

## Temperaturbedingtes Dehnungsverhalten von Anbau-Balkonen aus Aluminium

### 1. Aufgabenstellung

Das SCHÜCO Balkonsystem ist eine vorgesetzte Konstruktion mit freitragenden Stützen und einem Verankerungssystem im Wandbereich des Gebäudes. Nachfolgend wird die Auswirkung der Stützensausdehnung bzw. Verkürzung durch Temperatureinfluß auf den Wandanschluß zum Baukörper untersucht.

### 2. Annahmen

Zur Simulation des Temperatureinflusses wurde als Belastung eine Stützensausdehnung bzw. -verkürzung als Belastung des Balkons angesetzt. Für die Berechnung der Auswirkung der Längenänderung auf den Wandanschluß wurden folgende Randbedingungen gewählt:

- Starre Verbindung der Anschlußbauteile des Balkons zum Baukörper
- Volleinspannung der Auflager

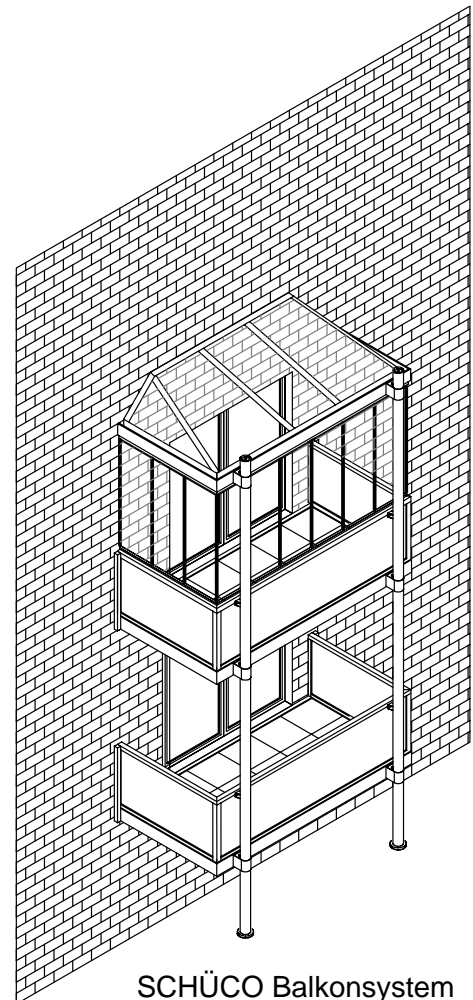
Diese Annahmen sind ungünstig bezüglich der auftretenden Schnittgrößen und Lagerreaktionen. In der Praxis auftretende Entlastungen durch gelenkige Lagerung und gleichzeitige Ausdehnung des Baukörpers bleiben unberücksichtigt.

Durch Temperatureinfluß ergeben sich folgende Ausdehnungen in Abhängigkeit von der Stützenlänge:

$$\Delta l_T = \alpha_T \Delta T l_0$$

mit  $\alpha_T = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ mm}/(\text{mmK})$   
 $\Delta T = 50 \text{ K}$   
 daraus folgt:

Stützenlänge $l_0$	Längenänderung $\Delta l_T$
5 m	0,57 cm
10 m	1,15 cm
15 m	1,72 cm
20 m	2,30 cm



SCHÜCO Balkonsystem

Für das statische Modell wurde ein Balkon mit üblichen Abmessungen ausgewählt. Die Randprofile sind als Einfeldträger ausgebildet. Der Anschluß an das Gebäude erfolgt über eingespannte Wandverankerungen. Grundlage der Berechnung ist die Annahme einer Stützensenkung von 1,00 cm.

Die bei einer Stützensenkung entstehenden Momente und Schnittkräfte aus Temperatur sind denen aus Eigengewicht und Verkehrslast gleichgerichtet.

Im Gegensatz dazu sind die bei der Stützensausdehnung entstehenden Momente und Schnittkräfte denen aus Eigengewicht und Verkehrslast entgegengerichtet und führen im Auflager zu einer Entlastung.

### 3. Baustoffe

Aluminium: AlMgSi0,5 F22, GK AlSi 12

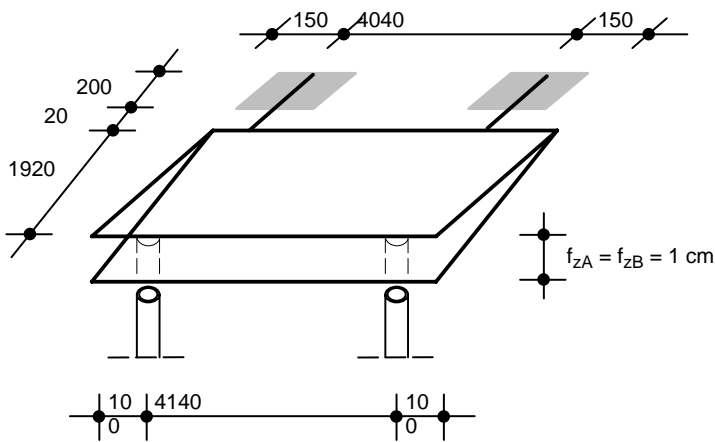
### 4. Verwendete Normen

DIN 1055 Lastannahmen für Bauten  
DIN 4113 Aluminium im Hochbau

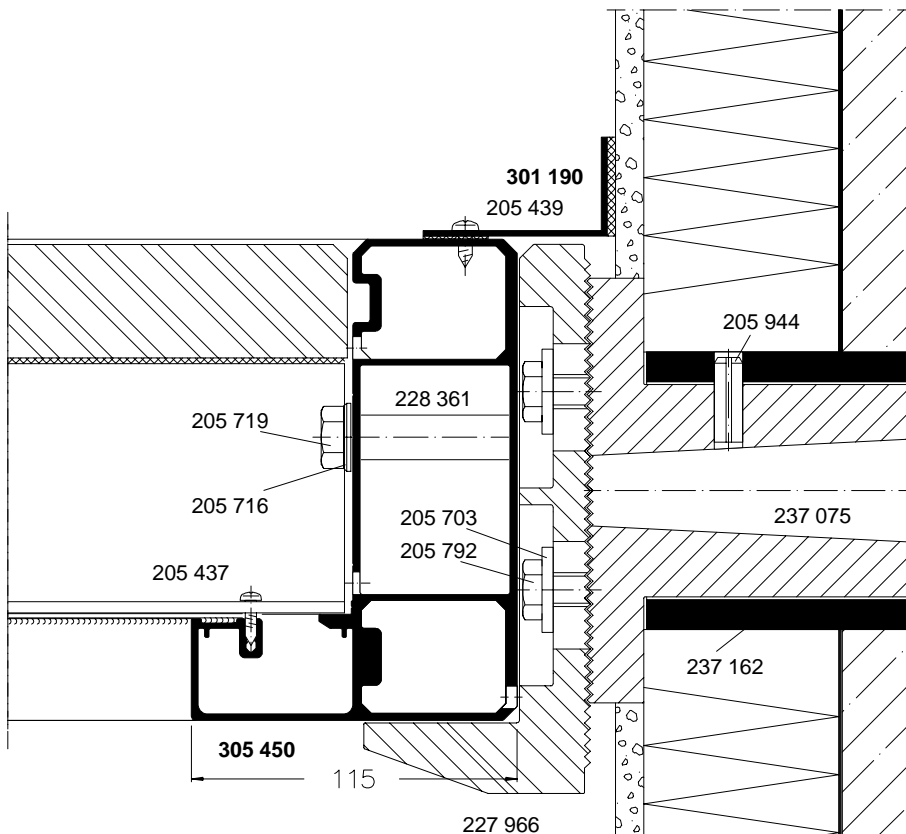
### 5. Rechenprogramm

Friedrich u. Lochner

### 6. Statisches Modell und Abmessungen



### 7. Anschlußdetail



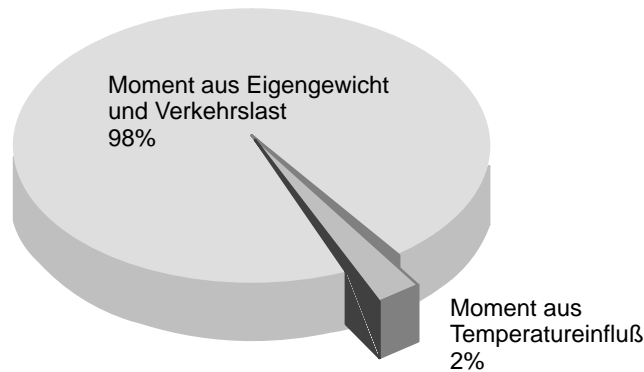
## 8. Ergebnis

Es wurde nur der Fall Stützensenkung betrachtet, da hier die Schnittkräfte und Momente im Auflager denen aus Eigengewicht und Verkehrslast gleichgerichtet sind und daher nicht entlastend wirken.

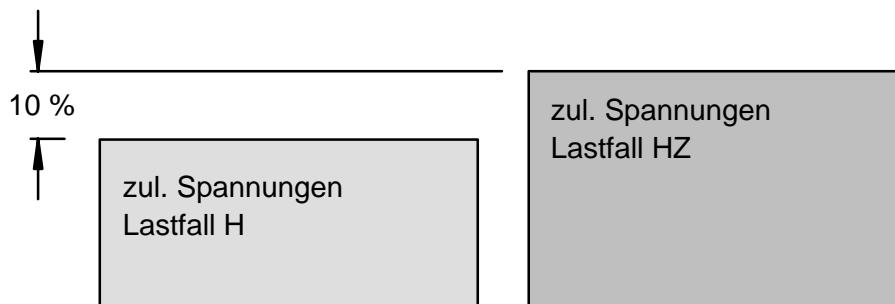
Bei einer Stützensenkung von 1 cm bis 3 cm entstehen für das Auflager in der Wand Einspannmomente von 0,06 kNm bis 0,18 kNm.

Längenänderung	Entspricht Stützhöhe	Einspannmoment
1 cm	8,7 m	0,06 kNm
2 cm	17,4 m	0,12 kNm
3 cm	26,0 m	0,18 kNm

Im Vergleich zu den im Wandanschluß entstehenden Momenten, die aus Eigengewicht und Verkehrslast bei einem gelenkig gelagertem Balken ermittelt werden, beträgt die Erhöhung bei ungünstiger Annahme für die Lagerung durch den Lastfall Temperatur nur 2% bis 6%.



Berücksichtigt man, daß bei statischen Nachweisen und Lastannahmen nach DIN 1055 zwischen dem Lastfall H (Hauptlasten) und dem Lastfall HZ (Haupt- und Zusatzlasten) unterschieden wird, so ist bei Berücksichtigung des Temperatureinflusses der Lastfall HZ zu benutzen. Die zulässigen Spannungen für den Lastfall HZ liegen ca. 10% über den zul. Spannungen für den Lastfall H. Im Vergleich zur größeren zulässigen Spannung nach Lastfall HZ ist die Mehrbelastung der Lager durch Berücksichtigung des Temperatureinflusses vernachlässigbar.



## 9. Resümee

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß für das SCHÜCO Balkensystem keine nennenswerte zusätzliche Belastung der Wandanschlüsse durch Temperatureinfluß entsteht. Ein Dehnungsausgleich innerhalb der Konstruktion ist nicht erforderlich, da die Standsicherheit der Konstruktion durch das Dehnungsverhalten des Werkstoffes nicht beeinträchtigt wird.

## Brandverhalten von Anbau-Balkonen aus Aluminium

Das Brandverhalten von vorgestellten Anbau-Balkonen wird seit langer Zeit diskutiert. Dabei sind es vor allem zwei Forderungen, die aus Sicht der Genehmigungsbehörden zu erfüllen sind:

- I. der bauliche Brandschutz
- II. die Personenrettung aus dem Gebäude

### Baurechtliche Beurteilung von Balkonen

Das Anbringen von Balkonen an Gebäuden bedarf grundsätzlich einer bauaufsichtlichen Genehmigung. Außer den gestalterischen Aspekten stehen vor allem Fragen der Sicherheit für die Regelnutzung im Vordergrund. Zusätzlich sind für Balkonkonstruktionen nachfolgende brandschutztechnischen Kriterien zu prüfen und zu bewerten.

- das Brandverhalten der eingesetzten Baustoffe
- die erforderliche Standsicherheit bei Brandbeanspruchung
- die Eignung des Balkons als sogenannter "Zweiter Rettungsweg"
- die Anleiterbarkeit für Feuerwehrleitern zur Herstellung "Zweiter Rettungswege"

In den meisten Bauordnungen der Bundesländer werden hinsichtlich der brandschutztechnischen Anforderungen an Balkone keine konkreten Anforderungen gestellt.

Beispielhaft ist hier die Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen vom 07.03.1995 (BauO NW). In der Verwaltungsvorschrift zur BauO NW vom 24.01.1997 (VV BauO NW) findet sich lediglich unter Ziffer 35.34 ein Hinweis auf Balkone. Demgemäß bestehen wegen des Brandschutzes keine Bedenken ... *"bei Eingangsüberdachungen und Vordächern über Hauseingängen, Balkonen oder ähnlichen untergeordneten Gebäudeteilen aus brennbaren Baustoffen ..."*.

In der Verwaltungsvorschrift wird also konkret ausgesagt, *daß Balkone untergeordnete Gebäudeteile sind*. Weiterhin läßt die Verwaltungsvorschrift zur BauO NW den Rückschluß zu, daß auf Balkone als untergeordnete Gebäudeteile nur im beschränkten Umfang die baurechtlich/brandschutztechnischen Regelungen der BauO NW für Haupttragwerke anzuwenden sind.

Dies bestätigt sich, wenn man im Kommentar zur BauO NW bei Gädtke/Böckenförde/Temme/Krebs (1) auf Seite 325 nachliest. Dort heißt es:

***"In letzter Zeit mehren sich die Fälle, daß Balkone in Holz- oder Stahlbauart sowohl bei Neubauten als auch insbesondere im Zuge von Modernisierungsmaßnahmen von Gebäuden errichtet werden sollen. Diese Balkonkonstruktionen erfüllen keine Feuerwiderstandsklasse. Sofern diese Balkone im Brandfall nicht die Aufgabe haben, als "Rettungsbalkone" den nach § 17 Abs. 3 BauO NW erforderlichen zweiten Rettungsweg zu sichern, kommt ihnen keine andere Aufgabe zu, als sich selbst zu tragen bzw. für sich selbst abgestützt zu werden." Dies gilt auch für Aluminium Balkone.***

Die Kommentarstelle bestätigt, daß tragende Balkonbauteile also nicht der Feuerwiderstandsklasse angehören müssen, wie die wesentlichen tragenden Bauteile eines Gebäudes oder gar solche, die die Standsicherheit des Gesamtbauwerkes gewährleisten müssen. Auch wird anhand dieser Aussage deutlich, daß eine strengere Auslegung des Baurechts in diesem Punkt eine vom Gesetz nicht beabsichtigte Härte bedeuten würde. Daher kann eine Befreiung oder Abweichung von materiellen Bauvorschriften, wie z.B. denen, die sich mit den Geschoßdecken befassen, baurechtlich gerechtfertigt werden.

Hinsichtlich der Funktion von Balkonen im Zuge zweiter Rettungswege sind die nachfolgend geschilderten zwei Brandszenarien für die Beurteilung von Bedeutung. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die baurechtlichen Regelungen der Bundesländer als anleiterbare Stellen immer nur sogenannte "Notwendige Fenster" mit lichten Öffnungen von mindestens 0,90 m x 1,20 m fordern, die nicht höher als 1,20 m über der Fußbodenoberkante angeordnet sein dürfen. *Da Balkone jedoch über Türen betreten werden, ergibt sich allein schon aus diesem Umstand, daß sich Personen über Balkone schon besser retten können.*

Nun die beiden Brandszenarien:

### 1. Brand in einer Nutzungseinheit, zu der der Balkon gehört

Ist einer Person innerhalb einer Nutzungseinheit (Wohnung) der Fluchtweg zum Treppenraum abgeschnitten und ist sie für die Flucht auf ein notwendiges Fenster angewiesen, so bedeutet für die Person das alternative Vorhandensein eines Balkons immer einen Vorteil. Der Balkon bietet wegen seiner Lage vor einer Fenstertür, also im Freien, einen besseren Schutz vor Feuer und Rauch und ermöglicht somit Rettung suchenden Personen eine längere Verweilzeit bis zum Eintreffen der Feuerwehr. Zudem können sich die Personen den Rettungskräften besser bemerkbar machen. Hinzu kommt, daß für die Feuerwehr das Anleiten eines Balkons wegen der dreiseitigen Erreichbarkeit generell günstiger ist, als die Anleitung eines Fensters.

### 2. Brand unterhalb eines notwendigen Fensters oder Balkons:

Mögliche Brandstellen sind in Erdgeschoßbereichen am Fuß von Gebäuden, z.B. brennende Müllcontainer, parkende Fahrzeuge oder trockene Vegetation oder in Obergeschossen auch brennbare Materialien (wie z.B. Sitzmöbel) auf Balkonen.

Als weitere Möglichkeit kommt der Austritt eines Feuers aus einem unterhalb eines Balkons liegenden Raum durch Zerstörung von Fenstern oder Balkontüren in Betracht.

Tritt unterhalb eines Balkons oder einem Fenster bei einem Brand Feuer und Rauch aus, so droht für das darüberliegende Fenster oder den Balkon Gefahr. Bildet dieses Fenster bzw. der Balkon die einzige Stelle zum Anleiten im Zuge der Herstellung eines sogenannten "2. Rettungsweges", so ist die Situation mit Balkon günstiger, wenn bei einem geschlossenem Balkonboden dieser über einen gewissen Zeitraum eine Abschirmung gegen den Brand bildet. Hierdurch kann in Abhängigkeit von der Brandbeanspruchung ein Feuerüberschlag verzögert oder sogar verhindert werden. Sollte das Feuer so intensiv sein, daß der Balkon seine Gebrauchsfähigkeit verliert, wäre ein gesichertes Verweilen auf ihm ohnehin ausgeschlossen. Rettung suchende Personen würden sich dann, wie bei Gebäuden, die nur über notwendige Fenster verfügen, ins Gebäude zurückziehen. Für diesen kritischen Fall darf dann jedoch eine erhöhte statische Standzeit unterstellt werden, da auf dem Balkon keine Verkehrslast vorhanden ist.

Da SCHÜCO-Balkone einen geschlossen Boden haben, ergibt sich auch bei diesem Brandszenario immer eine bessere Rettungsoption als bei einem Fenster.

Die Fachkommission Bauaufsicht, in der die obersten Bauaufsichtsbehörden der Länder vertreten sind, ist zum Thema: "Brandschutz bei Balkonen" zu dem Ergebnis gekommen, daß:

- **Bauteile von Balkonen, insbesondere tragende Stützen, keine Anforderungen hinsichtlich einer Feuerwiderstandsklasse zu erfüllen brauchen und deshalb weder feuerhemmend noch feuerbeständig sein müssen und**
- **Balkone nur aus normalentflammbaren Baustoffen zu bestehen brauchen: bei Balkonen an Hochhäusern bleiben jedoch höhere Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen unberührt.**

Soweit die maßgebenden landesrechtlichen Vorschriften dies nicht zulassen, bestehen aus Sicht der Fachkommission Bauaufsicht keine Bedenken gegen die Erteilung von Befreiungen im Einzelfall durch die unteren Bauaufsichtsbehörden.

### 3. Brandverhalten der eingesetzten Balkonbaustoffe

Da SCHÜCO-Aluminium-Balkone ausschließlich aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt werden, erfüllen sie im Vergleich mit den Anforderungen an Fassadenbaustoffe die höchsten baurechtlichen Anforderungen. Sie können infolgedessen auch keinen Beitrag zu einer Brandübertragung von Geschoß zu Geschoß, wie bei der Verwendung von brennenden Baustoffen, leisten.

### 4. Resümee

SCHÜCO-Anbaubalkone mit Aluminium-Stützen und Aluminium- oder Betonbodenplatten lassen sich aus brandschutztechnischer Sicht ohne Bedenken bis zu Bauhöhen von 20 m einsetzen, unabhängig in welchem Bundesland sich das auszuführende Objekt befindet. Bei Balkonen an Hochhäusern sind jedoch höhere Anforderungen an das Brandverhalten von Balkonen zu erfüllen.