

Paketposthalle München

Stellungnahme zum Windgutachten der
Wacker Ingenieure GmbH

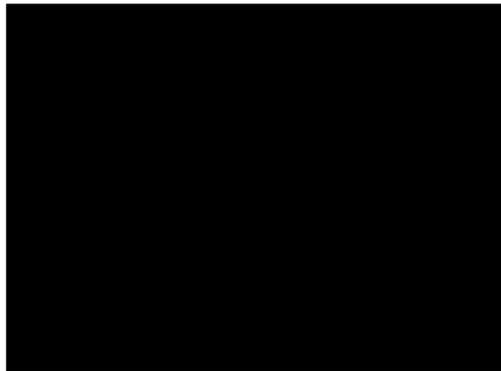
**Gutachterliche Stellungnahme
zum Ist-Zustand der Halle sowie
zum Einfluss der zukünftigen Nutzung
und der geplanten Neubebauung**

Auftraggeber: PI Nymphenburg
Entwicklungs GmbH & Co. KG
Nördliche Münchner Straße 16
82031 Grünwald

Projekt: Neunutzung Areal Paketposthalle
80639 München

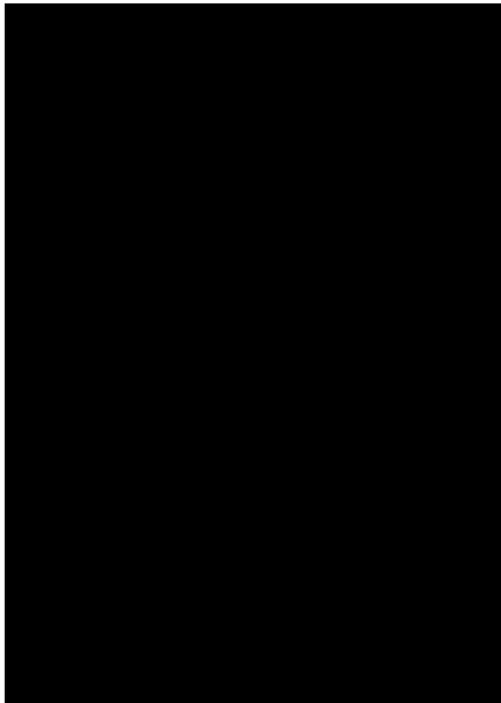
Datum der Beauftragung: 10.10.2022 (Grundgutachten), 09.05.2023 (Detailuntersuchungen)

Auftragnehmer:



Gutachter:

Bearbeiter:



Ort und Datum:

Bearbeiter:

Gutachter:

Die vorliegende Stellungnahme umfasst 10 Seiten (einschließlich Deckblatt).

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Veranlassung	4
1.2	Beauftragung	5
2	Unterlagen.....	5
2.1	Unterlagen zum Bestand der Paketposthalle	5
2.2	Windgutachen	5
3	Kurze Erläuterung der neuen Windlastansätze	6
4	Auswirkungen der neuen Windlasten auf das Hallentragwerk.....	7
4.1	Haupttragwerk (Bogen)	8
4.1.1	Biegebeanspruchung der Bogenrippen	8
4.1.2	Auflagerkräfte in den Linienkipplagern	8
4.2	Stirnfassaden (West, Ost)	8
5	Zusammenfassung, Fazit.....	9

1 Einleitung

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens der Bebauung im Paketpostareal wird eine gutachterliche Bewertung und Beurteilung der bestehenden Paketposthalle hinsichtlich der Windbeanspruchungen benötigt. Die Beurteilung soll dabei insbesondere den Einfluss der für eine zukünftige Nutzung (öffentlich zugängliche Halle) aus brandschutztechnischen Gründen erforderlichen Schließung der bisher offenen unteren Bereiche der Stirnfassaden sowie der zukünftig im direkten Umgriff der Halle vorgesehenen Bebauung bewerten. Für diese Bewertung wurde die Ingenieurgesellschaft beauftragt, die bereits seit 2022 mit der Untersuchung und der Beurteilung des Zustandes und der Tragfähigkeit der gesamten Hallenkonstruktion befasst ist. Zur Beurteilung der auf die Konstruktion anzusetzenden Windlasten liegt als Grundlage ein Windgutachten der Wacker Ingenieure GmbH vom 11.09.2023 vor [3], in dem auch detaillierte Aussagen zum Einfluss der zukünftig geplanten Bebauung gemacht werden.

1.1 Veranlassung

Das Paketpost-Areal im Münchener Stadtteil Nymphenburg liegt zwischen der parallel zur Bahntrasse der DB AG verlaufenden Harisch-Lengauer-Straße und der Arnulfstraße und ist nach Westen durch die Wilhelm-Hale-Straße begrenzt. Auf dem Gelände sind neben der denkmalgeschützten Paketposthalle weitere Gebäude angeordnet, die derzeit noch von der Deutschen Post AG und deren Tochterfirmen genutzt werden.

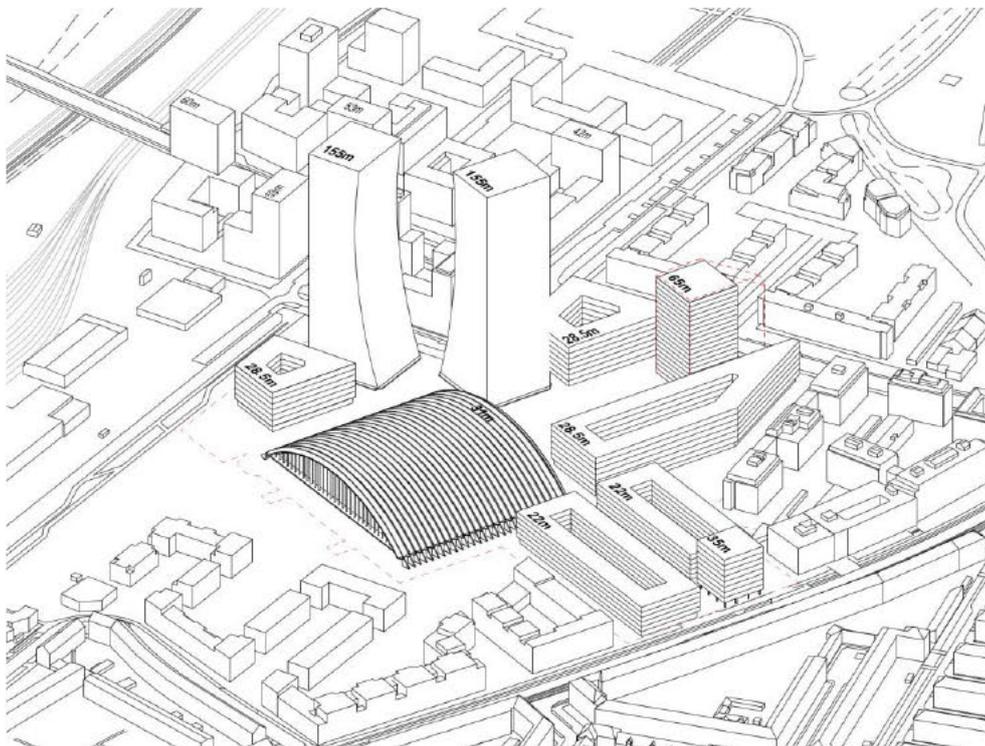


Abbildung 1 – Geplante Bebauung des Paketpostareals in München mit der bestehenden Paketposthalle, den beiden Hochhaustürmen sowie der weiteren Umgebungsbebauung (HdM, 2023) aus [3] entnommen

Im Jahr 2018 hat die BÜSCHL Unternehmensgruppe das Areal mit den Bestandsgebäuden erworben und plant auf dem Grundstück eine Projektentwicklung mit multiplem Nutzungskonzept zu realisieren. Die Bereiche Arbeiten, Wohnen, Kultur, Freizeit und Erlebnis sind im Zusammenspiel mit sozialen und medizinischen Einrichtungen Schwerpunkte der Nutzung des neuen Stadtquartiers. Der durch das Architekturbüro Herzog & De Meuron erstellte und weiterentwickelte Masterplan sieht für das Gelände

weiterhin die Paketposthalle als zentrales Element vor, in dessen unmittelbarer Nähe zwei 155-Meter-Türme sowie weitere Gebäude geplant sind.

1.2 Beauftragung

Die PI Nymphenburg Entwicklungs GmbH & Co. KG (PINE), ein Unternehmen der BÜSCHL Unternehmensgruppe, betreibt die Projektentwicklung des Paketpostareals. Die PINE hat die Ingenieurgesellschaft [REDACTED] „Areal Paketposthalle“ (PPH) mit der Erstellung einer gutachterlichen Stellungnahme beauftragt. Die Ingenieurgesellschaft PPH besteht aus dem federführend

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Die vorliegende Stellungnahme befasst sich ausschließlich mit den Windeinwirkungen auf die Paketposthalle und stützt sich hierbei auf das Windgutachten [3].

2 Unterlagen

Es liegen zahlreiche Dokumente zum Bestand der Paketposthalle sowie Gutachten, Berichte zu Bauwerksprüfungen und Untersuchungsberichte vor, die weitgehend gesichtet wurden. Von den Planern des Neubaus innerhalb der Halle, dem [REDACTED] und dem Ingenieurbüro SSF Ingenieure AG, liegen Unterlagen aus der Leistungsphase 2 – Vorplanung vor. Der Masterplan des Architekturbüros Herzog & De Meuron beschreibt die konzeptionellen Vorstellungen von der zukünftigen Bebauung des Postpaketareals im Umgriff der Halle. Nachfolgend sind die für die vorliegende Stellungnahme verwendeten wesentlichen Quellen/Grundlagen aufgelistet.

2.1 Unterlagen zum Bestand der Paketposthalle

- [1] Planunterlagen Bestand Paketposthalle gem. Planverzeichnis, Seite 1 bis 31; Verzeichnis von ALLVIA Ingenieurgesellschaft mbH;
- [2] Statische Berechnungen zum Bestand der Paketposthalle gem. Statikverzeichnis, Seite 1 bis 4; Verzeichnis von ALLVIA Ingenieurgesellschaft mbH;

2.2 Windgutachen

- [3] Auswirkungen der Neubebauung (Türme) auf die Windlasten der bestehenden Paketposthalle, erstellt durch die Wacker Ingenieure GmbH, vom 11.09.2023;

3 Kurze Erläuterung der neuen Windlastansätze

Die anzusetzenden Windlasten wurden auf der Grundlage umfassender experimenteller Untersuchungen im Windkanal ermittelt [3]. Dabei wurde sowohl die Situation vor (Ist-Zustand), wie auch nach der Errichtung der im direkten Umfeld der bestehenden Halle geplanten Neubebauung simuliert; das entsprechende Modell ist in Abbildung 2 dargestellt.

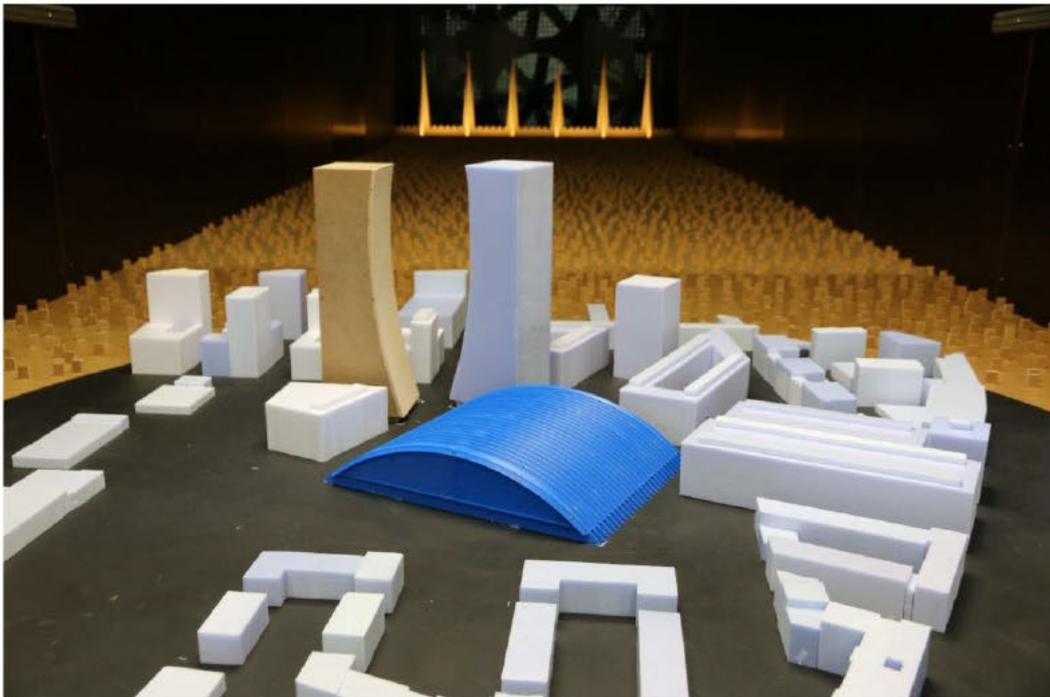


Abbildung 2 – Windkanalmodell der Halle gemeinsam mit der geplanten Neubebauung, aus [3]

Aus den Windkanalversuchen wurden die für die Berechnung maßgebenden Lastfälle für die verschiedenen Windrichtungen abgeleitet. Exemplarisch sind in Abbildung 3 drei der definierten Windlastfälle dargestellt. Aus den gewonnenen Versuchsergebnissen resultieren unterschiedliche Einflüsse auf die Paketposthalle. Zunächst ergeben sich in einzelnen Teilbereichen der Hallenkonstruktion (Haupttragwerk, Bogen) sowie auf die beiden Stirn-/Fassadenflächen (West, Ost) wirkende Windlasten, die die in der Bestandsstatik und dem damaligen Windgutachten angesetzten Werte überschreiten. Die Windlastfiguren stimmen aber im Wesentlichen mit den Ansätzen der Bestandsstatik überein.

Darüber hinaus kann sich vor den geplanten Hochhäusern ein Staudruck aufbauen, infolge dessen über die gesamte Hallenoberfläche auch Winddruck zu berücksichtigen ist (siehe Lastfall 2.3 aus Abbildung 3). Zusätzlich wird im Windgutachten vorgeschrieben, dass aufgrund des erforderlichen Verschlusses der bisher im unteren Bereich offenen Fassadenflächen (unter den Windriegeln der westlichen und der östlichen Stirnfassade) sowie zwischen den Widerlagern die auf die Außenoberflächen der Halle wirkenden Windeinwirkungen ungünstig mit einem Innendruck von $+0,15 \text{ kN/m}^2$ oder einem Innensog von $-0,25 \text{ kN/m}^2$ überlagert werden müssen.

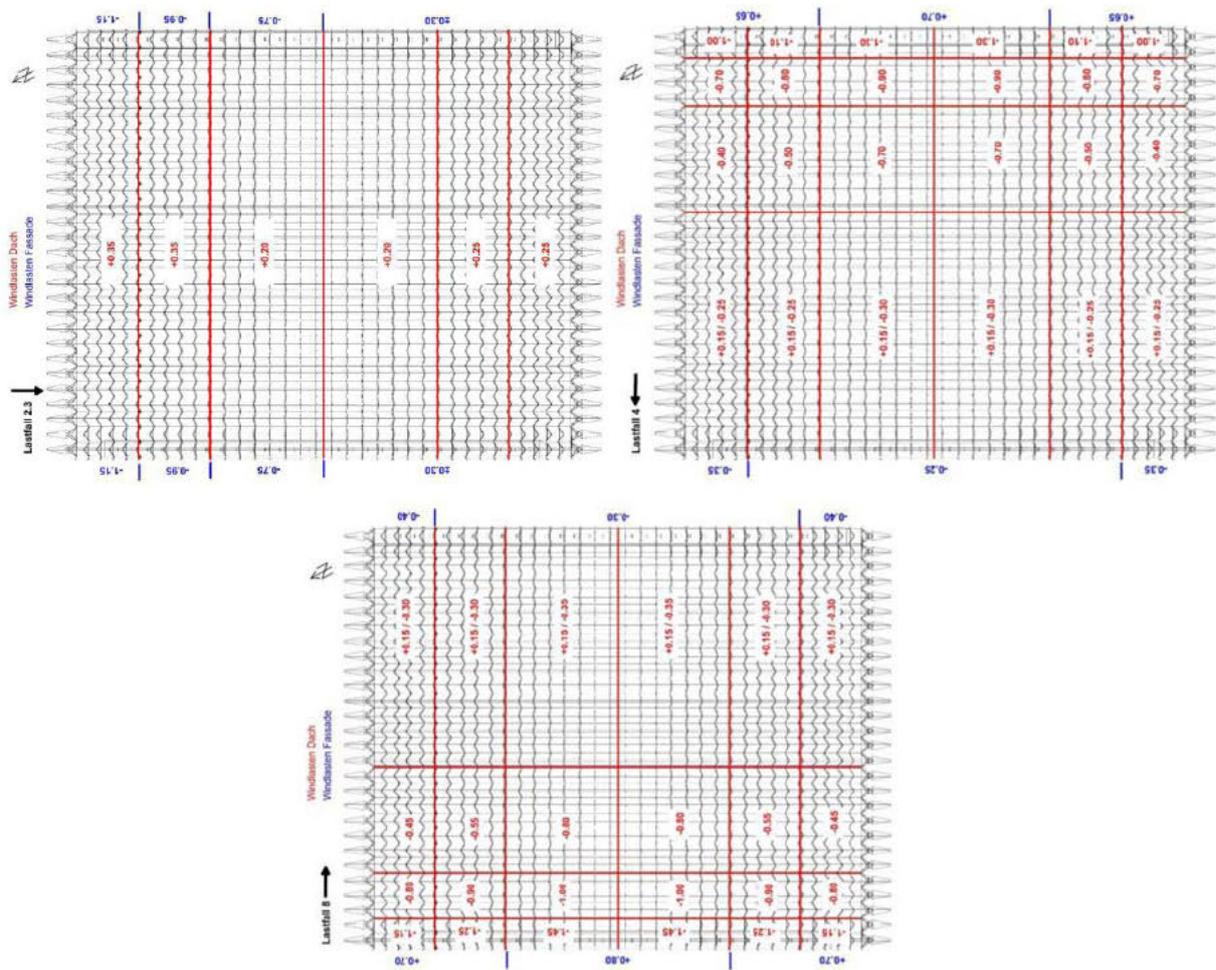


Abbildung 3 – Exemplarische Darstellung dreier Maßgebender Wind-Lastfälle, aus [3]

4 Auswirkungen der neuen Windlasten auf das Hallentragwerk

Die Auswirkungen der neuen (erhöhten) Windlasten gemäß Gutachten [3] werden in zwei Kategorien unterteilt. Zunächst wird die Beanspruchung des Haupttragwerks (Bogenkonstruktion) diskutiert; hier ist einerseits die erhöhte Biegebeanspruchung der Hallenrippen zu bewerten, andererseits liefern die Lastfälle, in denen über die gesamte Hallenfläche Drucklasten wirken, erhöhte Auflagerkräfte an den Fußpunkten und der Lagerung der Bögen (Linienkipplager). Darüber hinaus werden durch die erhöhte Windbelastung der beiden Stirnfassaden die Biegebeanspruchung der horizontalen Windriegel (inkl. der zugehörigen Auflagerkräfte am Anschluss zum Bogen) und der vorgespannten Hängestangen erhöht. Die entsprechenden Effekte werden im Folgenden kurz behandelt, vgl. Abschnitte 4.1 und 4.2.

4.1 Haupttragwerk (Bogen)

4.1.1 Biegebeanspruchung der Bogenrippen

Die Rippenkonstruktion der Paketposthalle (Bogentragwerk) ist gemäß den durch uns durchgeführten Untersuchungen dazu in der Lage, die erhöhten Windlasten gemäß [3] abzutragen – auch in Überlagerung mit allen weiteren anzusetzenden Lastfällen und Lastfallkombinationen, und auch unabhängig davon, ob ohne oder mit einer zukünftig umgebenden Neubebauung.

4.1.2 Auflagerkräfte in den Linienkipplagern

Infolge der gemäß [3] vollflächigen äußeren Winddrucklasten und der anzusetzenden Innensoglasten ergeben sich im Vergleich zur Bestandsstatik [2] grundsätzlich etwas höhere Auflagerkräfte, insbesondere in Überlagerung mit den normativ erhöhten Schneelasten. So erhöhen sich die charakteristischen Auflagerkräfte in den Linienkipplagern der Regelbögen (Achsbereiche 106 – 123; maßgebender Bereich) in ungünstiger Überlagerung der Windlasten mit den weiteren anzusetzenden Lastfällen im Vergleich zur Bestandsstatik um etwa 10%. Durch die gegenüber der Bestandsstatik verbesserten technischen Möglichkeiten zur Modellierung des Lastabtrags im Gesamttragwerk (u.a. genauere Abbildung der Interaktion der massiveren Stirnbögen mit den Normalbögen) ergeben sich in der gutachterlichen Nachrechnung der Halle in den Auflagerpunkten (Lasteinleitung/-konzentration im Betontragwerk) und den Lagern der Stirnbögen und der Übergangsbögen infolge der erhöhten Windbelastung keine ungünstigeren Lagerkräfte als in der Bestandsstatik [2] bereits berücksichtigt wurden.

Die Tragfähigkeit der Linienkipplager sowie der Lasteinleitungsbereiche in die Stahlbetonkonstruktion der Bogenrippen und der Widerlager wurde im Zuge der Bearbeitung des Gutachtens detailliert untersucht. Die Tragfähigkeit der Lagerbereiche kann unter erhöhten Windlasten in Kombination mit sämtlichen anzusetzenden Kombinationen mit anderen maßgebenden weiteren Einwirkungen durch die Untersuchungen bestätigt werden. Diese Aussage gilt wiederum unabhängig vom Schließzustand der Halle (offen/geschlossen) oder dem berücksichtigten Einfluss der zukünftigen Bebauung.

4.2 Stirnfassaden (West, Ost)

Infolge der Ergebnisse des Windgutachtens [3] sind auf die beiden Stirnfassaden höhere Windlasten als in der Bestandsstatik anzusetzen. Im Detail erhöht sich die Last auf die westliche Fassade (Stirnfront) von $0,96 \text{ kN/m}^2$ gemäß Bestandsstatik [2] auf insgesamt $0,95 \text{ kN/m}^2$ bis $1,05 \text{ kN/m}^2$ gemäß [3] geringfügig. Die Windlasten auf die östliche Fassade (Torfront) erhöhen sich von $0,64 \text{ kN/m}^2$ gemäß Bestandsstatik [2] auf insgesamt $0,9 \text{ kN/m}^2$ bis $0,95 \text{ kN/m}^2$ gemäß [3] deutlich. Der sehr geringe Lastansatz für die Ostfassade wird in der Bestandsstatik nicht weiter erläutert. Das damalige Windgutachten aus der Bauzeit der Halle liegt nicht vor, der Ursprung der gemäß Bestandsstatik deutlich geringen Last kann daher leider nicht beurteilt werden. Die gegenüber der Bestandsstatik [2] anzusetzende Erhöhung der Windlasten auf die östliche Fassade ergibt sich dabei bereits bei Ansatz der Windlasten nach heutiger Normung ohne weitere Einflüsse wie z.B. aus einer benachbarten Neubebauung. Es muss daher derzeit davon ausgegangen werden, dass in der Bestandsstatik an dieser Stelle ein Defizit vorhanden ist.

Die Betrachtung der Stirnfassaden unterteilt sich in die Hängestangen und in die horizontal spannenden Windriegel. Zunächst wird nachfolgend der Einfluss auf die Hängestangen erläutert.

Die Hängestangen werden infolge der erhöhten Windlasten stärker auf Biegung beansprucht. Gemäß der in den Bestandsplänen [1] eingetragenen Betonstahlbewehrung können die sich ergebenden höheren Beanspruchungen durch die vorgespannten Hängestangen problemlos aufgenommen werden. In den Nachweisen für die Bolzengelenke an den Kopfpunkten (Aufhängung) der Hängestangen wurden die Lasten in der Bestandsstatik [2] großzügig aufgerundet, weshalb die neuen Lasten mit dem damaligen statischen Nachweis nach wie vor abgedeckt sind.

Die beiden liegenden Windriegel mit Spannweiten von etwa 120 m (Westfassade) bzw. 130 m (Ostfassade) werden durch die erhöhten Windlasten stärker beansprucht. Zudem müssen – wenn die Halle der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden soll – die bisher offenen Bereiche unter den Windriegeln aus Gründen des Brandschutzes durch ergänzende Fassaden verschlossen werden. Durch den Fassadenverschluss erfahren die als oberes Auflager der neuen Fassadenelemente dienenden Windriegel eine zusätzlich deutlich erhöhte Beanspruchung im Lastfall Wind.

So vergrößern sich durch den erforderlichen Fassadenverschluss in Kombination mit den heute generell höher anzusetzenden Windlasten die Beanspruchungen der Windriegel im Vergleich zu den in der Bestandsstatik angesetzten Lasten deutlich um etwa 60 % (Westfassade) bzw. um bis zu 80 % an der Ostfassade. Infolge dieser erhöhten Beanspruchung sind die Windriegel sowohl auf Biegung in Feldmitte als auch in den Lagerkörpern (Anschluss der Riegel an die Bögen) überlastet. Die Überlastung resultiert gleichermaßen aus dem erforderlichen Fassadenverschluss und aus den heute höher anzusetzenden Windlasten. Sobald die Halle einer neuen Nutzung zugeführt und öffentlich zugänglich gemacht wird, kann kein Bestandsschutz für die in [2] angesetzten Lasten mehr geltend gemacht werden und die Windlasten nach aktuellen Regelwerken bzw. dem neuen Windgutachten [3] sind zu berücksichtigen. Diese liegen auch ohne den Einfluss der geplanten Nachbarbebauung für die östliche Fassade über den in [2] angesetzten Werten und führen auch ohne den Verschluss der Fassaden bereits zu geringfügigen Überlastungen im Nachweis der Lagerkörper.

Für eine Umnutzung der Paketposthalle (und den damit einhergehenden Verschluss der Fassaden) sind daher die Windriegel zur Sicherung der Tragfähigkeit der Fassadenkonstruktionen in jedem Fall zusätzlich in horizontaler Richtung zu unterstützen. Eine solche Stützung, z.B. an einer Stelle in Hallenachse, lässt sich nach Auffassung der Gutachter vergleichsweise einfach realisieren und auch gut in das gestalterische Gesamtkonzept integrieren, nicht zuletzt auch da aufgrund der vergleichsweise moderaten abzutragenden Kräfte (bei extremen Windereignissen) einfache Konstruktionselemente ausreichen.

5 Zusammenfassung, Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die erhöhten Windlasten nach [3] durch die Konstruktion der Paketposthalle aufgenommen werden können. Infolge der vergrößerten Beanspruchung kommt es lediglich durch den Fassadenverschluss in den Windriegeln der beiden Fronten – unabhängig von der geplanten Nachbarbebauung – zu Überbeanspruchungen, die aber verhältnismäßig unkompliziert durch zusätzliche horizontale Stützungen der Windriegel kompensiert werden können.

Es sei abschließend darauf hingewiesen, dass zwar der Ist-Zustand der bestehenden Halle (ohne Nutzungsänderung – und damit ohne Verschluss der Hallenfronten) grundsätzlich nachweisbar ist. Allein beim Ansatz von Windlasten nach aktuellem Regelwerk ergeben sich allerdings bereits gewisse rechnerische Überschreitungen in der Beanspruchung der Riegelauflager (Ostfassade), so dass mit Blick auf den langfristigen Erhalt des Bauwerks auch ohne eine Veränderung der Paketposthalle (also auch

ohne Verschluss) empfohlen wird, im Bereich der Windriegelmitte eine horizontale Stützung vorzusehen. Dadurch lassen sich bei Starkwindereignissen die derzeit hohen Auslastungen der Windriegel und der zugehörigen Auflager deutlich reduzieren, was für den dauerhaften Erhalt der Hallenkonstruktion in jedem Fall förderlich ist. Sollte die zukünftige Bebauung im Umgriff der Halle realisiert werden, ergeben sich hieraus keine dahingehend veränderten Beanspruchungen für die Fassadenfronten, die zusätzliche Eingriffe/Stützungen erfordern würden. Das Haupttragwerk selbst (Bogen) lässt sich ohnehin sowohl ohne/mit Fassadenverschluss und auch unabhängig von der benachbarten Bebauung und in Kombination mit den weiteren anzusetzenden Lastfällen uneingeschränkt nachweisen.