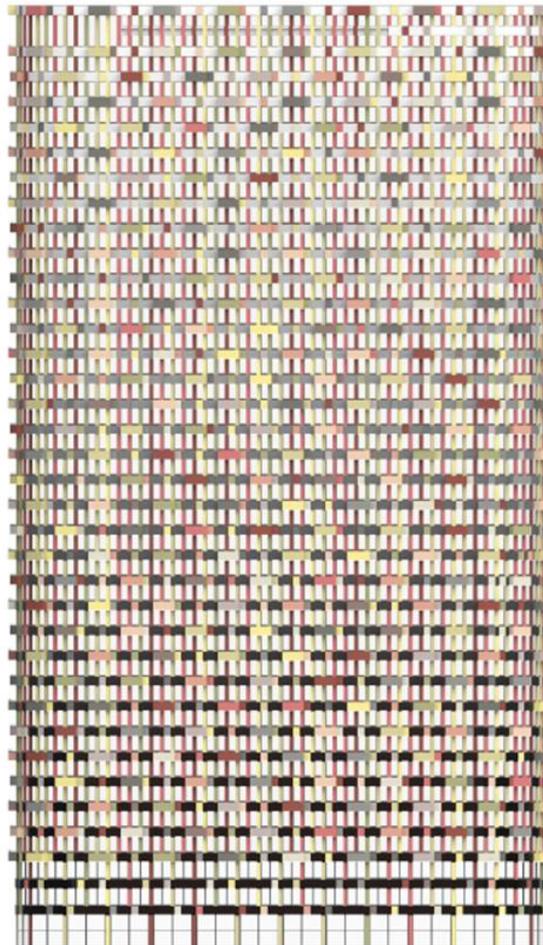


## Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattung von Nachbargebäuden durch den Neubau

Stand: 10.12.2015



Michael Bauer  
Kai Babetzki  
Friedrich Hengelhaupt  
Johannes Hopf

Drees & Sommer  
Advanced Building Technologies  
Obere Waldplätze 11  
70569 Stuttgart (Vaihingen)

# Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Aufgabenstellung .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Verschattung .....</b>	<b>5</b>
3.1 Allgemeines .....	5
3.2 Gesetzliche Anforderungen .....	5
<b>4 Ergebnisse .....</b>	<b>5</b>
4.1 Liststraße 39 .....	6
4.2 Mercedesstraße 4 (Südfassade) .....	10
4.3 Mercedesstraße 4 (Ostfassade) .....	13
<b>5 Zusammenfassung .....</b>	<b>16</b>

# Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015

## 1 Einleitung

Der Auftraggeber entwickelt in Düsseldorf das Areal an der Mercedesstraße 2. Der Gesamtkomplex gliedert sich in ein Hochhaus mit 36 Vollgeschossen und ein angrenzendes Gebäude mit 5 Vollgeschossen. In dem Hochhaus sollen überwiegend Wohnungen und in untergeordnetem Umfang dem Wohnen zugeordnete ergänzende Nutzungen für die Bewohner (z.B. Fitness, Arbeitsräume, Gemeinschaftsräume), kleinteilige Einzelhandelsbetriebe und Dienstleistungen vorwiegend für die Versorgung der Bewohner oder Gastronomie sowie Flächen für Beherbergung (Boarding-House) entstehen. Für das angrenzende 5-geschossige Gebäude ist eine Nutzung als Hotel geplant. Unter dem Gesamtkomplex sind drei Untergeschosse mit einer Tiefgarage mit ca. 271 Stellplätzen geplant.

Der Einfluss der Verschattung des Neubaus auf die Nachbargebäude wurde bereits in einer Verschattungsstudie von Müller BBM im Jahr 2010 ermittelt. Damals verfügte der Turm jedoch nicht über auskragende Balkone. Auf Grund der Wohnnutzung sind nun außen liegende Balkone vorgesehen. Daher wurde im Rahmen des Verfahrens zur B-Plan-Änderung eine ergänzende Verschattungsstudie für das aktuelle Turmdesign mit Balkonen erforderlich.

Der Untersuchungsumfang wurde mit am 27.10.2015 mit Frau Silke Schreiber vom Umweltamt, Bereich Klimaschutz (19/3.3) der Stadt Düsseldorf abgestimmt.

Um die Vergleichbarkeit zur Studie von Müller BBM zu gewährleisten, werden die Ergebnisse für alle relevanten Wohnungen und alle drei Fälle, ohne Bebauung, Hochhaus mit und ohne Balkone, dargestellt.

## 2 Aufgabenstellung

Bewertung der Verschattung der Nachbargebäude durch das neue Turmdesign mit außen liegenden Balkonen.

# Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015



**Abbildung 1: Lageplan mit den 3 berechneten Wohngebäuden und dem Upper Nord Tower**

In Abbildung 1 ist der Lageplan mit dem Upper Nord Tower und den in diesem Bericht berechneten Fassaden (Liststraße 39, Mercedesstraße 4 Südfassade und Mercedesstraße 4 Ostfassade) dargestellt. Der geplante UNT liegt im Südsüdosten der betrachteten Wohngebäude.

# Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015

## **3 Verschattung**

### **3.1 Allgemeines**

Der geplante Neubau wird Einfluss auf die Verschattung seiner Nachbargebäude haben.

### **3.2 Gesetzliche Anforderungen**

Gesetzliche Anforderungen sind in Bezug auf die Besonnung von Wohnungen nicht einzuhalten. Ansonsten wären Wohnungen, die nur Fenster zur Nordseite aufweisen, schwer zu realisieren. Dennoch gibt es Deutschland eine Norm, die Empfehlungen für die Mindest-Besonnung von Wohnungen gibt.

- DIN 5034

Laut DIN 5034 erfüllen Wohnungen die Mindestanforderung an die Besonnung, wenn die Wohnung über ein Fenster eines Wohnraumes verfügt, dass am 17. Januar für eine Stunde besonnt wird. Als Wohnräume gelten Wohn-, Arbeits-, Schlaf- und Kinderzimmer. Die Besonnung muss nicht zusammenhängend erfolgen, sondern kann auch über den Tag verteilt sein. Eine Wohnung ist dann ausreichend besonnt, wenn ein Fenster der Wohnung ausreichend (mindestens 60 Minuten) besonnt ist. Hierbei ist es nicht zulässig, dass die Summe aller Fenster einer Wohnung 60 Minuten besonnt wird.

Für Büros und sonstige Arbeitsräume im Sinne der Arbeitsstättenrichtlinie gilt diese Norm nicht.

## **4 Ergebnisse**

Die Ergebnisse werden zweistufig dargestellt. Zunächst wird für alle drei Gebäude, Liststraße 39, Mercedesstraße 4 (Südfassade) und Mercedesstraße 4 (Ostfassade) aus der Sicht der Sonne am 17. Januar auf die Gebäude geschaut. Der Beobachter fliegt mit der Sonne mit und schaut parallel zu den Sonnenstrahlen. Alles was die Sonne „sieht“ wird von ihr besonnt. Diese qualitativen, mehr anschaulichen Ergebnisse werden für die drei Fälle:

1. Besonnung ohne Neubauten,
2. Besonnung mit Neubauten ohne Balkone,
3. Besonnung mit Neubauten mit Balkonen,

zu jeder Stunde dargestellt.

Anschließend wird für jedes Fenster einer jeden Wohnung die Besonnung für alle drei Fälle in einer Tabelle gezeigt. Die Tabellen sind so aufgebaut, dass die Besonnungsdauer in der Tabelle, sich an der gleichen Stelle wiederfinden, in der sich das Fenster in der Fassade befindet.

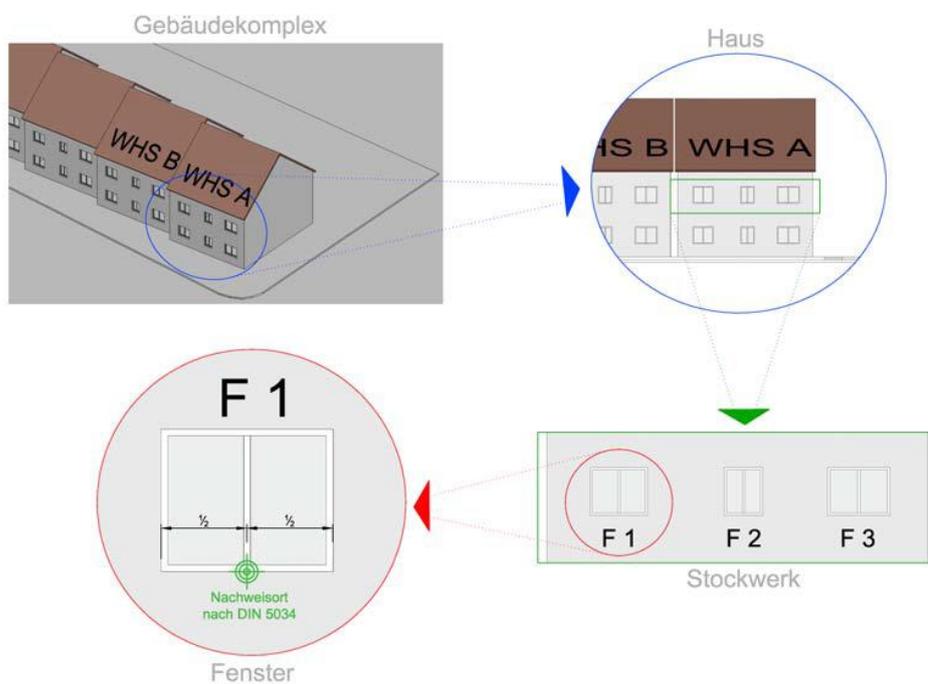
# Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015

## 4.1 Liststraße 39

Die Verschattung des Gebäudes in der Liststraße 39 wird durch die neuen Gebäude am geringsten verstärkt, weil die Liststraße 39 weiter vom Turm entfernt liegt, als die Wohnungen in der Mercedesstraße 4 (Südfassade direkt neben Liststraße 39) und die Wohnungen in der Mercedesstraße 4 auf der Ostfassade. Abbildung 3 zeigt das Gebäude in der Liststraße 39 aus der Sicht der Sonne am 17. Januar. In der Darstellung wurden Abbildungen des Gebäudes auf die 3D-Geometrie projiziert, um die Positionen der Messpunkte verifizieren zu können.



**Abbildung 2: Darstellung der Logik bei der Benennung der Nachweisorte für die Besonnungsberechnung gemäß DIN 5034**

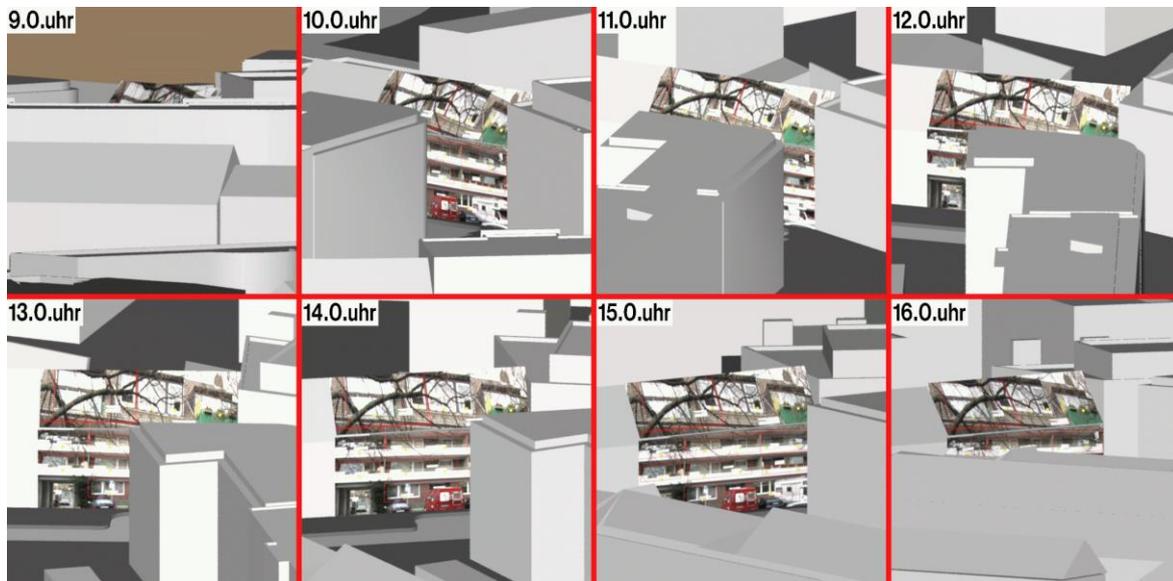
Abbildung 2 zeigt die genaue Position der Messpunkte für die Besonnung von Fenstern. In den folgenden Abbildungen wurden die Orte durch kleine gelbe Kreise visualisiert.

## Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

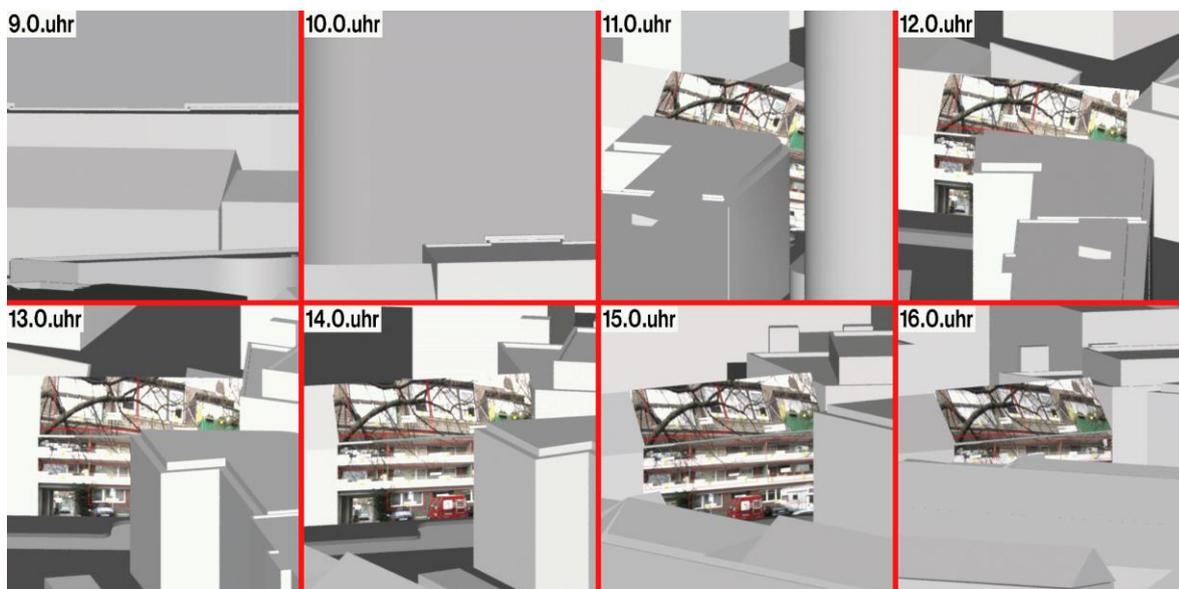
Stand: 10.12.2015

### 4.1.1 Gebäude aus Sonnensicht



**Abbildung 3: Gebäude Liststraße 39 aus der Sicht der Sonne am 17. Januar ohne Verschattung durch die geplanten Neubauten**

Die Liststraße wird bereits ab 10 Uhr durch bereits bestehende Gebäude verschattet. Die stärkste Besonnung findet für die vertikalen Fassaden von 13 bis 15 und für das Dachgeschoss bis 16 Uhr statt.



**Abbildung 4: Gebäude Liststraße 39 aus der Sicht der Sonne am 17. Januar mit Verschattung durch die geplanten Neubauten (ohne Balkone)**

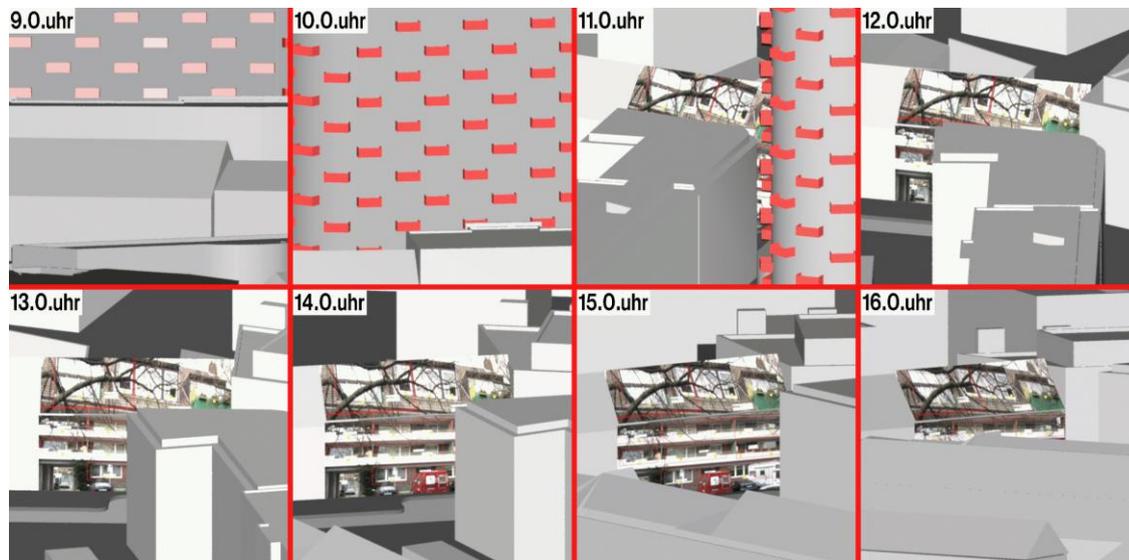
Da die Verschattung durch den Neubau auf den Vormittag von 9 bis 11 Uhr beschränkt bleibt, in der das Gebäude bereits durch den jetzigen Bestand verschattet wird, fällt der

## Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015

Einfluss auf die Verschattung durch den Neubau gering aus. Dies zeigen auch die Besonnungsdauern der einzelnen Fenster der Wohnungen.



**Abbildung 5: Gebäude Liststraße 39 aus der Sicht der Sonne am 17. Januar mit Verschattung durch die geplanten Neubauten (mit Balkonen)**

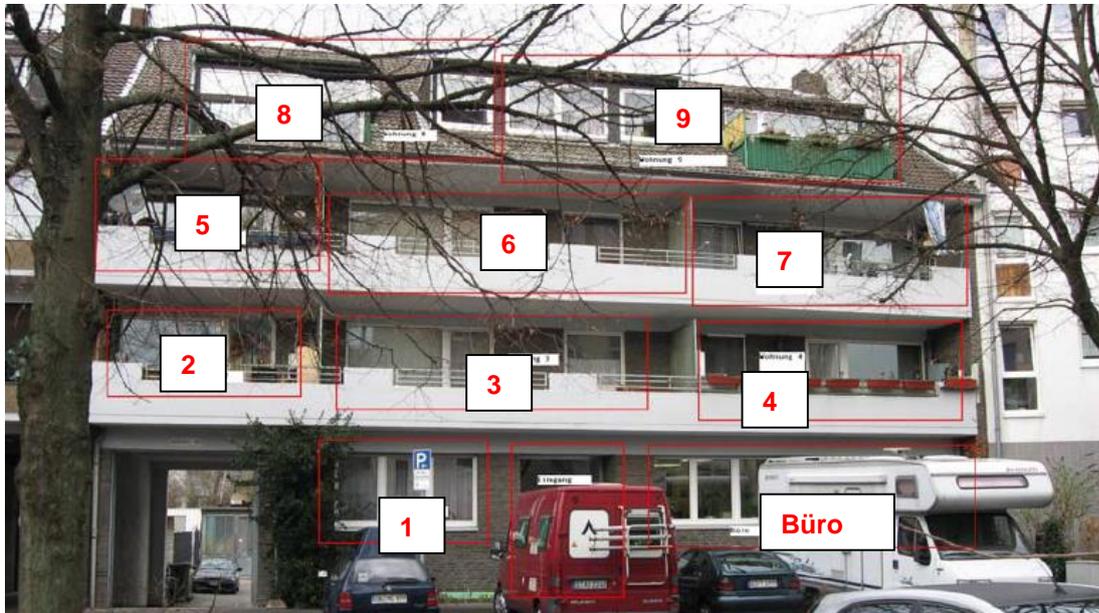
Die Balkone führen nur gegen 11 Uhr zu einer leicht verstärkten Verschattung des Gebäudes in der Liststraße 39. Auf der rechten Fassadenseite wird die Verschattung um maximal 4 Minuten vergrößert. Auf der linken Fassadenseite führen die Balkone nur im Dachgeschoss zur einer 2 Minuten längeren Verschattung.

# Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015

## 4.1.2 Besonnung der Fenster



**Abbildung 6: Gebäude der Liststraße 39 mit den Wohnungen 1 bis 8**

Liststraße 39, Besonnung am 17. Januar					
Wohnung	8		9		
Fenster	1	2	1	2	3
Besonnung ohne Hochhaus in [min]	414	455	450	450	435
Besonnung mit Hochhaus in [min]	362	356	349	344	322
Besonnung mit Hochhaus mit Balkonen in [min]	360	353	348	341	318
Wohnung	5	6		7	
Fenster	1	1	2	1	2
Besonnung ohne Hochhaus in [min]	261	243	208	197	184
Besonnung mit Hochhaus in [min]	257	212	152	120	90
Besonnung mit Hochhaus mit Balkonen in [min]	257	212	152	120	87
Wohnung	2	3		4	
Fenster	1	1	2	1	2
Besonnung ohne Hochhaus in [min]	199	192	175	162	150
Besonnung mit Hochhaus in [min]	199	175	131	96	68
Besonnung mit Hochhaus mit Balkonen in [min]	199	175	131	96	65
Wohnung	1	Büro			
Fenster	1	1			
Besonnung ohne Hochhaus in [min]	157	126			
Besonnung mit Hochhaus in [min]	152	70			
Besonnung mit Hochhaus mit Balkonen in [min]	152	70			

**Tabelle 1: Besonnungsdauern in Minuten für die Fenster der Liststraße 39**

## Upper Nord Tower, Düsseldorf

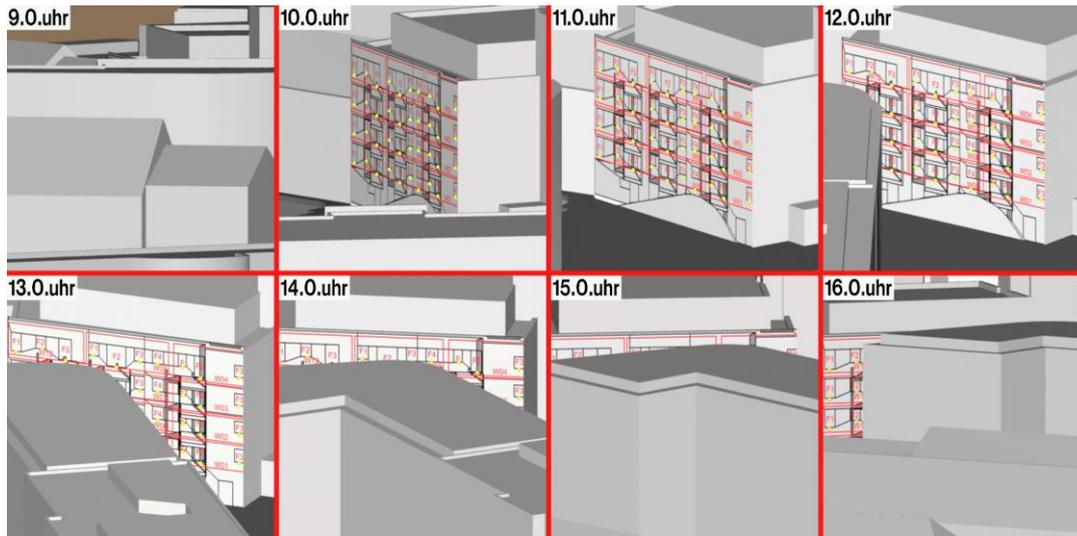
Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015

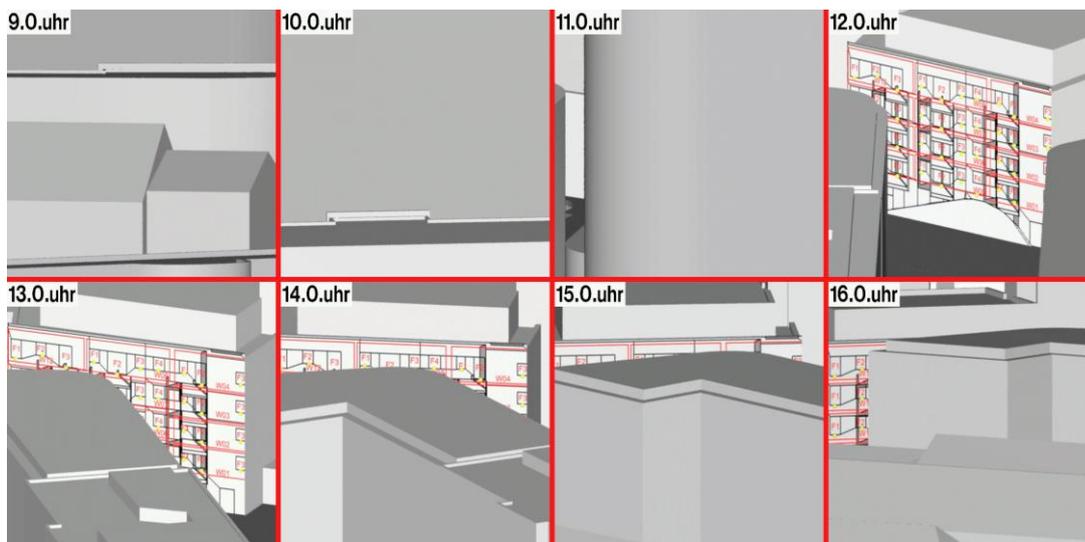
### 4.2 Mercedesstraße 4 (Südfassade)

#### 4.2.1 Gebäude aus Sonnensicht

Das Gebäude Mercedesstraße 4 wird bereits durch den Bestand nachmittags von 13 bis 16 stark verschattet.



**Abbildung 7: Gebäude Mercedesstraße 4 (Südfassade) aus der Sicht der Sonne am 17. Januar ohne Verschattung durch die geplanten Neubauten**



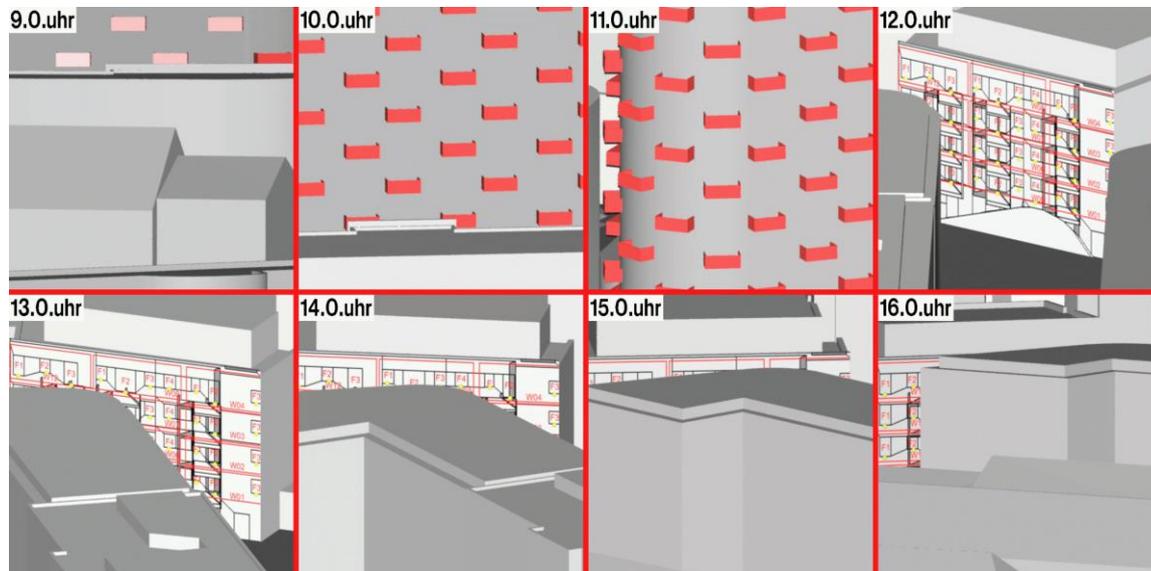
**Abbildung 8: Gebäude Mercedesstraße 4 (Südfassade) aus der Sicht der Sonne am 17. Januar mit Verschattung durch die geplanten Neubauten (ohne Balkone)**

Die Verschattung durch den Neubau wirkt sich in der Mercedesstraße 4 deutlich aus, weil der Neubau das Gebäude am Morgen zu einer Zeit verschattet, in der es sonst nicht verschattet ist.

## Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015



**Abbildung 9: Gebäude Mercedesstraße 4 (Südfassade) aus der Sicht der Sonne am 17. Januar mit Verschattung durch die geplanten Neubauten (mit Balkonen)**

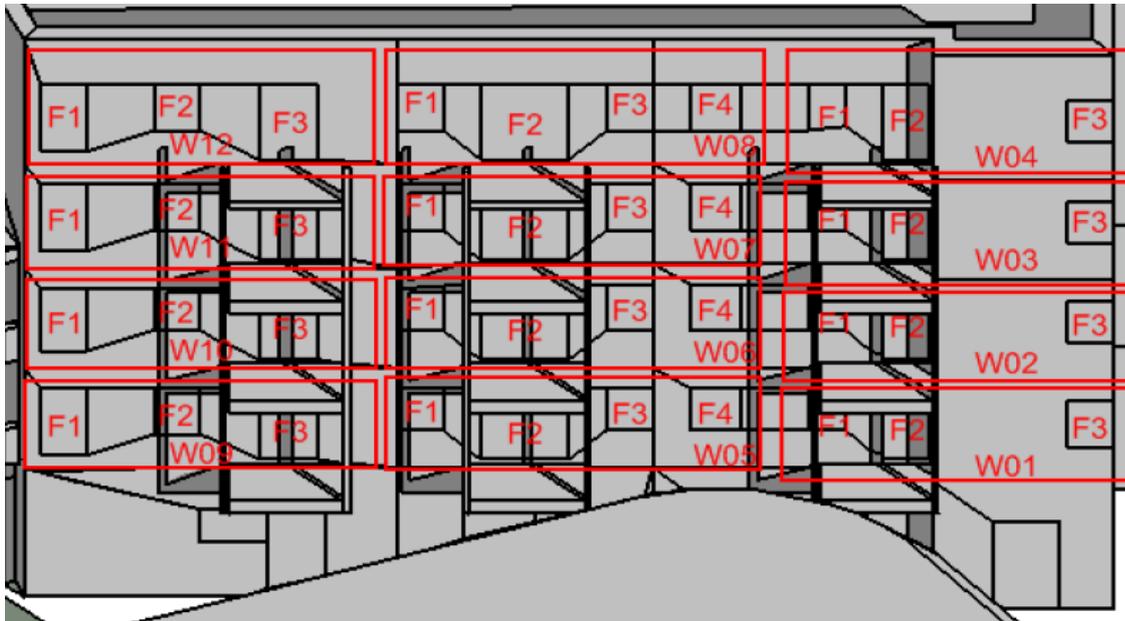
Die Balkone haben lediglich im Zeitraum zwischen 11 bis 12 Uhr einen geringen Einfluss auf die Verschattung. Das Verschattungsbild im Bereich der Balkone durch deren versetzte Anordnung Vor- und Rücksprünge auf.

# Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015

## 4.2.2 Besonnung der Fenster



**Abbildung 10: Darstellung der Wohnungseinteilung in der Mercedesstraße 4 (Südfassade)**

Mercedesstraße 4, Südfassade											
Wohnung	12			8				4			
Fenster	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	
Besonnung ohne Hochhaus in [min]	388	381	273	307	249	286	296	309	304	331	
Besonnung mit Hochhaus in [min]	271	258	150	176	118	150	158	167	160	181	
Besonnung mit Hochhaus mit Balkonen in [min]	268	254	147	173	117	146	154	163	157	178	
Wohnung	11			7				3			
Fenster	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	
Besonnung ohne Hochhaus in [min]	193	193	173	196	205	232	246	261	259	284	
Besonnung mit Hochhaus in [min]	86	81	61	76	86	106	118	129	127	133	
Besonnung mit Hochhaus mit Balkonen in [min]	86	78	61	73	86	106	118	129	127	133	
Wohnung	10			6				2			
Fenster	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	
Besonnung ohne Hochhaus in [min]	164	161	156	175	183	202	212	226	225	246	
Besonnung mit Hochhaus in [min]	68	59	55	67	75	88	96	106	102	103	
Besonnung mit Hochhaus mit Balkonen in [min]	65	56	51	64	72	84	92	102	102	103	
Wohnung	9			5				1			
Fenster	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	
Besonnung ohne Hochhaus in [min]	133	132	143	160	164	179	179	198	193	211	
Besonnung mit Hochhaus in [min]	48	42	54	63	69	77	79	87	79	80	
Besonnung mit Hochhaus mit Balkonen in [min]	45	39	51	60	68	74	79	87	79	80	

**Tabelle 2: Besonnungsdauern in Minuten für die Fenster der Mercedesstraße 4**

Die Tabelle 2 zeigt den deutlichen Einfluss des Neubaus auf die Verschattung der Südfassade der Mercedesstraße 4. Im Mittel erhalten die Wohnungen nur noch halb so viel direkte Sonne. Dennoch wird nur bei Wohnung 9 die Forderung der DIN 5034 mit 51 Minuten knapp unterschritten. Die Balkone verkürzen die Besonnung dabei jedoch lediglich um 3 Minuten.

## Upper Nord Tower, Düsseldorf

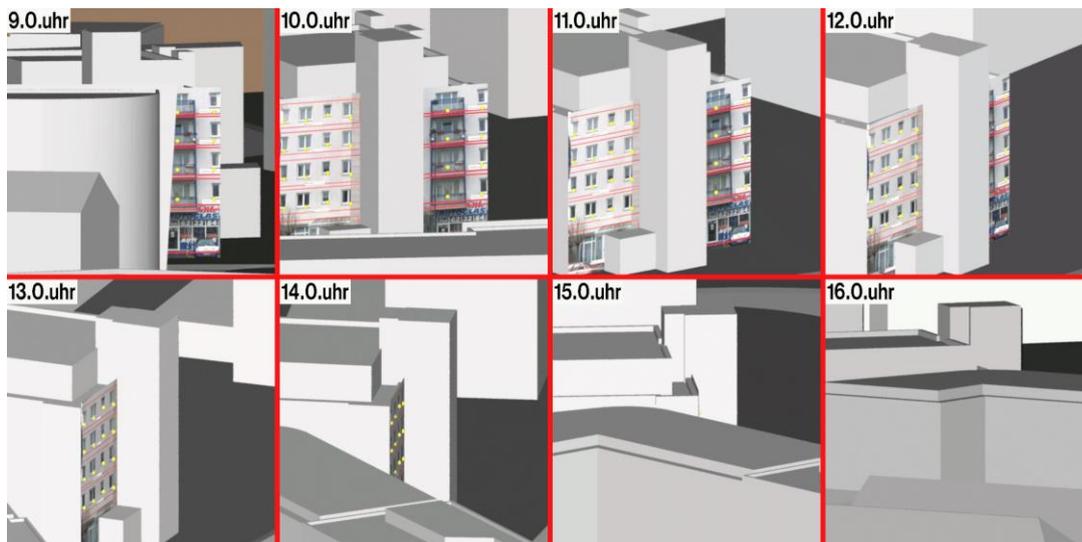
Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015

### 4.3 Mercedesstraße 4 (Ostfassade)

#### 4.3.1 Gebäude aus Sonnensicht

Das Gebäude Mercedesstraße 4 wird auf der Ostfassade bereits durch den Bestand nachmittags von 13 bis 16 komplett verschattet.



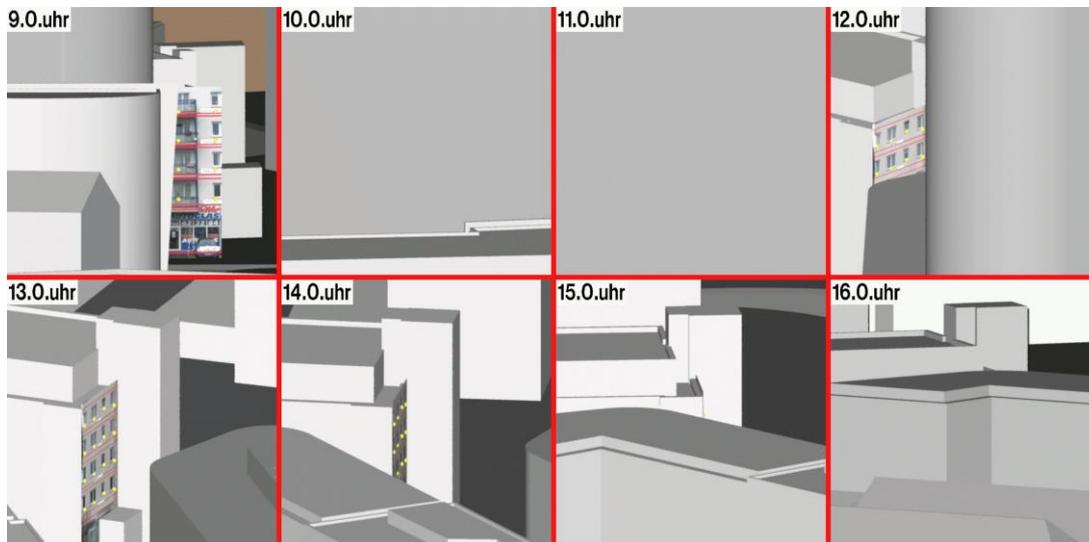
**Abbildung 11: Gebäude Mercedesstraße 4 (Ostfassade) aus der Sicht der Sonne am 17. Januar ohne Verschattung durch die geplanten Neubauten**

Die Ostfassade wird morgens vom Bestand und das eigene, außen liegende, Treppenhaus beschattet.

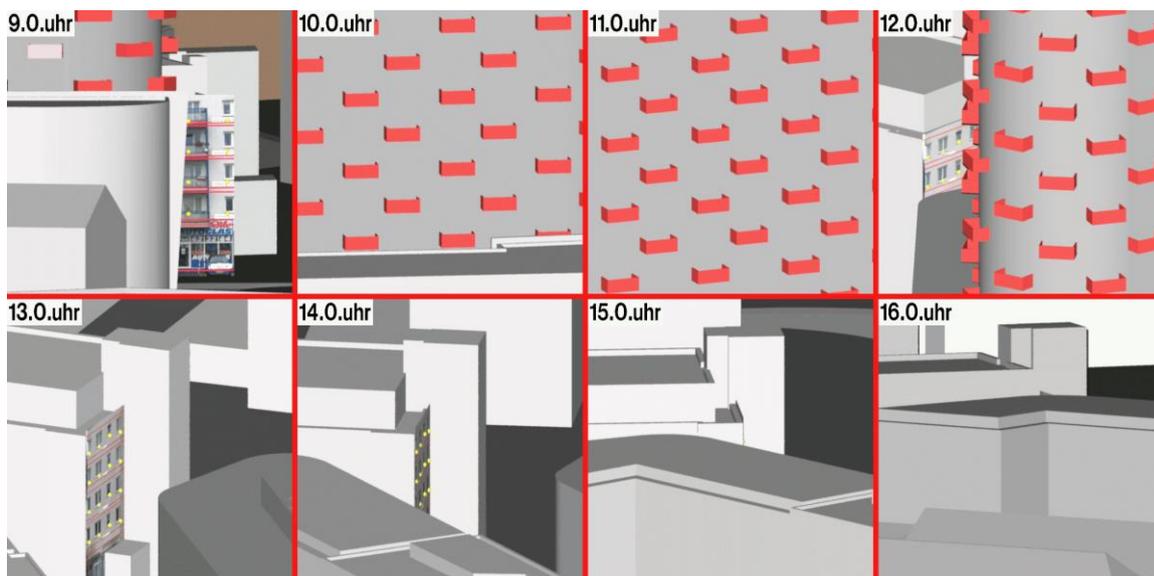
## Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015



**Abbildung 12: Gebäude Mercedesstraße 4 (Ostfassade) aus der Sicht der Sonne am 17. Januar mit Verschattung durch die geplanten Neubauten (ohne Balkone)**



**Abbildung 13: Gebäude Mercedesstraße 4 (Ostfassade) aus der Sicht der Sonne am 17. Januar mit Verschattung durch die geplanten Neubauten (mit Balkonen)**

Die zusätzliche Verschattung durch die Balkone liegt genau wie bei der Südfassade um die Mittagszeit. Dies ist in Abbildung 13 im 12 Uhr Bild deutlich zu erkennen. Aufgrund der versetzten Anordnung der Balkone, ergibt sich auch hier auf der Fassade ein Schattenbild mit Vor- und Rücksprüngen.

# Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015

## 4.3.2 Besonnung der Fenster



**Abbildung 14: Darstellung der Wohnungseinteilung in der Mercedesstraße 4 (Ost)**

Mercedesstraße 4, Ostfassade								
Wohnung	4				16			
Fenster	1	2	3	4	1	2	3	
Besonnung ohne Hochhaus in [min]	325	326	328	326	0	149	222	
Besonnung mit Hochhaus in [min]	170	166	162	158	0	1	43	
Besonnung mit Hochhaus mit Balkonen in [min]	166	162	161	157	0	1	36	
Wohnung	3				15			
Fenster	1	2	3	4	1	2	3	
Besonnung ohne Hochhaus in [min]	306	310	315	314	0	139	210	
Besonnung mit Hochhaus in [min]	159	162	162	158	0	2	33	
Besonnung mit Hochhaus mit Balkonen in [min]	155	158	159	155	0	2	30	
Wohnung	2				14			
Fenster	1	2	3	4	1	2	3	
Besonnung ohne Hochhaus in [min]	265	272	283	284	0	126	198	
Besonnung mit Hochhaus in [min]	111	106	110	110	0	2	33	
Besonnung mit Hochhaus mit Balkonen in [min]	111	106	110	110	0	2	31	
Wohnung	1				13			
Fenster	1	2	3	4	1	2	3	
Besonnung ohne Hochhaus in [min]	231	237	248	251	0	113	186	
Besonnung mit Hochhaus in [min]	90	85	85	80	0	2	11	
Besonnung mit Hochhaus mit Balkonen in [min]	90	85	85	80	0	2	11	

**Tabelle 3: Besonnungsdauern in Minuten für die Fenster der Mercedesstraße 4 (Ost)**

## Upper Nord Tower, Düsseldorf

Bericht – Verschattungsstudie

Stand: 10.12.2015

Die Tabelle 3 zeigt den deutlichen Einfluss des Neubaus auf die Verschattung der Ostfassade der Mercedesstraße 4. Im Mittel erhalten die Wohnungen nur noch halb so viel direkte Sonne. Bei allen Wohnungen, die sich rechts neben dem außen liegenden Treppenhauskern befinden, erreicht kein Fenster eine Mindestbesonnung von 60 Minuten. Dies ist allerdings bereits bei einer Verschattung des Hochhauses ohne Balkone der Fall. Die Balkone verkürzen die Besonnung in diesen Fällen lediglich bei je einem Fenster der Wohnungen 14, 15 und 16 um 2, 3 und 7 Minuten.

### 5 Zusammenfassung

Der Einfluss der Verschattung des Upper Nord Towers auf die drei betrachteten Hausfassaden wurde für den 17. Januar minutengenau für jedes Fenster einer Wohnung berechnet.

Das Ergebnis der Verschattungsstudie von Müller BBM aus dem Jahr 2010 wird mit der vorliegenden ergänzenden Verschattungsstudie bestätigt: Von den insgesamt 30 Wohnungen mit 85 Fenstern, die ohne den Turm alle die DIN 5034 einhalten, verschlechtert sich nur bei 5 Wohnungen und 26 Fenstern die Situation so, dass die DIN 5034 nicht mehr eingehalten wird. Bei vier Wohnungen (13 bis 16) ist die Situation aber bereits wegen des bereits bestehenden außen liegenden Treppenhauses ungünstig. Ohne das Treppenhaus, würden die Werte auch mit dem Upper Nord Tower eingehalten werden.

Die vorliegende Verschattungsstudie, die insbesondere den Einfluss der außen liegenden Balkone untersucht hat, kommt zu dem Ergebnis, dass die Besonnung durch die Balkone in wenigen Einzelfällen um wenige Minuten zusätzlich verkürzt wird. Die Verschattung durch das Hochhaus wird durch die Balkone nach unserer Ansicht insgesamt nur unwesentlich beeinflusst.

Stuttgart, 10. Dezember 2015



(Kai Babetzki, Diplom Physiker, Projektpartner Drees & Sommer ABT)