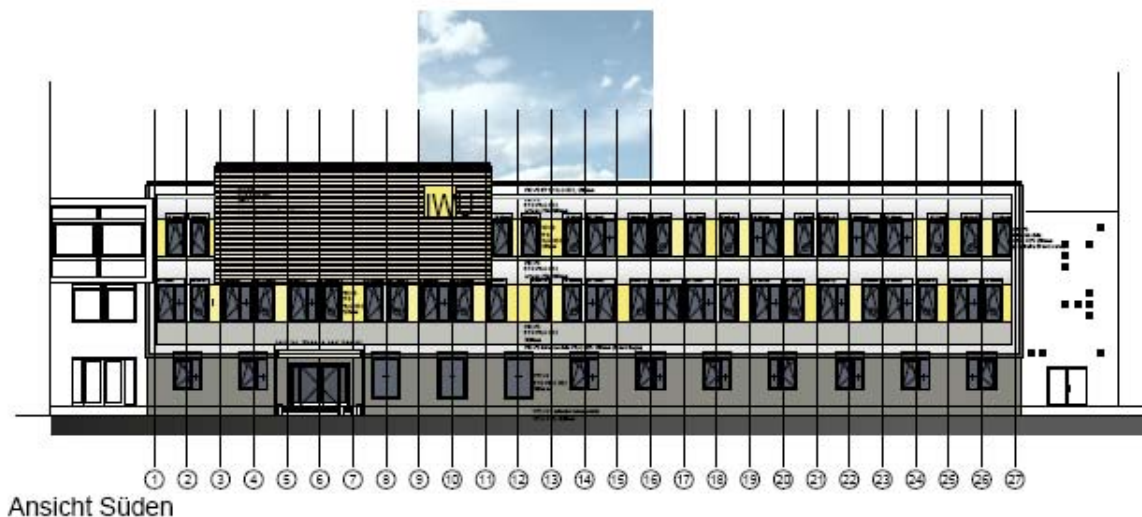


Michael Hörner, Dr. Jens Knissel, Marc Großklos  
Institut Wohnen und Umwelt (IWU) \* Annastraße 15 \* D-64285 Darmstadt

# Versicherungsfragen bei Wärmeabfuhr durch sommerliche Nachtlüftung

## 1 Das Projekt und seine Randbedingungen

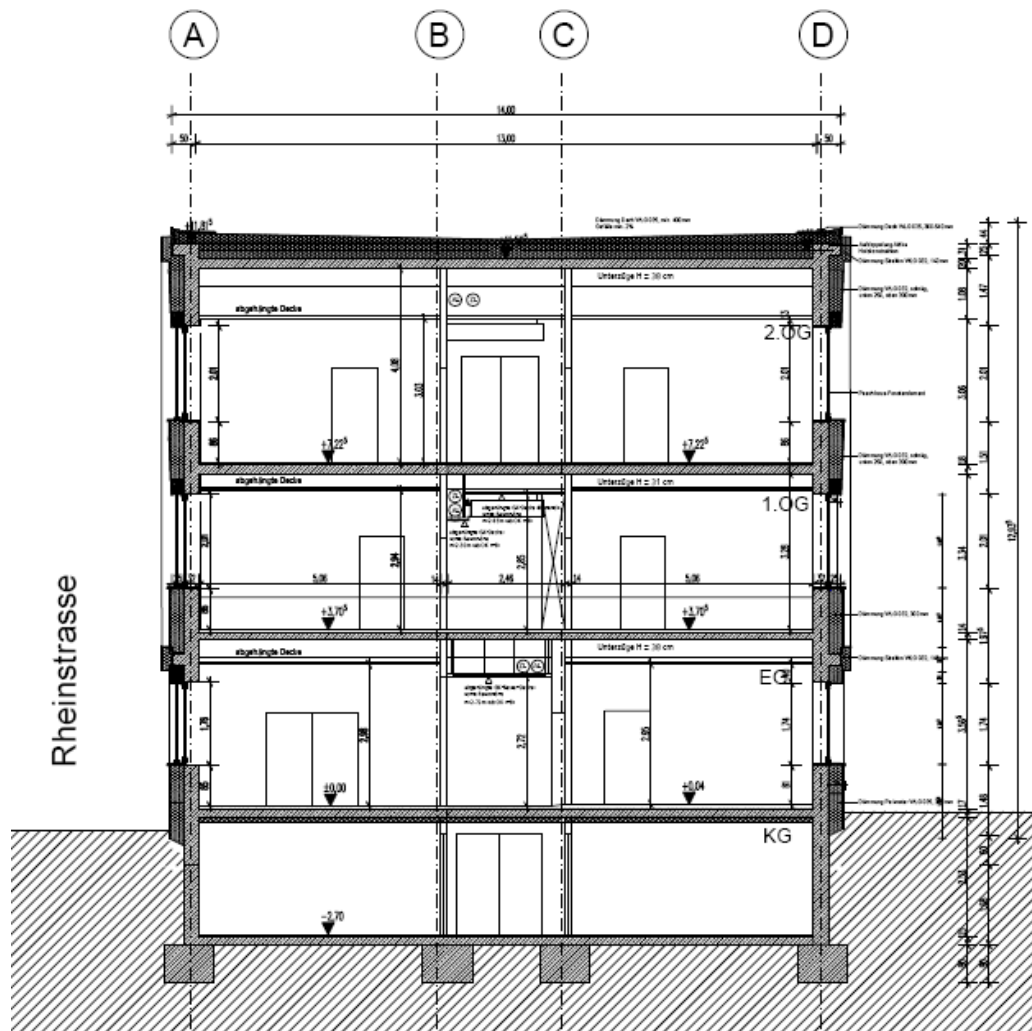
Das IWU zieht um, von der in 40 Jahren zu einer Art Markenzeichen gewordenen Merck-Villa an die Hauptverkehrsachse Darmstadts, die Rheinstraße. Das neue Domizil ist ein Anfang der 1960er Jahre errichtetes Verwaltungsgebäude, das zuletzt vom Arbeitsamt des Landkreises Darmstadt-Dieburg genutzt wurde.



**Abbildung 1** Das geplante neue IWU-Domizil: Erstes mit passivhaustauglichen Komponenten saniertes Bürogebäude in Darmstadt (Quelle: bauverein AG)

Das Gebäude wird nach nun fast 50 Jahren Nutzung grundsaniert. Um das Sanierungskonzept zu verstehen, muss man die Randbedingungen kennen. Die Lage an der stark frequentierten Rheinstraße macht Schallschutz zum entscheidenden Thema. Selbst mit Schallschutzfenstern, die die Anforderungen an Räume für wissenschaftliches Arbeiten erfüllen, bleibt die Frage der Lüftung. Angesichts der grundlegenden Nutzungsänderung und der Gliederung des Gebäudes muss die innere Erschließung des Gebäudes neu gelöst werden. Das wirft Fragen des Brandschutzes auf. Damit aber nicht genug: Aus politischen Gründen musste frühzeitig und weit vor den ersten Planungskonzepten aufgrund von Grobkostenschätzungen ein Kostenbudget festgelegt werden. Das schafft Sachzwänge.

Und last but not least waren alle Beteiligten der Meinung, es stünde dem Institut, an dem vor über 20 Jahren die grundlegenden Arbeiten zum Passivhauskonzept durchgeführt wurden, sehr gut zu Gesicht, wenn es als neues Markenzeichen im ersten mit passivhaustauglichen Komponenten sanierten Bürogebäude Darmstadts residieren dürfte. So wird das Gebäude mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, 24 bis 38 cm Wärmedämmung und einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung auf einen Zielkennwert der Heizwärme von  $25 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBFA}}^1$  saniert. Untere Dämmebene ist die Kellerdecke. Die Lüftungsanlage versorgt auch den benachbarten ehemaligen Kreistagssaal, weshalb sie auf  $5.000 \text{ m}^3/\text{h}$  dimensioniert ist. Der Bürotrakt wird nur mit etwas mehr als  $2.000 \text{ m}^3/\text{h}$  während der Heizzeit beaufschlagt. Die volle Luftmenge kann aber für die Unterstützung der sommerlichen Nachtlüftung mit einem knapp zweifachen Luftwechsel (siehe Kap. 2) genutzt werden.



**Abbildung 2 Sanierungskonzept im Schnitt (Quelle: bauverein AG)**

<sup>1</sup> Die Energiebezugsfläche EBF ist gemäß den Förderbedingungen des Landes Hessen gleich der Nutzfläche zzgl. 60% der Verkehrs- und technischen Funktionsfläche.

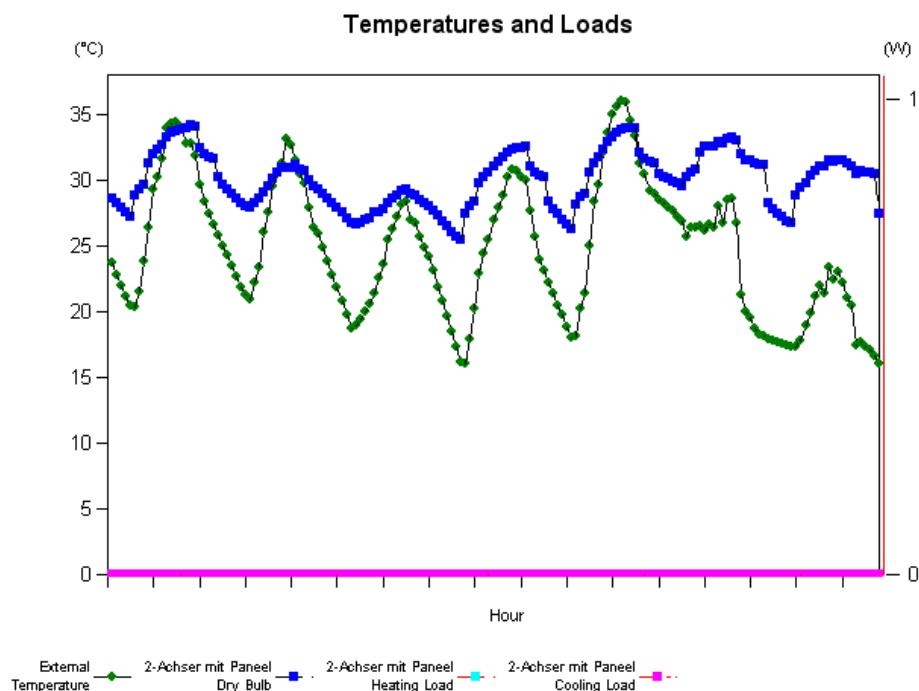
---

Bauherr ist die bauverein AG, Architekt und Fachplaner HLK die Planungsgruppe Drei, beiden möchten wir an dieser Stelle ganz herzlich für die konstruktive und engagierte Zusammenarbeit danken. Gefördert wird das Projekt vom Land Hessen im Rahmen des Förderprogramms zur Sanierung von Nichtwohngebäuden mit passivhaustauglichen Komponenten, wofür wir uns ebenfalls ganz herzlich bedanken möchten. Nicht zuletzt möchten wir der Stadt Darmstadt danken, die als Mitgesellschafter für die Unterbringung des IWU zuständig ist und das ehrgeizige Projekt möglich gemacht hat.

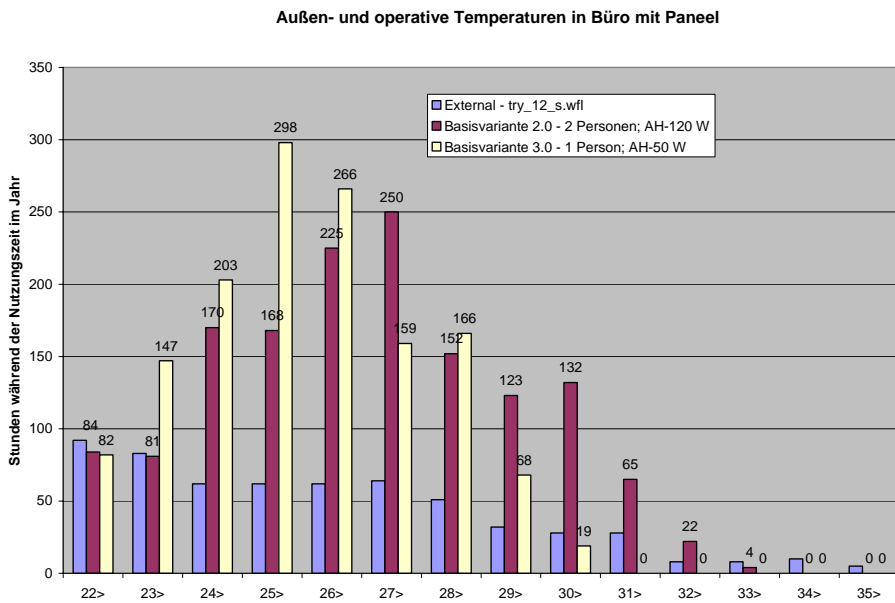
## 2 Aspekte des sommerlichen Wärmeschutzes

Der vereinfachte Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 für das Gebäude ist knapp erfüllt, ebenso der nach PHPP. Allerdings ist aus diversen Studien bekannt, dass dieser vereinfachte Nachweis keine Garantie dafür ist, dass Übertemperaturen der Raumluft nur zu maximal 10% der Nutzungszeit auftreten, wie es üblicherweise als Kriterium des sommerlichen Temperaturkomforts angesehen wird.

Die dynamische Gebäudesimulation zeigte für einen Raum mit zwei Arbeitsplätzen in einer sommerlichen Hitzeperiode modelliert für das Extremjahr TRY 12 denn auch nicht tolerierbare Überschreitungshäufigkeiten der sommerlichen Raumtemperaturen (siehe Abbildung 3) von mehreren hundert Stunden im Jahr und tagelang Temperaturen über 30°C im Raum. Auch der zweifache mechanische Nachluftwechsel über die Lüftungsanlage kann daran nichts wesentliches ändern. Entscheidend sind unter anderem die internen Wärmequellen, wie die Basisvariante 3.0 in Abbildung 4 mit nur einer Person mit energiesparendem Arbeitsgerät im Raum zeigt. Der Anteil der Stunden in der jährlichen Nutzungszeit mit über 26°C Raumtemperatur liegt aber immer noch bei 25%.

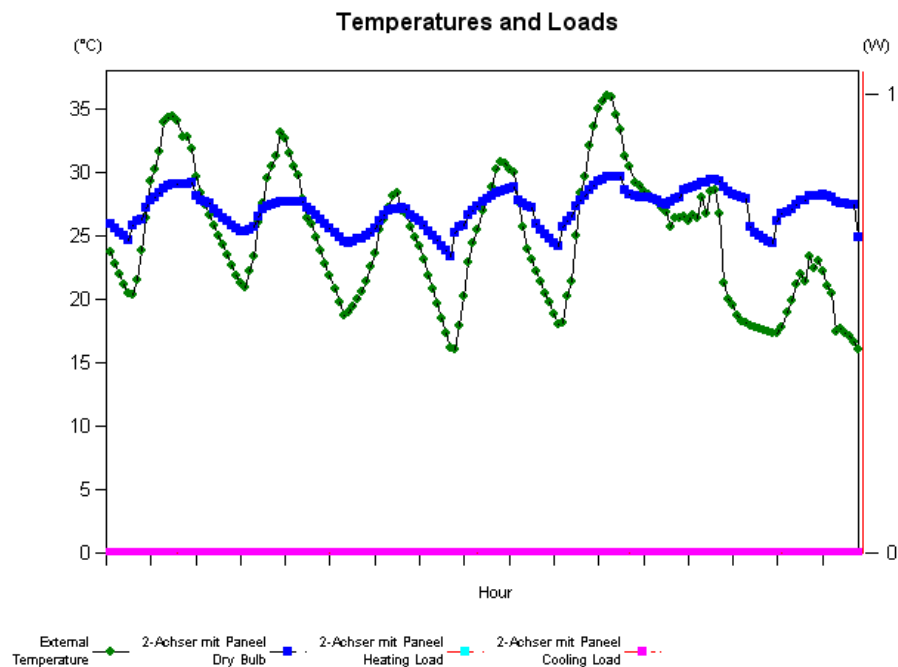


**Abbildung 3** Raumtemperatur und Außentemperatur eines Doppelbüros mit Standardansätzen für interne Wärmequellen in einer sommerlichen Hitzeperiode nach TRY 12 extrem



**Abbildung 4 Übertemperaturhäufigkeiten des Doppelbüros mit Standradgeräten und eines Einzelbüros mit Energiespargeräten in einer sommerlichen Hitzeperiode nach TRY 12 extrem**

Reizt man die Regelung der mechanischen Nachtlüftung mit dem maximal 2-fachen Luftwechsel aus, so kann man die Temperaturspitzen brechen (vgl. Abbildung 5) und die Übertemperaturhäufigkeit unter 10% der Jahresnutzungszeit bringen.



**Abbildung 5 Raumtemperatur und Außentemperatur eines Einzelbüros mit Energiespargeräten und optimierter Nachtlüftung mit 2-fachem Luftwechsel in einer sommerlichen Hitzeperiode nach TRY 12 extrem**

Die Simulationen zeigen aber auch, dass man mit natürlicher Nachtlüftung in die Nähe dieser Werte kommen kann, dann ganz ohne Energieaufwand für Luftförderung. Dazu müssen allerdings die Fenster nachts geöffnet werden können, was einerseits die Einbruchdiebstahlversicherung auf den Plan ruft – siehe dazu Kap. 3 - und andererseits auch technisch zufrieden stellend gelöst werden muss.



**Abbildung 6 Fensterlüftungssystem FLS der Fensterautomation GmbH**

Schnell war klar, dass eine gesteuerte Lüftung mit motorischem Fensterantrieb erforderlich ist, um auch Probleme wie z.B. Sturm- und Regensicherheit oder auch die Gefahr der Unterkühlung in der Übergangszeit zuverlässig zu lösen. Das ausgewählte Fensterlüftungssystem in Abbildung 6 kann direkt auf handelsübliche Falzgetriebe von Fenstern aufgesetzt werden. Der Vorteil dieses Systems ist zudem, dass es das Fenster nicht nur mittels des Gestänges öffnen und schließen kann, sondern auch über das Falzgetriebe ver- und entriegeln kann. Für den Einbruchschutz und noch mehr für die Luftdichtheit in der Heizperiode ist dies entscheidend wichtig. Das Fensterlüftungssystem wird über die MSR-Anlage der Lüftungsanlage zentral angesteuert. Dadurch stehen Messwerte der Wetterstation und Raumtemperaturen etc. automatisch zur Verfügung.

---

So wird das Konzept zum sommerlichen Wärmeschutz aus einem Strauß von Maßnahmen bestehen:

- Die Fensterflächen werden gegenüber dem Istzustand verkleinert.
- Auf der Südseite ein außen liegender, variabler Sonnenschutz mit Lichtlenkfunktion.
- Auf der Nordseite Sonnenschutzverglasung und innen liegender, hoch reflektierender Blendschutz
- Die internen Lasten werden gesenkt, dadurch dass Räume vorzugsweise mit Teilzeitkräften doppelt belegt werden und bei Neubeschaffungen von PCs ab sofort ein Zielwert von 50 W pro Gerät inkl. Monitor als Durchschnittswert eingehalten werden muss.
- Die sommerliche Nachtlüftung wird über motorisch öffnbare Fenster realisiert, unterstützt durch die Lüftungsanlage.

---

## **3 Versicherungsfragen bei sommerlicher Nachtlüftung**

### **3.1 Ein gekipptes Fenster ist ein offenes Fenster!**

Um zu verstehen, warum Versicherungsfragen bei sommerlicher Nachtlüftung eine Rolle spielen, ist es hilfreich, sich kurz in die Gedankenwelt von Einbrechern zu versetzen. Den typischen Einbrecher gibt es allerdings nicht. Es kann sich sowohl um örtliche Täter als auch um gezielt operierende überörtliche Einbrecherbanden handeln. Diese gehen oft mit brachialer Gewalt vor, um schnell an Beute zu kommen.

Leicht erreichbare und schlecht gesicherte Eingangstüren, Fenster, Schaufenster, Kellerlichtschächte usw. sind günstige Gelegenheiten und für Einbrecher kein großes Problem. Türen und Fenster werden oft schon in Sekundenschnelle überwunden. Aber auch offene und gekippte Fenster, die Eingangstür, die nur ins Schloss gezogen ist oder der sorglose Umgang mit Schlüsseln erleichtern Einbrüche. In Gewerbeobjekte dringen Einbrecher aber auch über Dächer ein oder durchbrechen sogar Wände. Ob Tag oder Nacht, belebte oder unbesetzte Umgebung, Gelegenheit macht Diebe!

Am Beispiel der Fenster, als dem für die sommerliche Nachtlüftung entscheidenden Bauteil, wird im Folgenden dargestellt, was beim Einbruchschutz wichtig ist und welche Maßnahmen getroffen werden müssen, um energetische und versicherungstechnische Anforderungen miteinander vereinbaren zu können.

Gelingt es einem Gelegenheitseinbrecher nicht binnen 2-3 Minuten ein Fenster oder eine Fenstertür mit einfachen Werkzeugen aufzubrechen, gibt er meist auf und sucht sich ein leichteres Objekt. Scheiben einzuschlagen, ist dabei nicht sehr beliebt: Zu langwierig, dazu noch laut und mit Verletzungsgefahr verbunden. Ein gekippter Fensterflügel ist allerdings leicht und recht schnell auszuhebeln. Soweit die Erfahrungen der Polizei und der Versicherer.

Ein gekipptes Fenster wird deshalb, nicht nur von einer Einbruchdiebstahlversicherung, wie ein offenes Fenster angesehen! Baut die Nachtlüftungsstrategie darauf auf, ein Fenster motorisch oder manuell in Kippstellung zu bringen, muss den Anforderungen der Versicherung Rechnung getragen werden, damit der Versicherungsschutz nicht verloren geht.

### **3.2 Einbruchschutz**

Man spricht von **Einbruchdiebstahl**, wenn ein Dieb sich gewaltsam Zutritt in einen Raum verschafft, sich einschleicht oder mittels eines falschen Schlüssels Zutritt erlangt. Auch wenn er sich mit einem regulären Schlüssel Zutritt verschafft (den er



außerhalb des Gebäudes durch Raub oder Diebstahl in seinen Besitz gebracht hat), handelt es sich um Einbruchdiebstahl.

Maßnahmen zum **Einbruchschutz** sollen das unerlaubte Eindringen in einen verriegelten Raum oder Bereich verhindern oder den Zeitaufwand dafür so hoch treiben, dass Einbrecher abgeschreckt werden. Einen guten Einbruchschutz erreicht man durch ein aufeinander abgestimmtes Zusammenwirken von mechanischer und elektronischer Sicherungstechnik, richtigem Verhalten und personellen und organisatorischen Maßnahmen. Der Einsatz von Sicherungstechnik muss angemessen, durchdacht und sinnvoll aufeinander abgestimmt sein. Mechanischen Sicherungen sollte dabei Priorität eingeräumt werden, weil sie als Barriere wirken und dem Einbrecher Zeit abverlangen (vgl. Tabelle 1).

Vielfach sichern sich Gebäudeeigentümer zusätzlich durch eine **Einbruchdiebstahlversicherung** ab. Diese gehört in der Regel zur Gebäudesachversicherung, manchmal auch Sach-Inhaltsversicherung genannt. Sie versichert je nach Police auch gegen andere Risiken, die im Zusammenhang mit natürlicher Nachtlüftung bedacht werden müssen wie z.B. Brand, Sturm und Regen. Die Einbruchdiebstahlversicherung für den gewerblichen Bereich leistet Entschädigung für Eigentum, das durch Einbruchdiebstahl, Raub innerhalb eines Gebäudes oder Grundstücks, Raub auf Transportwegen, Vandalismus nach einem Einbruch oder durch den Versuch einer solchen Tat gestohlen, zerstört oder beschädigt wird.

Eigentümer größerer Liegenschaftsbestände verzichten durchaus auch auf die flächendeckende Versicherung gegen Einbruchdiebstahl. Statt für viele Objekte regelmäßig Versicherungspolicen zu bezahlen, wird das Risiko direkt übernommen. Das ändert natürlich nichts an der Sinnhaftigkeit einbruchhemmender Maßnahmen.

Die europäische DIN V ENV 1627 für Türen, Fenstertüren und Fenster gilt seit 1999. Sie definiert Widerstandsklassen (WK 1–6), Widerstandszeiten (Zeit, die ein Produkt einem Einbruch standhält), Tätertypen und den Modus operandi (vgl. Tabelle 1). In Neu- und Umbauten erhält man durch den Einbau nach DIN V ENV 1627 zertifizierter einbruchhemmender Fenster und Fenstertüren sowie Türen mindestens der **Widerstandsklasse (WK) 2** einen guten Einbruchschutz. Die deutsche Polizei empfiehlt deshalb eine solche Ausstattung.

<b>Widerstandsklasse</b>	<b>Widerstandszeit</b>	<b>Tätertyp / Vorgehensweise (Modus operandi)</b>
WK 1	keine manuelle Prüfung	Bauteile der Widerstandsklasse 1 weisen einen Grundschutz gegen Aufbruchversuche mit körperlicher Gewalt wie Gegendreten, Gegenspringen, Schulterwurf, Hochschieben und Herausreißen (vorwiegend Vandalismus) auf.
<b>WK 2</b>	<b>3 Minuten</b>	<b>Der <i>Gelegenheitstäter</i> versucht, zusätzlich mit einfachen Werkzeugen, wie Schraubendreher, Zange und Keil, das verschlossene und verriegelte Bauteil aufzubrechen.</b>
WK 3	5 Minuten	Der <i>gewohnt vorgehende Täter</i> versucht zusätzlich mit einem zweiten Schraubendreher und einem Kuhfuß, das verschlossene und verriegelte Bauteil aufzubrechen.
WK 4	10 Minuten	Der <i>erfahrene Täter</i> setzt zusätzlich Sägewerkzeuge und Schlagwerkzeuge, wie Schlagaxt, Stemmeisen, Hammer und Meißel, sowie eine Akku-Bohrmaschine ein.
WK 5	15 Minuten	Der <i>erfahrene Täter</i> setzt zusätzlich Elektrowerkzeuge, wie z. B. Bohrmaschine, Stich- oder Säbelsäge und Winkelschleifer mit einem max. Scheibendurchmesser von 125 mm ein.
WK 6	20 Minuten	Der <i>erfahrene Täter</i> setzt zusätzlich leistungsfähige Elektrowerkzeuge, wie z. B. Bohrmaschine, Stich- oder Säbelsäge und Winkelschleifer mit einem max. Scheibendurchmesser von 250 mm ein.

**Tabelle 1 Definition der Widerstandsklassen einbruchhemmender Fenster und Türen nach DIN V ENV 1627 (Quelle: Wikipedia)**

Bei diesen Fenstern und Türen ist sichergestellt, dass es in der Gesamtkonstruktion (Rahmen, Beschlag, Verglasung bzw. Türblatt, Zarge, Schloss) keinen Schwachpunkt gibt (siehe Abbildung 7). Auch Festverglasungen und Fassadenkonstruktionen (Pfosten-Riegel-Fassade) gibt es als zertifizierte einbruchhemmende Konstruktionen.

Normale Verglasung hat entgegen landläufiger Meinung keine einbruchhemmende Wirkung im Sinne der Zertifizierungsregeln, auch nicht Mehrscheiben-Wärmeschutzverglasung. Für angriffhemmende Verglasungen gibt es eine eigene Prüfnorm nach DIN EN 356. Derartige Verglasungen bestehen aus einer Kombination von Glas und durchsichtigen Kunststoffen.



**Abbildung 7 Gesamtkonstruktion einbruchhemmender Fenster (Quelle: [ZGPK 2009])**

Kommen einbruchhemmende Fenster nicht in Frage, kann durch die Montage von Nachrüsticherungen nach DIN 18104 Teil 1 eine deutliche Verbesserung des Einbruchschutzes erzielt werden (siehe auch [ZGPK 2010]). Eine Nachrüstung mit Kastenriegelschlössern, Fensterstangenschlössern, Bändersicherungen usw. ist in der Regel immer möglich. Diese Sicherungen werden auf die Fenster geschraubt. Die Nachrüstung sollte, abhängig von der Größe, mindestens mit je einer Sicherung an der Griff- und Bandseite erfolgen. Die Sicherung auf der Griffseite sollte immer abschließbar sein.

Alle diese Maßnahmen helfen natürlich nichts, wenn das Fenster offen steht oder, was zumindest aus Sicht einer Einbruchdiebstahlversicherung oder eines Einbrechers das gleiche ist, auf Kippe steht.

### 3.3 Nachtlüftung und Einbruchschutz

Geht die sommerliche Nachtlüftungsstrategie davon aus, dass die Fenster in der Nacht und am Wochenende, also außerhalb der normalen Betriebszeit des Gebäudes motorisch geöffnet werden und eine effektive, natürliche Lüftung

ermöglichen, dann stellt sich die konkrete Frage hinsichtlich des Einbruchsschutzes: Wie kann man ein gekipptes Fenster (Widerstandsklasse WK0) so ausrüsten, dass es einen der Widerstandsklasse WK2 vergleichbaren Einbruchschutz erreicht. Die Beantwortung dieser Frage hängt von vielen Aspekten ab. Dazu wurde im Projekt eine sicherheitstechnische Stellungnahme durch einen Sachverständigen der Einbruchdiebstahlversicherung eingeholt.

Für das Erdgeschoss sah der Gutachter wegen der geringen Höhe über dem Boden keine andere Möglichkeit, als dass dort die Fenster nachts verschlossen sein müssen. Zu groß ist die Gefahr, dass auch bei einer nachgerüsteten Sicherung ein fehlgeschlagener Einbruchversuch Vandalismus nach sich zieht. Die Gefahr der sommerlichen Überhitzung ist im Erdgeschoss des Projekts geringer, bedingt durch äußere Verschattung und geringe interne Kühllasten, so dass diese Einschränkung im konkreten Fall des Projekts hingenommen werden kann. Zur Optimierung des Einbruchschutzes wurden einbruchhemmende Fenster der Widerstandsklasse WK2 empfohlen, aber nicht gefordert. Da die Fenster neben dem erhöhten Wärmeschutz auch Anforderungen an den erhöhten Schallschutz erfüllen müssen, wäre es schwierig geworden, die Verglasung auch noch einbruchhemmend auszuführen. Allerdings werden die Fenster abschließbar sein und rundum so genannte Pilzkopfverriegelungen haben.

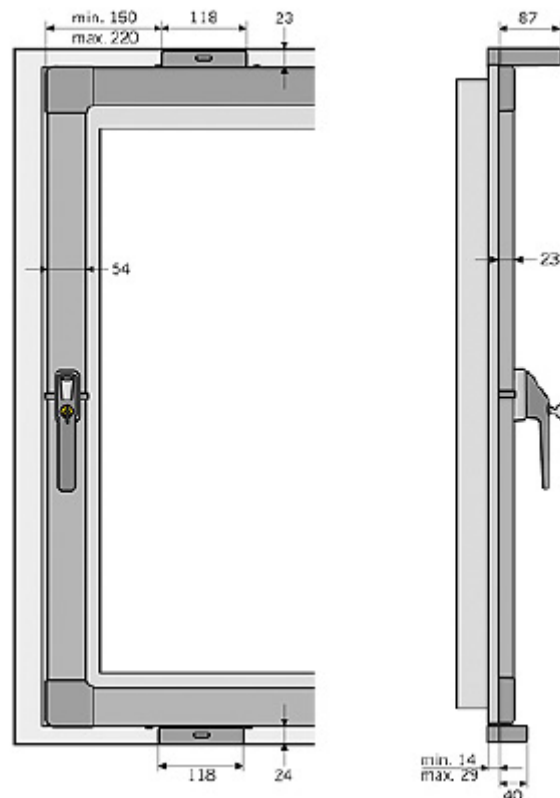
Die Fenster des zweiten Obergeschosses können aufgrund der Höhe über dem Boden von ca. sieben Metern während der Nachtzeit in Kippstellung verbleiben, ohne dass eine zusätzliche Sicherung nötig ist.

Auch für die Fenster des ersten Obergeschosses lässt der Gutachter zu, die Fenster gekippt zu lassen, allerdings wird eine Sicherung gegen Aufdrücken gefordert. Als ausreichende Sicherung im Projekt wurde ein einfaches, nachrüstbares System anerkannt, das im Übrigen auch gut kombinierbar ist mit dem ausgewählten System der motorischen Öffnung: Eine auf der Innenseite des Fenster beidseitig in der Laibung befestigte Querstange (vgl. Abbildung 8). Produkte dieser Art können als fertig konfiguriertes, mit einem Schloss gesichertes Element bezogen werden. Es kann so angebracht werden, dass das Fenster gekippt werden kann. Zur Reinigung der Fenster wird es aufgeschlossen und herausgenommen, so dass das Fenster auch als Drehflügel geöffnet werden kann.



**Abbildung 8** Sicherung eines Fensterflügels gegen Aufdrücken im gekippten Zustand durch eine beiderseitig in der Laibung befestigte Querstange (Quelle: ABUS)

In Frage kommen auch nach DIN 18104-1:07-2010 zertifizierte Fensterkippsicherungen zur Nachrüstung wie in Abbildung 9.



**Abbildung 9** Nach DIN 18104-1:07-2010 zertifizierte Fensterkippsicherung zur Nachrüstung an vorhandenen Fenstern. (Quelle: ABUS)

Als günstig für die Gesamtsituation des Standortes wurde beurteilt, dass die Vorderseite des Gebäudes an die Rheinstraße als stark frequentierte Hauptverkehrsstraße im Innenstadtbereich grenzt und dass zusätzlich auf der von der Straße abgewandten Hofseite des Gebäudes eine Videoüberwachungsanlage mit Aufzeichnung und Live-Übertragung des Bildes an einen 24-Stunden besetzten Wachdienst installiert ist.

## **4 Fazit**

Nachtlüftung ist sehr gut geeignet, den sommerlichen Wärmeschutz zu unterstützen, das zeigen die thermischen Simulationen. Auch wenn bei einem rein passiven Kühlkonzept nicht immer die üblicherweise zu fordernden Übertemperaturhäufigkeiten eingehalten werden können. Ein natürliches Nachtlüftungskonzept ist jedoch sehr energieeffizient und kann auch in einem Passivhauskonzept kostengünstig realisiert werden.

Die notwendige Öffnung der Gebäudehülle außerhalb der Nutzungszeit des Gebäudes wirft versicherungsrechtliche Fragen auf, z.B. hinsichtlich des Einbruchschutzes bei geöffneten Kippflügeln. Zusätzliche Sicherungsmaßnahmen in einem standort- und objektspezifischen Konzept führten zu einer gelungenen Lösung, die sowohl die technischen Anforderungen an die Lüftungsmöglichkeit erfüllte als auch die versicherungsrechtlichen Bedenken ausräumen konnte.

- [ZGPK 2009] Zentrale Geschäftsstelle Polizeiliche Kriminalprävention der Länder und des Bundes (Hrsg.), Schlechte Geschäfte für Einbrecher, Stuttgart 2009
- [ZGKP 2010] Zentrale Geschäftsstelle Polizeiliche Kriminalprävention der Länder und des Bundes, Geprüfte und zertifizierte einbruchhemmende Nachrüstprodukte nach DIN 18104 Teil 1, Juli 2010