

### 3. DEUTSCHER GEOTECHNIK-KONVENT



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Deutschlands attraktivste Bauplätze  
Wohnraumpotentiale durch Aufstockungen

UNIV. PROF. DR.-ING. KARSTEN U. TICHELMANN

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT  
FACHBEREICH ARCHITEKTUR  
TRAGWERKSENTWICKLUNG & BAUPHYSIK

# Deutschland-Studie 2016 Wohnraumpotentiale

Technische Universität Darmstadt  
Fachgebiet Tragwerksentwicklung | Fachbereich Architektur

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Ulrich Tichelmann  
Dipl.-Ing. M.Eng. Katrin Groß



Mehr Informationen unter:  
[www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de](http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de)





TU Darmstadt/Postel-Institut

# Einen auf's Dach bekommen



In Deutschland sollen durch die Dachaufstockung mehr als 1,5 Millionen zusätzliche Wohnungen geschaffen werden, geben Wissenschaftler der TU Darmstadt und des Postel-Instituts Hannover aus.

Eine große Chance für mehr Wohnungen in Deutschland soll auf den Dächern der Häuser liegen: Mehr als 1,5 Millionen zusätzliche Wohnungen könnten durch eine Dachaufstockung entstehen – in Großstädten, Ballungsräumen und Universitätsstädten und damit dort, wo der Wohnraum knapp und teuer ist.

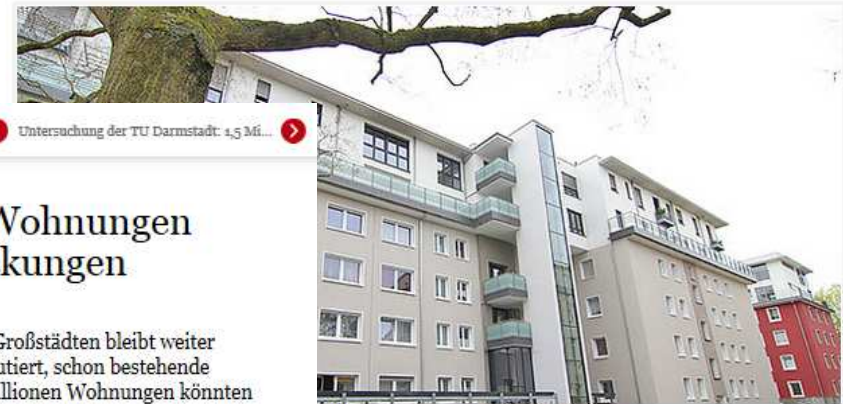
Dächer bereits bestehender Wohnhäuser gebaut werden können, geht die Studie von einer durchschnittlichen Größe von rund 85 Quadratmetern Wohnfläche aus. Im Fokus der Studie stehen die Wohnraumreserven von Mehrfamilienhäusern, die zwischen 1950 und 1990 gebaut wurden. Allein durch die Dachaufstockung von rund 100.000

Wohnung in Frage kommt. Die Aufstockung als des Stadtkindes in die sticht sind“, sagt: Tichelmann von der. **Kein neues Baule** Vorteil der Aufstockung kein zusätzlicher Bau

## Wohnraum gewinnen durch Aufstockung – Auf alt mach neu

### Bis zu 18.000 Wohnungen könnten auf Darmstadts Dächern entstehen

Vor allem in Groß- und Universitätsstädten hat Deutschland einen jährlich steigenden Bedarf an günstigem Wohnraum. Freie Baugrundstücke für den Neubau gibt es in solchen Ballungsräumen kaum – außer man verzichtet auf Teile der Grünanlagen, die aber für das Wohlbefinden der Städter unerlässlich sind.



in der Annastraße. Foto: Arthur Schönbein

**Frankfurter Allgemeine** Untersuchung der TU Darmstadt: 1,5 Mi...

### Untersuchung der TU Darmstadt

## 1,5 Millionen neue Wohnungen durch Dach-Aufstockungen möglich

Die Lage auf dem Wohnungsmarkt in Großstädten bleibt weiter angespannt. Als eine Lösung wird diskutiert, schon bestehende Gebäude aufzustocken. Mehr als 1,5 Millionen Wohnungen könnten so entstehen, hat die TU Darmstadt ausgerechnet.

15.03.2016

Kein neues Baule  
Vorteil der Aufstockung kein zusätzlicher Bau

Teilen | Twittern | Teilen | E-Mails

### THEMA DES TAGES

Freitag, 1. April 2016, Nr. 75 Süddeutsche Zeitung

gangenen Jahren kaum noch Sozialwohnungen gebaut wurden, rutschen viele Menschen werde sich noch verschärfen, warnen Experten. Architekten suchen nach es Unterkünfte zu schaffen. Doch da sind noch die deutschen Vorschriften



### Über den Dächern

Wie bestehende Häuser aufgestockt werden könnten

Wenn Karsten Tichelmann seinen Blick über die Dächer Frankfurts schweifen lässt, dem sich er viele ungenutzte Potentiale: Mehrfamilienhäuser mit Flachdach, mitten in der Stadt. Wohnblöcke, die zu einer Sanierung gebräutet können, und Bungalows in bester Lage. „Wir haben es oft mit Siedlungen zu tun, die schon länger Teil einer funktionierenden Stadt sind“, sagt Tichelmann, „völlig erschlossen“. Wie nützlich könnte es sein, auf diese Häuser einfach noch ein Geschoss draufzusetzen.

Tichelmann führt Tragenentwicklung an der TU Darmstadt; im Auftrag der Bauwirtschaft hat er die Potentiale von Karlsruhe nachgerechnet, etwa anhand von „Dachflächen-Scans“. Ergebnis: Nimmt man nur die Regionen mit angespannter Wohnsituation, dann ließen sich 580.000 Häuser aufstocken, die nach dem Krieg und vor der Wiedervereinigung errichtet wurden. Rund 14 Millionen neue Wohnungen könnten so entstehen. Nimmt man ältere Gebäude hinzu, wachse das Potenzial sogar auf bis zu 1,5 Millionen neue Wohnungen, jede mit 75 Quadratmetern. Und die seien ungenutzt am Stadtrand, sondern mittendrin. Weil für aufgestockte



Die Aufstockung von Häusern ist enorm, sagen die Wissenschaftler von der TU Darmstadt.

1-Aufstockungen könnten laut einer Untersuchung im Auftrag und Immobilienbranche mehr als 1,5 Millionen zusätzliche tstehen. Allein auf rund 580.000 Mehrfamilienhäusern aus den ; 1990 ließen sich in Regionen mit angespanntem kt 1,12 Millionen Wohnungen durch den Aufbau einer Etage errichten, teilten die Technische Universität Darmstadt und das Postel-Institut

# Stadt Bauwelt 209 12.2016

## Dichte Packung

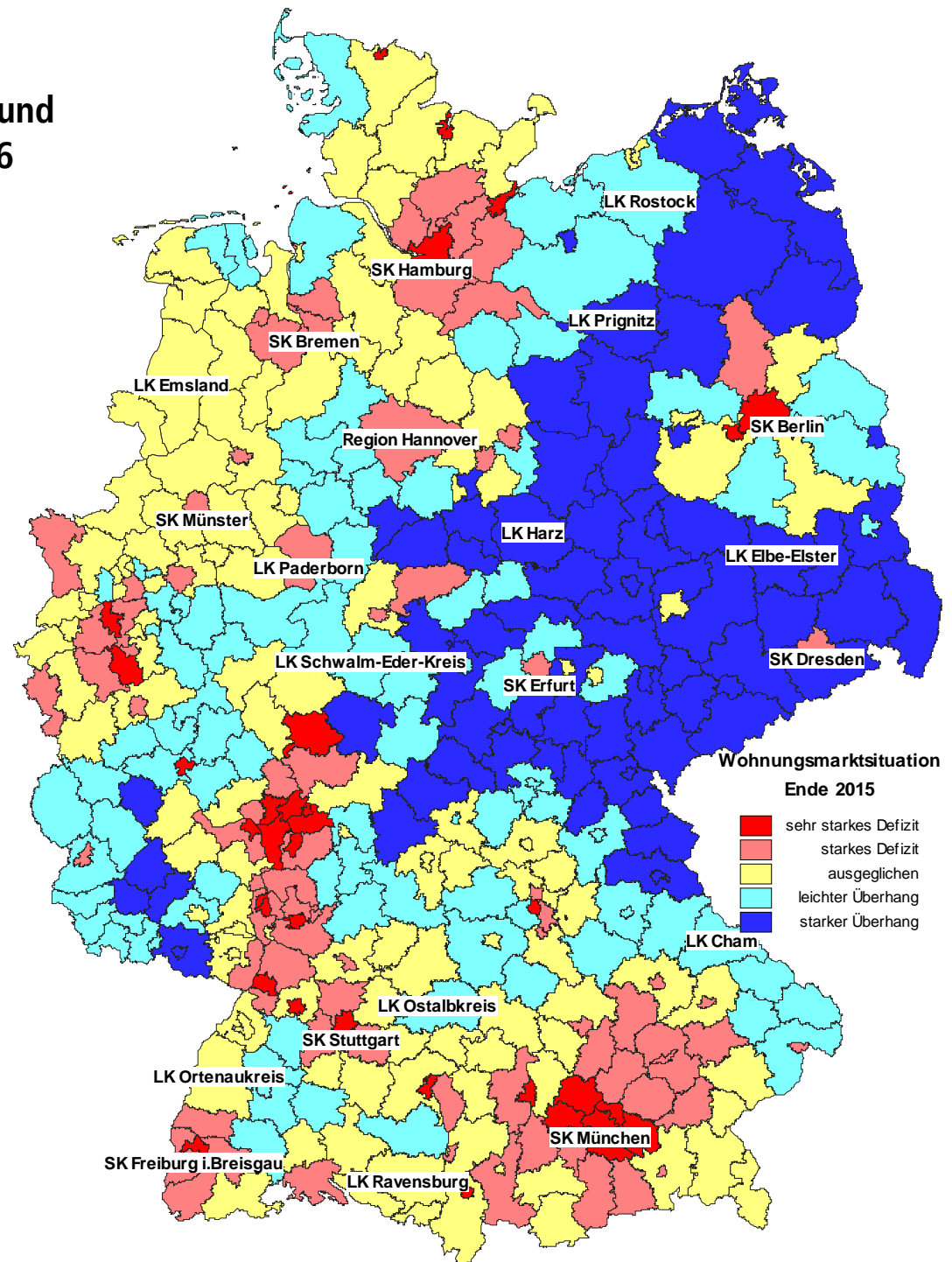
Die Städte in Ballungsräumen wachsen. Wo bleibt die Qualität?



## Wohnungsmarktsituation in den Kreisen und kreisfreien Städten Deutschlands 03/2016

Schrumpfung und Wachstum werden dabei an folgenden Entwicklungsindikatoren festgemacht:

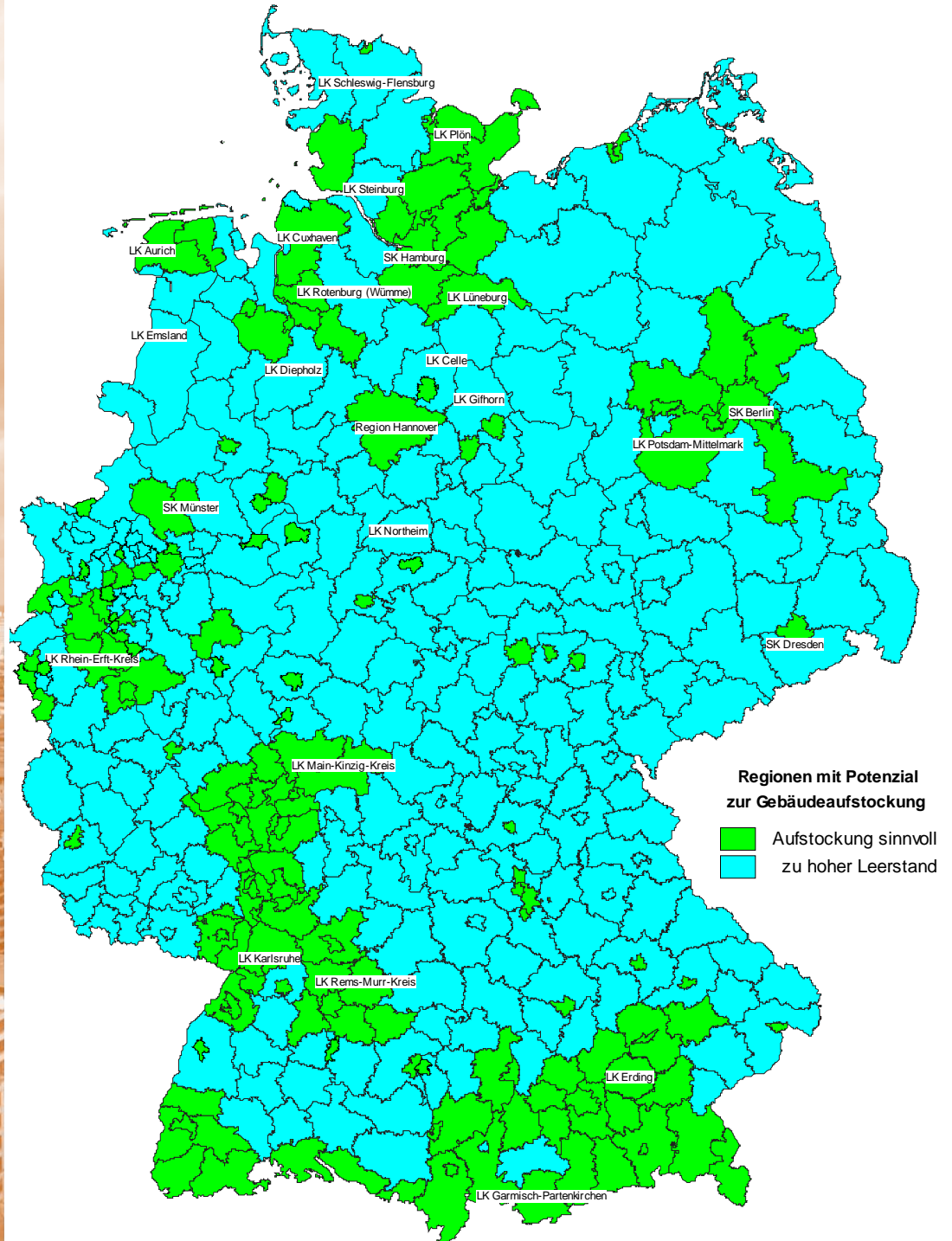
- Bevölkerungsentwicklung der letzten fünf Jahre
- Gesamtwanderungssaldo über die letzten fünf Jahre
- Entwicklung der Erwerbsfähigen (20 bis 64 Jahre) der letzten fünf Jahre
- Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der letzten fünf Jahre
- Veränderung der Arbeitslosenquote der letzten fünf Jahre
- Entwicklung der Istaufkommen Gewerbesteuer der letzten fünf Jahre
- Leerstandsrate von Wohnungen
- Bodenrichtwerte
- Mietpreinsniveau und Mietpreisentwicklung





# Verteilung der Regionen mit hohem Wohnraumbedarf in Deutschland

Entspricht ca. 16% der Fläche von Deutschland











# These...

**Der aktuelle Bedarf an ca. 1,5 Mio. Wohnungen kann**

- im innerstädtischen Bereich
  - kostengünstig
  - energieneutral
  - ohne zusätzliche Baulanderschließung und neuen Flächenversiegelungen
  - mit gleichzeitiger baukultureller Verbesserung
- erstellt werden**





# Dachflächenscan - Indizierung ungenutzter Dachflächen, Beispiel: Kernlagen Darmstadt



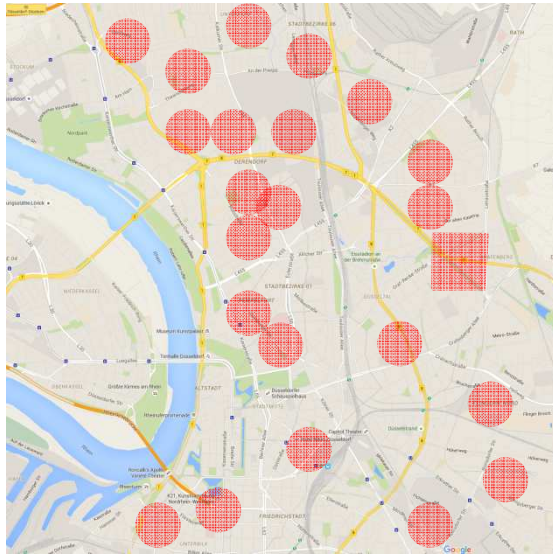


# Dachflächenscan - Indizierung ungenutzter Dachflächen, Beispiel: Kernlagen Darmstadt









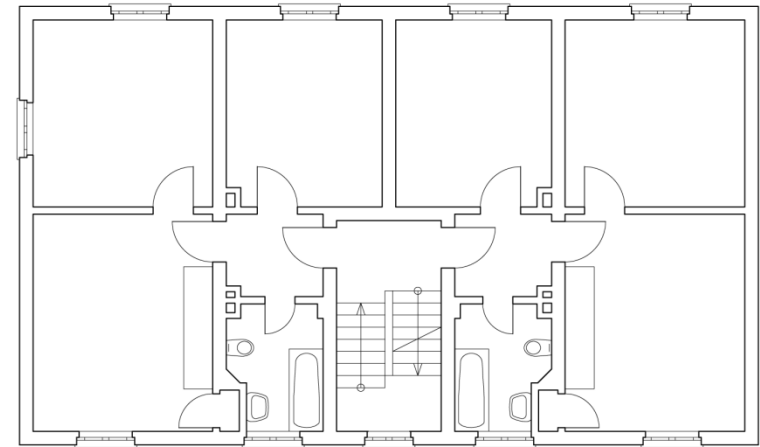
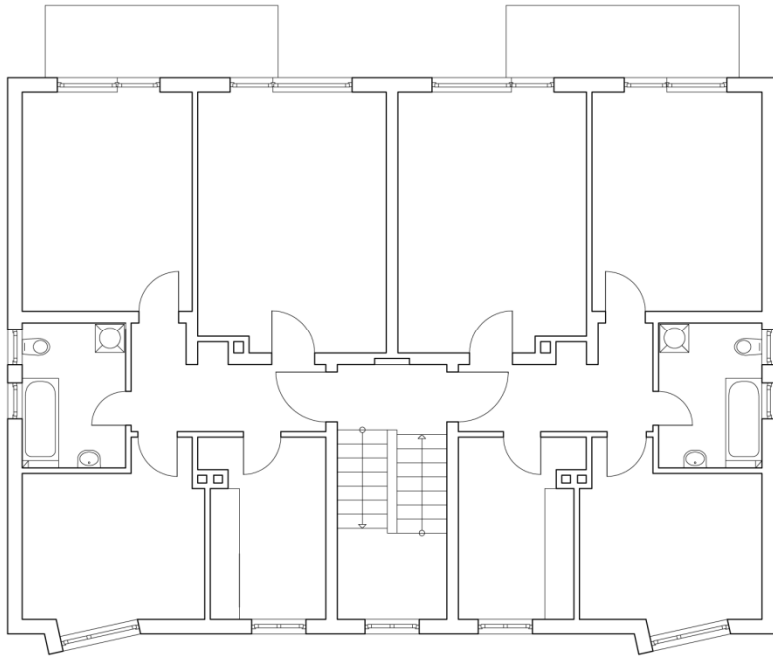
# Dachflächen-scan - Indizierung ungenutzter Dachflächen, Beispiel: Düsseldorf



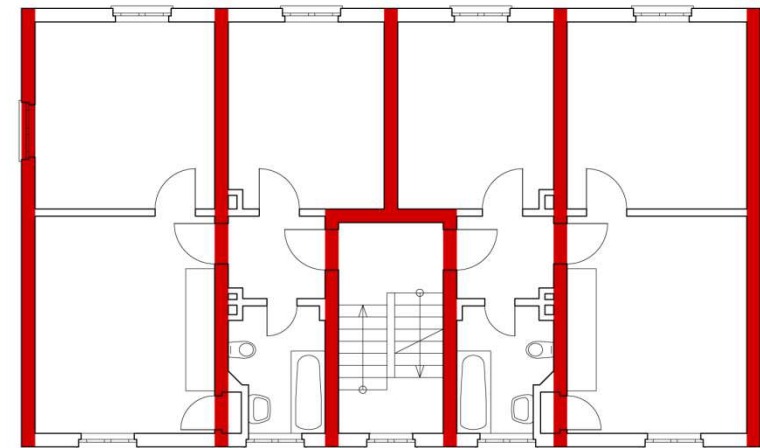
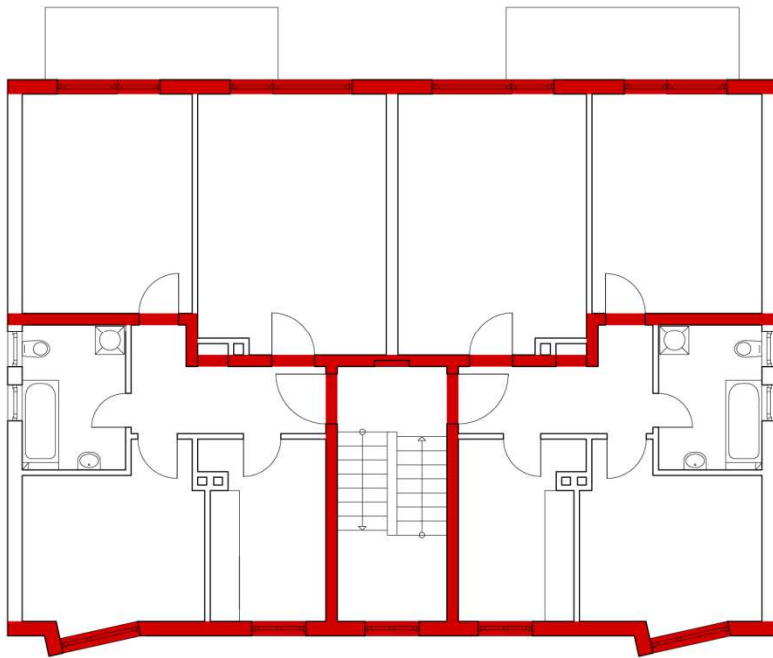
# Gebäudetypologien nach Bauperiode und deren repräsentativen Merkmale

|                                                 |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Baujahre</b>                                 | 1950 bis 1959                                                                     | 1960 bis 1969                                                                      | 1970 bis 1979                                                                       | 1980 bis 1989                                                                       |
| <b>Üblicher Stadtraumtyp</b>                    | Wiederaufbau<br>Blockrand, Neubau<br>Zeilenbebauung                               | Zeilenbebauung und<br>erste Groß-<br>wohnsiedlungen                                | Zeilenbebauung und<br>Punktbauten als<br>Hochhäuser                                 | Verlagerung von<br>Stadterweiterung auf<br>Stadterneuerung                          |
| <b>Ø Dachfläche* MFH<br/>mit 3 bis 12 Whg.</b>  | 176 m <sup>2</sup>                                                                | 198 m <sup>2</sup>                                                                 | 160 m <sup>2</sup>                                                                  | 170 m <sup>2</sup>                                                                  |
| <b>Ø Dachfläche* MFH<br/>mit ≥ 13 Wohnungen</b> | 118 m <sup>2</sup>                                                                | 153 m <sup>2</sup>                                                                 | 180 m <sup>2</sup>                                                                  | 170 m <sup>2</sup>                                                                  |
| <b>Ø Dachfläche* MFH<br/>Ostdeutschland</b>     | 110 m <sup>2</sup>                                                                |                                                                                    | 144 m <sup>2</sup>                                                                  |                                                                                     |



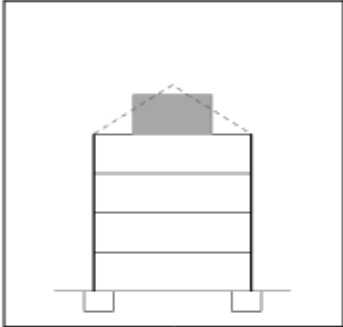
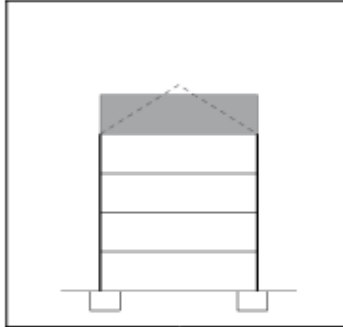
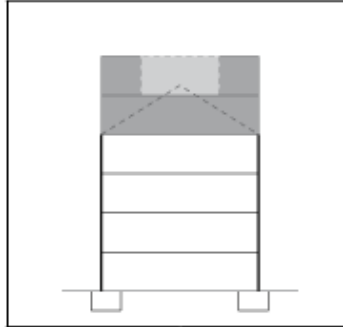
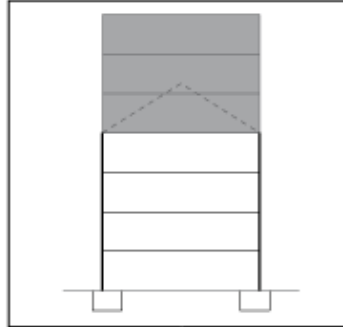








## Technische und konstruktive Voraussetzungen zur Bestimmung eines mittleren Verdichtungsschlüssels

|                                           |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             |                                                                                     |                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           |                                                                                                                                          |                                           |  |                                                                                                 |
| <b>Aufstockungen</b>                      | <b>Staffelgeschoss</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>1-geschossige Aufstockung</b>                                                                                            | <b>2-geschossige Aufstockung</b>                                                    | <b>3-geschossige Aufstockung</b>                                                                                                                                                   |
| <b>Potential für Aufstockungen</b>        | 60 % bis 90 %<br>des Bestandes                                                                                                                                                                                            | 85 % bis 90 %<br>des Bestandes                                                                                              | 35 % bis 45 %<br>des Bestandes                                                      | 2 % bis 5 %<br>des Bestandes                                                                                                                                                       |
| <b>Realisierbarkeit von Aufstockungen</b> | Problematisch bei Rücksprüngen von Staffelgeschossen ist die Lasteinleitung in die darunter liegende Tragstruktur. Dies erfordert meist eine Lastverteilungsebene, z.B. eine zusätzliche Decke in Form eines Trägerrostes | Gut realisierbar, Lasteinleitung aufwendig bei komplexen Tragstrukturen, Dachformen sowie bei speziellen Dachaufbauten u.ä. | Aufwendig bei Überschreitung der Traglastreserven von Gründung und Tragkonstruktion | Überschreitung der Traglastreserven bei Mehrfamilienhäusern mit weniger als fünf Vollgeschossen zu erwarten, Verbunden mit Verstärkungsmaßnahmen von Gründung und Tragkonstruktion |



Potenzial für zusätzliche  
durchschnittliche Flächen pro  
Mehrfamilienhaus



**173 m<sup>2</sup>** durchschnittliche Dachfläche pro Gebäude



**224 m<sup>2</sup>** zusätzliche Geschossfläche pro Gebäude



**179 m<sup>2</sup>** zusätzliche Wohnfläche pro Gebäude



Durchschnittliche Flächen  
MFH ≥ 3 Whg. 1950–1989  
(mit Abweichung ± 5 %)





Foto: Wolfgang Thaler, HOLODECK architects, Wien



Foto: Juri Troy

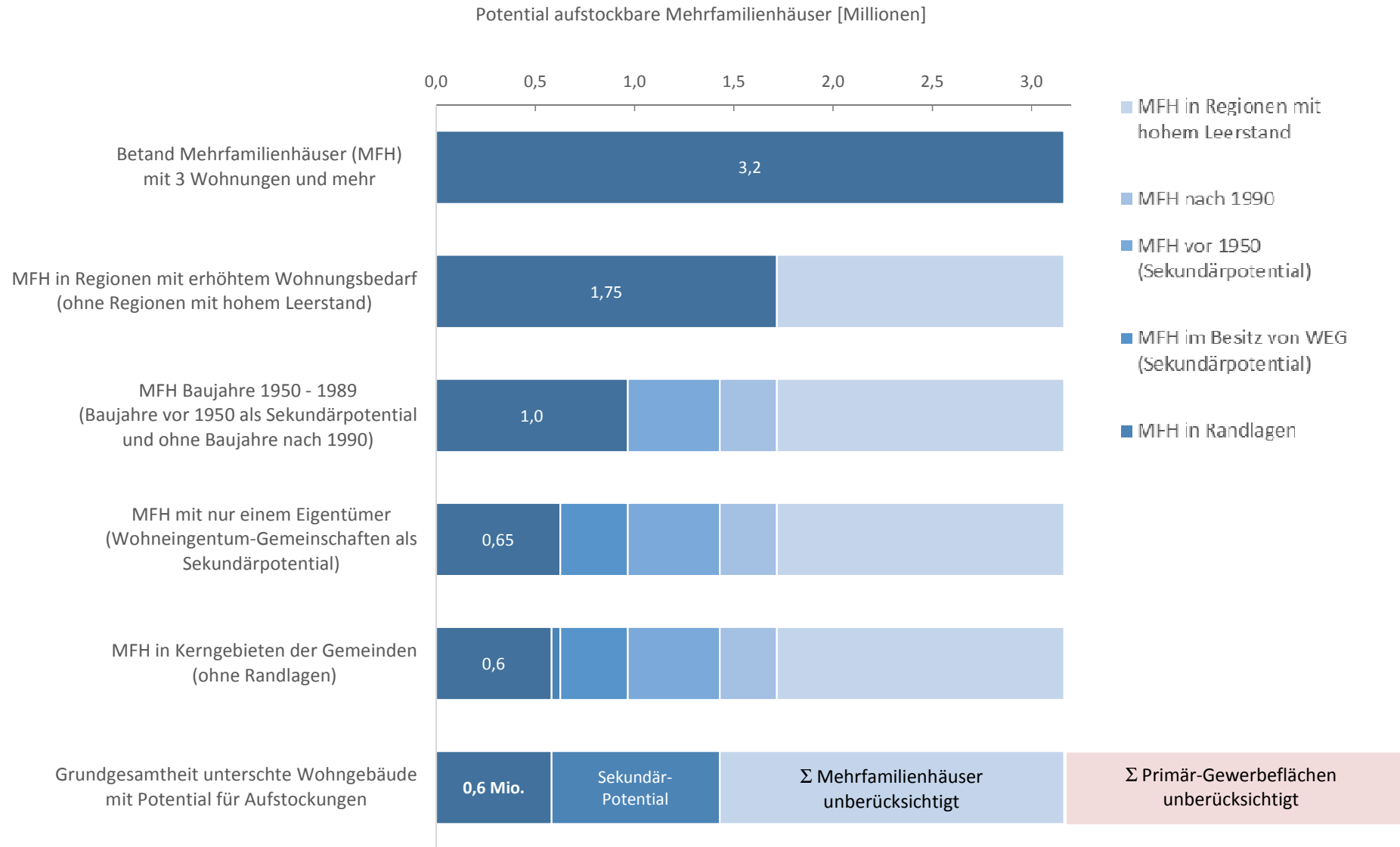


Foto: Studio 22





# Anzahl der Gebäude mit drei und mehr Wohnungen mit Potenzial für Aufstockungen in Millionen







„CHURCH chill“ ehemals Kirche St. Elisabeth in Zähringen, Architektur Klaus Schäfer

# Ergebnisse der Deutschlandstudie 2016

## Wohnraum durch Aufstockungen in ungesättigten Wohnungsmärkten

In ungesättigten Wohnungsmärkten lässt sich ein Potential von rund **1,5 Mio. zusätzlichen Wohnungen** mit einer mittleren Wohnfläche von ca. 85 m<sup>2</sup> erschließen.

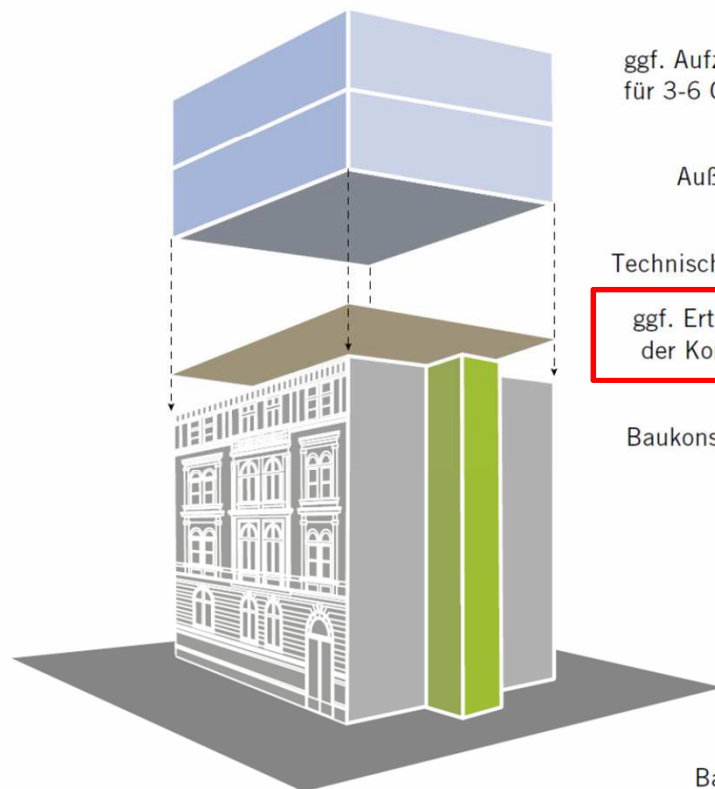
Bei konservativen Annahmen lässt sich mit der Schaffung von **1,5 Mio. zusätzlichen Wohnungen** die Versiegelung von Neulandfläche in der Größenordnung von **180 Mio. m<sup>2</sup> bis zu 250 Mio. m<sup>2</sup>** vermeiden.



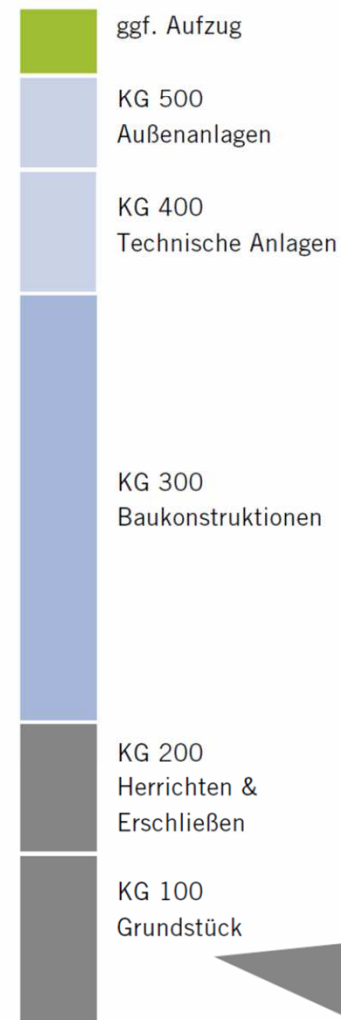


Die 1,5 Millionen neue Wohneinheiten durch Aufstockungen vermeiden gleichzeitig einen Neuflächenverbrauch von 150 bis 210 Millionen m<sup>2</sup>.

Einsparpotenzial von Aufstockungen – Kostenvergleich Neubau zu Aufstockungen



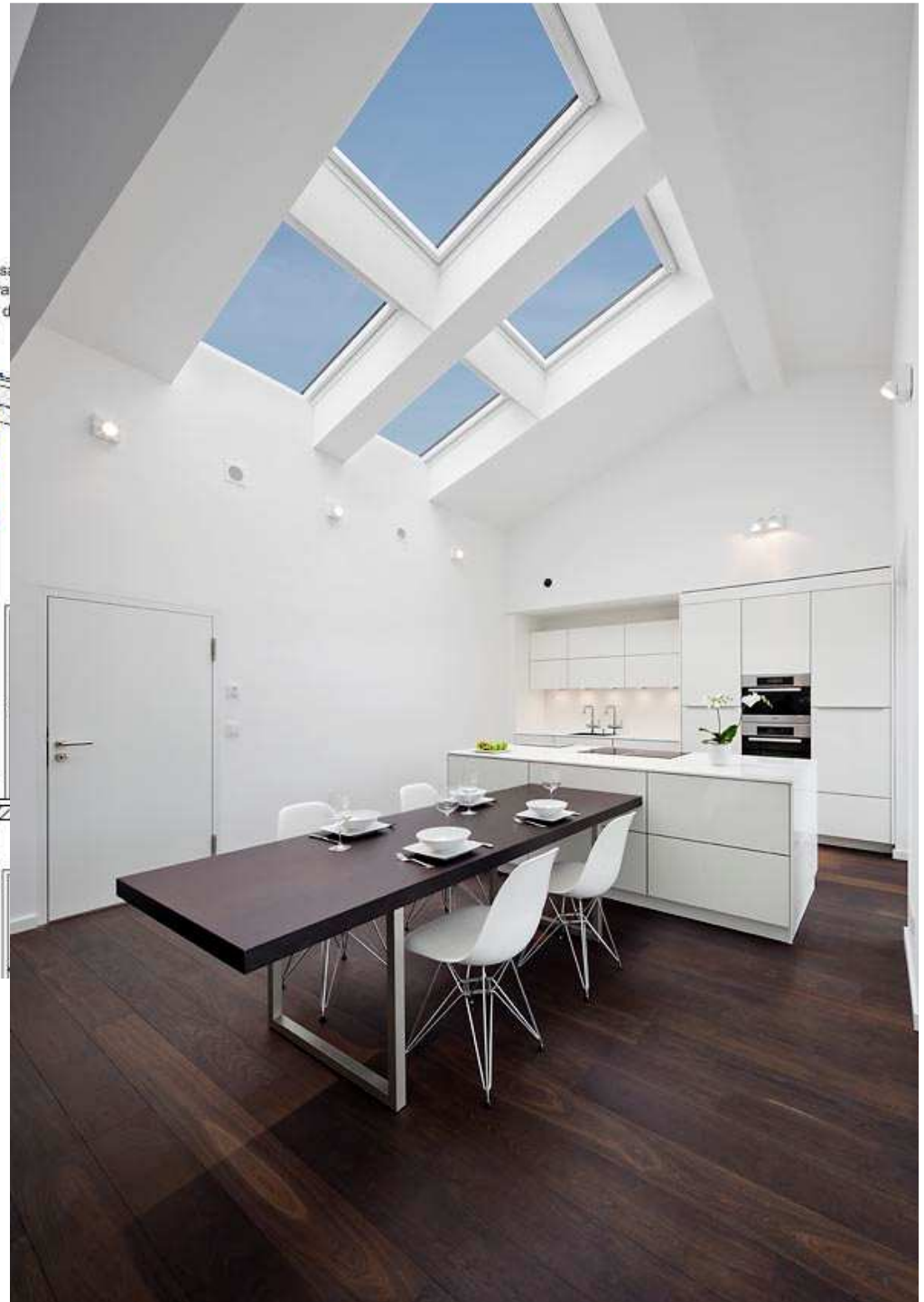
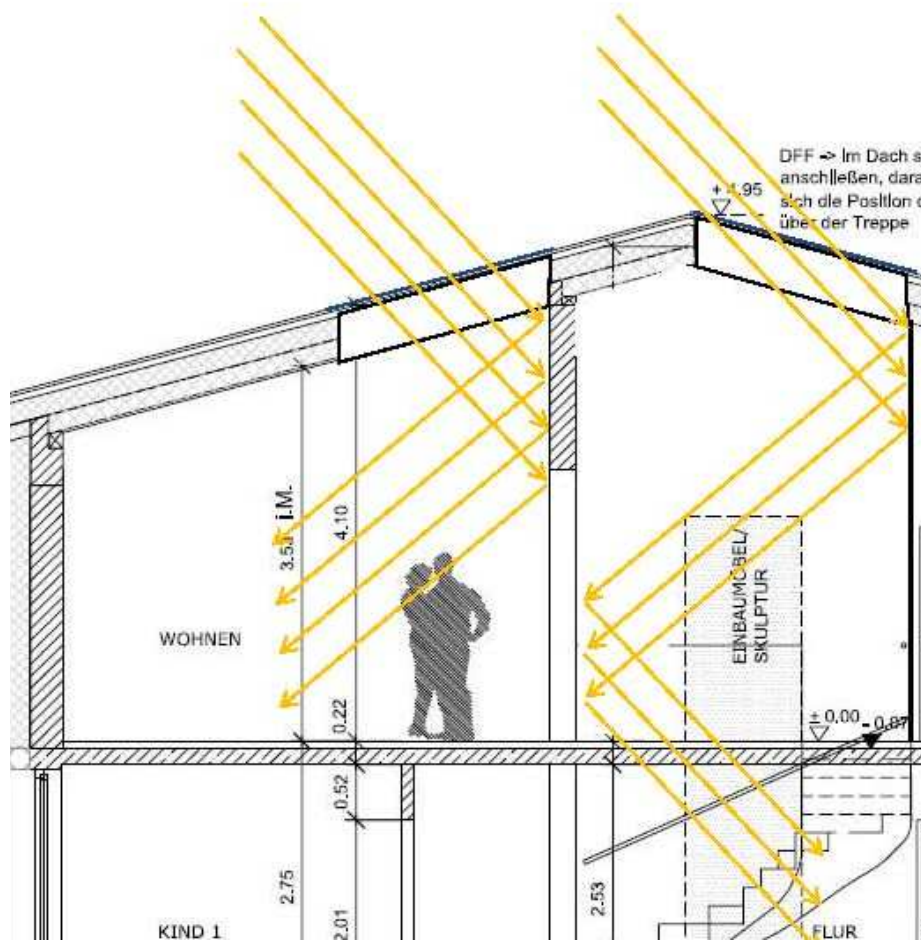
**Neubau**

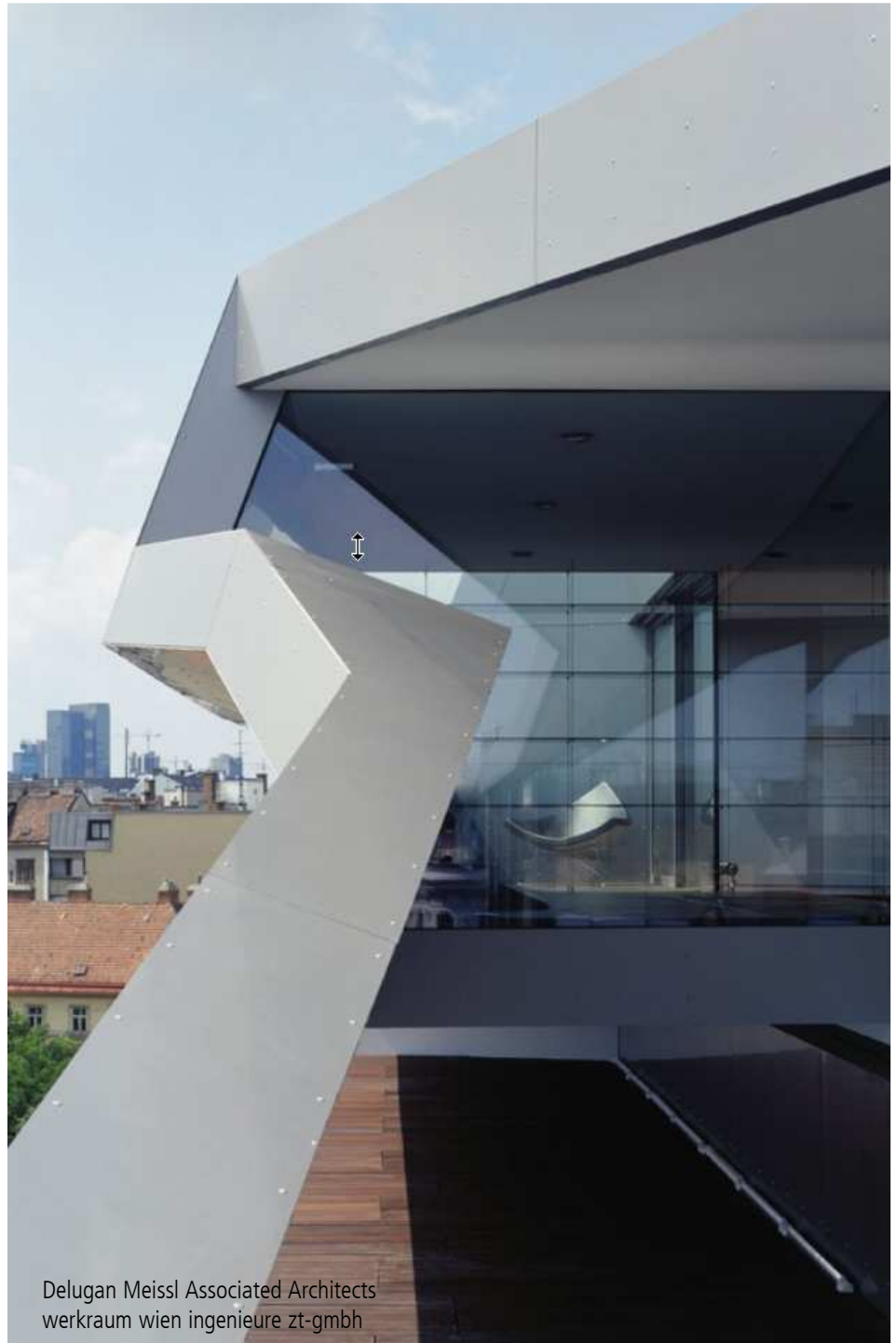


Baukosten anteilig bezogen auf m<sup>2</sup> Wohnfläche



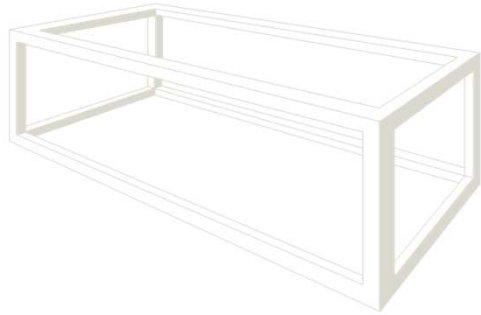






Delugan Meissl Associated Architects  
werkraum wien ingenieure zt-gmbh





## Modulares Bausystem



## Individuelles Vorfertigungssystem

Entwicklungsaufwand

hoch

mittel

Individueller Planungsaufwand

gering

hoch

Entwurfsfreiheit

modulabhängig

nahezu grenzenlos

Gestaltungsfreiheit

gering

sehr groß

Materialwahl

weitgehend vorgegeben

individuell möglich

Fertigung

automatisch

rationalisiert

Produktion auf Lager

möglich

nicht möglich

Anforderungen an den Planer

gering

hoch

Anforderungen an den Ausführenden

gering

mittel

Anwendungseignung im Leichtbau

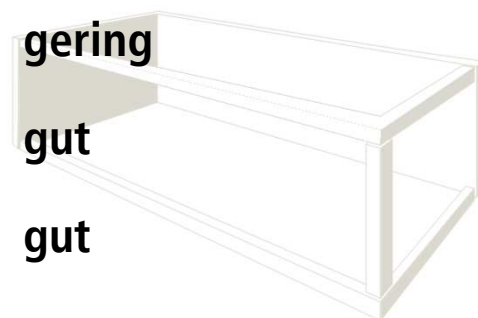
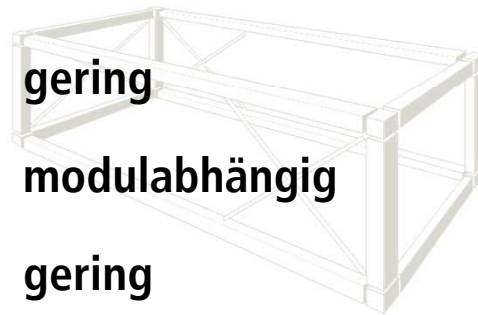
gut

gut

Anwendungseignung im Massivbau

gut

mittel bis gut



# Beispiel: Wohnsiedlung der 60er Jahre in Frankfurt/Römerstadt





# Beispiel: Wohnsiedlung der 60er Jahre in Frankfurt/Römerstadt





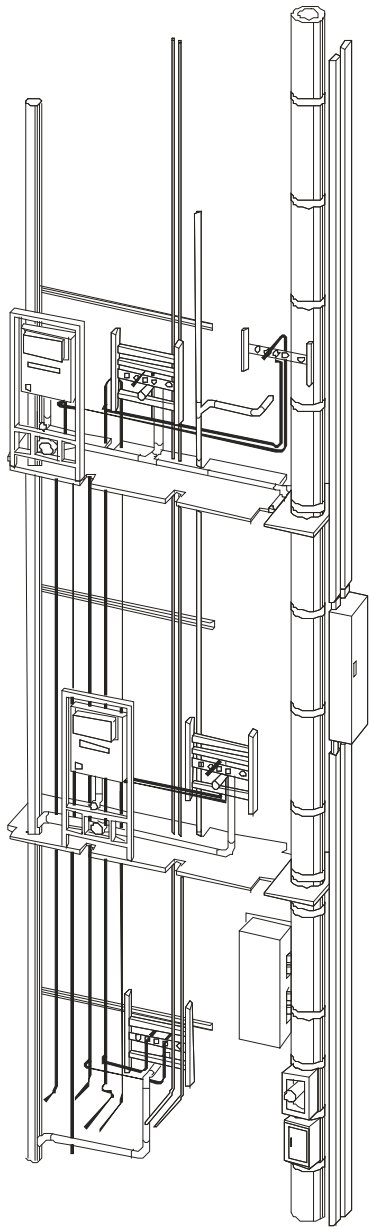


Beispiel: Wohnsiedlung der 60er Jahre in Frankfurt/Römerstadt



# Studentenwohnheim Heidelberg

Individuell gefertigte Modulbauweise (LiWood AG)







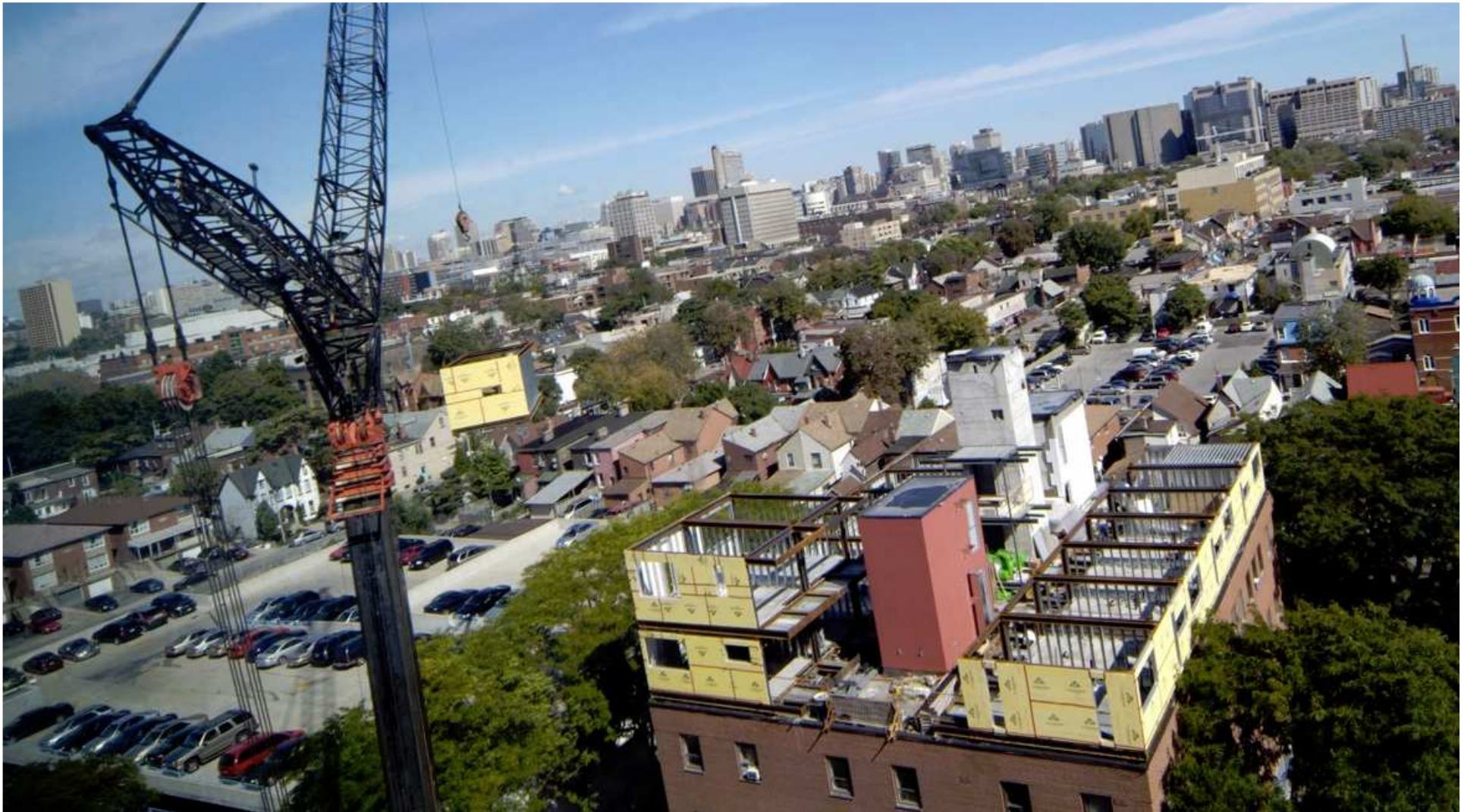




# Wohnheim Neue Burse, Wuppertal

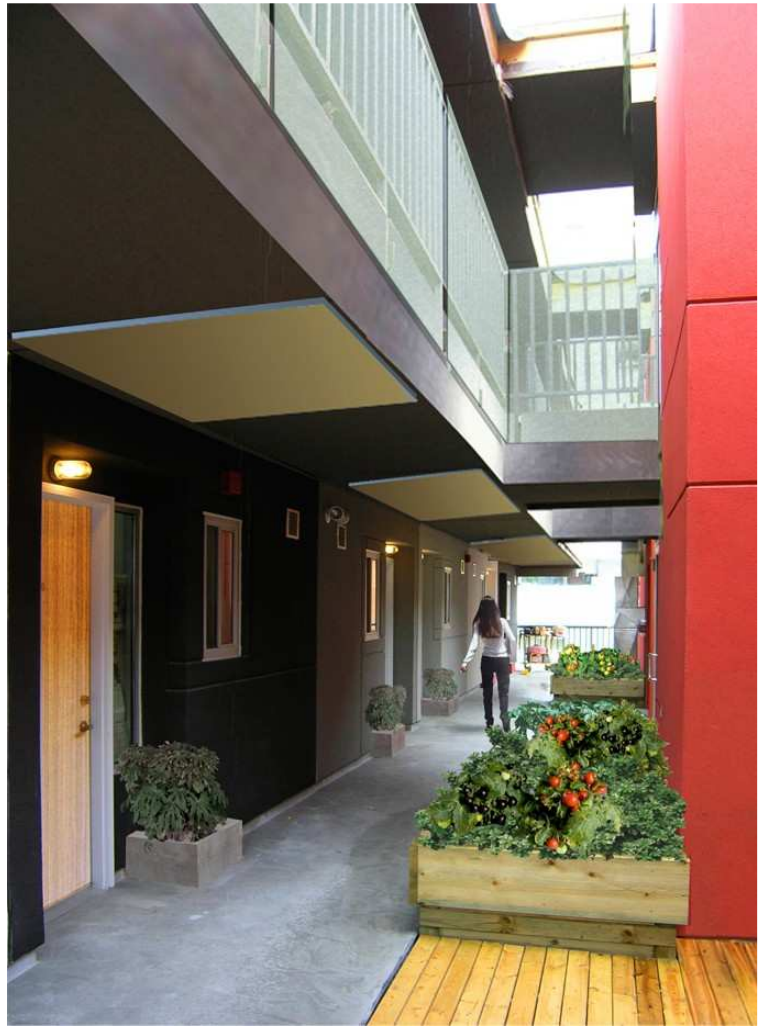






LGA Architectural Partners, Leonard Avenue Modular Housing, Toronto, Ontario





LGA Architectural Partners, Leonard Avenue Modular Housing, Toronto, Ontario



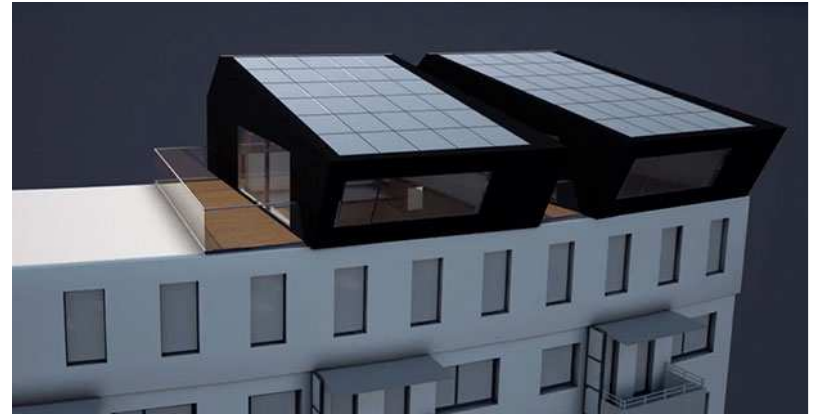


"3BOX" Paris by Design studio Stéphane Malka Architecture, attached to the rooftops of existing buildings (4, rue Jean Poulmarch, Paris 10)





"3BOX" Paris by Design studio Stéphane Malka Architecture, attached to the rooftops of existing buildings (4, rue Jean Poulmarch, Paris 10)



Solar Decathlon Europe, Team Fachhochschule Frankfurt am Main, Leitung Hans Jürgen Schmitz, © Nassauische Heimstätte. Foto: Strohfeltd



# NACHVERDICHUNG DURCH AUFSTOCKUNG MIT MODULAREN UND SERIELLEN BAUVERFAHREN

