

**Objekt:**

Das Gutachten besteht aus 7 Seiten  
und 5 Seiten Anlage  
Exemplar 1 / 4 Auftraggeber  
Exemplar 2 / 4 Auftraggeber  
Exemplar 3 / 4 Beleg Dunker  
Exemplar 4 / 4 Beleg Quambusch

**Auftraggeber:**

# Gutachten

## über die Ursachen der Schwingung der Balkone am MFH Kötherkamp 19

Ortsbesichtigung: 20.06. ab 17:00 bis 19:00 Uhr

anwesend:

Herr Dunker

### 1. Zusammenfassende Beurteilung

Festzustellen ist die Ursache der Schwingungen der auskragenden Balkone.

Aus statischer Sicht ergibt sich für die berechnete und vermutlich eingebaute Bewehrung eine Lastüberschreitung von 15 bis 30 %, je nach Ansatz der Nutzlast. Für die eingebauten Iso-Körbe ergibt sich eine Überschreitung der zulässigen Auskragung von ca. 10 %.

Die Kragplatten der Balkone hängen zur Zeit 1,1 bis 1,5 cm pro Meter nach außen und erreichen so, unbelastet, ohne die erlaubte Verkehrslast, die maximal zulässige Durchbiegung / Absenkung.

Die „normalen“ Schwingungen der Balkone sind auf diese Überschreitungen zurückzuführen. Das „verstärkte“ Schwingen des Balkones im 1. OG rechts resultiert vermutlich aus einer unzureichenden Übertragung der Lasten aus der Bewehrung der Kragplatte über den Iso-Korb in die Deckenplatte, ist also ein Mangel in der Ausführung.

Die Schwingungen erzeugen je nach Empfindlichkeit ein erheblich beängstigendes Gefühl.

Durch Risse im Fliesenbelag dringt Wasser in die Konstruktion, was die Korrosion der Bewehrung fördern kann, zumindest aber den Belag schädigt.

**Das Schwingen und die Schrägstellung der Balkone würde ohne Unterstützung im Laufe der Jahre aufgrund der Ermüdung der Stahlbewehrung und einem daraus resultierenden Verlust der Elastizität zunehmen. Eine zeitnahe Unterstützung der Balkone durch eine Stahlkonstruktion auf Einzelfundamenten oder ein Ersatz der schweren Betonelemente durch eine leichtere Brüstung ist erforderlich.**

## 2. Beschreibung der Konstruktion

Bei dem begutachteten Gebäude handelt es sich um ein Sechsfamilienhaus, einen Zweispänner, mit stark eingetieftem Keller, zwei Wohnungen im Erdgeschoss, zwei im Obergeschoss, zwei im ausgebautem Dach. Darüber liegt ein Spitzboden.

Die Erdgeschosswohnungen besitzen gegenüber dem umgebenden Niveau leicht erhöhte Terrassen, die Wohnungen im Ober- und Dachgeschoss je einen Balkon, der vom Wohnzimmer aus durch ein Terrassentürelement zu betreten ist.



Foto 1: Übersichtsfoto: baugleiches südl. Nachbargebäude



Foto 2: Rückansicht Balkone

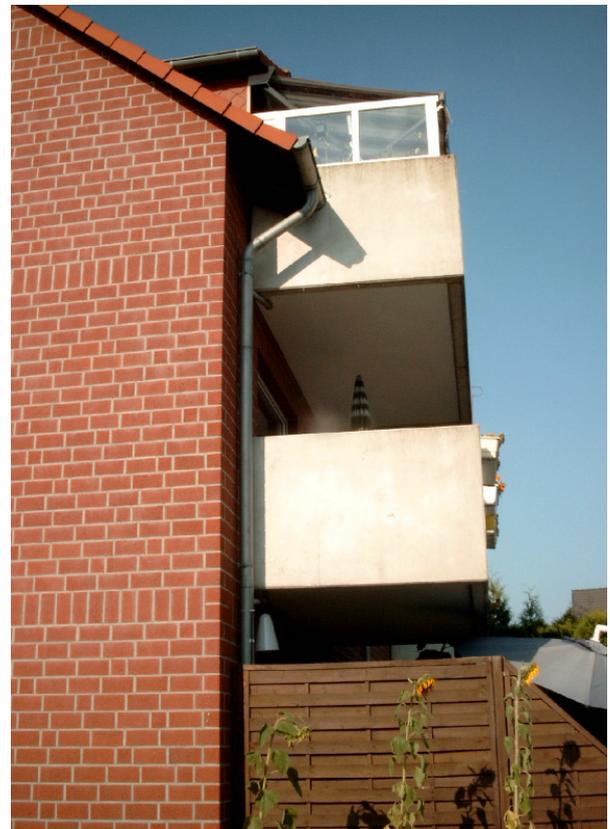


Foto 3: Seitenansicht der Balkone

Die **Außenwände** sind lt. Statik zweischalig. Innen 17,5 cm Kalksandstein, 10 cm Wärmedämmung, 11,5 cm Vormauersteine. Das Verblendmauerwerk ist ohne Fuge unter die Betonkragplatte gemauert.

Die **Balkone** sind in Ortbeton erstellt und im Dachgeschoss 4,01 m, im Obergeschoss 4,22 m breit, zuzüglich der 14 cm dicken Beton-Brüstungselemente sowie gegenüber der Gebäudeaußenhaut 1,77 m tief licht auskragend, zuzüglich Brüstungselement. Die Bodenplatte der Balkone ist 18 cm dick, aus Ortbeton

gegossen, lt. Statik mit zwei R 377-Bau-stahlmatten bewehrt und einseitig konstruktiv im Bereich des Terrassentürelementes in die Geschossdecke eingespannt. Die Geschossdecken der OG-Wohnungen liegen in diesem Türbereich lt. Statik auf einem IPB 140, die der EG-Wohnungen auf einem IPB 160-Träger.

Über die Verbindung zwischen Balkonplatte und Geschossdecke findet sich in der Statik keine Aussage. Vermutlich ist sie mit einem wärmedämmendem **Isokorb** angeschlossen. Wenn nicht, würden sich im Deckenbereich der Wohnzimmer unmittelbar am Terrassentürelement Spuren finden, die auf Feuchtigkeit hinweisen, die entstehen muss, wenn der Anschluss der Kragplatte nicht wärmege-dämmt wäre.

Die **Brüstungselemente** der Balkone bestehen aus 14 cm dicken und 100 cm, seitlich 125 cm hohen Fertigbetonelementen, die der Bodenplatte fugenlos vorgehängt sind.

Der **Belag** der Balkone besteht aus Tonfliesen auf 3 bis 6 cm Gefälleestrich, der Regenwasserablauf erfolgt über eine Edelstahlroste durch die Bodenplatte.



Foto 4: Innenliegender Bodenablauf.



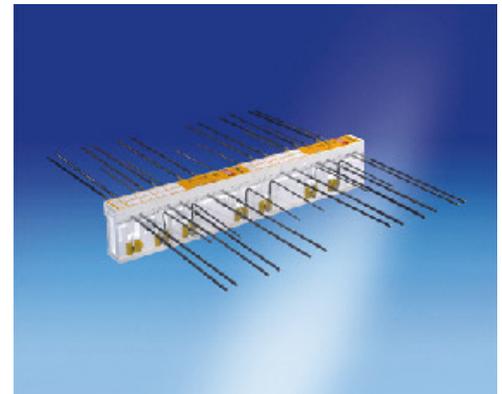
Foto 5: Risse in den Fliesen in Balkonmitte

### 3. Beschreibung der Schäden

#### 3.1 Schwingung

Bei den Balkonen im DG rechts und im OG links waren die Schwingungen beim stärkeren Auftreten oder Wippen spürbar. Der Balkon DG links wurde nicht untersucht.

Im OG rechts wurde eine spürbare Schwingung allein durch die Arm- und Körperbewegungen erzeugt, die der Wohnungseigentümer beim Erzählen ausführte. Die Schwingung bewirkte beim Gutachter ein durchaus unangenehmes, beängstigendes Gefühl.



Grafik 6: Schöck-Isokorb

Beim Ortstermin wurden die Balkone der Wohnungen DG rechts sowie OG rechts und links durch Wippen in Schwingungen versetzt. Mit Hilfe eines Lasers und eines aufgestellten Zollstocks wurde die erzeugte Schwingung an der äußeren Balkonbrüstung gemessen. Sie betrug bei den Wohnungen DG rechts und OG links um einen Millimeter, im OG rechts um 2 mm.

#### 3.2 Schrägstellung

Definiert ist die maximale Durchbiegung auskragender Bauteile unter **ruhender** Vollast mit  $f \geq L / 150$ , also

Auskragung:  $L = 1,77 + 0,22 + 0,14 \text{ m} = 2,13 \text{ m}$

zulässige Durchbiegung:  $2130 / 150 = 14,2 \text{ mm} = \sim 1,5 \text{ cm}$ .

Die Kragplatten der Balkone weisen an der Unterseite eine Schrägstellung von 1,1 bis 1,6 cm pro Meter nach außen auf.

Wird davon ausgegangen, daß die Kragplatten waagrecht eingeschalt waren, ist die in Punkt 3.1 errechnete maximal zulässige Durchbiegung bereits heute erreicht. Und das ohne Vollast, die Balkone waren bei der Messung lediglich mit leichten Gartenmöbel belastet.



Foto 7: Balkon OG rechts, Brüstung mit deutlicher Schrägstellung

Indiz für ein Absenken der Kragplatte sind auch die Abplatzungen an den Vormauersteinen unterhalb der Platten (vgl. Foto 8). Der Balkon lagert sich offensichtlich auf der Vormauerschale ab, was diese unzulässig belastet und zu Schäden führen kann.

Auf der Oberseite ist die Schrägstellung aufgrund des Gefälleestrichs nicht messbar. Das Regenwasser erreicht noch den am Gebäude liegenden Einlauf.



Foto 8: Bodenplatte liegt auf Vormauerschale auf, was zu Abplatzungen führt.

### **3.3 Risse im Bodenbelag, Kalkablagerungen an der Unterseite der Balkonplatten**

Quer zur Fassade sind auf allen Balkonen mittig Risse im Fliesenbelag festzustellen (vgl. Foto 7). Für die Ursache dieser Risse konnte bisher aufgrund der Unkenntnis des Belagaufbaues keine Ursache gefunden werden. Durch diese Risse dringt Regenwasser in die Balkonkonstruktion und führt dort insbesondere in Verbindung mit Frost zu Schäden.

Auf der Unterseite der Balkone sind Kalkablagerungen festzustellen, die darauf schließen lassen, daß hier in größerem Umfang und auf Dauer Regenwasser abgetropft ist (vgl. Foto 9). Inwieweit die Ursache dieser Ablagerungen durch die erfolgte Sanierung des Randabschlusses behoben wurde, konnte nicht festgestellt werden.



Foto 9: Kalkkristallisation durch austretendes und abtropfendes Regenwasser

## **4 Statische Beurteilung**

### **4.1 Dämmkörper**

Die Hersteller von Dämmkörpern (vgl. Grafik 6) geben Maximalwerte für das Maß der Auskrügung vor. Die maximal zulässige Auskrügung ist demnach von der Dicke der Kragplatte abhängig. Für die hier erstellte Platte von 18 cm Stärke ist bei Verwendung von Körpern der Firma Schöck eine maximale Auskrügung von 2 m zulässig. (Auskunft Herr Friedrich, technische Hotline der Fa. Schöck, Tel. 07223 / 967 - 567 am 29.08.2005.)

Die vorhandene Platte überschreitet die zulässige Auskrügung also um ca. 15 cm = 7,5 %.

### **4.2 Bewehrung der Kragplatte**

Von Herrn        wurde mir eine Statik des Gebäudes „Am Anger 16, Peine“, ausgestellt im Januar 1990, zur Verfügung gestellt. Das zu untersuchende Gebäude wird vom Sachverständigen als vergleichbar angesehen.

Als Fachingenieur wurde von mir der Statiker Herr Quambusch, Seelze, eingeschaltet mit dem Auftrag die Statik zu dem Detailpunkt Balkone zu prüfen.

Herr Quambusch hat festgestellt, daß die verwendeten, 14 cm dicken schweren Beton-Brüstungselemente in der Statik als Lasten nicht angesetzt wurden - es sich bei deren Einsatz also vermutlich um eine nachträgliche Planänderung handelt.

Daraufhin hat er die erforderliche Bewehrung aufgrund der tatsächlichen Lasten neu ermittelt. Er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß die in der Statik angegebene (und vermutlich eingebaute) Bewehrung um ca. 30 % zu gering bemessen ist, wenn die für Balkone die nach DIN 1055 vorgeschriebenen Nutzlasten angesetzt werden. Das waren zur Zeit der Erstellung der Statik 5 kN/qm, seit 2002 sind 4 kN/qm anzusetzen.

Reduziert man diese erhöhten Nutzlasten unzulässig rechnerisch auf den Wert von 3,5 kN/qm für Balkone über 10 qm Nutzfläche, ergibt sich in den Randbereichen mit den schweren Brüstungsplatten immer noch eine Überschreitung von ca. 15 %.

Die Überschreitung der zulässigen Belastung ist in diesem Fall besonders kritisch, da es sich um ein auskragendes Bauteil handelt, das dadurch zu den bemängelten Schwingungen neigt.

### **4.3 Bauausführung**

Die verstärkte Schwingung des Balkones im 1. OG rechts resultiert vermutlich aus einem Mangel in der Bauausführung: Die Stahlmatten der Kragplatte müssen mit den Stäben des Iso-Korbes (vgl. Grafik 6) kraftschlüssig verbunden werden und diese wiederum mit den Matten der Deckenplatte.

Werden diese Anschlüsse nicht ordentlich ausgeführt oder Matten durch Drauftreten vor dem Betonieren verdrückt, verteilt sich die Last auf weniger als die vorgesehenen Eisen. Diese werden überlastet und dehnen sich, was auf Dauer zu Ermüdung des Stahles und damit zum Runterhängen des Balkones führt.

## **5. Beurteilung**

vgl. auch Punkt 1, „Zusammenfassende Beurteilung“

Ohne eine Zerstörung der Substanz ist ein genauer Nachweis über den Aufbau und die statische Situation der Balkone nicht möglich.

Aus den vorliegenden Indizien, Unterlagen und Berechnungen ergibt sich, daß die Balkone deutlich zu gering bewehrt sind. Das führt zu den erfahrbaren Schwingungen.

Beim stärker schwingenden Balkon im OG rechts liegt vermutlich zusätzlich ein Mangel in der Ausführung vor, wodurch die Zahl der kraftübertragenden Stäbe reduziert ist.

Langfristig wird der Bewehrungsstahl überlastet, was zu Ermüdungserscheinungen und damit einem Dehnen des Stahls führt. Das wiederum führt zu zunehmender Schrägstellung der Balkone.

Ein spontaner Abriss der Balkone ist nicht wahrscheinlich, kann aber auch nicht ausgeschlossen werden.

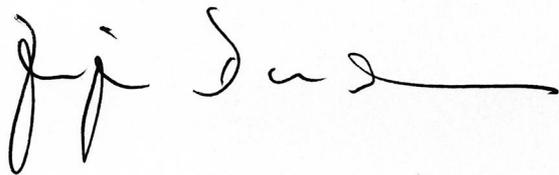
Durch Risse im Fliesenbelag dringt Wasser in die Konstruktion, was die Korrosion der Bewehrung fördern kann, zumindest aber den Belag schädigt.

**- Ich empfehle, den Fliesenbelag kurzfristig zur Vermeidung weiterer Schäden wirksam abzudichten.**

**- Aufgrund der zu gering bemessenen Bewehrung ist eine Unterstützung der Balkone durch Stempel oder seitliche Stützen erforderlich.**

**Alternativ können die schweren Brüstungsplatten durch ein leichtes Geländer ersetzt werden, was das verstärkte Schwingen des Balkones im OG rechts aber nicht auf Null bringen wird.**

Lahstedt, den 01.11.



---

Jürgen Dunker