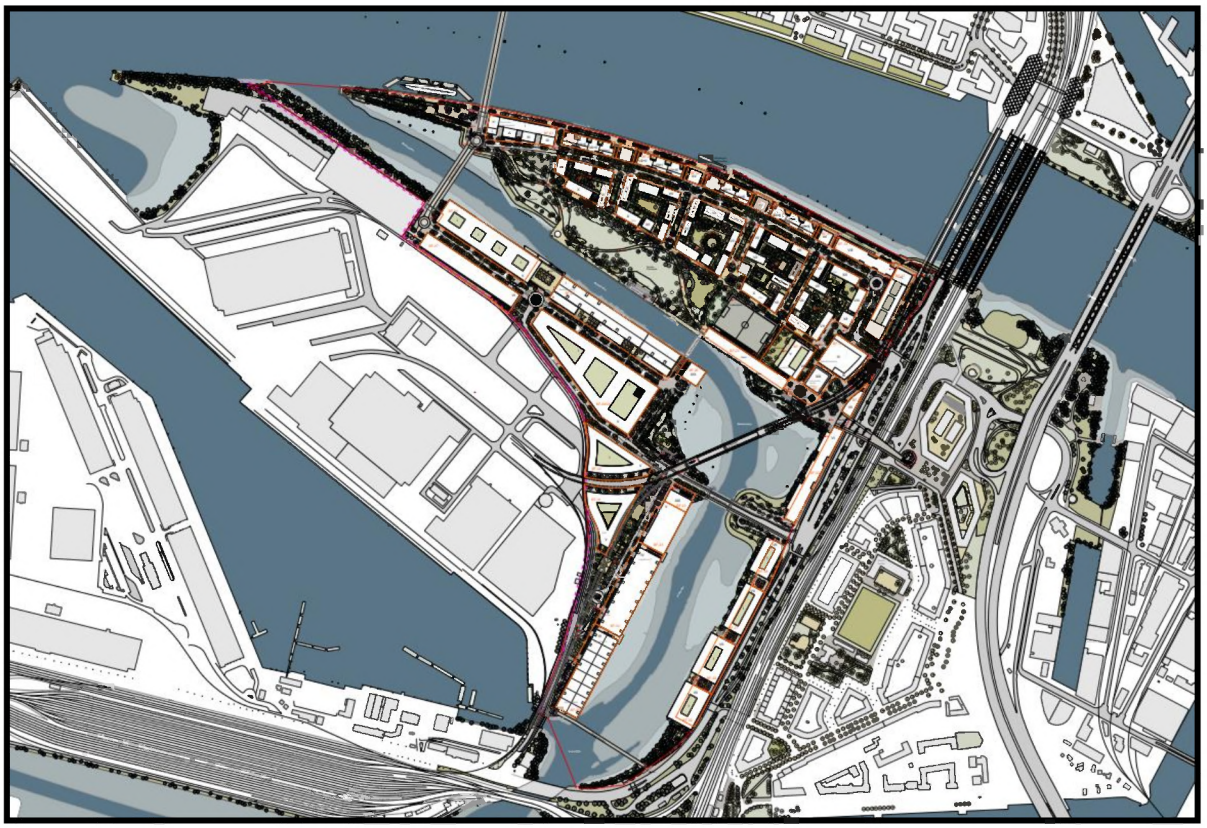
Stadtklimatische Studie zum Bebauungsplanverfahren Kleiner Grasbrook 2 (Moldauhafenquartier)



erarbeitet von: Referat Verfahrensmanagement und
Grundsatz der Bauleitplanung – LP 21
Abteilung Bauleitplanung – LP 2
Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung – LP
Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen

Hamburg | Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen

Oktober 2022

HINWEISE

Versionsnummer:	1.1
Letzte Aktualisierung:	21. Okt. 2022

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis III
Abbildungsverzeichnis IV
Tabellenverzeichnis IV
Abkürzungsverzeichnis IV
Symbolverzeichnis IV
1 Einleitung und Aufgabenstellung 1
2 Grundlagen der Modellierung 2
2.1 Methodik 2
2.2 Lokales Klima und Eingangsdaten 3
3 Ergebnisse 9
3.1 Szenario 1 „Heißer Tag einschließlich windarmer Nacht- und Tagsituation“ 9
3.1.1 Windfeld eines heißen Tages (Szenario 1) 9
3.1.2 Temperatur um 4 Uhr Nachts (Szenario 1) 11
3.1.3 Temperatur um 14 Uhr (Szenario 1) 13
3.1.4 Thermische Behaglichkeit um 14 Uhr (Szenario 1) 15
3.2 Szenario 2 „Durchschnittlicher Sommertag“ 17
3.2.1 Windfeld eines durchschnittlichen Sommertages (Szenario 2) 17
3.2.2 Temperatur um 4 Uhr Nachts (Szenario 2) 19
3.2.3 Temperatur um 14 Uhr (Szenario 2) 21
3.2.4 Thermische Behaglichkeit um 14 Uhr (Szenario 2) 23
4 Zusammenfassung 25
Anhang 1
A Ergebnisse zum Szenario 1 1
B Ergebnisse zum Szenario 2 1

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausschnitt aus der gesamtstädtischen Stadtklimaanalyse von 2017. 4
Abbildung 2: Simulierter Tagesgang der Lufttemperatur und relativen Luftfeuchtigkeit . 5
Abbildung 3: Windrichtung und Windgeschwindigkeit für Szenario 1 (links) und Szenario 2 (rechts). 6
Abbildung 4: Digitalisierung des Untersuchungsgebietes für den Nullfall (links) und Planfall (rechts). Aufgrund der Lage am Modellrand und der durch die vorherrschende Windrichtung aus Nordost wurden keine Gebäudedaten (rote Flächen) für das südliche Überseequartier (HafenCity) integriert. 8
Abbildung 5: Windfeld für den Null- und Planfall um 14:00 Uhr (Szenario 1) 10
Abbildung 6: Lufttemperatur für den Null- und Planfall um 04:00 Uhr (Szenario 1)..... 12
Abbildung 7: Lufttemperatur für den Null- und Planfall um 14:00 Uhr (Szenario 1)..... 14
Abbildung 8: PET für den Null- und Planfall um 14:00 Uhr (Szenario 1). 16
Abbildung 9: Windfeld für den Null- und Planfall um 14:00 Uhr (Szenario 2) 18
Abbildung 10: Lufttemperatur für den Null- und Planfall um 04:00 Uhr (Szenario 2).... 20
Abbildung 11: Lufttemperatur für den Null- und Planfall um 14:00 Uhr (Szenario 2).... 22
Abbildung 12: PET für den Null- und Planfall um 14:00 Uhr (Szenario 2) 24

Die Abbildungen des Anhangs sind nicht im Abbildungsverzeichnis aufgeführt.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Belastungsstufen der Physiologischen Äquivalenttemperatur (PET) 3
Tabelle 2: Initialisierungsparameter für das Modell ENVI-met 7

Abkürzungsverzeichnis

VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.
PET	Physiologische Äquivalenztemperatur

Symbolverzeichnis

C	Celsius: Maßeinheit der Temperatur
K	Kelvin: Maßeinheit der Temperatur
m/s	Meter pro Sekunde: Maßeinheit der Geschwindigkeit

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Mit dem Bebauungsplan Kleiner Grasbrook 2 und den parallelen Änderungen des Flächennutzungsplans und des Landschaftsprogramms sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Realisierung des gemischt genutzten Moldauhafenquartiers als nördlicher Teil des Stadtteils Grasbrook geschaffen werden. Im Moldauhafenquartier soll ein innerstädtisches Wohn- und Arbeitsquartier, eine große Parkanlage, eine Grundschule, der neue Standort des Deutschen Hafenmuseums sowie Freizeit- und Versorgungseinrichtungen geschaffen werden.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans umfasst die Landflächen westlich der Straßen Am Moldauhafen sowie nördlich der Sachsenbrücke und den Wasserflächen des Moldauhafens als auch die Wasserflächen und den südlichen Uferbereich des Saalehafens.

Südwestlich anschließend soll zudem das sog. Hafentorquartier entwickelt werden. Das Hafentorquartier soll nach wie vor Bestandteil des Hafengebietes bleiben und einen Übergang zwischen dem umschlaggeprägten Hafengebiet und dem überwiegend durch Wohnnutzung geprägtem Moldauhafenquartier bilden. Die Umsetzung des Hafentorquartiers soll durch eine Hafenplanungsverordnung vorbereitet werden. Die vorgesehene Bebauung des Hafentorquartiers wurde allerdings in dieser Studie berücksichtigt.

Das Plangebiet Kleiner Grasbrook 2 ist heute zu einem großen Teil mit baulichen Resten des nicht mehr in Betrieb befindlichen Überseezentrums der Hamburger Hafen und Logistik Aktiengesellschaft (HHLA) und diesbezüglicher Infrastruktur belegt. Die Nutzung wurde bereits vor Jahren aufgegeben und das Grundstück wird derzeit beräumt. Das Plangebiet wird also in Kürze von nicht genutzten Freiflächen bestimmt sein auf denen vorgezogene Baumaßnahmen zur Erschließung auf der Basis des bestehenden Planrechts (HafenEG) stattfinden sollen. Die Grundstücke befinden sich im Eigentum der Freien und Hansestadt Hamburg (Sondervermögen Stadt und Hafen). Die Wasserflächen befinden sich im Eigentum der Hamburg Port Authority (HPA).

Im Rahmen der Studie sollen auf der Grundlage von Simulationsrechnungen die Auswirkungen der Umsetzung des Moldauhafenquartiers auf die Themenkomplexe Wind und Wärmebelastung im Plangebiet sowie im Bereich der angrenzenden Wohnbebauung untersucht werden. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse werden die stadtklimatischen Auswirkungen graphisch dargestellt und bewertet. Die Simulationsrechnungen wurden

mit der aktuellen Version des mikroskaligen numerischen Klimamodells ENVI-met durchgeführt. Die Simulationen wurden jeweils für den Nullfall (Bebauungssituation vor Beräumung) und den Planfall durchgeführt.

2 Grundlagen der Modellierung

2.1 Methodik

Die hier verwendeten Untersuchungsmethoden entsprechen den Empfehlungen der VDI-Richtlinien-Reihe „Umweltmeteorologie“ 3787 Blatt 1-10 sowie 3785 Blatt 1. Da hier sowohl der Nullfall, als auch der Planfall, basierend auf den Planungen für das Moldauhafenquartier, untersucht werden soll, wird ein prognostisches Verfahren verwendet. Nach dem derzeitigen Stand der Technik werden hierzu mikroskalige numerische Simulationsmodellverfahren verwendet. Da eine human-biometeorologische Bewertung durchgeführt werden soll, wurde das anfänglich an der Ruhruniversität Bochum entwickelte mikroskalige Simulationsmodell ENVI-met®[1] in der aktuellen Version 5.0.3 verwendet. Der Vorteil dieses Modells liegt in der Möglichkeit der flächendeckenden, dreidimensionalen Darstellung der klimatischen Situation.

Für Aussagen zur human-biometeorologischen Wärmebelastung sind insbesondere sogenannte Wärmebelastungsindizes geeignete Maßstäbe, die gezieltere Aussagen zum Wärme- und Hitzeempfinden, aber auch zu Kältestress erlauben (s. Tabelle 1). Unter dem planerischen Gesichtspunkt des Schutzes insbesondere vulnerabler Bevölkerungsgruppen vor Hitzestress sowie der Schaffung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse sind die Wärmebelastungsindizes, insbesondere am Tage, als Maßzahlen gegenüber der absoluten Lufttemperatur vorzuziehen. Für die hier vorgelegte Untersuchung wurde als Indizes die Physiologischen Äquivalenttemperatur (PET) gewählt. Die PET, vergleichbar mit der Gefühlten Temperatur des Deutschen Wetterdienstes, berücksichtigt neben der Lufttemperatur zusätzliche meteorologische Parameter, welche einen Einfluss auf die Thermoregulation des menschlichen Körpers haben. Dazu sind die Luftfeuchtigkeit, die für die Transpiration relevante Windgeschwindigkeit, die Wärmestrahlung von Oberflächen und umliegender Bebauung sowie die Exposition gegenüber der direkten Sonneneinstrahlung zu zählen. Die PET beschreibt die menschliche Reaktion

---

[1] Bruse, M., & Fleer, H. (1998). Simulating surface–plant–air interactions inside urban environments with a three dimensional numerical model. Environmental modelling & software, 13(3-4), 373-384

auf seine thermische Umwelt und referenziert Bedingungen, bei der in einer typischen Innenraumumgebung (ohne Wind und Sonneneinstrahlung) die Referenzperson, im stationären Zustand den gleichen Wärme-/Kältestress, gegeben durch mittlere Hauttemperatur und die gleiche thermoregulative Beanspruchung, gegeben durch Kerntemperatur oder Schweißrate zeigt[2,3]. Die PET wurde als rein klimatischer Index entwickelt und berücksichtigt nicht etwaige individuelle Verhaltensanpassungen (z.B. Änderung der Bekleidung).

Tabelle 1: Belastungsstufen der Physiologischen Äquivalenttemperatur (PET)

PET / °C	Thermisches Empfinden	Belastungsstufe
< 4	sehr kalt	extreme Belastung
4-8	kalt	starke Belastung
8-13	kühl	mäßige Belastung
13-18	leicht kühl	schwache Belastung
18-23	behaglich	keine Belastung
23-29	leicht warm	schwache Belastung
29-35	warm	mäßige Belastung
35-41	heiß	starke Belastung
>41	sehr heiß	extreme Belastung

2.2 Lokales Klima und Eingangsdaten

Die in 2017 durchgeführte Stadtklimaanalyse liefert bereits stadtklimatische Informationen für die Ist-Situation des Kleinen Grasbrook und die umgebenden Flächen. Dabei ist für alle Siedlungsflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes ein hoher Wärmeinseleffekt zu verzeichnen. Die südwestlichen Flächen des Hafens und des zukünftigen Hafentorquartiers sind derzeit durch einen sehr hohen Wärmeinseleffekt geprägt. Die in das Plangebiet einwirkende Kaltluft findet ihren Ursprung in den Freiflächen außerhalb der Stadt. Der Kaltlufteinwirkbereich begrenzt sich dabei jedoch überwiegend auf Flächen angrenzend zum Hafengewässer. Dadurch wird deutlich, dass die bisherige Bebauungssituation bereits zu einer erhöhten stadtklimatischen Belastung insbesondere an Tagen mit hohen Temperaturen und geringen Windgeschwindigkeiten führt.

---

[2] Höppe P. The physiological equivalent temperature - a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. Int J Biometeorol. 1999 Oct;43(2):71-5. doi: 10.1007/s004840050118. PMID: 10552310.

[3] Mayer, H., Höppe, P. Thermal comfort of man in different urban environments. Theor Appl Climatol 38, 43–49 (1987). https://doi.org/10.1007/BF00866252

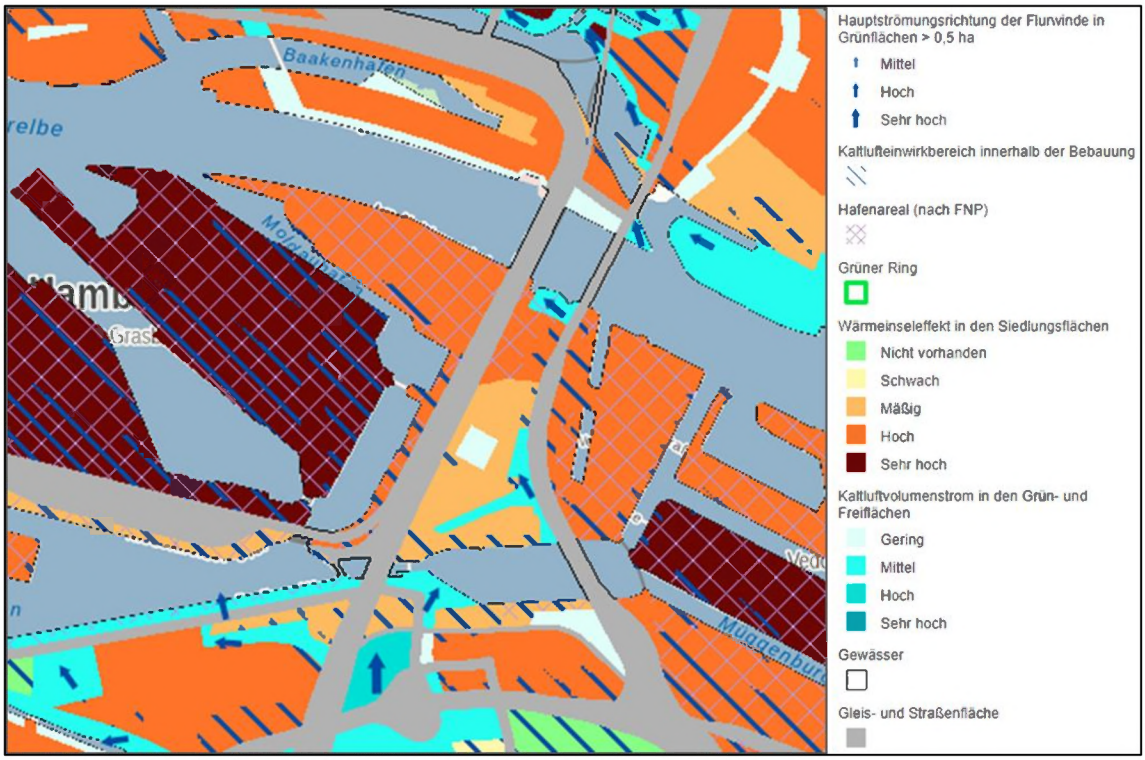


Abbildung 1: Ausschnitt aus der gesamtstädtischen Stadtklimaanalyse von 2017.

Die Festlegung der meteorologischen Randbedingungen wird durch die eingangs erläuterte Fragestellung nach den Belüftungs- und Wärmebelastungsverhältnissen im Plangebiet vorgegeben. Dabei wird zwischen zwei Szenarien unterschieden (s. Tabelle 2). Im Szenario 1 werden die atmosphärischen Ausgangsbedingungen eines klaren heißen Tages einschließlich windarmer Nacht- und Tagsituation untersucht. Dieses Szenario war auch Grundlage für die in 2017 durchgeführte Stadtklimaanalyse. Die Windverhältnisse sind bei einem solchen Szenario von lokalen Windsystemen geprägt und mit geringen Geschwindigkeiten (< 1 m/s) als äußerst schwach zu bewerten. Durch die fehlende Bewölkung liegt am Tage eine hohe Sonneneinstrahlung vor, wodurch urbane und versiegelte Oberflächen sich besonders stark aufheizen. Demgegenüber kann durch den Vegetationsbestand und die Böden in begrenzten Maßen eine Senkung der Lufttemperaturen durch Verdunstung erfolgen. Es werden Tageshöchsttemperaturen von etwas über 30 °C („heißer Tag“) erreicht. Die mangelnde Durchlüftung kann insbesondere bei hohen baulichen Dichten zu Hitzestau führen. In Folge dessen kann es neben einer kaum oder nur langsam stattfindenden nächtlichen Abkühlung tagsüber zu Hitzestress kommen. Aus bioklimatischer Sicht kann dieses Szenario daher als schlechtester Fall betrachtet werden. Um neben dem seltenen[4] Extremfall in Szenario 1 eine zusätzliche

[4] 11 Hitzetage mit windschwachen Nächten (< 1 m/s) im Zeitraum 1990-2021

Beurteilungsgrundlage für die Belüftungs- und Wärmebelastungsverhältnisse im Plangebiet zu gewinnen wurde in einem zweiten Szenario die meteorlogischen Randbedingungen für einen weitaus häufiger[5] auftretenden Sommertag mit Tageshöchsttemperaturen von über 25 °C gewählt. Das Szenario 2 kann daher zur Beurteilung der durchschnittlichen sommerlichen Wärmebelastungsverhältnisse im Plangebiet dienen.

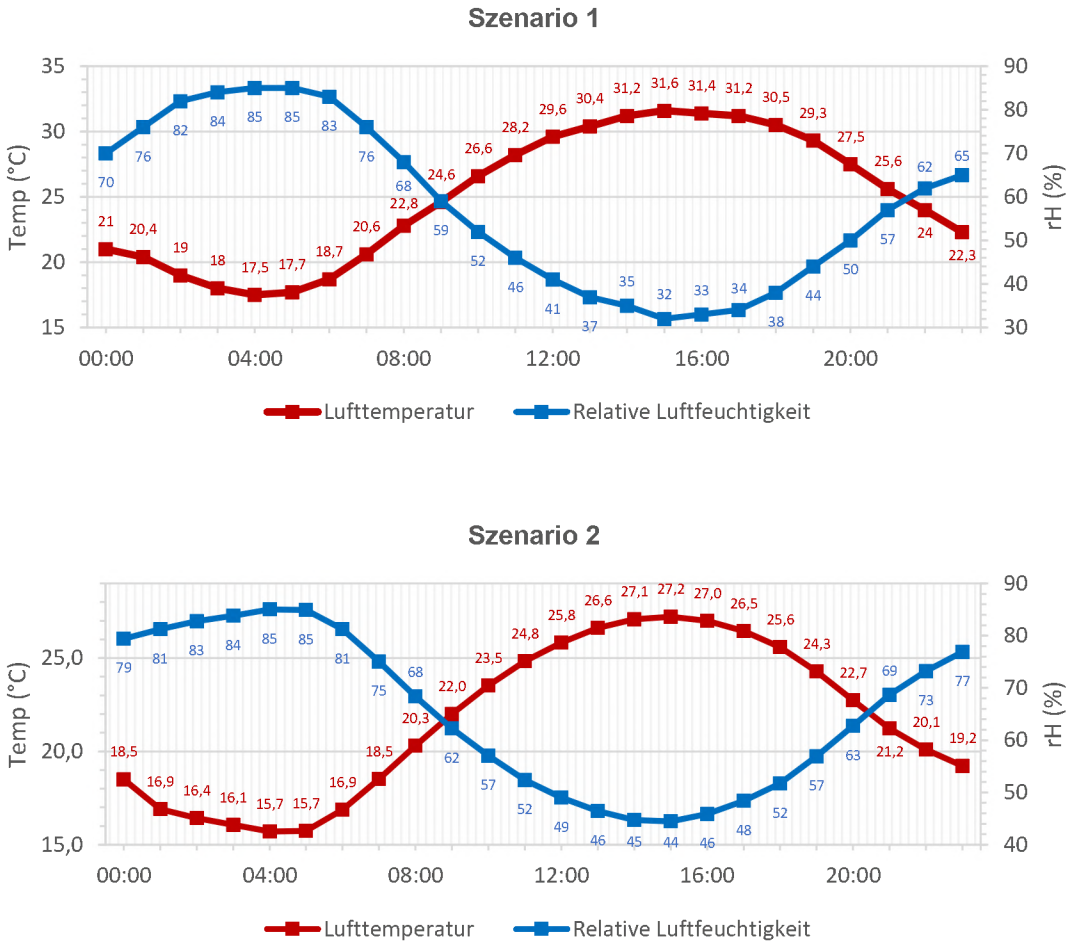


Abbildung 2: Simulierter Tagesgang der Lufttemperatur und relativen Luftfeuchtigkeit

Um eine möglichst repräsentative Fallkonstellation zu gewährleisten wurden sowohl für die Lufttemperatur als auch für die Luftfeuchtigkeit die jeweiligen Tagesgänge über Stundenmittelwerte vorgegeben (s. Abbildung 2). Dafür wurden typisierte Werte basierend auf meteorlogischen Daten der letzten 30 (Szenario 1) bzw. 10 Jahre (Szenario 2) verwendet. Die Messdaten zur Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind sowie zur Bodentemperatur entstammen der vom Deutschen Wetterdienstes (DWD) betriebenen Messstation

[5] 322 Sommertage im Zeitraum 2010-2021

in Hamburg-Fuhlsbüttel. Die dominierende Windrichtung an Hitzetagen mit windschwachen Nächten (Szenario 1) ist Nordost (s. Abbildung 3). Die Windgeschwindigkeit ist schwach und wird in Anlehnung an die VDI Richtlinie 3787 Blatt 4 auf 1 m/s in der Simulation festgesetzt. Die dominierende Windrichtung an Sommertagen (Szenario 2) schwankt zwischen Nordost und Südost (s. Abbildung 3). Um den Erkenntnisgewinn bezüglich der Veränderungen des Windfeldes zwischen Null- und Planfall zu erhöhen, wurde für das Szenario 2 die Windrichtung auf Südost gesetzt. Die Windgeschwindigkeit wurde entsprechend der im Durchschnitt höheren Windgeschwindigkeiten mit konstanten 2 m/s festgesetzt, ist jedoch weiterhin als gering zu betrachten. Der Initialisierungszeitpunkt des Modelllaufs wurde in beiden Szenarien auf 4 Uhr MEZ festgesetzt, um ausgehend vom Sonnenaufgang einen Tagesgang der Klimaparameter zu generieren. Die initiale Einschwingphase des Modells beträgt dabei 24 Stunden. Die für die Berechnung des Strahlungs- und Wärmehaushaltes erforderliche Angabe des Einstrahlungswinkels der solaren Einstrahlung, wird durch die Festlegung der geographischen Position auf 53,52″ N / 10,00″ E erzielt. Für die Berechnungen werden die Bedingungen des Strahlungshaushalts zum 21. Juni (Tag des höchsten Sonnenstandes) herangezogen, da hier der solare Strahlungsantrieb am größten ist. Für den Simulationsstartzeitpunkt um 4 Uhr morgens beträgt die Bodentemperatur 23,0 °C bzw. 18,6 °C bei einem Bodenfeuchtegehalt von 65 %. Die Lufttemperatur in 2 m ü. Gr. liegt bei 17,5 °C bzw. 15,7 °C bei einem Luftfeuchtegehalt von 85 %. Der übergeordnete Wind in 10 m ü. Gr. weht mit einer Geschwindigkeit von 1 m/s aus nordöstlicher Richtung (45°) bzw. mit 2 m/s aus südöstlicher Richtung (135°). Eine detaillierte Auflistung der Rahmen- und Initialisierungsparameter sind in Tabelle 2 zu finden.

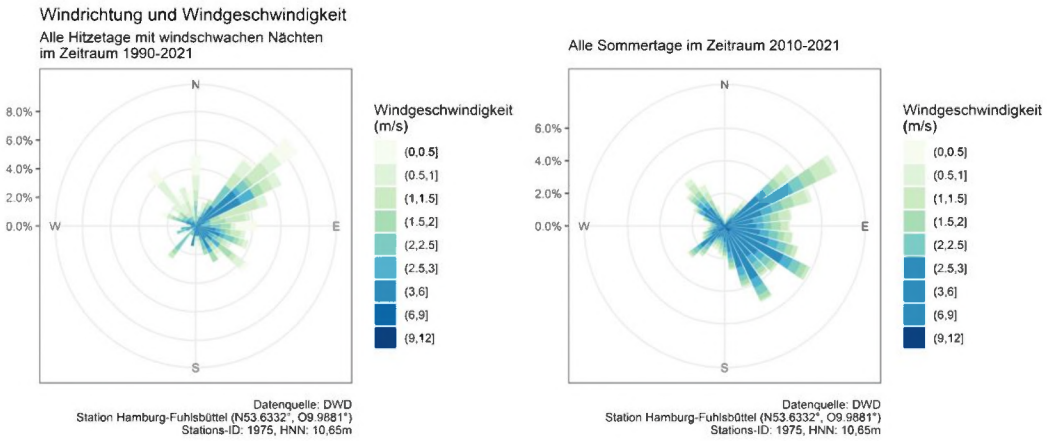


Abbildung 3: Windrichtung und Windgeschwindigkeit für Szenario 1 (links) und Szenario 2 (rechts).

Tabelle 2: Initialisierungsparameter für das Modell ENVI-met

Modelldimensionierung	**Szenario 1**	**Szenario 2**	**Hinweis**
Gebietsgröße (x, y, z) / m	2350,2340,156	2350,2340,156	
Gittergröße (x, y, z) / m	10,10,3	10,10,3	Höhe z (3 m) variabel: erste 5 Zellen: $z_n=z/5$ ab 45 m ü. Gr.: $z_n=z_{n-1}$ +25%
Gitteranzahl (x, y, z) / n	235,234,25	235,234,25	
Modelltagstunden bzw. Witterungsandauer / h	48	48	
Zeitliche Auflösung des Modelllaufes / h	1	1	
Meteorologische Randbedingungen			
Start Simulation für Datum (DD.MM.)	21.06	21.06	
Start Simulation zur Ortszeit (HH:MM) / MEZ	04:00	04:00	= Startzeitpunkt der Einschwingphase (24h)
Windgeschwindigkeit in 10 m ü. Gr. / m/s	1	2	
Übergeordnete Windrichtung / Grad	45	135	
Initiallufttemperatur (2 m ü. Gr.) / °C	17,5	15,7	Quelle: Messdaten DWD Station Hamburg-Fuhlsbüttel
Relative Initialluftfeuchte (2 m ü. Gr.) / %	85	85	
Bewölkung (x/8)	0	4	
Bodenparameter			
Initialtemperatur obere Schicht (0-20 cm) / °C	23,0	18,6	
Initialtemperatur mittlere Schicht (20-50 cm) / °C	21,0	19,7	Quelle: Messdaten DWD Station Hamburg-Fuhlsbüttel
Initialtemperatur untere Schicht (< 50 cm) / °C	16,5	18,1	
Bodenwassergehalt* obere Schicht (0-20 cm) / %	65	65	
Bodenwassergehalt* mittl. Schicht (20-50 cm) / %	70	70	
Bodenwassergehalt* untere Schicht (< 50 cm) / %	75	75	

* Wassergehalt als relativer Anteil des pflanzenverfügbaren Wassers zwischen Welkepunkt und Feldkapazität. Der Welkepunkt kennzeichnet den Austrocknungsgrad des Bodens, bei welchem das Wasser im Bodenhorizont so stark gebunden wird, dass Pflanzen keine vergleichbar hohe Saugspannung entwickeln können und unumkehrbar welken. Die Feldkapazität beschriebt die Wassermenge, die ein zunächst wassergesättigter Boden nach 2-3 Tagen durch Kapillar- und Adsorptionskräfte entgegen der Schwerkraft zurückhalten kann.

Als Eingangsdaten für das Untersuchungsgebiet wurden die jeweilige Nutzungsstruktur, deren Höhe sowie Oberflächengestalt mit Hilfe eines digitalen Gebäudehöhenmodells, Planentwürfen für den Kleinen Grasbrook sowie der HafenCity, dem Straßenbaumka-

taster und hochauflösenden Luftbildern verwendet (s Abbildung 3). Für den Baumbestand wurden vom Programm vorgegebene standardisierte Laubbäume mit einer Gesamthöhe von 15 Metern über Geländeoberkante verwendet. Aufgrund der vom Untersuchungsgebiet verhältnismäßig weit entfernten Lage am Modellrand wurde das südliche Überseequartier (HafenCity), sowie die mit dem Rahmenplan Stadteingang vorgesehene Bebauung im westlichen Rothenburgsort nicht im Modell berücksichtigt. Zudem wurde die ebenfalls im Rahmenplan Stadteingang geplante Bebauung auf der nördlichen Veddel nicht im Modell berücksichtigt wurde, da die finale Ausgestaltung derzeit noch nicht abschließend geklärt ist. Die in den Simulationen repräsentierte Bebauung in den angesprochenen Bereichen stellt die derzeit existierende Bebauung dar. Das gesamte Untersuchungsgebiet hat bei einer Abmessung von rund 2,25 km x 2,25 km eine Fläche von etwa 5,06 km². Die Modellierung der meteorologischen Parameter erfolgte mit einer horizontalen Auflösung von 10x10 Metern.

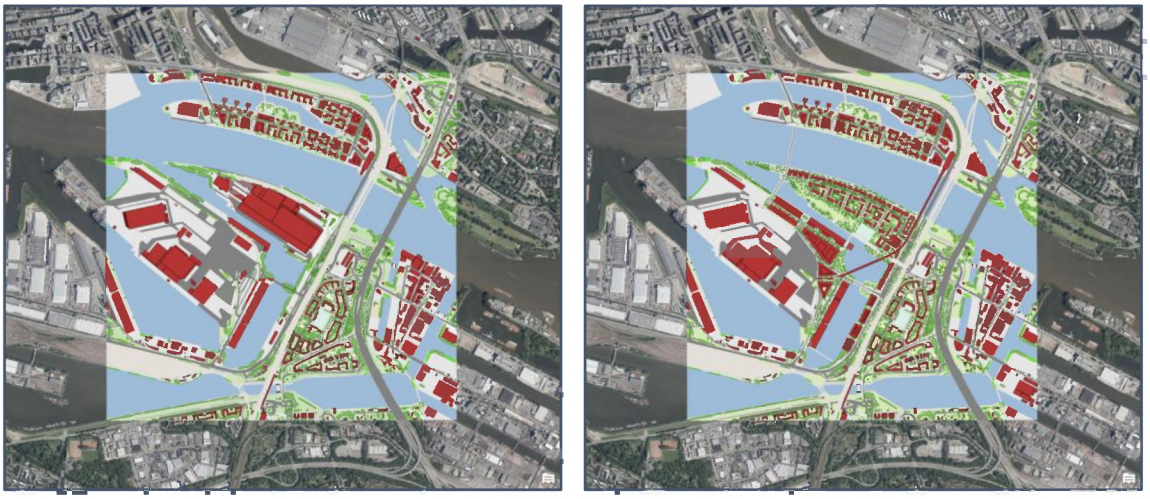


Abbildung 4: Digitalisierung des Untersuchungsgebietes für den Nullfall (links) und Planfall (rechts).

3 Ergebnisse

Durch das Modell ENVI-met wird eine Vielzahl von klimatologischen Parametern zur Verfügung gestellt. Für die Untersuchung werden jedoch nur die zur Beurteilung geeigneten Parameter herangezogen. Dies sind die Lufttemperatur um 4 Uhr nachts sowie 14 Uhr, die Windverhältnisse und die Physiologische Äquivalenztemperatur (PET) um 14 Uhr. Sämtliche dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf eine Betrachtungshöhe von 1,5 Metern[6] über Grund. Dabei sind Gebäude als graue Grundrissflächen dargestellt. Ferner beziehen sich alle Zeitangaben auf Mitteleuropäische (Winter-) Zeit (MEZ).

3.1 Szenario 1 „Heißer Tag einschließlich windarmer Nacht- und Tagsituation“

3.1.1 Windfeld eines heißen Tages (Szenario 1)

Die Windgeschwindigkeiten für den Null- und Planfall sowie deren Unterschiede sind in Abbildung 5 dargestellt. Die Anströmung erfolgt von Nordost. Eine relativ gute Durchlüftung mit Windgeschwindigkeiten > 0,7 m/s herrscht im Bereich offener unbebauter Flächen. Darunter fallen Sportflächen, Wasserflächen und die größtenteils versiegelten Hafenflächen westlich des Plangebietes. Eine relativ mäßig gute Durchlüftung (0,36 m/s – 0,48 m/s) findet sich insbesondere in den Bereichen mit ausgeprägtem Baumbestand. Eine relativ schwache Durchlüftung < 0,24 m/s findet sich in quer zur Anströmung liegenden Straßenzügen mit dichter Bebauung und ggfls. in Blockinnenbereichen mit umfangreichem Baumbestand. Dies betrifft insbesondere die HafenCity, sowie die Veddel als auch den Kleinen Grasbrook. Die für den Planfall zu erkennende Herabsetzung der Windgeschwindigkeit im Plangebiet gegenüber dem Nullfall ist in dem Bereich geplanter neuer Bebauung zu finden. Durch die im Untersuchungsgebiet geplante Bebauung wird sich insbesondere in diesen Bereichen die Windgeschwindigkeit verringern. Die Ergebnisse verdeutlichen dabei die Rolle von Gebäuden und Bäumen als Strömungshindernisse. Vom Plangebiet selber sind jedoch keine relevanten Einflüsse auf die Umgebung festzustellen. Zudem zeigen die hier dargestellten Ergebnisse nur die Situation in 1,5 Meter Höhe. Mit zunehmender Höhe nimmt die Windgeschwindigkeit wiederum stetig zu und erreicht die im Modell als Randbedingung vorgegebenen 1 m/s.

---

[6] Die Betrachtungshöhe von 1,5 m ist die Bezeichnung der von 1,2 m bis 1,8 m Höhe ü. Gr. reichenden Modellatmosphärenschicht.

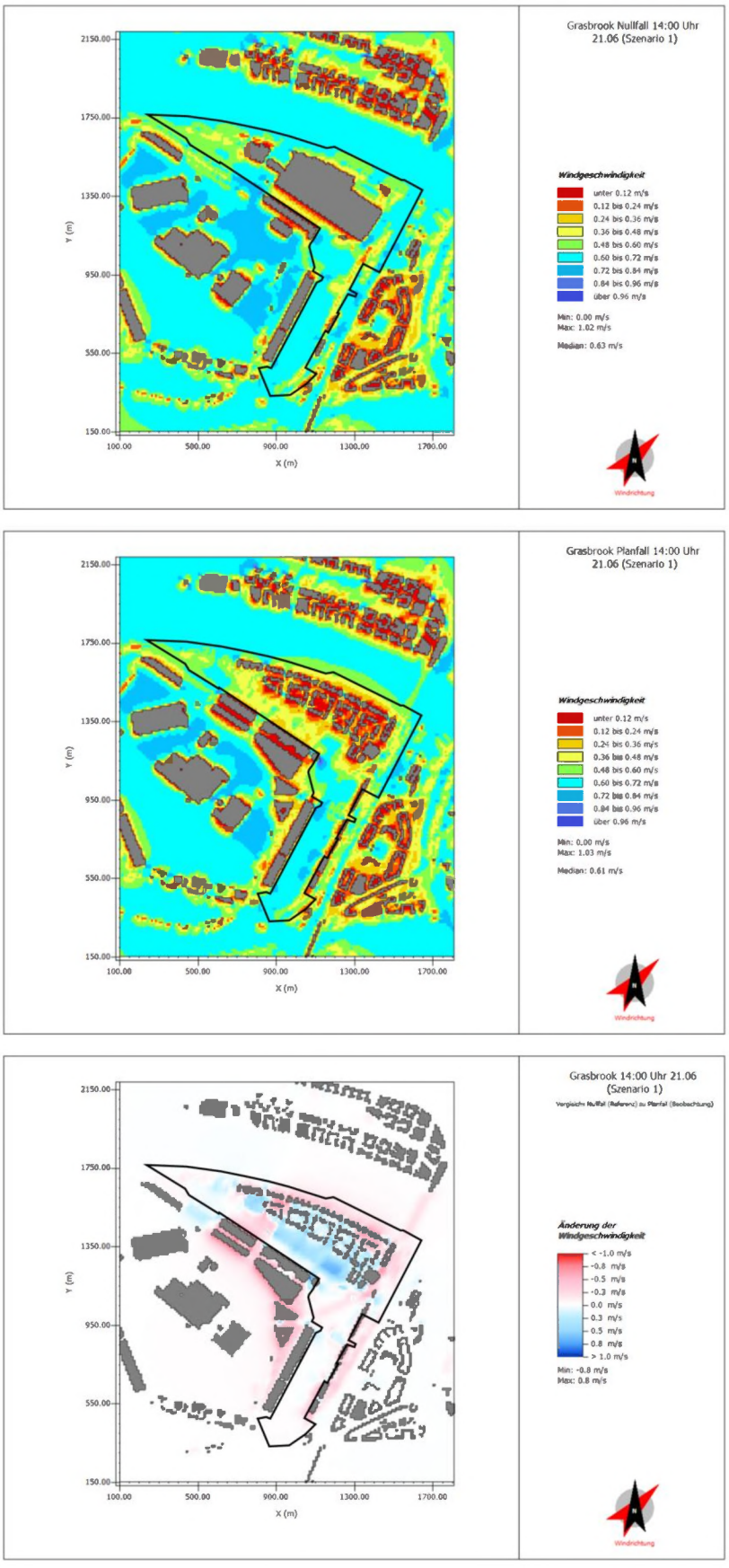


Abbildung 5: Windfeld für den Null- und Planfall um 14:00 Uhr (Szenario 1)

3.1.2 Temperatur um 4 Uhr Nachts (Szenario 1)

In der Nacht steht bei der Beurteilung des thermischen Komforts insbesondere die Möglichkeit eines erholsamen Schlafes im Vordergrund. Nach VDI-Richtlinie 3787, Blatt 2 stellt die Temperatur der Außenluft die entscheidende Größe für die Beurteilung der Nachtsituation dar. Da als optimale Schlaftemperaturen gemeinhin 16 - 18 °C angegeben (UBA 2016)[7] werden, sollte die Lufttemperatur nachts nicht ≥ 20 °C sein. In der Abbildung 6 ist die nächtliche Wärmebelastung für den Nullfall und Planfall, sowie deren Differenz dargestellt. Dabei wird in beiden Fällen deutlich, dass die Lufttemperatur von Nordost nach Südwest mit der Hauptwindrichtung von leicht über 20 °C auf bis zu 23°C zunimmt. Ausnahmen bestehen hauptsächlich in den begrünten Blockinnenbereichen der HafenCity. Die generelle Zunahme der Lufttemperaturen liegt maßgeblich in dem hohen Anteil von Wasserflächen im Untersuchungsgebiet begründet. Die Wassertemperatur der Elbe schwankt an heißen Tagen über den Tag/Nachtzyklus nur um rund 1 Kelvin und beträgt um 4 Uhr morgens rund 24 °C. Dadurch werden die Wasserflächen zu einem das lokale Stadtklima bestimmenden Einflussfaktor. Durch das Vorhaben und die Zunahme entsiegelter Bereiche sowie des Baumbestandes ist eine Verbesserung der Wärmebelastung nachts zu verzeichnen. Jedoch reicht diese Verbesserung nicht aus um flächendeckend unter die empfohlene Temperaturschwelle von 20 °C zu gelangen, womit die Wärmebelastung auch im Planfall als mäßig einzuschätzen ist.

---

[7] Umweltbundesamt (2016): Heizen, Raumtemperatur. Online (Abruf 12.08.2022): www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltbewusstleben/heizen-raumtemperatur

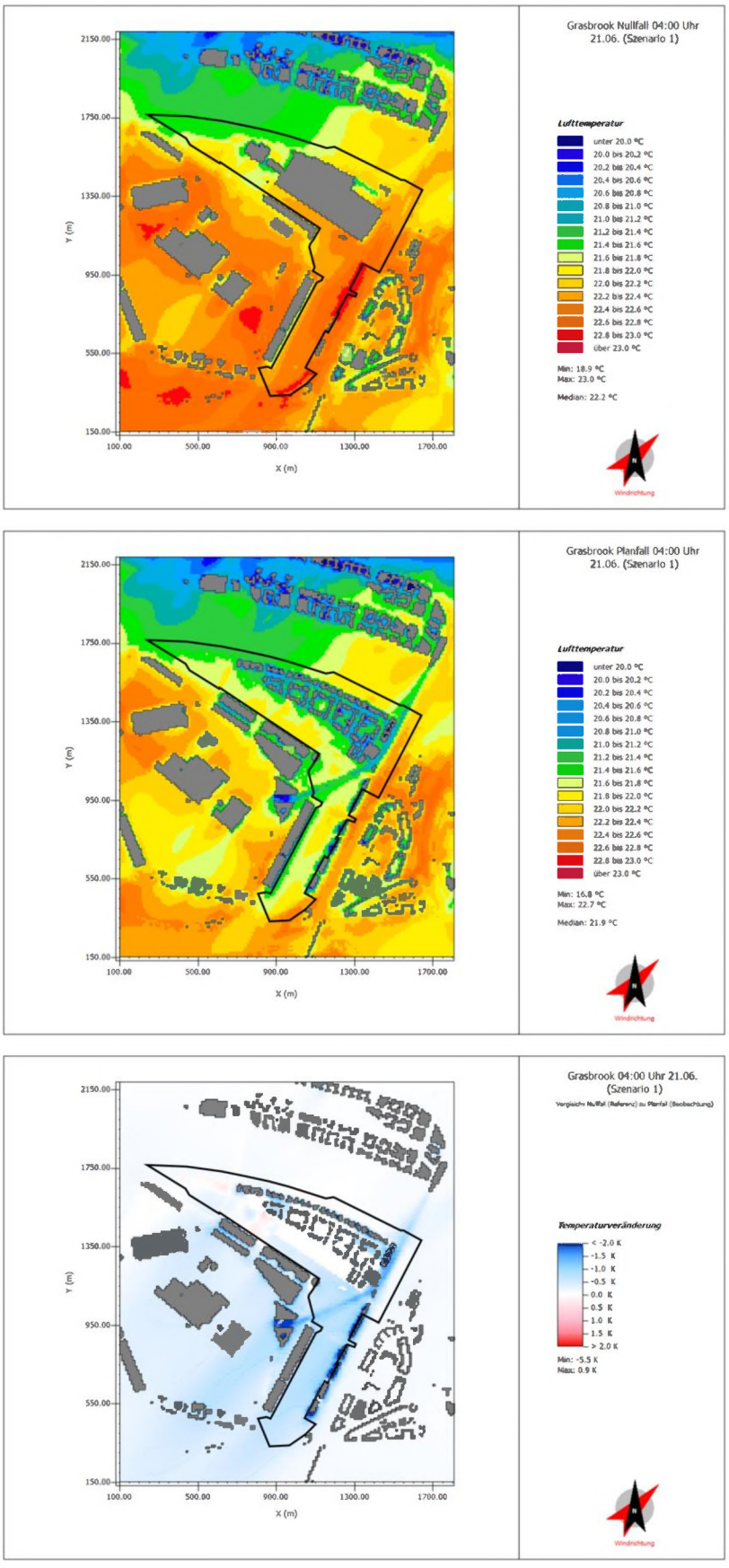


Abbildung 6: Lufttemperatur für den Null- und Planfall um 04:00 Uhr (Szenario 1)

3.1.3 Temperatur um 14 Uhr (Szenario 1)

Die Lufttemperatur um 14 Uhr ist in Abbildung 7 dargestellt. Über das gesamte Untersuchungsgebiet schwanken die Temperaturen zwischen 26 °C und 29°C. Hohe Temperaturen sind v. a. in den versiegelten Bereichen mit wenig Verschattung zu finden. Diese Situation stellt sich insbesondere entlang von Straßenverkehrsflächen auf dem Hafengebiet sowie entlang der Autobahn A255 im Osten des Untersuchungsgebiets ein. Verhältnismäßig niedrige Temperaturen sind auf den Wasserflächen in Folge der Verdunstung zu verzeichnen. Diese wirken sowohl auf die HafenCity als auch auf die zukünftige Bebauung des Kleinen Grasbrook u. a. dank der günstigen Anströmrichtung aus Nordost kühlend ein. Negative Auswirkungen in Folge der Bebauung auf die umgebenden Gebiete auf der Veddel oder in der HafenCity sind nicht zu erwarten.

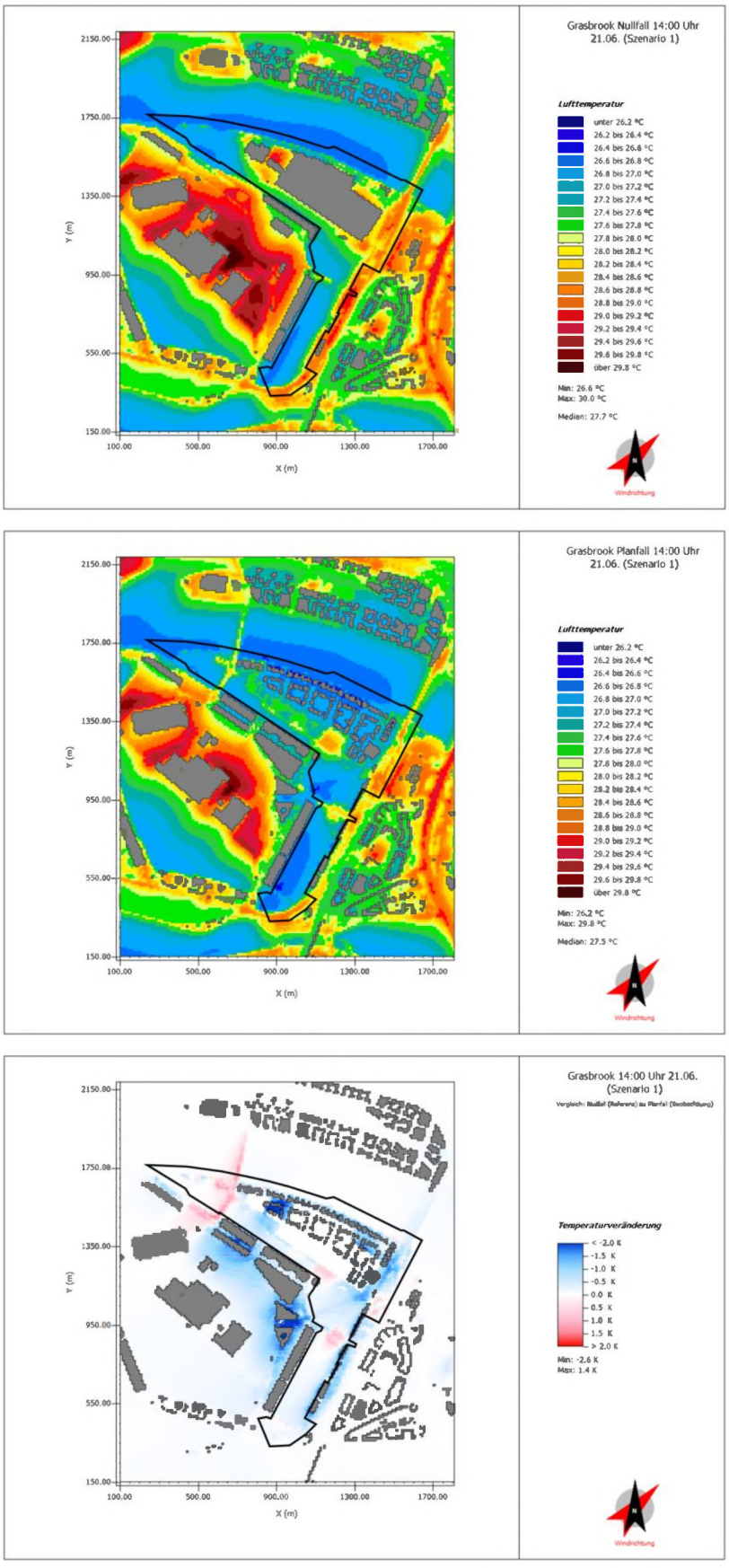


Abbildung 7: Lufttemperatur für den Null- und Planfall um 14:00 Uhr (Szenario 1)

3.1.4 Thermische Behaglichkeit um 14 Uhr (Szenario 1)

Die thermische Behaglichkeit, ausgedrückt durch die PET ist in Abbildung 8 dargestellt. Die im Untersuchungsgebiet eintretende thermische Belastung ist v. a. in den Bereichen stark bis extrem (s. Tabelle 1), in denen es wenig Verschattung gibt. Diese Situation stellt sich insbesondere an den Südfassaden der Gebäude und in den Bereichen ohne Baumbestand ein. Entlang der baumbestandenen Bereiche in der HafenCity, auf der Veddel sowie auf dem KIeinen Grasbrook herrscht eine schwache bis mäßige Wärmebelastung. Auf den Wasserflächen ist trotz Verdunstung auf Grund ungehinderter solarer Einstrahlung eine starke Wärmebelastung zu verzeichnen. Durch den geplanten großen Baumbestand und die zusätzlich entsiegelten Flächen entlang des großen Parks auf dem Kleinen Grasbrook ist zukünftig mit einer mäßigen Wärmebelastung tagsüber zu rechnen. Erhebliche negative Auswirkungen auf die das Plangebiet umgebene Bebauung auf der Veddel oder in der HafenCity sind nicht zu erwarten. Die in Abbildung 12 illustrierten absoluten Unterschiede sind maßgeblich auf die veränderte Beschattungssituation zurückzuführen.

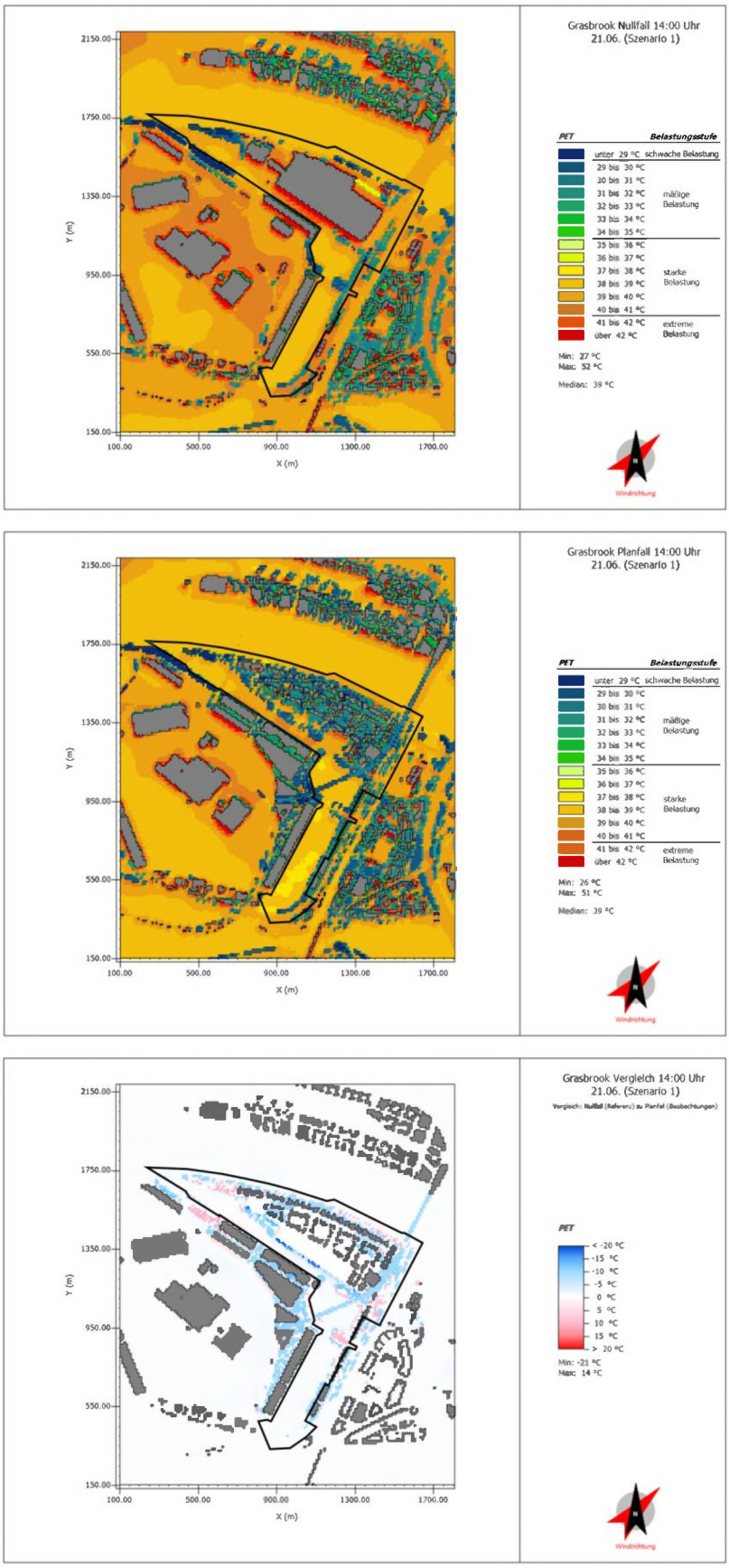


Abbildung 8: PET für den Null- und Planfall um 14:00 Uhr (Szenario 1).

3.2 Szenario 2 „Durchschnittlicher Sommertag“

3.2.1 Windfeld eines durchschnittlichen Sommertages (Szenario 2)

Die Windgeschwindigkeiten für den Null- und Planfall sowie deren Unterschiede sind in Abbildung 9 dargestellt. Die Anströmung erfolgt im zweiten Szenario von Südost. Eine relativ gute Durchlüftung mit Windgeschwindigkeiten > 1,5 m/s herrscht ebenfalls im Bereich offener unbebauter Flächen. Darunter fallen Sportflächen, Wasserflächen und die größtenteils versiegelten Hafenflächen westlich des Plangebietes. Eine relativ mäßig gute Durchlüftung (0,4 m/s – 1,0 m/s) findet sich insbesondere in den Bereichen mit ausgeprägtem Baumbestand. Eine relativ schwache Durchlüftung < 0,4 m/s findet sich in quer zur Anströmung liegenden Straßenzügen mit dichter Bebauung und ggfls. in Blockinnenbereichen mit umfangreichen Baumbestand. Dies betrifft insbesondere die HafenCity, sowie die Veddel als auch den Kleinen Grasbrook. Die für den Planfall zu erkennende Herabsetzung der Windgeschwindigkeit im Plangebiet gegenüber dem Nullfall ist in den Bereich geplanter neuer Bebauung zu finden. Durch die im Untersuchungsgebiet geplante Bebauung wird sich insbesondere in diesen Bereichen die Windgeschwindigkeit verringern. Die Ergebnisse sind vergleichbar mit denen des ersten Szenarios und bestätigen den dominierenden Einfluss von Gebäuden und Bäumen als Strömungshindernis. Vom Plangebiet selber sind jedoch auch bei nun veränderter Anströmung keine relevanten Einflüsse auf die Umgebung festzustellen.

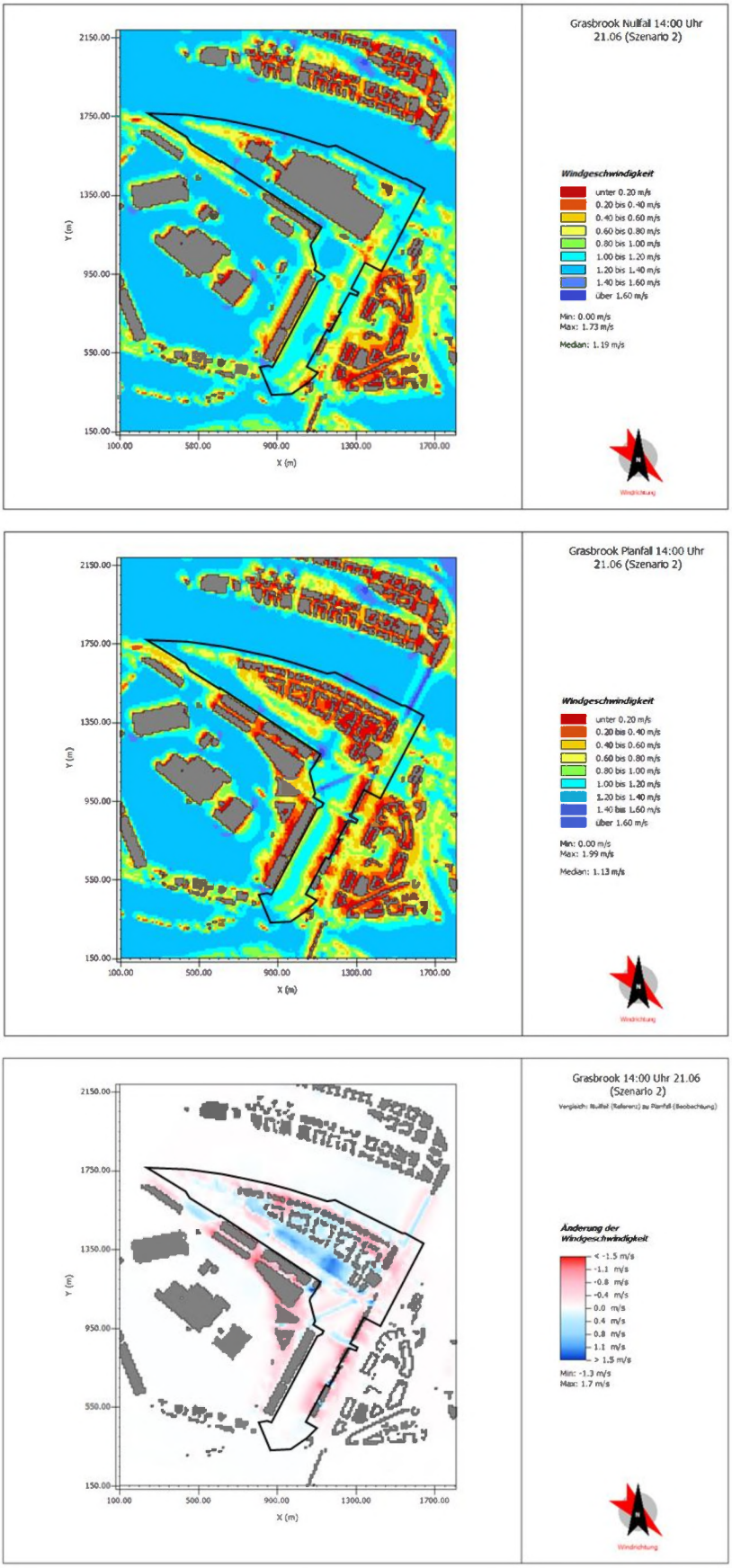


Abbildung 9: Windfeld für den Null- und Planfall um 14:00 Uhr (Szenario 2)

3.2.2 Temperatur um 4 Uhr Nachts (Szenario 2)

Wie in Kapitel 3.1.2 beschrieben sollte die Lufttemperatur im Idealfall nachts nicht 20 °C übersteigen. In der Abbildung 10 ist die nächtliche Wärmebelastung für den Nullfall und Planfall, sowie deren Differenz für das Szenario 2 dargestellt. Dabei wird in beiden Fällen deutlich, dass die kühleren Ausgangsbedingungen zu einer niedrigeren Wärmebelastung im Untersuchungsgebiet führen. Zwar nimmt die Lufttemperatur von Südost nach Nordwest mit der Hauptwindrichtung von leicht über 18 °C auf bis zu 20°C ebenfalls zu, allerdings liegt diese Zunahme in diesem Fall vor allem in dem hohen Anteil versiegelter Flächen, insbesondere im Hafengebiet, begründet. Der Einfluss der Wasserflächen ist verglichen mit dem ersten Szenario durch niedrigere Wassertemperaturen als deutlich geringer einzuschätzen. Durch das Vorhaben und die Zunahme entsiegelter Bereiche sowie des Baumbestandes ist im zweiten Szenario ebenfalls eine Verbesserung der nächtlichen Wärmebelastung zu verzeichnen. So wird die empfohlene Temperaturschwelle von 20 °C in keinem durch Wohnbebauung geprägten Gebiet überschritten, womit die Wärmebelastung im Nullfall als auch im Planfall als gering einzuschätzen ist.

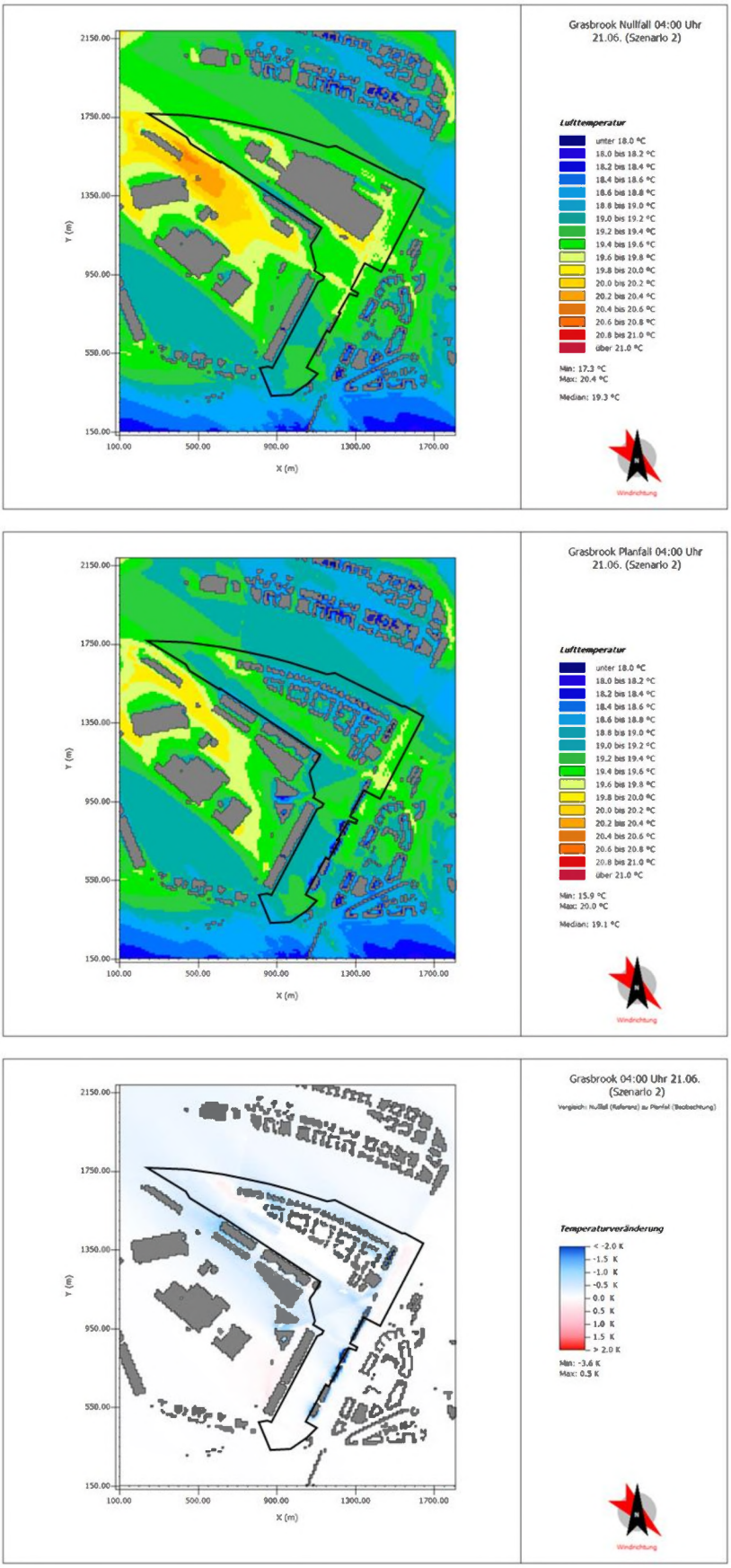


Abbildung 10: Lufttemperatur für den Null- und Planfall um 04:00 Uhr (Szenario 2)

3.2.3 Temperatur um 14 Uhr (Szenario 2)

Die Lufttemperatur um 14 Uhr ist in Abbildung 7 dargestellt. Für das zweite Szenario sind über das gesamte Untersuchungsgebiet Temperaturschwankungen zwischen 22 °C und 25°C zu verzeichnen. Höhere Temperaturen sind ebenfalls v. a. in den versiegelten Bereichen mit wenig Verschattung zu finden. Diese Situation stellt sich ebenso entlang von Straßenverkehrsflächen auf dem Hafengebiet sowie entlang der Autobahn A255 ein. Verhältnismäßig niedrige Temperaturen sind auf den Wasserflächen in Folge der Verdunstung zu verzeichnen. Deren Wirkung auf die HafenCity und die zukünftige Bebauung des Kleinen Grasbrook ist in Folge der generell niedrigeren Temperaturen und veränderten Anströmrichtung verringert. Negative Auswirkungen in Folge der Bebauung auf die umgebenden Gebiete auf der Veddel oder in der HafenCity sind ebenfalls nicht zu erwarten.

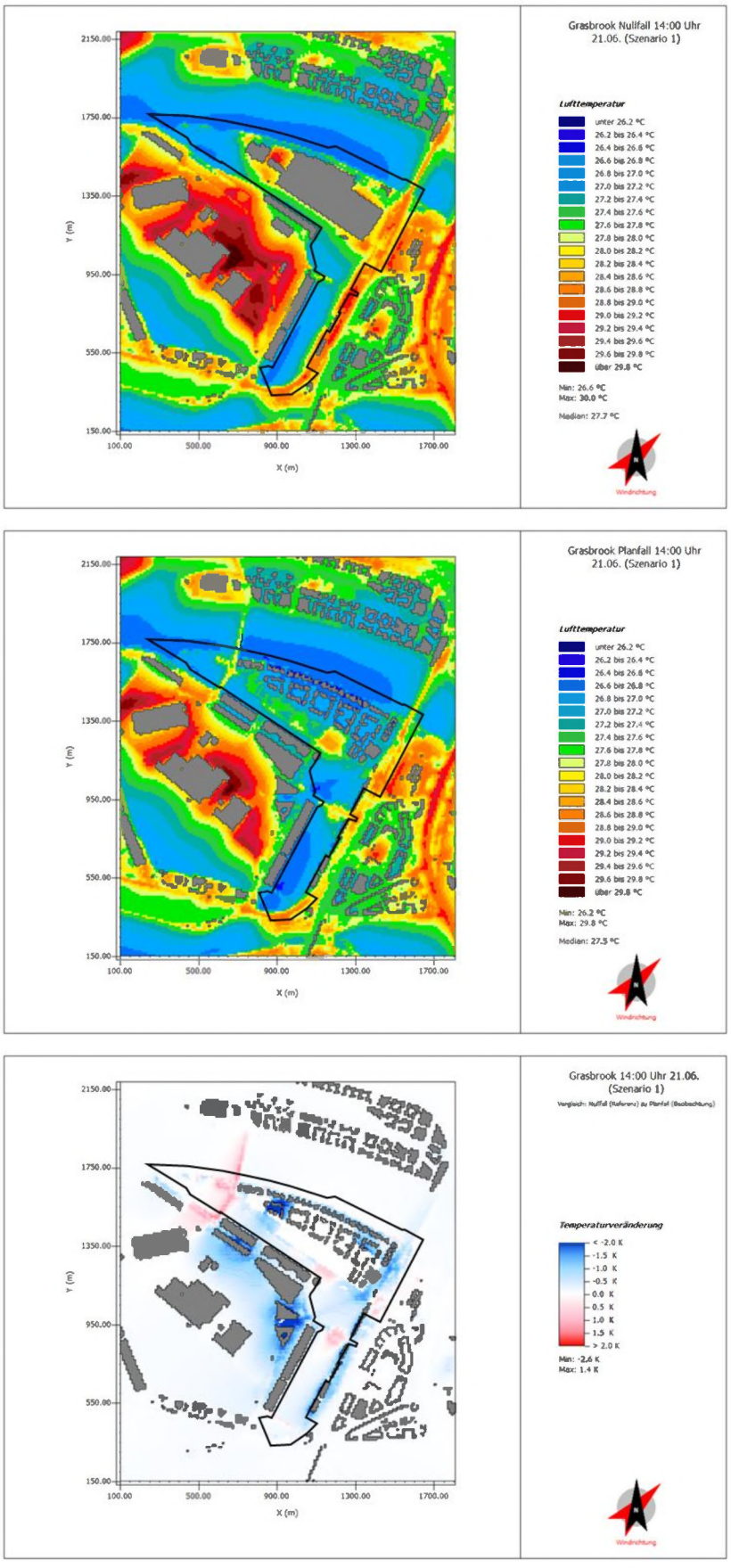


Abbildung 11: Lufttemperatur für den Null- und Planfall um 14:00 Uhr (Szenario 2)

3.2.4 Thermische Behaglichkeit um 14 Uhr (Szenario 2)

Die thermische Behaglichkeit für das zweite Szenario ist in Abbildung 12 dargestellt. Die im Untersuchungsgebiet eintretende thermische Belastung ist überwiegend als schwach zu bewerten. Ausnahmen finden sich in stark versiegelten Bereichen ohne Baumbestand und an den Fassadenseiten mit niedrigen Windgeschwindigkeiten. Entlang der baumbestandenen Bereiche in der HafenCity, auf der Veddel sowie auf dem Kleinen Grasbrook herrscht keine bis schwache Wärmebelastung. Auswirkungen auf die das Plangebiet umgebene Bebauung in der HafenCity sind ebenfalls nicht zu erkennen. Die in Abbildung 12 illustrierten absoluten Unterschiede sind maßgeblich auf die veränderte Beschattungs- bzw. Bebauungssituation zurückzuführen. Damit ist die Wärmebelastung im zweiten Szenario sowohl im Nullfall als auch im Planfall als unkritisch zu bewerten.

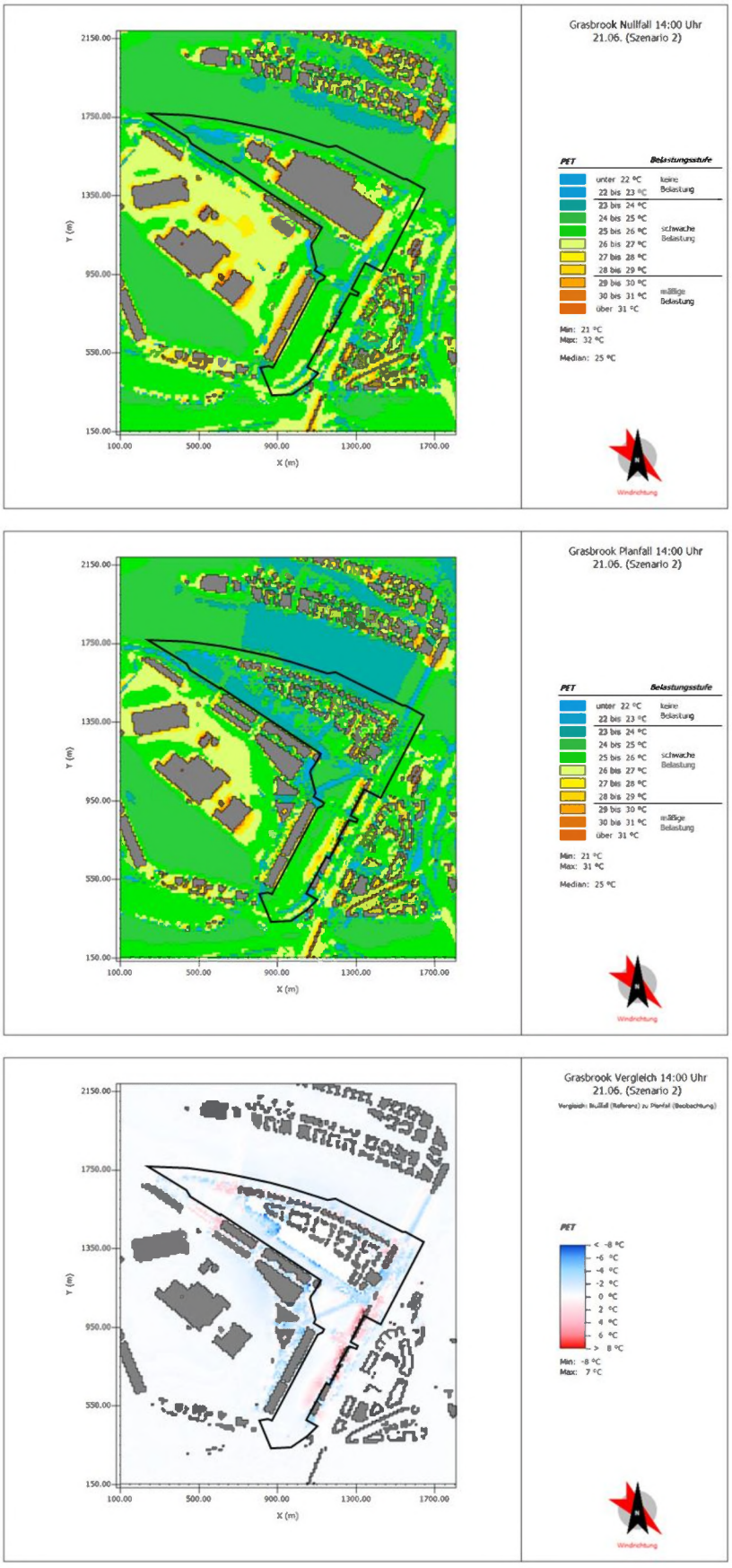


Abbildung 12: PET für den Null- und Planfall um 14:00 Uhr (Szenario 2)

4 Zusammenfassung

In absoluten Zahlen betrachtet, verändert die neue Bebauung des Kleinen Grasbrook sowohl die Durchlüftungssituation als auch die thermische Situation einschließlich des thermischen Komforts. Durch die im Untersuchungsgebiet geplante Bebauung wird sich insbesondere in diesen Bereichen die Windgeschwindigkeit verringern. Erheblich negative Auswirkungen auf die Umgebung sind dabei nicht zu erwarten. Bezüglich des thermischen Komforts ist mit einer Reduzierung der Wärmebelastung sowohl im Szenario 1 als auch im Szenario 2, insbesondere in den durch die neue Bebauung geschaffenen Schattenbereichen sowie in den mit großem Baumbestand und entsiegelter Fläche geprägten Bereich entlang des großen Parks, zu rechnen. Für das Plangebiet stellt sich somit bei Umsetzung des Bebauungsplans Kleiner Grasbrook 2 sowohl an selten auftretenden heißen Tagen als auch an häufig auftretenden Sommertagen eine Verbesserung ein. Mit Umsetzung der Planung sind in keinem der beiden Szenarien negative klimatische Auswirkungen auf die umliegende Bebauung zu erwarten. Durch den erhöhten Anteil an Vegetation, sowie entsiegelter Flächen kann in den das Plangebiet umgebenen Bereichen, auch bei anderen Windverhältnissen, eher von einer leichten Verbesserung der klimatischen Situation ausgegangen werden.

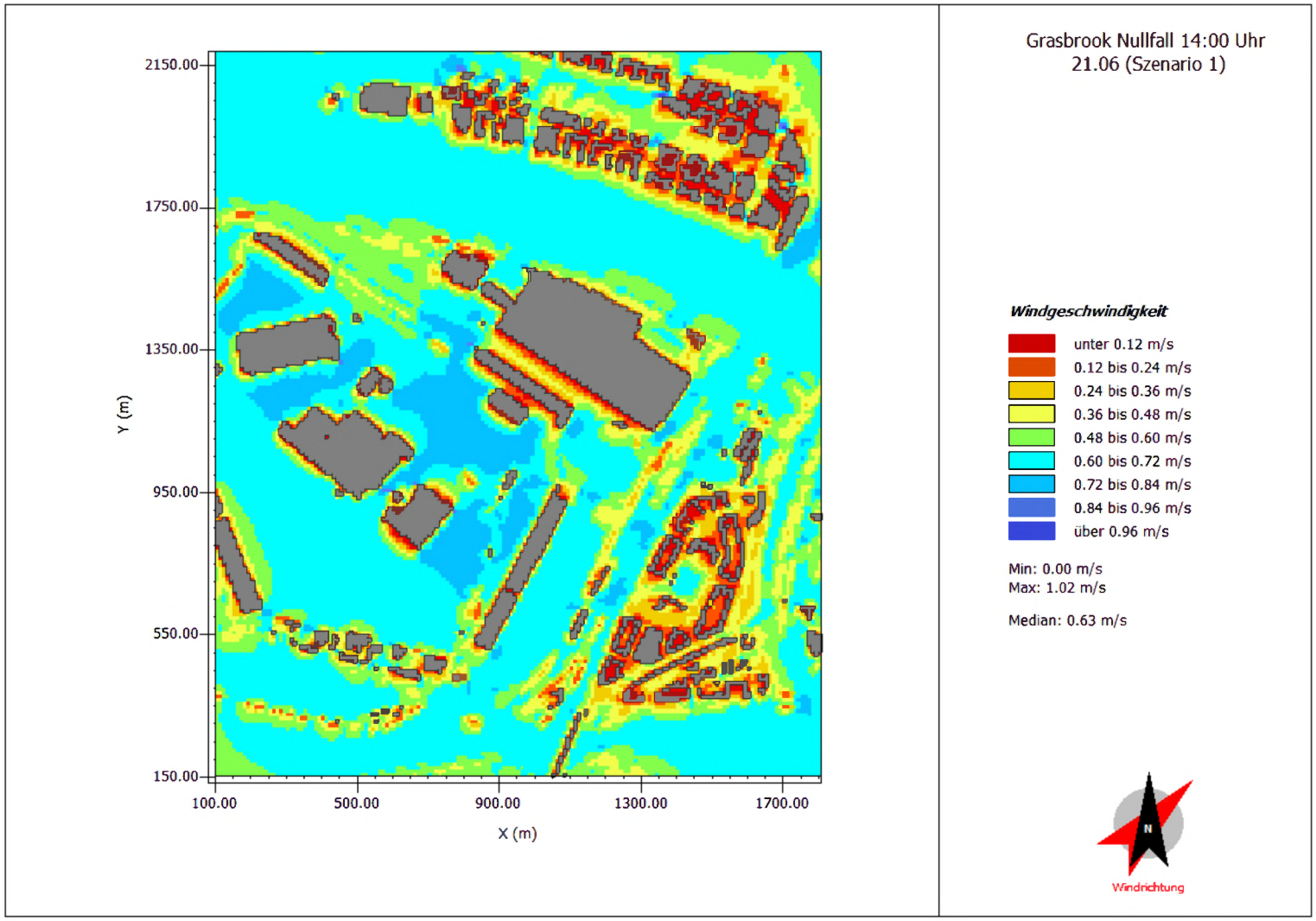
Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die in der Funktionsplanung vorgesehene Freiraumgestaltung auch im Extremfall ausreichend Aufenthaltsorte schafft um für das gesamte Plangebiet gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu gewährleisten.

Anhang

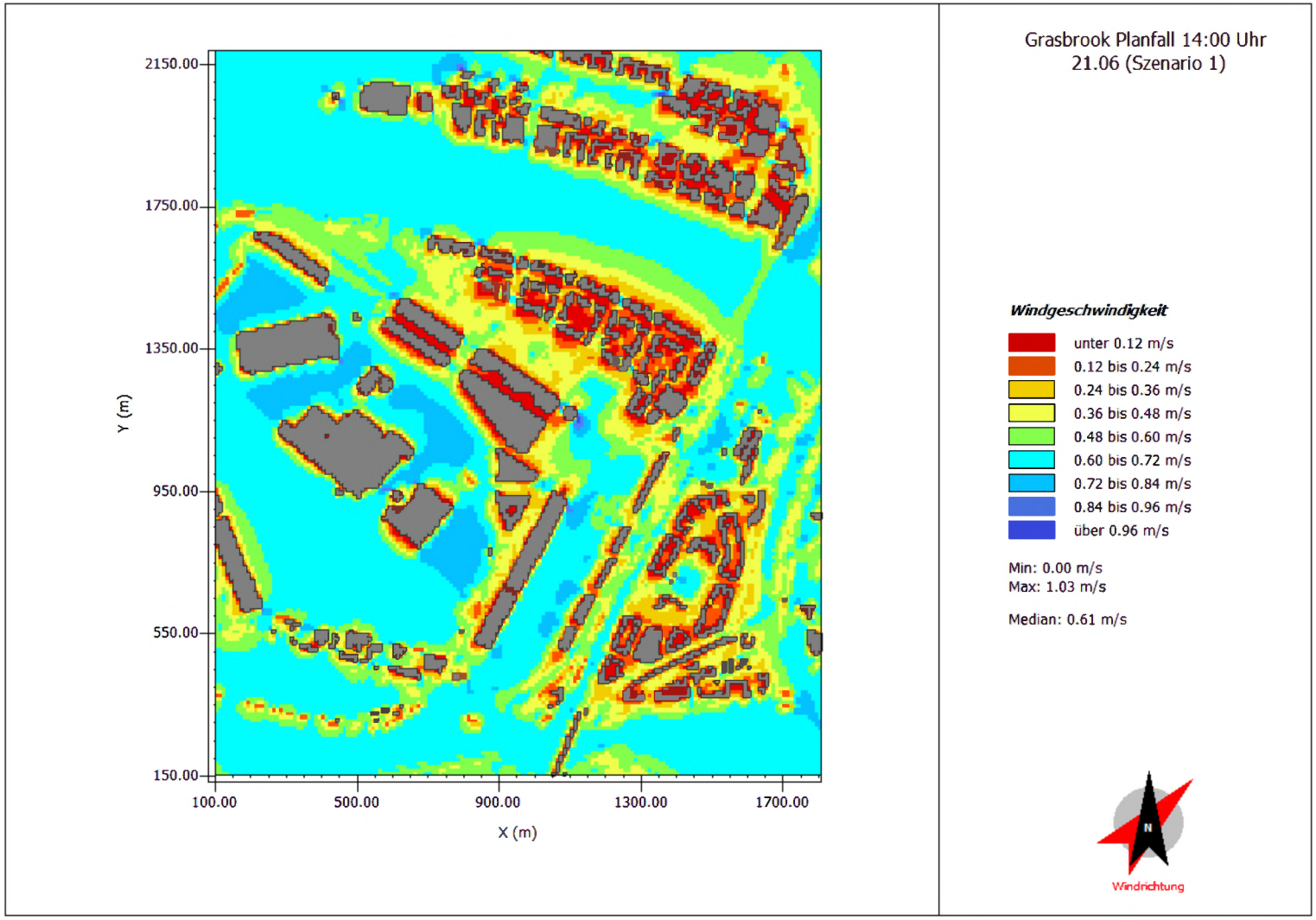
A Ergebnisse zum Szenario 1

B Ergebnisse zum Szenario 2

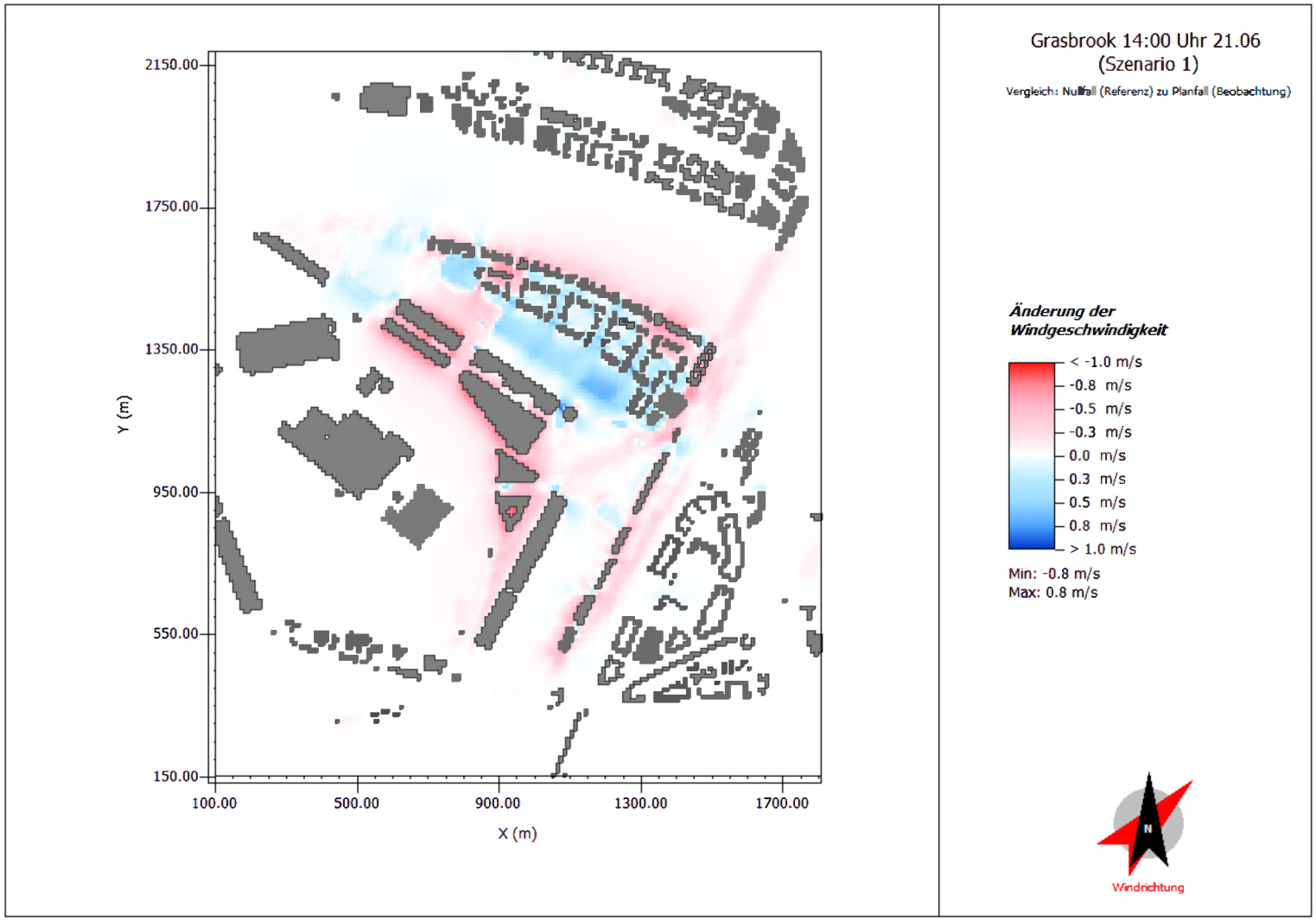
A


Grasbrook Nullfall 14:00 Uhr
21.06 (Szenario 1)
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)
Windgeschwindigkeit
unter 0.12 m/s
0.12 bis 0.24 m/s
0.24 bis 0.36 m/s
0.36 bis 0.48 m/s
0.48 bis 0.60 m/s
0.60 bis 0.72 m/s
0.72 bis 0.84 m/s
0.84 bis 0.96 m/s
über 0.96 m/s
Min: 0.00 m/s
Max: 1.02 m/s
Median: 0.63 m/s
N
Windrichtung

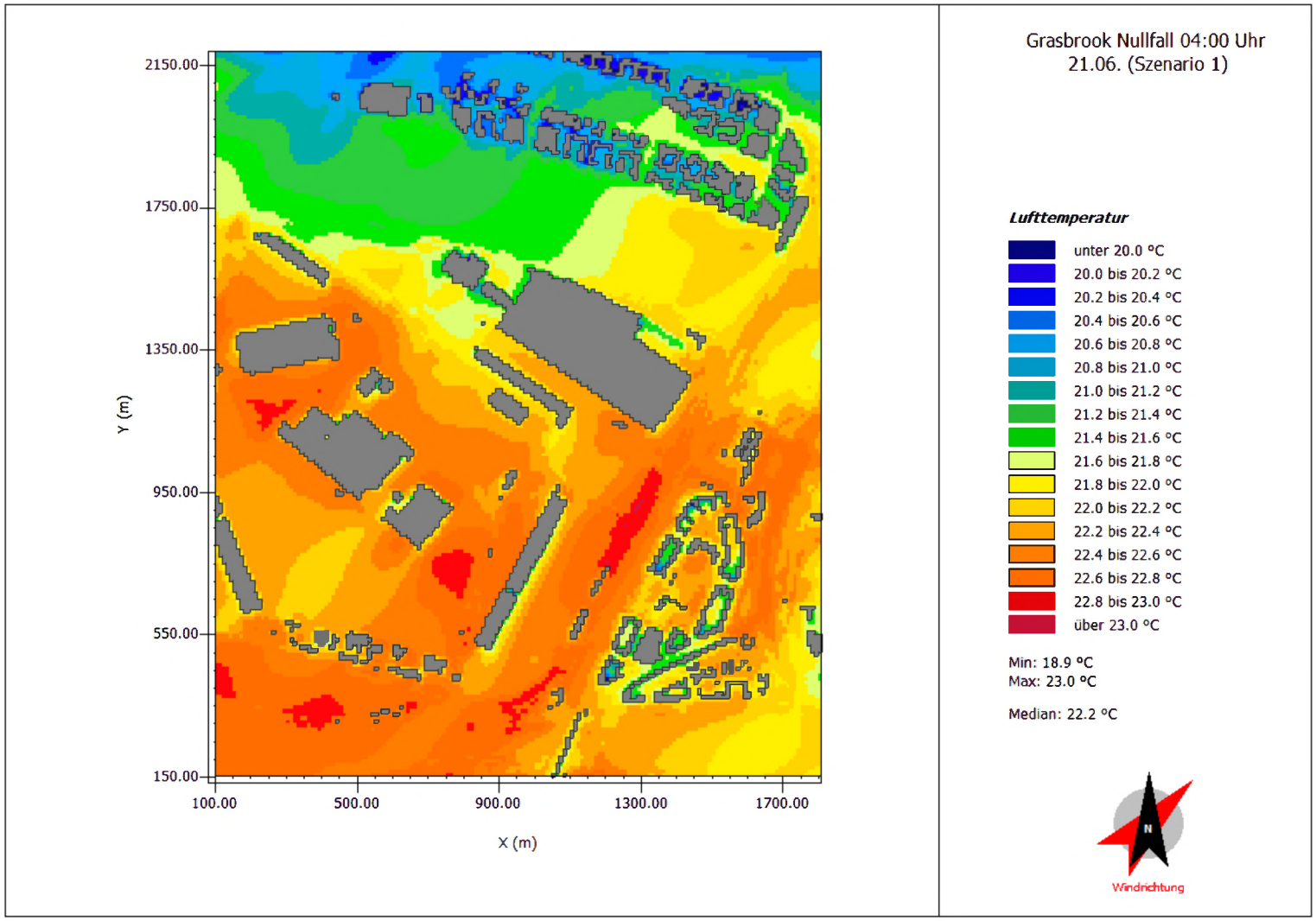
A


Grasbrook Planfall 14:00 Uhr
21.06 (Szenario 1)
Windgeschwindigkeit
unter 0.12 m/s
0.12 bis 0.24 m/s
0.24 bis 0.36 m/s
0.36 bis 0.48 m/s
0.48 bis 0.60 m/s
0.60 bis 0.72 m/s
0.72 bis 0.84 m/s
0.84 bis 0.96 m/s
über 0.96 m/s
Min: 0.00 m/s
Max: 1.03 m/s
Median: 0.61 m/s
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

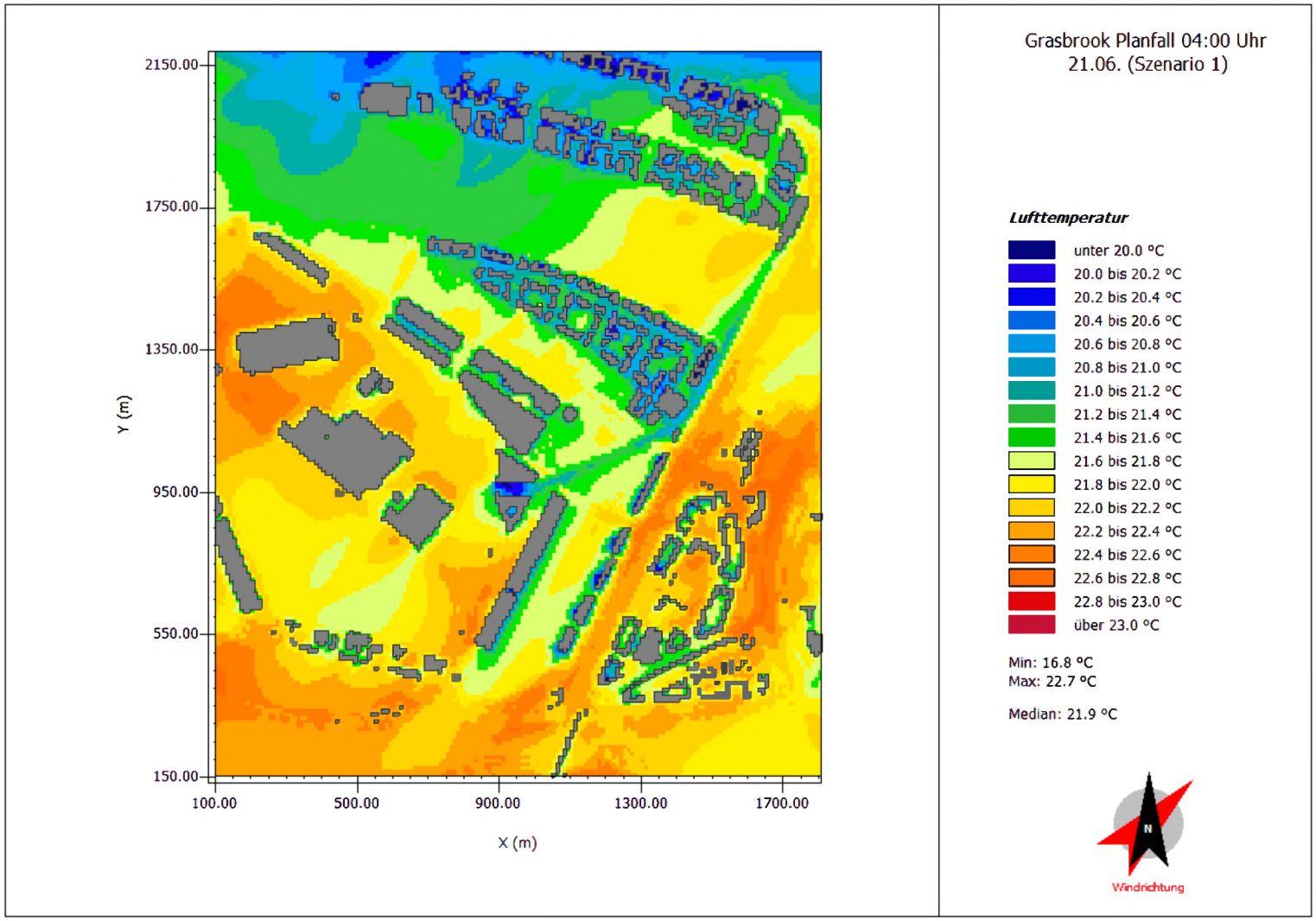
A


Grasbrook 14:00 Uhr 21.06
(Szenario 1)
Vergleich: Nullfall (Referenz) zu Planfall (Beobachtung)
Änderung der Windgeschwindigkeit
< -1.0 m/s
-0.8 m/s
-0.5 m/s
-0.3 m/s
0.0 m/s
0.3 m/s
0.5 m/s
0.8 m/s
> 1.0 m/s
Min: -0.8 m/s
Max: 0.8 m/s
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

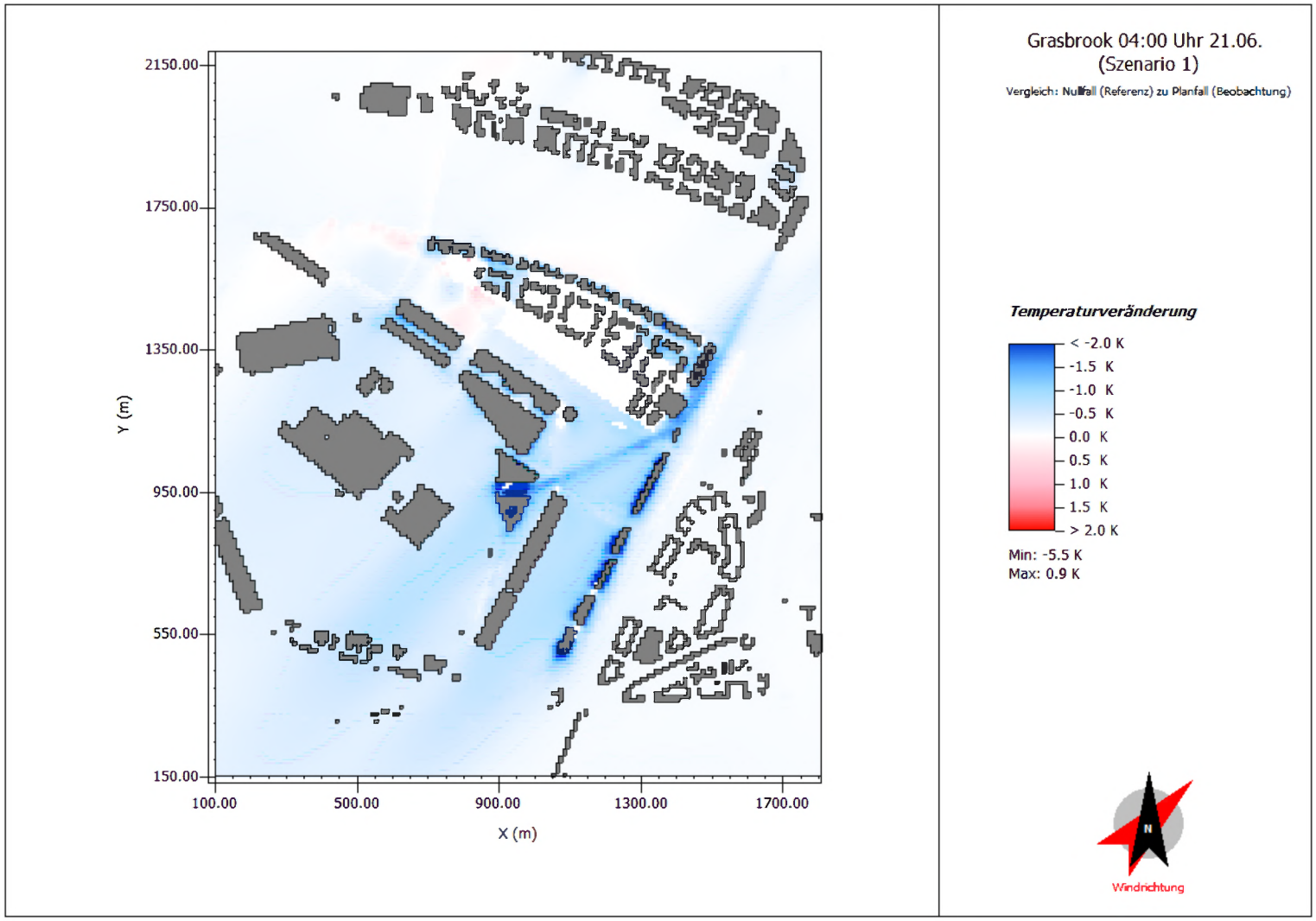
A


Grasbrook Nullfall 04:00 Uhr
21.06. (Szenario 1)
Lufttemperatur
unter 20.0 °C
20.0 bis 20.2 °C
20.2 bis 20.4 °C
20.4 bis 20.6 °C
20.6 bis 20.8 °C
20.8 bis 21.0 °C
21.0 bis 21.2 °C
21.2 bis 21.4 °C
21.4 bis 21.6 °C
21.6 bis 21.8 °C
21.8 bis 22.0 °C
22.0 bis 22.2 °C
22.2 bis 22.4 °C
22.4 bis 22.6 °C
22.6 bis 22.8 °C
22.8 bis 23.0 °C
über 23.0 °C
Min: 18.9 °C
Max: 23.0 °C
Median: 22.2 °C
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

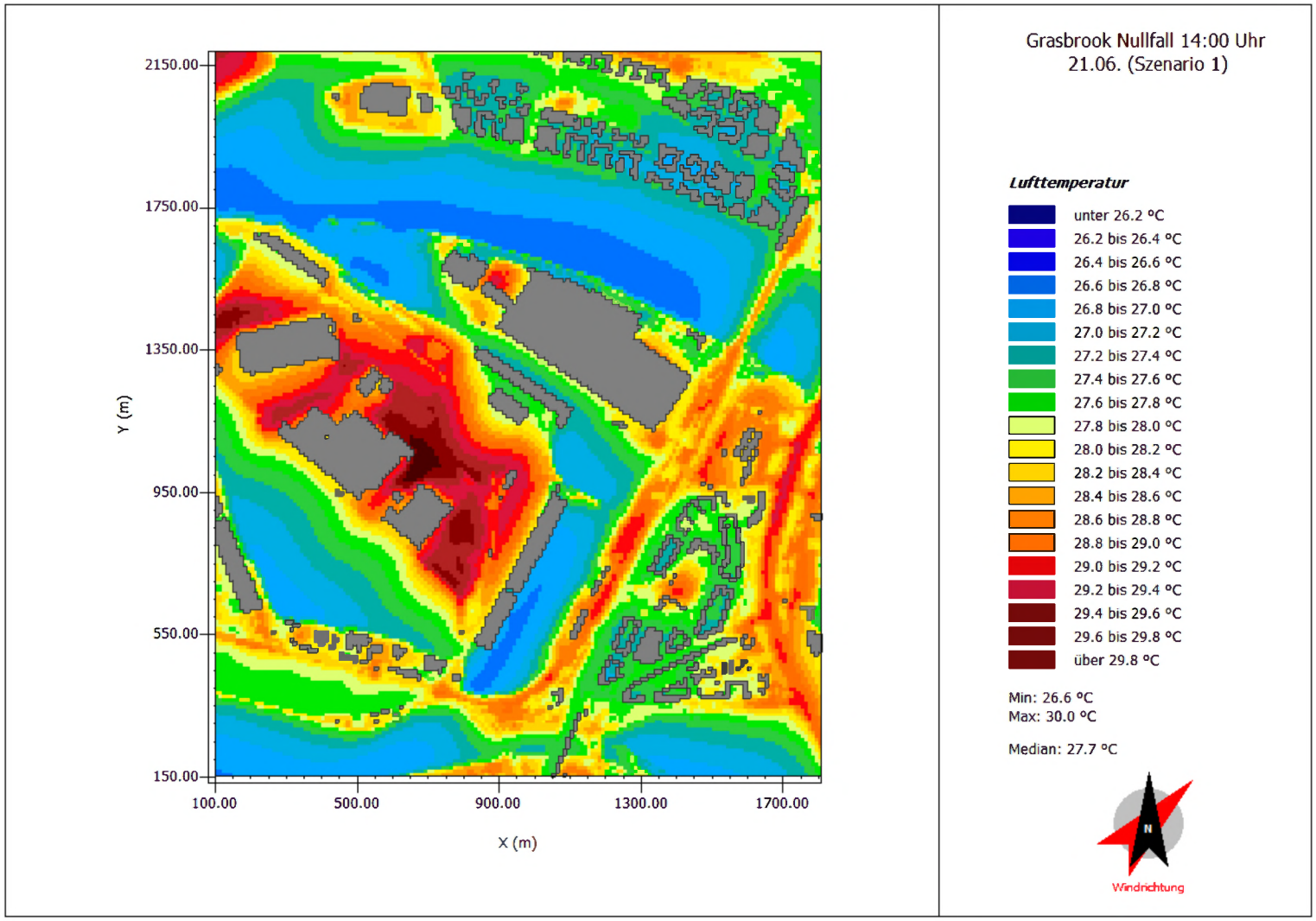
A


Grasbrook Planfall 04:00 Uhr
21.06. (Szenario 1)
Lufttemperatur
unter 20.0 °C
20.0 bis 20.2 °C
20.2 bis 20.4 °C
20.4 bis 20.6 °C
20.6 bis 20.8 °C
20.8 bis 21.0 °C
21.0 bis 21.2 °C
21.2 bis 21.4 °C
21.4 bis 21.6 °C
21.6 bis 21.8 °C
21.8 bis 22.0 °C
22.0 bis 22.2 °C
22.2 bis 22.4 °C
22.4 bis 22.6 °C
22.6 bis 22.8 °C
22.8 bis 23.0 °C
über 23.0 °C
Min: 16.8 °C
Max: 22.7 °C
Median: 21.9 °C
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

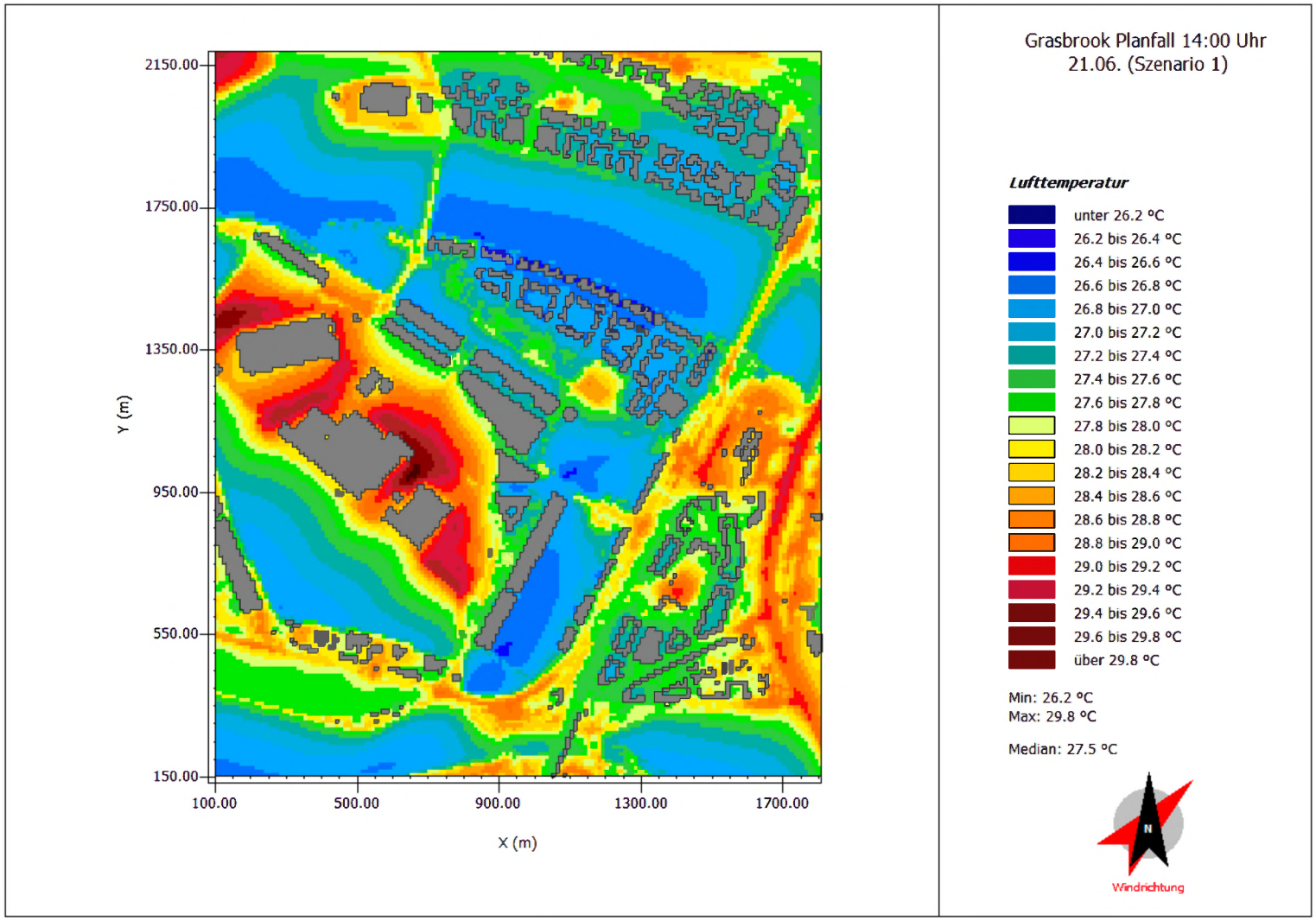
A


Grasbrook 04:00 Uhr 21.06.
(Szenario 1)
Vergleich: Nullfall (Referenz) zu Planfall (Beobachtung)
Temperaturveränderung
< -2.0 K
-1.5 K
-1.0 K
-0.5 K
0.0 K
0.5 K
1.0 K
1.5 K
> 2.0 K
Min: -5.5 K
Max: 0.9 K
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

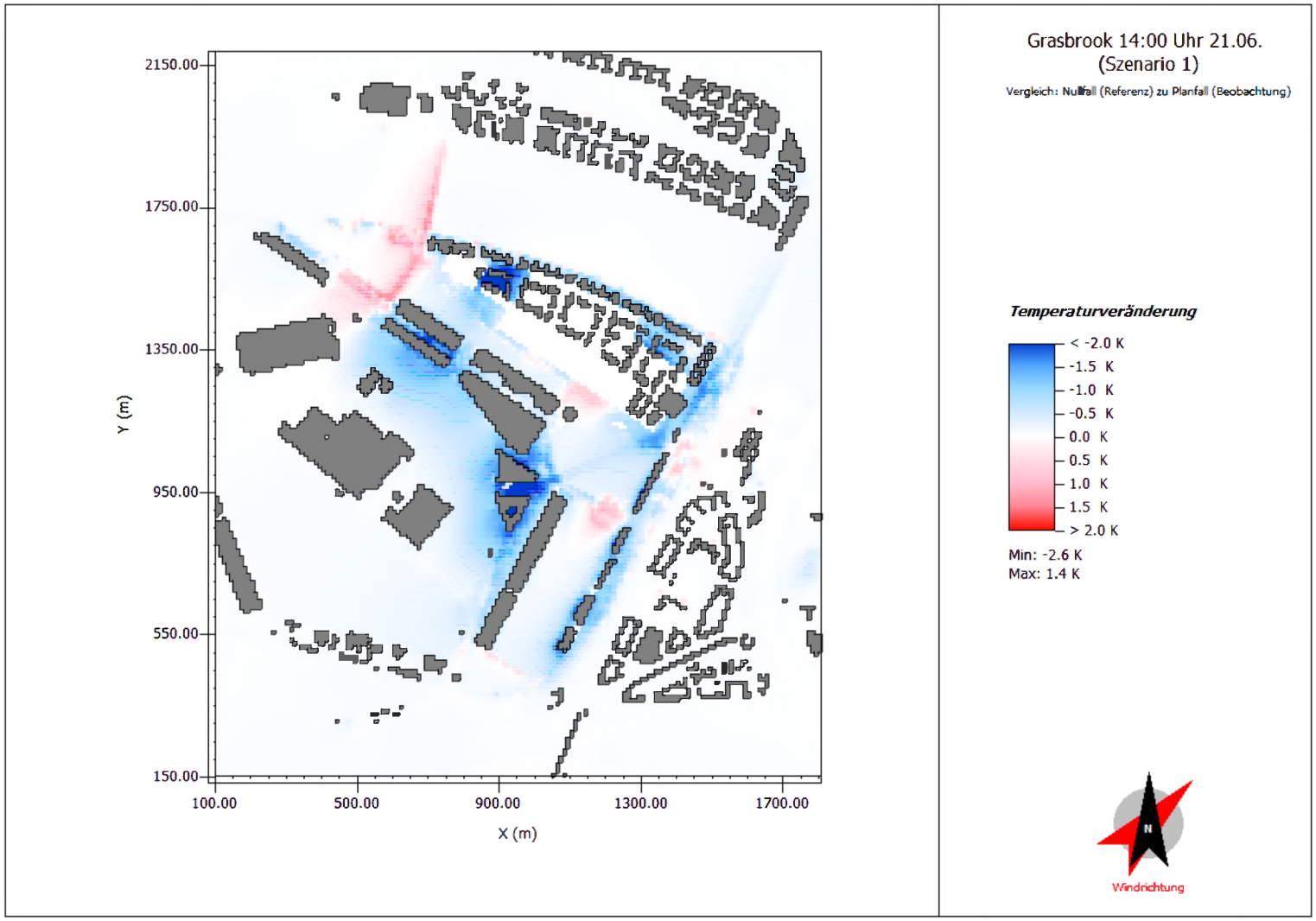
A


Grasbrook Nullfall 14:00 Uhr
21.06. (Szenario 1)
Lufttemperatur
unter 26.2 °C
26.2 bis 26.4 °C
26.4 bis 26.6 °C
26.6 bis 26.8 °C
26.8 bis 27.0 °C
27.0 bis 27.2 °C
27.2 bis 27.4 °C
27.4 bis 27.6 °C
27.6 bis 27.8 °C
27.8 bis 28.0 °C
28.0 bis 28.2 °C
28.2 bis 28.4 °C
28.4 bis 28.6 °C
28.6 bis 28.8 °C
28.8 bis 29.0 °C
29.0 bis 29.2 °C
29.2 bis 29.4 °C
29.4 bis 29.6 °C
29.6 bis 29.8 °C
über 29.8 °C
Min: 26.6 °C
Max: 30.0 °C
Median: 27.7 °C
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

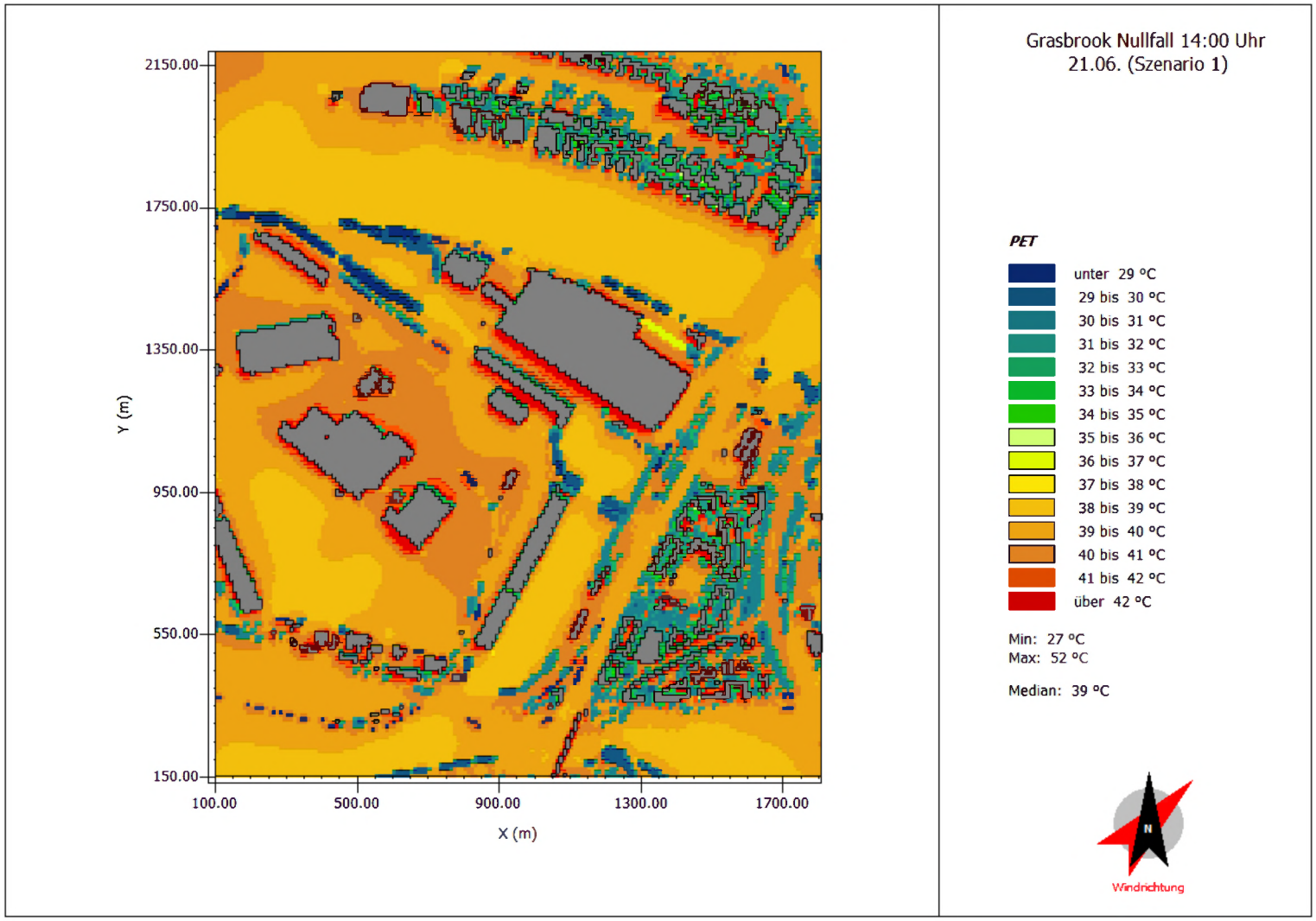
A


Grasbrook Planfall 14:00 Uhr
21.06. (Szenario 1)
Lufttemperatur
unter 26.2 °C
26.2 bis 26.4 °C
26.4 bis 26.6 °C
26.6 bis 26.8 °C
26.8 bis 27.0 °C
27.0 bis 27.2 °C
27.2 bis 27.4 °C
27.4 bis 27.6 °C
27.6 bis 27.8 °C
27.8 bis 28.0 °C
28.0 bis 28.2 °C
28.2 bis 28.4 °C
28.4 bis 28.6 °C
28.6 bis 28.8 °C
28.8 bis 29.0 °C
29.0 bis 29.2 °C
29.2 bis 29.4 °C
29.4 bis 29.6 °C
29.6 bis 29.8 °C
über 29.8 °C
Min: 26.2 °C
Max: 29.8 °C
Median: 27.5 °C
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

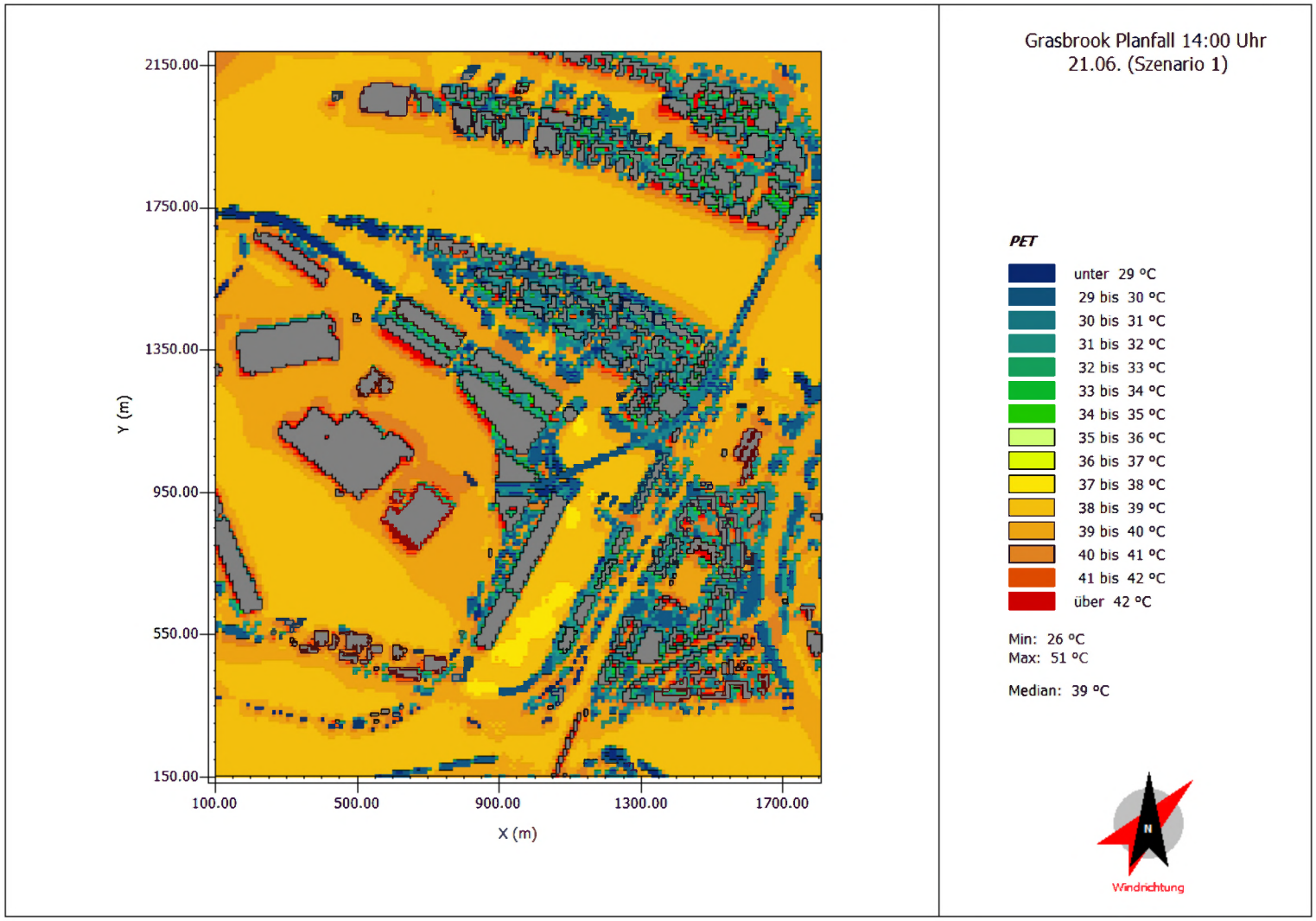
A


Grasbrook 14:00 Uhr 21.06.
(Szenario 1)
Vergleich: Nullfall (Referenz) zu Planfall (Beobachtung)
Temperaturveränderung
< -2.0 K
-1.5 K
-1.0 K
-0.5 K
0.0 K
0.5 K
1.0 K
1.5 K
> 2.0 K
Min: -2.6 K
Max: 1.4 K
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

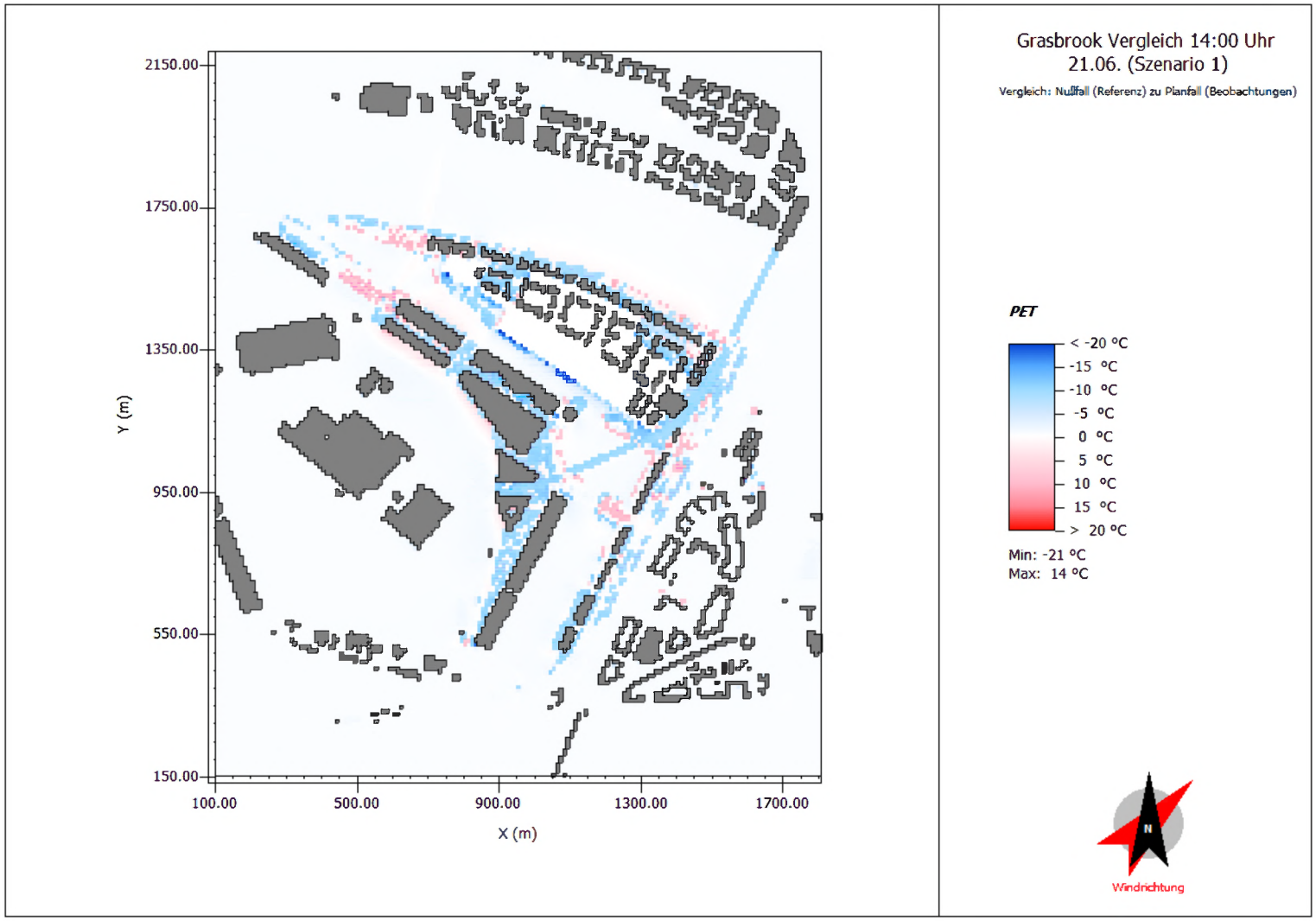
A


Grasbrook Nullfall 14:00 Uhr
21.06. (Szenario 1)
PET
unter 29 °C
29 bis 30 °C
30 bis 31 °C
31 bis 32 °C
32 bis 33 °C
33 bis 34 °C
34 bis 35 °C
35 bis 36 °C
36 bis 37 °C
37 bis 38 °C
38 bis 39 °C
39 bis 40 °C
40 bis 41 °C
41 bis 42 °C
über 42 °C
Min: 27 °C
Max: 52 °C
Median: 39 °C
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

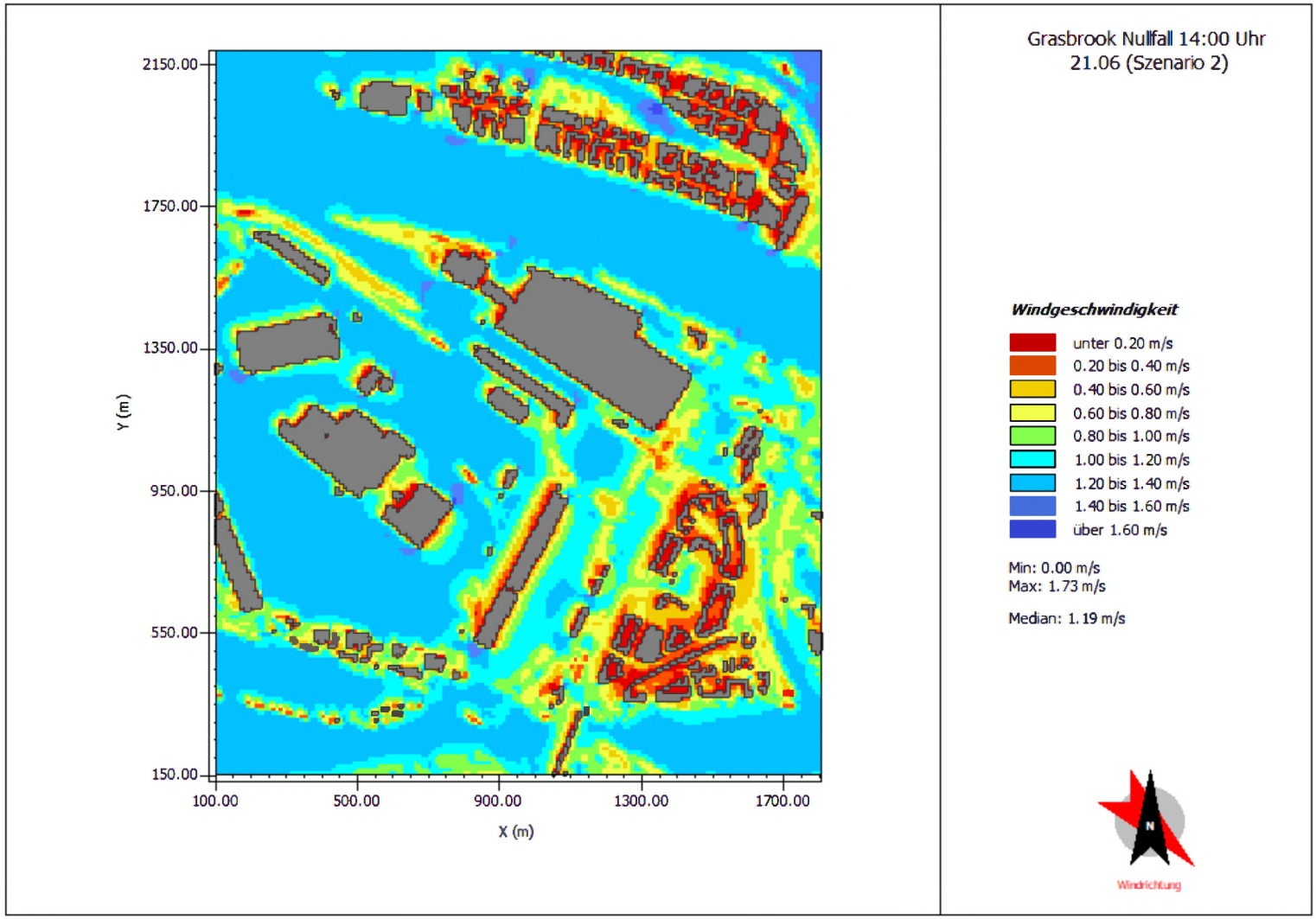
A


Grasbrook Planfall 14:00 Uhr
21.06. (Szenario 1)
PET
unter 29 °C
29 bis 30 °C
30 bis 31 °C
31 bis 32 °C
32 bis 33 °C
33 bis 34 °C
34 bis 35 °C
35 bis 36 °C
36 bis 37 °C
37 bis 38 °C
38 bis 39 °C
39 bis 40 °C
40 bis 41 °C
41 bis 42 °C
über 42 °C
Min: 26 °C
Max: 51 °C
Median: 39 °C
N
Windrichtung
Y (m)
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

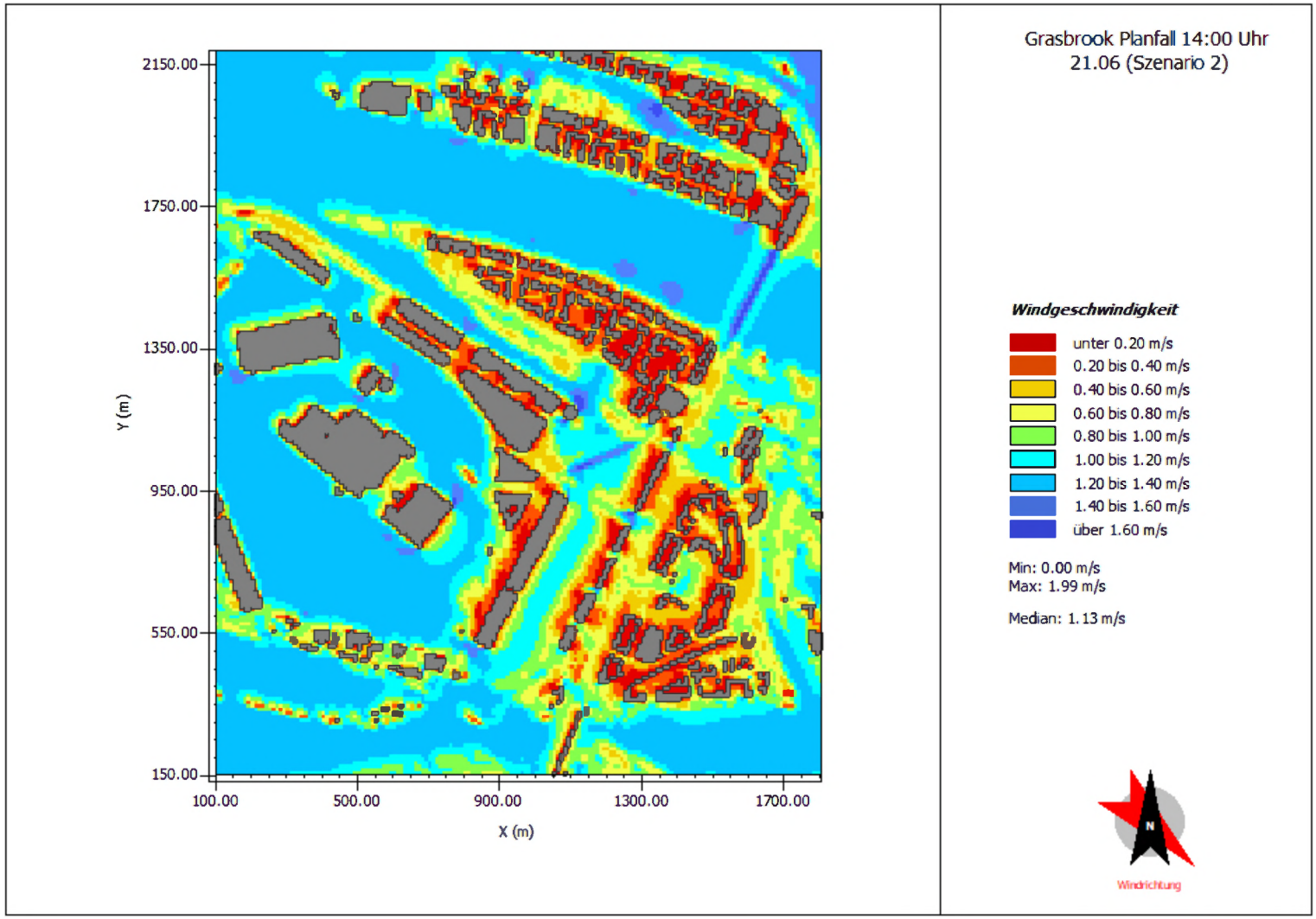
A


Grasbrook Vergleich 14:00 Uhr
21.06. (Szenario 1)
Vergleich: Nullfall (Referenz) zu Planfall (Beobachtungen)
PET
< -20 °C
-15 °C
-10 °C
-5 °C
0 °C
5 °C
10 °C
15 °C
> 20 °C
Min: -21 °C
Max: 14 °C
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

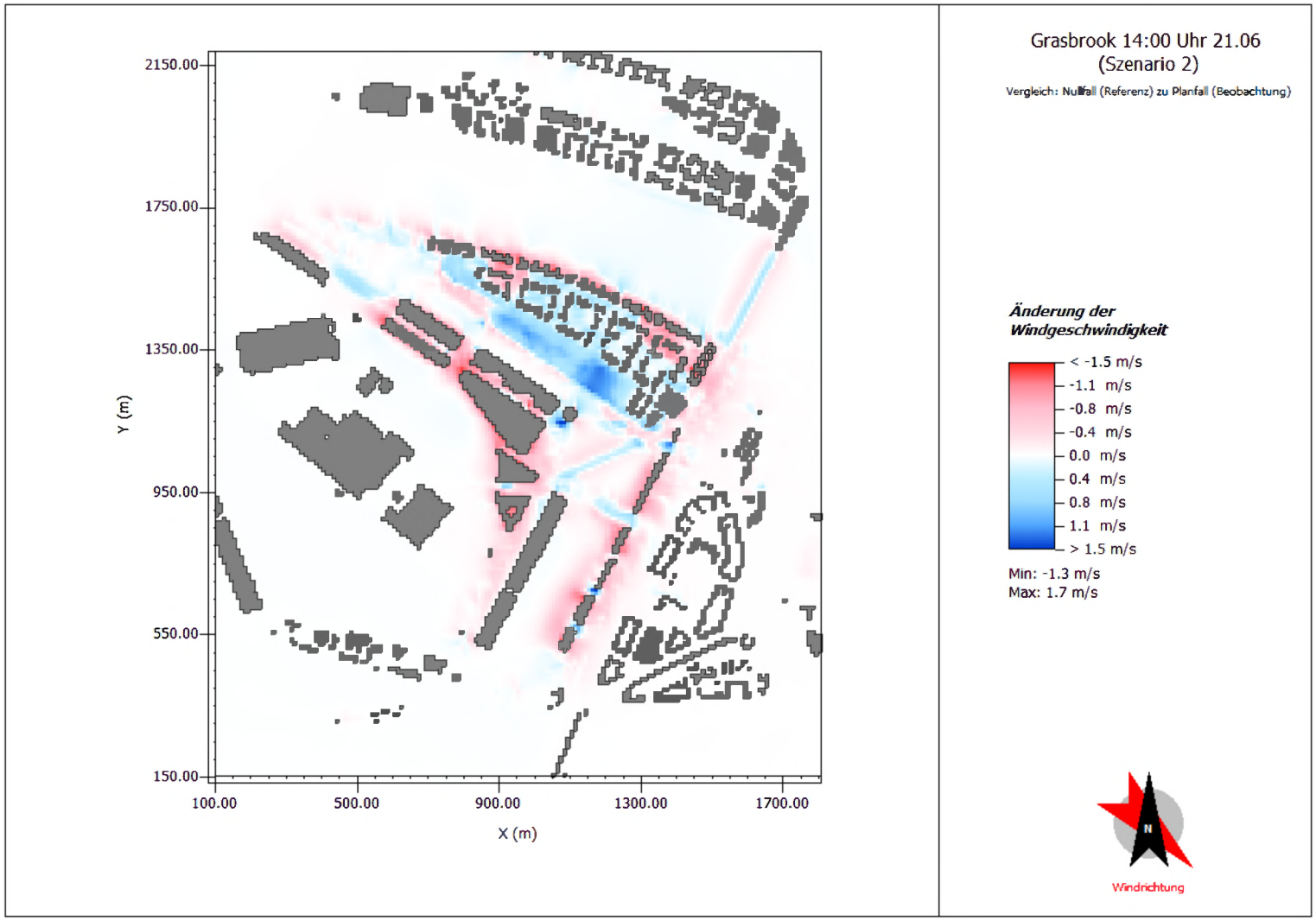
B


Grasbrook Nullfall 14:00 Uhr
21.06 (Szenario 2)
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)
Windgeschwindigkeit
unter 0.20 m/s
0.20 bis 0.40 m/s
0.40 bis 0.60 m/s
0.60 bis 0.80 m/s
0.80 bis 1.00 m/s
1.00 bis 1.20 m/s
1.20 bis 1.40 m/s
1.40 bis 1.60 m/s
über 1.60 m/s
Min: 0.00 m/s
Max: 1.73 m/s
Median: 1.19 m/s
N
Windrichtung

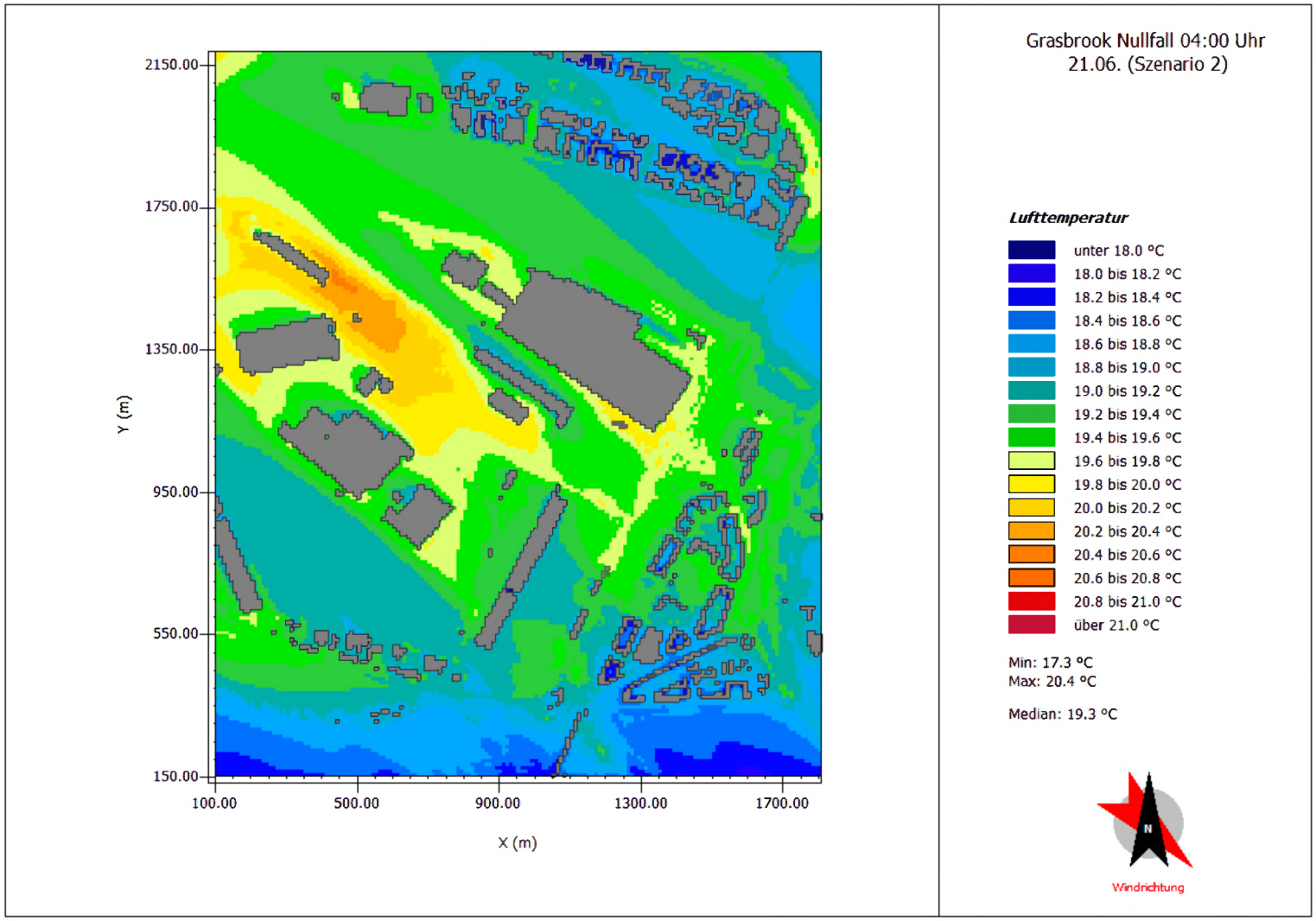
B


Grasbrook Planfall 14:00 Uhr
21.06 (Szenario 2)
Windgeschwindigkeit
unter 0.20 m/s
0.20 bis 0.40 m/s
0.40 bis 0.60 m/s
0.60 bis 0.80 m/s
0.80 bis 1.00 m/s
1.00 bis 1.20 m/s
1.20 bis 1.40 m/s
1.40 bis 1.60 m/s
über 1.60 m/s
Min: 0.00 m/s
Max: 1.99 m/s
Median: 1.13 m/s
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

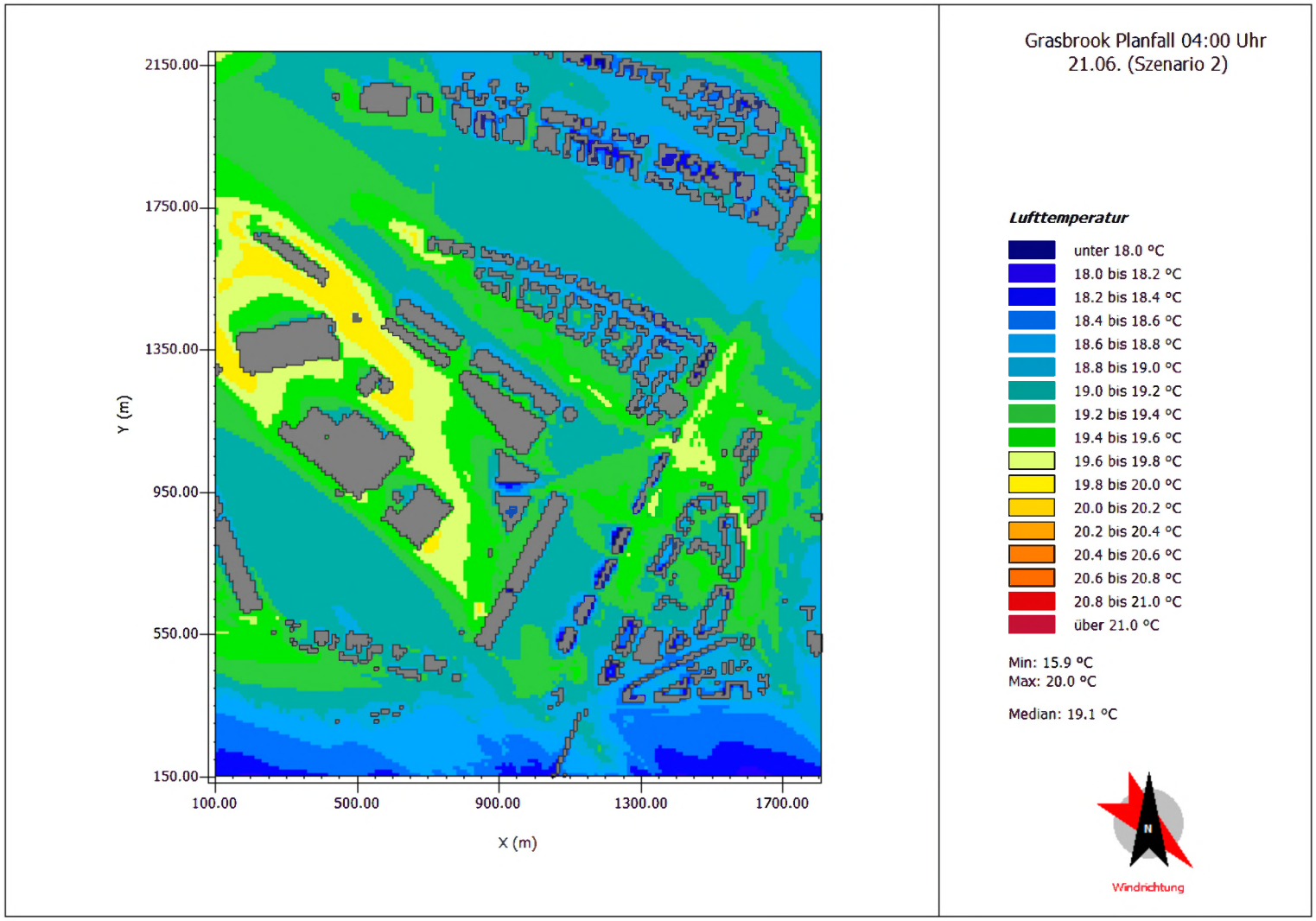
B


Grasbrook 14:00 Uhr 21.06
(Szenario 2)
Vergleich: Nullfall (Referenz) zu Planfall (Beobachtung)
Änderung der Windgeschwindigkeit
< -1.5 m/s
-1.1 m/s
-0.8 m/s
-0.4 m/s
0.0 m/s
0.4 m/s
0.8 m/s
1.1 m/s
> 1.5 m/s
Min: -1.3 m/s
Max: 1.7 m/s
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

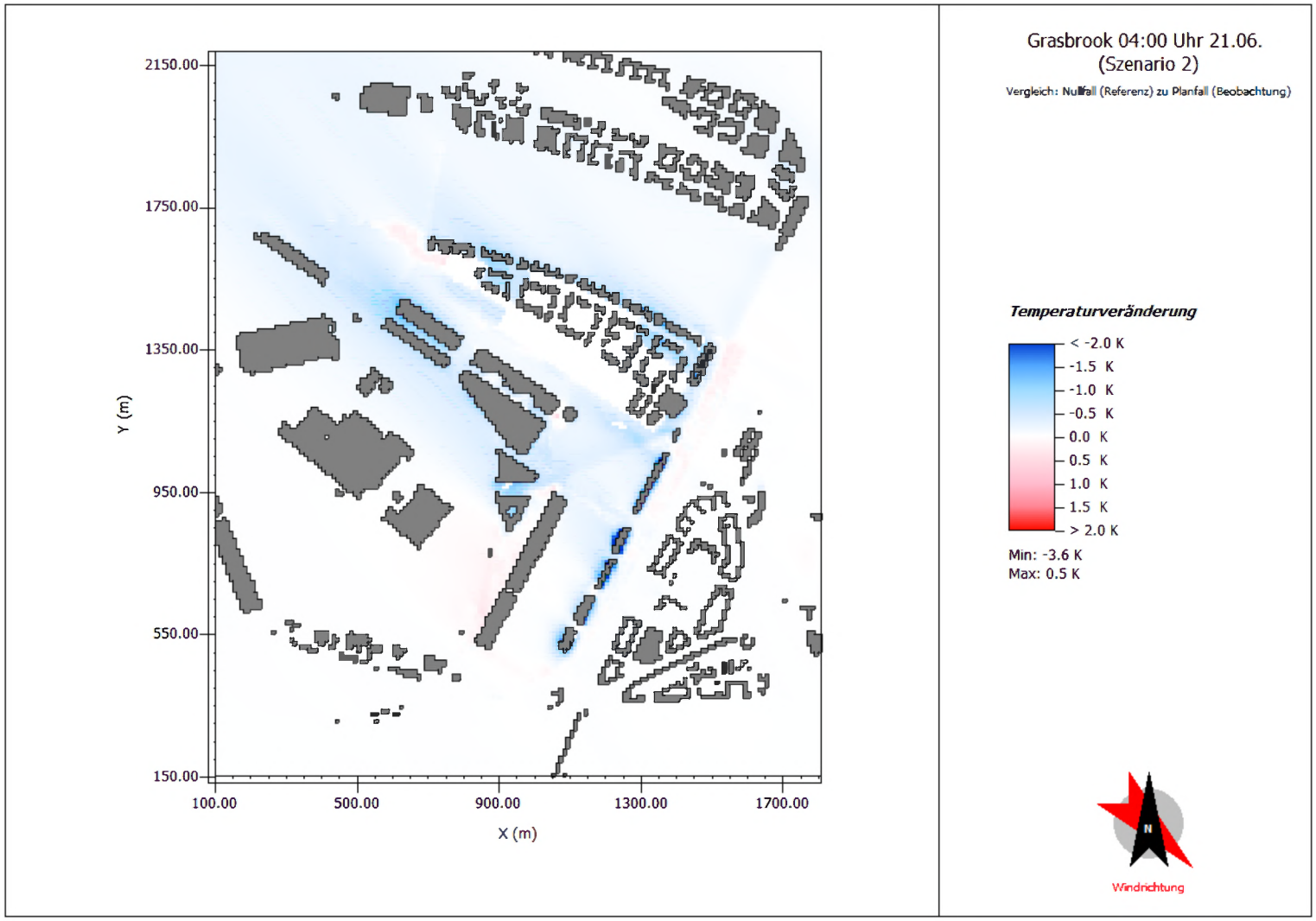
B


Grasbrook Nullfall 04:00 Uhr
21.06. (Szenario 2)
Lufttemperatur
unter 18.0 °C
18.0 bis 18.2 °C
18.2 bis 18.4 °C
18.4 bis 18.6 °C
18.6 bis 18.8 °C
18.8 bis 19.0 °C
19.0 bis 19.2 °C
19.2 bis 19.4 °C
19.4 bis 19.6 °C
19.6 bis 19.8 °C
19.8 bis 20.0 °C
20.0 bis 20.2 °C
20.2 bis 20.4 °C
20.4 bis 20.6 °C
20.6 bis 20.8 °C
20.8 bis 21.0 °C
über 21.0 °C
Min: 17.3 °C
Max: 20.4 °C
Median: 19.3 °C
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

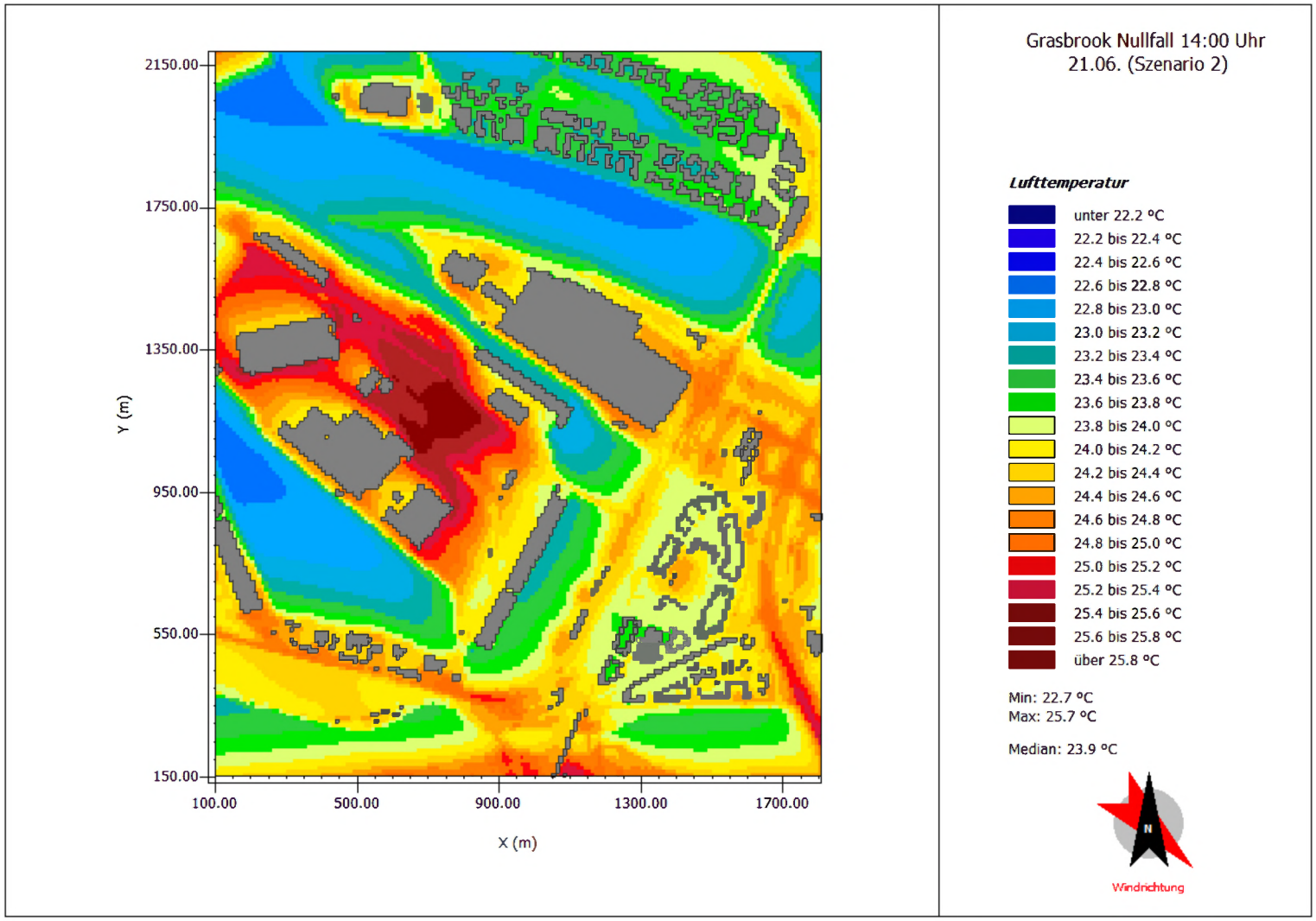
B


Grasbrook Planfall 04:00 Uhr
21.06. (Szenario 2)
Lufttemperatur
unter 18.0 °C
18.0 bis 18.2 °C
18.2 bis 18.4 °C
18.4 bis 18.6 °C
18.6 bis 18.8 °C
18.8 bis 19.0 °C
19.0 bis 19.2 °C
19.2 bis 19.4 °C
19.4 bis 19.6 °C
19.6 bis 19.8 °C
19.8 bis 20.0 °C
20.0 bis 20.2 °C
20.2 bis 20.4 °C
20.4 bis 20.6 °C
20.6 bis 20.8 °C
20.8 bis 21.0 °C
über 21.0 °C
Min: 15.9 °C
Max: 20.0 °C
Median: 19.1 °C
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

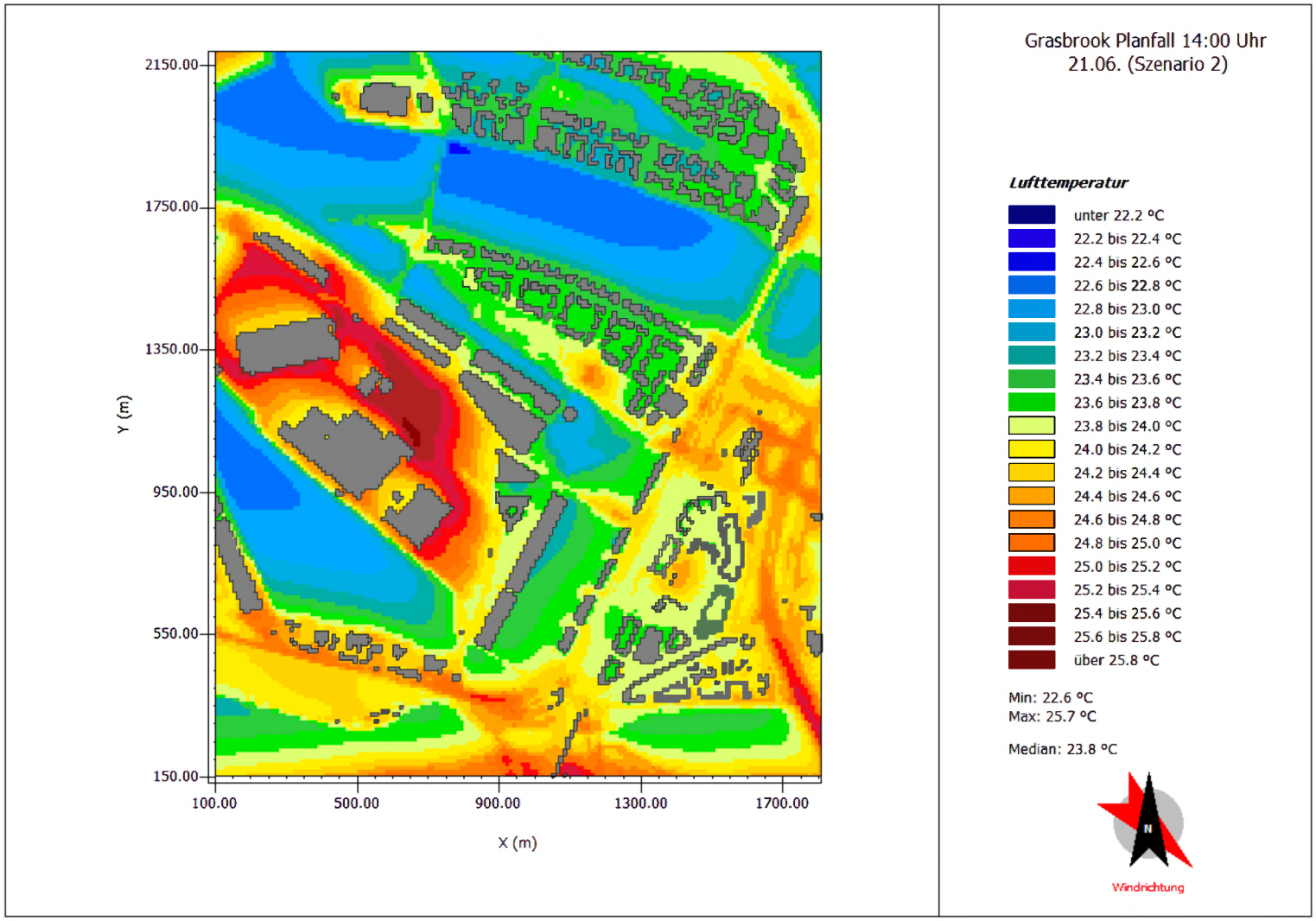
B


Grasbrook 04:00 Uhr 21.06.
(Szenario 2)
Vergleich: Nullfall (Referenz) zu Planfall (Beobachtung)
Temperaturveränderung
< -2.0 K
-1.5 K
-1.0 K
-0.5 K
0.0 K
0.5 K
1.0 K
1.5 K
> 2.0 K
Min: -3.6 K
Max: 0.5 K
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

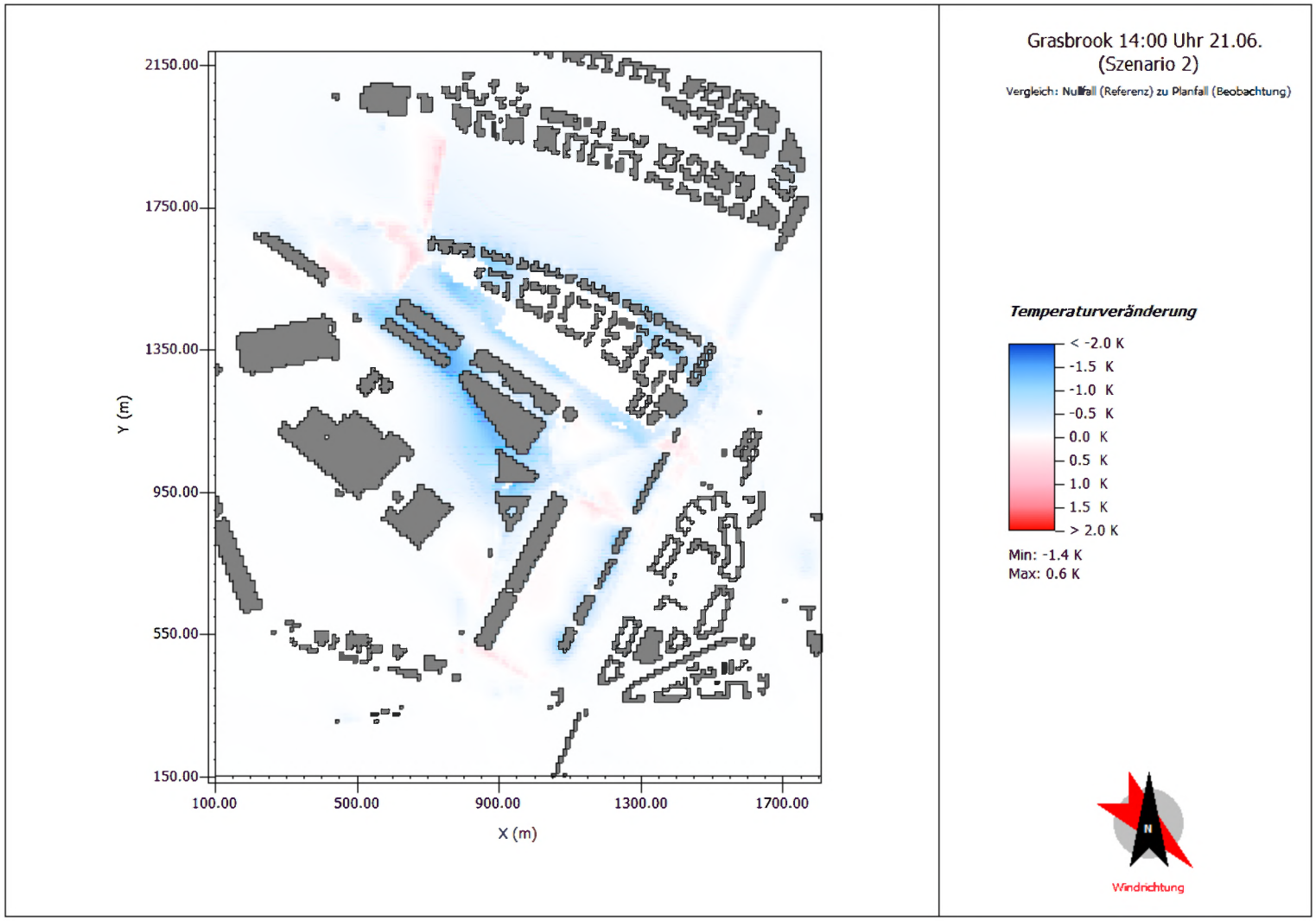
B


Grasbrook Nullfall 14:00 Uhr
21.06. (Szenario 2)
Lufttemperatur
unter 22.2 °C
22.2 bis 22.4 °C
22.4 bis 22.6 °C
22.6 bis 22.8 °C
22.8 bis 23.0 °C
23.0 bis 23.2 °C
23.2 bis 23.4 °C
23.4 bis 23.6 °C
23.6 bis 23.8 °C
23.8 bis 24.0 °C
24.0 bis 24.2 °C
24.2 bis 24.4 °C
24.4 bis 24.6 °C
24.6 bis 24.8 °C
24.8 bis 25.0 °C
25.0 bis 25.2 °C
25.2 bis 25.4 °C
25.4 bis 25.6 °C
25.6 bis 25.8 °C
über 25.8 °C
Min: 22.7 °C
Max: 25.7 °C
Median: 23.9 °C
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

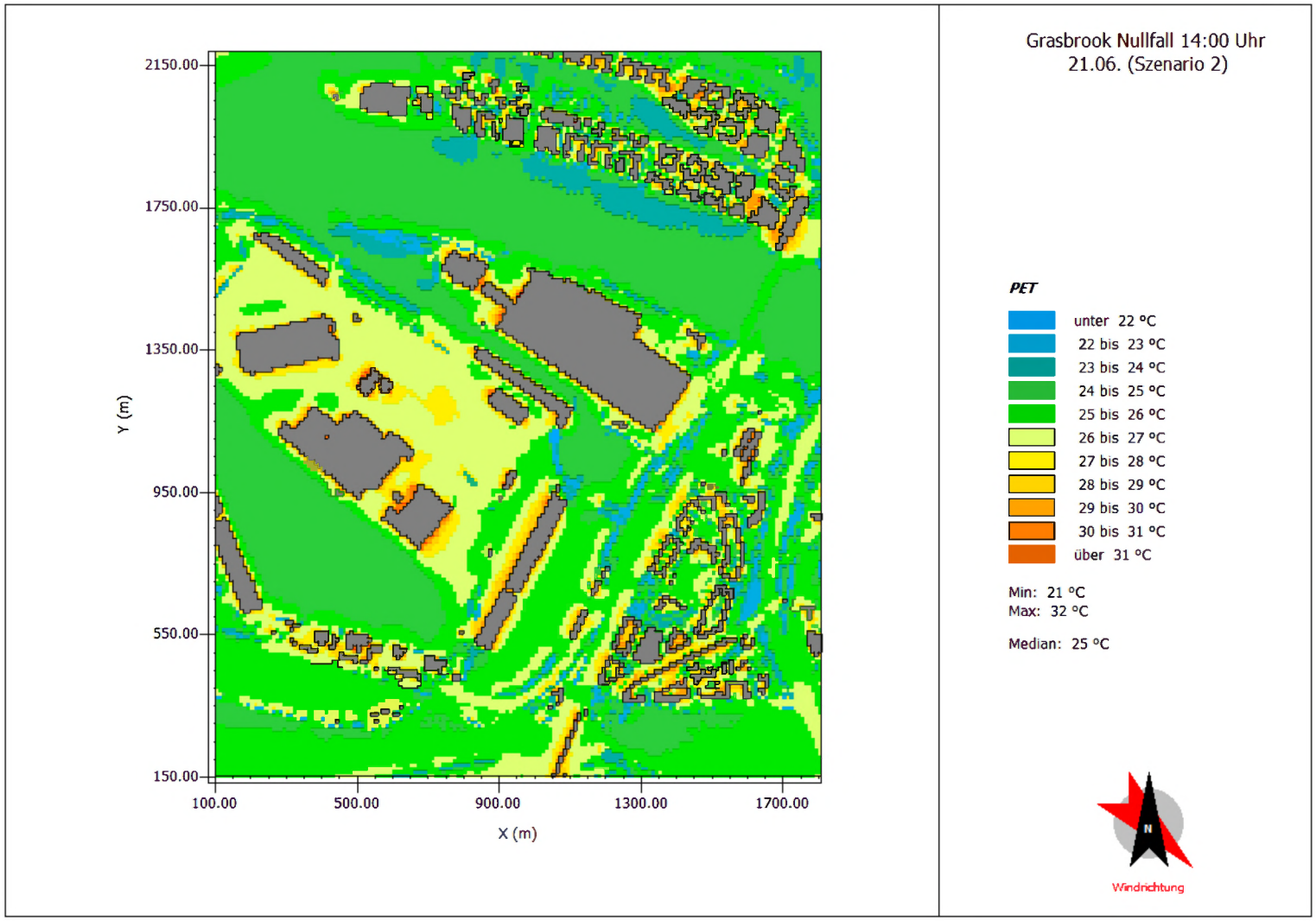
B


Grasbrook Planfall 14:00 Uhr
21.06. (Szenario 2)
Lufttemperatur
unter 22.2 °C
22.2 bis 22.4 °C
22.4 bis 22.6 °C
22.6 bis 22.8 °C
22.8 bis 23.0 °C
23.0 bis 23.2 °C
23.2 bis 23.4 °C
23.4 bis 23.6 °C
23.6 bis 23.8 °C
23.8 bis 24.0 °C
24.0 bis 24.2 °C
24.2 bis 24.4 °C
24.4 bis 24.6 °C
24.6 bis 24.8 °C
24.8 bis 25.0 °C
25.0 bis 25.2 °C
25.2 bis 25.4 °C
25.4 bis 25.6 °C
25.6 bis 25.8 °C
über 25.8 °C
Min: 22.6 °C
Max: 25.7 °C
Median: 23.8 °C
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

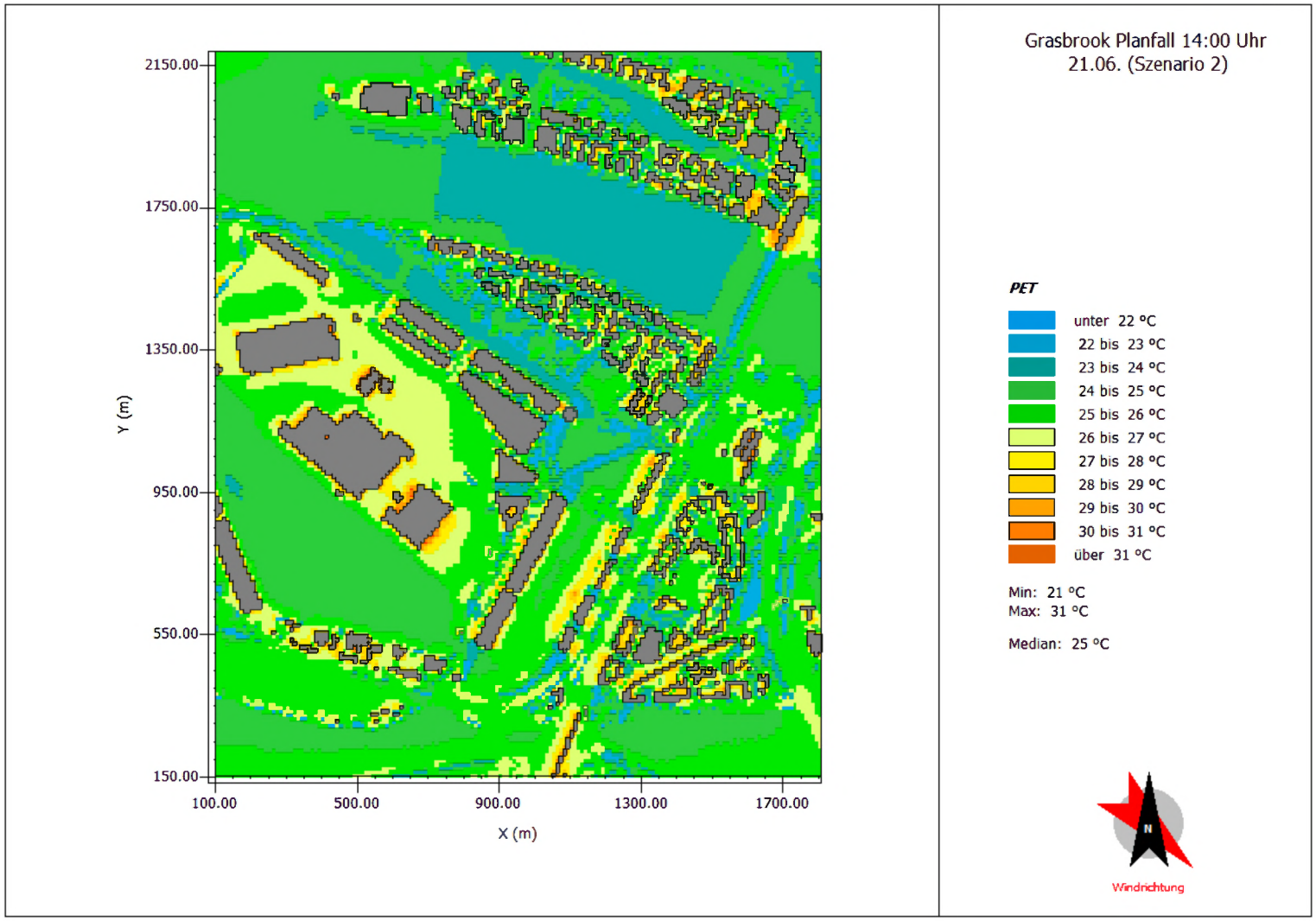
B


Grasbrook 14:00 Uhr 21.06.
(Szenario 2)
Vergleich: Nullfall (Referenz) zu Planfall (Beobachtung)
Temperaturveränderung
< -2.0 K
-1.5 K
-1.0 K
-0.5 K
0.0 K
0.5 K
1.0 K
1.5 K
> 2.0 K
Min: -1.4 K
Max: 0.6 K
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

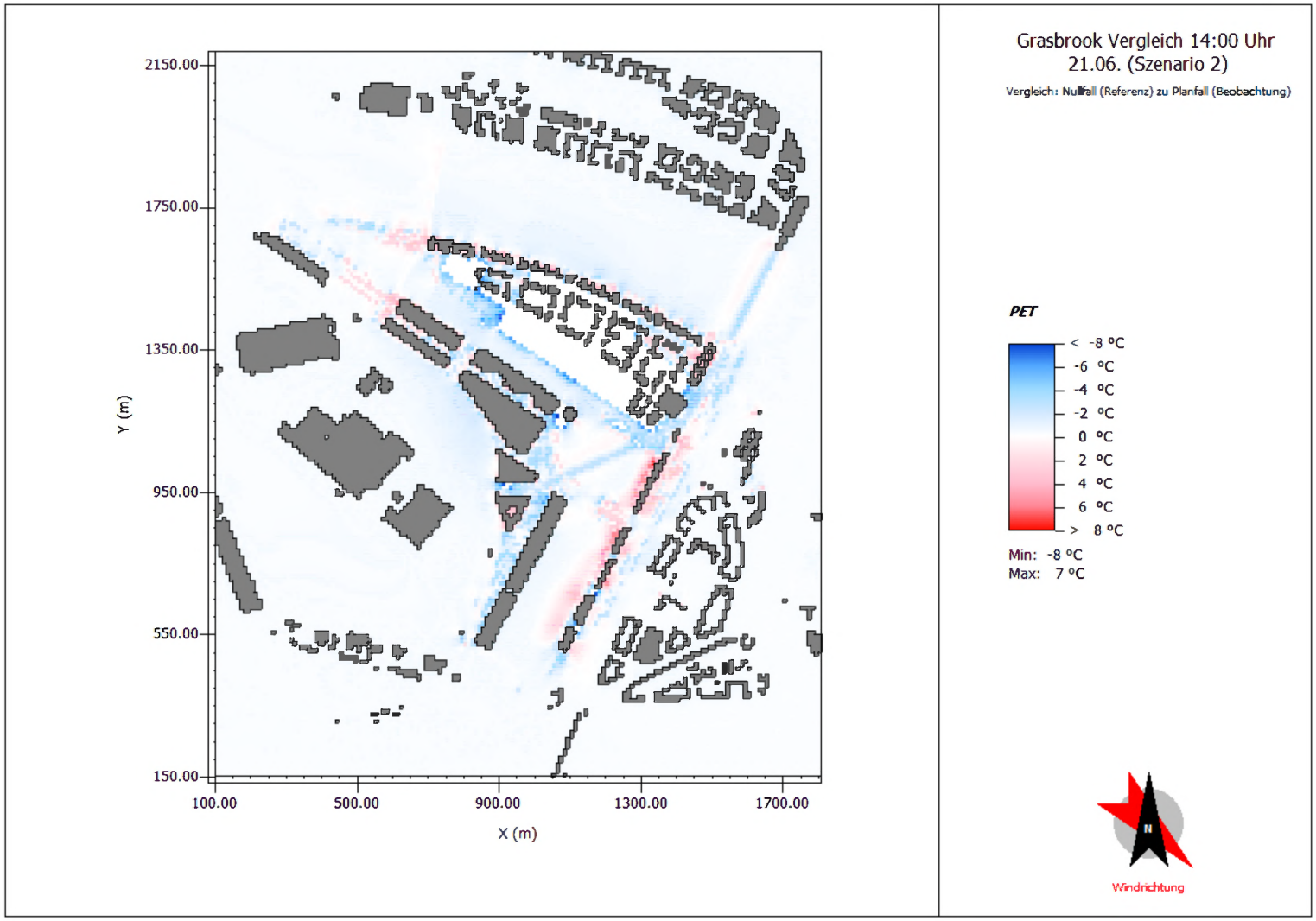
B


Grasbrook Nullfall 14:00 Uhr
21.06. (Szenario 2)
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)
PET
unter 22 °C
22 bis 23 °C
23 bis 24 °C
24 bis 25 °C
25 bis 26 °C
26 bis 27 °C
27 bis 28 °C
28 bis 29 °C
29 bis 30 °C
30 bis 31 °C
über 31 °C
Min: 21 °C
Max: 32 °C
Median: 25 °C
N
Windrichtung

B


Grasbrook Planfall 14:00 Uhr
21.06. (Szenario 2)
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)
PET
unter 22 °C
22 bis 23 °C
23 bis 24 °C
24 bis 25 °C
25 bis 26 °C
26 bis 27 °C
27 bis 28 °C
28 bis 29 °C
29 bis 30 °C
30 bis 31 °C
über 31 °C
Min: 21 °C
Max: 31 °C
Median: 25 °C
N
Windrichtung

B


Grasbrook Vergleich 14:00 Uhr
21.06. (Szenario 2)
Vergleich: Nullfall (Referenz) zu Planfall (Beobachtung)
PET
< -8 °C
-6 °C
-4 °C
-2 °C
0 °C
2 °C
4 °C
6 °C
> 8 °C
Min: -8 °C
Max: 7 °C
N
Windrichtung
2150.00
1750.00
1350.00
950.00
550.00
150.00
Y (m)
100.00
500.00
900.00
1300.00
1700.00
X (m)

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen

Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
Neuenfelder Straße 19, 21109 Hamburg

Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung
Abteilung Bauleitplanung
Neuenfelder Straße 19
21109 Hamburg
Telefon +49 40 428 40-[redacted]
Ansprechpartner: [redacted]
Zimmer: D.04.130
E-Mail:[redacted]n@bsw.hamburg.de

21. Mai 2024

Ergänzende Stellungnahme zur stadtklimatischen Studie zum Bebauungsplan-verfahren Kleiner Grasbrook 2 (Moldauhafenquartier)

Das stadtklimatische Gutachten vom Oktober 2022 analysiert die potenziellen Auswirkungen des Bebauungsplans „Kleiner Grasbrook 2“ auf das lokale Stadtklima, insbesondere in Bezug auf die Wärmebelastung. Dafür wurden zwei Szenarien simuliert: ein extrem heißer Tag mit windarmer Nacht- und Tagsituation sowie ein durchschnittlicher Sommertag.

Durch die Untersuchung konnte nachgewiesen werden, dass sich der thermische Komfort im Vergleich zur Bestandssituation verbessern wird, insbesondere in den verschatteten Bereichen sowie in den begrünten Gebieten entlang des großen Parks. Die Windgeschwindigkeit wird insbesondere in den Innenbereichen der Baufelder reduziert, was jedoch nicht zu erheblichen negativen Auswirkungen, auf die das Plangebiet umgebende Bebauung führt. Die Umsetzung des Bebauungsplans „Kleiner Grasbrook 2“ führt, verglichen mit der Bestandssituation, daher sowohl an durchschnittlichen Sommertagen als auch an heißen Tagen zu besseren klimatischen Rahmenbedingungen. Negative klimatische Auswirkungen auf die umliegende Bebauung sind nicht zu erwarten.

Im Zuge der fortlaufenden Planung des Projekts „Kleiner Grasbrook“ wurden geringfügige Anpassungen an der Funktionsplanung vorgenommen, insbesondere in der Freiraumgestaltung. Diese beinhalten keine wesentlichen Änderungen der Baufelder oder der versiegelten Flächenanteile. Nach eingehender Überprüfung der Anpassungen im Funktionsplan bleibt festzustellen, dass durch die Änderungen keine signifikanten Auswirkungen auf die stadtklimatischen Parameter zu erwarten sind und die Ergebnisse des stadtklimatischen Gutachtens vom Oktober 2022 unverändert Bestand haben.

Gez.
[redacted]

Hamburg im Internet:
http://www.hamburg.de

Telefonischer HamburgService:
+49 40 115

Unsere Datenschutzerklärung und allgemeinen Informationen nach den Art. 12-14 der Datenschutzgrund-verordnung finden Sie hier:
https://www.hamburg.de/bsw/
Auf Wunsch übersenden wir Ihnen diese auch in Papierform.

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen

Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen
Neuenfelder Straße 19, 21109 Hamburg

Amt für Landesplanung und Stadtentwicklung
Abteilung Bauleitplanung
Neuenfelder Straße 19
21109 Hamburg
Telefon +49 40 428 40-[redacted]
Ansprechpartner: Herr [redacted]
Zimmer: D.04.130
E-Mail:[redacted]@bsw.hamburg.de

24. November 2025

Ergänzende Stellungnahme zur stadtklimatischen Studie zum Bebauungsplan-verfahren Kleiner Grasbrook 2 (Moldauhafenquartier)

Das stadtklimatische Gutachten vom Oktober 2022 analysiert die potenziellen Auswirkungen des Bebauungsplans „Kleiner Grasbrook 2“ auf das lokale Stadtklima, insbesondere in Bezug auf die Wärmebelastung. Dafür wurden zwei Szenarien simuliert: ein extrem heißer Tag mit windarmer Nacht- und Tagsituation sowie ein durchschnittlicher Sommertag.

Durch die Untersuchung konnte nachgewiesen werden, dass sich der thermische Komfort im Vergleich zur Bestandssituation verbessern wird, insbesondere in den verschatteten Bereichen sowie in den begrünten Gebieten entlang des großen Parks. Die Windgeschwindigkeit wird insbesondere in den Innenbereichen der Baufelder reduziert, was jedoch nicht zu erheblichen negativen Auswirkungen, auf die das Plangebiet umgebende Bebauung führt. Die Umsetzung des Bebauungsplans „Kleiner Grasbrook 2“ führt, verglichen mit der Bestandssituation, daher sowohl an durchschnittlichen Sommertagen als auch an heißen Tagen zu besseren klimatischen Rahmenbedingungen. Negative klimatische Auswirkungen auf die umliegende Bebauung sind nicht zu erwarten.

Im Zuge der fortlaufenden Planung und der Aktualisierung der Funktionsplanung im Zeitraum 2024/2025 wurden folgende stadtklimatisch relevante Anpassungen vorgenommen:

Gebäudehöhen: Die Gebäudehöhen wurden in allen Baufeldern geringfügig angepasst. Diese Änderungen können lokal Einfluss auf Verschattung, Windführung und Wärmeabstrahlung nehmen.

Kleinräumige Anpassungen der Freiflächenplanung: Im Rahmen der Aktualisierung wurden einzelne Freiflächen, insbesondere Grünflächen und Parkanlagen, in ihrer Lage und Ausdehnung geringfügig angepasst.

Nach erneuter Prüfung der vorgenommenen Anpassungen zeigt sich, dass weder die Änderungen der Gebäudehöhen noch die kleinräumigen Anpassungen der

Freiflächenplanung zu relevanten stadtklimatischen Auswirkungen führen. Die Gebäudehöhen wurden überwiegend um etwa 0,5 bis 1 m angehoben. Abweichend davon wurden die Gebäude 01.01 und 01.02 West im Baufeld 1 (Hafenmuseum) von zuvor 63 m bzw. 40 m einheitlich auf 40,5 m festgesetzt. In Baufeld 15 wurden die Gebäude 15.03 und 15.04 jeweils um 9,5 m auf 36,5 m bzw. 53,5 m reduziert. Die neue Anordnung sowie die Höhenspanne der Gebäude im Baufeld 10 (41,5–50 m) führen ebenfalls zu keinen relevanten Veränderungen, da die dortige Blockstruktur weiterhin in West-Ost-Ausrichtung ausgebildet bleibt. Im Baufeld 17 wurde ein neuer Hochpunkt mit 63,5 m im nördlichen Bereich geschaffen, während die mittleren und südlichen Gebäudeteile einheitlich auf 36,5 m festgelegt wurden. Zudem wurde die Gebäudehöhe im Bereich der Baufelder 21/22 um rund 1,5 m auf 39,5 m reduziert.

Aufgrund der Modellauflösung von 10 × 10 m im eingesetzten Klimamodell ENVI-met und der Bewertungsebene in 2 m Höhe sind derartige kleinräumige Anpassungen in der Regel nicht geeignet, die Modellierungsergebnisse maßgeblich zu verändern. Die positiven Effekte der vorgesehenen Begrünungen sowie der großzügig geplanten Park- und Grünflächen bleiben unverändert bestehen. Damit behalten die Ergebnisse des stadtklimatischen Gutachtens vom Oktober 2022 weiterhin ihre Gültigkeit.

Gez.

[redacted]