

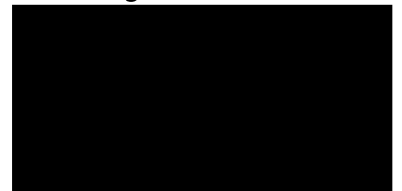
**München, Paketpostareal**  
Windkomfort CFD



## Analyse des Fußgängerwindkomforts

Mit Herzog de Meuron Architekten  
Für die Büschl Unternehmensgruppe

Transsolar Energietechnik GmbH

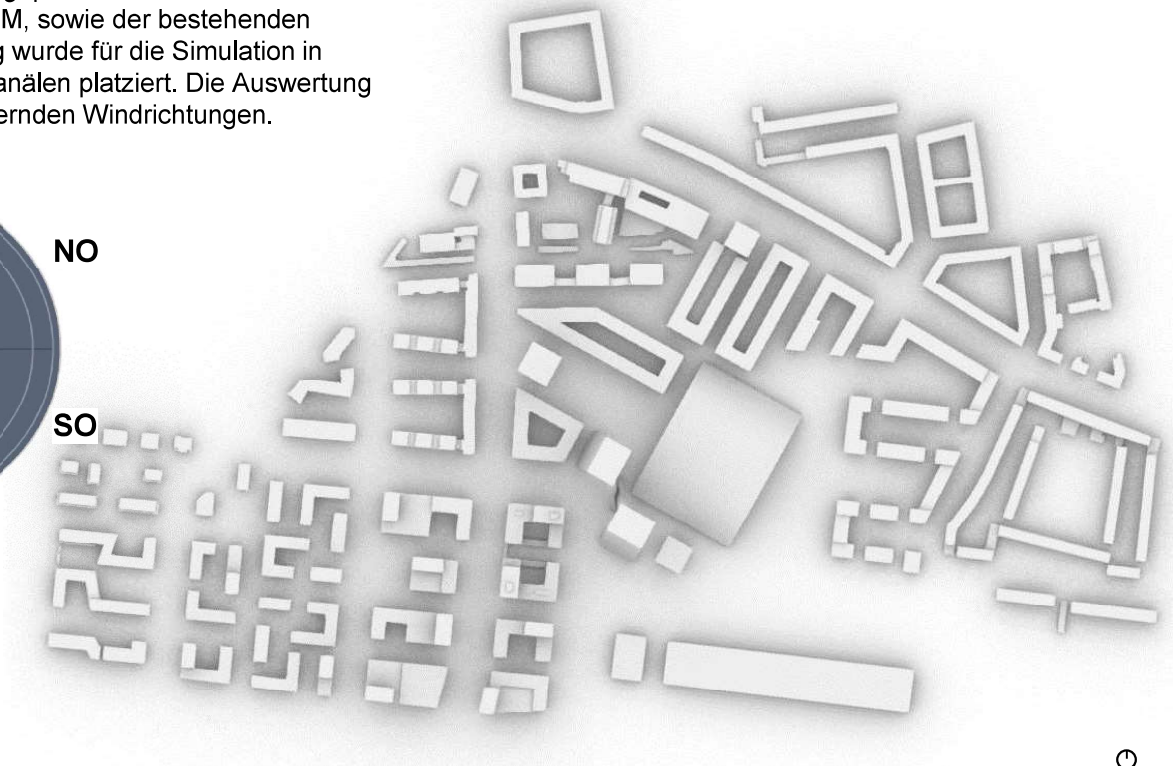
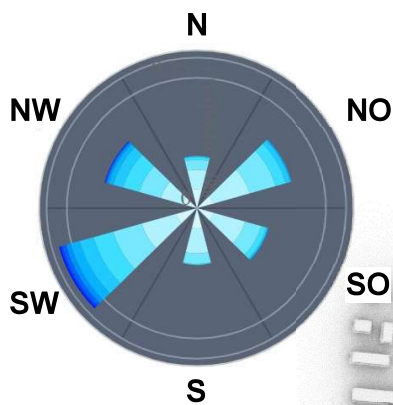


10.05.2023

## München, Paketpostareal

### Übersicht - Modell und Anströmung in Hauptwindrichtung

Ein Volumenmodell der geplanten Gebäude basierend auf der Planung von HdM, sowie der bestehenden umgebenden Bebauung wurde für die Simulation in **sechs** virtuellen Windkanälen platziert. Die Auswertung erfolgt aus den überlagernden Windrichtungen.



## München, Paketpostareal

### Analyse des Fußgängerwindkomforts



Zusätzlich zu den vorherigen Winduntersuchungen der am Standort vorherrschenden Hauptwindrichtung WSW (230306\_PPA\_Windumströmung) wurde eine vertiefte Untersuchung unternommen, die für verschiedene Windrichtungen basierend auf ihrer statistischen Häufigkeit Aussagen zum Windkomfort über das Jahr geben können.

Der Analysetyp "PWC" (Pedestrian Wind Comfort) wird verwendet, um die Auswirkungen der aerodynamischen Gebäudestruktur auf Fußgänger zu bewerten.

Dieser liefert in der Regel eine Komfortkarte in einer exportierten Umgebung, die zeigt, welche Aktivitäten an verschiedenen Orten durchgeführt werden können, ohne von starkem Wind beeinträchtigt zu werden.

## München, Paketpostareal

### Analyse des Fußgängerwindkomforts



Für die Bewertung des Komforts wird der PWC-Analysetyp mit Hilfe der niederländischen Norm NEN8100 durchgeführt. Die Norm gründet auf langen Erfahrungen und wird oftmals auch in Deutschland z.B. in Bebauungsplänen angewendet. Die Kriterien der Norm definieren die Wahrscheinlichkeit von Windgeschwindigkeiten über einem bestimmten Schwellenwert an einem bestimmten Ort. Das Ergebnis stellt eine statistisch für das Jahr hochgerechnete Überlagerung der verschiedenen Windrichtungen dar und zeigt eine Häufigkeit der Überschreitung einer bestimmten Geschwindigkeit.

Die Messung erfolgt in einer bestimmten Höhe zwischen 1,5 m und 1,75 m, je nach örtlichen behördlichen Vorgaben. Kurz gesagt, die NEN8100-Kriterien setzen einen Grenzwert für die Windgeschwindigkeit und geben dann an, mit welcher Wahrscheinlichkeit dieser Wert überschritten wird.

Abhängig von der Überschreitungswahrscheinlichkeit der Schwellenwindgeschwindigkeit definiert der Code fünf Qualitätsklassen des Windkomforts A-E:

|                                                                                     |   |       |        |                              |   |                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|--------|------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------|
|  | A | 5 m/s | < 2.5% | sitzend, für eine lange Zeit | } | Verweilflächen:<br>Komfortabler Bereich<br>für sitzende Tätigkeiten   |
|  | B | 5 m/s | < 5%   | sitzend, für eine kurze Zeit |   |                                                                       |
|  | C | 5 m/s | < 10%  | schlendern                   | } | Bewegungsflächen:<br>Komfortabler Bereich für<br>stehende Aktivitäten |
|  | D | 5 m/s | < 20%  | schnell laufend              |   |                                                                       |
|  | E | 5 m/s | >= 20% | unbequem                     | } | Unbequeme Zone                                                        |

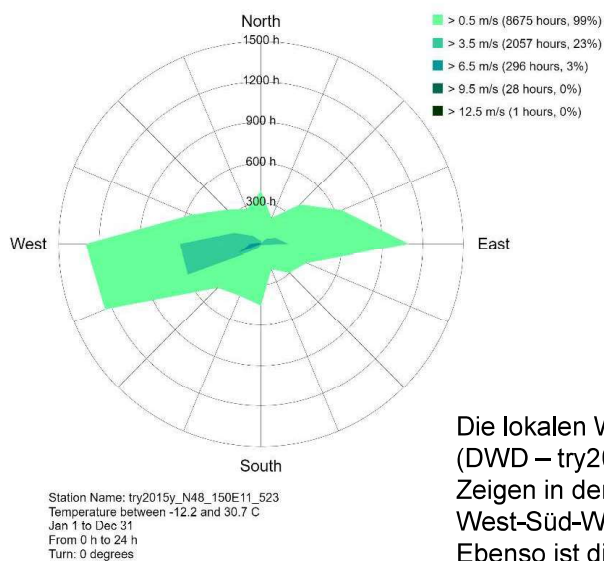
# München, Paketpostareal

## Analyse Wetterdaten

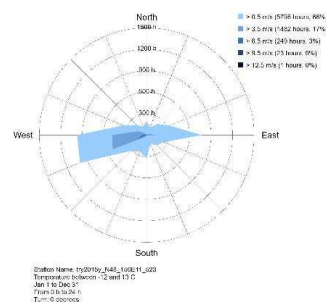
### Lokale-Wetterdaten (DWD)



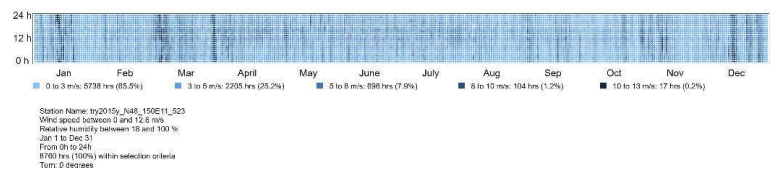
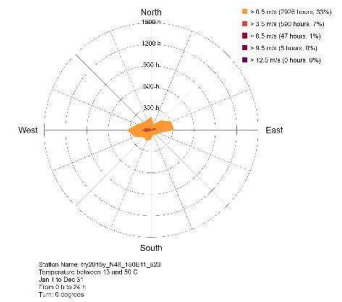
Windrose  
Ganzjährig



Winter wind rose (T < 13°C)



Summer wind rose (T > 13°C)



Die lokalen Wetterdatensätze des DWD für die Paketposthalle (DWD – try2015y-N48\_150E11\_523) Zeigen in der ganzjährigen Windrose die Hauptwindrichtung West-Süd-West, wie auch die Vergleichsstation Station am Flughafen München. Ebenso ist dies die vorherrschende Windrichtung bei kühlen und warmen Winden.

## München, Paketpostareal

Analyse des Fußgängerwindkomforts – DWD Wetterdaten



|                                                                                    |   |       |        |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|--------|------------------------------|
|    | A | 5 m/s | < 2.5% | sitzend, für eine lange Zeit |
|    | B | 5 m/s | < 5%   | sitzend, für eine kurze Zeit |
|    | C | 5 m/s | < 10%  | schlendern                   |
|   | D | 5 m/s | < 20%  | schnell laufend              |
|  | E | 5 m/s | >= 20% | unbequem                     |

1. Orte, an denen fast alle Aussenaktivitäten uneingeschränkt möglich wären.
2. Orte, an denen ein Platz/Spielplatz möglich wäre
3. Orte, an denen ein Park empfehlenswert sein könnte
4. Orte, die von hoher und dichter Vegetation sowie von Baumkronen profitieren könnten

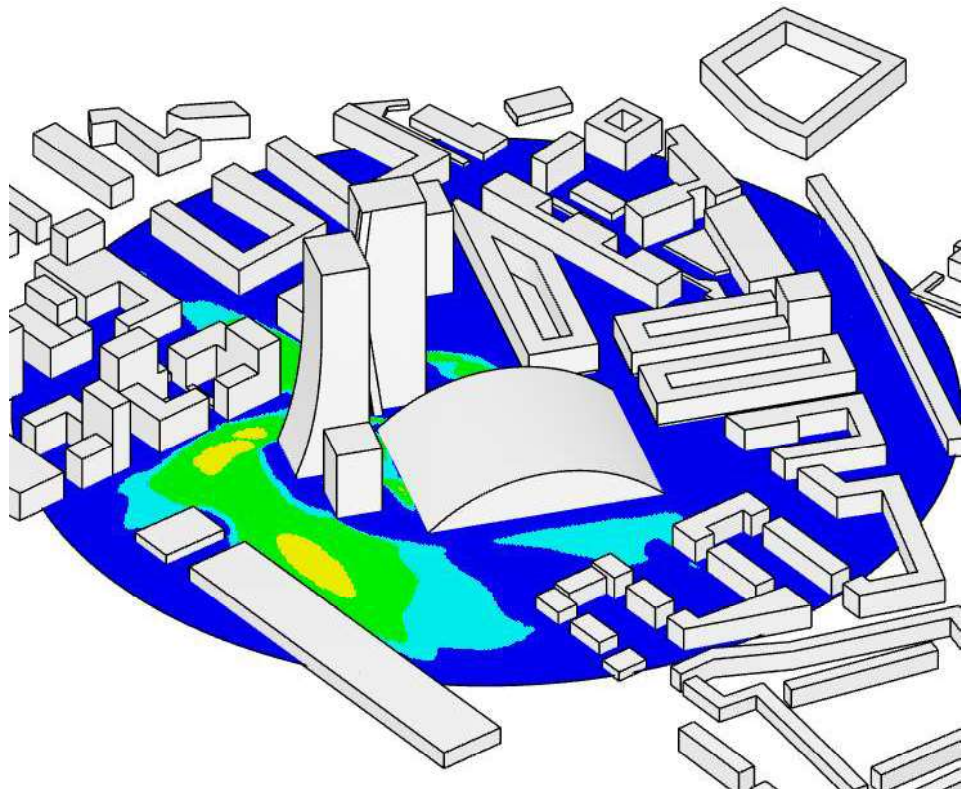


## München, Paketpostareal

Analyse des Fußgängerwindkomforts – DWD Wetterdaten



|                                                                                    |   |       |        |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|--------|------------------------------|
|    | A | 5 m/s | < 2.5% | sitzend, für eine lange Zeit |
|    | B | 5 m/s | < 5%   | sitzend, für eine kurze Zeit |
|    | C | 5 m/s | < 10%  | schlendern                   |
|   | D | 5 m/s | < 20%  | schnell laufend              |
|  | E | 5 m/s | >= 20% | unbequem                     |



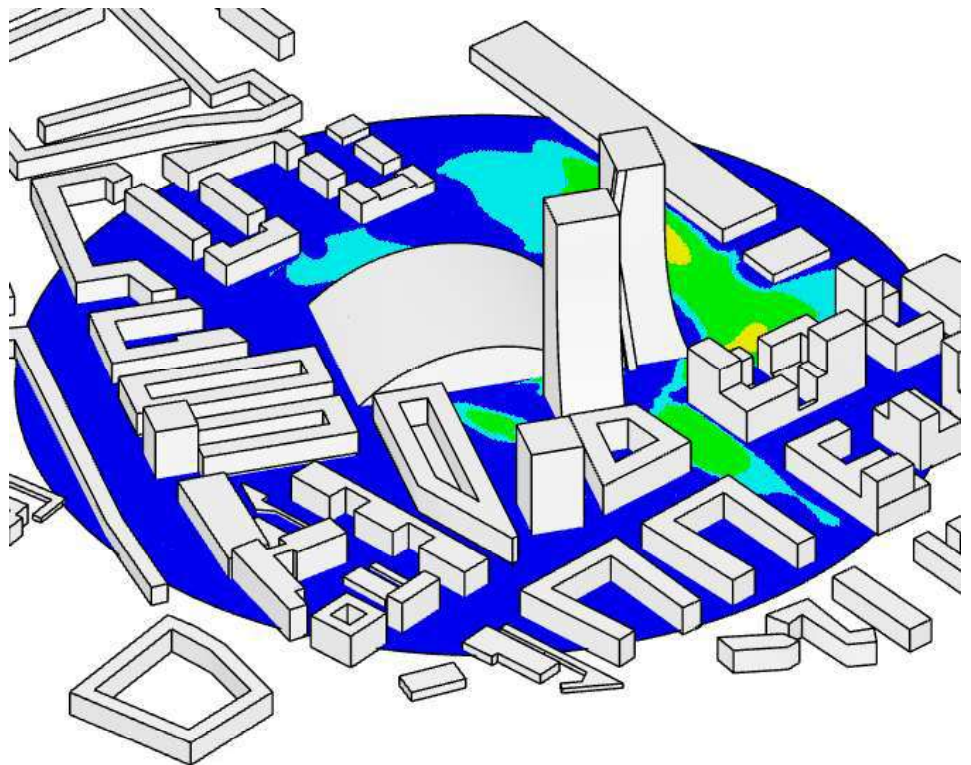


## München, Paketpostareal

Analyse des Fußgängerwindkomforts – DWD Wetterdaten



|                                                                                    |   |       |        |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|--------|------------------------------|
|    | A | 5 m/s | < 2.5% | sitzend, für eine lange Zeit |
|    | B | 5 m/s | < 5%   | sitzend, für eine kurze Zeit |
|    | C | 5 m/s | < 10%  | schlendern                   |
|   | D | 5 m/s | < 20%  | schnell laufend              |
|  | E | 5 m/s | >= 20% | unbequem                     |



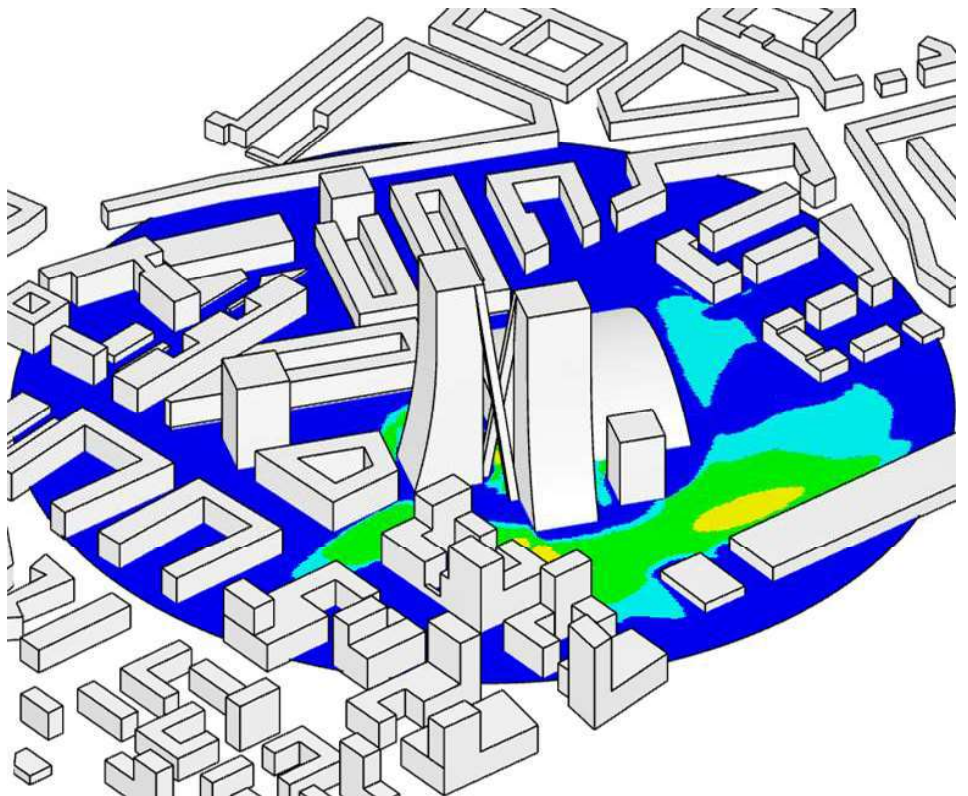


## München, Paketpostareal

Analyse des Fußgängerwindkomforts – DWD Wetterdaten



|                                                                                    |   |       |        |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|--------|------------------------------|
|    | A | 5 m/s | < 2.5% | sitzend, für eine lange Zeit |
|    | B | 5 m/s | < 5%   | sitzend, für eine kurze Zeit |
|    | C | 5 m/s | < 10%  | schlendern                   |
|   | D | 5 m/s | < 20%  | schnell laufend              |
|  | E | 5 m/s | >= 20% | unbequem                     |



## München, Paketpostareal

### NEN8100 - Risiko für Fußgänger\*Innen



Die NEN8100-Skala berücksichtigt auch die mögliche Gefahr, der der Fußgänger\*Innen aufgrund der hohen Windgeschwindigkeiten ausgesetzt sein könnte.

**Table 2**  
Criteria for wind danger according to NEN 8100 [19].

| P( $U_{THR} > 15$ m/s (in % hours per year) | Grade        | Activity       |                |                |
|---------------------------------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
|                                             |              | Traversing     | Strolling      | Sitting        |
| 0.05–0.30                                   | Limited risk | Acceptable     | Not acceptable | Not acceptable |
| $\geq 0.30$                                 | Dangerous    | Not acceptable | Not acceptable | Not acceptable |

Blocken, B. & Stathopoulos, Ted & Beeck, Jeroen. (2016). Pedestrian-level wind conditions around buildings: Review of wind-tunnel and CFD techniques and their accuracy for wind comfort assessment. Building and Environment. 100. 10.1016/j.buildenv.2016.02.004.

NEN, Wind Comfort and Wind Danger in the Built Environment, NEN 8100 (In Dutch) Dutch Standard, 2006.

## München, Paketpostareal

### NEN8100 - Risiko für Fußgänger



Keine der untersuchten und simulierten Windrichtungen ergaben ein erhöhtes Risiko für Fußgänger\*Innen. Allerdings wurden in den früheren Untersuchungen der vorherrschenden Hauptwindrichtung Windbeschleunigungen festgestellt, die durch zuvor beschriebene Maßnahmen abgemildert werden können.

|                                                                                    |   |        |          |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|----------|-----------------|
|    | A | 15 m/s | < 0.05%  | kein Risiko     |
|   | B | 15 m/s | < 0.30%  | geringes Risiko |
|  | C | 15 m/s | >= 0.03% | gefährlich      |

