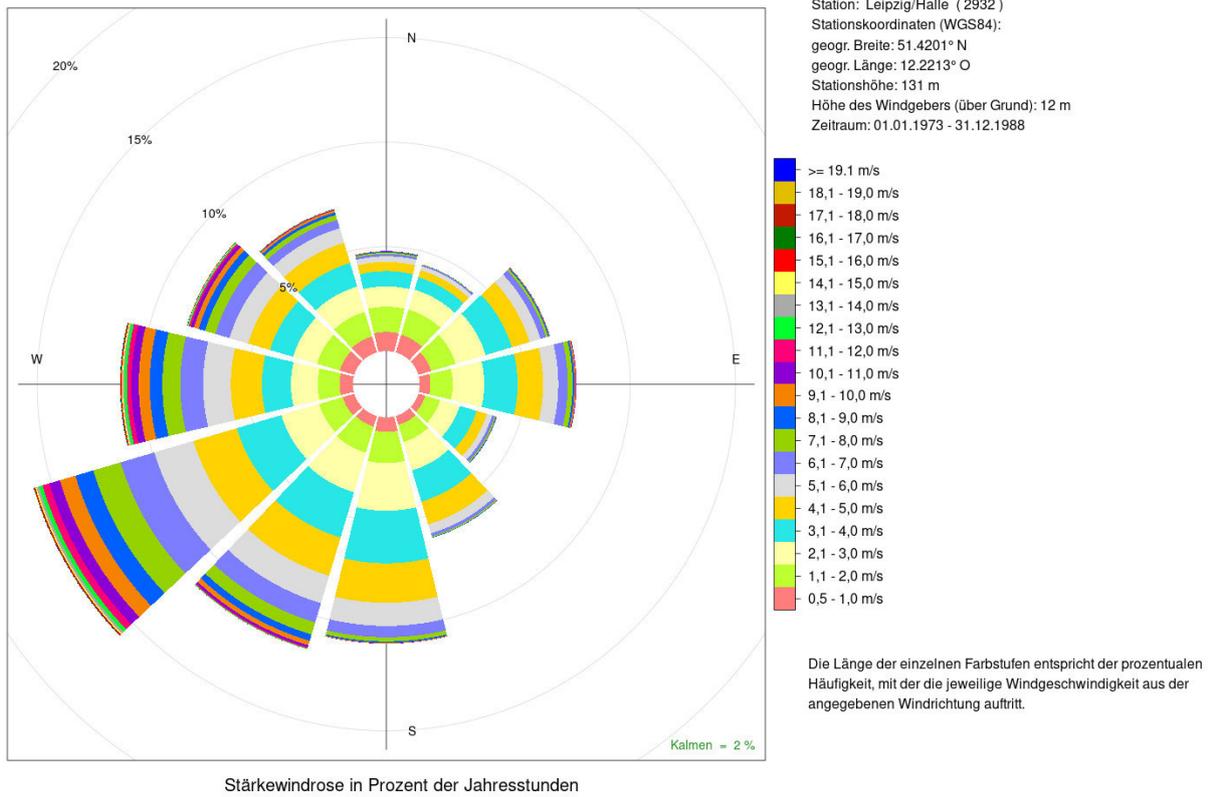


Abbildung 10: Windrose (Messung 12 m über Grund) für den Zeitraum vom 01.01.1973 bis zum 31.12.1988 an der DWD Station Leipzig-Halle. Quelle: DWD (2023).

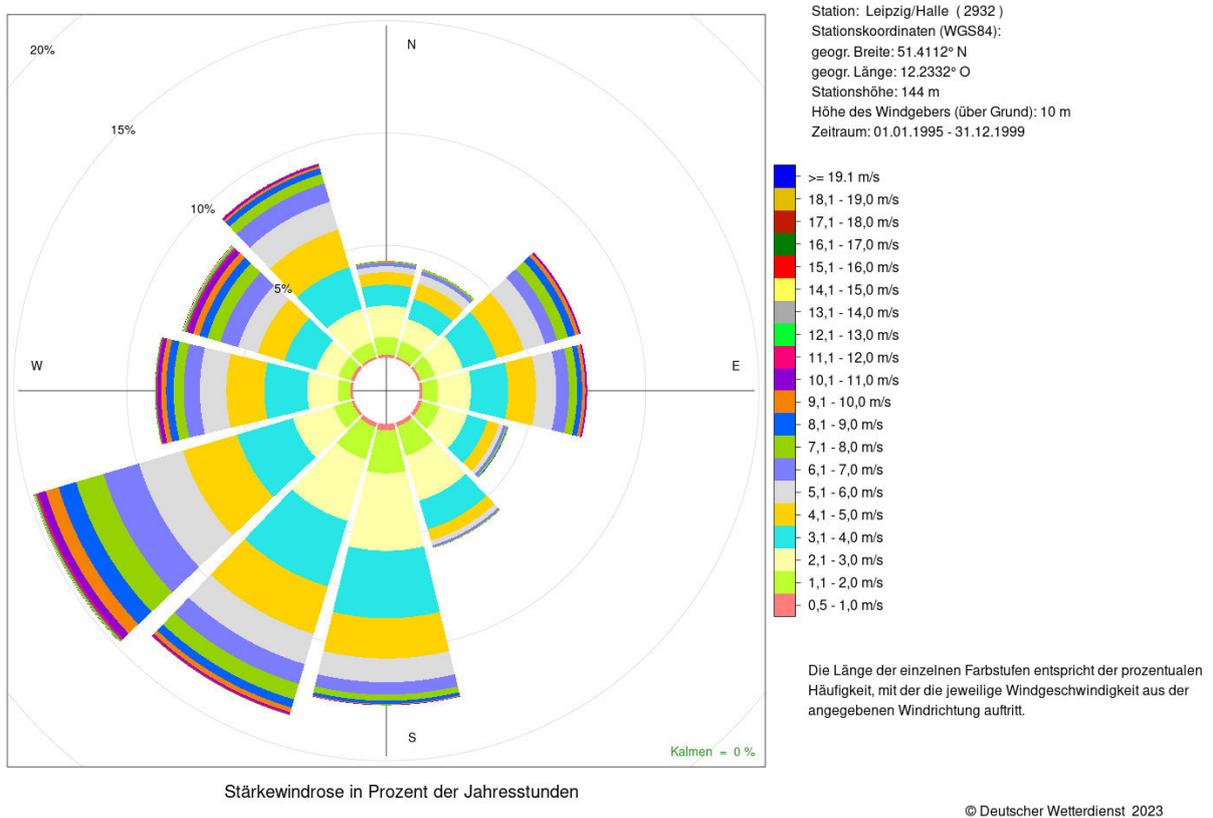


Abbildung 11: Windrose (Messung 10 m über Grund) für den Zeitraum vom 01.01.1995 bis zum 31.12.1999 an der DWD Station Leipzig-Halle. Quelle: DWD (2023).

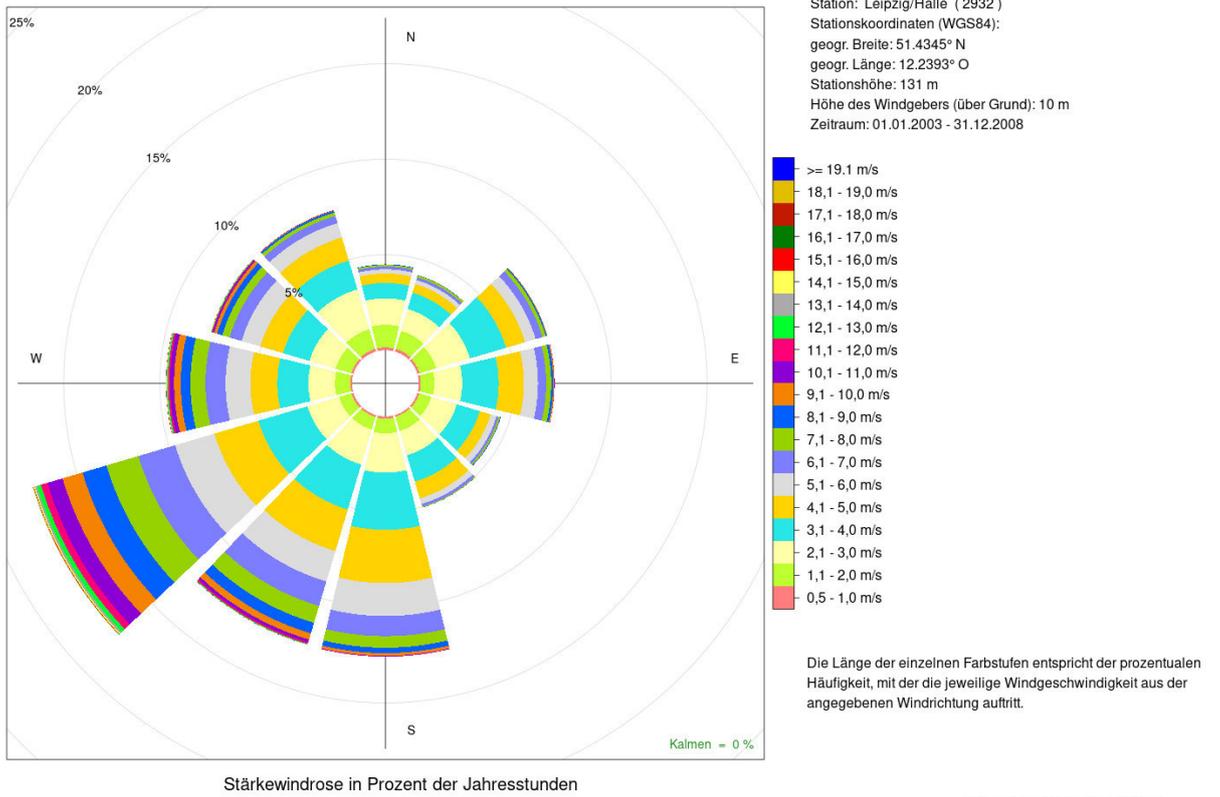


Abbildung 12: Windrose (Messung 10 m über Grund) für den Zeitraum vom 01.01.2003 bis zum 31.12.2008 an der DWD Station Leipzig-Halle. Quelle: DWD (2023).

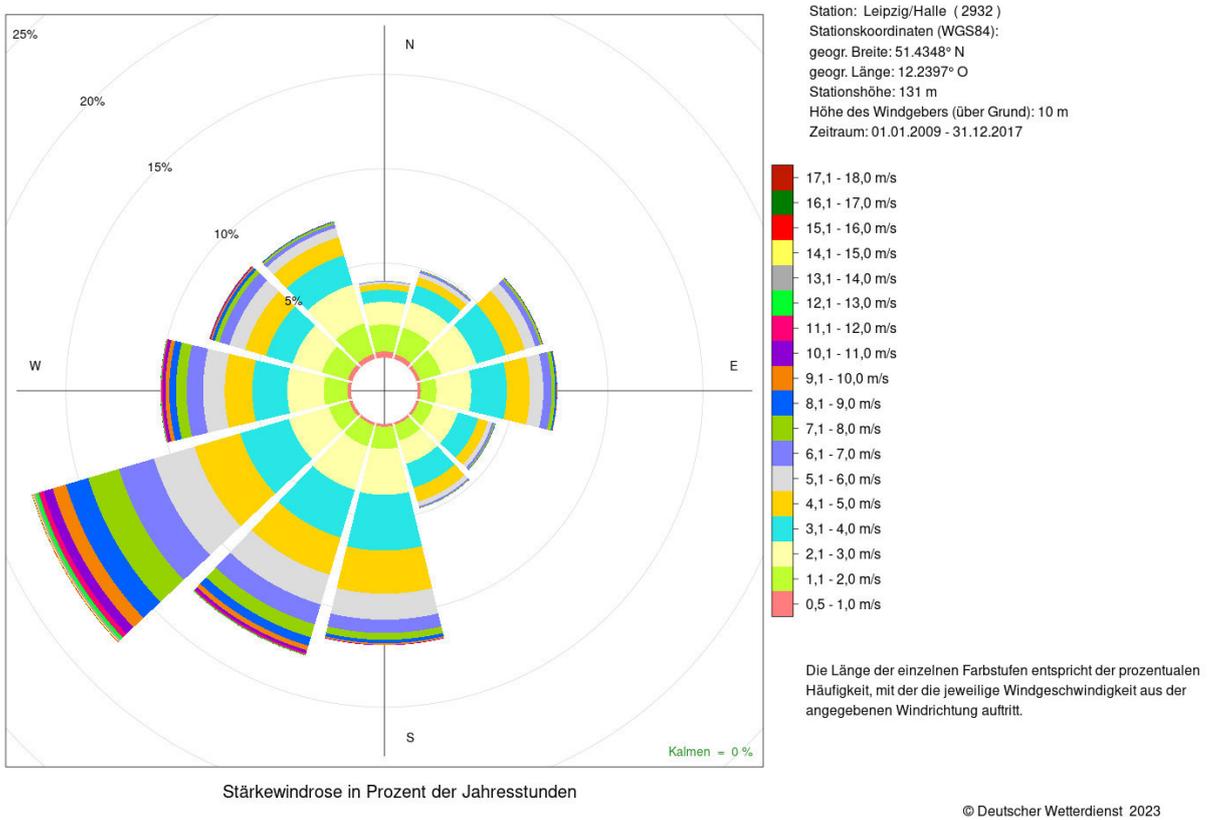


Abbildung 13: Windrose (Messung 10 m über Grund) für den Zeitraum vom 01.01.2009 bis zum 31.12.2017 an der DWD Station Leipzig-Halle. Quelle: DWD (2023).

Das Umfeld des Tagebaus kann als weitgehend frei und windoffen eingestuft werden (Griebel 1995, S.11). Die Windrosen zeigen, dass für alle Zeiträume als Hauptwindrichtung von Südwesten nach Nordosten ausgemacht werden kann. Die nächst größere Häufigkeit weisen Süd- und Westwinde auf. Seltener kommt es zu Winden aus nordwestlicher und östlicher Richtung. Am seltensten treten Nord- bzw. Südostwinde auf. Zwischen den einzelnen Zeiträumen lassen sich kleinere Unterschiede feststellen, allerdings ist das oben erläuterte Grundmuster identisch. Über allen Windrichtungen liegen die am häufigsten auftretenden Windgeschwindigkeiten zwischen 1,0 und 6,0 m/s.

Somit kann festgehalten werden, dass sich hinsichtlich des Themas Wind keine wesentlichen Änderungen zum Stand des alten DWD-Gutachtens ergeben.

Wie schon bei Griebel (1995, S.18) festgestellt, sei darauf hingewiesen, dass bei West- bis Nordwestwinden (zusammen etwa an 25 % aller Tage) die Staubentwicklung in Richtung Niemberg und bei Südwestwinden (ca. 30 % aller Tage) in Richtung Eismannsdorf problematisch werden könnte. Das gilt vor allem bei länger andauernden Trockenperioden. Aus diesem Grund empfehlen auch wir das Anlegen von Schutzbepflanzungen im Südwesten, Westen und Nordwesten des Tagebaus. Durch das wesentlich seltenere Vorkommen von Südostwinden (9 % aller Tage) und die etwas größere Distanz zum Tagebau ist diese Problematik für Brachstedt weniger relevant.

2.4 Nächtliche Kaltluftflüsse

Wie schon im DWD-Gutachten erläutert, ist mit Errichtung des Tagebaus ein Verlust an klimatisch wertvollen Kaltluftentstehungsflächen verbunden (Griebel 1995, S.16), welche insbesondere in hochdruckgeprägten Sommernächten einen wichtigen Beitrag zur nächtlichen Abkühlung überwärmter Bereiche leisten.

Aufgrund der topographischen Rahmenbedingungen im Umfeld des Untersuchungsgebietes und der Tatsache, dass nächtliche Kaltluftflüsse hangabwärts gerichtet sind, kommen auch wir, wie schon damals der DWD zur Einschätzung, dass durch den Tagebau selbst keine siedlungsrelevanten Kaltluftströme behindert, umgeleitet oder abgeschwächt werden.

3. Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Auf Grundlage der vorgenommenen Datenauswertungen und Interpretationen lassen sich nun folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Deutliche Temperaturzunahme im Jahresmittel um etwa +1 K zwischen den beiden Referenzperioden von 1961 bis 1990 und 1991 bis 2020.
- Leichte Zunahme der mittleren Jahresniederschlagssumme um etwa 30 mm.
- Keine wesentlichen Veränderungen der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten (Hauptwindrichtung ist Südwest bis West) in den letzten 30 Jahren.
- Bei Nordwest- und Westwinden (im Zusammenspiel mit längeren Trockenperioden) kann das Thema Staubentwicklung für Niemberg und bei Südwestwinden für Eismannsdorf relevant werden => Schutzmaßnahmen z. B. durch Schutzbepflanzungen empfohlen
- keine Veränderungen der Landbedeckung und Landnutzung im Untersuchungsgebiet in den letzten 30 Jahren
- Durch den Tagebau ist keine Beeinflussung siedlungsrelevanter Kaltluftströme für die umliegenden Orte zu erwarten.
- Entsprechend wird es auch keine Beeinträchtigung des Regionalklimas im Halleschen Ackerland geben.

In Summe lässt sich damit festhalten, dass die Erkenntnisse des DWD Gutachtens von 1995 im Großen und Ganzen auch heute noch gültig sind und von uns so bestätigt werden können. Sofern das Thema Staubentwicklung in der weiteren Planung hinreichend berücksichtigt wird, kann der Aufschluss des Tagebaus - zumindest aus lokalklimatischer Sicht - als weitgehend unproblematisch angesehen werden.

Eine Prüfung weiterer Schutzgüter (Lärmschutz, Naturschutz, Bodenschutz, Verkehrsbelastung, etc.) wurde im Rahmen dieses Klimagutachtens nicht vorgenommen.

Literatur

- Griebel (1995): Amtliches Gutachten zu den klimatischen Verhältnissen im Raum Niemberg – Brachstedt (Steintagebau Niemberg-Brachstedt). Deutscher Wetterdienst (DWD). Wetteramt Leipzig.
- DWD (2018): Datensatzbeschreibung. Jahresmittel der Jahresraster der monatlich gemittelten Lufttemperatur (2 m) für Deutschland.
Online unter:
https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/annual/air_temperature_mean/ (letzter Zugriff: 08.5.2023).
- DWD (2023): Climate Data Center.
Online unter: https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC (letzter Zugriff: 08.05.2023).