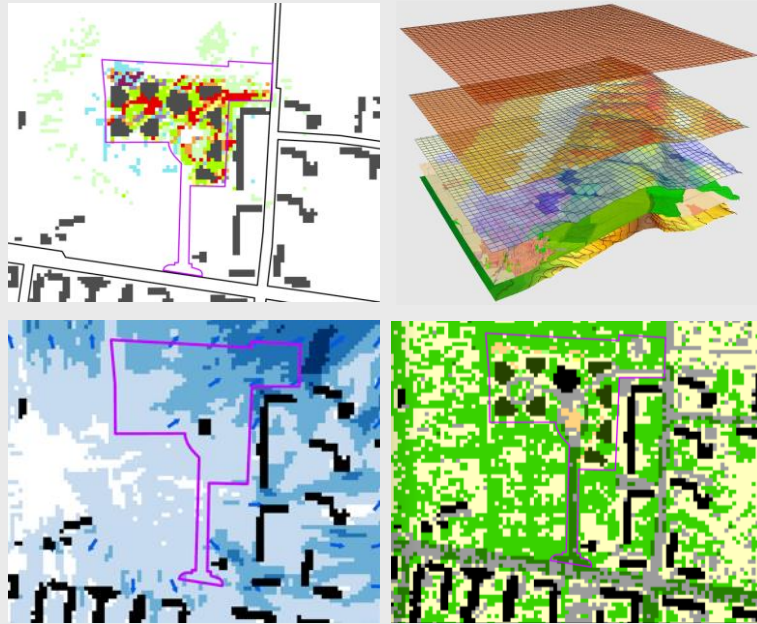


Expertise Klimaökologie:

B-Plan 7-85VE „Berlin Mariendorf – Eisenacher Straße“

Modell-gestützte Analyse des Einflusses der
beabsichtigten Nutzungsänderung auf das Schutzgut Klima



Auftraggeber:

Campus Schätzelberge GmbH & Co KG

Millerntorplatz 1

20359 Hamburg



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 2026



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Methodik	10
3	Stadtklimatische Situation in der Nacht und Beurteilung der Nutzungsänderung	14
3.1	Lufttemperatur in der Nacht.....	14
3.2	Kaltluftprozessgeschehen in der Nacht	17
3.3	Wärmebelastung am Tage	24
4	Schlussfolgerung und planerische Hinweise	27
5	Literatur	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächenbilanzierung* des Planvorhabens.....	12
Tabelle 2: Zuordnung von Schwellenwerten für den Bewertungsindex PET in den Tagesstunden (Auszug nach VDI 2004).	25



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Orthofoto des Untersuchungsgebiets (rot umrandet) und des Plangebiets (violett umrandet) an der Eisenacher Straße in Berlin Mariendorf.....	3
Abbildung 2: Aktuelle Landnutzung des Untersuchungs- und Plangebiets (violett umrandet).....	5
Abbildung 3: Digitales Geländemodell [Höhe ü. NHN.] in 5 Meter horizontaler Auflösung. Das Plangebiet ist violett umrandet.....	6
Abbildung 4: Entwurf zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan 7-85 VE, Stand 29.11.2021 (Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg von Berlin 2021)	7
Abbildung 5: Ausschnitt aus der Planungshinweiskarte (GEO-NET 2015). Das Plangebiet ist violett umrandet.....	9
Abbildung 6: Nutzung im Ist-Zustand. Das Plangebiet ist violett umrandet.	11
Abbildung 7: Gegenüberstellung der Nutzung im Ist-Zustand (oben) und im Plan-Szenario (unten). Das Plangebiet ist violett umrandet.....	13
Abbildung 8: Lufttemperatur im Status quo in 2 Meter über Grund um 4 Uhr nachts. Das Plangebiet ist violett umrandet.	15
Abbildung 9: Änderung der Lufttemperatur im Plan-Szenario im Vergleich zum Status quo. Das Plangebiet ist violett umrandet.....	16
Abbildung 10: Strömungsfeld und Strömungsgeschwindigkeit im Status quo in 2 m über Grund um 4 Uhr nachts. Das Plangebiet ist violett umrandet.	18
Abbildung 11: Änderung der Strömungsgeschwindigkeit im Plan-Szenario im Vergleich zum Status quo. Das Plangebiet ist violett umrandet.....	19
Abbildung 12: Änderung des Strömungsfeldes im Plan-Szenario im Vergleich zum Status quo. Das Plangebiet ist violett umrandet.....	20
Abbildung 13: Prinzipskizze Kaltluftvolumenstrom.....	20
Abbildung 14: Kaltluftvolumenstromdichte [$\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$]. Das Plangebiet ist violett umrandet.....	21
Abbildung 15: Änderung der Kaltluftvolumenstromdichte im Plan-Szenario im Vergleich zum Status quo. Das Plangebiet ist violett umrandet.....	22
Abbildung 16: Änderung der Kaltluftvolumenstromdichte auf Blockflächenebene im Plan-Szenario im Vergleich zum Status quo. Das Plangebiet ist violett umrandet.	23
Abbildung 17: Physiologisch äquivalente Temperatur (PET) im Status quo um 14 Uhr nachmittags. Das Plangebiet ist violett umrandet.....	25
Abbildung 18: Änderung der physiologisch äquivalenten Temperatur (PET) im Plan-Szenario im Vergleich zum Status quo. Das Plangebiet ist violett umrandet.	26
Abbildung 19: Klimatisch günstige Ausgestaltung von Freiflächen.....	31

1 Einleitung

Die Campus Schätzelberge GmbH & Co plant die Errichtung eines Wohnquartiers auf einer Teilfläche des Dreifaltigkeitsfriedhofs III im Berliner Ortsteil Mariendorf. Auf Grundlage einer modellgestützten Klimanalyse sollen mögliche Auswirkungen des Bauvorhabens untersucht werden, welche das Schutzgut Klima und das Schutzgut Mensch betreffen. Ergänzend zu einer bereits durchgeführten, gesamtstädtischen Klimanalyse der Stadt Berlin erfolgt in diesem Fall eine kleinräumige Betrachtung der Temperatur- und Strömungsverhältnisse. Die Abbildung 1 zeigt den 2,8 ha großen Geltungsbereich des Bebauungsplanverfahrens (nf. als Plangebiet bezeichnet), welcher von einem rund 2.000 ha großen Untersuchungsgebiet (nf. kurz UG) mit einer Ausdehnung von 4,2 x 4,7 km eingefasst wird. Das Plangebiet liegt im nördlichen Bereich des Ortsteils Mariendorf und gehört dem Bezirk Tempelhof-Schöneberg an, welcher sich südlich des Berliner Bezirks Mitte befindet.

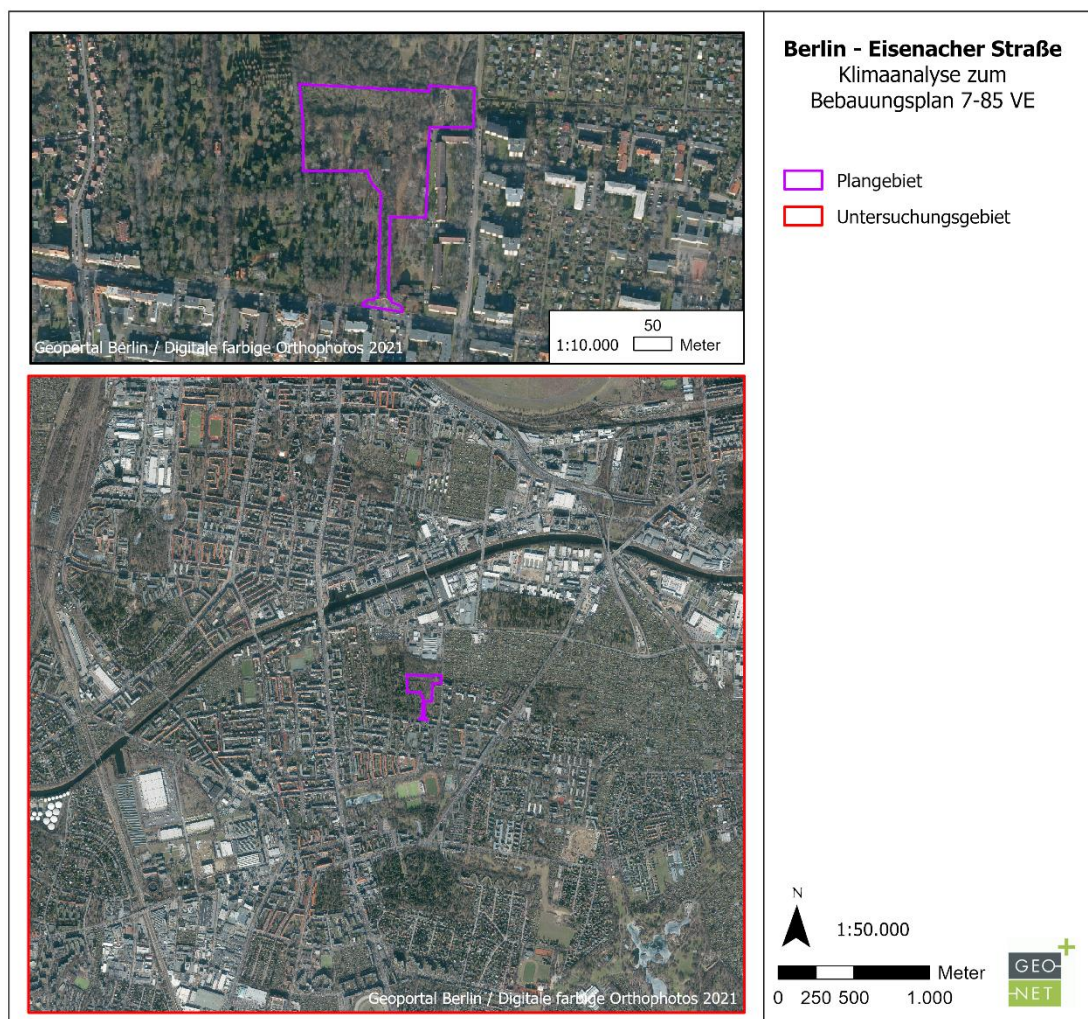


Abbildung 1: Orthofoto des Untersuchungsgebiets (rot umrandet) und des Plangebiets (violett umrandet) an der Eisenacher Straße in Berlin Mariendorf.

Lage und Nutzung des Untersuchungsgebiets

Das Plangebiet grenzt im Westen unmittelbar an den Heilig-Kreuz-Kirchhof sowie an den Dreifaltigkeitsfriedhof III. Im Norden schließen sich die naturbelassene, öffentliche Grünanlage Schätzelberge mit reichlich Baumbestand sowie ein Spielplatz an. An der Ostseite des Plangebiets verläuft die Straße Steinhellweg, entlang derer eine Zeilenbebauung mit drei- bis viergeschossigen Wohngebäuden vorliegt. Im Nordosten befindet sich in näherer Umgebung zum Plangebiet die Kleingartenanlage Schätzelberge. An der Südseite verläuft die Eisenacher Straße, an die ein Wohngebiet anschließt. Die Siedlungsstruktur der unmittelbaren Umgebung besteht überwiegend aus einer offenen und in Teilen aus einer geschlossenen Zeilenbebauung. Innerhalb des weiträumigen Untersuchungsgebiets befinden sich im Nordosten, entlang des Teltowkanals, großflächige Gewerbegebiete. Im östlichen Teil des UG befinden sich Siedlungsbereiche mit Einzelhausbebauung, Kleingartensiedlungen sowie größere innerstädtische Grün- und Freiflächen wie der Heidefriedhof, ein Landschaftsschutzgebiet (LSG-21, Pfuhlgelände an der Britzer Straße), diverse Sportflächen sowie der Britzer Garten mit den beiden Gewässern Hauptsee und Südlicher See. Im westlichen Untersuchungsbereich befinden sich neben Wohngebieten mit Blockrandbebauung noch weitere Gewerbegebiete sowie die Eisenbahnschienen der Berliner S-Bahn.

Das Plangebiet wird gegenwärtig als Friedhofsvorhaltefläche genutzt, welche von der Eisenacher Straße aus öffentlich zugänglich ist. Auf dem Gelände befindet sich entlang eines in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Verkehrswegs (asphaltierter Fußweg) eine Baumallee mit alten Linden sowie ein Baumrondell. Im nördlichen Bereich liegt eine Brachfläche mit Baumbestand vor, die teilweise aufgrund eines dichten und mehrschichtigen Gehölzbestands schlecht zugänglich ist. Auf dem Gebiet befindet sich zudem eine alte, baufällige Friedhofskapelle. Weiterhin umfasst das Plangebiet einen Teilbereich der nordöstlich angrenzenden Grünanlage Schätzelberg, darunter auch den bestehenden Spielplatz.

Die aktuelle Landnutzung ist nachfolgend in Abbildung 2 einzusehen.

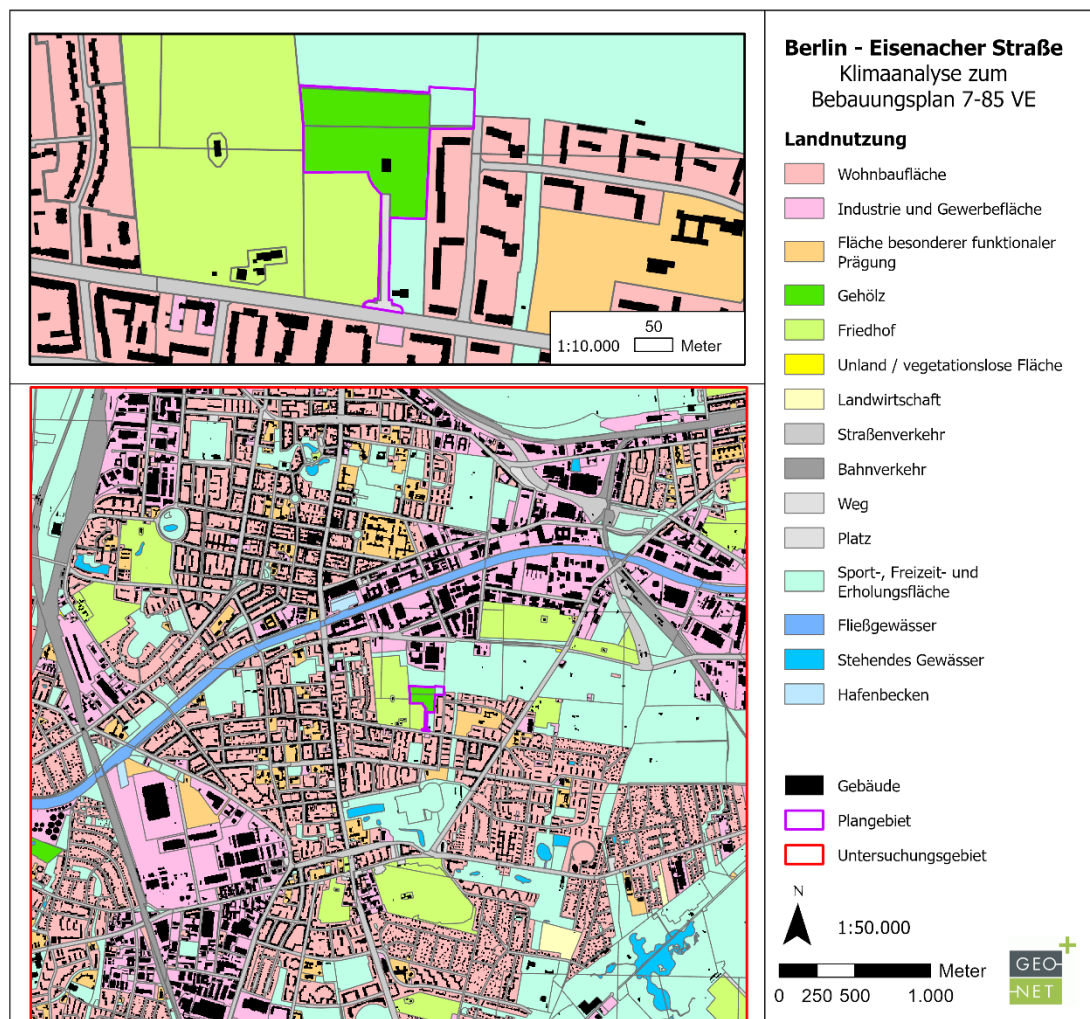


Abbildung 2: Aktuelle Landnutzung des Untersuchungs- und Plangebiets (violett umrandet).

Die Geländehöhen im Untersuchungsgebiet variieren zwischen 31 und 73 m ü. NHN (s. Abbildung 3). Im Bereich des Teltowkanals ist das Gelände am tiefsten. Höher gelegene Stellen befinden sich im Bereich der Marienhöhe im Westen, im Südosten beim Britzer Garten sowie im Bereich nordwestlich des Plangebiets.

Auf dem Plangebiet selbst beträgt die Geländehöhe zwischen 44 und 54 m ü. NHN, wobei das Gelände von Ost nach West ansteigt. Die Hangneigung liegt zwischen 0 und 13 Grad, wobei das Gelände im südlichen Bereich eher flach ist und im nördlichen Bereich ein größeres Gefälle aufweist.

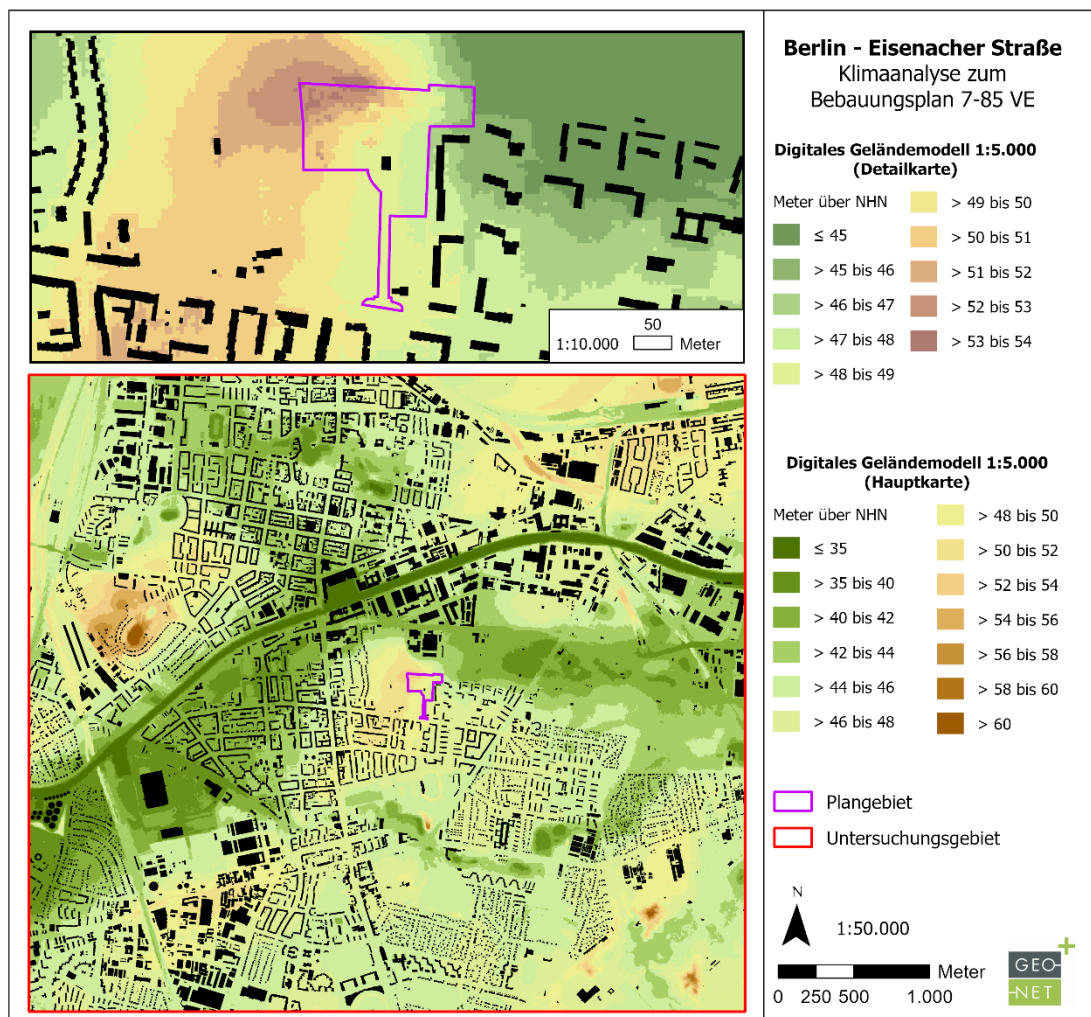


Abbildung 3: Digitales Geländemodell [Höhe ü. NHN.] in 5 Meter horizontaler Auflösung. Das Plangebiet ist violett umrandet.

Vorhaben und Plan-Szenario

In der vorliegenden Expertise werden die aktuelle klimaökologische Situation für das vorgestellte Plangebiet sowie die zu erwartenden Änderungen durch die geplante Bebauung behandelt. Das überplante Gebiet besitzt eine Gesamtgröße von rund 2,8 ha und besteht gegenwärtig aus einer Grünfläche mit altem Baumbestand sowie aus stark verbuschten Bereichen mit Sträuchern und Gehölzen.

Der Bebauungsplan (Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg Berlin 2021) und das vorliegende städtebauliche Konzept (Atelier Loidl 2021) sehen für die Planfläche die Errichtung eines neuen Wohnquartiers vor (s. Abbildung 4). Geplant sind insgesamt 260 Wohneinheiten in neun Gebäuden.

Zum Zeitpunkt der Modellierung sah der Planungsstand die Errichtung von acht freistehenden Mehrfamilienhäusern mit vier bis sechs Geschossen (Haus 1, H.2, H.3, H.4, H.6, H.7, H.8, H.9) sowie eines weiteren viergeschossigen Gebäudes (Haus 5) vor. Letzteres sollte als sogenannter Sozialbaustein dienen und neben Wohnungen auch verschiedene soziale Nutzungen beinhalten (Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg von Berlin 2022).

Im aktuellen Planungsstand (Februar 2026) wurde die Geschossigkeit angepasst. Das zentral gelegene Haus 5 ist nun mit acht Vollgeschossen vorgesehen, während die übrigen Gebäude jeweils um ein zusätzliches Staffelgeschoss erhöht werden und damit nur geringfügig an Höhe gewinnen.

Da durch diese nachträgliche Erhöhung der Gebäude nicht von einer wesentlichen Veränderung der modellierten Klimaparameter im bodennahen Bereich auszugehen ist, behalten die Ergebnisse der Modellierung des früheren Planungsstandes weiterhin ihre Gültigkeit für die aktuelle Planung.

Die Freianlage umfasst drei unterschiedlich gestaltete Bereiche, welche als „zurückgezogen“, „ruhig“ und „intensiv“ klassifiziert werden. Der „intensive“ Bereich besteht aus der zentral gelegenen Fläche der ehemaligen Friedhofskapelle, auf der ein neuer „Dorfplatz“ entstehen soll und auf dem die Erschließungswege des Quartiers zusammenlaufen. Außerdem ist dort ein Spielplatz geplant. Der „ruhige“ Bereich liegt im westlichen Teil des Plan-

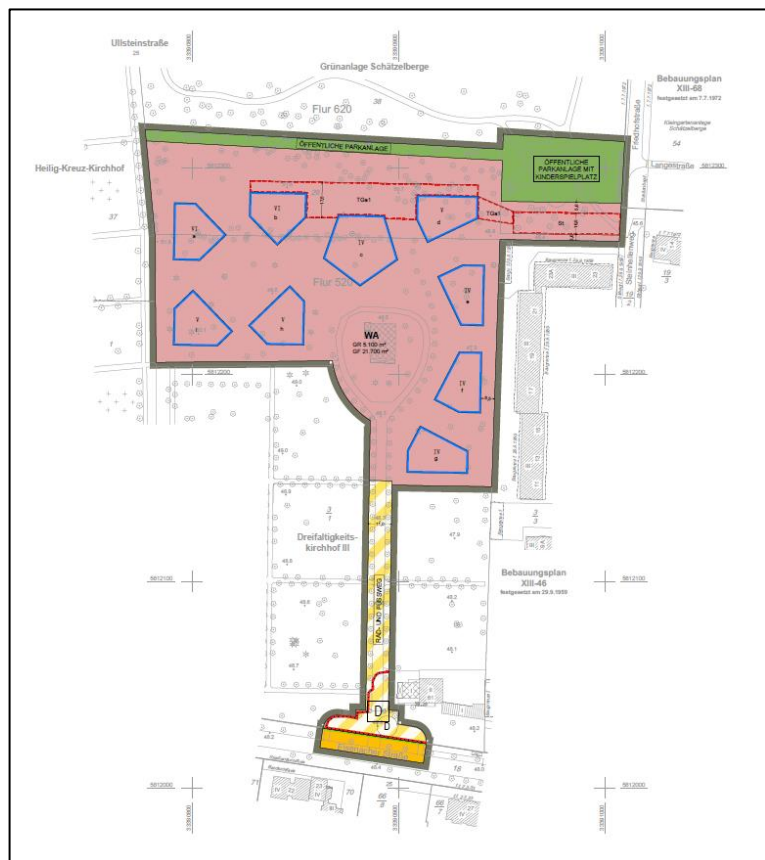


Abbildung 4: Entwurf zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan 7-85 VE, Stand 29.11.2021 (Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg von Berlin 2021)

gebiets, wo ein Waldgarten im Zentrum der geplanten Gebäude H.1, H.2, H.3, H.4 entsteht. Der „zurückgezogene“ Bereich umfasst einen mit Holzhäckseln bedeckten Weg im Norden des Plangebiets und einen Waldspielplatz im Nordosten. Die Gestaltung des nördlichen Bereichs soll einer Parkanlage gleichkommen. Im Nordosten wird ein Teil der öffentlichen Parkanlage (öffentlicher Spielplatz) in den Geltungsbereich des B-Plans einbezogen (Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg von Berlin 2022).

Entlang der historischen Baumallee entsteht eine öffentliche Durchwegung für Fußgänger und Radfahrer, welche die Eisenacher Straße mit dem nördlichen, zukünftig bebauten Teil der Planfläche verbindet. Im Verbund mit einer geplanten neuen Zuwegung im Norden zur Grünanlage Schätzelberge entsteht damit eine direkte Anbindung für die Öffentlichkeit (Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg von Berlin 2022).

Planungshinweiskarte

Im Zuge des zwischen 2013 und 2015 durchgeführten EFRE-Projekts zum Thema „GIS-gestützte Modellierung von stadtklimatisch relevanten Kenngrößen auf der Basis hochaufgelöster Gebäude- und Vegetationsdaten“ wurde eine Planungshinweiskarte Stadtklima für Berlin erstellt (GEO-NET 2015). Die Planungshinweiskarte (nf. kurz PHK) dient als fachliche Informations- und Abwägungsgrundlage und legt eine flächendeckende Bewertung der stadtklimatischen Belastungsräume dar. Dabei sind frei zugängliche Grün- und Freiflächen von besonderer Bedeutung, da sie von der gesamten Stadtbevölkerung bei Hitzebelastung am Tage aufgesucht werden können und damit als Ausgleichsraum dienen.

Die Planungshinweiskarte Stadtklima bewertet die Stadtstrukturen hinsichtlich ihrer Bedeutung im klimatischen Wirkungsgefüge und gibt Auskunft über die Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsänderungen, aus denen sich klimatisch begründete Anforderungen und Maßnahmen für die räumliche Planung ableiten lassen. Die Belastungssituation geht im Wesentlichen mit der Bebauungsdichte und dem Versiegelungsgrad einher, kann aber kleinräumig noch durch den Einfluss von Grünflächen und das lokale Einwirken von Kaltluft variieren. Zur Beurteilung der bioklimatischen Situation in den Siedlungsbereichen werden die Einzelergebnisse für die Tag- und Nachtsituation aggregiert. Dabei spiegeln sich die räumliche Ausprägung der nächtlichen Lufttemperatur und der Kaltluftströmungen einerseits und die Wärmebelastung am Tage andererseits in der bioklimatischen Einstufung der Planungshinweiskarte wider.

Laut PHK fällt das Plangebiet in die Klasse mit der höchsten Schutzwürdigkeit (dunkelgrün), da die überplante Grünfläche im Einzugsbereich (Radius bis 250 Meter) bioklimatisch weniger günstig bewerteter Siedlungsbereiche (orange) liegt und zudem ein überdurchschnittlich gutes Mikroklima mit einem Baumanteil zwischen 30 und 85 Prozent aufweist. Im Untersuchungsgebiet besteht für das nördlich gelegene Gewerbegebiet und das umgebende Wohngebiet großteils eine weniger günstige thermische Situation (Gesamtbewertung Tag u. Nacht), sodass die Planfläche den Anwohnern gemäß der PHK eine Möglichkeit zur Erholung und zur Abkühlung bietet und somit die bioklimatische Situation am Tage verbessert.

Das Plangebiet befindet sich nicht im Bereich einer Kaltluftleitbahn. Vielmehr bildet sich auf der Fläche selbst sowie auf den angrenzenden Park- und Friedhofsflächen nachts Kaltluft aus, welche in Richtung

Norden und Nordosten zu den wärmeren Siedlungs- und Gewerbebereichen strömt. Der Kaltlufteinflussbereich begrenzt sich auf wenige hundert Meter und betrifft die unmittelbar angrenzenden Wohn- und Gewerbegebiete.

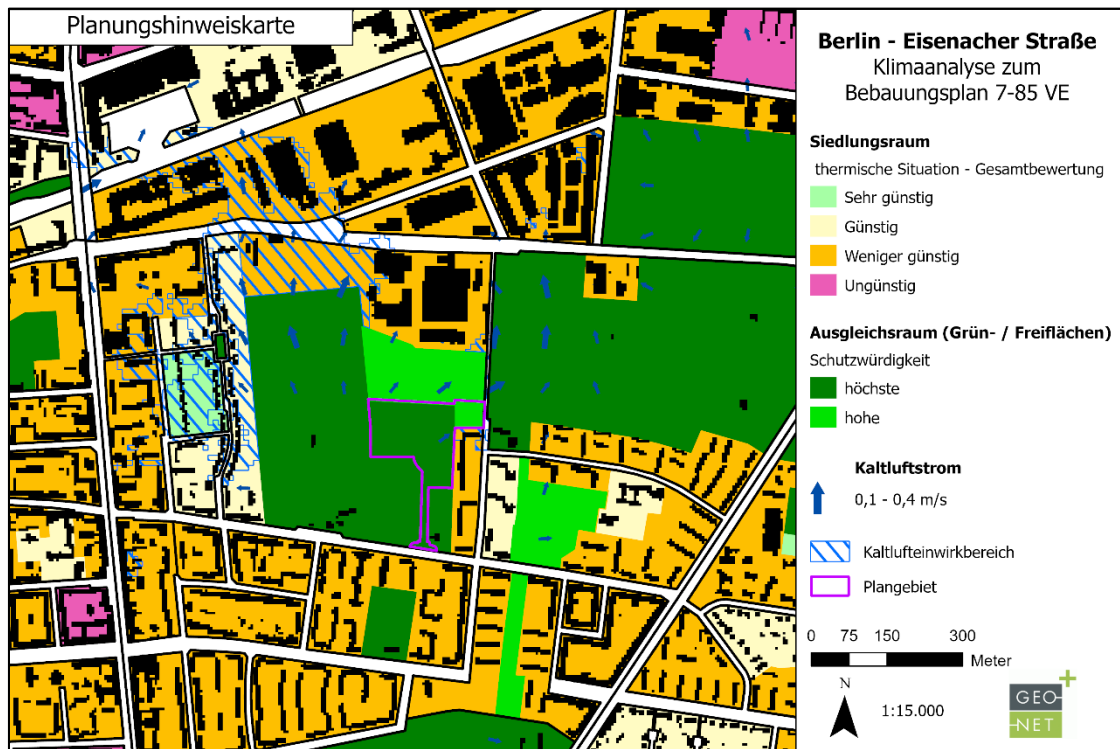


Abbildung 5: Ausschnitt aus der Planungshinweiskarte (GEO-NET 2015). Das Plangebiet ist violett umrandet.

Zu erwartende Hitzebelastungen im Hinblick auf den Klimawandel

Sommerperioden mit besonders hohen Temperaturen, sogenannte Hitzewellen, können ein gesundheitliches Risiko sein und vor allem für sensible Teile der Bevölkerung wie ältere Menschen, Schwangere, Babys und Kleinkinder sowie Menschen mit Vorerkrankungen zur Gefahr werden (IPPC 2022). Städtische Gebiete heizen sich aufgrund des hohen Versiegelungsgrades bei hoher Sonneneinstrahlung stark auf (Wärmeinseleffekt). Mit geeigneten, klimaökologischen Maßnahmen können die negativen Auswirkungen von Hitzewellen und besonders heißen Tagen jedoch vermindert und das Wohlbefinden der Bevölkerung verbessert werden. Bei der Prognose des zukünftig zu erwartenden Klimas sind sich die internationalen Wissenschaftler/-innen einig, dass die globale Mitteltemperatur über die betrachteten Zeiträume weiterhin ansteigen wird (IPPC 2022). Für Berlin bedeutet dies ein zu erwartender Anstieg der durchschnittlichen Tageshöchsttemperaturen von ca. 1,2 °C in der nahen Zukunft (2031 - 2060) und von ca. 3,2 °C in der fernen Zukunft (2071 - 2100) (Reusswig et al. 2016, S. 2).

2 Methodik

Für die Analyse der klimaökologischen Auswirkungen einer potenziellen Bebauung wurde das numerische Stadtklimamodell **FITNAH-3D** (Flow Over Irregular Terrain With Natural And Anthropogenic Heat Sources) eingesetzt. Dieses mesoskalige Modell ermöglicht die Beantwortung stadtklimatischer Fragestellungen, indem flächendeckend meteorologische Größen ermittelt sowie Wind- und Temperaturfelder berechnet werden. Lokalklimatisch relevante Größen wie Wind und Temperatur können mit Hilfe von Messungen ermittelt werden. Aufgrund der großen räumlichen und zeitlichen Variation der meteorologischen Felder sind Messungen allerdings nur punktuell repräsentativ und eine Übertragung in benachbarte Räume ist selten möglich. Stadtklimamodelle wie FITNAH 3D können zur Verbesserung dieser Nachteile beitragen, indem sie physikalisch fundiert, die räumlichen und/oder zeitlichen Lücken zwischen den Messungen schließen, weitere meteorologische Größen berechnen sowie Wind- bzw. Temperaturfelder in ihrer raumfüllenden Struktur ermitteln. Die Modellrechnungen bieten darüber hinaus den Vorteil, dass Planungsvarianten und Ausgleichsmaßnahmen in ihrer Wirkung und Effizienz studiert und auf diese Weise optimierte Lösungen gefunden werden können. Für tiefergehende Informationen zu FITNAH-3D wird u.a. auf GROß (1992) verwiesen.

Bei numerischen Modellen wie FITNAH 3D müssen zur Festlegung und Bearbeitung einer Aufgabenstellung eine Reihe von Eingangsdaten zur Verfügung stehen. Die Nutzungsstruktur und die Geländehöhe sind wichtige Eingangsdaten für die Windfeldmodellierung, da sie das Strömungs- und Temperaturfeld entscheidend beeinflussen. Dabei sind in erster Hinsicht die Oberflächengestalt, die Höhe der jeweiligen Nutzungsstrukturen sowie deren Versiegelungsgrad ausschlaggebend.

Die Modellrechnung wird für den **Status quo** und für ein **Plan-Szenario** durchgeführt, um auf dieser Basis die klimaökologischen Auswirkungen des Planvorhabens auswerten und beurteilen zu können. Das gesamte Untersuchungsgebiet besitzt eine Abmessung von 4,2 x 4,7 km und eine Fläche von rund 2000 ha. Mit der hohen räumlichen Auflösung von 5 x 5 Metern ist es möglich, die Gebäudestrukturen realitätsnah zu erfassen und ihren Einfluss auf den Luftaustausch abzubilden. Der Analyse liegt eine sommerliche Strahlungswetterlage zugrunde (wolkenloser Himmel, keine übergeordnete Windströmung), da die klimaökologischen Funktionen unter dieser Wetterlage fundiert untersucht werden können. Die Modellierung des idealisierten Sommertages setzt um 21 Uhr ein, dabei wurde als Ausgangsbedingung für diesen Zeitpunkt eine standardisierte Starttemperatur von 22 °C definiert.

Kenndaten für die Referenzsituation der Modellrechnung

- Datum: 21.06. (astronomischer Sommeranfang)
- Bedeckungsgrad 0/8 (wolkenloser Himmel)
- Kein überlagerter geostrophischer Wind (autochthone Wetterlage)
- Eingangsdaten: Gelände und Orographie, Landnutzung und Versiegelungsgrad, Strukturhöhe (Gebäude- und Baumhöhe, ggf. Lärmschutzwände)
- Horizontale Modellauflösung: 5 x 5 m

- Temperatur zu Modellstart um 21 Uhr: 22 °C (standardisierte Starttemperatur)

Die folgenden Abbildungen zeigen die modellrelevanten Nutzungen für den Ist-Zustand (Abbildung 6) und das Plan-Szenario (Abbildung 7). Die Tabelle 1 zeigt zudem eine Bilanzierung der verschiedenen Nutzungsklassen im Plangebiet für den Ist-Zustand und für das Plan-Szenario. Durch das Bauvorhaben erhöht sich der Anteil an Gebäuden und künstlichen Oberflächen um 30 Prozent. Der Anteil der Freifläche reduziert sich im Plan-Szenario nur geringfügig. Wohingegen der Anteil an Bäumen (Klassen 24, 25, 26) um knapp 30 Prozent abnimmt. Absolut betrachtet ist die Planfläche jedoch auch im bebauten Zustand noch mit einem hohen Baumbestand von insgesamt 44 % ausgestattet.

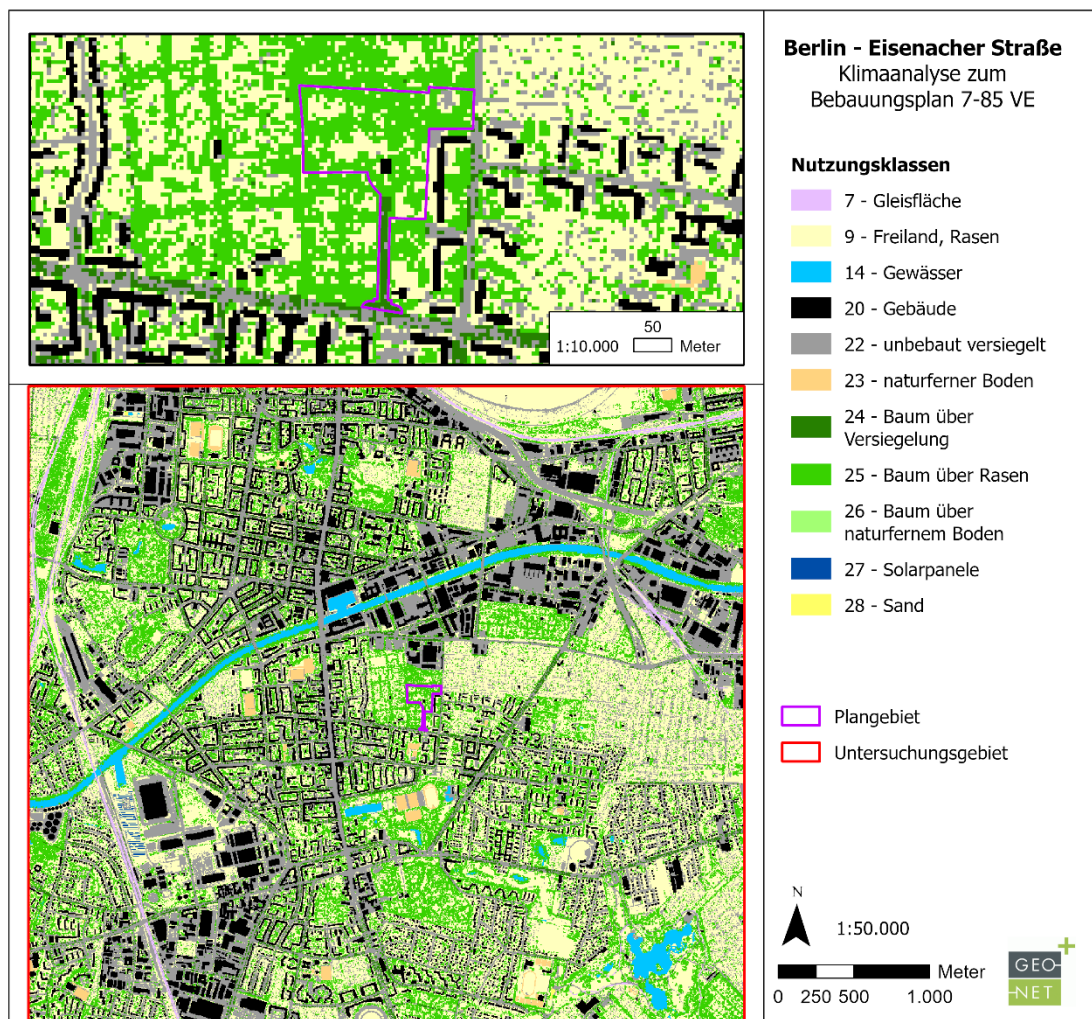


Abbildung 6: Nutzung im Ist-Zustand. Das Plangebiet ist violett umrandet.



Tabelle 1: Flächenbilanzierung* des Planvorhabens

Klasse	Bezeichnung	Flächenanteil IST-Zustand		Flächenanteil PLAN-Fall	
9	Freiland, Rasen	7.075 m ²	25,7 %	6.175 m ²	22,4 %
20	Gebäude	300 m ²	1,1 %	875 m ²	3,2 %
21	Gebäude mit Dachbegrünung	0 m ²	0 %	3.875 m ²	14,1 %
20 / 21	Gebäude gesamt	300 m ²	1,1 %	4.750 m ²	17,3 %
22	unbebaut versiegelt	475 m ²	1,7 %	3.100 m ²	11,3 %
23	naturferner Boden	0 m ²	0 %	1.325 m ²	4,8 %
22 / 23	künstlicher Boden gesamt	475 m ²	1,7 %	4.425 m ²	16,1 %
24	Baum über Versiegelung	1.800 m ²	6,5 %	2.100 m ²	7,6 %
25	Baum über Rasen	17.875 m ²	64,9 %	9.775 m ²	35,5 %
26	Baum über naturfernem Boden	0 m ²	0 %	250 m ²	0,9 %
24 / 25 / 26	Bäume gesamt	19.675 m ²	71,4 %	12.125 m ²	44,0 %
28	Sand	0 m ²	0 %	50 m ²	0,2 %
-	Gesamtfläche	27.525 m ²	100 %	27.525 m ²	100 %

*Eigene Berechnungen auf Grundlage der Nutzungsraster (Auflösung 5x5 Meter).

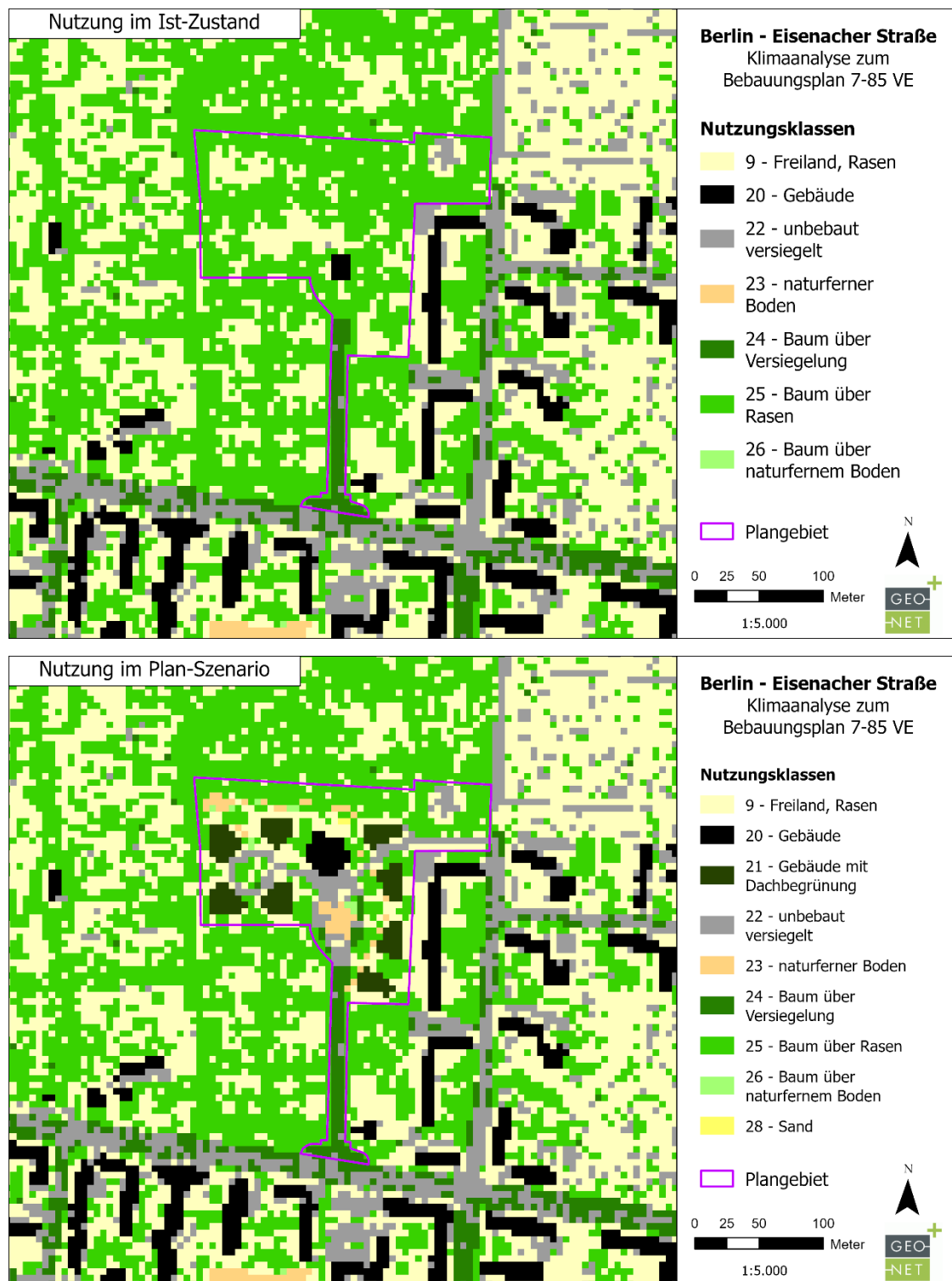


Abbildung 7: Gegenüberstellung der Nutzung im Ist-Zustand (oben) und im Plan-Szenario (unten). Das Plangebiet ist violett umrandet.

3 Stadtklimatische Situation in der Nacht und Beurteilung der Nutzungsänderung

Für den modellierten idealisierten Sommertag werden in der Klimaanalyse die Nachtsituation (4 Uhr) und die Tagsituation (14 Uhr) analysiert. Bei den modellierten Parametern handelt es sich um die bodennahe Lufttemperatur in 2 m Höhe, das bodennahe Kaltluftströmungsfeld in 2 m Höhe, den Kaltluftvolumenstrom (Nachtsituation), die Kaltluftproduktionsrate (Nachtsituation) sowie die physiologisch äquivalente Temperatur (PET) als Maß für die Wärmebelastung am Tage.

Die Modellergebnisse werden je Parameter für den Status quo und für das Plan-Szenario betrachtet.

3.1 Lufttemperatur in der Nacht

In der Nacht steht weniger der Aufenthalt im Freien, sondern vielmehr die Möglichkeit eines erholsamen Schlafes im Innenraum der Gebäude im Vordergrund. Nach VDI-Richtlinie 3787, Blatt 2 besteht ein Zusammenhang zwischen Außen- und Innenraumlufte, sodass die Temperatur der Außenluft die entscheidende Größe für die Beurteilung der Nachtsituation darstellt (VDI 2008). Als optimale Schlaftemperaturen werden gemeinhin 16 bis 18 °C angegeben (UBA 2016), wohingegen Tropennächte mit einer Minimumtemperatur ≥ 20 °C als besonders belastend gelten.

Abbildung 8 zeigt das Temperaturfeld um 4 Uhr nachts in einer Höhe von 2 m über Grund. Im gegenwärtigen Ist-Zustand liegt im Plangebiet eine heterogene Temperaturverteilung zwischen ≤ 15 und 19 °C vor. Hierbei kühlen sich die Freiflächen und Bereiche mit lückigem Baum- und Gehölzbestand im Nordwesten der Planfläche stärker ab (≤ 15 bis 16 °C) als die dicht bewachsenen Flächen im Nordosten (> 16 bis 18 °C) oder der versiegelte Weg und die Allee (> 18 bis > 19 °C) im Süden des Plangebiets. In den angrenzenden Straßen und versiegelten Siedlungsbereichen beträgt die nächtliche Temperatur 18 bis > 19 °C. Die stark versiegelten Industrie- und Gewerbegebiete im Norden und Westen des Untersuchungsgebiets sowie der Teltowkanal weisen besonders hohe Temperaturen von über 19 °C auf. Geringere Temperaturwerte von ≤ 15 bis 16 °C kommen im Bereich der umliegenden Kleingartenanlagen, der unversiegelten Friedhofsflächen sowie auf innerstädtischen Freiflächen wie Parkanlagen, Brachflächen und Rasensportplätzen vor. Die südöstlich gelegenen Seen Hauptsee und Südlicher See weisen, ähnlich wie der Teltowkanal, eine Temperatur von über 19 °C auf. Dies ergibt sich aus dem geringeren Temperaturtagesgang als Folge einer höheren spezifischen Wärmekapazität von Wasser.

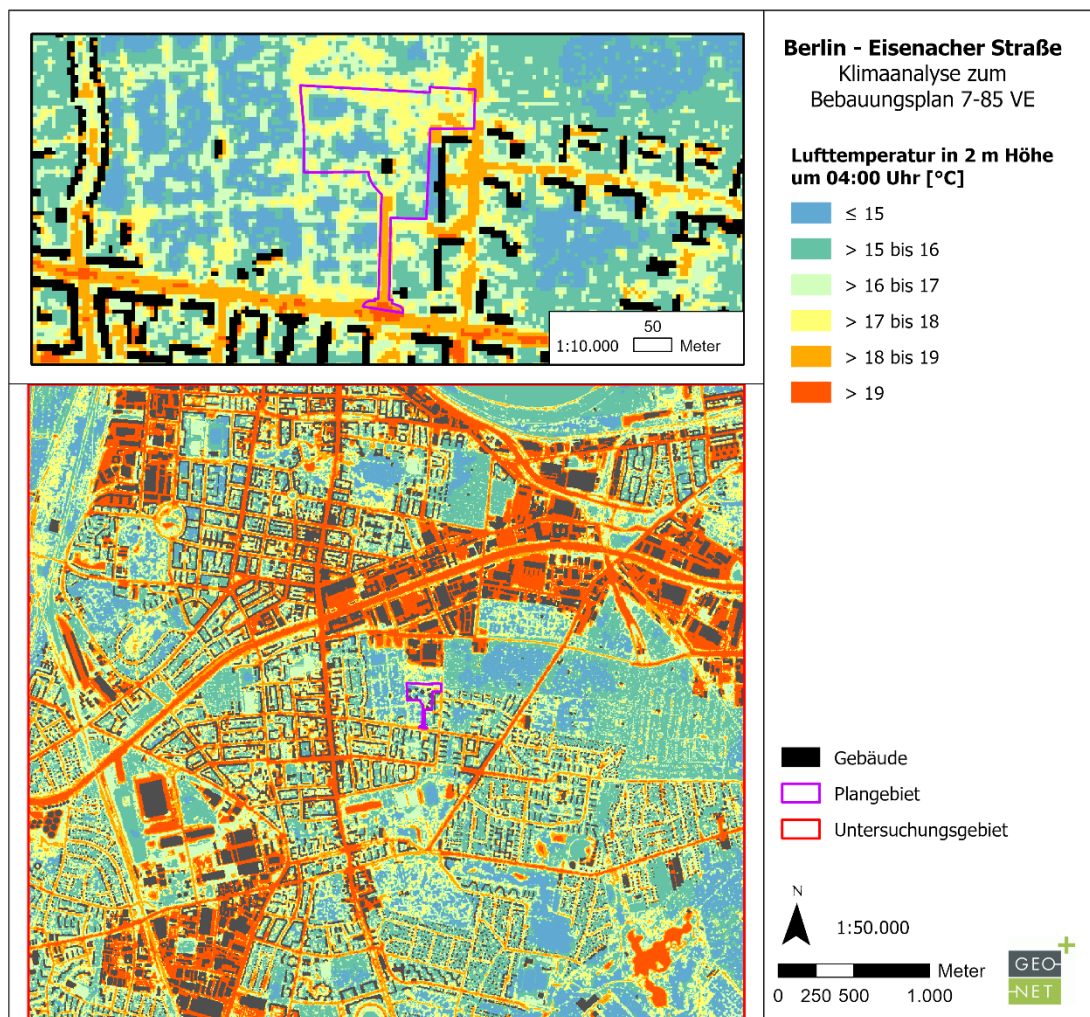


Abbildung 8: Lufttemperatur im Status quo in 2 Meter über Grund um 4 Uhr nachts.
Das Plangebiet ist violett umrandet.

Änderung der nächtlichen Temperatur im Plan-Szenario

Im Zuge der geplanten Bebauung und der veränderten Freiraumgestaltung stellen sich im Plan-Szenario kleinräumige Temperaturveränderungen ein (s. Abbildung 9). Dabei kommt es zu einer Reduzierung der nächtlichen Temperatur an Geländestellen, welche im Ist-Zustand Gehölzbestände aufweisen, die im Plan-Szenario jedoch wegfallen. Die dadurch entstandenen Freiflächen kühlen sich in der Nacht stärker ab, wobei es u.a. auf dem geplanten Kita-Spielplatz, auf den Stellplätzen im Osten sowie auf der Nordseite von Haus 6 und auf der Nordwestseite von Haus 2 zu einer nächtlichen Temperaturreduzierung von 0,5 bis > 1 °C kommt. Mit einer Erhöhung der nächtlichen Temperatur um 0,5 bis > 4 °C ist auf den neu versiegelten Flächen, wie bspw. der geplanten Erschließungsstraße und den Auffahrten, sowie in Bereichen mit neuen Baumpflanzungen zu rechnen. Über das Plangebiet hinaus erhöht sich die Temperatur um 0,5 bis 1 °C im Bereich eines östlich angrenzenden Wohngebäudes.

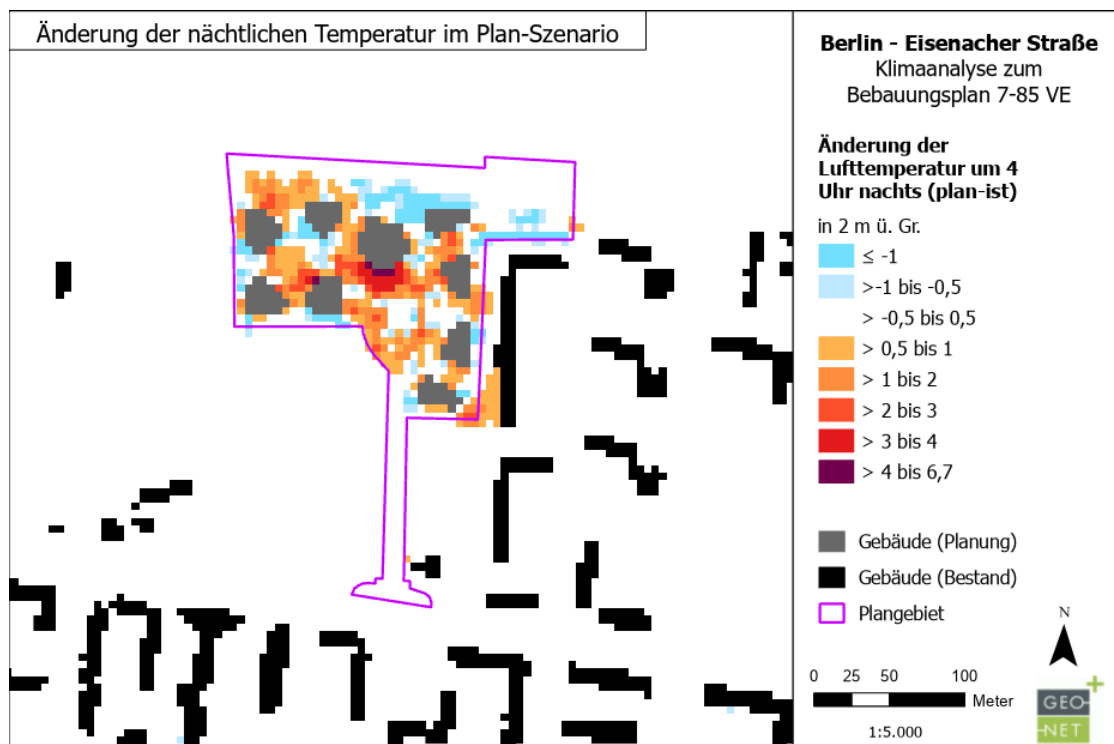


Abbildung 9: Änderung der Lufttemperatur im Plan-Szenario im Vergleich zum Status quo. Das Plangebiet ist violett umrandet.

3.2 Kaltluftprozessgeschehen in der Nacht

Die variable bodennahe Lufttemperaturverteilung bedingt horizontale und vertikale Luftdruckunterschiede, welche 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 oder 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 potenzielle 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.

Nächtliches Strömungsfeld und Strömungsgeschwindigkeit

Abbildung 10 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 $\leq 0,1$ m/s und $> 0,4$ m/s, wobei deren Dynamik räumlich variiert.

Auf dem Plangebiet und auf der angrenzenden Friedhofsfläche entsteht eine nächtliche Abkühlung. Die kühle Luft strömt als lokaler, kleinräumiger Kaltluftabfluss mit einer Geschwindigkeit von 0,1 bis $> 0,4$ m/s in Richtung des nördlich angrenzenden, wärmeren Gewerbegebiets sowie in Richtung des nordwestlich angrenzenden Wohngebiets. Der Kaltlufteinwirkungsbereich begrenzt sich auf etwa 200 bis 300 Meter, da die angrenzende Bebauung als Hindernis wirkt und die Kaltluft dadurch abgebremst und umgeleitet wird.

Im Untersuchungsgebiet entsteht nächtliche Kaltluft auf den innerstädtischen Frei- und Grünflächen (Kleingartenanlagen, Parkflächen, Grünland, Brachflächen, Rasensportplätzen) und fließt von dort in die umliegenden wärmeren Wohnbau- und Gewerbegebiete oder in Richtung der wärmeren Gewässer (Teltowkanal, Hauptsee, Südlicher See).

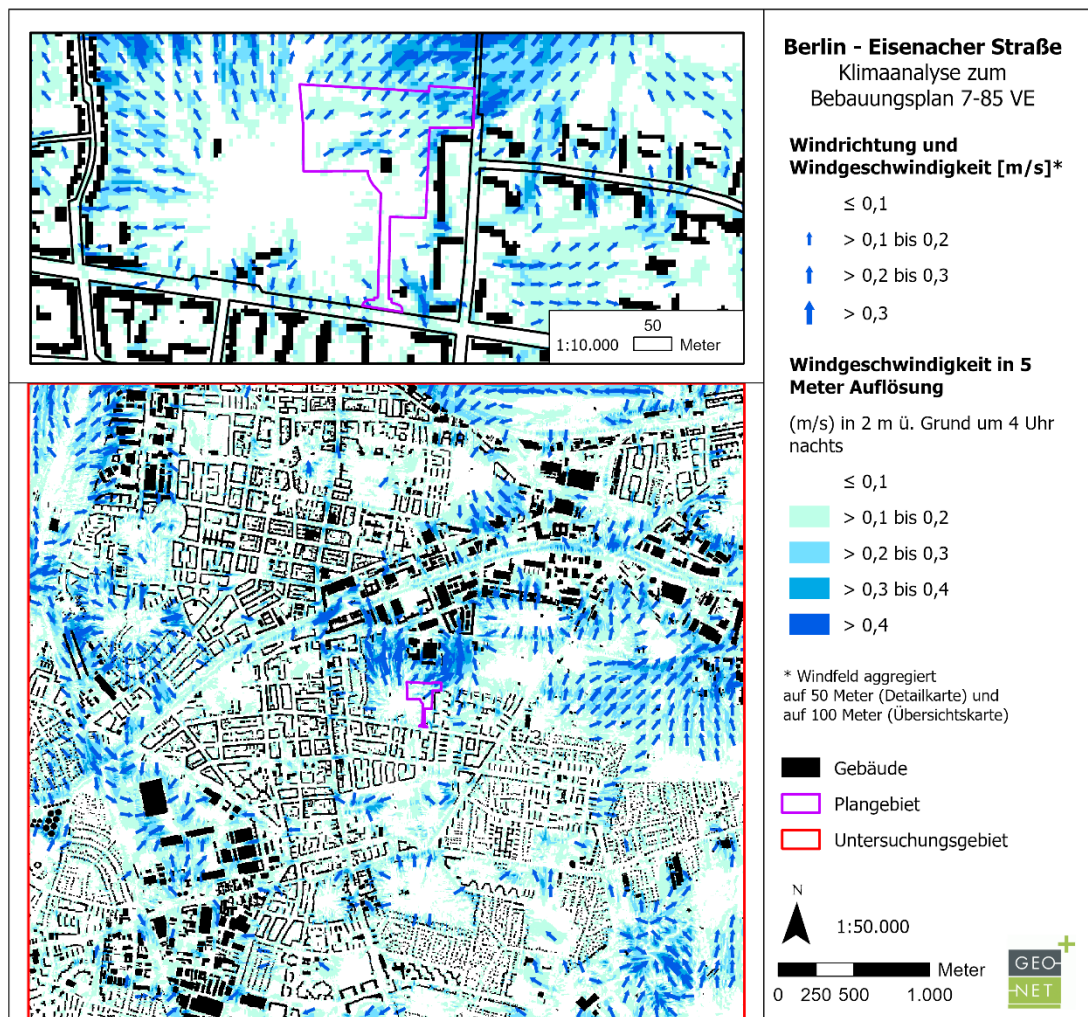


Abbildung 10: Strömungsfeld und Strömungsgeschwindigkeit im Status quo in 2 m über Grund um 4 Uhr nachts. Das Plangebiet ist violett umrandet.

Änderung der Windgeschwindigkeit

Die Abbildung 11 stellt die Differenz der Strömungsgeschwindigkeit zwischen dem Status quo und dem Plan-Szenario dar. Die Gebäude auf der Planfläche bewirken geringfügige Veränderungen des nächtlichen Strömungsfeldes. Die Windgeschwindigkeit steigt um 0,1 bis > 0,2 m/s auf den Freiflächen zwischen den geplanten Gebäuden sowie entlang der Stellplätze (Drop-Off-Zone) und auf der Zufahrtsstraße im Nord-osten des Plangebiets. An einigen Stellen ergeben sich leicht reduzierte Windgeschwindigkeiten von bis zu -0,2 m/s, wie u.a. in der Nähe von „Haus 1“, wo durch die Neupflanzung von Bäumen eine erhöhte Rauigkeit entsteht.

Entlang der östlich an das Plangebiet angrenzenden Wohngebäude (Bestand) ergibt sich im Bereich der nord-süd-ausgerichteten Gebäude eine Erhöhung der Windgeschwindigkeit um 0,1 bis > 2 m/s, wohingegen es am ost-west-ausgerichteten Gebäude zu einer Abnahme der Windgeschwindigkeit um 0,1 bis 0,2 m/s kommt.

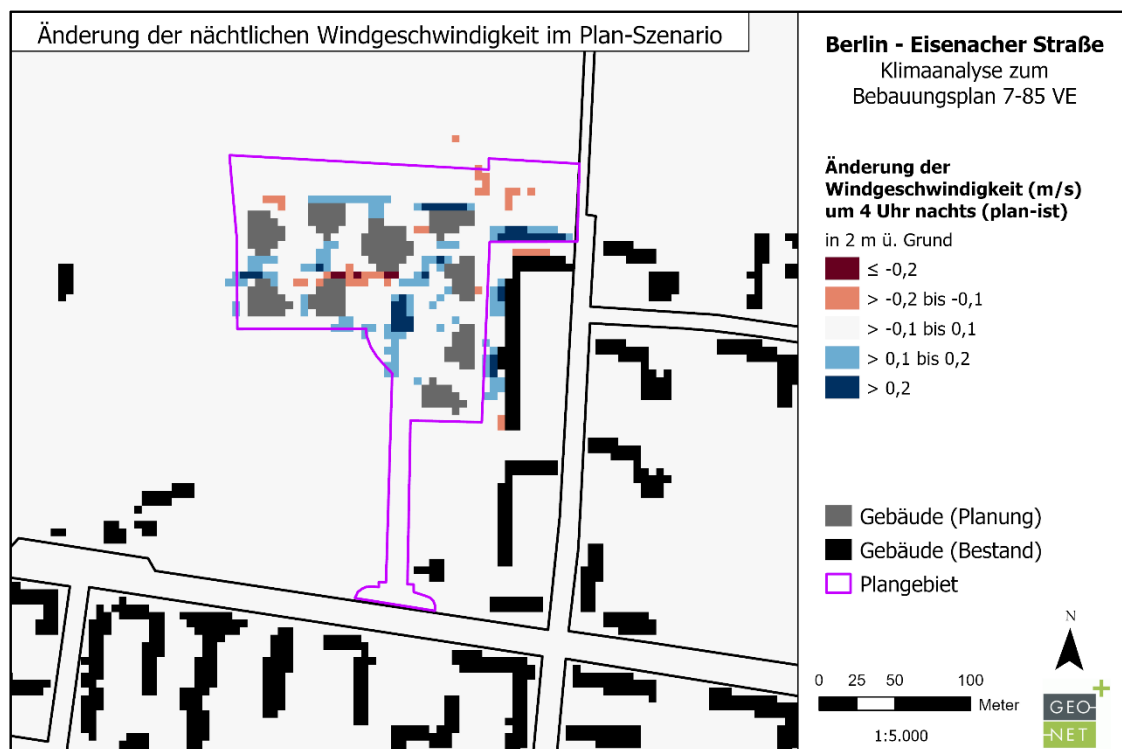


Abbildung 11: Änderung der Strömungsgeschwindigkeit im Plan-Szenario im Vergleich zum Status quo. Das Plangebiet ist violett umrandet.

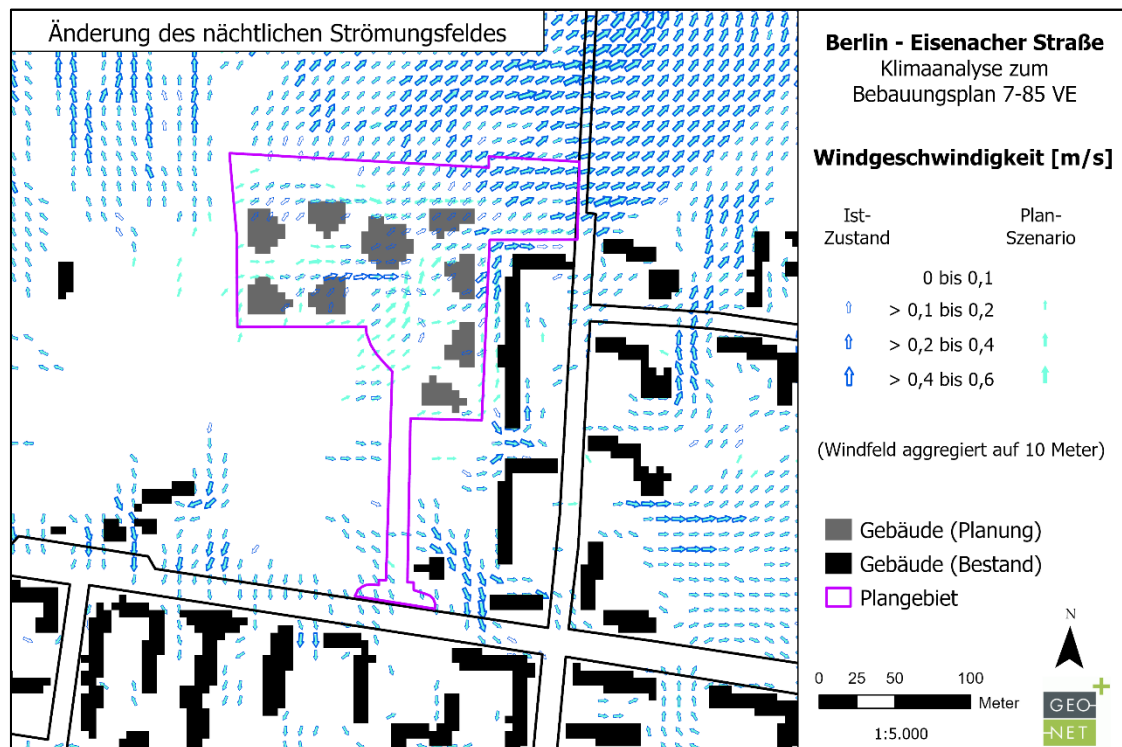


Abbildung 12: Änderung des Strömungsfeldes im Plan-Szenario im Vergleich zum Status quo. Das Plangebiet ist violett umrandet.

Auf der Abbildung 12 ist das Strömungsfeld für den Ist-Zustand und für das Plan-Szenario abgebildet. Innerhalb des Plangebiets bewirken die Gebäude eine Veränderung der Strömungsrichtung und mitunter auch eine Abschwächung der Strömungsintensität. Durch die Umlenkung der Strömung können Kanalisationseffekte zwischen den Gebäuden entstehen, die eine Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit und des Kaltluftvolumenstroms, welcher im nachfolgenden Abschnitt dargestellt wird, zur Folge haben.

Kaltluftvolumenstrom (KVS)

Der KVS ist, vereinfacht ausgedrückt, das Produkt der Fließgeschwindigkeit der Kaltluft, ihrer vertikalen Ausdehnung (Schichthöhe) und der horizontalen Ausdehnung des durchflossenen Querschnitts (Durchflussbreite). Die Kaltluftvolumenstromdichte ist diejenige Kaltluftmenge in m^3 , die pro Sekunde durch einen 1m breiten Streifen zwischen der Erdoberfläche und der Obergrenze der Kaltluftschicht, welcher senkrecht zur Strömung steht, fließt.

Eine Umrechnung von der KVS-Dichte in den KVS kann erfolgen, indem die Dichte mit der gewünschten Auflösung multipliziert wird.

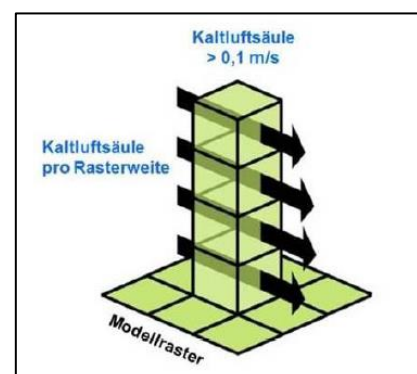


Abbildung 13: Prinzipskizze Kaltluftvolumenstrom

Das folgende Beispiel zeigt die Umrechnung einer KVS-Dichte vom $8 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}$ in die KVS-Einheit m^3/s für eine Auflösung von 5 Metern: $\text{KVS} = 8 [\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{m}] \cdot 5[\text{m}] = 40 [\text{m}^3/\text{s}]$.

Aus Gründen der Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit wird in diesem Gutachten die normierte Größe der KVS-Dichte betrachtet und ausgewertet.

Der KVS weist innerhalb des Plangebiets eine Dichte von 2,5 bis zu $10 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ auf, wobei im nördlichen und östlichen Bereich höhere Werte vorkommen als im Süden und Westen. Die kalte Luft fließt nach Norden durch das angrenzende Gewerbegebiet bis zum Teltowkanal sowie nach Westen in die angrenzende Wohnbebauung bis zum Mariendorfer Damm. Weitere Kaltluftvolumenströme fließen im Untersuchungsgebiet ausgehend von Kleingartenanlagen, Parkflächen und Rasensportplätzen sowie über dem Tempelhofer Feld und erreichen dabei teils über $10 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$.

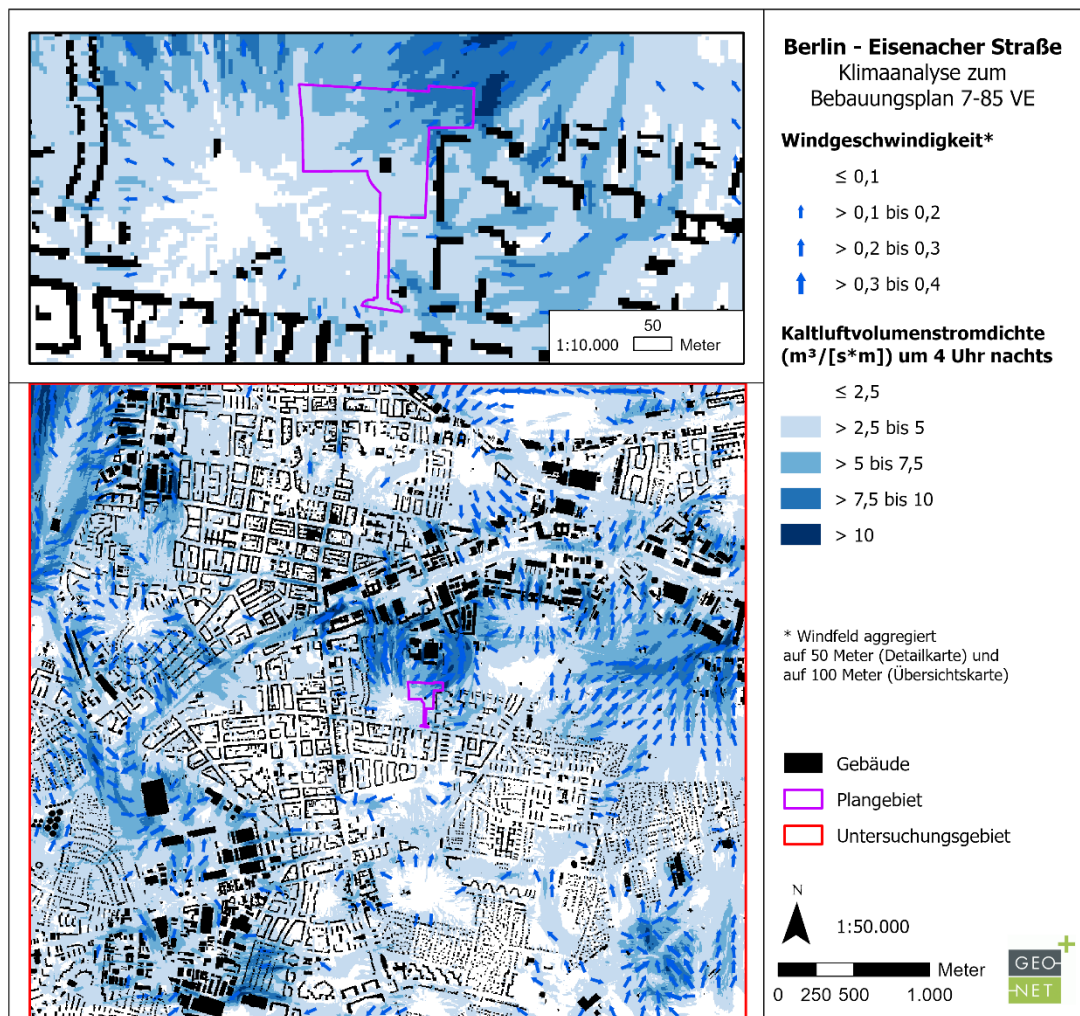


Abbildung 14: Kaltluftvolumenstromdichte [$\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$]. Das Plangebiet ist violett umrandet.

Änderung der Kaltluftvolumenstromdichte

Die Abbildung 15 zeigt die absolute Änderung der Kaltluftvolumenstromdichte im Bereich des Plangebiets an der Eisenacher Straße im Vergleich zum Ist-Zustand. Das Bauvorhaben bewirkt eine Änderung sowohl innerhalb des Plangebiets als auch in angrenzenden Bereichen. Innerhalb des Plangebiets reduziert sich der KVS um $-0,5$ bis etwa $-2 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ im Windschatten der geplanten Gebäude auf der nord-westlichen Seite. Im Bereich zwischen dem geplanten Haus 5 (Sozialbaustein) und Haus 1 (Wohnen) reduziert sich der KVS um über -2 bis zu $-5 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$.

Außerhalb des Plangebiets wie auf dem südwestlich angrenzenden Friedhofareal und im Nordosten auf der angrenzenden Grünfläche Schätzelberge, im Bereich der Kleingartenanlage bis hin zum Gewerbegebiet reduziert sich der KVS um rund $-0,5$ bis $-2 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$. Verursacht wird dies durch eine erhöhte Rauigkeit und die Hinderniswirkung der geplanten Gebäude und Baumpflanzungen.

Das Vorhaben führt stellenweise zu einer Erhöhung des KVS im Plangebiet. Durch Kanalisation- und Umlenkungseffekte erhöht sich dieser insbesondere zwischen den Gebäuden im östlichen Plangebiet und auf dem zentral gelegenen Spielplatz um rund $+0,5$ bis $+4 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$. Außerhalb ist mit einer leichten Erhöhung um $+0,5$ bis $+2 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ auf der nordwestlich angrenzenden Friedhofsfläche und um bis zu $+3 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ im östlich angrenzenden Bestandswohngebiet zu rechnen. Stellenweise finden in der östlichen Nachbarschaft an den ost-west-ausgerichteten Gebäuden wiederum leichte Abnahmen des KVS um $-0,5$ bis $-1 \text{ m}^3/[\text{s} \cdot \text{m}]$ statt.

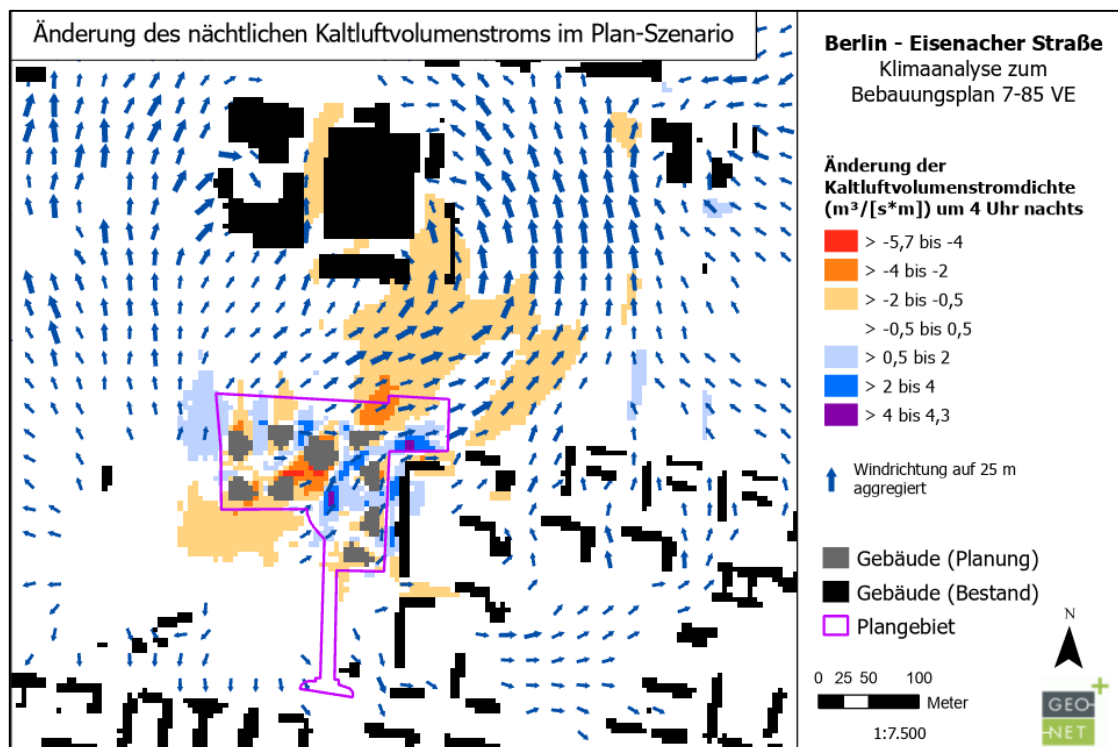


Abbildung 15: Änderung der Kaltluftvolumenstromdichte im Plan-Szenario im Vergleich zum Status quo. Das Plangebiet ist violett umrandet.

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, welches eine Reduktion der Abflussvolumina um mehr als 10 % im Umfeld von bioklimatisch belasteten Siedlungsgebieten als „hohe vorhabenbedingte Auswirkung“ ausweist. Die Richtlinie schlägt diese Bewertung z.B. im Umfeld von bioklimatisch belasteten Siedlungsgebieten vor. Eine Verringerung um 5 bis 10 % wird als „mäßige Auswirkung“ eingestuft, unterhalb von 5 % wird die Auswirkung einer Volumenstromverringerung als „geringfügig“ angesehen.

Abbildung 16 zeigt die prozentuale Verminderung der Kaltluftvolumenstromdichte auf Blockflächenebene. Daraus geht hervor, dass eine Änderung des KVS nur in sehr geringem Maße für die umliegenden Wohn- und Gewerbegebiete eintritt. Die Wohnblöcke östlich des Plangebiets erfahren eine Erhöhung der prozentualen Kaltluftvolumenstromdichte. Für die direkt angrenzende Blockfläche entlang des Steinhellenwegs und für den Wohnblock nördlich des Wolfsburger Wegs an der Kleingartenkolonie Schätzelberge ergeben sich die größten Zunahmen um bis zu +4,5 Prozent. Für die Wohnblockflächen zwischen Eisenacher Straße und Wolfsburger Weg sowie südlich der Eisenacher Straße erhöht sich der KVS um +2 bis +3 Prozent. Östlich der Rixdorfer Straße liegt die Zunahme nur noch bei bis zu +2 Prozent. Da für die Wohnbauflächen keine KVS-Reduzierung zu erwarten ist, liegen in diesem Fall keine negativen Auswirkungen gemäß der VDI-Richtlinie 3787 vor (VDI 2003).

Auf den Gewerbeflächen nördlich des Plangebiets schwächt sich der KVS um -1 bis -3 Prozent ab.

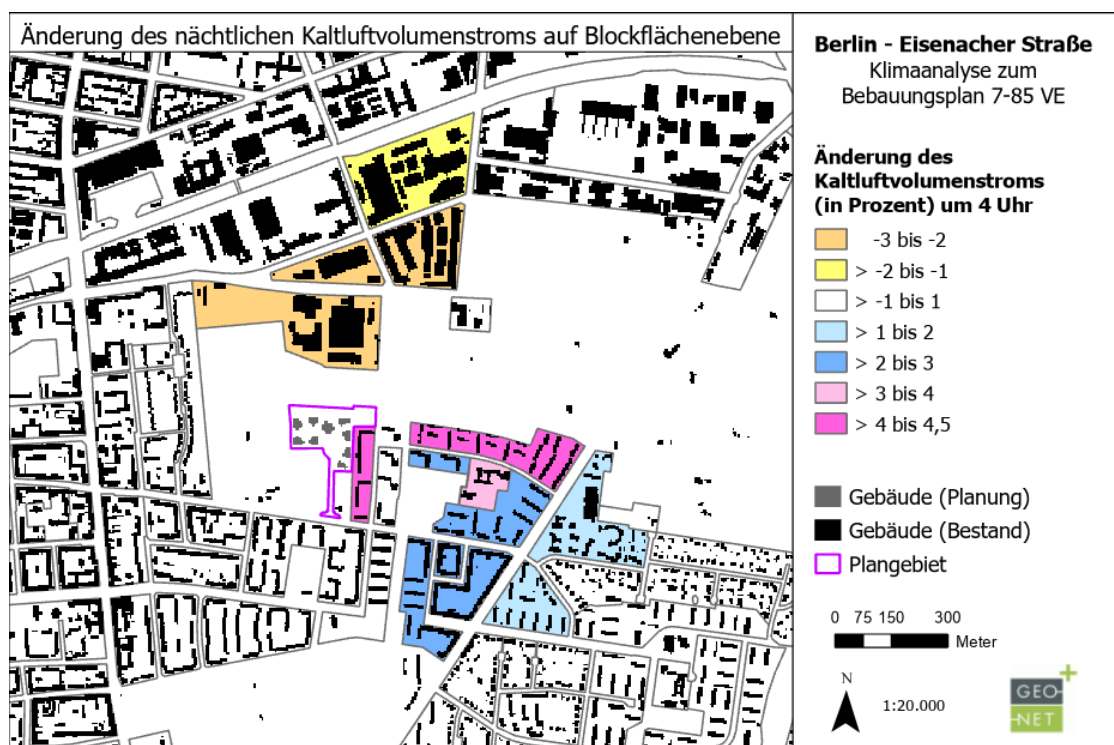


Abbildung 16: Änderung der Kaltluftvolumenstromdichte auf Blockflächenebene im Plan-Szenario im Vergleich zum Status quo. Das Plangebiet ist violett umrandet.

3.3 Wärmebelastung am Tage

Neben der nächtlichen Gunstwirkung der aktuellen Freiflächen im Plangebiet auf die umliegenden Siedlungsbereiche, ist überdies die Wärmebelastung abzuschätzen, der die Menschen im Wohngebiet am Tage ausgesetzt sind. 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 2).

Physiologisch äquivalente Temperatur (PET)

Abbildung 17 zeigt die Verteilung der PET um 14 Uhr in 1,1 Meter über Grund für den Status quo. Die PET variiert im Plangebiet kleinräumig und liegt zwischen < 22 und 38 °C . Ein Großteil des Plangebiets ist mit dichterem Gehölzbestand wie u.a. Gebüschern ausgestattet und weist daher vergleichsweise geringe PET-Werte von $< 28\text{ °C}$ auf. Gleiches gilt für den Bereich entlang der historischen Baumallee, wo Beschattungseffekte eine niedrige PET bewirken. Auf Flächen im Nordwesten des Plangebiets, die nur einen geringeren Gehölzbestand aufweisen sowie auf dem nordöstlich gelegenen Spielplatz sind die PET-Werte wesentlich höher (> 34 bis 40 °C).

Im Untersuchungsgebiet ist die PET auf den Frei- und Grünflächen mit geringer Beschattung ebenfalls besonders hoch (38 bis $> 40\text{ °C}$). Dies betrifft u.a. die zahlreichen Kleingartenanlagen, die Sport- und Grünlandflächen im Südosten des Untersuchungsgebiets sowie das Tempelhofer Feld im Norden. Insbesondere auf unbeschatteten Sportflächen mit künstlicher Oberfläche (Kunststoffbelegen, Tennenoberflächen) werden sehr hohe Temperaturen ($> 40\text{ °C}$) erreicht. Ähnliches gilt auch für unbeschattete und versiegelte Straßenzüge, Parkplätze oder Gewerbeflächen sowie entlang der Bahnschienen. Weithin liegen auf den versiegelten Grundstücksflächen zwischen den Gebäuden hohe PET-Werte zwischen 36 und 40 °C vor. Vergleichsweise niedrige PET-Werte von 24 bis 26 °C sind auf Parkflächen mit Baumbestand sowie über Gewässerflächen (22 bis 24 °C) vorzufinden.

Tabelle 2: 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

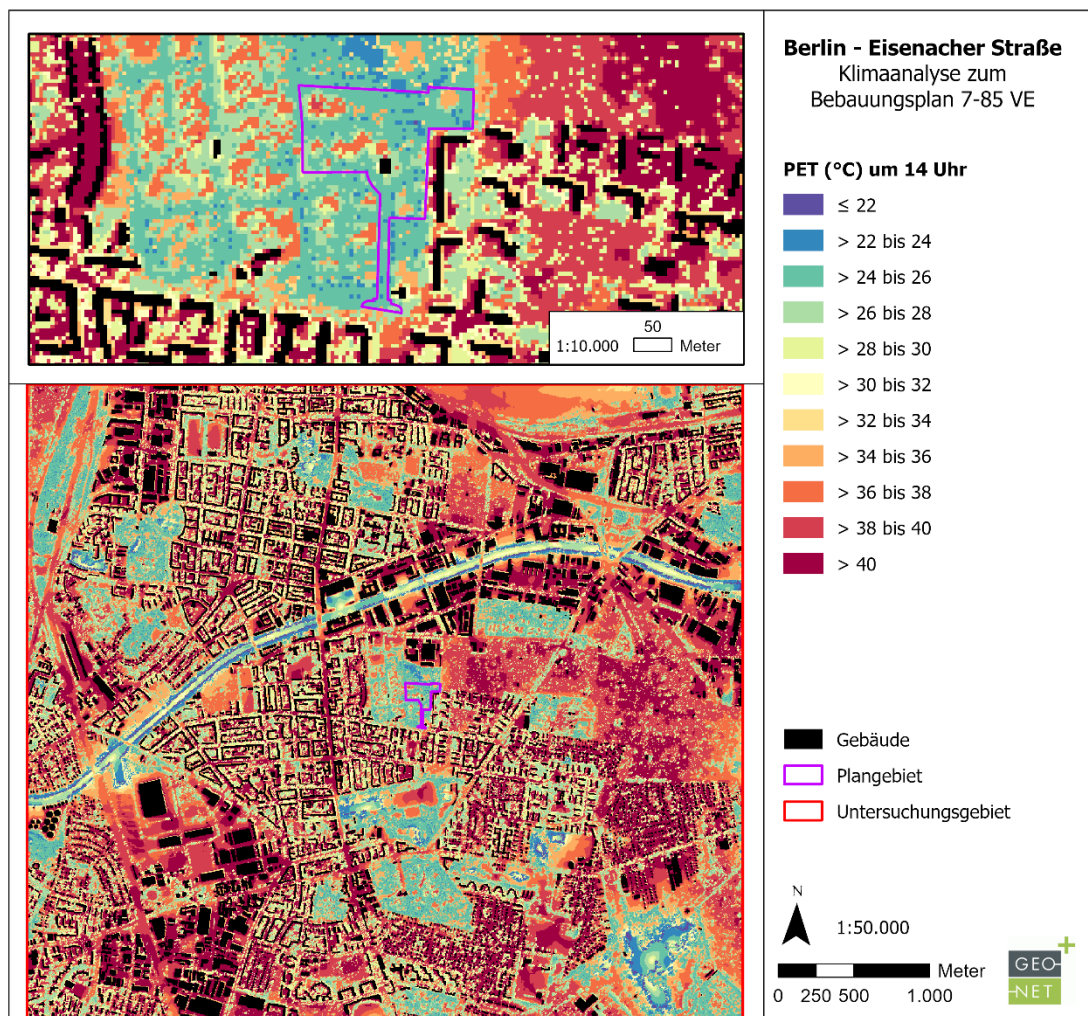


Abbildung 17: Physiologisch äquivalente Temperatur (PET) im Status quo um 14 Uhr nachmittags. Das Plangebiet ist violett umrandet.

Änderung der physiologisch äquivalenten Temperatur (PET)

In Abbildung 18 ist die Änderung der PET in 1,1 m über Grund für den Planfall im Vergleich zum Ist-Zustand abgebildet. Ähnlich wie die nächtliche Temperatur oder die Kaltluftproduktionsrate ist auch die PET eine Größe mit ausschließlich lokalem Einfluss. Für die Planfläche ergibt die Modellierung eine kleinräumige Erhöhung der PET um 1 bis 10 °C. Über versiegelten Flächen (Versorgungsstraße, Zufahrten, Stellplätze) sowie bei fehlender Beschattung ist die Zunahme der PET am größten (> 10 °C). Durch den Schattenwurf von Bäumen und Gebäuden wird an einigen Stellen nur eine leichte Erhöhung der PET um 1 bis 4 °C ausgegeben. Am geplanten Waldspielplatz auf der nordwestlichen Teilfläche ergibt sich durch die Neupflanzung von Bäumen eine Reduzierung der PET um > 10 °C.

Für die Bestandsbauten östlich des Plangebiets ergibt sich durch den Abstrahlungseffekt der geplanten Gebäude eine leichte Erhöhung der PET um 1 bis 4 °C. Im Umfeld von „Haus 8“ ist eine lokale Zunahme um > 10 °C für das angrenzende Bestandsgebäude zu verzeichnen. Neupflanzungen zwischen „Haus 7“ und „Haus 8“ wirken sich hingegen positiv auf die PET aus, die an dieser Stelle um 4 bis 10 °C reduziert wird.

Auf dem westlich angrenzenden Friedhofgelände erhöht sich die PET leicht um 1 bis 2 °C. Dagegen bewirkt die Neupflanzung von Bäumen an der westlichen Grenze des Plangebiets eine Reduzierung der PET um 1 bis 4 °C.

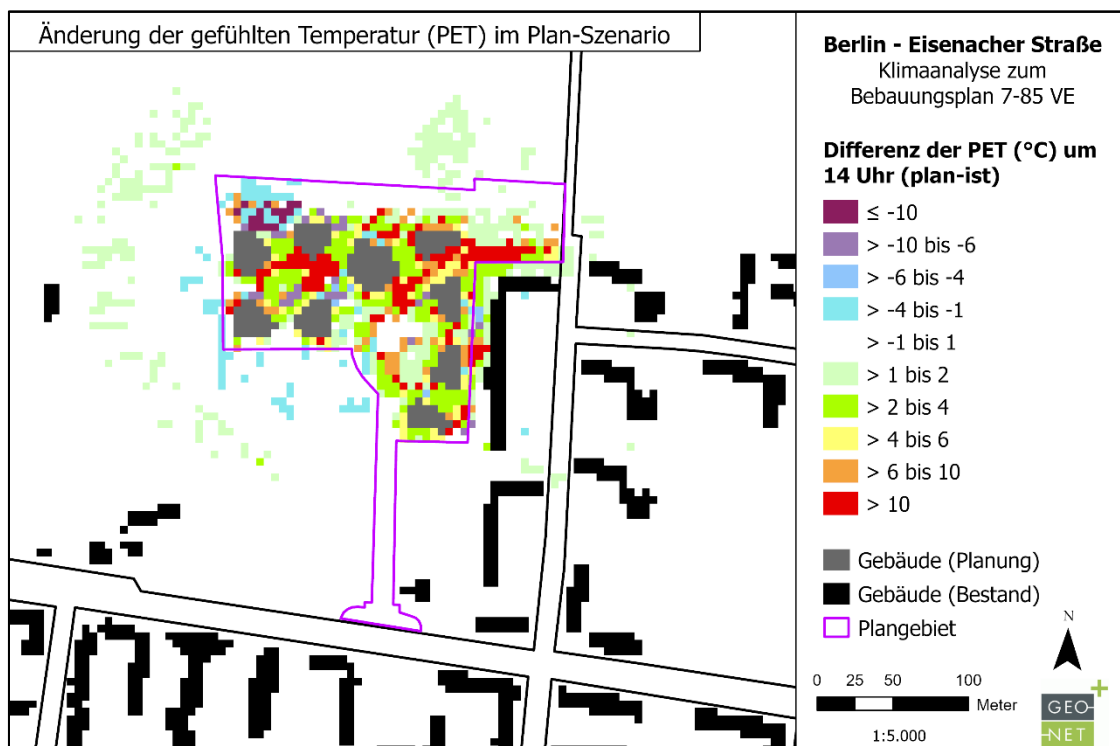


Abbildung 18: Änderung der physiologisch äquivalenten Temperatur (PET) im Plan-Szenario im Vergleich zum Status quo. Das Plangebiet ist violett umrandet.

4 Schlussfolgerung und planerische Hinweise

Beauftragt von der Campus Schätzelberge GmbH & Co wurde eine Expertise zum Schutzgut Klima im Planungsprozess für das B-Plangebiet „7-85VE“ an der Eisenacher Straße im Berliner Ortsteil Mariendorf angefertigt. Diesbezüglich wurde überprüft, welche klimatischen Auswirkungen durch eine Umwandlung der Teilfläche des Dreifaltigkeitsfriedhofs III in ein neues Wohnquartier auftreten. Für das Plangebiet liegt ein städtebauliches Konzept (Atelier Loidl 2022) vor, welches die Errichtung von insgesamt neun Gebäuden mit offener Bauweise vorsieht. Weiterhin führt das Konzept u.a. Grünflächen, Neupflanzungen, Spielplätze und Erschließungsstraßen auf.

Mithilfe einer mikroskaligen Modellsimulation verschiedener meteorologischer Parameter für den Ist-Zustand (Status quo) und für das Plan-Szenario wurden die zu erwartenden, human-bioklimatischen Veränderungen im Untersuchungsraum ermittelt. Dabei wurden die Auswirkungen des Planvorhabens auf die nächtliche Temperatur, das nächtliche Strömungsfeld (Windgeschwindigkeit und -richtung), die Kaltluftvolumenstromdichte und die physiologisch äquivalente Temperatur (PET) für die Planfläche und für das großräumige Untersuchungsgebiet berechnet.

Gemäß der Planungshinweiskarte (GEO-NET 2015) ergibt sich aus der gegenwärtigen Nutzung die höchste Schutzwürdigkeit für die überplante Grünfläche, da diese im Einzugsbereich (bis 250 Meter) von weniger günstig bewerteten Siedlungsflächen liegt und tagsüber ein überdurchschnittlich gutes Mikroklima aufgrund des hohen Baumanteils aufweist.

Gemäß der Analyseergebnisse sind Auswirkungen des Planvorhabens auf das Mikroklima zu erwarten. Diese beschränken sich überwiegend auf das Plangebiet selbst und betreffen nur in geringem Maße angrenzende (Siedlungs-)Bereiche. Der nachfolgende Abschnitt gibt eine Bewertung und Einordnung der Modellergebnisse wieder.

Im Plan-Szenario wurde eine Erhöhung der nächtlichen Lufttemperatur im Plangebiet um bis zu 4 °C modelliert. Die Maximaltemperatur zum Zeitpunkt 4 Uhr nachts beträgt damit 19 °C, anstatt 14 °C im Ist-Zustand. Die höchsten Temperaturen von über 18 °C kommen im Plangebiet jedoch fast ausschließlich entlang der asphaltierten historischen Baumallee und entlang der geplanten nordöstlichen Erschließungsstraße und Drop-Off-Zone vor. Im Bereich der geplanten Wohngebäude kühlt sich die Luft nachts auf 18 bis unter 15 °C ab, wobei die Abkühlung über den Freiflächen stärker ist als in Bereichen mit großkronigen Bäumen. Zur Verbesserung der nächtlichen Abkühlung eignen sich bspw. eine (Teil-)Entsiegelung von Wegen und Plätzen oder eine Erhöhung der Oberflächenalbedo. Eine flächendeckende Fassadenbegrünung der Süd- und Westseiten würde tagsüber die Aufheizung der Bausubstanz reduzieren und damit die nächtliche Wärmestrahlung verringern (vgl. Abschnitt „Planerische Hinweise“).

Über das Plangebiet hinaus zeigt sich lediglich am südlichsten Bestandsgebäude im Steinhelleweg ein Einfluss des Vorhabens. Dort erhöht sich die Temperatur nur geringfügig um 0,5 bis 1 °C. Die weiterhin niedrigen Absolutwerte von 15 bis 16 °C weisen zugleich auf eine gute nächtliche Abkühlung in diesem Bereich hin.

Die nächtliche Strömungsgeschwindigkeit und die Strömungsrichtung werden durch das Planvorhaben auf der Planfläche selbst und im Bereich des östlich angrenzenden Wohngebäudeblocks in geringem Maße modifiziert. Die nächtliche Strömungsgeschwindigkeit erhöht sich durch Umlenkungseffekte zwischen den geplanten Gebäuden sowie auf neu geschaffenen Freiflächen wie dem zentral gelegenen Spielplatz und der Drop-Off-Zone. Das geplante „Haus 1“ und die nächstgelegenen Neupflanzungen bewirken eine leichte Abnahme der südwestlichen Strömung im Bereich zwischen „Haus 1“ und „Haus 5“. Analog zum nächtlichen Windfeld zeigt die Modellierung der Kaltluftvolumenstromdichte ein übereinstimmendes Bild. Die Zu- und Abnahmen des KVS entsprechen dabei den Bereichen der Zu- und Abnahmen der beschriebenen Strömungsgeschwindigkeit, jedoch sind die modellierten Auswirkungen des KVS noch großflächiger und reichen bis in die benachbarten Wohn- und Gewerbegebiete hinein. Im angrenzenden Wohngebiet profitieren die nord-süd-ausgerichteten Gebäude von einer Zunahme des KVS, wohingegen das ost-west-ausgerichtete Gebäude eine leichte Reduzierung des KVS erfährt. Anhand der prozentualen Änderung des KVS auf Blockflächenebene wurde das „Maß der Beeinflussung“ gemäß der Bewertungsklassen der VDI-Richtlinie 3787 (VDI 2003) ermittelt. Hierbei ergaben sich keine negativen Auswirkungen, da sich der gemittelte KVS in den betroffenen Wohnblöcken durch das Planvorhaben sogar leicht erhöht und lediglich in den Gewerbegebieten geringfügig um weniger als 5 % reduziert. Daher wird die Kaltluftversorgung der Siedlungsbereiche im Umfeld des Plangebiets durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt.

Die Modellierung der physiologisch äquivalenten Temperatur (PET) am Tage ergab für die Planfläche eine Änderung der PET zwischen -10 °C und +10 °C. Der Temperaturanstieg steht in direktem Zusammenhang mit der Neuversiegelung und der Vergrößerung des Bauvolumens, welche zu einer erhöhten Wärmespeicherung auf der Planfläche führen. Die größten Temperaturanstiege treten im Bereich unbeschatteter, neuversiegelter Oberflächen wie Erschließungsstraßen, Auffahrten und Parkplätze auf. In Aufenthaltsbereichen sowie auf Zuwegungen des Langsamverkehrs (Fuß- und Radwege) könnte die entstehende Wärmebelastung durch zusätzliche Beschattungsmaßnahmen, beispielsweise durch Baumpflanzungen oder bautechnische Installationen wie Markisen oder Vordächer wirksam reduziert werden.

Die Temperaturreduktion um über 10 °C lässt sich durch die kühlende Wirkung von Gebäudeschatten sowie schattenspendenden Bäumen erklären. Im Bereich des geplanten Waldspielplatzes trägt eine zusätzliche Aufstockung des Baumbestands zur effektiven Beschattung der Fläche bei. Für den Kita-Spielplatz wird hingegen eine höhere Wärmebelastung festgestellt, hier empfiehlt sich die Bereitstellung schattiger Bereiche, beispielsweise durch Sonnensegel oder eine Erweiterung des Baumbestands.

Die zentral geplante Aufenthaltsfläche mit Spielplatz weist tagsüber eine hohe Wärmebelastung auf (PET: 36 - 38 °C). Zusätzliche Beschattungsmaßnahmen sind auch hier dringend zu empfehlen. Darüber hinaus könnten Maßnahmen zur aktiven Kühlung, wie die Einrichtung eines Wasserspielplatzes oder eines Trinkbrunnens, zur Minderung der thermischen Belastung beitragen.

Im nördlichen, zurückgesetzten Bereich des Plangebiets sind zur Befestigung der Wege Holzhäcksel vorgesehen. Dieses Naturmaterial hat den Vorteil, dass es sich tagsüber weniger stark aufheizt und nachts besser abkühlt als beispielsweise eine helle Splitt- oder Kalkdecke. Allerdings ist durch die Verwitterung

mit einer Verdunkelung der Holzoberfläche zu rechnen, wodurch das Rückstrahlungsvermögen (Albedo) abnimmt. Häcksel aus Miscanthus oder eine Sandoberfläche würden ein etwas günstigeres Rückstrahlungsvermögen aufweisen.

Außerhalb des Plangebiets, vor den unmittelbar angrenzenden Wohngebäuden, führt das Vorhaben zu einer Zunahme der PET um +1 bis +4 °C. Sehr kleinräumig kann die Erhöhung an einer Stelle bis zu +10 °C betragen, bedingt durch den Wegfall von Bestandsbäumen. An anderer Stelle reduziert sich die PET hingegen um bis zu -10 °C durch die Neuplanung von Bäumen.

Einordnung der Erholungsfunktion der Planfläche in Hinblick auf deren Schutzwürdigkeit gemäß PHK

Im gegenwärtigen Zustand sind die Erholungsmöglichkeiten im nördlichen Bereich der Planfläche nur begrenzt vorhanden. Dort ist die Zugänglichkeit des Geländes stark eingeschränkt, da ein dichter Gehölzbestand und Pionierwald mit ausgeprägter Kraut- und Strauchschicht vorliegt. Weiterhin befinden sich Lagerflächen mit Friedhofsmaterial (Grabsteine /-platten) auf dem Gelände, welche das Erscheinungsbild der Planfläche stellenweise negativ prägen. Der südliche Teil der Planfläche befindet sich in einem besser zugänglichen Zustand mit parkähnlichem Charakter, auf dem freie Rasenflächen sowie ein älterer Baumbestand und die historische Lindenallee vorhanden sind. Jedoch dient insbesondere der nördliche Teil des Plangebiets derzeit bestimmungsmäßig nicht der Erholung der Anwohner (Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg von Berlin 2022).

Im Zuge der Neugestaltung der Freiflächen ergeben sich auf dem Plangebiet verschiedene neue Möglichkeiten der Erholung und Freiraumnutzung. So sieht der Freianlagenplan (Atelier Loidl 2022) u.a. die Errichtung von Spielplätzen („Dorfplatz“), eines Waldgartens sowie neue Erschließungswege vor. Die historische Baumallee und zahlreiche alte Bestandsbäume bleiben erhalten, wohingegen die Ablagerungen, die auffällige Kapelle sowie ein Teil des insbesondere im nördlichen Bereich vorhandenen Gehölzaufwuchses unter Berücksichtigung des Biotop- und Artenschutzes entfernt werden.

Die Funktion der überplanten Grünfläche wird in der Planungshinweiskarte als Ausgleichsfläche mit hoher Priorität klassifiziert. Dies ist damit begründet, dass die Fläche aufgrund des hohen Baumanteils ein gutes Mikroklima aufweist und sich im nahen Umkreis zu belastetsten Siedlungsbereichen befindet. In der Theorie besitzt die Planfläche somit eine Ausgleichsfunktion zur Hitzeentlastung am Tage. In der Realität ist das Plangebiet als Friedhofsvorhaltefläche und nicht als öffentliche Parkanlage zur Naherholung vorgesehen. Mit der Umsetzung des städtebaulichen Konzepts wird die Fläche für die Öffentlichkeit besser zugänglich. Im Plan-Szenario werden vielfältige Nutzungsmöglichkeiten auf der Fläche geschaffen, welche neben dem Erhalt wertvoller Bestandsbäume und der gezielten Neupflanzung von Bäumen auch die Schaffung neuer Freiflächen, Zuwegungen sowie Aufenthaltsbereiche vorsieht.

In Verbindung mit den Ergebnissen der klimaökologischen Modellierung, die keine erheblich negativen Auswirkungen für die Planfläche und die Umgebung erwarten lassen, ist das Planvorhaben aufgrund der Schaffung neuer Aufenthaltsqualitäten insgesamt positiv zu beurteilen.



Nachfolgen werden einige Maßnahmen für die Detailplanung der Freiräume genannt, welche sich im Allgemeinen positiv auf das Kleinklima auswirken. Auch wenn einige der Hinweise im städtebaulichen Konzept bereits vorgesehen sind, soll deren positive Wirkung im Folgenden nochmals hervorgehoben werden.

Planerische Hinweise

In diesem Abschnitt werden Maßnahmen zur Verringerung der Wärmebelastung sowie zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität im Freien vorgestellt. Für den Bebauungsplan 7-85VE ergeben sich die folgenden planerischen Hinweise.

Begrenzung des Versiegelungsgrades: Die hochversiegelten Infrastrukturwege sollten dort, wo es der Flächenfunktion nicht im Wege steht, in teilversiegelte Untergründe wie Rasengittersteine oder Rasenfugenpflaster abgeändert werden, was die Wärmespeicherung in diesen Bereichen herabsetzt.

Erhöhung der Albedo: Die Materialfarbe von Böden und Fassaden sollte möglichst hell gewählt werden, um die Rückstreuung der solaren Einstrahlung zu begünstigen, wodurch allgemein weniger Energie in Wärme umgewandelt wird. Allerdings kann sich eine großflächige Verwendung heller Materialien auf Platzbereichen durch die hohe Rückstrahlung negativ auf die Aufenthaltsqualität auswirken. In solch einem Fall sollten vorzugsweise Maßnahmen der Begrünung und Verschattung umgesetzt werden.

Begrünung (Fassade + Dach): Fassadenbegrünung sorgt bodennah für eine Abkühlung und verbessert die Aufenthaltsqualität nicht nur im Außen- sondern auch im Innenraum. Sonnenexponierte Gebäudeseiten sind dabei von besonderer Bedeutung. Zusätzlich bietet sich der Aufbau einer Dachbegrünung auf Neubauten an, was sich positiv auf die Innenraumtemperatur und im Verbund mit einer Fassadenbegrünung auch auf die bodennahe Temperatur auswirken würde.

Gebäude: Gebäudefassaden und deren Dachflächen sollten mit einer möglichst guten Wärmedämmung ausgestattet sein. Diese in Kombination mit außenliegenden Jalousien und hochwertigen Sonnenschutzverglasungen der Fenster reduzieren die Strahlungslast und somit die Erwärmung der Innenräume. Weiterhin empfiehlt sich ein klimaangepasster Grundriss, der nach Norden ausgerichtete Schlafräume vorsieht sowie eine Ausrichtung der Fenster zu verschiedenen Himmelsrichtungen, um ein Querlüften der Innenräume zu ermöglichen.

Mikroklima: Damit Grün- und Freiflächen ihr klimaökologisches Ausgleichspotenzial umfänglich ausschöpfen können, sollten in der Nähe von bebauten Flächen möglichst vielfältige Mikrokimate entstehen. Als Leitbild dient in dieser Hinsicht der erweiterte „Savannentyp“ (KUTTLER 2013). Dies wird durch einen Komplex aus gut wasserversorgten Rasenflächen und kleinen Baumgruppen erreicht, welche durch offene, multifunktionale Wasserflächen, wie bspw. einem Wasserspielfeld oder Retentionsraum für Starkregenereignisse, ergänzt werden. Hügel Landschaften, verschatteten Wege und Sitzgelegenheiten erzeugen in Kombination mit Beeten, Rabatten, Blumenwiesen oder Sukzessionsflächen eine hohe Strukturvielfalt (s. Abbildung 19). Das Ziel ist die Schaffung vielgestaltiger „Klimaoasen“, welche ein abwechslungsreiches Angebot für die unterschiedliche Nutzungsansprüche der Menschen (u.a. windoffene / windgeschützte Bereiche, offene „Sonnenwiesen“, beschattete Bereiche) darstellen. Durch diese heterogene Anordnung werden die Voraussetzungen sowohl für eine nächtliche Abkühlung der Luft über Freiflächen als auch für ein angenehmes Kleinklima am Tage geschaffen.



Abbildung 19: Klimatisch günstige Ausgestaltung von Freiflächen

Mit Blick auf den Klimawandel ist die Sicherung der Vitalität des Grüns durch Maßnahmen für einen lokalen Wasserrückhalt und eine ausreichende Bewässerung während Hitze-/Trockenperioden eine wichtige Aufgabe („Schwammstadtprinzip“).

Verschattung: Das Außengelände sollte im Nahbereich von Gebäuden (Südseite), von Wegen, von Sitzgelegenheiten und von Spielplätzen intensiv verschatten werden. Dabei können Bäume aber auch Pergolen (Schattendächer) oder Sonnensegel zum Einsatz kommen.

Verdunstung: Ein weiteres klimaausgleichendes Gestaltungselement stellen Brunnenanlagen in Platzbereichen dar. Dadurch können Temperaturspitzen kleinräumig anhand der durch Wasserflächen erzeugten Verdunstungskälte reduziert werden und somit die Aufenthaltsqualität im Freien verbessern.

5 Literatur

- Atelier LOIDL – Landschaftsarchitekten Berlin GmbH (2022): Lageplan (Vorabzug). Neubauvorhaben Eisenacher Straße 61, Berlin-Mariendorf. Stand 27.09.2022.
- Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg von Berlin (2022): Begründung zum Bebauungsplan 7-85 VE für Teilflächen der Grundstücke Eisenacher Straße 61 und Ullsteinstraße 91 in Bezirk Tempelhof-Schöneberg, Ortsteil Mariendorf. Begründung zur frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit gemäß § 3 Abs. 1 BauGB. Stand 08.04.2022.
- Bezirksamt Tempelhof-Schöneberg von Berlin (2021): Vorhabenbezogener Bebauungsplan 7-85 VE für Teilflächen der Grundstücke Eisenacher Straße 61 und Ullsteinstraße 91 in Bezirk Tempelhof-Schöneberg, Ortsteil Mariendorf. Entwurf, Stand 29.11.2021.
- DWD – Deutscher Wetterdienst (2022): Nationaler Klimareport; 5. überarbeitete Auflage, Deutscher Wetterdienst, Deutschland, 53 Seiten.
- GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH (2015): GIS-gestützte Modellierung von stadtklimatisch relevanten Kenngrößen auf Grundlage hochaufgelöster Gebäude- und Vegetationsdaten; EFRE-Projekt 027 Stadt-klima Berlin. Im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin.
- GROß, G. (1992): Results of supercomputer simulations of meteorological mesoscale phenomena. Fluid Dynamics Research (10): 483-498.
- IPCC (2022): Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp.
- KUTTLER, W. (2013): Klimatologie. Kapitel: Lokale Maßnahmen gegen den globalen Klimawandel. Paderborn: Schöningh (2. Auflage).
- MATZARAKIS, A. UND H. MAYER (1996): Another kind of environmental stress: Thermal stress. WHO Newsletter No. 18: 7-10
- Reusswig, F.; Becker, C.; Lass, W.; Haag, L.; Hirschfeld, J.; Knorr, A.; Lüdeke, M. K.B.; Neuhaus, A.; Pankoke, C.; Rupp, J.; Walther, C.; Walz, S.; Weyer, G.; Wiesemann, E. (2016): Anpassung an die Folgen des Klima-wandels in Berlin (AFOK). Klimaschutz Teilkonzept. Hauptbericht. Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Sonderreferat Klimaschutz und Energie (SRKE). Potsdam, Berlin. https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/klimaschutz/anpassung-an-den-klimawandel/programm-zur-anpassung-an-die-folgen-des-klimawandels/a-fok_endbericht_teil1_hauptbericht.pdf?ts=1752710443



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

VDI (2008): VDI-Richtlinie 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
Campus Schätzelberge GmbH & Co. KG
Millerntorplatz 1
20359 Hamburg

GEO-NET Umweltconsulting GmbH

Hannover, den 18. Februar 2026

Lara Wichmann

M. Sc. Landschaftswissenschaften