

An aerial photograph of a residential development. In the foreground, there are several buildings under construction, with visible concrete structures and construction materials. Two large yellow tower cranes are positioned around the construction site. In the middle ground, there are several completed or partially completed apartment buildings, including a prominent tall red and white tower. The background shows more residential blocks and a green field. The sky is overcast. The text is overlaid in white on the lower half of the image.

> 40 % CO<sub>2</sub> Emissionen  
aus dem Gebäudebestand

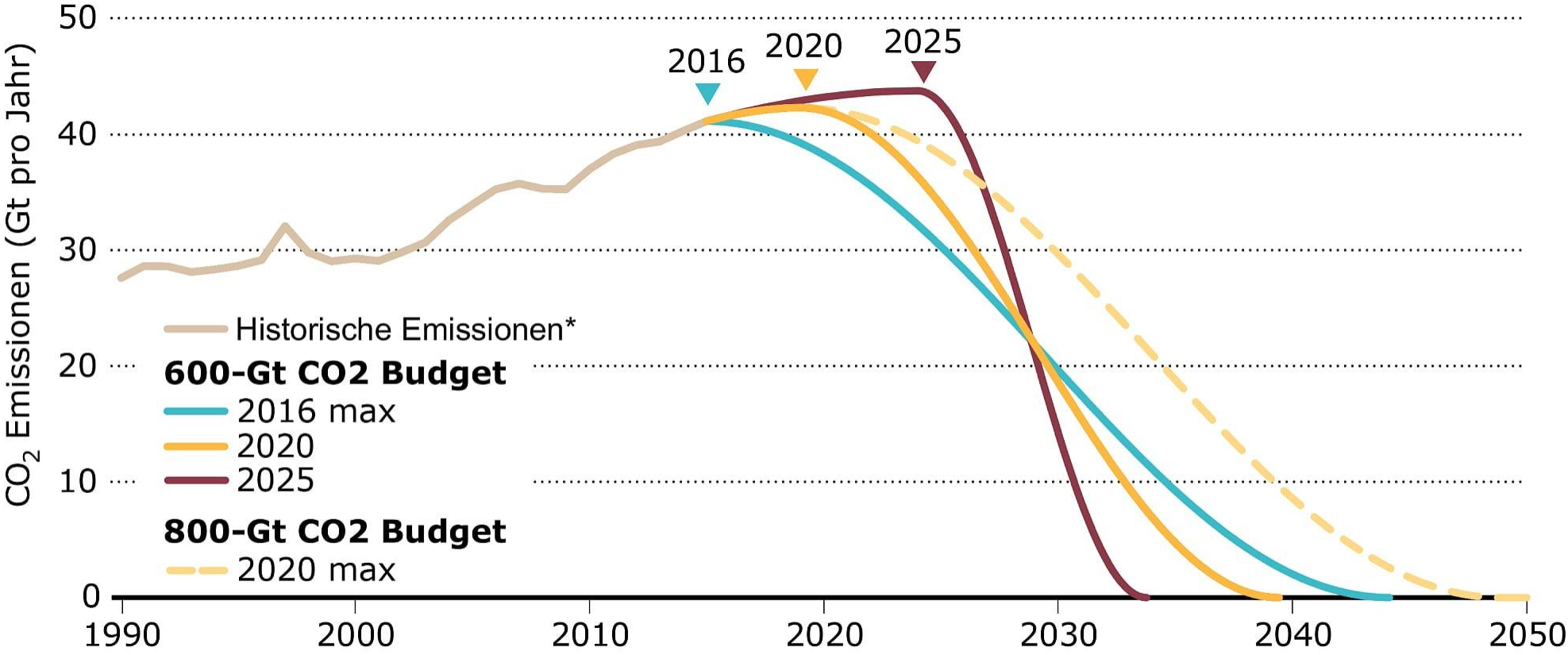
# RENOVATION WAVE STRATEGY

MITTE OKTOBER HAT DIE EU-KOMMISSION MIT DER RENOVATION WAVE STRATEGY EINEN UMFANGREICHEN AKTIONSPLAN ZUR VERBESSERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ VON GEBÄUDE VORGESTELLT. DADURCH SOLL DIE SANIERUNGSRATE VERDOPPELT WERDEN.

DERZEIT HABEN WIR EINE JÄHRLICHE SANIERUNGSQUOTE VON CA. 1 %

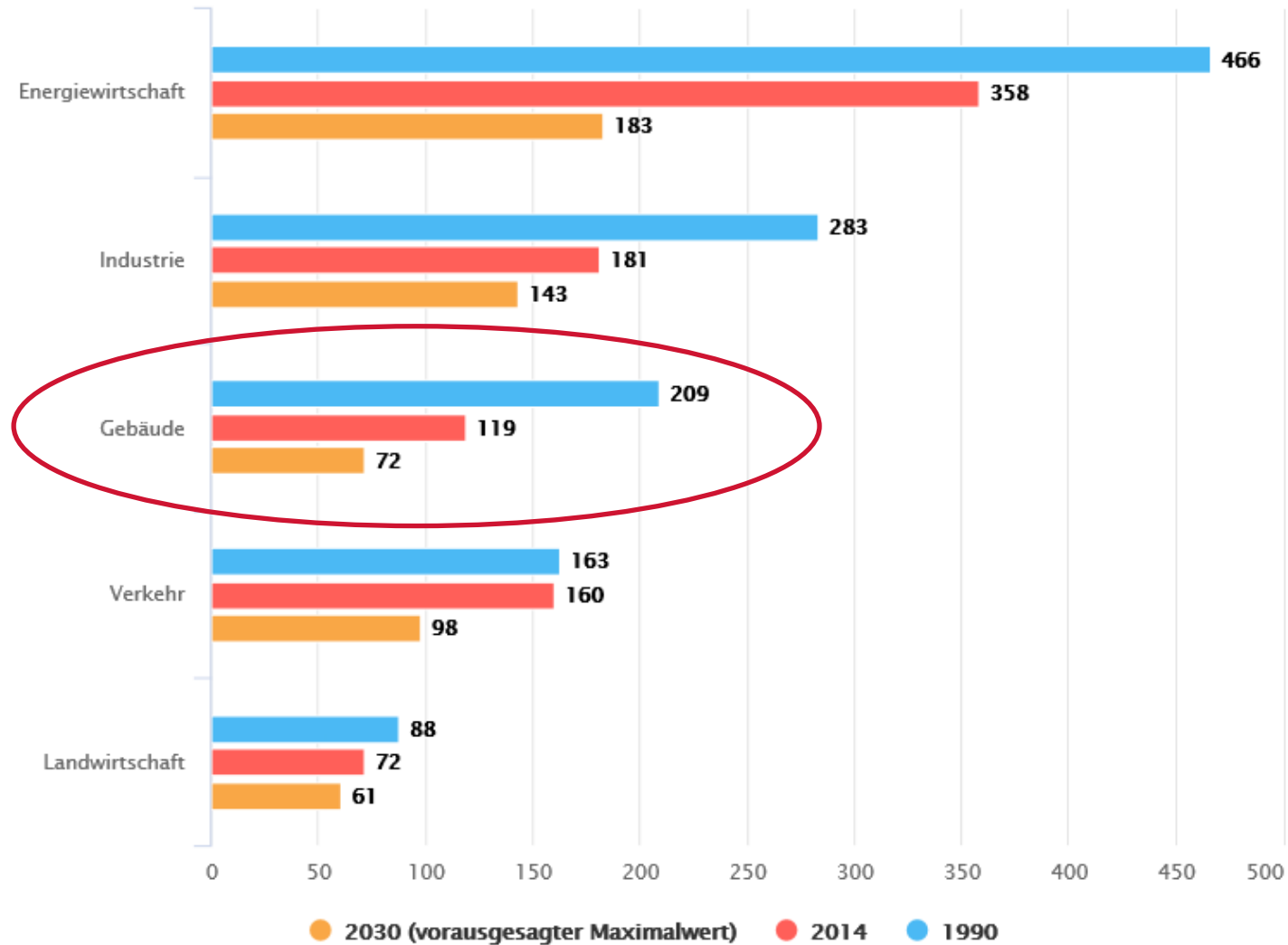
MIT DEM VORGENANNTE BESCHLUSS KANN DAS 2050 ZIEL DER CO2 NEUTRALITÄT NICHT ERREICHT WERDEN. DAZU MÜSSEN DIE PROZESSE VERÄNDERT WERDEN.

# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE NICHT NUR EINE FRAGE DER REPARATURBEDÜRFTIGKEIT ...



\*Daten des Global Carbon Project

# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE SEKTORZIELE IM DEUTSCHEN KLIMASCHUTZPLAN 2050



© BMU; Quelle: Bundesumweltministerium (2017). Klimaschutz in Zahlen 2017.

Dargestellt sind die Sektorziele 2030 aus dem Klimaschutzplan 2050 (in Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten)

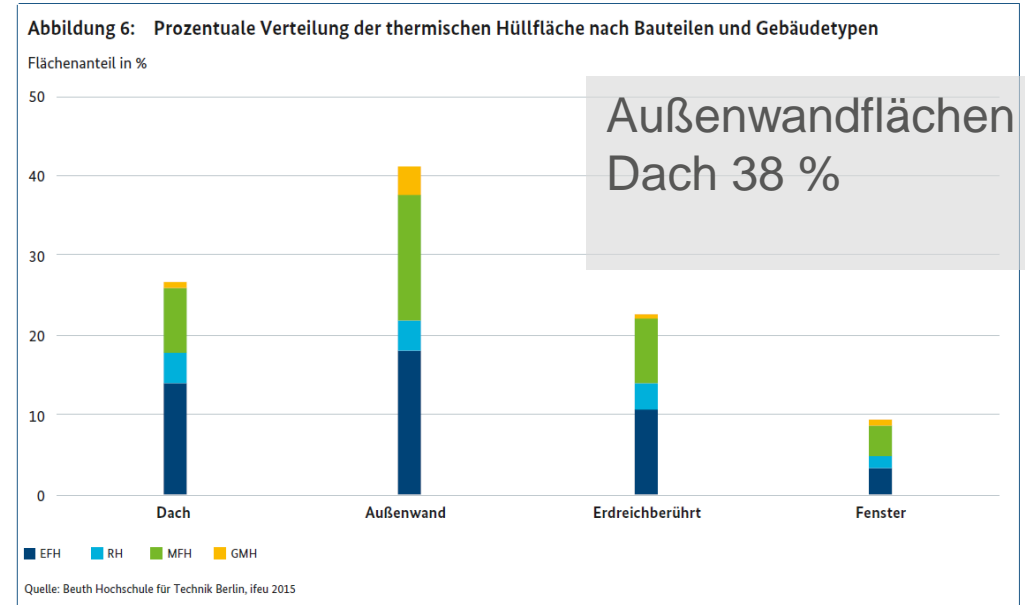
# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE ZIEL



**CO2-Neutraler Gebäudebestand bis 2050!**

# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

1. Technische Ertüchtigung des größten Potenzialträgers am Gebäude: Außenwand
2. Technische Ertüchtigung des zweitgrößten Potenzialträgers am Gebäude: Dach
3. Entwicklung Konzept & Sanierungsfahrplan zur sukzessiven Umsetzung weiterer Maßnahmen



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

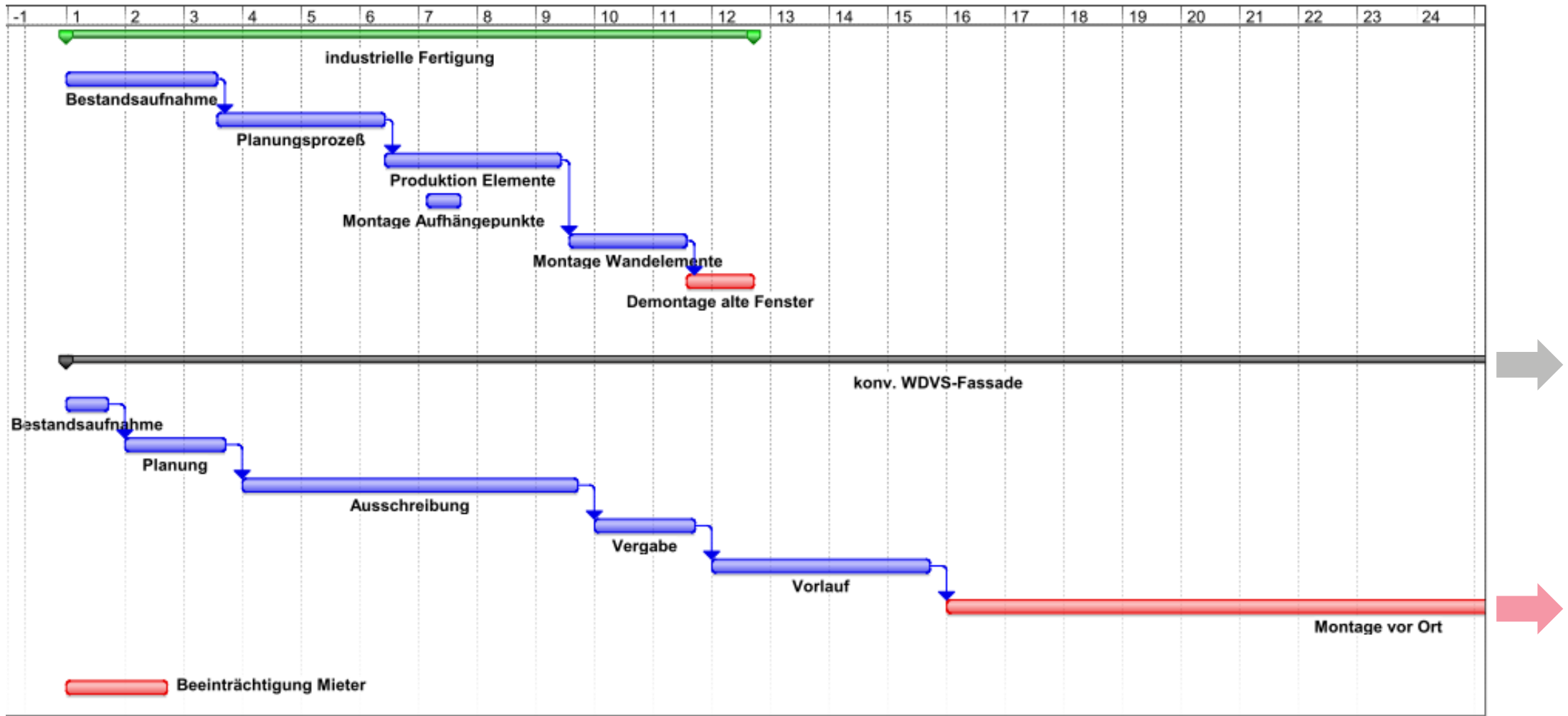


**Aus einer Hand !**

**Wie lange  
dauert eine  
Fassadensanierung ?**



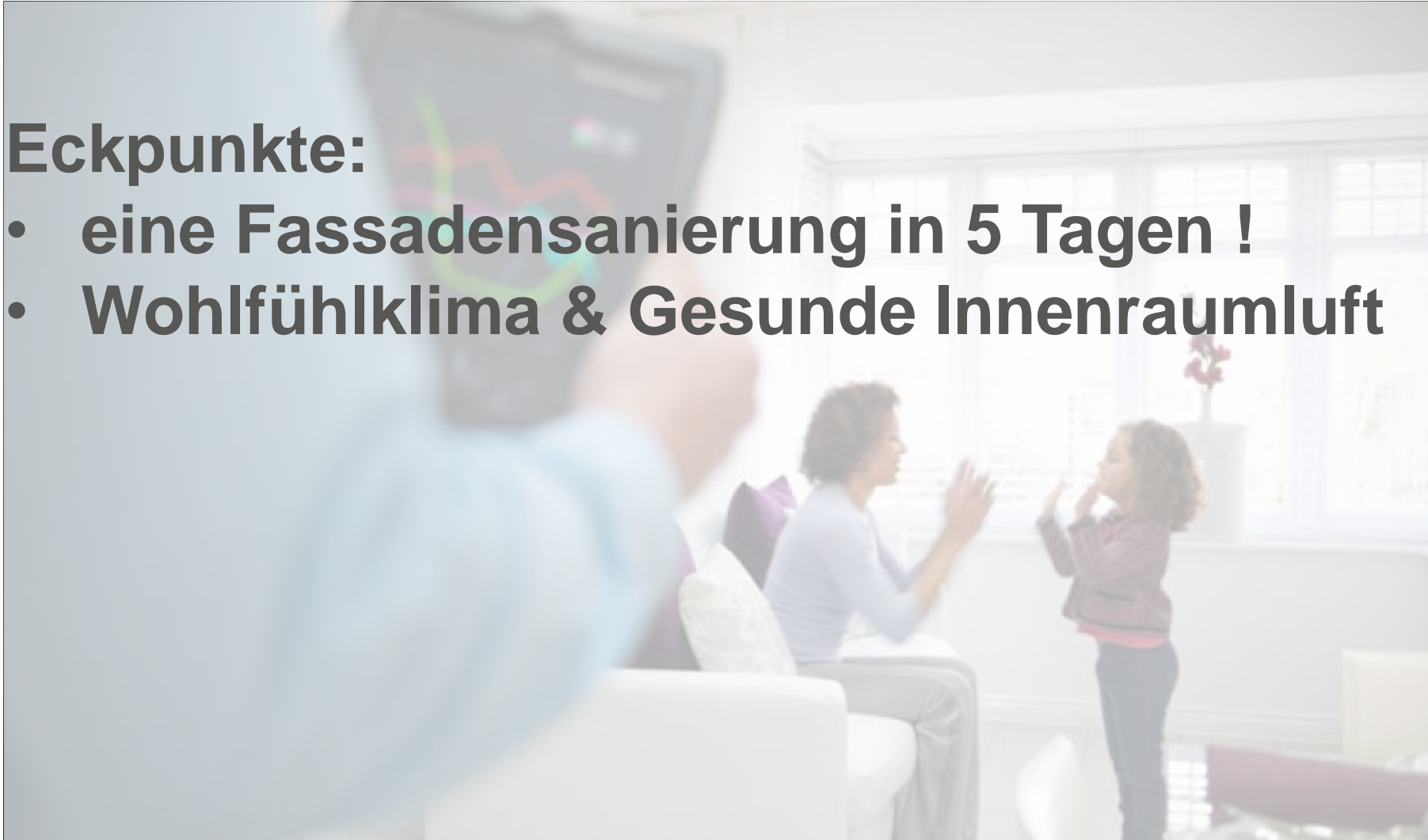
# TERMINPLANUNG



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## Eckpunkte:

- **eine Fassadensanierung in 5 Tagen !**
- **Wohlfühlklima & Gesunde Innenraumluft**



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE VOM ENTLEIN ZUM SCHWAN ...

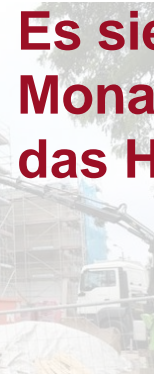


© o5 Architekten & Eibe Sönnecken

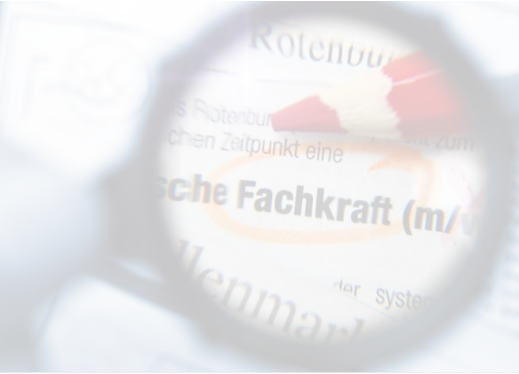
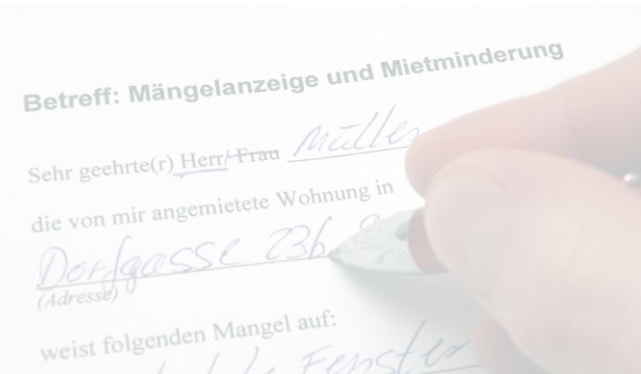
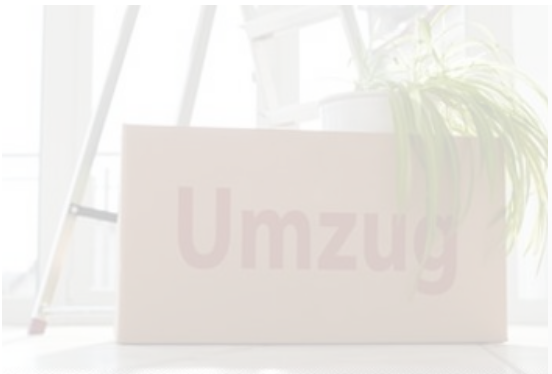
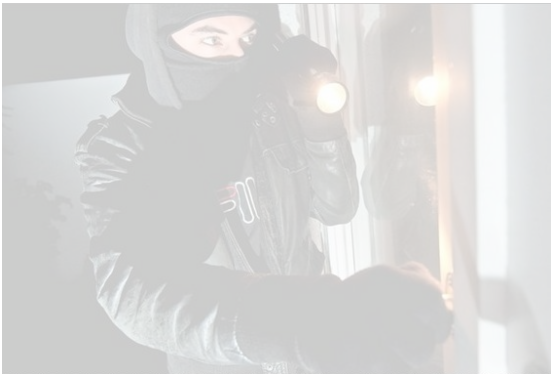


# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN

Es sieht nach Baustelle aus!  
Monatelang werden Gerüste  
das Haus und die Umgebung „verschandeln“



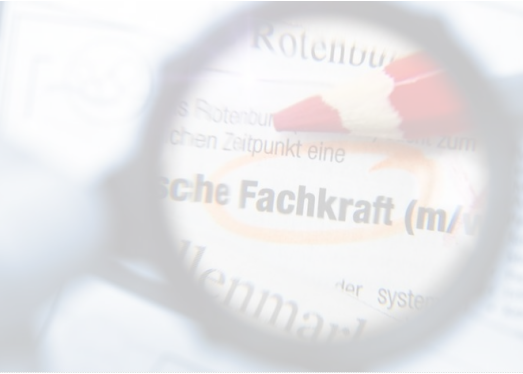
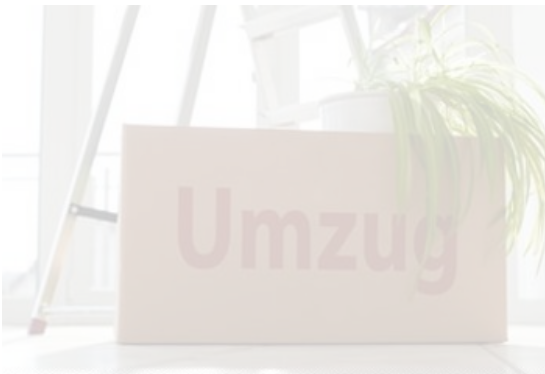
# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN



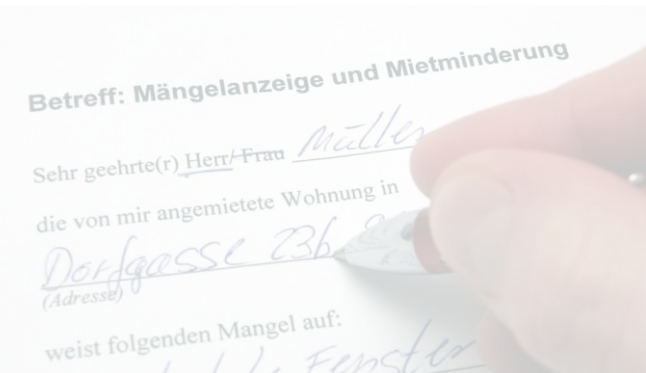
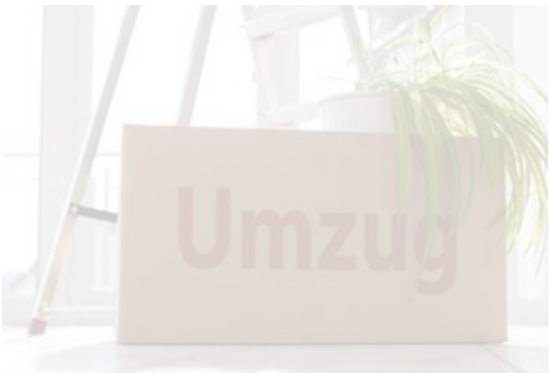
**Standgerüste  
verursachen  
Kosten !**



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN



**Nicht selten gibt es  
im verdichteten städtischen Raum  
Verkehrsbehinderungen !**

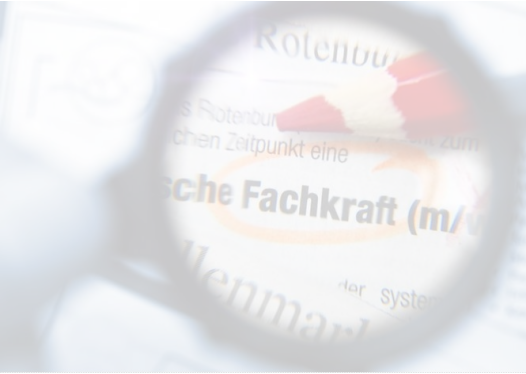
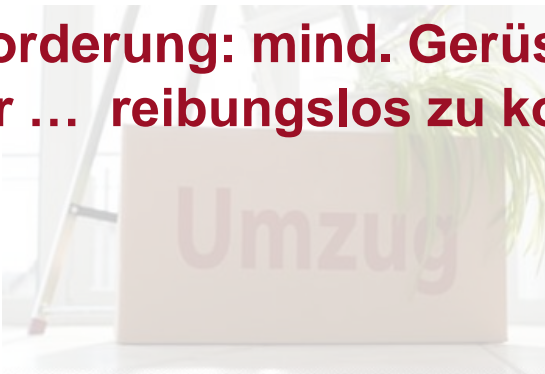
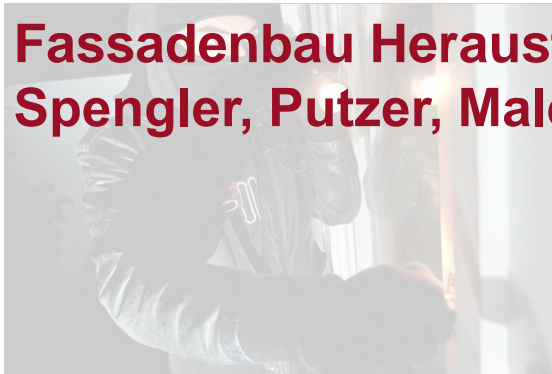




# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN



**Fassadenbau Herausforderung: mind. Gerüstbauer, ggf. Zimmermann, Spengler, Putzer, Maler ... reibungslos zu koordinieren**



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN



**Auch im 3. Stock haben Bewohner nun monatelang Angst vor Einbrechern und störenden „Besuchern“ auf dem Gerüst**

Umzug

Mängelanzeige und Mietminderung

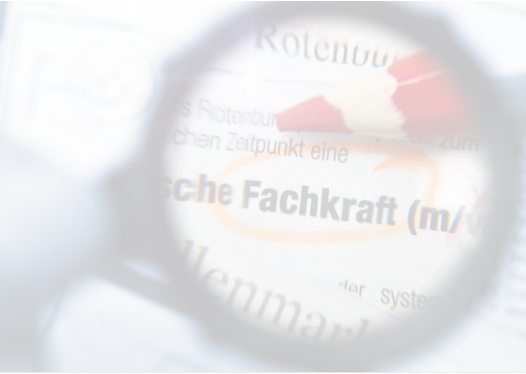
die von mir angemietete Wohnung in

Dorfstraße 23b

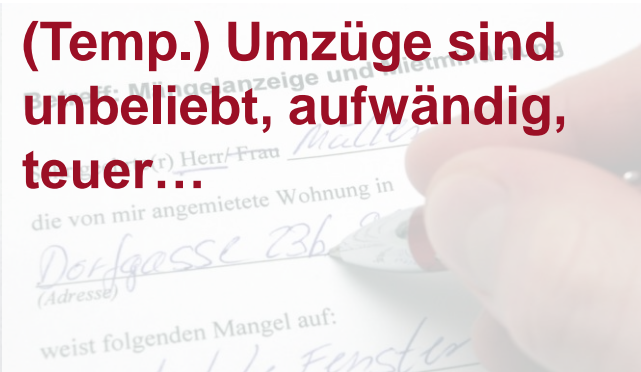
(Adresse)

weist folgenden Mangel auf:

1. 1. Fenster



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN

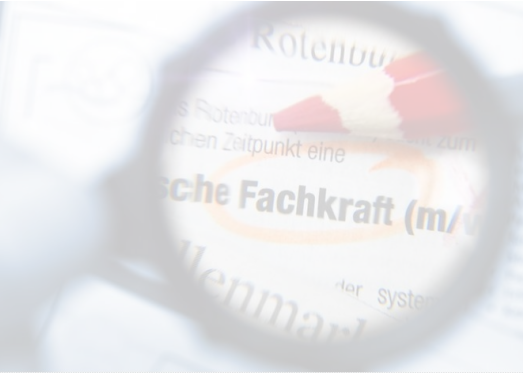


**Mängelanzeigen und Mietminderungen drohen !**

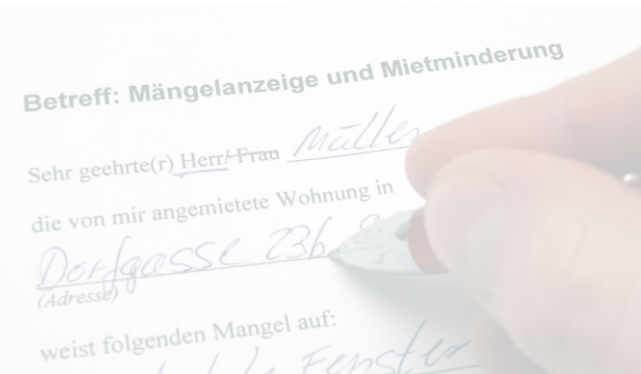
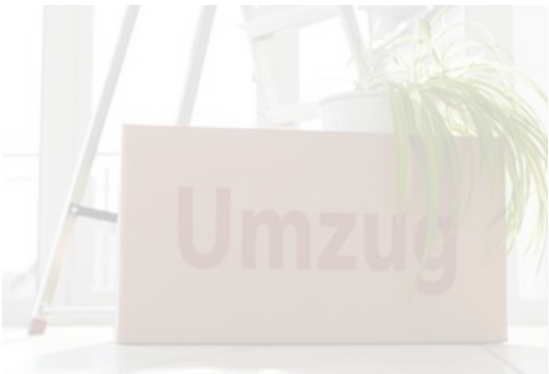
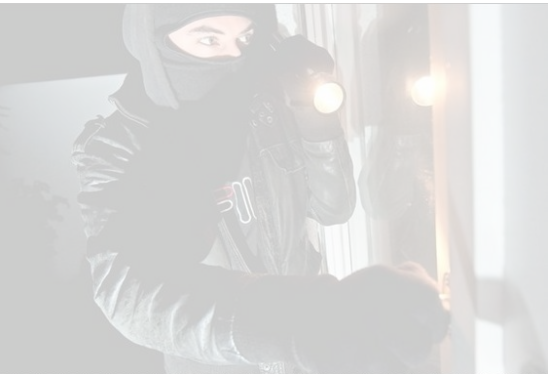


**Betreff: Mängelanzeige und Mietminderung**

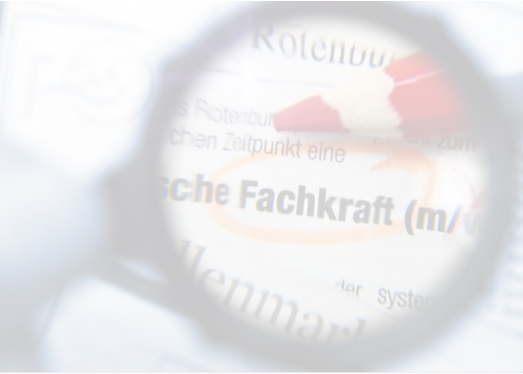
Sehr geehrte(r) Herr/Frau Müller  
die von mir angemietete Wohnung in  
Dorfstraße 23b  
(Adresse)  
weist folgenden Mangel auf:  
1. 1. Fenster



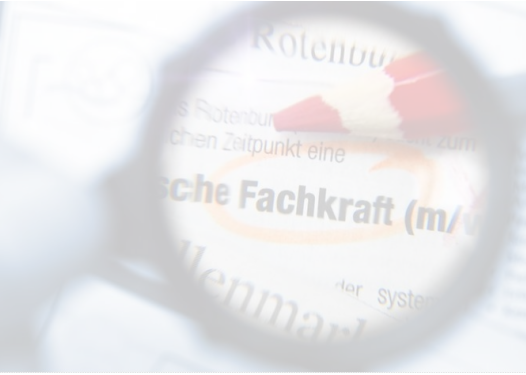
# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN



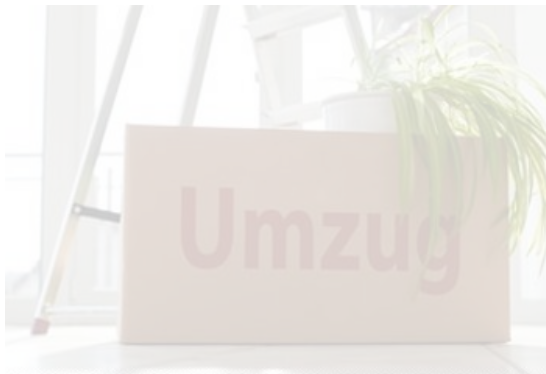
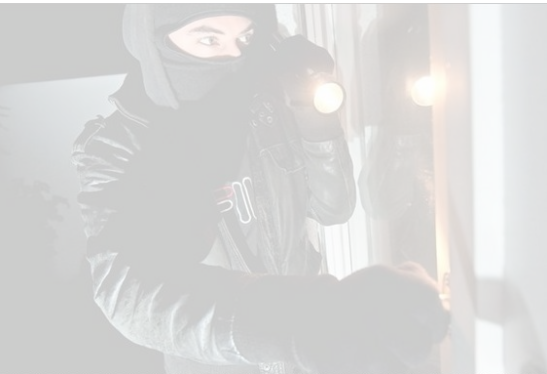
**Terminverschiebungen –  
unangenehm für alle  
Beteiligten!**



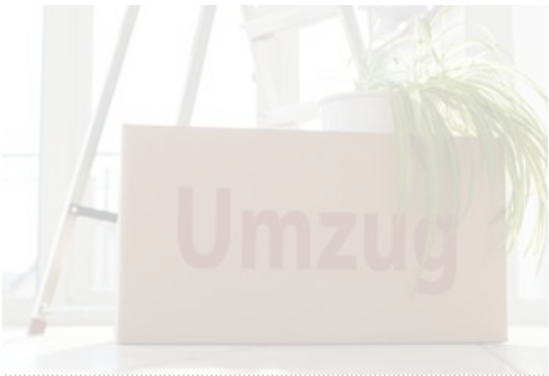
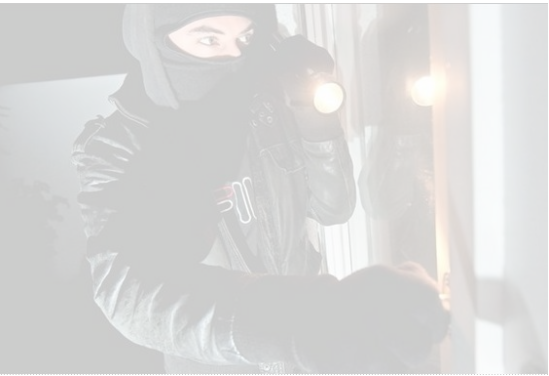
# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN



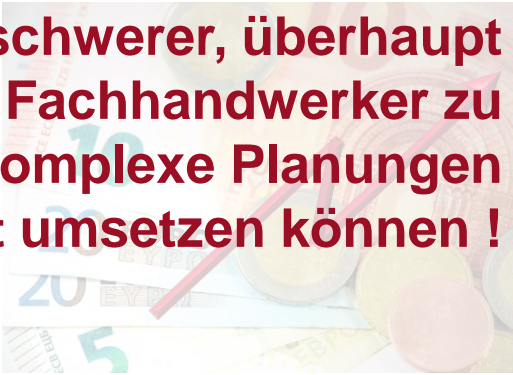
# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN

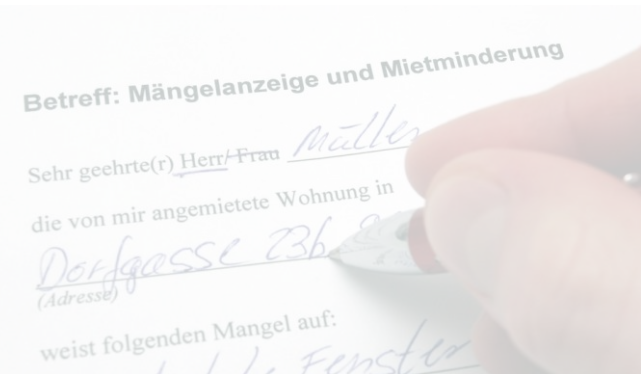
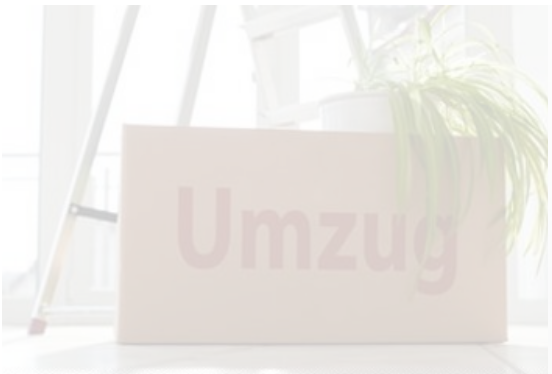
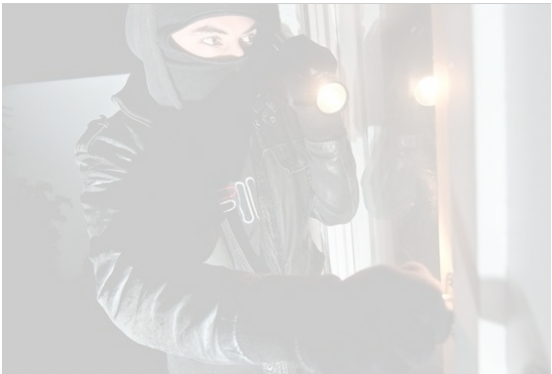


**Es wird immer schwerer, überhaupt geeignete Fachhandwerker zu bekommen, die komplexe Planungen überhaupt umsetzen können !**





# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE KLASSISCHE FASSADENSANIERUNGEN - NEBENWIRKUNGEN



**Nach der gut gemeinten luftdichten Sanierung kommt der Schimmel!**



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## IDEE VORGEFERTIGTER MULTI-FUNKTIONALER FASSADENELEMENTE (SANIERUNG)

- **Gesamtpaket** an für die **einfache** und **schnelle energetische Fassaden-Sanierung** von Bestands-Wohngebäuden - von der digitalen Bauaufnahme bis zur Fertigstellung
  - Prozess
  - Produkte/Systeme
  - Produktion & Montage
  - Begleitende Services
- Angebot großformatiger „multi-funktionaler Fassaden-Elemente“
  - die in **kürzester Zeit** einfach vor die Bestandsfassade gehängt werden
  - die eine **Vielzahl von relevanten Kundenbedürfnissen** gleichzeitig abdecken
  - die **kein Standgerüst** benötigen



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE WELCHE GEBÄUDE SIND GEEIGNET

## MFH – MEHRFAMILIENHÄUSER VON 3-12 WOHNUNGEN

- Anzahl Wohnungen in Deutschland 16,5 Mio !
- Bauten aus den Jahren 1949 – 1978 sind ideal  
(Menge, Geometrie, Besitzstandsverhältnissen, Komplexität der Fassade und Gesamthöhe ...)

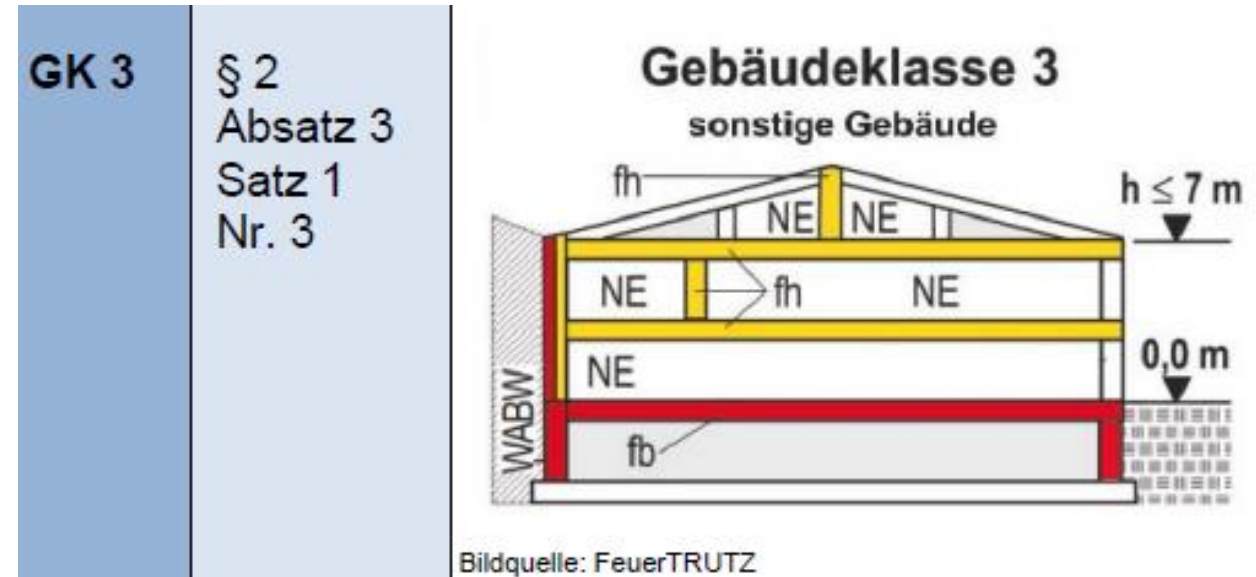


# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## WELCHE GEBÄUDE SIND GEEIGNET

### RAHMENBEDINGUNGEN

- zunächst MFH Gebäudeklasse 3 („Sonstige bis 7m“) (wg. Brandschutz)
- monolithische Außenwand (Statik)
- Zugänglichkeit (Leitungen, Bewuchs, etc., aber auch zur Anlieferung & Kranaufstellung)
- Eher „schwach gegliederte“ Bestandsfassaden (Vor- u. Rücksprünge, Ornamente, Friese etc.)



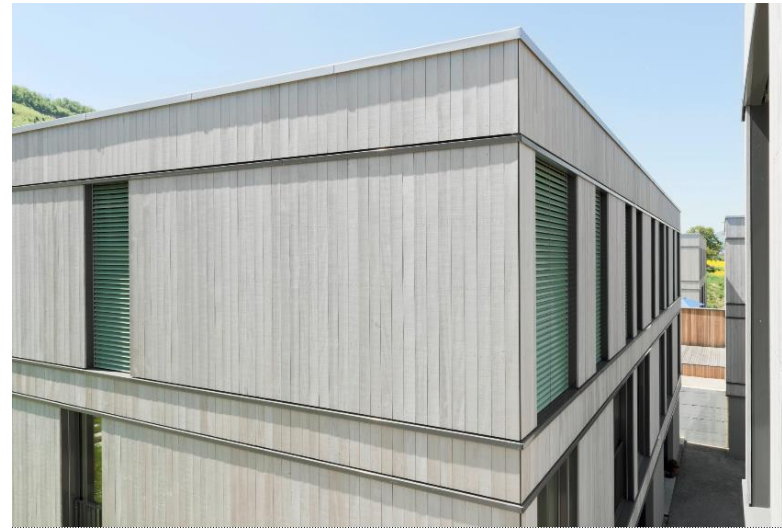
# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE RENAISSANCE DER PLATTENBAUTEN ???



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE GESTALTUNGSVARIANTEN PUTZ



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE GESTALTUNGSVARIANTEN HOLZ

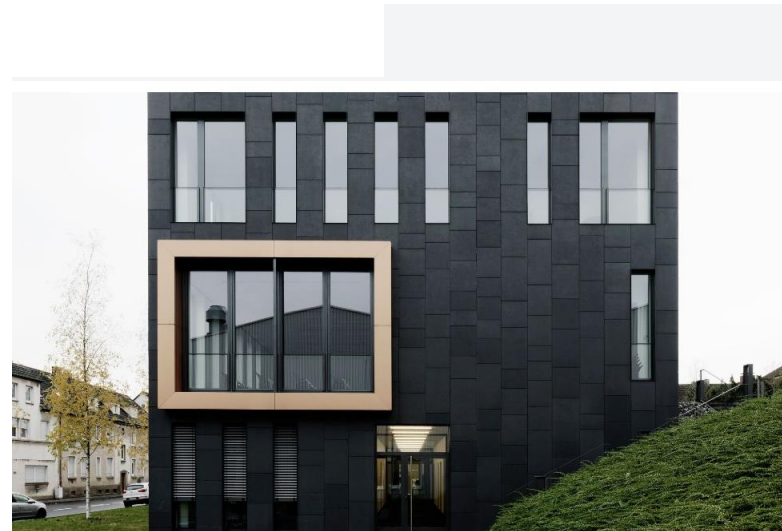


# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE GESTALTUNGSVARIANTEN KLINKER & KERAMIK





# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE GESTALTUNGSVARIANTEN PLATTENWERKSTOFFE



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE GESTALTUNGSVARIANTEN GLAS & STAHL



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## ABLAUF – VON DER PLANUNG BIS ZUR REALISIERUNG

1. Die Fassade wird zunächst gescannt, das geschieht aus mehreren Perspektiven in 3D.  
Hier kommen ggf. auch Drohnen zum Einsatz
2. Ergebnis: eine Punktwolke
3. Daraus werden CAD-Zeichnungen berechnet:  
Grundrisse, Schnitte, Ansichten, Fertigungszeichnungen (BIM-Elemente)



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

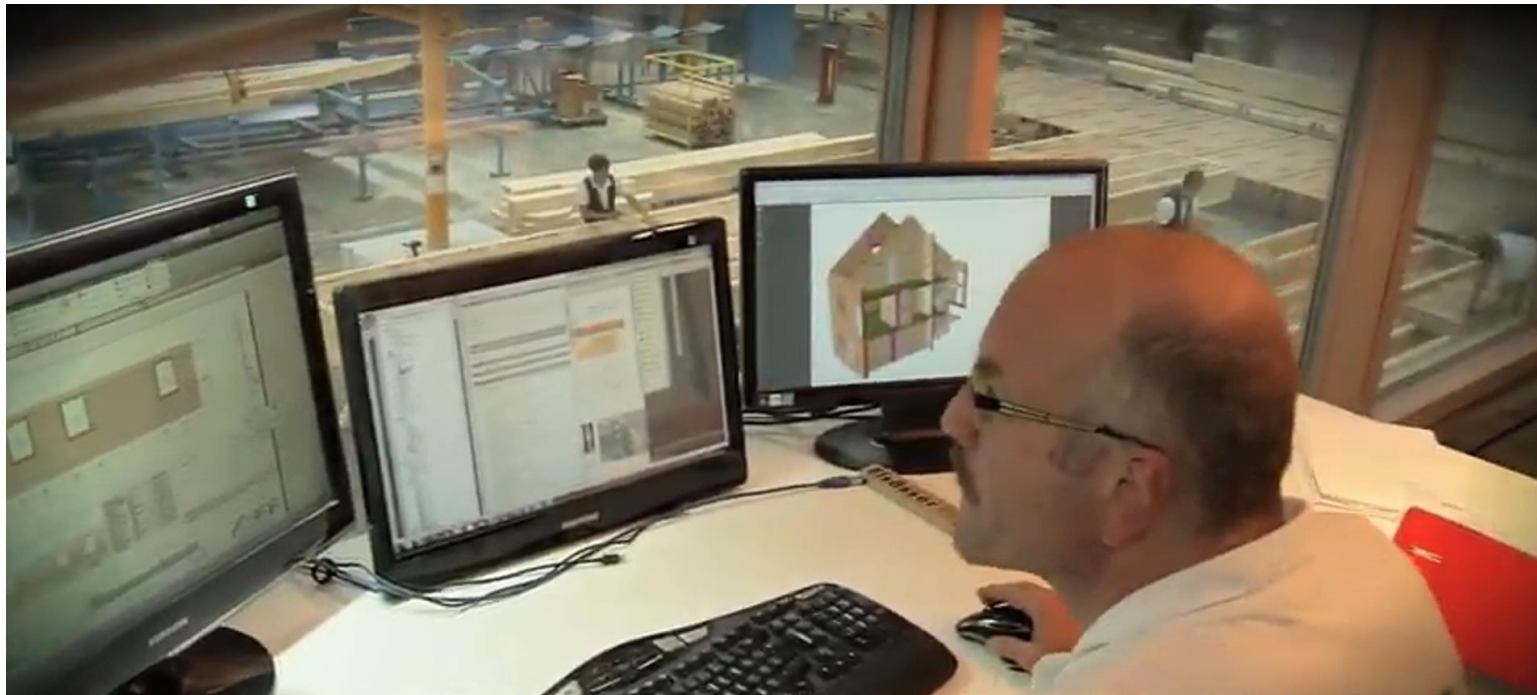
## ABLAUF – VON DER PLANUNG BIS ZUR REALISIERUNG

4. Die Punktwolke inkl. Gelände & Umgebung ist schon nahezu fotorealistisch – die vektorisierten CAD-Zeichnungen haben eine Genauigkeit von unter 5 mm !



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE ABLAUF – VON DER PLANUNG BIS ZUR REALISIERUNG

5. Die aus dem CAD übersetzte Produktionszeichnung geht direkt an die hochpräzisen CNC-gesteuerten Produktionsmaschinen im Holzbaubetrieb
6. Die Produktion geschieht weitestgehend maschinell



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## ABLAUF – VON DER PLANUNG BIS ZUR REALISIERUNG

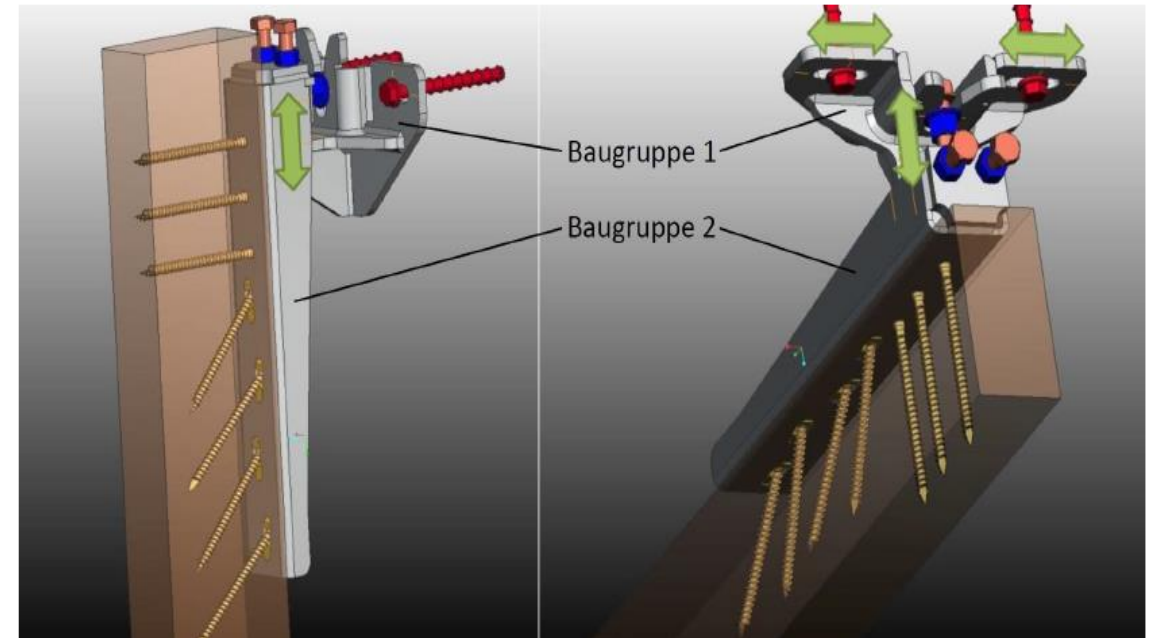
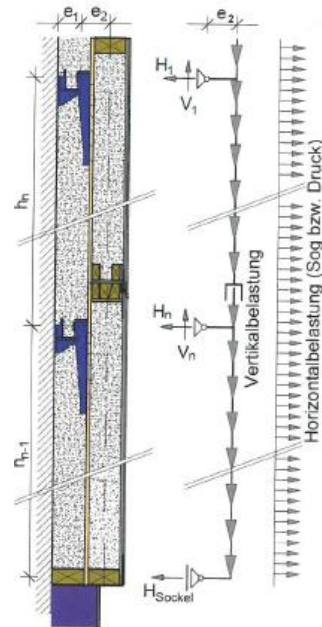
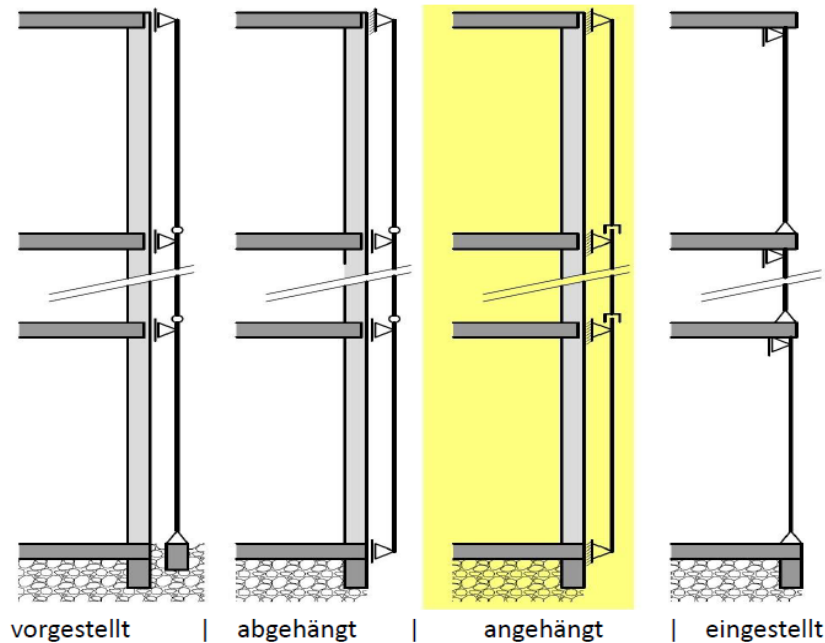
6. In der Zwischenzeit wird ein statischer Nachweis (Befestigungspunkte) geführt
7. Die Befestigungspunkte werden vor Ort montiert
8. Mit den fertigen Elementen wird die Baustelle beliefert und „just in time“ montiert
9. Erst danach werden die alten Fenster ausgebaut und der Blendrahmen montiert (nur für diese wenigen Stunden sind Monteure in der Wohnung der Mieter)



# SYSTEMBESCHREIBUNG

## ELEMENTANSCHLUSS GEBÄUDE

▪ DIE SHERPA-VERBINDER ERMÖGLICHEN EINE VERTIKALE UND HORIZONTALE VERSCHIEBUNG DES ELEMENTS, SO DASS DIE ELEMENTFUGEN GENAU AUSGERICHTET WERDEN KÖNNEN.



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE ABLAUF – VON DER PLANUNG BIS ZUR REALISIERUNG



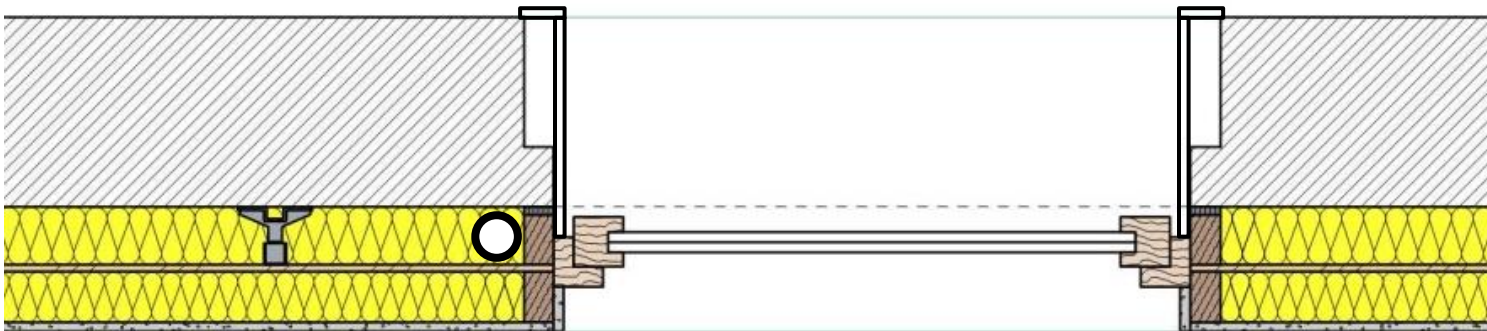


# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## SYSTEMBESCHREIBUNG: ALLGEMEIN

Passivhaus-Niveau  
 $U \leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

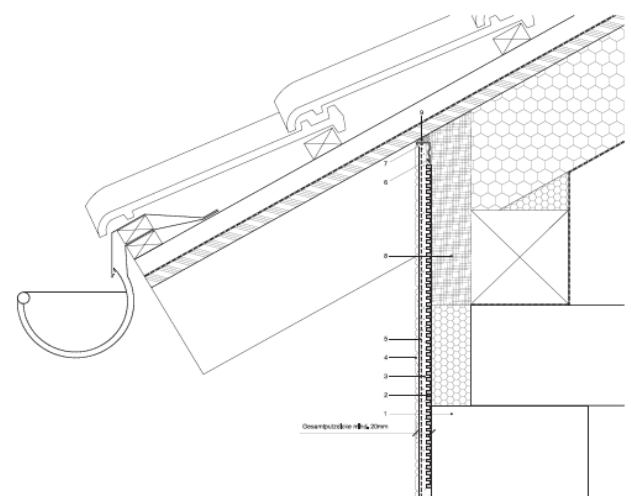
- Elemente folgen dem Prinzip des Holzrahmenbaus
  - je Element gibt es vertikale lastabtragende „Ständer“, die zu Rahmen verbunden werden
  - Rahmen beidseitig mit Platten beplankt (Flächenstabilität)
- innere Lage Mineralwolle: Ausgleich & Anpassung an Alt-Fassade + Dämmung
- Lüftungsleitungen & Montage der Aufhängepunkte an innerer Plattenlage
- Hauptdämmung Mineralwolle im Zwischenraum der Platten
- Äußere Plattenlage als Träger der Bekleidung



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## SYSTEMBESCHREIBUNG: DACHANSCHLUSS

- Fassadenelement werden von oben in Verbinder eingehängt
- bestehende Dachüberstände sind im Weg und werden vor Ort vom Hubsteiger aus entfernt
- Neuer Dachüberstand wird -falls gewünscht- am oberen Fassadenelement vormontiert, ebenso wie die Dachentwässerung



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## SYSTEMBESCHREIBUNG: DACHANSCHLUSS



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## SYSTEMBESCHREIBUNG: SOCKEL

- Sockelbereich: vorgehängtes Element beginnt ca. 30-50 cm unterhalb der Kellergeschossdecke (Übergang ausreichend wärmebrückenreduziert)
- zusätzliche Perimeterdämmung nicht vorgesehen, könnte aber individuell ausgeführt werden.
- Unterkante des Elements ist somit spritzwasserfrei (mind. 50cm über Oberkante Gelände)



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## SYSTEMBESCHREIBUNG: FENSTER & LÜFTUNG

- Fenster- & Fensterbank-Montage erfolgen zusammen mit der Element-Montage in der Werkhalle (extrem hohe Einbauqualität & Dichtheit)
- Bestandsfenster werden erst nach Abschluss der Elementmontage ausgebaut.
- vorkonfektionierter Blendrahmen als wohnungsseitiger Abschluss
  - Rahmen überdeckt alle Fehlstellen
  - ist gleichzeitig Anschluss der Zu- und Abgänge der kontrollierten Wohnraumlüftung



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## SYSTEMBESCHREIBUNG: FENSTER & LÜFTUNG



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## SYSTEMBESCHREIBUNG: FENSTER & LÜFTUNG

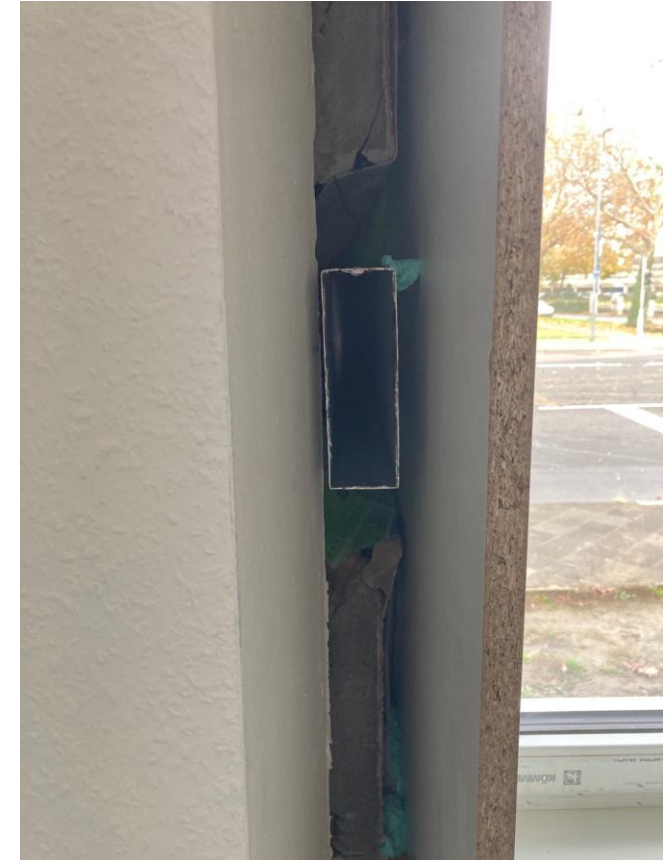
- Fassadenelemente haben immer ein Lüftungsverteilnetz integriert
- In den Innenräumen sind keine Deckenabhängungen oder Rohrmontagen nötig!
- Der wohnraumseitige Anschluss erfolgt am inneren Blendrahmen
  - Je nach Aufstellort der Lüftungsanlage erhalten die Elemente oben oder unten Anschlussstutzen.
  - Von dort aus führt das Verteilnetz zur Wohnraumlüftungsanlage  
→ keinerlei Einschränkungen bei Auswahl der jeweiligen Lüftungsanlage

**Nachrüstung  
Lüftungsanlage ohne  
zusätzliche  
Installationen in den  
bewohnten Innenräumen  
!**



# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

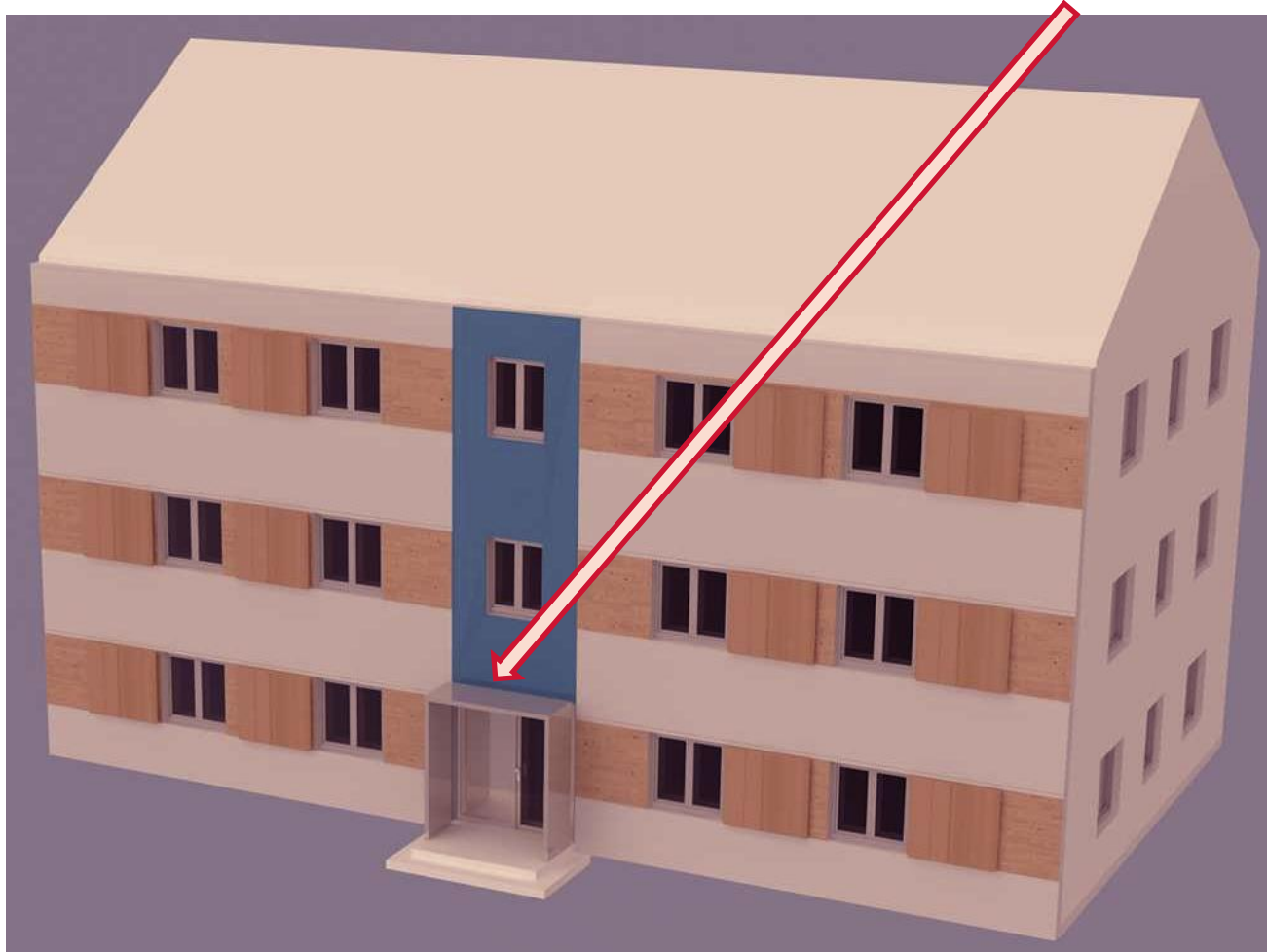
## SYSTEMBESCHREIBUNG: FENSTER & LÜFTUNG





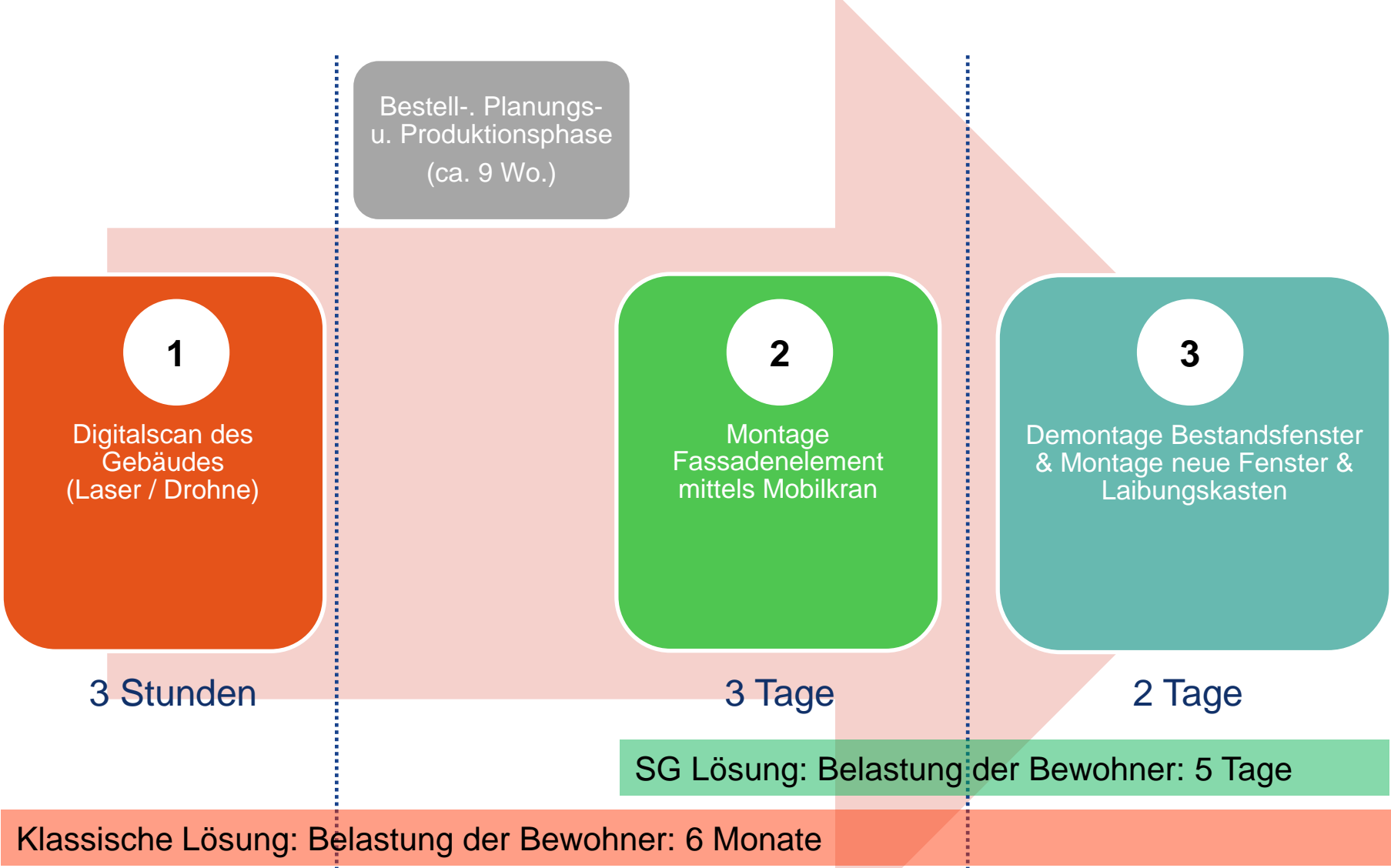
## SYSTEMBESCHREIBUNG WOHNRAUMLÜFTUNGSANLAGE

- DIE WOHNRAUMLÜFTUNGSANLAGE WIRD IN EINEM EINGANGSPORTAL „VERSTECKT“



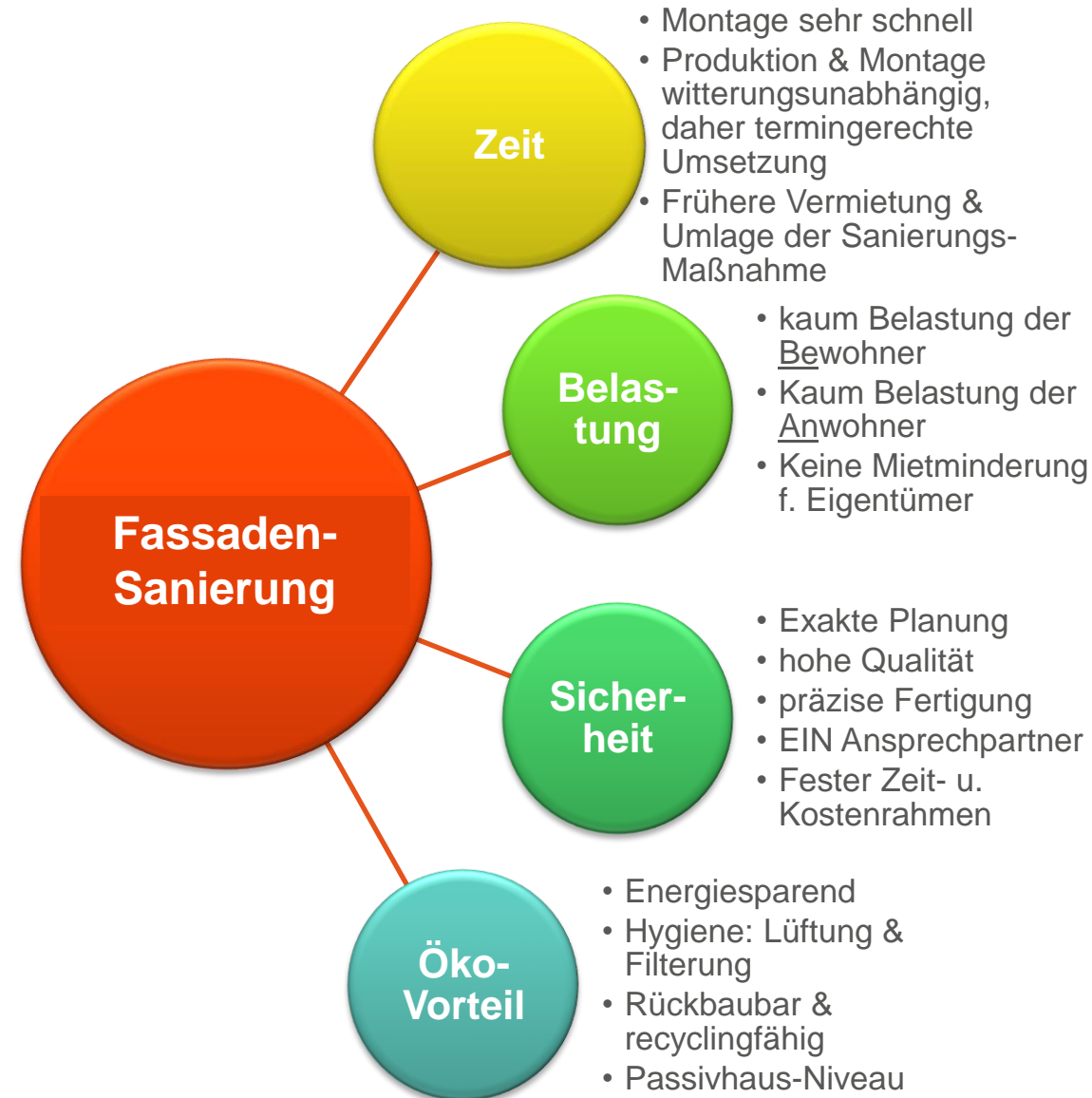
# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## MONTAGE-ABLAUF AN DER BAUSTELLE IN 3 SCHRITTEN



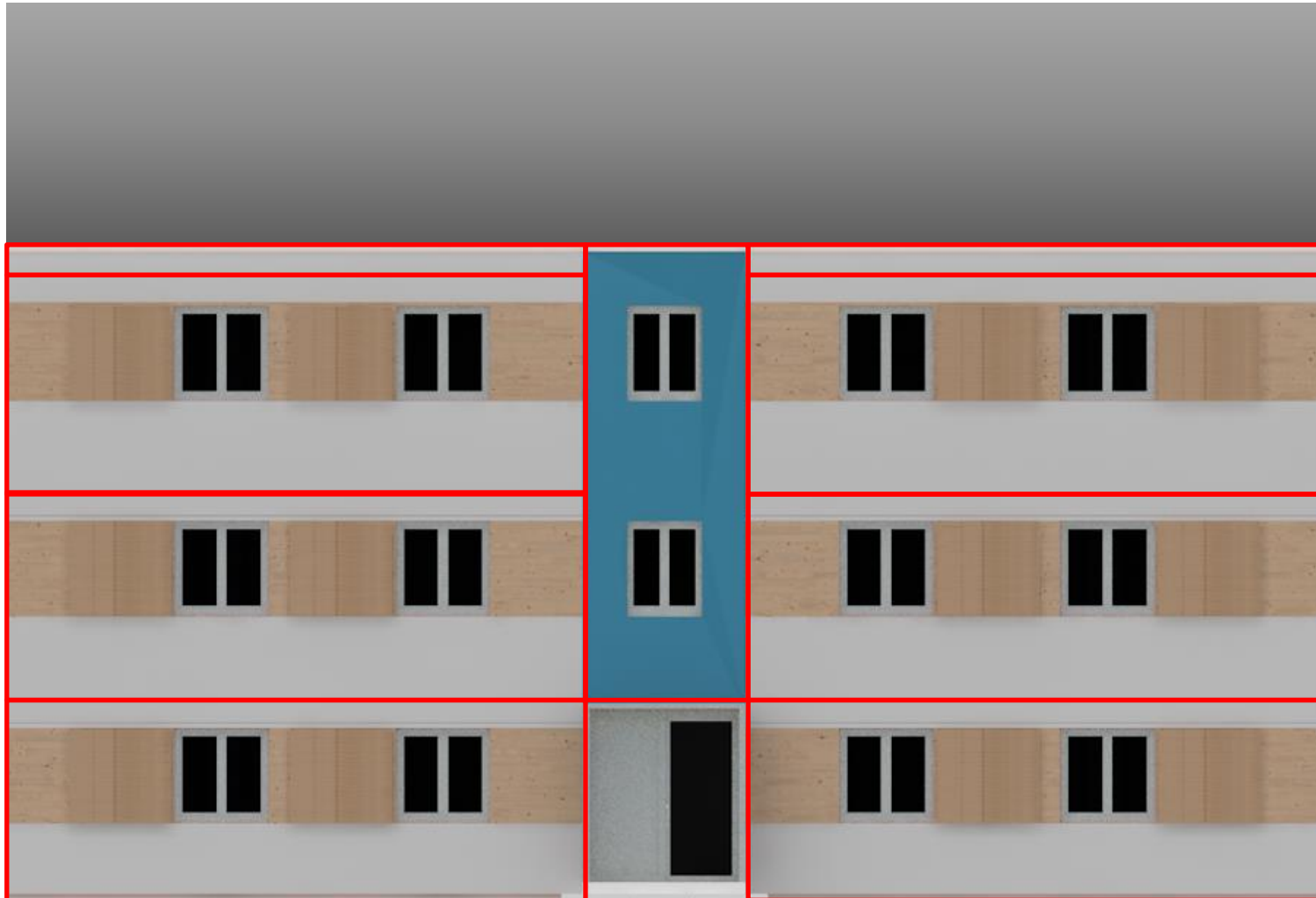
# INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR KLIMANEUTRALE GEBÄUDE

## VORTEILE



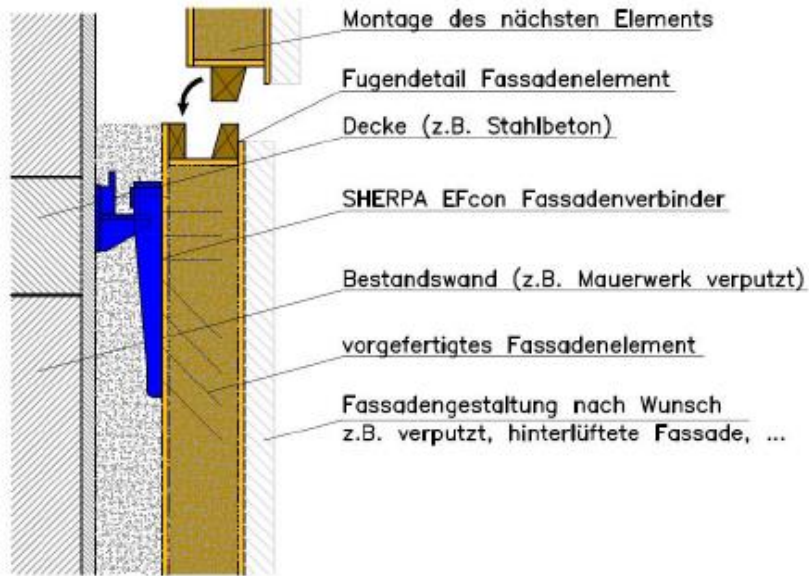
# SYSTEMBESCHREIBUNG

## ANZAHL ELEMENTE



# SYSTEMBESCHREIBUNG

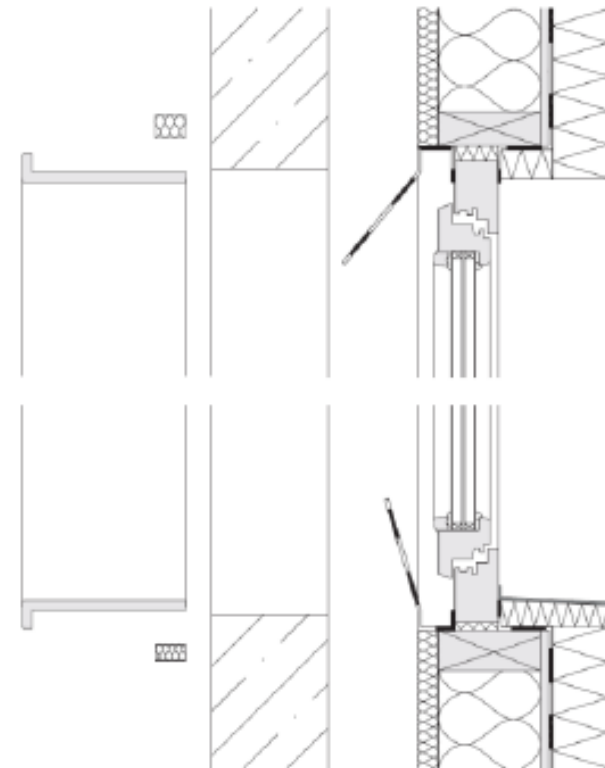
## ANSCHLÜSSE ELEMENTE



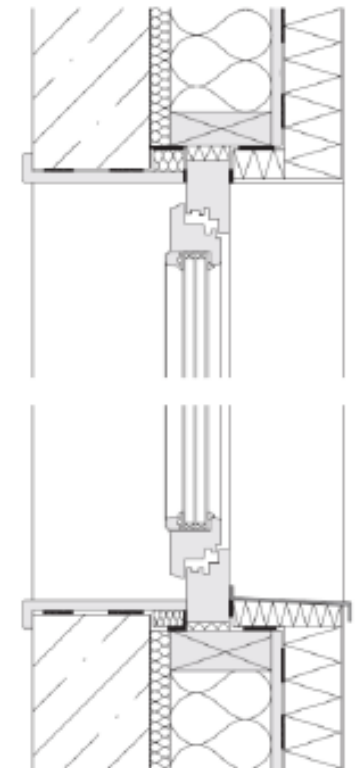
### Sockeldetail



### Montagezustand during assembly

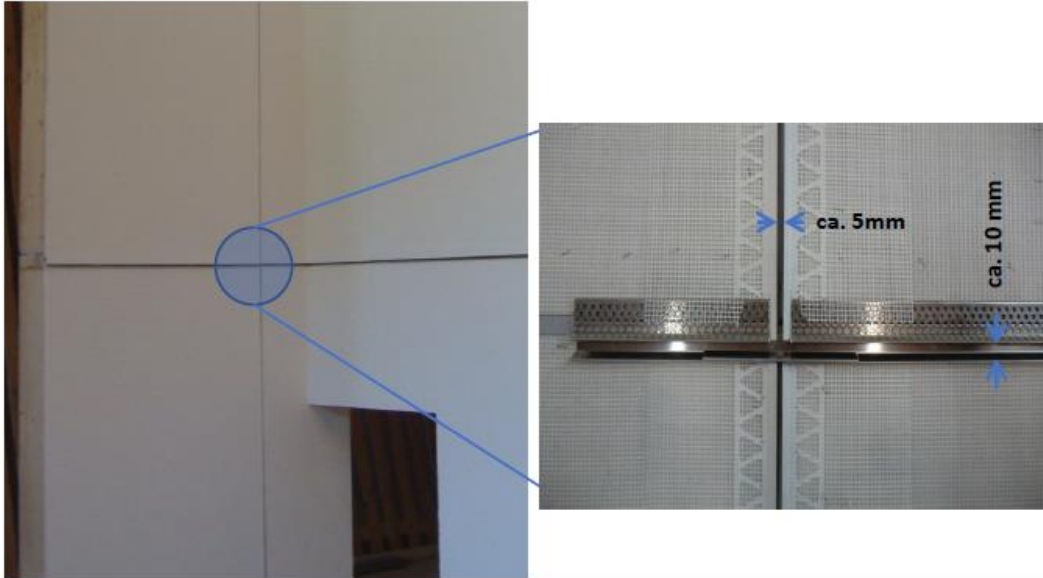


### fertig montiert after assembly

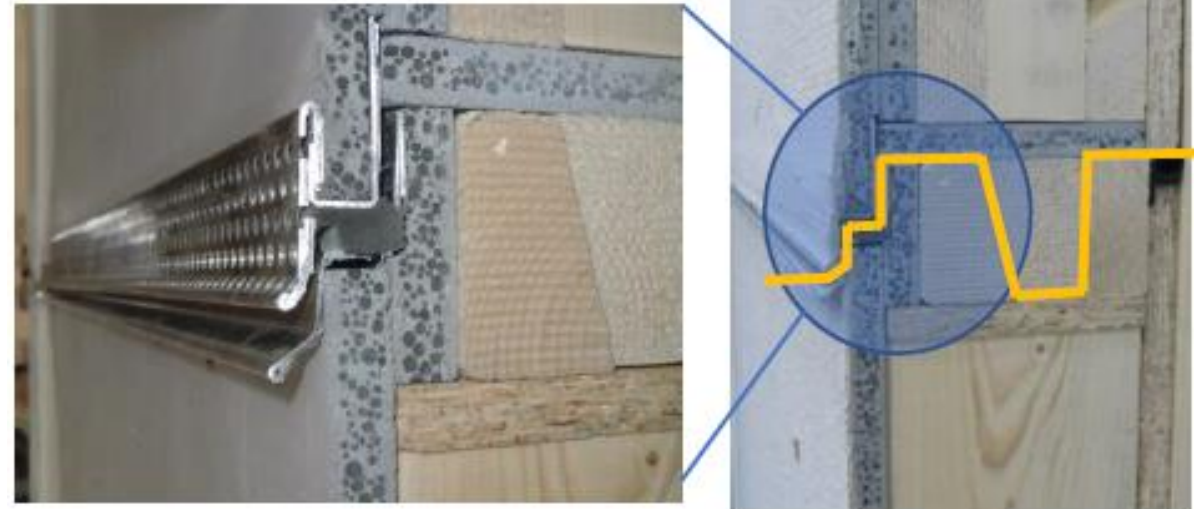


# SYSTEMBESCHREIBUNG

## ANSCHLÜSSE ELEMENTE UNTEREINANDER



Horizontal



Vertikal



# MONTAGE IN DREI SCHRITTEN

## MONTAGE 1

ZUNÄCHST MÜSSEN IN EINEM ERSTEN SCHRITT DIE SHERPA HÄNGEPUNKTE MONTIERT WERDEN. DAFÜR WERDEN DIE MONTAGEPUNKTE AUS DEM BIM-ELEMENT PER LASER SCAN AN DIE FASSADE PROJEKTIERT. DIE MONTAGE DER HÄNGEPUNKTE WIRD EINEN TAG JE GEBÄUDESEITE ERFORDERN

## MONTAGE 2

DER ZWEITE MONTAGESCHRITT IST DIE ELEMENTMONTAGE. DAZU IST EIN KRAN (MOBILKRAN) UND ENTSPRECHENDE STELLFLÄCHEN VOR ORT ERFORDERLICH. DIE BAUSTELLE MUSS AUCH GEEIGNETE STELLFLÄCHE FÜR DIE ANLIEFERUNG HABEN

## MONTAGE 3

NACH DER FASSADENMONTAGE WERDEN DIE „ALTEN“ FENSTER AUS- UND DIE NEUEN FENSTER INCL. DER NEUEN LAIBUNG MIT DEM LÜFTUNGSLEITUNGSANSCHLUSS EINGEBAUT. PARALLEL WIRD DIE MECHANISCHE WOHNRAUMLÜFTUNG AUFGESTELLT

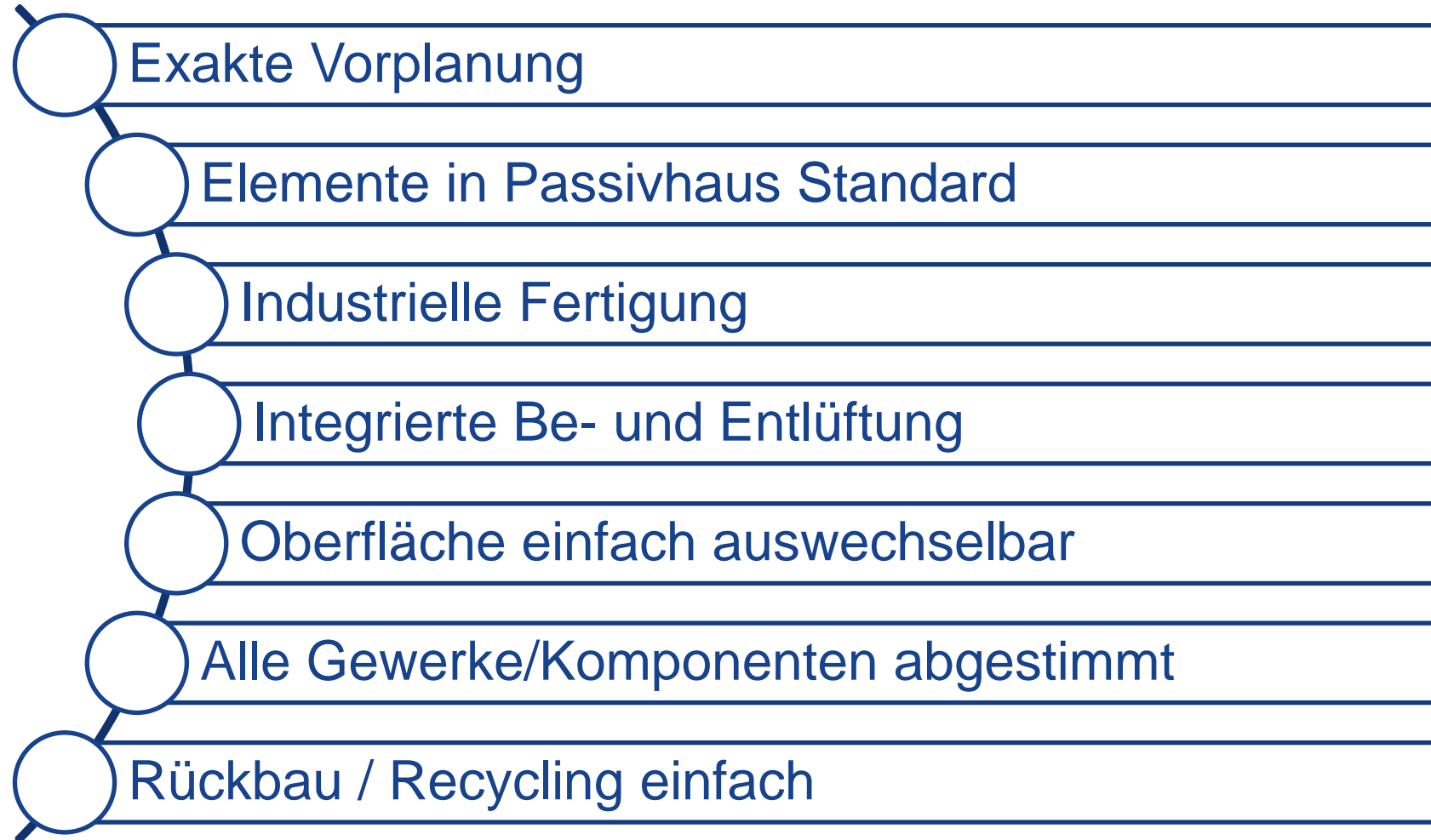
# MONTAGE FASSADENELEMENTE





# QUALITÄT

## EINE NEUE DIMENSION



# VORGEFERTIGTE DACHELEMENTE



## VORGEFERTIGTE DACHELEMENTE



**VIELEN DANK FÜR  
IHRE  
AUFMERKSAMKEIT !**