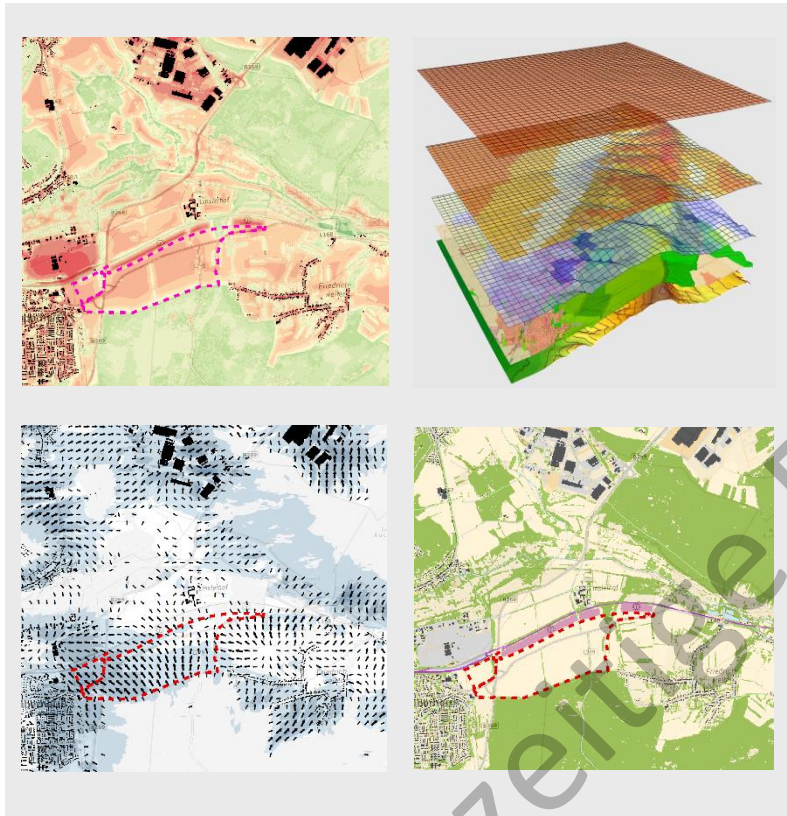


Expertise Klimaökologie:

B-Pläne Linsler Feld und Kunzfelderhuf III in Überherrn

Modellgestützte Analyse des Einflusses der
beabsichtigten Nutzungsänderung auf das Schutzgut Klima



Auftraggeber:

gwSaar Wirtschaftsförderung Saar GmbH

Balthasar-Goldstein-Straße 31

66131 Saarbrücken



GEO-NET Umweltconsulting GmbH

Große Pfahlstraße 5a
30161 Hannover

Tel. (0511) 3887200

FAX (0511) 3887201

www.geo-net.de

In Zusammenarbeit mit:

Prof. Dr. Günter Groß

Anerkannt beratender Meteorologe (DMG)

Öffentlich bestellter Gutachter für Immissionsfragen und

Kleinklima der IHK Hannover und Hildesheim

Hannover, Februar 2022



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung	3
2	Methodik.....	5
3	Stadtklimatische Situation und Beurteilung der Nutzungsänderung.....	7
3.1	Lufttemperatur zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens	7
3.2	Kaltluftströmungsfeld zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens	10
3.3	Wärmebelastung am Tage.....	18
5	Schlussfolgerungen und planerische Hinweise	22
6	Literatur	26
7	Anhang.....	27

Stand: Frühzeitige Beteiligung



Abbildungen

ABB. 1: ORTHOFOTO DES MODELLGEBIETES INKLUSIVE DER B-PLAN-GELTUNGSBEREICHE „KUNZELFELDERHUF III“ IM WESTEN SOWIE „LINSLER FELD“ IM OSTEN.	3
ABB. 2: DIGITALES GELÄNDEMDELL (HÖHE Ü. NHN.) DES UNTERSUCHUNGSGBIETES.	4
ABB. 3: VORENTWURF DER AUSGESTALTUNG (MASTERPLAN) DES B-PLANS „LINSLER FELD“, ERSTELLT DURCH WPW GMBH (STAND 17.06.2021).	5
ABB. 4: LANDNUTZUNG DES IST-ZUSTANDES IN 10 M HORIZONTALER AUFLÖSUNG.	6
ABB. 5: LANDNUTZUNG DES PLAN-ZUSTANDES IN 10 M HORIZONTALER AUFLÖSUNG.	6
ABB. 6: NÄCHTLICHES TEMPERATURFELD IM IST-ZUSTAND ZUM ZEITPUNKT 4 UHR MORGENS (2 M ÜBER GRUND IN °C).	8
ABB. 7: ÄNDERUNG DES NÄCHTLICHEN TEMPERATURFELDS IM PLAN-SZENARIO IM VERGLEICH ZUM IST-ZUSTAND ZUM ZEITPUNKT 4 UHR MORGENS (2 M ÜBER GRUND IN °C).	9
ABB. 8: BODENNAHES KALTLUFTSTRÖMUNGSFELD IM IST-ZUSTAND ZUM ZEITPUNKT 4 UHR MORGENS (2 M Ü. GRUND).....	11
ABB. 9: ÄNDERUNG DES BODENNAHEN KALTLUFTSTRÖMUNGSFELDS IM PLAN-SZENARIO IM VERGLEICH ZUM IST-ZUSTAND ZUM ZEITPUNKT 4 UHR MORGENS (2 M Ü. GRUND).	12
ABB. 10: KALTLUFTVOLUMENSTROM UND BODENNAHES STRÖMUNGSFELD IM IST-ZUSTAND ZUM ZEITPUNKT 4 UHR MORGENS.	13
ABB. 11: ÄNDERUNG DES KALTLUFTVOLUMENSTROMS IM PLAN-SZENARIO IM VERGLEICH ZUM IST-ZUSTAND ZUM ZEITPUNKT 4 UHR MORGENS.	14
ABB. 12: ÄNDERUNG DES KALTLUFTVOLUMENSTROMS AUF BLOCKFLÄCHENELENE IM PLAN-SZENARIO IM VERGLEICH ZUM IST-ZUSTAND ZUM ZEITPUNKT 4 UHR MORGENS. ZOOM AUF BETROFFENE BLOCKFLÄCHEN IN ÜBERHERRN.....	15
ABB. 13: KALTLUFTPRODUKTIONSRALE IM IST-ZUSTAND ZUM ZEITPUNKT 4 UHR MORGENS.....	16
ABB. 14: ÄNDERUNG DER KALTLUFTPRODUKTIONSRALE IM PLAN-SZENARIO IM VERGLEICH ZUM IST-ZUSTAND ZUM ZEITPUNKT 4 UHR MORGENS.....	17
ABB. 15: PHYSIOLOGISCH ÄQUIVALENLE TEMPERATUR (PET) IM IST-ZUSTAND ZUM ZEITPUNKT 14 UHR NACHMITTAGS.....	19
ABB. 16: ÄNDERUNG DER PHYSIOLOGISCH ÄQUIVALENTEN TEMPERATUR (PET) IM PLAN-SZENARIO IM VERGLEICH ZUM IST-ZUSTAND ZUM ZEITPUNKT 14 UHR NACHMITTAGS.	20

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die ca. 98 ha und 9 ha großen und aneinandergrenzenden B-Plangebiete „Linsler Feld“ und „Kunzfelderhuf III“ befinden sich im Osten der Gemeinde Überherrn im Landkreis Saarlouis im Saarland. Sie werden im Norden großflächig von Solaranlagen und Ackerland und im Westen durch ein ca. 1 km x 0,5 km großes Parkplatzareal des Autoservicecenters Überherrn sowie dem Siedlungsraum der Wohnstadt und Überherrns begrenzt. Südlich der B-Plan-Geltungsbereiche schließt ein Waldgebiet (Warndt) an, während ostwärts weitere Agrarflächen sowie das Siedlungsgebiet von Friedrichweiler folgen (**Abb. 1**). Das Plangebiet, bestehend aus den beiden B-Plan-Geltungsbereichen, ist aktuell flächendeckend von hindernisarmen Agrarflächen durchzogen. Zusätzlich verlaufen von West nach Ost die Überherrner Str. (L 168) sowie von Nord nach Süd der Karlsbrunner Weg (L 279) hindurch. Das Untersuchungsgebiet wird durch eine Tallage charakterisiert, die an ihrem tiefsten Punkt im Zentrum des Untersuchungsraumes ca. 190 m ü. NHN misst. Während das Gelände von hier aus in Richtung Süden und Nordosten bis auf maximal 269 m ü. NHN ansteigt, ist gen Nordwesten die höchste Erhebung des gesamten Untersuchungsgebietes mit ca. 326 m ü. NHN festzustellen (s. **Abb. 2**). Die B-Plan-Geltungsbereiche liegen mit überwiegend 200 bis 220 m ü. NHN am Südrand des Tals, wobei sie in deren gemeinsamen Grenzbereich sowie an der Ostbegrenzung des B-Planbereiches Linsler Feld von jeweils einer Tiefenlinie in Nord-Süd-Richtung durchzogen sind.

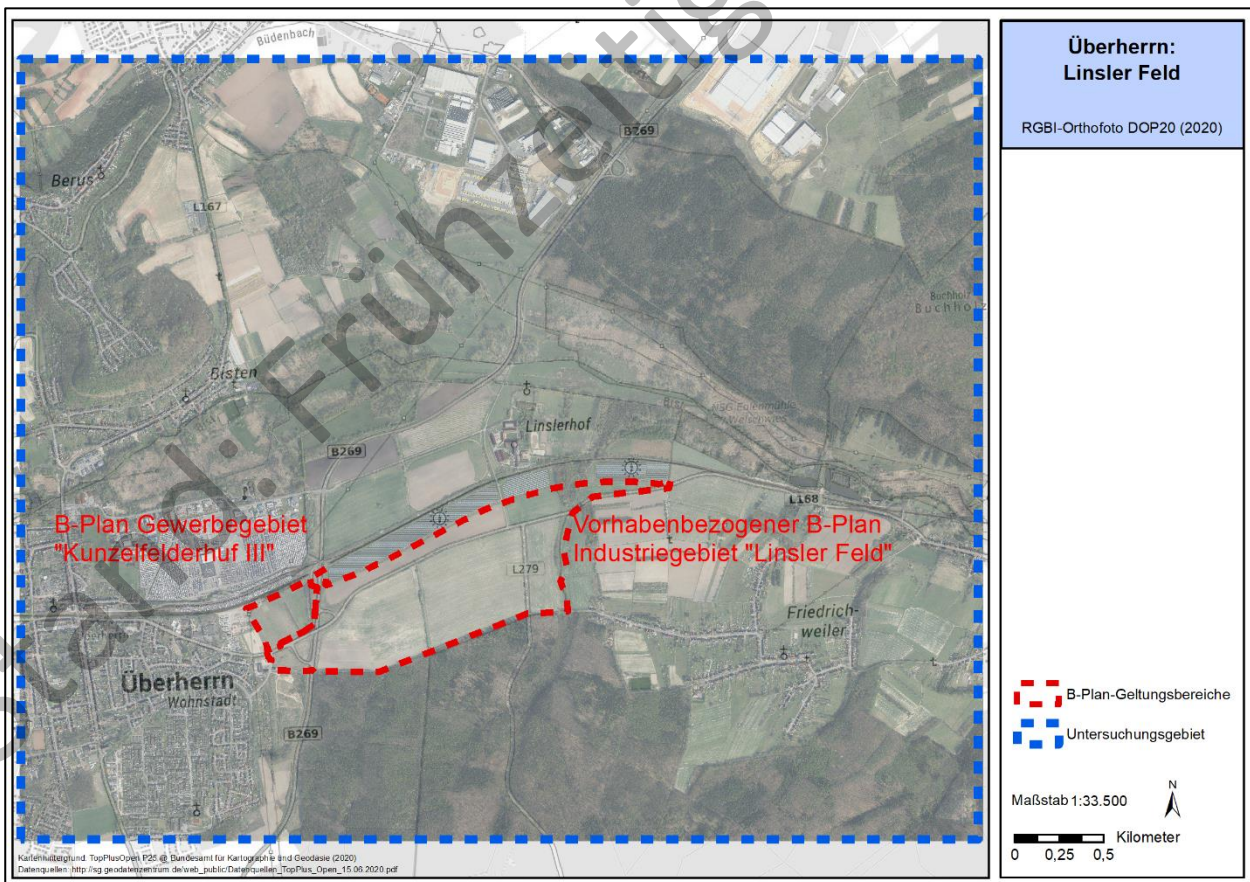


Abb. 1: Orthofoto des Modellgebietes inklusive der B-Plan-Geltungsbereiche „Kunzfelderhuf III“ im Westen sowie „Linsler Feld“ im Osten.



Innerhalb des Plangebietes „Linsler Feld“ ist auf der heutigen Agrarfläche zwischen Karlsbrunner Weg (L 279) und B 269 die Realisierung einer Batteriezellfabrik der Firma SVOLT Energy Technology Co., Ltd. vorgesehen. Hierfür soll die L 168 auf Höhe des westlichen gelegenen Solarparks gen Osten um etwa 30 bis 110 m nordwärts versetzt werden. Darüber hinaus wird auf der östlich des Karlsbrunner Weges gelegenen Ackerfläche eine naturnahe Grünfläche etabliert. Auf der B-Planfläche Kunzfelderhuf III ist der Ausbau eines weiteren Gewerbestandorts geplant.

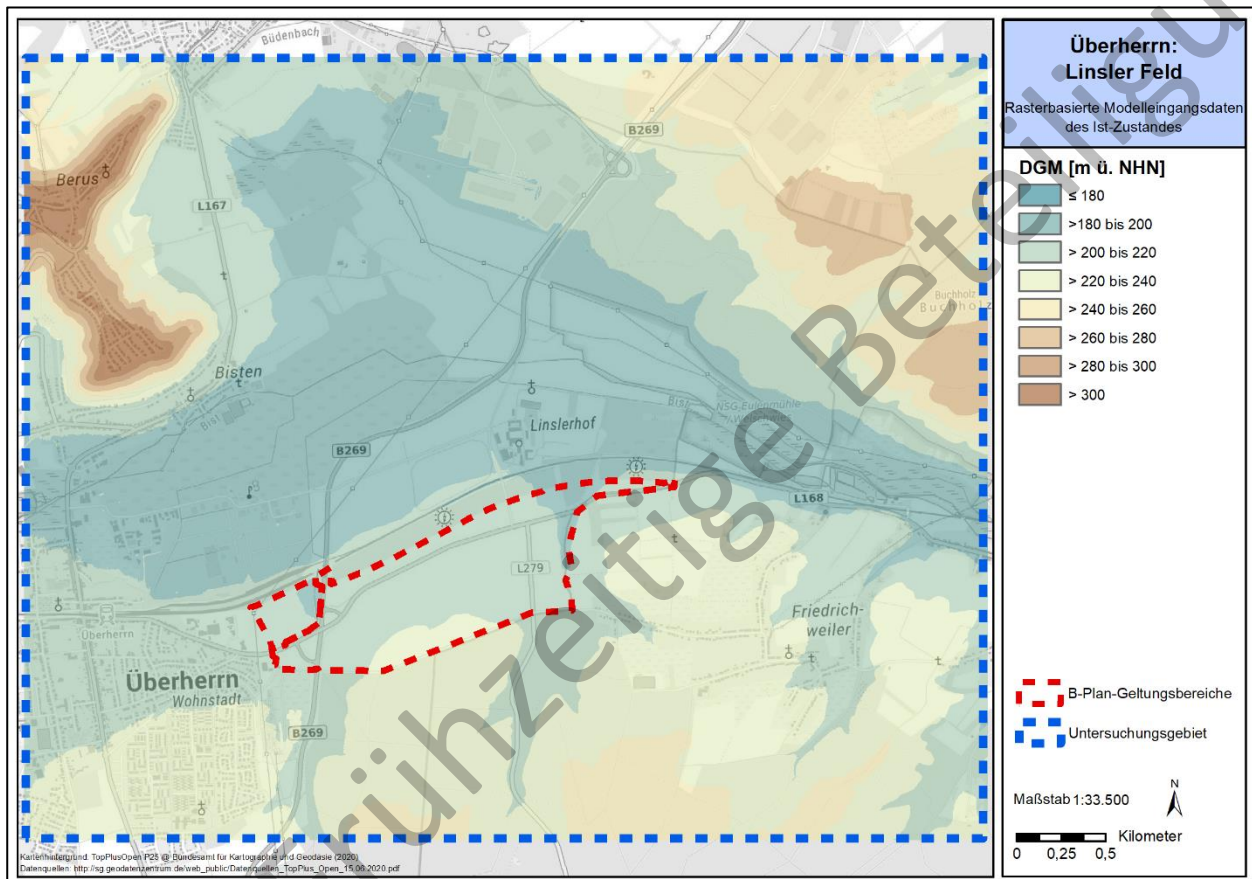


Abb. 2: Digitales Geländemodell (Höhe ü. NHN.) des Untersuchungsgebietes.

In der vorliegenden Expertise wird die aktuelle klimaökologische Situation in den B-Plangebietes und dessen Umgebung detailliert betrachtet. Zusätzlich werden anhand eines Bebauungsvorentwurfes der Batteriezellfabrik (Entwurf Masterplan) auf dem Linsler Feld (**Abb. 3**), erstellt von WPW GmbH, dessen zukünftige Auswirkungen auf die klimaökologischen Funktionen mithilfe von hochaufgelösten Modellrechnungen untersucht und beurteilt. Neben den Auswirkungen der Umnutzung auf das Plangebiet selbst, soll ebenfalls erörtert werden, inwieweit eine Beeinflussung der nahegelegenen Siedlungsräume Überherrn und Wohnstadt, Bisten, Berus sowie Friedrichweiler durch den Neubau vorliegt. Da zum Zeitpunkt der Bearbeitung noch keine konkrete bauliche Umsetzung des Kunzfelder Hufs III vorlag, wird die Einschätzung der Auswirkungen dieses B-Plangebietes verbal-argumentativ im Schlusskapitel des Berichts vorgenommen. Weiterhin liefert diese Klimaexpertise konkrete Planungshinweise, die eine klimaangepasste Gestaltung unterstützen.

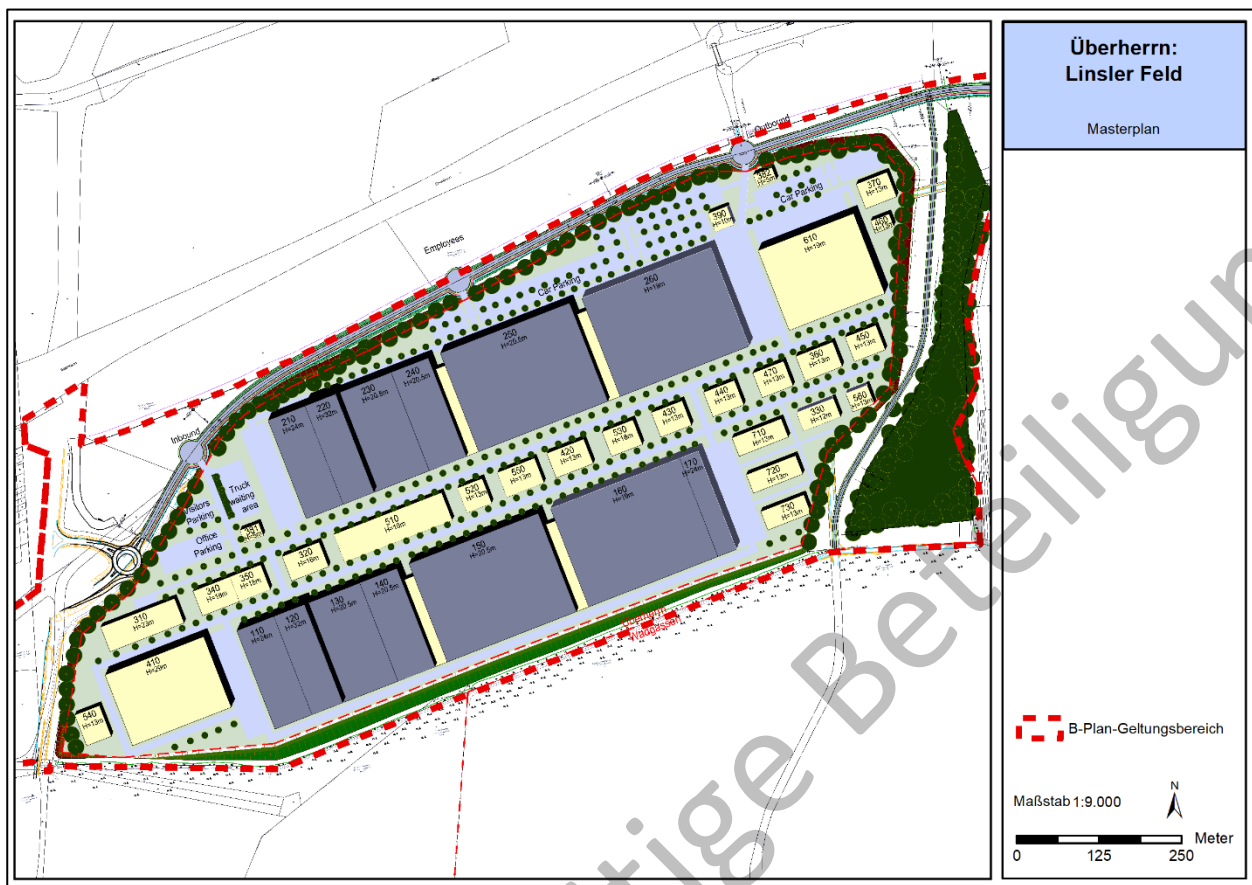


Abb. 3: Vorentwurf der Ausgestaltung (Masterplan) des B-Plans „Linsler Feld“, erstellt durch WPW GmbH (Stand 23.06.2021).

2 Methodik

Bei numerischen Modellen wie FITNAH 3D müssen zur Festlegung und Bearbeitung einer Aufgabenstellung eine Reihe von Eingangsdaten zur Verfügung stehen. Nutzungsstruktur und Geländehöhe sind wichtige Eingangsdaten für die Windfeldmodellierung, da über die Oberflächengestalt, die Höhe der jeweiligen Nutzungsstrukturen sowie deren Versiegelungsgrad das Strömungs- und Temperaturfeld entscheidend beeinflusst wird.

Die Modellrechnung wurde für den Ist-Zustand sowie für ein Plan-Szenario durchgeführt, um auf dieser Basis die klimaökologischen Auswirkungen des Vorhabens der Firma SVOLT Energy Technology Co., Ltd. auswerten und beurteilen zu können. Das gesamte Untersuchungsgebiet hat bei einer Abmessung von ca. 5,4 km x 4,4 km eine Fläche von 23,76 km². Mit der hohen räumlichen Auflösung von 10 m x 10 m ist es möglich, die Gebäudestrukturen realitätsnah zu erfassen und ihren Einfluss auf den Luftaustausch abzubilden. Die aus Geodaten des LVGL und der Gemeinde Überherrn in die Modellklassen überführte Landnutzung für den Ist-Zustand mit jeweils spezifischen physikalischen Eigenschaften ist **Abb. 4** zu entnehmen. **Abb. 5** zeigt die Umsetzung der Landnutzungsklassen für den Planfall, auf Grundlage des von der Firma WPW GmbH erstellten Vorentwurfs. Neben der Landnutzung fand im Planszenario innerhalb des von Bäumen umsäumten Baufeldes eine Anpassung des Geländes (DGM) auf 212,5 m Höhe ü. NHN statt.

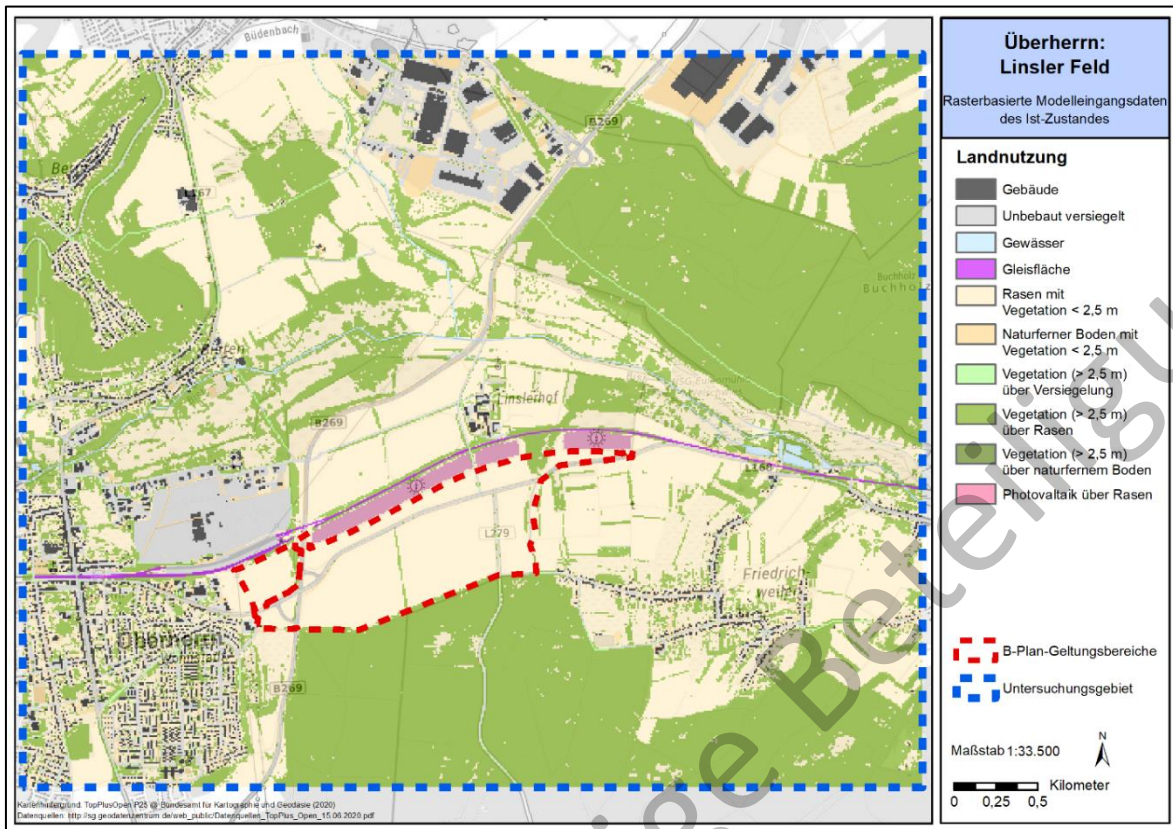


Abb. 4: Landnutzung des Ist-Zustandes in 10 m horizontaler Auflösung.

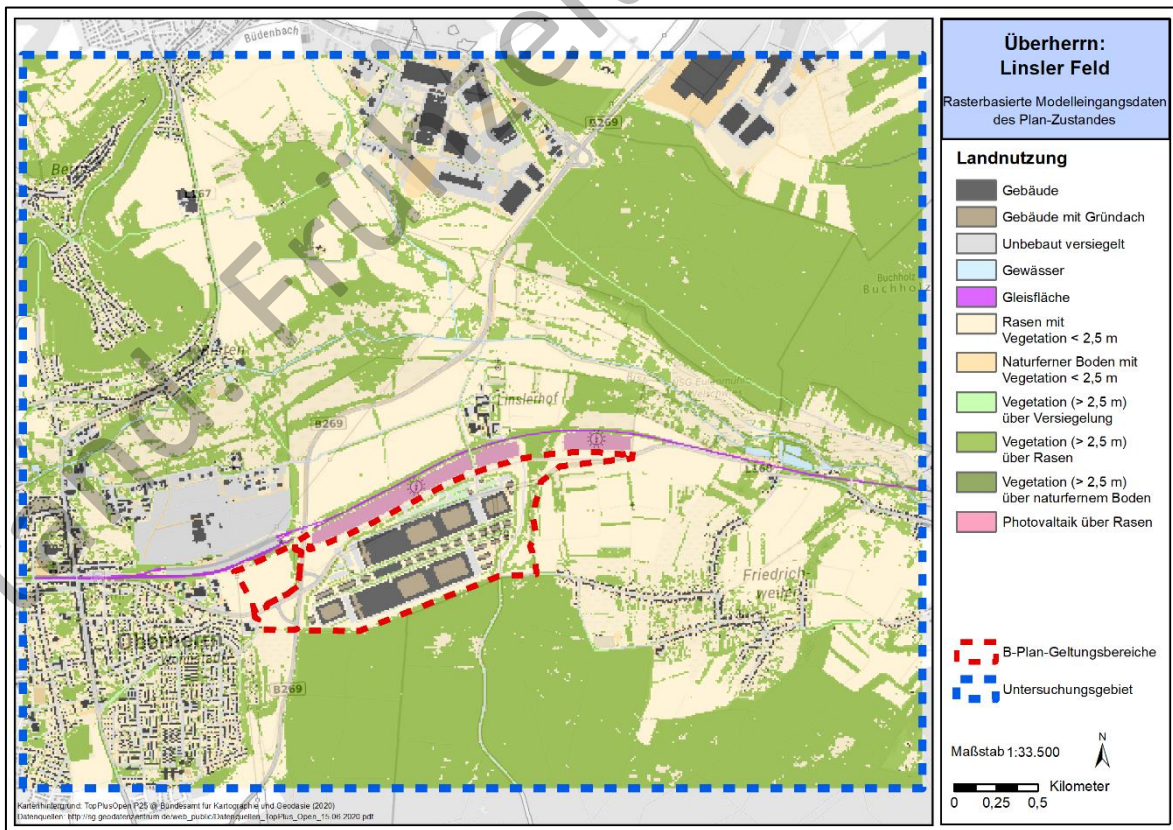


Abb. 5: Landnutzung des Plan-Zustandes in 10 m horizontaler Auflösung.

Der Analyse liegt eine sommerliche Strahlungswetterlage zugrunde (wolkenloser Himmel, keine übergeordnete Windströmung), da die klimaökologischen Funktionen unter dieser Wetterlage fundiert untersucht werden können.

3 Stadtklimatische Situation und Beurteilung der Nutzungsänderung

Ausgangspunkt für die Ermittlung der klimatischen Zusammenhänge ist eine austauscharme, sommerliche Hochdruckwetterlage, die häufig mit einer überdurchschnittlich hohen Wärmebelastung in den Siedlungsräumen sowie lufthygienischen Belastungen einhergeht. Während bei einer windstarken „Normallage“ der Siedlungsraum gut durchlüftet wird und eine Überwärmung kaum gegeben ist, stellt die windschwache Hochdruckwetterlage mit wolkenlosem Himmel im Sommer eine „Worst Case“-Betrachtung dar. Unter diesen Rahmenbedingungen können nächtliche Kalt- und Frischluftströmungen aus innerstädtischen Grün- und Brachflächen zum Abbau einer Wärmebelastung in den überwärmten Siedlungsflächen beitragen.

Die Ergebnisse der Klimasimulation repräsentieren die Nachtsituation um 4 Uhr morgens sowie die Tagsituation um 14 Uhr. Bei den modellierten Parametern handelt es sich um die bodennahe Lufttemperatur in 2 m Höhe, das bodennahe Kaltluftströmungsfeld in 2 m Höhe, den Kaltluftvolumenstrom und die Kaltluftproduktionsrate (jeweils Nachtsituation) sowie die physiologisch äquivalente Temperatur (PET) auf 1,1 m Höhe als Maß für die Wärmebelastung am Tage.

3.1 Lufttemperatur zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens

Ein erholsamer Schlaf ist nur bei günstigen thermischen Bedingungen möglich, weshalb der Belastungssituation in den Nachtstunden eine besondere Bedeutung zukommt. Da die klimatischen Verhältnisse der Wohnräume in der Nacht im Wesentlichen nur durch den Luftwechsel modifiziert werden können, ist nach VDI-Richtlinie 3787, Blatt 2 die Temperatur der Außenluft der entscheidende Faktor bei der Bewertung der thermophysiologicalen Belastung (VDI 2008). Entsprechend spiegelt die Beurteilung des Bioklimas weniger die thermische Beanspruchung des Menschen im Freien wider, als vielmehr die positive Beeinflussbarkeit des nächtlichen Innenraumklimas. Als optimale Schlaftemperaturen werden gemeinhin 16 - 18 °C angegeben (UBA 2016), während Tropennächte mit einer Minimumtemperatur ≥ 20 °C als besonders belastend gelten.

Die bodennahe Lufttemperatur in 2 m ü. Gr. zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens ist in **Abb. 6** aufgetragen. Im gegenwärtigen Zustand zeigt sich das Feld der nächtlichen Temperatur auf den weitläufigen Ackerflächen innerhalb der B-Plan-Geltungsbereiche überwiegend homogen mit Werten zwischen 14 °C und 16 °C. Unversiegelte Bereiche wie Agrargebiete verfügen über ein hohes Potenzial der nächtlichen Ausstrahlung vom Boden in Richtung der Atmosphäre, was zu vergleichsweise geringen Temperaturwerten führt. Baumbestandene Flächen sind mit ca. 16,5 °C geringfügig wärmer, da die nächtliche Ausstrahlung durch das Kronendach der Bäume abgedämpft wird. Die versiegelten Straßenflächen der L 168, der L 279 und

der B 269 weisen dagegen mit Werten von knapp unter 19 °C die höchsten Temperaturen im Plangebiet auf.

Im gesamten Untersuchungsgebiet sind die größten Temperaturunterschiede von maximal ca. 5,5 K zwischen den bebauten, urbanen Bereichen und unbebautem Freiland zu erkennen. Wie bereits in den B-Plan-Geltungsbereichen weisen auch umliegende Agrarflächen Temperaturen bis maximal 16 °C auf, tiefergelegenes Freiland gar Werte bis etwa 14,2 °C. Waldareale liegen mit Temperaturen zwischen 16 °C und 17 °C geringfügig darüber. Die teils hochgradig versiegelten Industrie- und Gewerbeareale im Bereich der Industriestraße, dem Lisdorfer Berg und dem Autoservicecenter Überherrn nördlich des „Alten Bahnhofs“ weisen jedoch mit Werten bis 19,7 °C die größten Temperaturen auf. Insbesondere die hochversiegelten, asphaltierten Be- und Entlade sowie Parkplatzflächen speichern neben den Lager- und Fabrikhallen eine große Menge an Wärme und geben diese bis in die frühen Morgenstunden an die Umgebung ab.

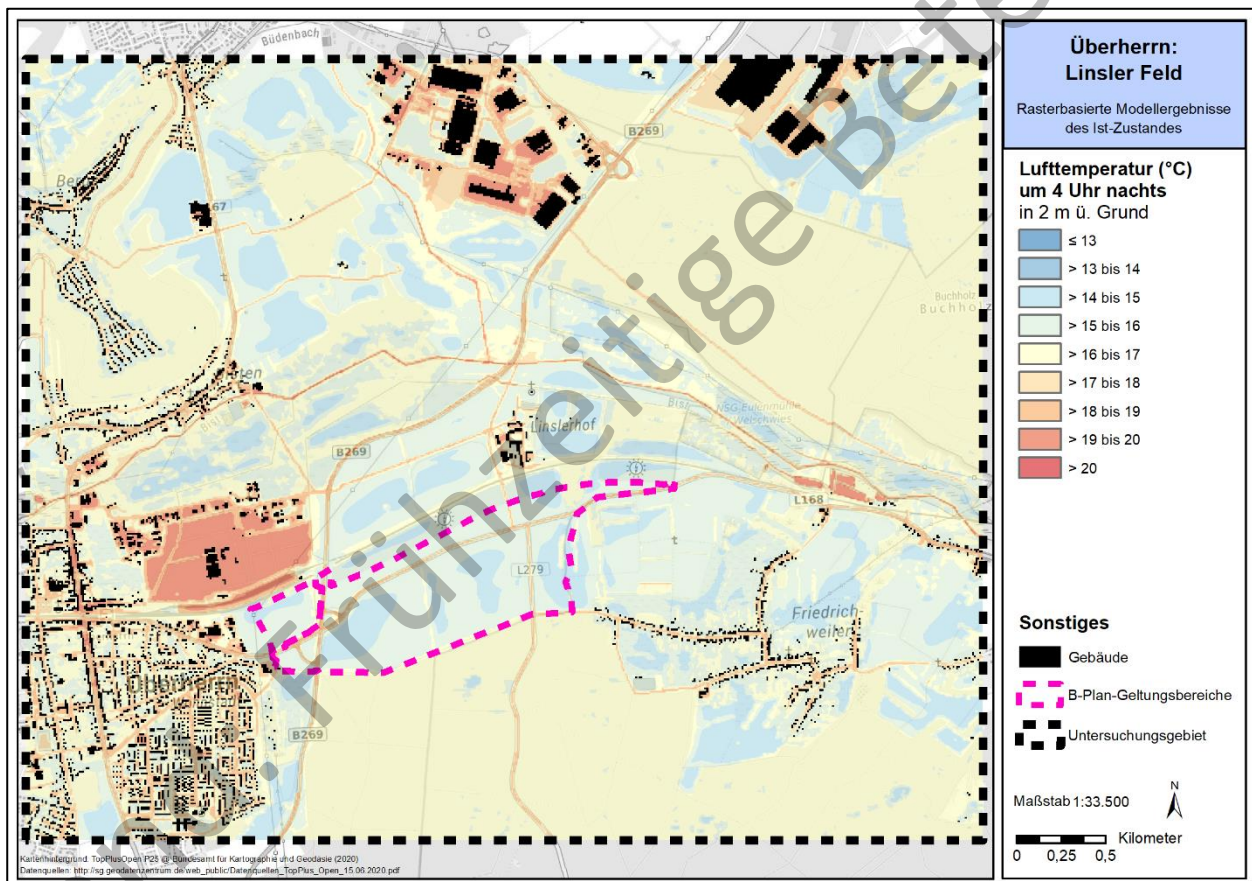


Abb. 6: Nächtliches Temperaturfeld im Ist-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens (2 m über Grund in °C).

Ein ebenfalls warmes, aber deutlich differenziertes Erscheinungsbild ist in den umliegenden Siedlungsbereichen zu erkennen. Im Straßenraum werden hier Temperaturen um 19 °C erreicht, weshalb in den der Straße zugewandten Wohnräumen nachts schon heute keine optimalen Schlaftemperaturen vorliegen. So treten beispielsweise die Bereiche der Hauptstraße, der Straße „Am Alten Bahnhof“ sowie der Palisadenstraße in Überherrn mit einer Vielzahl zusätzlicher versiegelter KFZ-Abstellflächen durch flächenhaft hohe Temperaturen negativ in Erscheinung. Auch in der nördlichen Wohnstadt, südlich der Warndtstraße

werden oftmals Temperaturen von teils über 19 °C im Bereich von asphaltierten und mit flachen Garagen überbauten Arealen modelliert.

Offene, grünausgestaltete Wiesenbereiche oder Hinterhöfe innerhalb des Siedlungsraumes, aber auch Parkanlagen tragen dagegen zu lokaler Kaltluftproduktion bei und senken die Temperaturen im Vergleich zu versiegelte Bereichen um bis zu 3,5 K ab. Als besonders wertvoll sind beispielhaft das Parkareal entlang des Mörikeweges in der Wohnstadt mit einer Temperatur von teils 15,6 °C oder der durchgrünte Hinterhofbereich zwischen Haupt- und Bonifatiusstraße zu nennen, der mit Werten zwischen 15,3 °C und 16,7 °C den der Straße abgewandten Wohnräumen eine optimale Schlaftemperatur bereitstellt.

Kleinere Ortschaften wie Friedrichweiler, Bisten oder Berus bleiben selbst im Straßenraum oftmals bei Werten unterhalb von 18,5 °C und damit an der Grenze zur optimalen Schlaftemperatur. Der hohe Grünanteil bzw. die Feldnähe dieser Ortschaften sorgt bei Temperaturen zwischen ansonsten überwiegend 15 und 17 °C für einen optimalen Schlafkomfort.

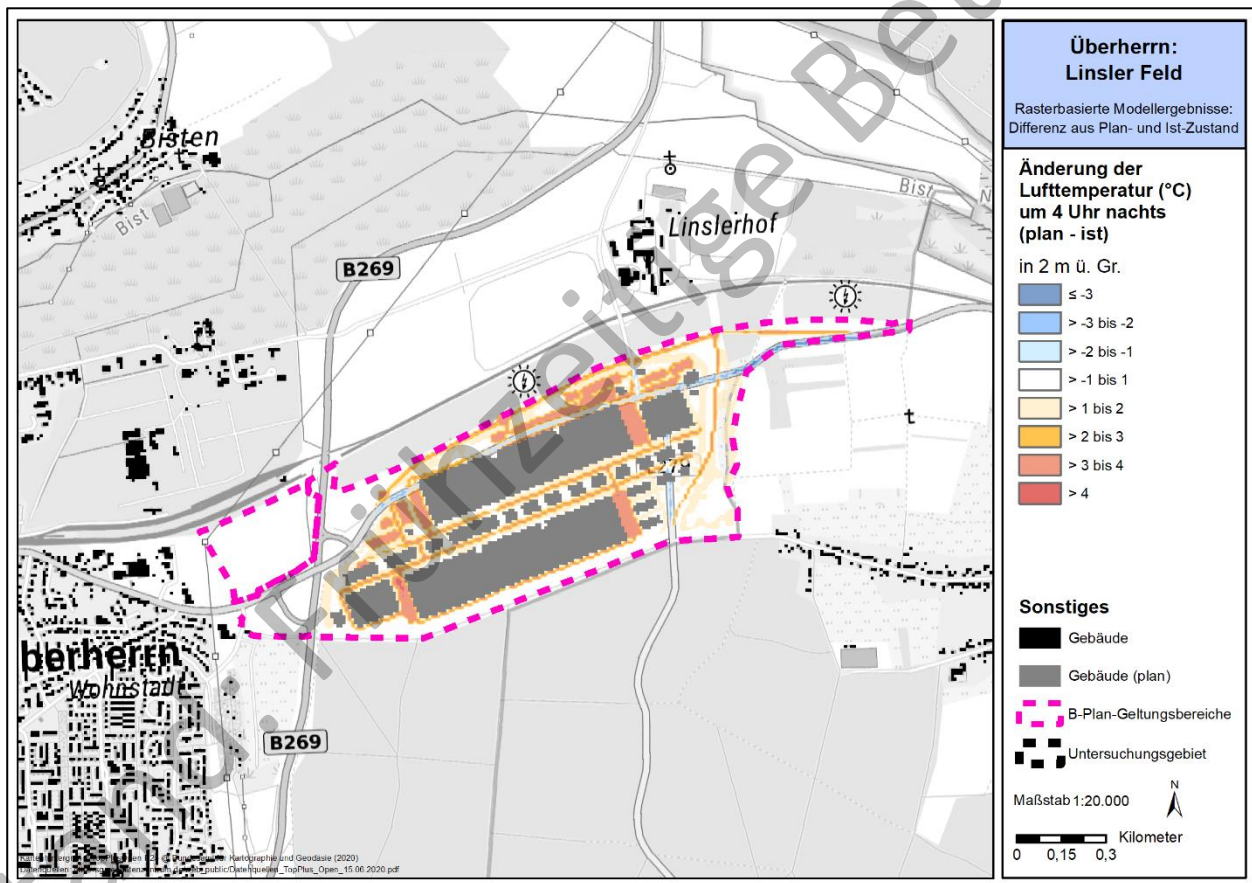


Abb. 7: Änderung des nächtlichen Temperaturfelds im Plan-Szenario im Vergleich zum Ist-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens (2 m über Grund in °C).

Abb. 7 zeigt die Änderung der nächtlichen Lufttemperatur von der aktuellen zur geplanten Situation. Auswirkungen beschränken sich ausnahmslos auf die B-Planfläche selbst – die umliegenden Siedlungsbereiche erfahren keinerlei Temperaturänderungen.

Die Abbildung macht deutlich, dass durch die geplante Bebauung überwiegend Zu-, vereinzelt aber auch Abnahmen der Temperaturwerte zu erwarten sind. Während sich eine Verringerung der Temperatur um bis zu 3,5 K ausschließlich auf Bereiche beschränkt, in denen die Straßenzüge der L168 und der L279 rückgebaut und entsiegelt wurden, erhöht sich die Temperatur entsprechend in gleichem Maße an jenen Orten, an denen Versiegelung durch den Straßenbau stattfindet. Allgemein sind Temperaturerhöhungen durch die neuen Baukörper und die zusätzlichen ebenerdig versiegelten Flächen nahezu im gesamten Plangebiet festzustellen. Im Bereich neuer Zufahrtswege und Parkplätze werden in der Nacht überwiegend um 3 bis 4 K höhere Temperaturen modelliert, wobei auf der Fläche zwischen den Gebäuden 110 und 410 gar eine maximale Erhöhung von 4,1 K angezeigt wird. Hier wird sowohl vom Boden als auch den Gebäudefassaden eine große Menge an Wärme an die Umgebung abgegeben.

Sowohl im Bereich unterhalb der Baumneupflanzungen im Gewerbegebiet selbst als auch bei den Aufforstungen am östlichen Rand des B-Plan-Geltungsbereiches steigt die Temperatur im Vergleich zum Ackerland im Ist-Zustand um etwa 1-2 K an. Die Begründung hierfür liegt in der abschirmenden Wirkung der Baumkronen, die eine Ausstrahlung der im Boden gespeicherten Wärme in Richtung der Atmosphäre vermindert.

3.2 Kaltluftströmungsfeld zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens

Die variable bodennahe Lufttemperaturverteilung bedingt horizontale und vertikale Luftdruckunterschiede, die wiederum Auslöser für lokale thermische Windsysteme sind. Die wichtigsten nächtlichen Ausgleichsströmungen dieser Art sind Hangabwinde und Flurwinde. Mit ihrer (dichten) Bebauung stellen Stadtkörper ein Strömungshindernis dar, sodass deren Luftaustausch mit dem Umland eingeschränkt ist. Speziell bei austauschschwachen Wetterlagen wirken sich diese Faktoren bioklimatisch zumeist ungünstig aus, wenn der Siedlungsraum schwach bis gar nicht mehr durchlüftet wird. Daher können die genannten Strömungssysteme durch die Zufuhr kühlerer (und frischer) Luft eine bedeutende klimaökologische (und immissionsökologische) Ausgleichsleistung für Belastungsräume erbringen. Da die potentielle Ausgleichsleistung einer grünbestimmten Fläche nicht allein aus der Geschwindigkeit der Kaltluftströmung resultiert, sondern zu einem wesentlichen Teil durch ihre Mächtigkeit mitbestimmt wird (d.h. durch die Höhe der Kaltluftschicht), wird auch der sogenannte Kaltluftvolumenstrom betrachtet.

Abb. 8 zeigt das zum nächtlichen Analysezeitpunkt ausgeprägte Kaltluftströmungsfeld in zwei Ebenen. Die Strömungsrichtung wird über die Pfeilrichtung in Form von Vektoren abgebildet. Die unterlegten Rasterzellen stellen zudem die Strömungsgeschwindigkeit flächenhaft in Farbstufungen dar. Die Werte beziehen sich auf eine Analysehöhe von 2 m über Grund. Die Geschwindigkeit der Kaltluftströmungen liegt verbreitet zwischen $< 0,1$ m/s bis über 1,0 m/s, wobei deren Dynamik räumlich variiert.

Relieffolgend, vom südlich gelegenen Warndt her, werden beide B-Plan-Geltungsbereiche gen Nord-Nordost mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von 0,49 m/s durchströmt. Die größten Windgeschwindigkeiten sind im Westen des Plangebietes festzustellen, wo im Maximum gar 1,11 m/s modelliert werden. Neben dem Gefälle sichert auch die geringe Rauigkeit der Agrarflächen des Linsler Feldes das gute

Vorankommen der Windströmung in Richtung des nördlichen Siedlungsraumes von Überherrn und des Gewerbeareals nördlich der Straße „Am Alten Bahnhof“. Die auf den Waldflächen der südlichen Erhebung (Warndt) des Untersuchungsgebietes erzeugte Kaltluft strömt darüber hinaus auch die weiter östlich gelegene Ortschaft Friedrichweiler weitgehend ungehindert aus Südosten an. Die erreichten Windgeschwindigkeiten von teils zwischen 0,5 und 1,0 m/s sorgen dort heutzutage für eine gute Durchlüftung des Siedlungsraumes. In Richtung Westen, zur Wohnstadt hin, wurden ebenfalls Windströmungen modelliert, die mit Werten zwischen 0,1 und 0,5 m/s jedoch etwas geringer ausfallen. Die offene Bebauung mit Einzel- und Reihenhäusern sowie in Strömungsrichtung durchlässige Straßenzüge ermöglichen dennoch eine nahezu ungehinderte Durchströmung der gesamten Wohnstadt.

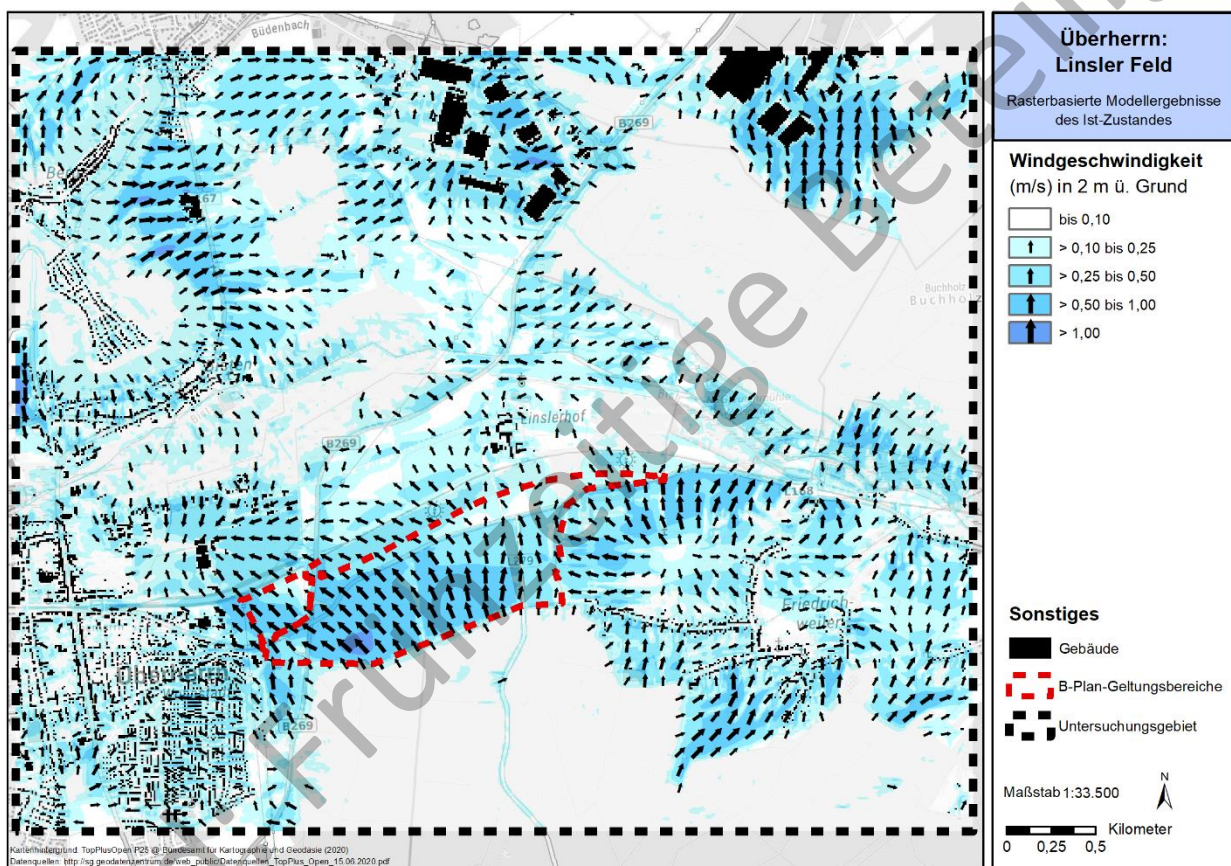


Abb. 8: Bodennahe Kaltluftströmungsfeld im Ist-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens (2 m ü. Grund).

Wie beim höher gelegenen Warndt im Süden, sind auch von den anderen Gebirgszügen im Nordosten und Nordwesten des Untersuchungsgebietes talwärts verlaufende Windströmungen zu beobachten. So erfolgt von der Erhebung in Berus aus eine Durchlüftung des Siedlungsgebietes Bisten; von den Bergen im Osten des Modellgebietes wurden Strömungen in Richtung Friedrichweiler und der beiden Gewerbegebiete im Norden (Lisdorfer Berg und Gewerbegebiet südlich der Industriestraße) modelliert.

Die Betrachtung der Differenz der Strömungsgeschwindigkeit zwischen Ist-Zustand und dem Plan-Szenario (**Abb. 9**) verdeutlicht die größtenteils auf das neue Fabrikgelände beschränkte Änderung des Windfeldes. Die durch den baulichen Eingriff etablierten Gebäude und Bäume führen durch ihre Hinderniswirkung großflächig zu einer Abschwächung des Strömungsfeldes um überwiegend 0,3 bis 0,4 m/s im flachen und weniger dicht bebauten Osten des B-Plan-Geltungsbereiches. Im Lee der großen westlich gelegenen Fabrikhallen sind dagegen Abschwächungen des Strömungsgeschehens um ca. 0,8 m/s zu erwarten, nahe der Gebäudefassaden teils auch darüber. Von Gebäude 410 aus ist diese Abschwächung des Windfeldes noch bis ca. 700 m in nordwestlicher Richtung zu beobachten und führt im Siedlungsbestand des Kunzfelderhofs und der Differter Straße sowie auf den Flächen des Autoservicecenters Überherrn zu einer Absenkung um etwa 0,2 m/s.

Die Hinderniswirkung der Neubauten bedingt nicht nur eine Abschwächung des Strömungsgeschehens, sondern teils auch eine Umlenkung. So ist beispielsweise südlich des B-Plan-Geltungsbereiches „Kunzfelderhuf III“ eine Erhöhung der Windgeschwindigkeit zwischen 0,2 bis 0,4 m/s, im Maximum gar um 0,5 m/s festzustellen. Auch der Bereich zwischen dem Linslerhof und dem Batteriewerk unterliegt einer Windgeschwindigkeitszunahme in ähnlichen Größenordnungen.

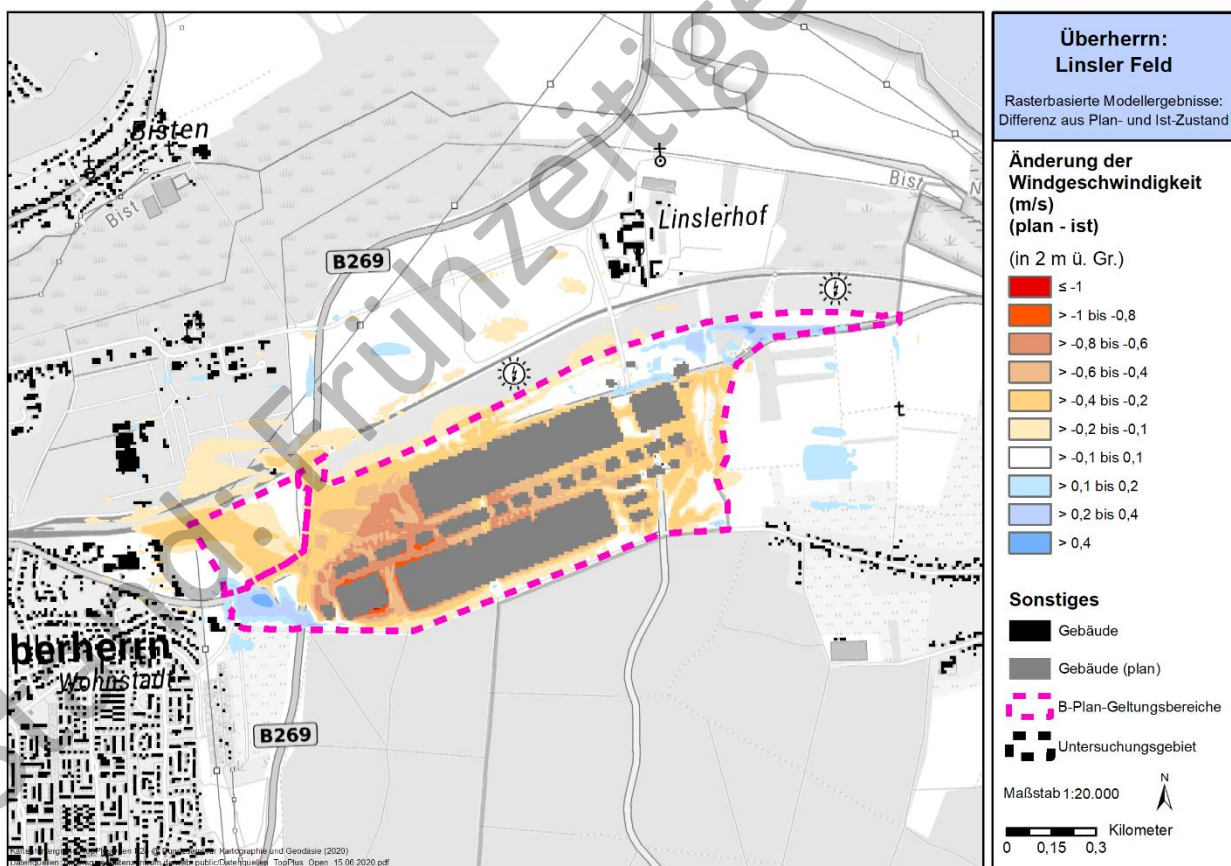


Abb. 9: Änderung des bodennahen Kaltluftströmungsfelds im Plan-Szenario im Vergleich zum Ist-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens (2 m ü. Grund).

Die räumliche Ausprägung des Kaltluftvolumenstroms im Untersuchungsraum geht im Wesentlichen mit der des bodennahen Strömungsfeldes einher (**Abb. 10**). Auf den zahlreichen Acker- und Freiflächen innerhalb des Untersuchungsgebietes, aber auch in den Baumkronen der umliegenden Waldgebiete wird Kaltluft produziert, die einerseits geländeinduziert, andererseits durch thermische Unterschiede zwischen warmen Siedlungsraum und kühlem Umland in Richtung der urbanen Bereiche transportiert wird. Auf der Planfläche der beiden B-Plan-Geltungsbereiche werden überdurchschnittlich hohe Kaltluftvolumenströme von im Mittel $16,3 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ (vgl. Mittelwert des gesamten Untersuchungsgebiet: $11,5 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$), im Maximum sogar $34,7 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ modelliert. Diese kommen durch o.g. Treiber einerseits dem Siedlungsraum von Überherrn, aber auch dem Gewerbegebiet des Autoservicecenters Überherrn zugute.

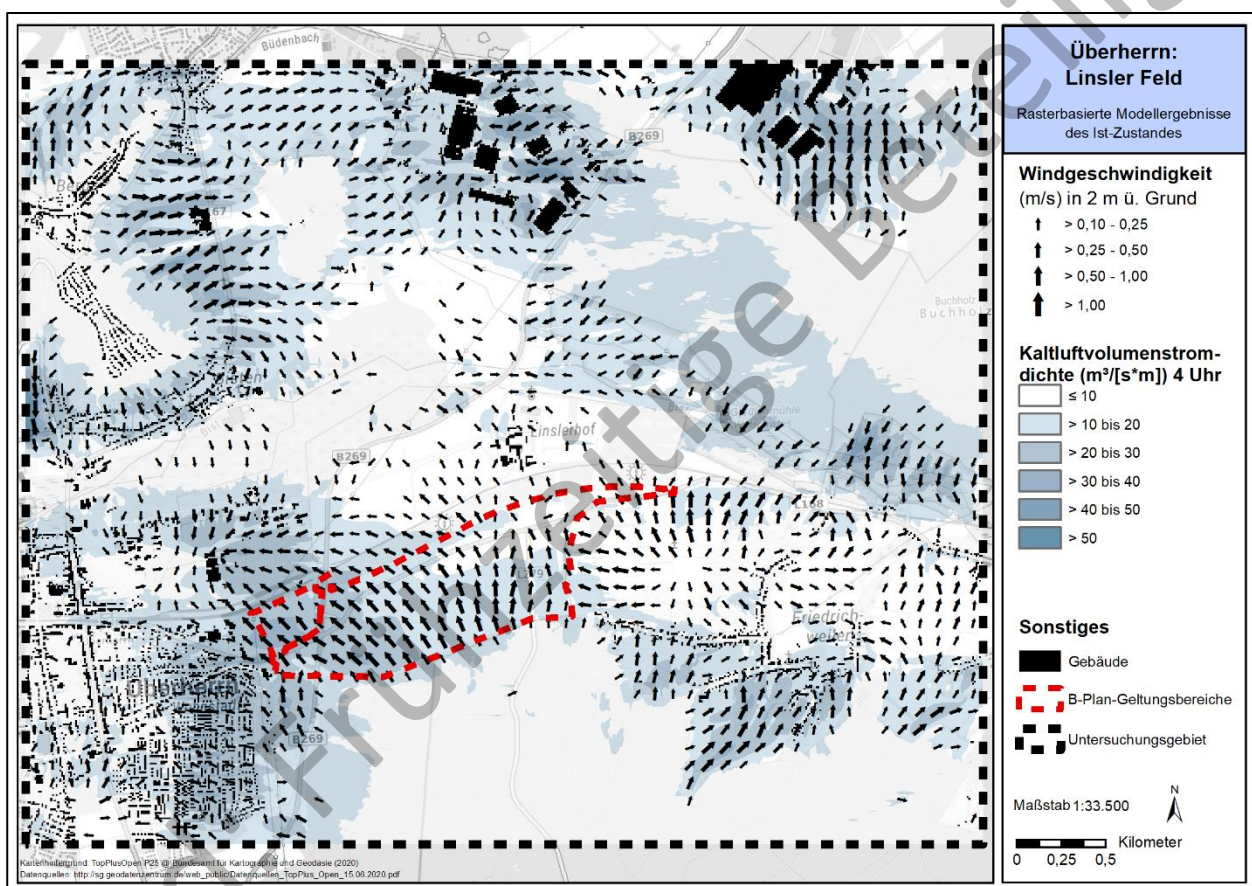


Abb. 10: Kaltluftvolumenstrom und bodennahes Strömungsfeld im Ist-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens.

Friedrichweiler erhält große Mengen an Kaltluft mit Werten von teils über $30 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ direkt aus den südlich des Siedlungsgebietes gelegenen Wald- und Ackerflächen. Die Industrie- und Gewerbebestände Lisdorfer Berg oder das Areal südlich der Industriestraße entfalten durch ihr größeres Bauvolumen pro gleicher Fläche eine stärkere thermische Sogwirkung als die Siedlungsbereiche. So werden teils Kaltluftmengen zwischen 40 und $50 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ an die genannten Gebiete herangeführt.

Ausgehend vom vorliegenden Bebauungsentwurf nimmt der Kaltluftvolumenstrom, ähnlich wie beim Windfeld, vor allem im nordwestlich gelegenen Lee der Neubauten erheblich ab (**Abb. 11**). Ein lokales

Maximum der Abschwächung befindet sich dabei mit knapp $23 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ auf dem B-Plan-Geltungsbereich des Kunzfelderhufs III. Aber auch in der westlich anschließenden Bestandsbebauung Überherrns sind Abnahmen des Kaltluftvolumenstroms zwischen $2,5$ und $10 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ bis auf Höhe der Richard-Wagner-Straße auszumachen. Die neue Batteriezellfabrik entfaltet ähnlich den großen Gewerbegebieten im Norden eine enorme thermische Sogwirkung, die einige Dekameter vor den Fassaden für eine Zunahme der Kaltluftvolumenströme aus sämtlichen weitgehend unbebauten Himmelsrichtungen führt. Die in den südlich gelegenen Wäldern und auf den nördlich bzw. östlich gelegenen Ackerflächen produzierte Kaltluft wird daher mit um überwiegend $2,5$ bis $10 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ erhöhten Kaltluftvolumenströmen angeströmt. Diese Ströme werden teils zwischen den östlich gelegenen, kleinen Neubauten kanalisiert, was dort lokal zu Zunahmen über $20 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ führt. In direkter Fassadennähe, etwa im Umfeld des Gebäudes 410 oder südlich des großen zusammenhängenden Baukomplexes sind dagegen erneut Abnahmen des Kaltluftvolumenstroms zu beobachten, die im Maximum gar $25 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ überschreiten.

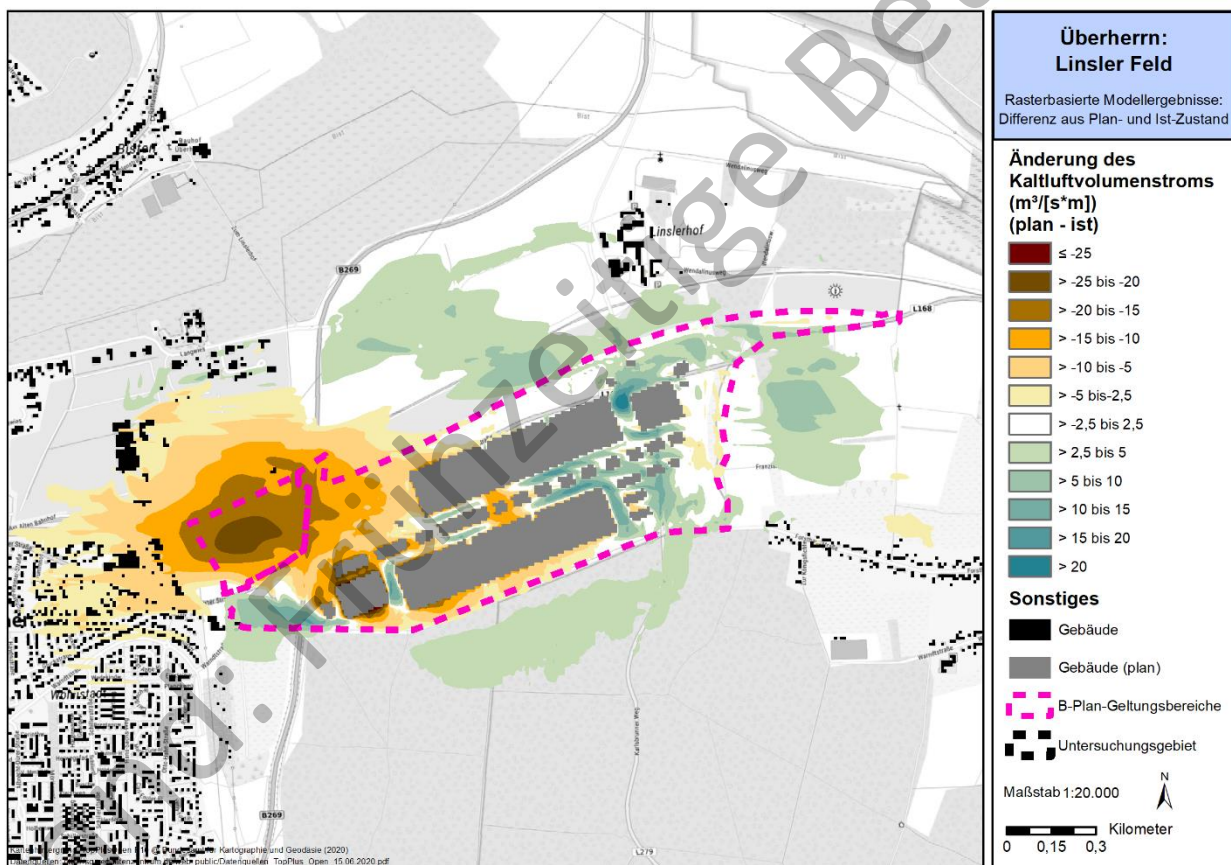


Abb. 11: Änderung des Kaltluftvolumenstroms im Plan-Szenario im Vergleich zum Ist-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens.

Anders als bei Belastungen durch Luftschadstoffe oder Verkehrslärm, für die in Verordnungen konkrete Grenz- oder Richtwerte genannt werden, gibt es für die Beeinflussung des Kaltlufthaushaltes keine allgemeingültigen Bewertungsmaßstäbe. Lediglich in der VDI-Richtlinie 3787 Blatt 5 (VDI 2003) wird ein quantitatives „Maß der Beeinflussung“ vorgeschlagen, das eine Reduktion der Abflussvolumina um mehr als 10 % im Umfeld von bioklimatisch belasteten Siedlungsgebieten als „hohe vorhabenbedingte Auswirkung“

ausweist. Eine Verringerung um 5 bis 10 % wird als „mäßige Auswirkung“ eingestuft, unterhalb von 5 % wird die Auswirkung einer Volumenstromverringernung als „geringfügig“ angesehen.

Abb. 12 zeigt die prozentuale Verminderung des Kaltluftvolumenstroms für den betroffenen Teil der B-Plan-Geltungsbereiche umgebenden Flächenabschnitte. Die zugrunde liegende statistische Auswertung wurde ausschließlich für Blockflächen mit Wohn- oder Mischnutzung durchgeführt, auf denen ein Änderungssignal von $-2,5 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ oder weniger modelliert wurde. Der Hintergrund ist, dass andernfalls durch die prozentuale Betrachtungsweise auch Flächen mit vernachlässigbarem Kaltluftprozessgeschehen mit Absolutwerten nahe $0 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ eine hohe Auswirkung zugeschrieben bekommen hätten. Gewerbegebiete wurden zudem ausgeklammert, da Kaltluftprozesse vorrangig den nächtlichen Schlafkomfort steuern.

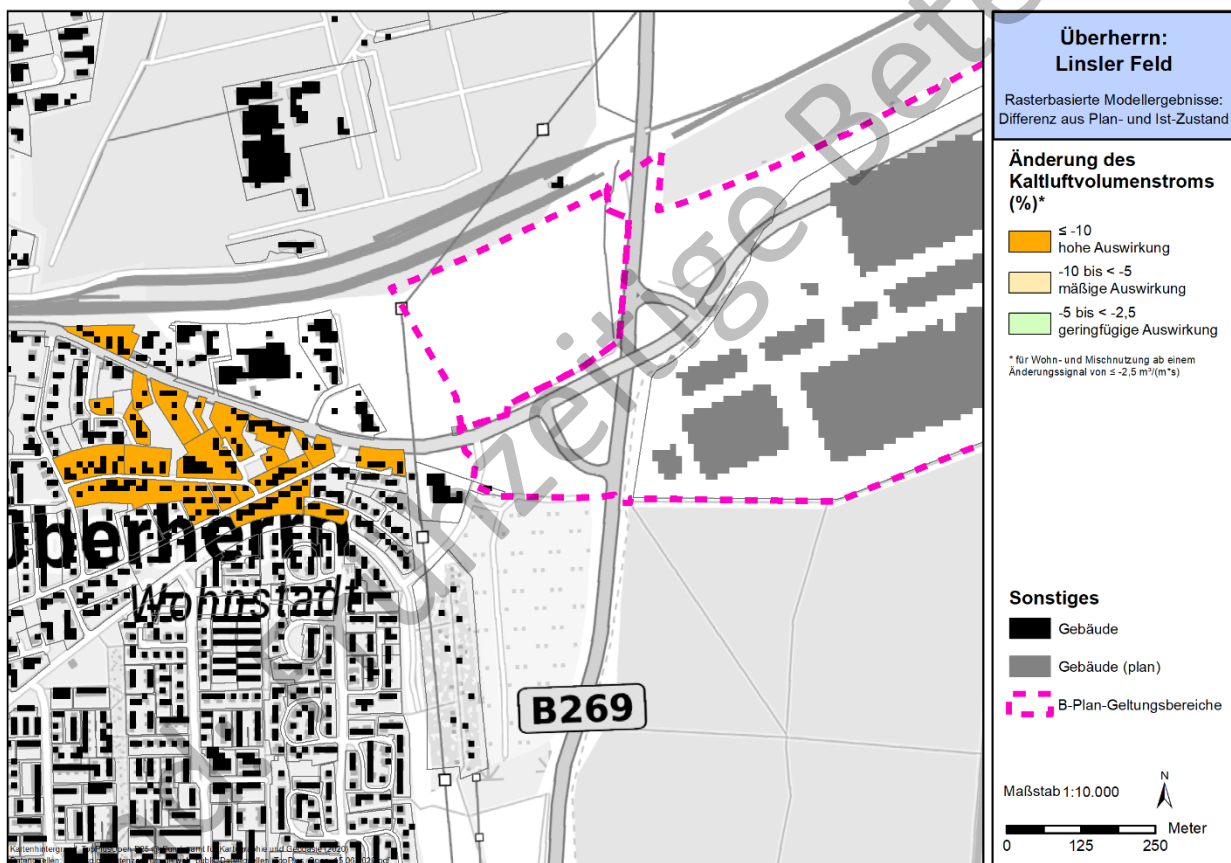


Abb. 12: Prozentuale Änderung des Kaltluftvolumenstroms auf Blockflächenebene im Plan-Szenario im Vergleich zum Ist-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens. Zoom auf betroffene Blockflächen in Überherrn.

Die Abbildung macht deutlich, dass auf 20 Blockflächen Überherrns mit einer signifikanten Abschwächung des Kaltluftvolumenstroms zu rechnen ist – in anderen Stadtteilen sind dagegen auf Blockflächenebene keine negativen Auswirkungen auf den Kaltluftvolumenstrom zu erwarten (s. **Abb. A 7** im Anhang). Alle genannten Flächen liegen im Bereich der Klasse der „hohen Auswirkung“. Dabei erfahren die überwiegende Zahl der direkt südlich an die Differter Straße anschließenden Blockflächen mit Werten zwischen 20 und 25 % die höchsten Abnahmen (8 Flächen), während sich die übrigen Flächen auf Werte zwischen

10 und 20 % Kaltluftvolumenstromverringering beschränken (12 Flächen). Fast alle betroffenen Flächen verfügen jedoch aktuell über verhältnismäßig große, unversiegelte Garten- und Freiflächenbereiche, die mit Kaltluftproduktion assoziiert sind (s. auch **Abb. 13**). Auf diese Weise gelingt es die Temperatur im Planfall auf diesen Blockflächen selbst ohne externe Kaltluftvolumenströme im Mittel zwischen 16 °C und 17 °C zu halten und auch nach Umsetzung des Batteriezellenwerks einen hohen Schlafkomfort zu gewährleisten.

Neben Strömungsfeld und Kaltluftvolumenströmen wurden für das Untersuchungsgebiet zusätzlich nächtliche Kaltluftproduktionsraten berechnet. Die Kaltluftproduktionsrate gibt an, wie viele Kubikmeter Luft sich pro Quadratmeter innerhalb einer Stunde lokal durch Ausstrahlung abgekühlt haben. Die Abkühlungsrate hängt unter anderem von der Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität des Bodens ab. Für die Berechnung der Kaltluftproduktionsraten sind somit Kenntnisse über die thermischen Eigenschaften des Untergrundes von großer Bedeutung. In der hier durchgeführten Modellsimulation wurden einheitliche thermische Eigenschaften für den nicht versiegelten Untergrund angenommen, sodass das Wertefeld der Kaltluftproduktionsrate eine starke Abhängigkeit von der jeweiligen vergebenen Landnutzungsklasse aufweist.

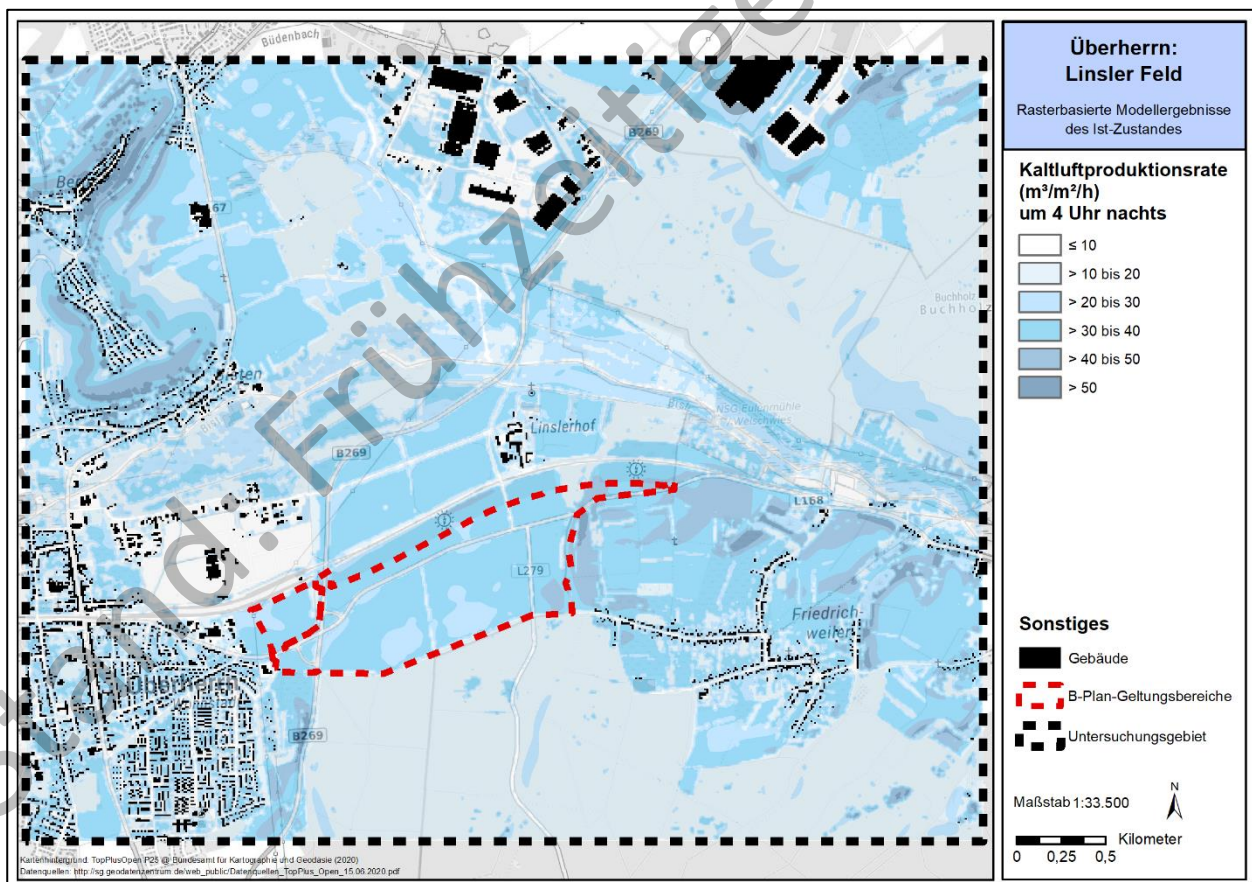


Abb. 13: Kaltluftproduktionsrate im Ist-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens.

Kaltluftproduktion ist überdies stark reliefbedingt, weshalb die größten Kaltluftproduktionsraten im Untersuchungsgebiet an naturbelassenen Hängen erreicht werden (s. **Abb. 13**). So werden an den Hängen des Waldgebiets zwischen den Ortschaften Berus und Bisten, die auf einer horizontalen Strecke von ca. 300 m insgesamt 110 Höhenmeter trennen, teils weit über $50 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ Kaltluft produziert. Neben den Waldgebieten am Hang verfügen auch die unversiegelten Ackerböden im Untersuchungsraum über vergleichsweise großes Potenzial zur Kaltluftentstehung. So wird, bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet, auch auf den Ackerflächen innerhalb der B-Plan-Geltungsbereiche eine überdurchschnittliche Kaltluftproduktionsrate von im Mittel $30,5 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ modelliert (vgl. Mittelwert des Untersuchungsgebietes: $22,7 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$). Insbesondere im Osten des B-Plangebietes Linsler Feld kann durch zusätzliches Gefälle gar ein Maximum von ca. $47,2 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ erreicht werden. Keine nennenswerte Kaltluftproduktion findet in den B-Plan-Geltungsbereichen auf den Straßen statt, wo die Kaltluftproduktionsrate stets unterhalb von $10 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ verbleibt. Gleiches gilt für besonders versiegelte Orte wie die Bestands-Gewerbegebiete im Untersuchungsraum. Überall dort, wo großflächig asphaltierte Oberflächen etabliert wurden, wie etwa nördlich des Areals „Am Alten Bahnhof“ sinkt die Kaltluftproduktionsrate auf ein Minimum mit Werten zwischen 0 und $3 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$. Die Integration von großen Wiesen- und Gehölzflächen, wie in den beiden nördlich gelegenen Gewerbegebieten zu sehen, führt dagegen im nahen Umfeld zu moderaten bis überdurchschnittlichen Kaltluftvolumenströmen von 10 bis $30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$, teils sogar darüber.

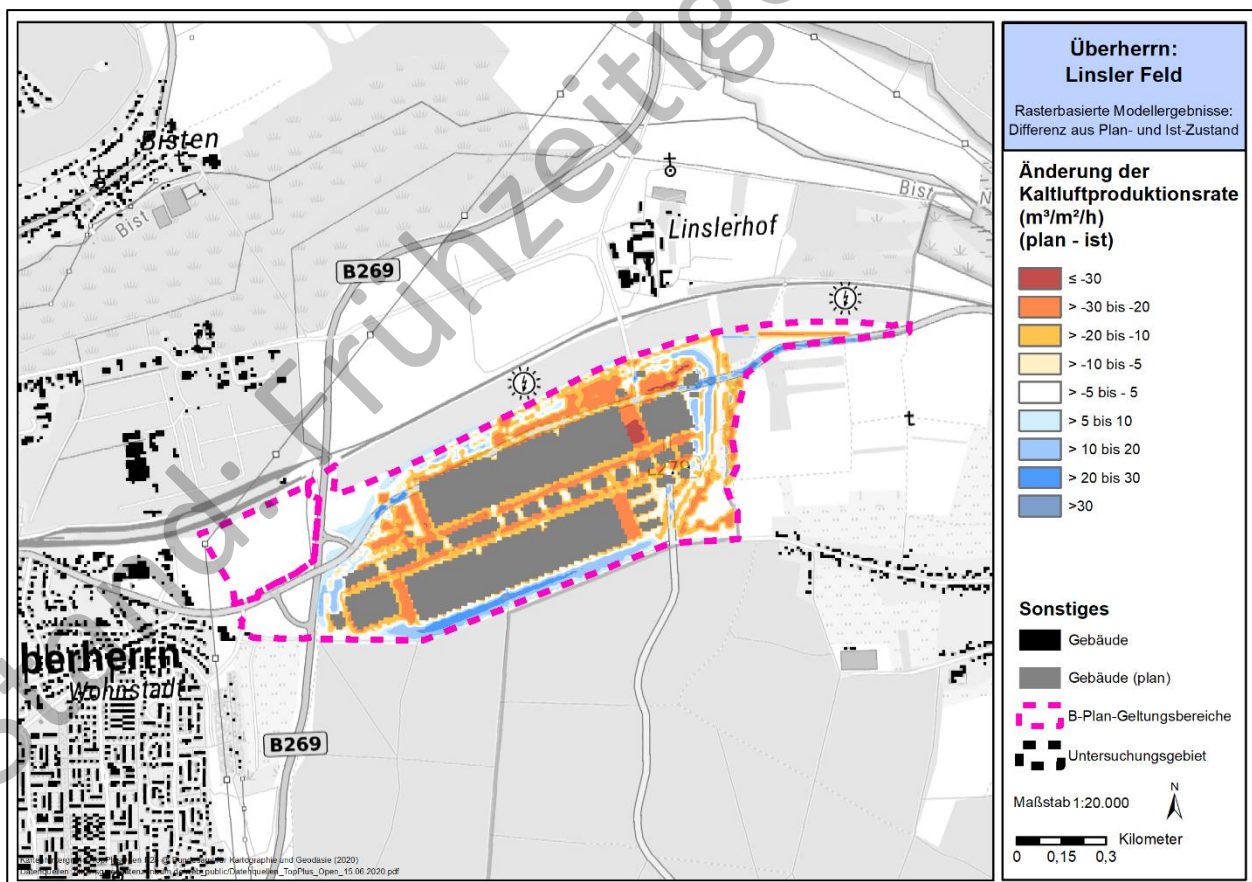


Abb. 14: Änderung der Kaltluftproduktionsrate im Plan-Szenario im Vergleich zum Ist-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens.

In **Abb. 14** ist die Änderung der Kaltluftproduktionsrate nach Umsetzung des geplanten Bauvorhabens auf dem Linsler Feld aufgetragen, welche sich ausschließlich auf den Bereich der B-Planfläche beschränkt. Hierbei kommt es im Rahmen der Baumaßnahmen überwiegend großflächig zu Abnahmen der Kaltluftproduktionsrate. Insbesondere nahe der Neubauten und der geplanten Fuß- und Verkehrswege sind bedingt durch die Versiegelung der heutigen Agrarfläche eine Verringerung der Kaltluftproduktionsrate zwischen größtenteils 10 und 30 m³/m²/h sichtbar. Das Maximum befindet sich mit einer Abnahme von 31,5 m³/m²/h auf der Fläche zwischen den Gebäuden 260 und 610. Durch die Geländeangleichung auf einheitlich 212,5 m Höhe und den damit einhergehenden Abtrag des Gefälles sind lokal auch Abnahmen der Kaltluftproduktion zu erkennen, wo vom Ist- zum Planzustand keine Änderung der Landnutzungs-kategorie stattgefunden hat, beispielsweise im Umfeld der Gebäude 710, 720 und 730.

Wie bereits bei der nächtlichen Temperatur zu erkennen, führt auch der Rückbau der Straßen L168 und der L279 zu einer Erhöhung der Kaltluftproduktionsrate um knapp unter 20 m³/m²/h; die Versiegelung bedingt durch die Verlegung selbiger Straßen entsprechend zu einer Absenkung in gleicher Größenordnung. Die Herstellung eines ebenen Geländes auf eine Höhe von 212,5 m ü. NHN. bedingt im Süden des B-Plangeltungsbereichs „Linsler Feld“ ein Gefälle von ca. 11 Höhenmetern auf wenigen Metern horizontal. Dieses folgt zu einem parallel zum Gefälle verlaufenden Streifen einer im Vergleich zum Ist-Zustand erhöhten Kaltluftproduktionsrate zwischen überwiegend 20 bis 30 m³/m²/h, im Maximum gar ca. 40 m³/m²/h.

3.3 Wärmebelastung am Tage

Neben der nächtlichen Gunstwirkung der aktuellen Freiflächen im Plangebiet auf die umliegenden Siedlungsbereiche ist überdies die auf Angestellte und Arbeiter des Gewerbegebietes einwirkende Wärmebelastung am Tage abzuschätzen und durch klimaangepasste Maßnahmen einzudämmen. Zur Bewertung der Wärmebelastung werden Indizes verwendet, die Aussagen zur Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit sowie zu kurz- und langwelligen Strahlungsflüssen kombinieren. In Modellen wird der Wärmeaustausch einer „Norm-Person“ mit seiner Umgebung berechnet und die Wärmebelastung eines Menschen abgeschätzt. Zur Bewertung der Tagsituation wird der human-bioklimatische Index PET (Physiologisch Äquivalente Temperatur) um 14 Uhr herangezogen (Matzarakis und Mayer 1996). Für die PET existiert in der VDI-Richtlinie 3787, Blatt 9 eine absolute Bewertungsskala, die das thermische Empfinden quantifiziert (siehe Tabelle A1 im Anhang, VDI 2004).

Abb. 15 zeigt die Verteilung der PET um 14 Uhr in 2 m über Grund für die derzeitige Situation. Im Plangebiet zeigen sich auf den Ackerflächen überwiegend homogene Temperaturwerte zwischen 35 °C und 39 °C – die Straßenflächen der B 269, der L 168 sowie der L 279 liegen mit Temperaturen zwischen 39 °C und teils über 41 °C allesamt nochmals darüber. All diese Flächen sind durch ihre Werteausprägung aktuell mit einer starken bis extremen Wärmebelastung assoziiert. Positiv treten am Tage dagegen baubestandene Areale wie beispielsweise jene südöstlich des Linslerhofs hervor, für die durch ihre Schattenwirkung PET-Werte von teils 26 °C und damit lediglich eine schwache bis mäßige Wärmebelastung modelliert wurden.



Die genannten Erkenntnisse sind auch auf das gesamte Untersuchungsgebiet übertragbar. Hochversiegelte urbane Räume ohne Verschattung wie die Hauptstraße in Überherrn oder der Bereich der Burg- bzw. Kirchenstraße in Berus erreichen lokal hohe PET-Werte von teilweise über 41 °C. Dagegen trägt Baumbestand im Straßenraum dazu bei, die Wärmebelastung z.B. in der südwestlichen Warndtstraße in Überherrn bei einer PET von teils unter 28 °C auf ein mäßiges Niveau abzusenken. Die niedrigsten Temperaturen werden im Modellgebiet im Bereich der Teiche im Bereich von Faulebach und Bist, nördlich der L 168 bei PET-Werten von teils unter 23 °C in Wassernähe erreicht. Diese bieten für die Bewohner von Friedrichweiler und der anderen Ortschaften innerhalb des Untersuchungsgebietes ebenso einen Ausgleichsraum, wie die zahlreichen Waldgebiete, in denen überwiegend 23 bis 29 °C auftreten, was mit einer schwachen bis mäßigen Wärmebelastung verbunden ist.

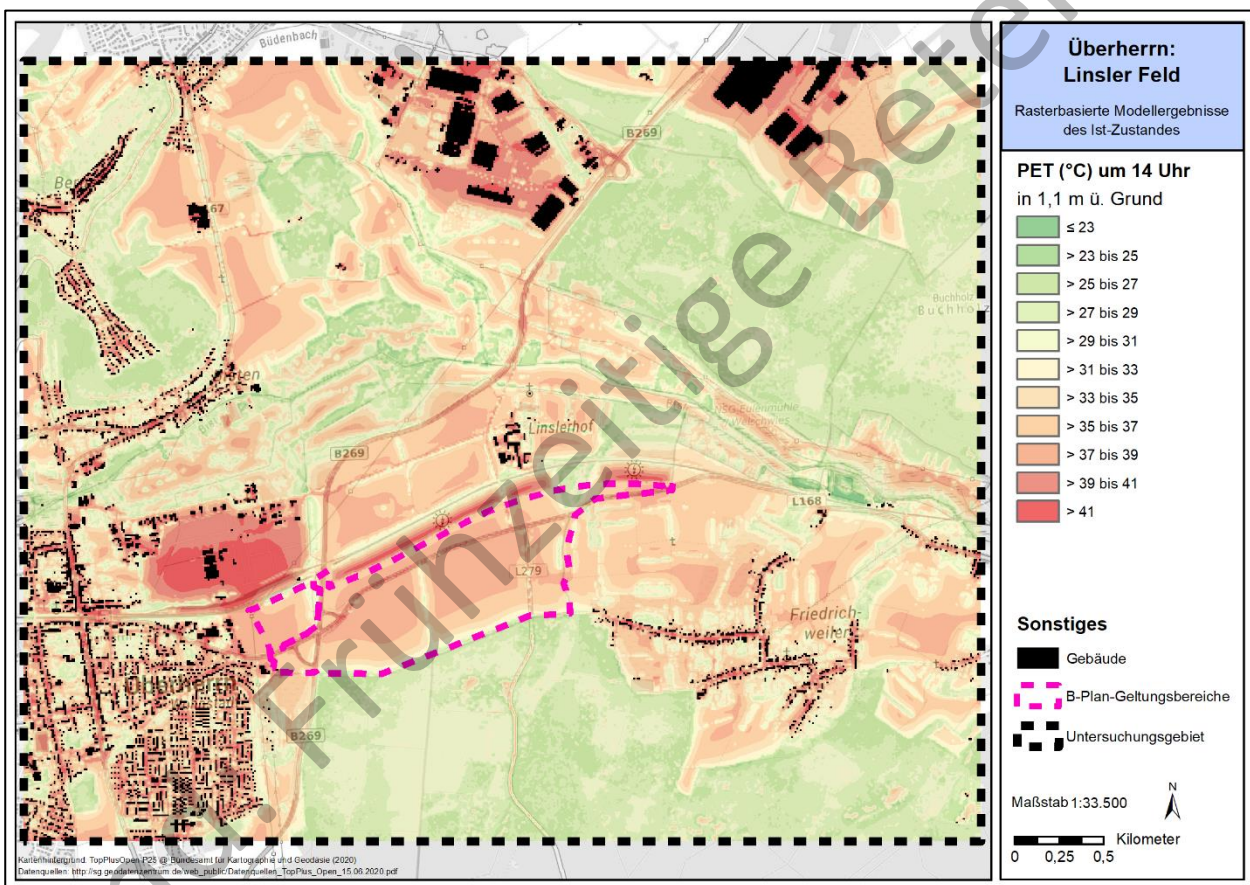


Abb. 15: Physiologisch äquivalente Temperatur (PET) im Ist-Zustand zum Zeitpunkt 14 Uhr nachmittags.

Durch die Etablierung des Batteriezellenwerkes und der damit verbundenen weiteren Versiegelung der Oberflächen des B-Plangebietes Linslerfeld sowie im Zuge der Umsetzung des neuen Gewerbeareals auf der B-Planfläche Kunzfelderhuf III sind am Tage lokale Temperaturzunahmen zu erwarten, die jedoch keinerlei Auswirkung auf den bestehenden Siedlungsraum haben werden. Zwar sind durch die Verschattung der neuen Gebäude örtlich auch Temperaturabnahmen zu erwarten – eine Umsetzung weiterer natürlicher oder künstlicher Verschattungselemente ist jedoch ratsam. Je nach grünplanerischer Ausgestaltung kann es so gelingen, den Angestellten des geplanten Gewerbeareals Rückzugsorte mit hoher

Aufenthaltsqualität zur Verfügung zu stellen. Im Ostteil des Gewerbegebiets an der Industriestraße senkt beispielsweise ein ca. 50 m breiter, baumbestandener Grünstreifen die PET lokal auf Werte um 28 °C ab. So wirkt sich auch die Umgestaltung der Ackerfläche im Osten der B-Planfläche Linsler Feld zu einer baumbestandenen, naturnahen Grünfläche lokal positiv auf die PET aus. Solche nahen, gut erreichbaren Ausgleichsräume sind bei den ansonsten überwiegend 39 bis z.T. über 41 °C auftretenden PET-Werten willkommene Ausgleichsräume für das Personal. Gänzlich ohne klimaangepasste Maßnahmen für den Tag zeigen sich aktuell noch das Bestandsgewerbeareal des Lisdorfer Berges im Osten der B 269 und jenes nördlich des „Alten Bahnhofs“, bei welchen die höchsten Temperaturen im gesamten Untersuchungsgebiet auftreten.

Im Zuge der Realisierung der Batteriezellfabrik wird die PET wiederum fast ausschließlich auf der B-Planfläche des Linsler Feldes modifiziert (**Abb. 16**).

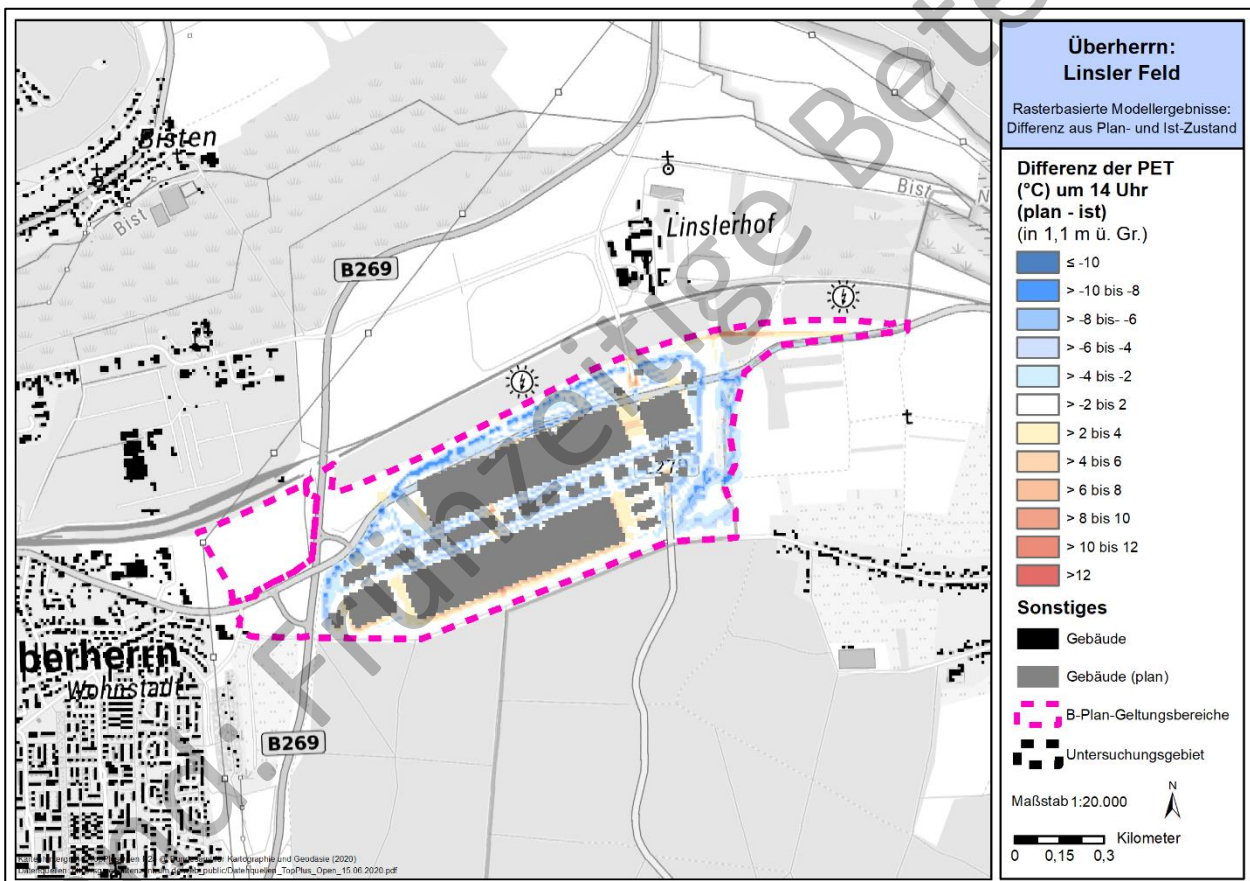


Abb. 16: Änderung der Physiologisch äquivalenten Temperatur (PET) im Plan-Szenario im Vergleich zum Ist-Zustand zum Zeitpunkt 14 Uhr nachmittags.

Die größte positive Veränderung ist in jenen Bereichen festzustellen, an denen Baumpflanzungen durchgesetzt werden sollen. Die neuen Bäume im Osten des B-Plan-Geltungsbereiches, aber auch der Saum aus Bäumen rundherum um das Bau Feld bedingen folglich eine Absenkung der PET um bis zu 10 K. Zusätzlich sorgen die Baumalleen zwischen den Gebäudereihen dafür, dass sich das Areal dort tagsüber um über-



wiegend 4-6 K weniger stark erwärmt als die ursprüngliche Ackerfläche. Dabei vermindert der Baumschatten sowohl die solare Einstrahlung auf ebenerdig versiegelte Flächen als auch auf die Fassaden der Gebäude.

Unbeschattete Flächen hingegen, die zusätzlich ebenerdig versiegelt wurden, wie die Parkplätze bzw.- Be- und Entladeflächen zwischen den Gebäuden 260 und 610, 410 und 110 oder östlich des Gebäudes 170 erfahren eine Erhöhung der PET um überwiegend 2-4 K, teils auch leicht darüber. Erneut macht sich darüber hinaus die Versetzung der Straße L168 bemerkbar, wobei am Ostrand des B-Plan-Geltungsbereichs lokal bei Entsiegelung eine Abkühlung um etwa 2 bis 4 K erreicht wird, bei Versiegelung wird dagegen eine Erwärmung um überwiegend 4-6 K, im Maximum gar bis zu 10 K modelliert. Die größte PET-Erhöhung bis ca. 11 K ist im B-Plangebiet des Linsler Feldes an der Südfassade des südlichsten Gebäudekomplexes festzustellen, da hier gegen 14 Uhr Ortszeit ungehindert ein Maximum an solarer Einstrahlung auftreten kann.

Stand: Frühzeitige Beteiligung



5 Schlussfolgerungen und planerische Hinweise

Auf der ca. 98 ha großen B-Planfläche „Linsler Feld“ in Überherrn soll auf der heutigen Agrarfläche zwischen Karlsbrunner Weg (L 279) und B 269 eine Batteriezellfabrik der Firma SVOLT Energy Technology Co., Ltd. etabliert werden. Weiterhin ist die Entwicklung der östlich des Karlsbrunner Weges gelegenen Ackerfläche zu einer naturnahen Grünfläche geplant. Darüber hinaus ist auf der westlich angrenzenden B-Planfläche „Kunzfelderhuf III“ die Etablierung eines neuen Gewerbeareals angesetzt. Diese Expertise klärt, inwieweit durch die geplante Umnutzung human-bioklimatische Veränderungen im Untersuchungsraum zu erwarten sind. Neben Auswirkungen auf die Planfläche selbst werden auch Effekte auf die umliegenden Ortschaften Friedrichweiler, Überherrn/ Wohnstadt und Linsler Hof abgeschätzt.

Bereits heutzutage zeigt sich das Plangebiet am Tage als human-bioklimatisch belastete Fläche. Durch die geringe natürliche Verschattung werden hohe gefühlte Temperaturen (PET) in den B-Plan-Geltungsbereichen erreicht. Die künstliche Verschattung durch die geplanten Neubauten selbst, aber auch die Verschattungseffekte der geplanten Bäume und Baumalleen im Plangebiet werden sich zukünftig überwiegend mit bis zu 10 K geringeren PET-Werten auf der Planfläche auswirken. In der Planung finden sich jedoch auch Baufelder wieder, die durch die Vergrößerung des Anteils versiegelter Flächen teils auch zu einer Verschlechterung der Aufenthaltsqualität am Tage, mit um bis zu ca. 2 K bis 4 K erhöhten PET-Werten beitragen. Auch die B-Planfläche des Kunzfelderhufs III sollte mit schattenspendenden Bäumen ausgestaltet werden, um den Mitarbeitern des neuen Gewerbegebietes an heißen Tagen eine hohe Aufenthaltsqualität im Freien zu ermöglichen. Ein Effekt auf die bestehenden Siedlungsbereiche im Umfeld der beiden B-Planflächen ist am Tage nicht zu erwarten.

In der Nacht ist durch die Vergrößerung des Bauvolumens und die dadurch erhöhte Wärmespeicherung ebenfalls überwiegend mit höheren Temperaturen um 3 K bis 4 K auf der B-Planfläche des Linsler Feldes zu rechnen, teils auch knapp darüber. Auch infolge der Umsetzung des Bauvorhabens auf dem Kunzfelderhuf III sind Temperaturerhöhungen in ähnlichem Maße anzunehmen, die sich wie auf dem Linslerfeld aber lokal auf die B-Plan-Geltungsbereiche selbst beschränken. Da im überplanten Raum ausschließlich eine gewerbliche bzw. industrielle Nutzung realisiert werden soll, ist für die klimaökologische Bewertung der Nachtsituation die Modifikation der Kaltluftentstehung und -volumenströme wichtig. Kaltluftprozesse beeinflussen den Grad der Überwärmung in den umliegenden Siedlungsbereichen des Bestands und verbessern in klimawirksamer Ausprägung die Schlafqualität. Die meisten Ortsteile Überherrns sind durch ihren hohen Grünanteil bzw. ihre Feldnähe durch ein geringes Temperaturniveau zwischen überwiegend 15 und 17 °C geprägt, was im Bereich eines optimalen Schlafkomforts liegt. Hochversiegelte Straßenzüge weisen dagegen Temperaturen von teils 19 °C auf, weshalb in diesen Bereichen die Sicherung von ausgleichenden Kaltluftprozessen auch nach Umsetzung der Baumaßnahme gewährleistet sein muss. In der heutigen Situation werden die B-Planflächen mit überdurchschnittlichen Kaltluftvolumenströmen von im Mittel $16,3 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ gen Nord-Nordwest durchströmt. Dabei wird ihre hauptsächliche Klimawirksamkeit auf den Linsler Hof sowie das Gewerbegebiet des Autoservicecenters Überherrn nördlich des „Alten Bahnhofs“ deutlich. Während der Ostteil Überherrns bzw. die Wohnstadt vor allem von den Kaltluftvolumen-



strömen auf der angrenzenden Grünfläche zwischen B 269 sowie Warndtstraße und deren südlicher Verlängerung profitieren, wird Friedrichweiler primär über die in südwestlicher Richtung vorgelagerten Agrarflächen mit Kaltluft versorgt. Eine Abhängigkeit von der heutzutage über die Planfläche strömenden Kaltluft besteht in diesen beiden Ortschaften demnach nicht. Der Linsler Hof erhält seine größten Kaltluftvolumenströme vornehmlich aus nördlichen Richtungen. Das Areal des Autoservicecenters Überherrn, in dessen Richtung der größte Anteil der über die Planfläche strömenden Kaltluft getragen wird, ist nur am Tage durch Mitarbeiter besetzt. Die nächtliche Kaltluftströmung entfaltet demnach nur eine sekundäre Gunstwirkung für den Tag, da so insgesamt das Temperaturniveau auf der Anlage geringer gehalten werden kann.

Für die Analyse der Auswirkungen der Umsetzung der Planvariante des SVOLT-Werks auf das nächtliche Kaltluftgeschehen wurden die umliegenden Siedlungsbereiche in Blockflächen unterteilt und jeweils die prozentuale Abnahme des Kaltluftvolumenstroms berechnet. Es zeigt sich, dass insgesamt bei 20 dieser Flächen im Siedlungsbestand Überherrns im nordwestlichen Lee des neuen Gebäudekomplexes mit einer signifikanten Abschwächung des Kaltluftvolumenstroms zu rechnen ist. Die prozentuale Abschwächung des Kaltluftvolumenstroms mit Werten zwischen 10 % und 25 % ist bei den betroffenen Flächen im Bestand zwar ohne Ausnahme in der Klasse der „Hohen Auswirkung“ anzutreffen, die betroffenen Areale sind jedoch stark durchgrünt. Dadurch werden durch lokale Kaltluftentstehungsprozesse vor Ort auch ohne externe Kaltluftströme komfortable Schlaftemperaturen zwischen 16 und 17 °C gewährleistet. Dennoch ist nach der Umsetzung des B-Plans Kunzelfelderhuf III durch die zusätzliche Versiegelung eine zunehmende Abschwächung des Kaltluftprozessgeschehens zu erwarten. Zum einen wird sich die Wirkung der Fläche als weitere potenzielle Kaltluftentstehungsfläche verringern, zum anderen entfaltet die zusätzliche Baumasse eine weitere thermische Sogwirkung, welche für Siedlungsbereiche des Bestands (vorrangig Überherrns) verfügbare Kaltluft in Richtung des neuen Gewerbes ableitet. Um diese negativen Folgen zu minimieren, sind daher das Bauvolumen sowie die Zahl ebenerdig versiegelter Flächen des zukünftigen Gewerbestandorts möglichst gering zu halten und der Erhalt vorhandener Grün- und Freiflächen auf dem Gelände anzustreben.

Nach der modellgestützten Untersuchung der nächtlichen Überwärmung und Kaltluftzufuhr umliegender Siedlungsbereiche erscheinen sowohl die bauliche Umsetzung des Batteriezellenwerks SVOLT auf der östlichen als auch der Neubau eines weiteren Gewerbegebietes auf der westlichen B-Planfläche vertretbar. Nachfolgend werden abschließend allgemeine Hinweise zur Verringerung der Wärmebelastung in den Planflächen sowie zur Aufenthaltsqualität im Freien gegeben.

Bedeutung von Dach- und Fassadenbegrünung

Die Dach- und Fassadenbegrünung zählen zu den effektiven Maßnahmen, die Erwärmung der Gebäude am Tage abschwächen. Sie wirkt zweifach positiv auf einen Gebäudebestand ein, da einerseits durch die Schattenspende die Wärmeeinstrahlung am Tage reduziert wird und andererseits über die Verdunstungs-



kälte des Wassers Wärme abgeführt wird. Eine Fassadenbegrünung ist insbesondere an West- und Südfassaden wirksam, da hier die stärkste Einstrahlung stattfindet. Darüber hinaus mindert eine Begrünung die Schallreflexion und damit die Lärmbelastung und kann zu einem gewissen Grad Stäube und Luftschadstoffe binden. Die Möglichkeiten bei der Realisierung einer Fassadenbegrünung werden allerdings entscheidend von der baulichen Ausgangssituation mitbestimmt.

Bei einer Dachbegrünung wirkt die Vegetation zusammen mit dem Substrat isolierend und verringert damit das Aufheizen darunter liegenden Wohnraums. Zudem senkt die Dachbegrünung die Oberflächentemperatur des Daches aufgrund der Verdunstung von Wasser ab und verringert die Temperatur in der oberflächennahen Luftschicht. Allerdings kommt es hier durch die Traufhöhe der höheren Gebäude (> 15 m) zu einer vertikalen Entkopplung der positiven Effekte. Nur relativ niedrige Gebäude (< 5 m) mit Dachbegrünung können zu einem im bodennahen Bereich positiven Abkühleffekt beitragen. Gründächer auf 4-5 geschossigen Gebäuden zeigen in der untersten Schicht der Stadtatmosphäre (= Aufenthaltsbereich des Menschen) keinen nennenswerten positiven Temperatureffekt, jedoch profitieren die oberen Geschosse aufgrund der kühleren Luftmassen von einem verbesserten Innenraumklima. Voraussetzung für die Kühlwirkung ist allerdings immer ein ausreichendes Wasserangebot für die Vegetation. Sollte bei längeren Hitzeperioden die Vegetation austrocknen, steigen die Temperaturen wieder auf das Niveau eines normalen Daches an und können sogar darüber hinausgehen. Der Kühlungseffekt für die Innenräume bleibt dabei aber erhalten. Im Winter isoliert ein Gründach zusätzlich und kann zur Senkung des Heizbedarfes beitragen. Ein weiterer Vorteil von Dachbegrünung ist im Retentionsvermögen von Regenwasser zu sehen, wodurch die Kanalisation vor allem bei Starkregenereignissen entlastet wird.

Verringerung der Wärmebelastung im Siedlungsraum

Während am Tage die direkte, kurzweilige Strahlung der Sonne wirksam ist, geben nachts Bauwerke und versiegelte Oberflächen die tagsüber gespeicherte Energie als langwellige Wärmestrahlung wieder ab. Durch die Verringerung des Wärmeinputs am Tage wird gleichzeitig weniger Strahlungsenergie in der Baumasse gespeichert und damit in der Nacht auch weniger Wärme an die Luft abgegeben. Neben einer hohen Grünausstattung lässt sich zudem durch die Verwendung von hellen Baumaterialien die Reflexion des Sonnenlichtes (Albedo) erhöhen, so dass ebenerdig versiegelte Flächen oder auch Fassaden stärker zurückstrahlen. Dadurch bleiben sie kühler und nehmen damit insgesamt weniger Wärmeenergie auf.

Grünflächen und Aufenthaltsbereiche im Freien

Eine intensive Begrünung sowohl des Straßenraums als auch des geplanten Quartiers mit Bäumen steigert die Aufenthaltsqualität im Freien beträchtlich, da somit große beschattete Bereiche geschaffen werden. Damit wird auch das Gehen/Radfahren im Schatten ermöglicht. Ein weiteres klimaausgleichendes Gestaltungselement können Brunnenanlagen in den Platzbereichen bzw. Freiflächen darstellen. Insbesondere die Temperaturspitzen können kleinräumig durch die durch Wasserflächen erzeugte Verdunstungskälte reduziert werden und die Aufenthaltsqualität im Freien verbessern. Ziel sollte sein, möglichst vielgestal-



tige „Klimaoasen“ zu schaffen, welche ein abwechslungsreiches Angebot für die unterschiedliche Nutzungsansprüche der Menschen (z.B. windoffene und windgeschützte Bereiche, offene „Sonnenwiesen“, beschattete Bereiche) darstellen.

Stand: Frühzeitige Beteiligung



6 Literatur

MATZARAKIS, A. UND H. MAYER 1996: Another kind of environmental stress: Thermal stress. WHO Newsletter No. 18: 7-10

UBA 2016: Heizen, Raumtemperatur, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltbewusstleben/heizen-raumtemperatur (13.10.2020).

VDI 2008: Richtlinie VDI 3787 Blatt 2. Umweltmeteorologie. Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung. Teil I: Klima, Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf.

VDI 2004: Richtlinie VDI 3787 Blatt 9 Umweltmeteorologie – Berücksichtigung von Klima und Lufthygiene in räumlichen Planungen. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf.

VDI 2003: Richtlinie VDI 3787 Blatt 5 Umweltmeteorologie – Lokale Kaltluft. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf.

Im Auftrag der
gwSaar Wirtschaftsförderung Saar GmbH
Balthasar-Goldstein-Straße 31
66131 Saarbrücken

GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Hannover, den 21.02.2022

Erstellt von:

Gregor Meusel (M.Sc. Meteorologie)

Geprüft von:

Dr. Jens Dahlhausen (M.Sc. Geoökologie)

Die Erstellung der Klimaexpertise erfolgte entsprechend dem Stand der Technik nach besten Wissen und Gewissen. Die Klimaexpertise bleibt bis zur Abnahme und Bezahlung alleiniges Eigentum des Auftragnehmers. Eigentum und Nutzungsrecht liegen bei den Auftraggebern.

7 Anhang

Tab. A 1: Zuordnung von Schwellenwerten für den Bewertungsindex PET in den Tagesstunden (Auszug nach VDI 2004).

PET	Thermisches Empfinden	Physiologische Belastungsstufe
20 °C	Behaglich	Keine Wärmebelastung
23 °C	Leicht warm	Schwache Wärmebelastung
29 °C	Warm	Mäßige Wärmebelastung
35 °C	Heiß	Starke Wärmebelastung
41 °C	Sehr heiß	Extreme Wärmebelastung

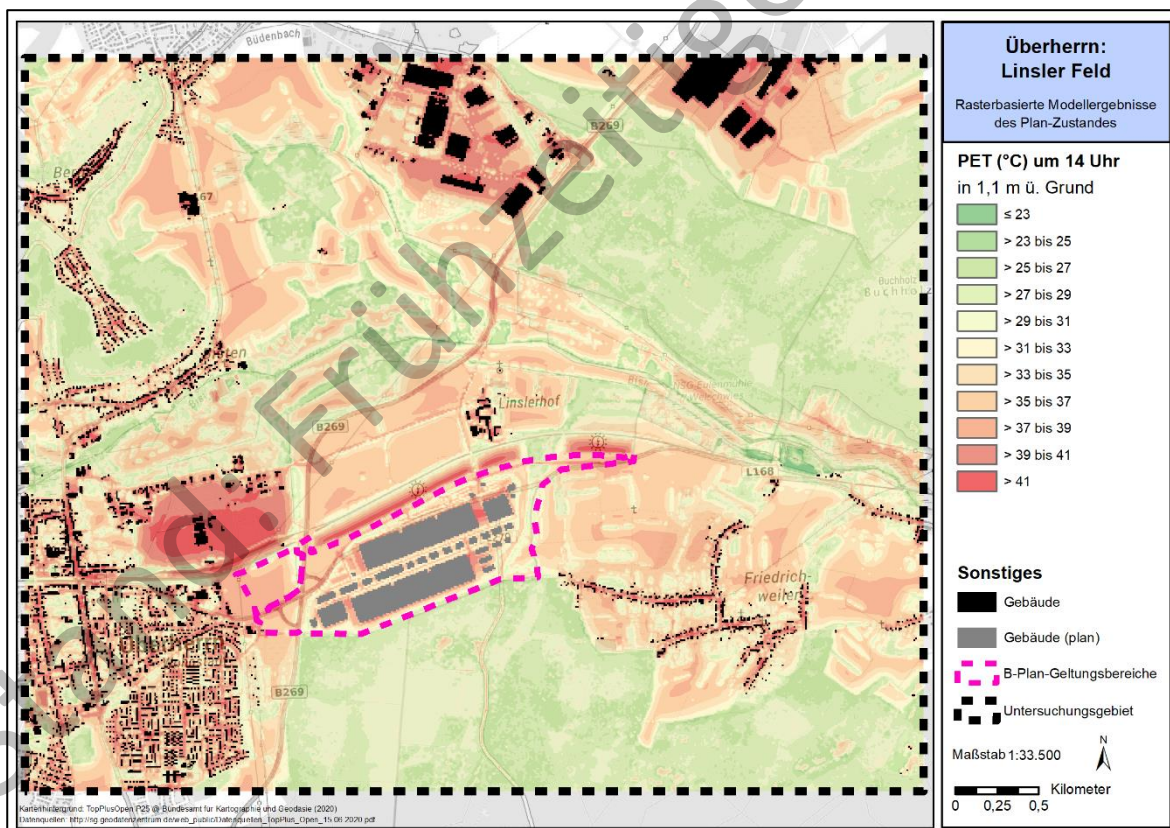


Abb. A 2: Physiologisch äquivalente Temperatur (PET) im Planzustand zum Zeitpunkt 14 Uhr nachmittags.

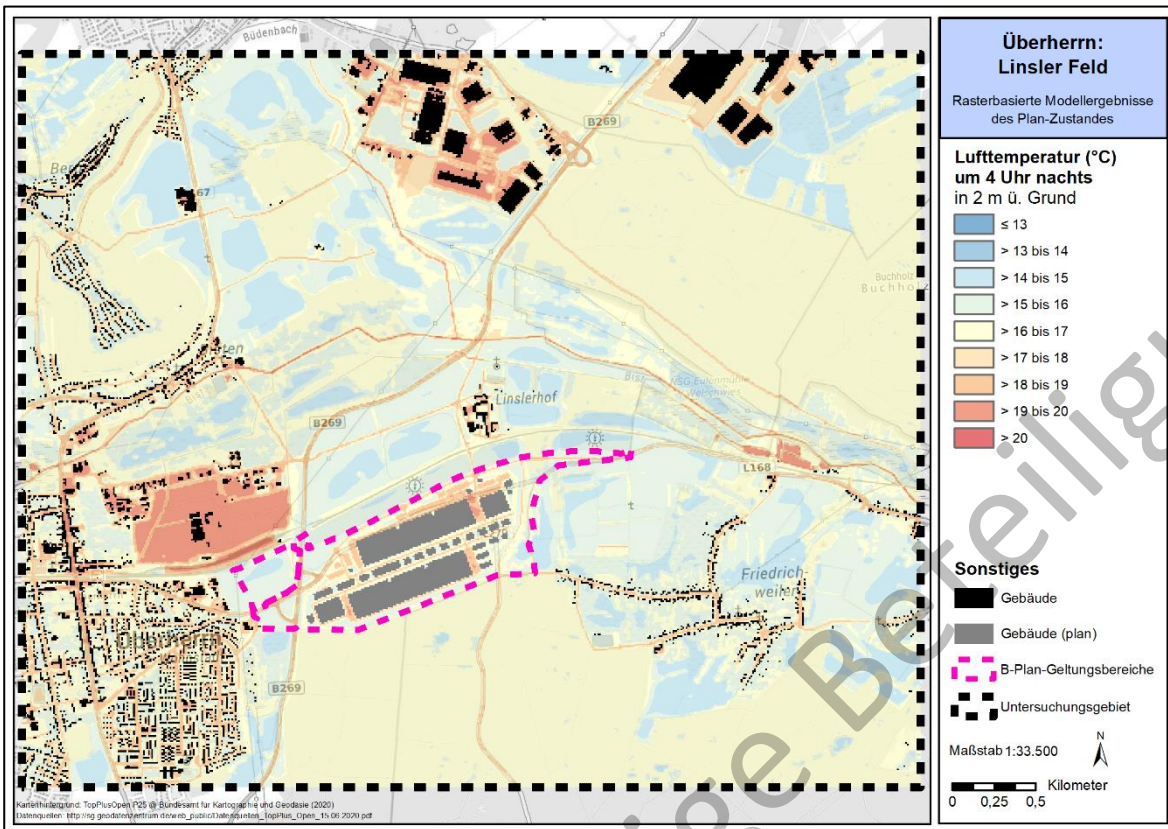


Abb. A 3: Nächtliches Temperaturfeld im Plan-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens (2 m über Grund in °C).

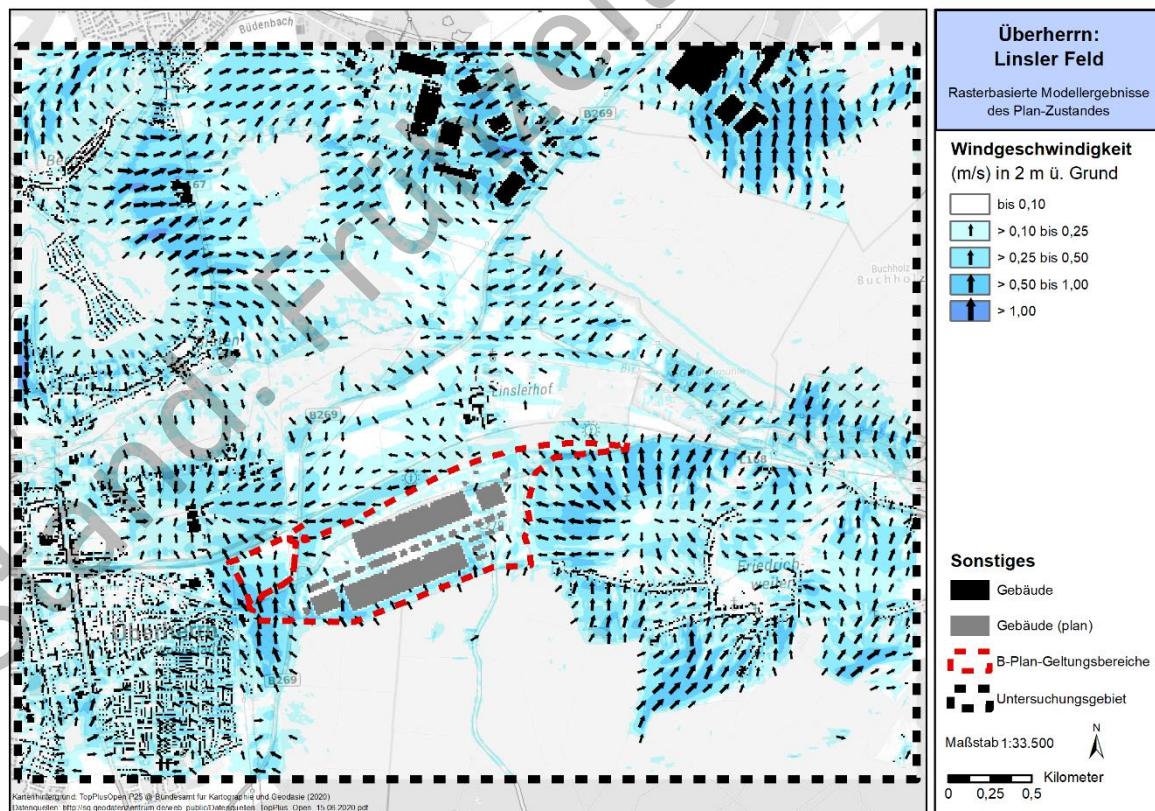


Abb. A 4: Bodennahes Kaltluftströmungsfeld im Plan-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens (2 m ü. Grund).

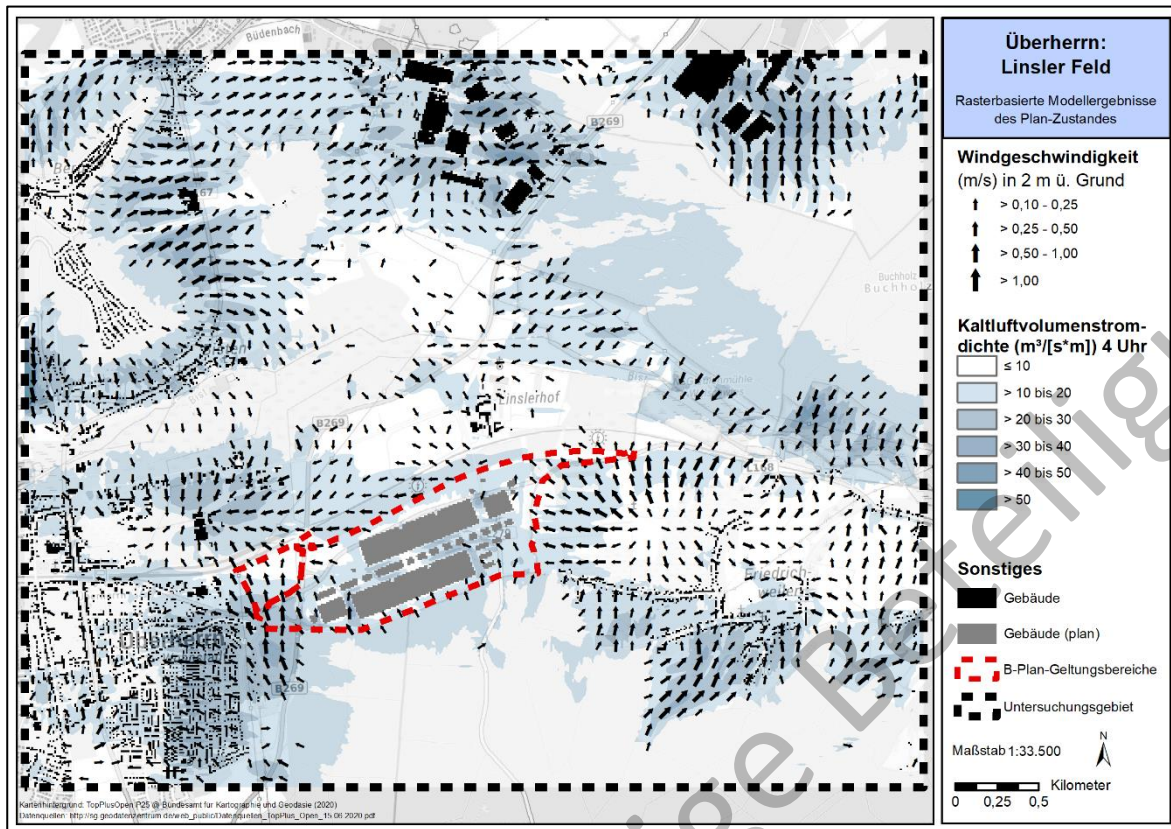


Abb. A 5: Kaltluftvolumenstrom und bodennahes Strömungsfeld im Plan-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens.

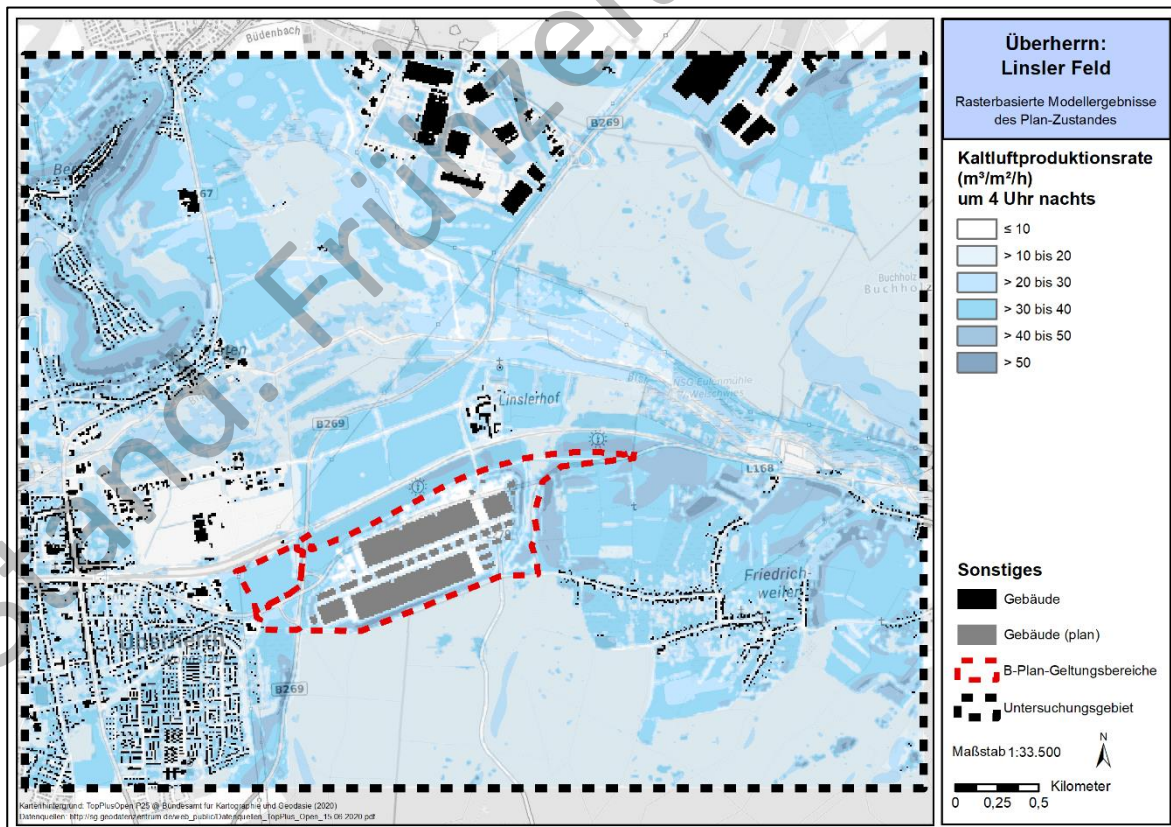


Abb. A 6: Kaltluftproduktionsrate im Plan-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens.

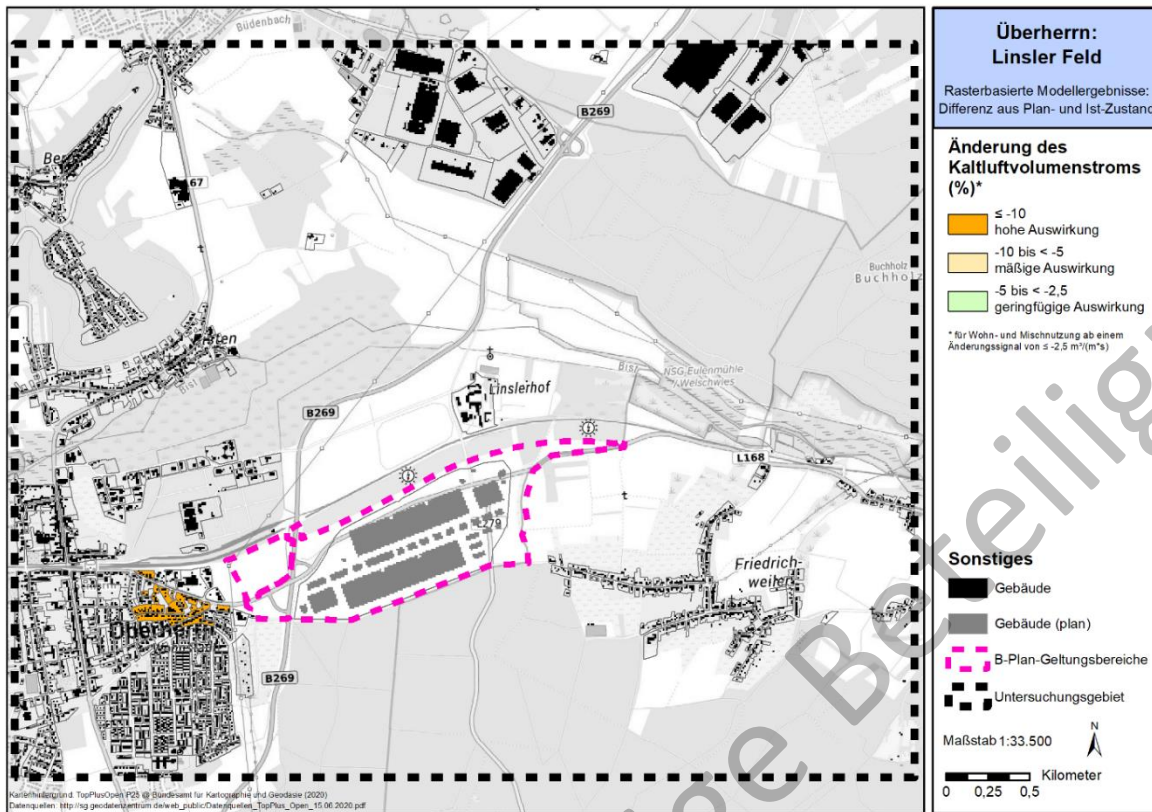


Abb. A 7: Änderung des Kaltluftvolumenstroms auf Blockflächenebene im Plan-Szenario im Vergleich zum Ist-Zustand zum Zeitpunkt 4 Uhr morgens (gesamtes Untersuchungsgebiet).