

SCHALLSCHUTZ + BAUPHYSIK
AKUSTIK + MEDIENTECHNIK
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
UMWELTECHNOLOGIE

PEUTZ
CONSULT

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel
Dipl.-Ing. Heiko Kremer-
Bertram
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz
Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Martener Straße 525
44379 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5
10623 Berlin
Tel. +49 30 310 172 16
Fax +49 30 310 172 40
berlin@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	4
3	Örtliche Gegebenheiten.....	6
4	Beurteilungskriterien und Einstufungen.....	7
4.1	Beurteilungskriterien Windkomfort.....	7
4.2	Beurteilungskriterien Windgefahr.....	10
5	Durchführung der Windfeldberechnungen.....	11
5.1	Meteorologiedaten.....	11
5.2	Berechnungsmodell.....	12
6	Beurteilung des Windkomforts.....	13
6.1	Allgemeines.....	13
6.2	Beurteilung des Windkomforts für den Bestand.....	13
6.3	Beurteilung des Windkomforts für den Planfall.....	13
7	Beurteilung möglicher Windgefahren / Minderungsmaßnahmen.....	14
8	Zusammenfassung.....	15

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant an der Theodorstraße / Am Hülserhof in Düsseldorf [9] die Errichtung eines Baumarktes und eines Verwaltungsstandortes. Ein städtebaulicher Lageplan [11] ist in Anlage 1 dargestellt.

Hierzu sollen auf Grundlage von Windfeldberechnungen mit dem mikroskaligen Strömungsmodell MISKAM Aussagen zum Windkomfort und möglichen Windgefahren im Bereich der Planung und im Umfeld auf Grundlage der Baugrenzen und maximalen Gebäudehöhen gemäß dem Bebauungsplanvorentwurf getroffen werden.

Eine deutsche beziehungsweise europäische Norm beziehungsweise gesetzliche Regelungen zur Beurteilung des Windkomforts existieren bisher nicht. Die Beurteilung des Windkomforts und möglicher Windgefahren erfolgt daher gemäß der niederländischen Norm NEN 8100 (Windkomfort und Windgefahren in der Umgebung von Gebäuden) [1], welche zurzeit weltweit das einzige Normenwerk darstellt.

Sollten sich ein ungünstiger Windkomfort oder Windgefahren ergeben, werden mögliche Minderungsmaßnahmen vorgeschlagen.

Eigene vergleichende Nachbildungen von Windkanaluntersuchungen mit MISKAM-Berechnungen haben gezeigt, dass die Ergebnisse zum Windkomfort sowohl von der Lage der betroffenen Bereiche als auch der Einstufung her gut übereinstimmen.

Bezüglich Windgefahren ist eine Windkanaluntersuchung gegenüber den Berechnungen mit MISKAM jedoch zurzeit noch aussagekräftiger, da die zur Beurteilung erforderlichen Böenwindgeschwindigkeiten im Rechenmodell nicht ausreichend genau ermittelt werden können. Die Beurteilung möglicher Windgefahren erfolgt daher zunächst auf Grundlage von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Windkanalstudien der Peutz Consult GmbH.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung			Kat.	Datum
[1]	Niederländische Norm NEN 8100 – Wind comfort and wind danger in the built environment	Nederlands Normalisatie Instituut	N	Februar 2006
[2]	Integration du phenomene vent dans la conception du milieu bait	Gandemeyer, J.; Guyot, A.	Lit.	1976
[3]	The Effects of Wind on People; New Criteria Based on Wind Tunnel Experiments	Hunt, J.C.R.	Lit.	1976
[4]	La protection contre le vent	Gandemeyer, J	Lit.	1981
[5]	Simulation and Measurement of the local Wind Environment	Gandemeyer, J	Lit.	1982
[6]	Comparison of Pedestrian Wind Acceptability Criteria	Ratcliff, M.A.; Peterka, J.A.	Lit.	1990
[7]	Criteria for Assessing the Pedestrian Wind Environment	Williams, C.J.; Hunter, M.A.; Waechter, W.F.	Lit.	1990
[8]	Ausbreitungsklassenstatistik der Jahre 2007 bis 2016 der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen	Deutscher Wetterdienst	Lit.	2007 - 2016
[9]	Bebauungsplanvorentwurf Nr. 06/007 Theodorstraße / Am Hülsershof in Düsseldorf	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Planstand: frühzeitige Beteiligung
[10]	Präsentationsunterlagen städtebauliche Entwürfe	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Stand: 21.08.2017
[11]	Städtebaulicher Lageplan	K6Architekten	P	Planstand: frühzeitige Beteiligung
[12]	Draufsichten und Geschosslagepläne der Verwaltungsgebäude	Zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber	P	Ohne Datum
[13]	Digitales Stadtmodell des Untersuchungsgebiets – LOD 1	Land NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	P	Stand: 19.09.2017
[14]	Digitales Geländemodell des Untersuchungsgebiets	Land NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)	P	27.06.2017

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[15]	Amtliche Basiskarte ABK*	Land NRW (2017) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/liko/alkis_sek/abk_stern)	P Stand: 13.10.2017

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Bericht
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten

Der Auftraggeber plant mit der an der Theodorstraße / Am Hülserhof in Düsseldorf [9] die Errichtung eines Baumarktes und eines Verwaltungsstandortes. Ein städtebaulicher Lageplan [11] ist in Anlage 1 dargestellt.

Das Plangebiet wird im Norden und Nordosten durch die Straße „Zum Gut Heiligendonk“, im Süden durch die Theodorstraße und im Westen durch die Straße „Am Hülserhof“ begrenzt. Im Südosten schließt das Plangebiet an bestehende Gewerbegebiete mit Bebauung an. Nordöstlich des Plangebiets verläuft in circa 200 Meter Abstand die A44 auf einem Damm mit beiderseitigen Lärmschutzwällen. Dahinter liegt der Silbersee.

Die Topographie sowie die geringere Bodenrauigkeit des Silbersees gegenüber der übrigen Bodenrauigkeit wurde im Einstromgebiet des Simulationsmodells berücksichtigt (siehe Anlage 2.2.2).

Auf dem heute unbebauten Plangebiet sollen ein circa 11 Meter hoher Baumarkt sowie Verwaltungsgebäude mit Höhen von circa 9,25 m (2 Geschosse), circa 28,5 m (7 Geschosse) und einem Hochhaus mit einer Höhe von circa 58,5 M (15 Geschosse) entstehen. Nutzungen auf den Dachflächen der Gebäude wie zum Beispiel Terrassen sind nicht vorgesehen.

Zwischen dem geplanten Parkplatz des Baumarktes und den geplanten Verwaltungsgebäuden ist ein Geh- und Radweg geplant. Dieser verläuft unter anderem in circa 2 Meter Abstand parallel zur Nordostfassade des geplanten Hochhauses.

Ein Lageplan der zukünftigen Situation gemäß dem städtebaulichen Lageplan [11] ist in Anlage 2.2.1 dargestellt.

Gegenstand dieses Gutachtens ist die Betrachtung der Auswirkungen der Planung auf den Windkomfort im Plangebiet und an der Umgebungsbebauung.

4 Beurteilungskriterien und Einstufungen

4.1 Beurteilungskriterien Windkomfort

Weltweit existiert nur in den Niederlanden eine Norm zur Beurteilung von Windkomfort (Niederländische NEN 8100 [1]). Da die niederländische Norm auf lange Erfahrung gründet und auch in Deutschland zur Beurteilung des Windkomforts Verwendung findet, erfolgt die Beurteilung auch hier gemäß dieser Norm.

Beurteilungskriterium im Fall von Windkomfortmessungen sind dabei Windgrenzgeschwindigkeiten im Stundenmittel, die zur Einordnung in einer bestimmten Qualitätsstufe nur zu einer bestimmten Anzahl von Stunden im Jahr überschritten werden sollten.

Die Windgrenzgeschwindigkeiten werden dabei für unterschiedliche Nutzungsrandbedingungen (Bereichstypen) verschieden festgelegt. So sind die zulässigen Windgrenzgeschwindigkeiten auf Fuß- und Radwegen zum Beispiel weniger streng als etwa innerhalb überdachter Passagen. Die unter Windkomfortgesichtspunkten definierten Bereichstypen gliedern sich in:

Bereichstyp 1: In den Bereichstyp 1 fallen die (öffentlichen) Flächen, auf denen sich Personen als Fußgänger oder Radfahrer oder ähnliches mit dem vordringlichen Ziel bewegen, voranzukommen. Die Kurzbezeichnung des Bereichstyps 1 ist daher Verkehrsfläche. Verkehrsflächen sind zum Beispiel Parkplätze, Parkdecks, Geh- und Radwege, öffentliche Straßen.

Bereichstyp 2: In den Bereichstyp 2 fallen die Flächen, die Personen zum Schlendern oder zum kurzzeitigen Verweilen im Freien aufsuchen. Diese Flächen erfordern eine höhere Aufenthaltsqualität als diejenigen des Bereichstyps 1. Bereichstyp 2 schließt Flächen wie Bus- und Bahnsteige oder auch (strömungstechnisch offene beziehungsweise halb offene) Bahnhofshallen ein. Als Kurzbezeichnung für den Bereichstyp 2 wurde Bewegungsfläche gewählt. Bewegungsflächen sind zum Beispiel Bus- und Bahnsteige, Plätze und Parks, Fußgängerzonen, Gebäudezugänge, überdachte Straßen, Bahnhofshallen.

Bereichstyp 3: An Flächen, die in den Bereichstyp 3 eingestuft werden, sind die höchsten Ansprüche an die Aufenthaltsqualität zu stellen. Sie sollen ein Behaglichkeitsgefühl auch bei längerem Verweilen ermöglichen. Windzugerscheinungen werden auf solchen Flächen häufig als sehr problematisch eingestuft, da das angestrebte Behaglichkeitsgefühl dadurch maßgeblich beeinträchtigt wird. Viele Flächen des Bereichstyps 3 werden deshalb standortbedingt häufig als (strömungstechnisch) geschlossene Bereiche wie etwa bei Einkaufsmalls oder (überwiegend) überdachten Stadien oder ähnlichen ausgebildet.

Unter Bereichstyp 3 fallen aber auch solche Flächen, auf denen aufgrund ihrer spezifischen Nutzung größere Windbewegungen nicht akzeptabel sind, wie bei Freibädern oder Sommerterrassen zum hochwertigen Verweilen, für die daher die Standortwahl von großer Bedeutung ist. Die Kurzbezeichnung für den Bereichstyp 3 ist Verweilfläche. Beispiele für Verweilflächen sind Terrassen mit Sitzplätzen, Sportstadien und Schwimmbäder, überdachte Einkaufspassagen.

International haben sich für die Beurteilung von Windkomfortverhältnissen die mittleren Windgrenzgeschwindigkeiten von 5 m/s stundengemittelt etabliert. Ab dieser Windgeschwindigkeit kann Staub aufgewirbelt werden oder können Türen durch den Windzug ungewollt geöffnet oder geschlossen werden und es liegt ein schlechter Windkomfort vor. Die Beurteilung des Windkomforts gemäß der NEN 8100 erfolgt dabei anhand der Überschreitungshäufigkeiten dieser mittleren Windgeschwindigkeit. Die ermittelten Überschreitungsstunden pro Jahr werden anhand eines 3-stufigen Komfortkriteriums bewertet. Die Komfortstufen umfassen dabei die Kategorien:

Gut,
Mäßig,
Unbefriedigend, verbesserungswürdig.

Für die Beurteilungskriterien ergibt sich somit die in der nachfolgenden Tabelle 4.1 erläuterte Bewertungsmatrix aus Bereichstypen und Kategorien.

Tabelle 4.1: Beurteilung des Windkomforts anhand der Überschreitungshäufigkeit mittlerer Stunden-Grenz-Windgeschwindigkeiten gemäß NEN 8100 [1]

Prozent der Überschreitungsstunden pro Jahr des Komfortkriteriums ($v > 5\text{ m/s}$)	Qualitätsstufe	Bereichstyp / Aktivitätsgrad		
		Verkehrsflächen [I, Durchlaufen]	Bewegungsflächen [II, Schlendern]	Verweilflächen [III, Sitzen]
< 2,5	A	Gut	Gut	Gut
2,5 - 5	B	Gut	Gut	Mäßig
5 - 10	C	Gut	Mäßig	Unbefriedigend
10 - 20	D	Mäßig	Unbefriedigend	Unbefriedigend
≥ 20	E	Unbefriedigend	Unbefriedigend	Unbefriedigend

Zur inhaltlichen Bewertung des Komfortkriteriums gilt Folgendes:

Gut: In der Bewertungskategorie „Gut“ ist mit einer Behinderung oder Belästigung durch zu häufig auftretende größere Windgeschwindigkeiten nicht zu rechnen. Der Windkomfort ist grundsätzlich als gut anzusehen.

Mäßig: In die Kategorie „Mäßig“ sind Bereiche einzuordnen, die hinsichtlich des gewünschten beziehungsweise erforderlichen Komforts geringer als gut aber immer noch als ausreichend (mäßig) beurteilt werden. Sofern durch einfache Maßnahmen umsetzbar, sollten Verbesserungen des Windkomforts angestrebt werden.

Unbefriedigend: Für die Kategorie „Unbefriedigend“ kann von "Komfort" nur noch sehr eingeschränkt gesprochen werden, da hier im Allgemeinen regelmäßig störende Windgeschwindigkeiten auftreten. An Messpunkten, die der Kategorie „Unbefriedigend“ zugeordnet werden, sollten Verbesserungsmaßnahmen zur Herstellung eines günstigeren Windkomforts durchgeführt werden.

Diese Beurteilungskriterien und Beurteilungsmaßstäbe berücksichtigen das Empfindungsvermögen des Menschen auf Windbewegungen, das stark abhängig vom Aktivitätsgrad der Person und ebenso abhängig von der Umgebung ist, in der die Person sich aufhält.

Bei geringer Aktivität, beispielsweise im Sitzen auf einer Außenterrasse oder beim Verweilen auf Bahnsteigen, werden bereits geringe Windgeschwindigkeiten als störend empfunden. Beim Radfahren, etwa unter warmen sommerlichen Bedingungen, werden selbst größere Windbewegungen eher angenehm beurteilt.

Identische Windgeschwindigkeiten werden als erheblich störender innerhalb als außerhalb eines Raumes empfunden. Das menschliche Empfinden wird in den Beurteilungskriterien in Form der unterschiedlich festgelegten zulässigen Überschreitungen der Windgrenzgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Aufenthaltssituation berücksichtigt.

Windströmungen sind fluktuierend, das heißt, die Windgeschwindigkeit setzt sich zusammen aus einem Mittelwert sowie einer fluktuierenden Komponente. Diese turbulenten Geschwindigkeitsschwankungen werden als Böen bezeichnet. Bei Stundenmittelwindgeschwindigkeiten von 5 m/s können Windböen bis zu 8 m/s auftreten.

4.2 Beurteilungskriterien Windgefahr

Neben den Komfortkriterien beschreibt die Norm ein Gefahrenkriterium. Bei höheren Windgeschwindigkeiten können gefährliche Situationen auftreten, welche zum Beispiel: zum Verlust des Gleichgewichtes beim Passieren einer Gebäudeecke führen können. Zur Beurteilung von möglichen Windgefahren wird ein Schwellenwert der Windgeschwindigkeit im Stundenmittel von 15 m/s (Böenwindgeschwindigkeit 18 bis 23 m/s) herangezogen.

Gefahrenkriterium: Bei Überschreitungen der stundengemittelten Windgrenzgeschwindigkeit von 15 m/s muss grundsätzlich mit der Gefährdung von Personen gerechnet werden. Wird das Gefahrenkriterium überschritten, so sind Maßnahmen zur Verbesserung der Windgeschwindigkeitssituation erforderlich. Diese Maßnahmen sollten dann gezielt auf die Vermeidung der Gefährdung von Personen, wie Fußgängern oder Radfahrern, abgestimmt werden.

Bei dieser stundengemittelten Windgeschwindigkeit können Böen bis zu etwa 23 m/s (80-85 km/h) auftreten. Diese Böen bergen ein mögliches Gefahrenpotenzial für Passanten. Personen zum Beispiel mit Kinderwagen, ältere Personen, Radfahrer und Personen mit Regenschirmen können durch solche Böen ihr Gleichgewicht verlieren und stürzen. Da das Auftreten einzelner Böen nur schwer zu untersuchen ist, wird im Sinne einer empirisch abgesicherten Konstruktion auf die Beurteilung einer Stundenmittelwindgeschwindigkeit von 15 m/s zurückgegriffen (siehe Tabelle 4.2).

Tabelle 4.2: Beurteilung der Windgefahr anhand der Überschreitungshäufigkeit einer Windgeschwindigkeit von 15 m/s im Stundenmittel gemäß NEN 8100 [1]

Prozent der Überschreitungsstunden p pro Jahr; Gefahrenkriterium ($v > 15\text{m/s}$)	Einstufung
$0,05 < p < 0,30 \%$	Stufe 1: beschränktes Risiko
$p \geq 0,30 \%$	Stufe 2: gefährlich

Bereiche mit einer Überschreitungshäufigkeit größer 0,05 bis 0,30 %, entsprechend einer Windgefahr der Stufe 1, sind für den Bereichstyp 1 (Verkehrsflächen) noch akzeptabel. Für die Bereichstypen 2 (Bewegungsflächen) beziehungsweise 3 (Verweilflächen) gilt die Anforderung bis maximal 0,05 % der Jahresstunden mit Windgeschwindigkeiten $> 15\text{ m/s}$.

Hierbei ist zu beachten, dass die untere Grenze von 0,05 % der Jahresstunden circa 4,5 Stunden pro Jahr entspricht. Die obere Grenze von 0,30 % entspricht rund 26 Stunden pro Jahr.

Treten an 0,3 % der Jahresstunden oder mehr Windgeschwindigkeiten im Stundenmittel von 15 m/s auf (Stufe 2), so sind solche Bereiche unzugänglich zu gestalten oder durch Minderungsmaßnahmen zu schützen [1].

5 Durchführung der Windfeldberechnungen

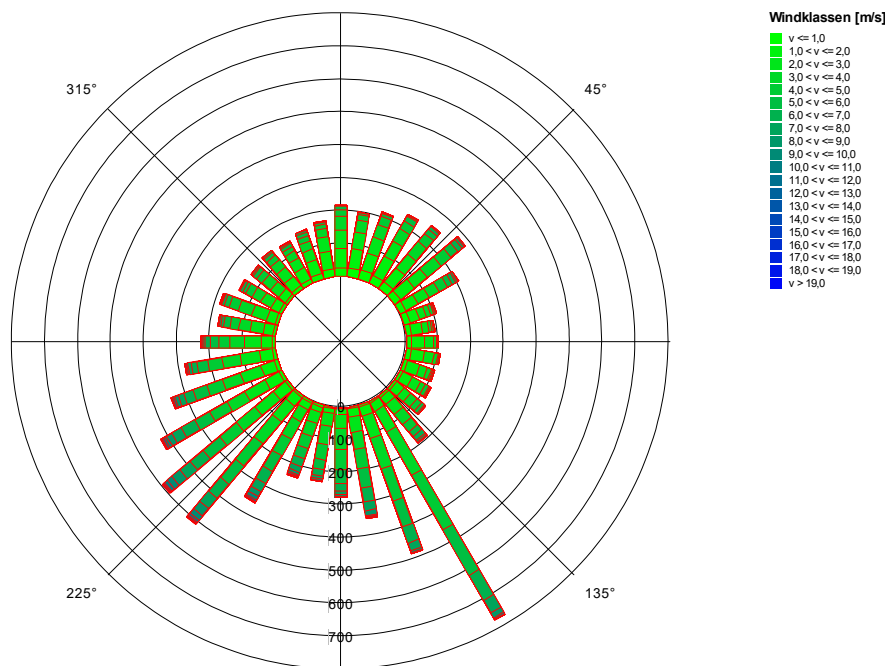
5.1 Meteorologiedaten

Die langjährige Windstatistik der DWD-Station Düsseldorf-Flughafen der Jahre 2007 bis 2016 ist für das Untersuchungsgebiet repräsentativ zur Berechnung des Windfeldes. Die Station liegt in ebenem Gelände am Flughafen von Düsseldorf. Die Messstelle (Anemometerhöhe 10 m) ist unverbaut.

Die Kenngrößen der Windgeschwindigkeiten wurden auf Grundlage kontinuierlicher Windgeschwindigkeitsmessungen an der Station Düsseldorf-Flughafen des DWD ermittelt. Für die Immissionsprognose wurde eine Ausbreitungsklassenstatistik in Windrichtungssektoren à 10° ausgewertet und deren Häufigkeiten ermittelt.

Die Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten sind in der folgenden Abbildung 5.1 dargestellt. Es dominieren südwestliche, südöstliche und nordöstliche Windrichtungen bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von circa 3,9 m/s (Jahresmittelwert).

Abbildung 1: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten an der DWD-Station 10400 Düsseldorf-Flughafen der Jahre 2007 bis 2016 [8]



Anemometerhöhe: 10m über Gelände; Datenquelle: DWD

5.2 Berechnungsmodell

Die Berechnung des Windfeldes für das Plangebiet und die Umgebung wurde mit dem Rechenmodell MISKAM (Mikroskaliges Ausbreitungsmodell, Version 6.3 von November 2013) in der 64-Bit-Version durchgeführt. Dieses Ausbreitungsmodell wird an der Universität Mainz entwickelt beziehungsweise weiterentwickelt und entspricht dem aktuellen Wissensstand der mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungssimulation.

Bei der Modellbildung wird das zu untersuchende Rechengebiet in quaderförmige Rechenzellen unterteilt. Die Ergebnisdarstellung erfolgt für das interessierende zentrale Rechengebiet (Untersuchungsraum), während die Windfeldsimulation darüber hinaus auch für ein so genanntes äußeres Rechengebiet durchgeführt wird, um die Rand- und Übergangsbedingungen abbilden zu können.

Durch Gebäude blockierte Zellen werden als Strömungshindernisse undurchlässig abgebildet. Durch die Wahl des äußeren Rechengebietes mit einer deutlich größeren Abmessung als das innere Rechengebiet wird die Unabhängigkeit der Modellergebnisse von der Gebietsgröße erreicht.

Das innere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von 600,0 x 600,0 Metern mit einem äquidistanten Raster von 1,5 x 1,5 Metern, das äußere Rechengebiet hat eine Ausdehnung von ca. 1.400 x 1.400 Metern.

In vertikaler Richtung besteht der Modellraum aus 48 mit zunehmender Höhe mächtiger werdenden Schichten bis zur Modelloberkante in circa 450 Meter Höhe gemäß der Anforderungen an die Modellentwicklung. Die Schichten in Bodennähe werden hierbei fein aufgelöst.

Die Topographie sowie die geringere Bodenrauigkeit des Silbersees gegenüber der übrigen Bodenrauigkeit wurde im Einstömgebiet des Simulationsmodells berücksichtigt (siehe Anlage 2.2.2).

6 Beurteilung des Windkomforts

6.1 Allgemeines

Die Beurteilung des Windkomforts im Plangebiet und der Umgebung erfolgt in grafischer Form kombiniert für eine Beurteilung des Untersuchungsgebietes für den Bereichstyp 1 – Verkehrsflächen und Bereichstyp 2 – Bewegungsflächen. Die Beurteilung des Windkomforts erfolgt dabei für eine bodennahe Schicht.

6.2 Beurteilung des Windkomforts für den Bestand

Die Ergebnisse der Simulationsberechnungen zum Windkomfort für den Bestand sind in Anlage 3.1 für das Untersuchungsgebiet dargestellt.

Innerhalb des Plangebietes liegt überall ein guter Windkomfort für den Bereichstyp 1 – Verkehrsfläche vor. Für den Bereichstyp 2 – Bewegungsfläche liegt an einzelnen Gebäudeecken ein mäßiger Windkomfort vor, jedoch würden diese betroffenen Flächen nicht als Bewegungsflächen, sondern als Verkehrsflächen eingestuft.

Somit liegt für den Bestand innerhalb des Plangebietes überall ein guter Windkomfort vor.

6.3 Beurteilung des Windkomforts für den Planfall

Die Ergebnisse der Simulationsberechnungen zum Windkomfort für den Planfall gemäß dem städtebaulichen Lageplan sind in Anlage 4.1.1 für das gesamte Untersuchungsgebiet und in Anlage 4.1.2 im Detail für das unmittelbare Umfeld des geplanten Hochhauses dargestellt.

Durch den geplanten Baumarkt reduzieren sich die Windgeschwindigkeiten entlang der Straße „Zum Gut Heiligendonk“ wodurch sich der Windkomfort in diesen Bereichen innerhalb der Kategorie „Gut“ etwas weiter verbessert.

Signifikante Veränderungen des Windkomforts ergeben sich innerhalb des Untersuchungsgebiets nur im unmittelbaren Umfeld des geplanten Hochhauses. Hier liegen an der nordwestlichen und südwestlichen Gebäudekante dann erhöhte Windgeschwindigkeiten vor, welche zu einem dann guten bis mäßigem Windkomfort für den Bereichstyp 1 – Verkehrsfläche und guten bis schlechten Windkomfort für den Bereichstyp 2 – Bewegungsfläche führen.

Gemäß den vorliegenden Planunterlagen und städtebaulichen Entwürfen ist für diese Bereiche mit einer Nutzung als Parkplatz, Geh- und Radweg von einer Einstufung als Bereichstyp

1 – Verkehrsfläche auszugehen. Somit liegt hier ein guter bis mäßiger Windkomfort vor. Verweilflächen sind in diesen Bereichen nicht geplant [10][11][12].

Im Nahbereich der nordwestlichen und südwestlichen Gebäudekante des geplanten Hochhauses liegt auf dem geplanten Geh- und Radweg nur ein mäßiger Windkomfort vor (siehe Anlage 4.1.2). Da der geplante Radweg hier parallel zur Nordfassade des Hochhauses verläuft wechseln sich auf der Strecke von der Theodorstraße durch das Plangebiet zur Straße „Zum Gut Heiligendonk“ Bereiche mit guten und mäßigem Windkomfort ab. Dies könnte für Radfahrer zu kurzen Beeinflussungen der Fahrt beim Passieren der Gebäudeecken führen. Windgefahren liegen in diesen Bereichen jedoch nicht vor (siehe Kapitel 7).

7 Beurteilung möglicher Windgefahren / Minderungsmaßnahmen

Die Berechnungsergebnisse zum Windkomfort mit MISKAM zeigen keine Bereiche mit potenziellen Windgefahren auf (siehe Anlage 3.2 für den Bestand und Anlage 4.2 für den Planfall). Bezüglich Windgefahren ist eine Windkanaluntersuchung gegenüber den Berechnungen mit MISKAM jedoch zurzeit noch aussagekräftiger, da die zur Beurteilung erforderlichen Böenwindgeschwindigkeiten im Rechenmodell nicht ausreichend genau ermittelt werden können. Die Beurteilung möglicher Windgefahren erfolgt daher auf Grundlage von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Windkanalstudien der Peutz Consult GmbH.

Grundsätzlich können Gefährdungen durch Wind zum Beispiel bei Sturmböen nicht ausgeschlossen werden. Im Untersuchungsgebiet ist auf Grundlage der Windfeldberechnungen jedoch von keinen Windgefahren in Sinne der NEN 8100 auszugehen.

8 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant an der Theodorstraße / Am Hülserhof“ in Düsseldorf die Errichtung eines Baumarktes und eines Verwaltungsstandortes.

Hierzu wurden auf Grundlage von Windfeldberechnungen mit dem mikroskaligen Strömungsmodell MISKAM Aussagen zum Windkomfort und möglichen Windgefahren im Bereich der Planung und im Umfeld auf Grundlage des städtebaulichen Lageplans und maximalen Gebäudehöhen getroffen.

Eine deutsche beziehungsweise europäische Norm beziehungsweise gesetzliche Regelungen zur Beurteilung des Windkomforts existieren bisher nicht. Die Beurteilung des Windkomforts und möglicher Windgefahren erfolgte daher gemäß der niederländischen Norm NEN 8100 (Windkomfort und Windgefahren in der Umgebung von Gebäuden) [1], welche zurzeit weltweit das einzige Normenwerk darstellt.

Die Ergebnisse der Simulationsberechnungen zeigen für den Bestand innerhalb des Plangebietes überall einen guten Windkomfort für den Bereichstyp 1 – Verkehrsfläche. Für den Bereichstyp 2 – Bewegungsfläche liegt an einzelnen Gebäudeecken ein mäßiger Windkomfort vor, jedoch würden diese betroffenen Flächen nicht als Bewegungsflächen, sondern als Verkehrsflächen eingestuft. Somit liegt für den Bestand innerhalb des Plangebietes überall ein guter Windkomfort vor.

Für den Planfall reduzieren sich die Windgeschwindigkeiten entlang der Straße „Zum Gut Heiligendonk“ durch den geplanten Baumarkt, wodurch sich der Windkomfort in diesen Bereichen innerhalb der Kategorie „Gut“ etwas weiter verbessert.

Signifikante Veränderungen des Windkomforts ergeben sich innerhalb des Untersuchungsgebiets nur im unmittelbaren Umfeld des geplanten Hochhauses. Hier liegen an der nordwestlichen und südwestlichen Gebäudekante dann erhöhte Windgeschwindigkeiten vor, welche zu einem dann guten bis mäßigem Windkomfort für den Bereichstyp 1 – Verkehrsfläche und guten bis schlechten Windkomfort für den Bereichstyp 2 – Bewegungsfläche führen.

Gemäß den vorliegenden Planunterlagen und städtebaulichen Entwürfen ist für diese Bereiche mit einer Nutzung als Parkplatz, Geh- und Radweg von einer Einstufung als Bereichstyp 1 – Verkehrsfläche auszugehen. Somit liegt hier ein guter bis mäßiger Windkomfort vor. Verweilflächen sind in diesen Bereichen nicht geplant.

Im Nahbereich der nordwestlichen und südwestlichen Gebäudekante des geplanten Hochhauses liegt auf dem geplanten Geh- und Radweg nur ein mäßiger Windkomfort vor (siehe Anlage 4.1.2). Da der geplante Radweg hier parallel zur Nordfassade des Hochhauses ver-

läuft wechseln sich auf der Strecke von der Theodorstraße durch das Plangebiet zur Straße „Zum Gut Heiligendonk“ Bereiche mit guten und mäßigem Windkomfort ab. Dies könnte für Radfahrer zu kurzen Beeinflussungen der Fahrt beim Passieren der Gebäudeecken führen. Windgefahren liegen in diesen Bereichen jedoch nicht vor.

Die Berechnungsergebnisse zum Windkomfort mit MISKAM zeigen keine Bereiche mit potenziellen Windgefahren auf. Bezüglich Windgefahren ist eine Windkanaluntersuchung gegenüber den Berechnungen mit MISKAM jedoch zurzeit noch aussagekräftiger, da die zur Beurteilung erforderlichen Böenwindgeschwindigkeiten im Rechenmodell nicht ausreichend genau ermittelt werden können. Die Beurteilung möglicher Windgefahren erfolgt daher auf Grundlage von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Windkanalstudien der Peutz Consult GmbH.

Grundsätzlich können Gefährdungen durch Wind zum Beispiel bei Sturmböen nicht ausgeschlossen werden. Im Untersuchungsgebiet ist auf Grundlage der Windfeldberechnungen jedoch von keinen Windgefahren in Sinne der NEN 8100 auszugehen.

Dieser Bericht besteht aus 17 Seiten und 4 Anlagen.

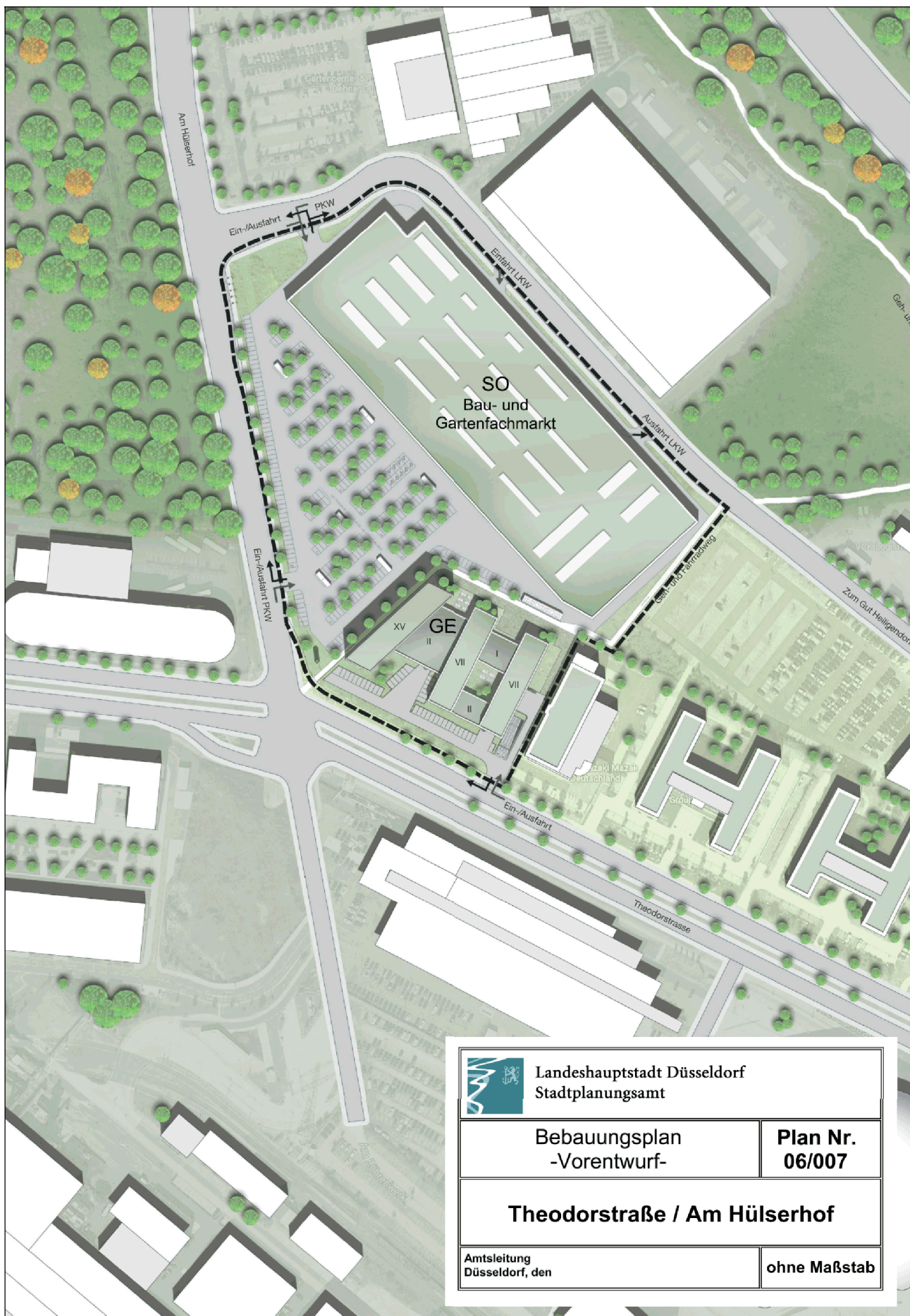
Peutz Consult GmbH

ppa. Dipl.-Ing. Mark Bless
(fachliche Verantwortung)

i.A. Dipl.-Ing. Oliver Streuber
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

Anlagenverzeichnis

- | | |
|--------------|---|
| Anlage 1 | Städtebaulicher Lageplan zum Bebauungsplanvorentwurf Nr. 06/007 "Theodorstraße / Am Hülserhof" in Düsseldorf |
| Anlage 2.1 | Übersichtslageplan der Bestandssituation |
| Anlage 2.2.1 | Übersichtslageplan der Situation gemäß dem städtebaulichen Lageplan |
| Anlage 2.2.2 | 3D-Modell der Situation gemäß dem städtebaulichen Lageplan |
| Anlage 3.1 | Ergebnisse der Simulationsberechnungen zum Windkomfort für die Bestandssituation Beurteilungskriterium: Prozentualer Anteil des Auftretens von Windgeschwindigkeiten > 5 m/s im Stundenmittel pro Jahr |
| Anlage 3.2 | Ergebnisse der Simulationsberechnungen zur Windgefahr für die Bestandssituation Beurteilungskriterium: Prozentualer Anteil des Auftretens von Windgeschwindigkeiten > 15 m/s im Stundenmittel pro Jahr |
| Anlage 4.1.1 | Ergebnisse der Simulationsberechnungen zum Windkomfort für den Planfall Beurteilungskriterium: Prozentualer Anteil des Auftretens von Windgeschwindigkeiten > 5 m/s im Stundenmittel pro Jahr |
| Anlage 4.1.2 | Ergebnisse der Simulationsberechnungen zum Windkomfort für den Planfall Beurteilungskriterium: Prozentualer Anteil des Auftretens von Windgeschwindigkeiten > 5 m/s im Stundenmittel pro Jahr (Detailansicht) |
| Anlage 4.2 | Ergebnisse der Simulationsberechnungen zur Windgefahr für den Planfall Beurteilungskriterium: Prozentualer Anteil des Auftretens von Windgeschwindigkeiten > 15 m/s im Stundenmittel pro Jahr |



Landeshauptstadt Düsseldorf
Stadtplanungsamt

Bebauungsplan
-Vorentwurf-

Plan Nr.
06/007

Theodorstraße / Am Hülserhof

Amtsleitung
Düsseldorf, den

ohne Maßstab

Übersichtslageplan der Bestandssituation

PEUTZ

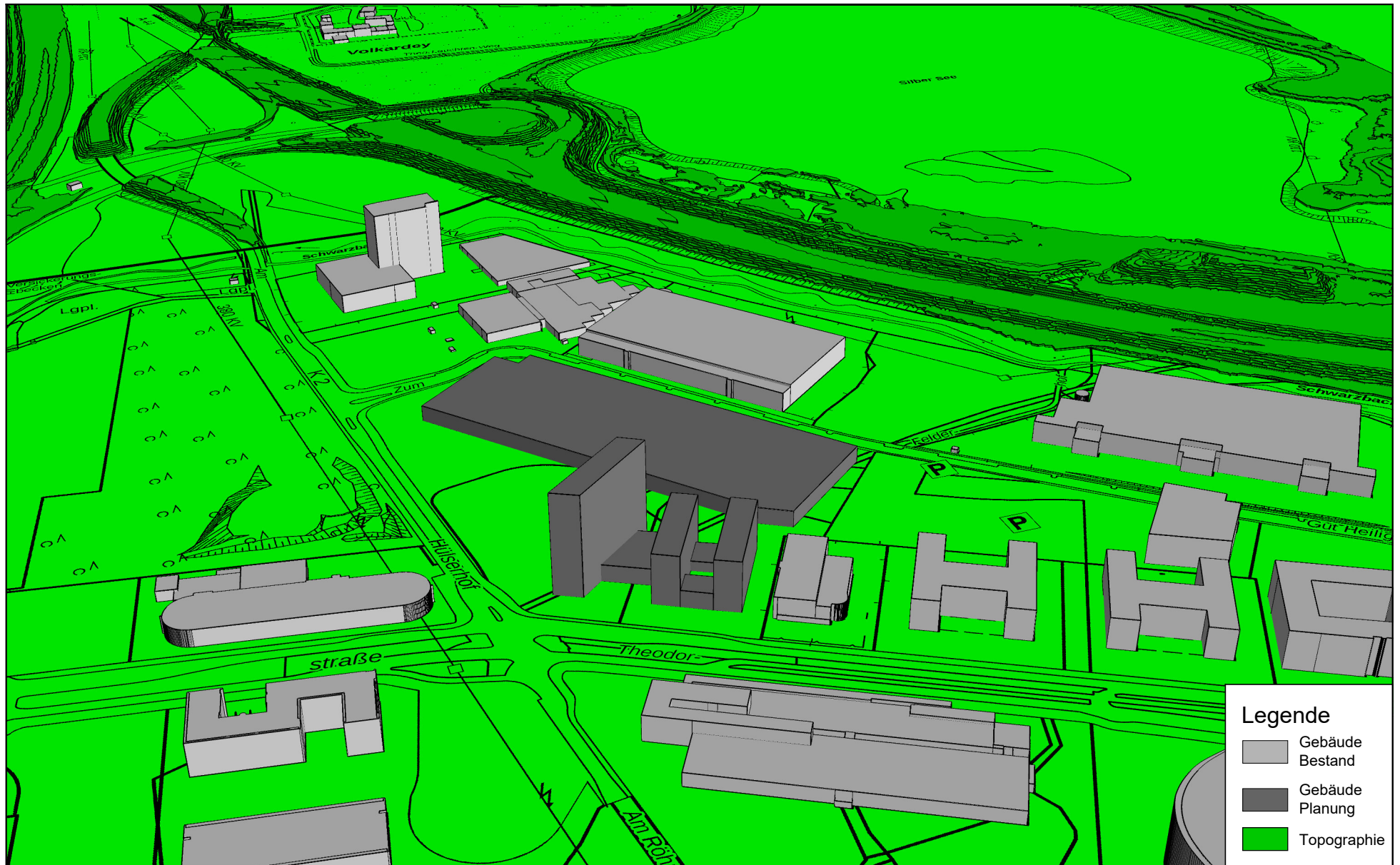


Übersichtslageplan der Situation gemäß dem städtebaulichen Lageplan

PEUTZ

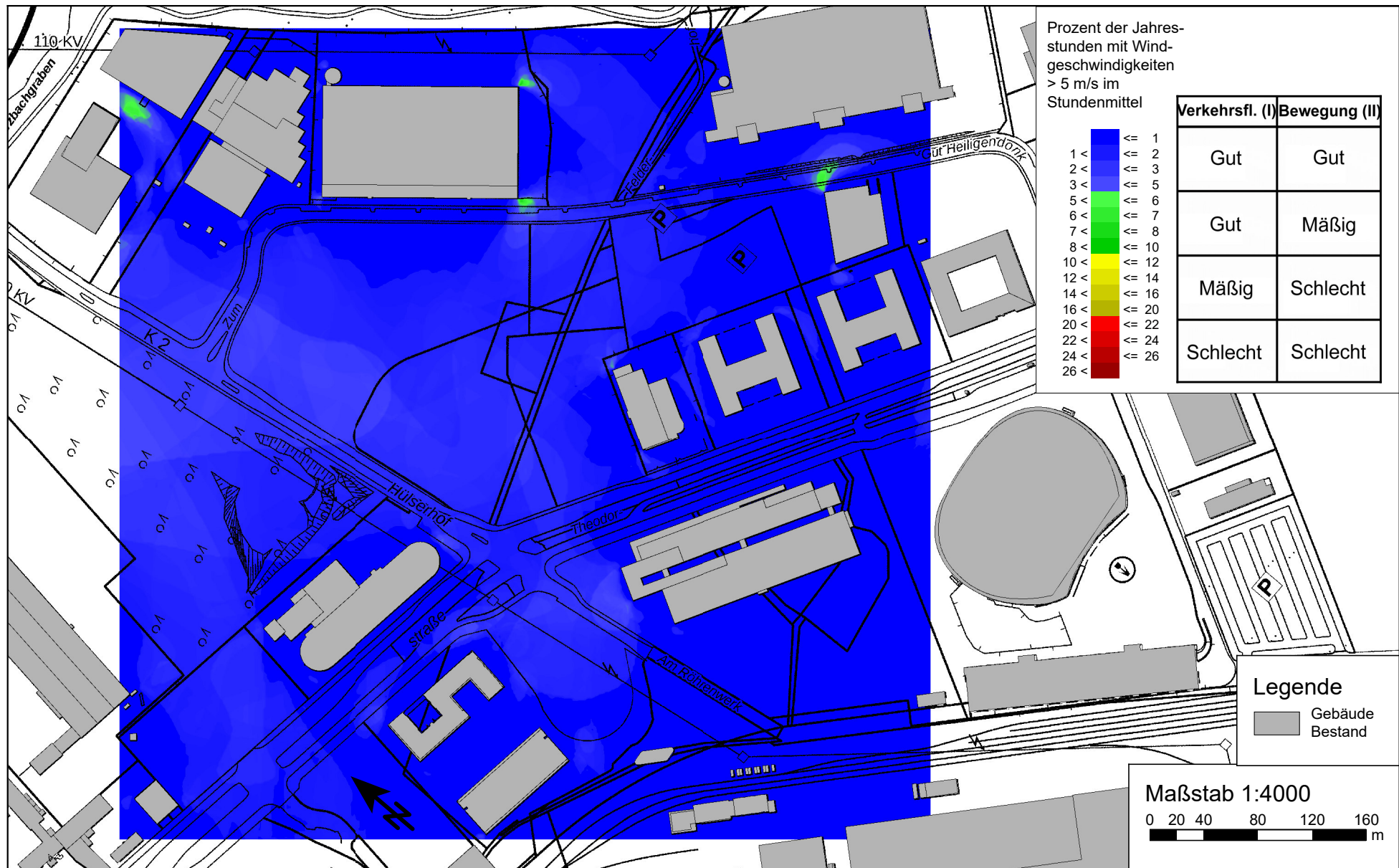


3D-Modell der Situation gemäß dem städtebaulichen Lageplan



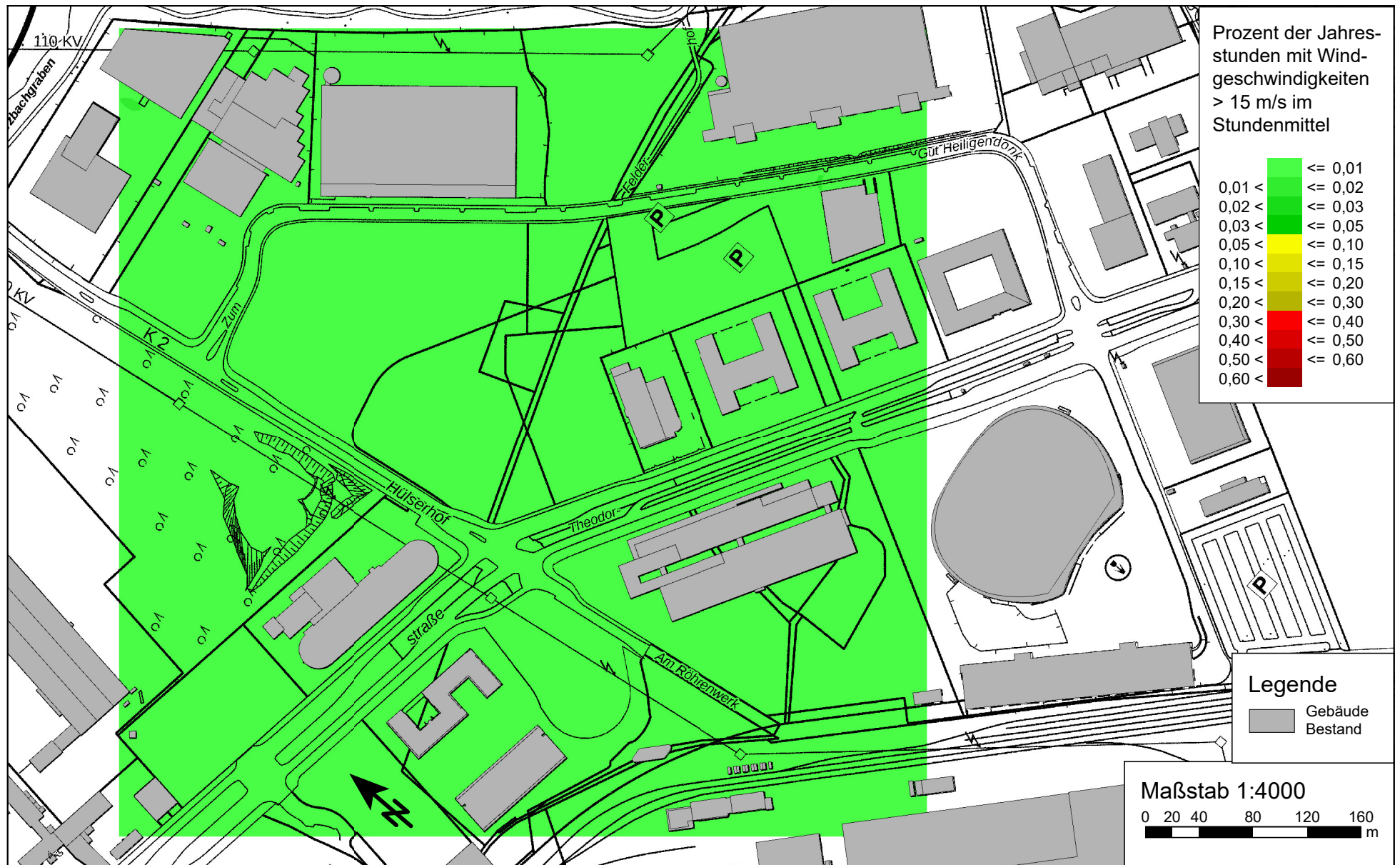
Ergebnisse der Simulationsberechnungen zum Windkomfort für die Bestandssituation
 Beurteilungskriterium: Prozentualer Anteil des Auftretens von Windgeschwindigkeiten
 > 5 m/s im Stundenmittel pro Jahr

PEUTZ

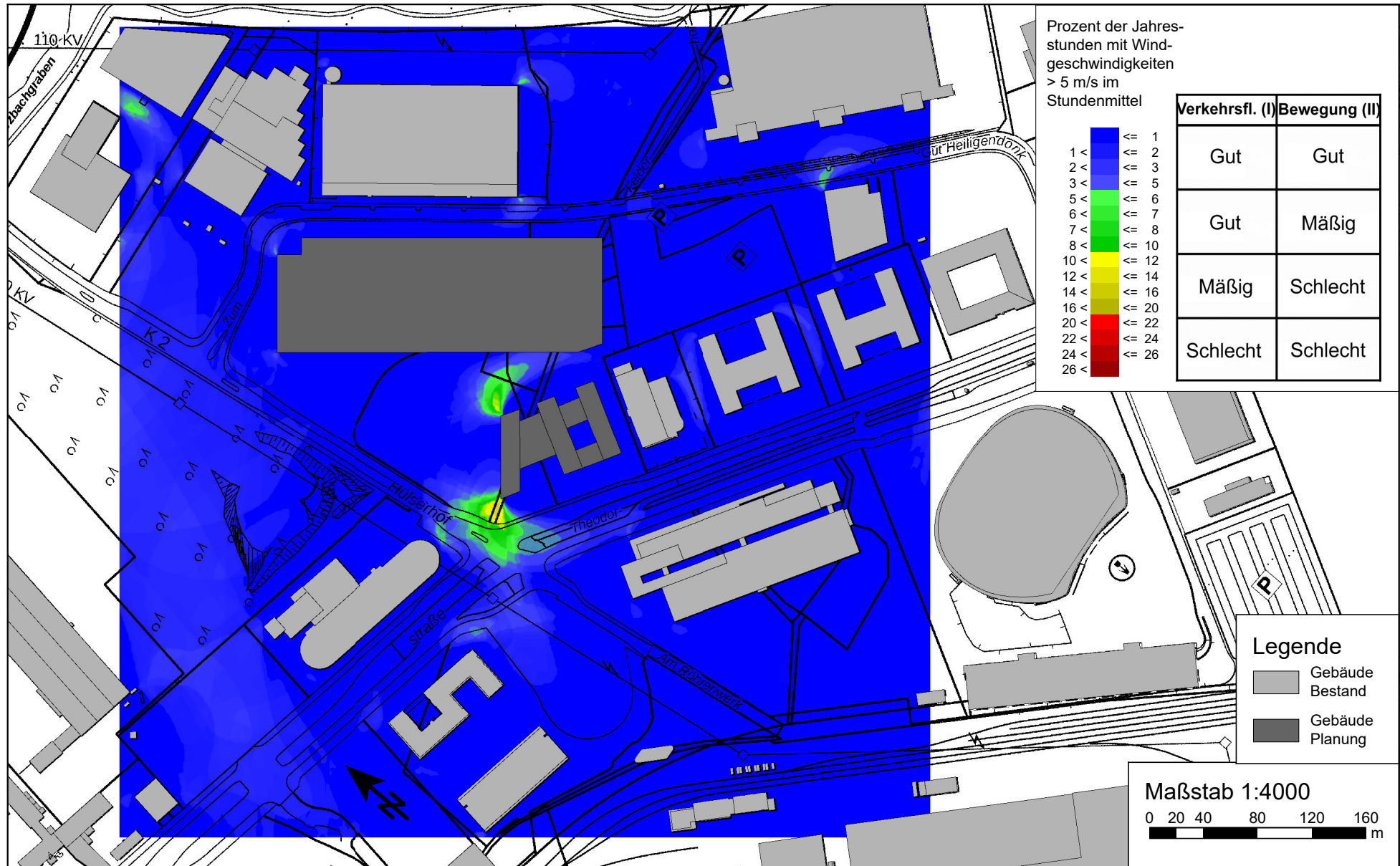


Ergebnisse der Simulationsberechnungen zu Windgefahren für die Bestandssituation
 Beurteilungskriterium: Prozentualer Anteil des Auftretens von Windgeschwindigkeiten
 > 15 m/s im Stundenmittel pro Jahr

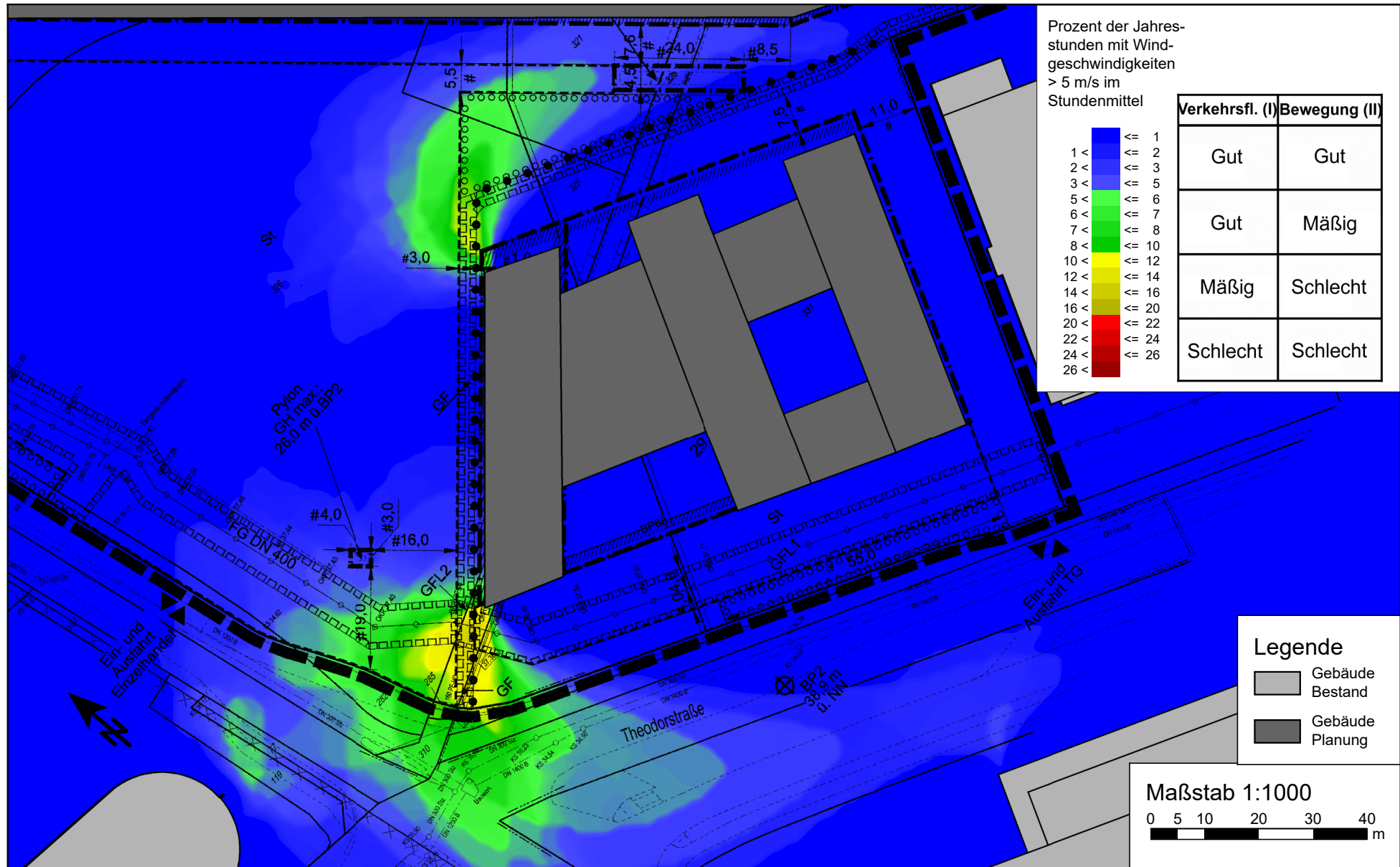
PEUTZ



Ergebnisse der Simulationsberechnungen zum Windkomfort für den Planfall
 Beurteilungskriterium: Prozentualer Anteil des Auftretens von Windgeschwindigkeiten
 > 5 m/s im Stundenmittel pro Jahr



Ergebnisse der Simulationsberechnungen zum Windkomfort für den Planfall
 Beurteilungskriterium: Prozentualer Anteil des Auftretens von Windgeschwindigkeiten
 > 5 m/s im Stundenmittel pro Jahr (Detailansicht)



Ergebnisse der Simulationsberechnungen zu Windgefahren für den Planfall
Beurteilungskriterium: Prozentualer Anteil des Auftretens von Windgeschwindigkeiten
> 15 m/s im Stundenmittel pro Jahr

PEUTZ

