

konstruktiv bedenkliche Risse; deshalb sind auch bemerkenswert wind-schiefe Fachwerkhäuser ohne bedenkliche Rissbildung zu finden.

Fachwerkhäuser sind im Grunde eine Mangelkonstruktion, bei der das schwer zugängliche Steinmaterial durch Holz ersetzt wurde.

Durch die Industrialisierung wurden mineralische und metallische Baustoffe besser verfügbar, sodass die Massivbauweise die tragenden Holzkonstruktionen des Fachwerkbaus verdrängte.

Noch erhaltene alte Fachwerkhäuser finden sich fast ausschließlich als freistehende Häuser im ländlichen Raum, innerstädtische Bauten sind meist Bränden zum Opfer gefallen.

Die bestehenden Fachwerkhäuser sind in aller Regel schon mehrfach umgebaut und saniert worden und daher kaum im Originalzustand anzutreffen.

Wer ein Fachwerkhaus kauft, tut dies meist aus emotionalen und nicht aus rationalen Gründen. Die Akzeptanz für aufwendigere Sanierungs- und Umbaukosten ist darum meist vorhanden.

Typische Merkmale von Fachwerkhäusern:

- hoher ästhetischer und ideeller Wohnwert
- offene (frei stehende) Bauweise
- dünne Außenwände (10 bis 16 cm), dadurch schlechte Wärmedämm- und Schallschutzwerte
- kleine Fenster
- geringe Geschosshöhen
- Schlagregenundichtigkeit der unverkleideten Fassade
- problematische bauliche Mischkonstruktionen
- erhöhte Brandgefahr

(Böhning 1997, S. 12)

1.2.2 Stadthäuser (ca. 1880 bis 1920)

Das mit Zierornamenten und Stuck an der Straßenfassade versehene, mit hohen Decken bis zu 4 m in den Innenräumen – oft ebenfalls mit Stuckornamentik – und profilierten Holztüren ausgestaltete städtische Mehrfamilienhaus ist die Hausform, die der Laie fast immer meint, wenn er vom „Wohnen im Altbau“ schwärmt. Dieser Haustyp kann als Stadthaus bezeichnet werden (Böhning, 1997, S. 12).

Erhaltene Stadthäuser (siehe [Abb. 1.2](#)) sind nur in den seltensten Fällen in Fachwerkbauweise errichtet worden; die meisten noch stehenden Bauten sind aus der Zeit ab 1880. Es handelt sich um Häuser in Massivbauweise mit relativ dicken Außenwänden aus Vollziegeln, die sich oft etagenweise verjüngen. Das Steinformat kann lokal variieren, am bekanntesten ist das Hoffmannsche Reichsformat (25 × 12 × 6,5 cm). Bedingt durch die massiven Außenmauern von 65 bis 40 cm (kleinere Wandquerschnitte gibt es nur bei Dachgiebeln und auskragenden Erkern) haben diese Häuser einen guten Schallschutz und akzeptable Wärmedämmwerte, die allerdings nicht der EnEV entsprechen.

Die ursprüngliche Dachform eines Stadthauses ist ein nicht ausgebautes Steildach.



Abb. 1.2: Denkmalgeschütztes Stadthaus in Münster um 1900

Die Fenster waren ursprünglich meist nur einfach verglast, waren aber teilweise auch als Kastenfenster mit einem Doppelrahmen und damit 2 Scheiben mit dazwischenliegendem Luftraum ausgebildet. Diese Kastenfenster weisen relativ gute Werte bezüglich Wärmedämmung und Schallschutz auf.

Die Geschossdecken der Obergeschosse wurden durch Holzbalken und Dielen als Holzbalkendecken gebildet und unterseitig mit Putz auf Putzlatten und Schilfrohr verkleidet (siehe [Kapitel 8.1](#)). In seltenen Fällen kann auch eine abgehängte verputzte Decke aus Rundeisen und Drahtgewebe vorhanden sein (sog. Rabetzdecke). Die Kellerdecke ist als Massivdecke ausgebildet (Ahnert/Krause, 2014, S. 89).

Die Innenräume sind großzügig geschnitten und die Fensterfläche ist, bemessen am Wohnraum, hoch.

Erker und Balkone beruhen meist noch auf einer in das Mauerwerk eingespannten Eisenkonstruktion, können allerdings seit 1900 auch in Stahlbeton – früher Eisenbeton genannt – ausgeführt sein (siehe [Kapitel 4.5.1](#)).

Originales Heizsystem ist eine Einzelofenheizung.

Das Kellermauerwerk hat selten eine Sperre gegen vertikale und horizontal eindringende Feuchtigkeit. Da der Keller nicht bis zum Grundwasserspiegel ausgeführt wurde, liegt die Erdgeschossenebene zum Gehweg/Außenbereich etwa 1 m erhöht. Der Höhenunterschied wird durch eine Treppe im Hausflur des Eingangsbereichs ausgeglichen, seltener durch eine Außentreppe.

Im Bestand vorgefundene Bäder sind meist später eingebaut, ebenso wie das WC, das im Originalzustand oft auf den Treppenabsätzen des Treppenhauses untergebracht war.



Abb. 1.3: Beispiel für eine Mischbauweise aus Fachwerk- (Hausseite) und Massivbauweise (Giebel) an einem alten Bauernhaus

Vor der deutschen Wiedervereinigung 1990 war in der damaligen DDR noch ein unrenovierter Bestand an Stadthäusern zu finden. Heute, im Jahr 2016, wird es im gesamten Bundesgebiet kaum ein Stadthaus geben, das sich in seinem ursprünglichen Zustand befindet und noch nicht mehrfach saniert und umgebaut wurde.

Typische Merkmale von Stadthäusern:

- hoher ästhetischer und ideeller Wohnwert
 - geschlossene Bauweise
 - große Fenster im Verhältnis zur Wohnfläche
 - hohe Geschosshöhen
 - Massivbauweise
 - erhöhte Brandgefahr durch Holzbalkendecken und Holztreppe
- (Böhning, 1997, S. 12)

1.2.3 Bauernhäuser

Alte Bauernhäuser wurden viel seltener im Zweiten Weltkrieg oder durch Brände zerstört als Stadthäuser. Außerdem waren diese auch weniger eingeschränkt durch Bauvorschriften/Bebauungspläne oder solche wurden weniger kontrolliert.

Daher findet man bei Bauernhäusern oft Mischkonstruktionen aus verschiedenen Baustilen an ein und demselben Gebäude (siehe [Abb. 1.3](#)). Durch unkontrollierte, oft laienhafte Änderungen und Umbauten ist die Bausubstanz teilweise in schlechtem Zustand. Die als Scheune, Strohlager oder für die Viehhaltung genutzten Bereiche sind tendenziell weniger fachgerecht ausgeführt als der Wohnbereich. Wände in ursprünglich für die Viehhaltung genutzten Bereichen sind durch Fäkalien und Urin oft substanzgeschädigt sowie nitrit- und salzbelastet.



Abb. 1.4: Haus aus den 1920er-Jahren in Münster – an der Außenhülle befinden sich noch Zierelemente, die gesamte Ausführung ist aber deutlich schlichter als bei einem Stadthaus um die Jahrhundertwende

Der Wohnbereich ist meist nur teilunterkellert. Das Kellermauerwerk hat nur in seltenen Fällen eine horizontale und/oder vertikale Feuchtigkeitssperre.

Bei einem hohen Grundwasserspiegel wurde der Keller deshalb nicht bis zum Grundwasser ausgeführt, sondern die darüber liegenden Zimmer wurden höher gelegt; diese sog. „Upkammern“ waren über Treppen zugänglich.

Aufgrund der oft unklaren Bausubstanz ist vor einer Sanierung der Bestand sorgfältig zu prüfen.

Typische Merkmale von alten Bauernhäusern:

- hoher ideeller Wohnwert
- geschlossene Bauweise
- oft Mischbauweise
- oft hohe Geschosshöhen
- keine Gebäudetrennung zwischen Nutz- und Wohnbereich
- salz- und nitritbelastetes Mauerwerk durch Viehhaltung
- erhöhte Brandgefahr durch Holzbalkendecken und Holztreppen

1.2.4 Häuser der 1920er- und 1930er-Jahre

Im Gegensatz zu den aufwendig verzierten Fassaden der Stadthäuser sind die Fassaden der Häuser aus den 1920er- und 1930er-Jahren deutlich schlichter gehalten (siehe [Abb. 1.4](#)).

Die dicken Außenwände der Stadthäuser weichen langsam deutlich reduzierten Wandquerschnitten. Die Wärme- und Schalldämmung der Außenwände ist dadurch deutlich schlechter als beim Stadthaus der Jahrhundertwende. Als Baustoff vor allem für die Innenwände werden – neben dem Ziegel – auch Bims- und Bimshohlblocksteine eingesetzt.

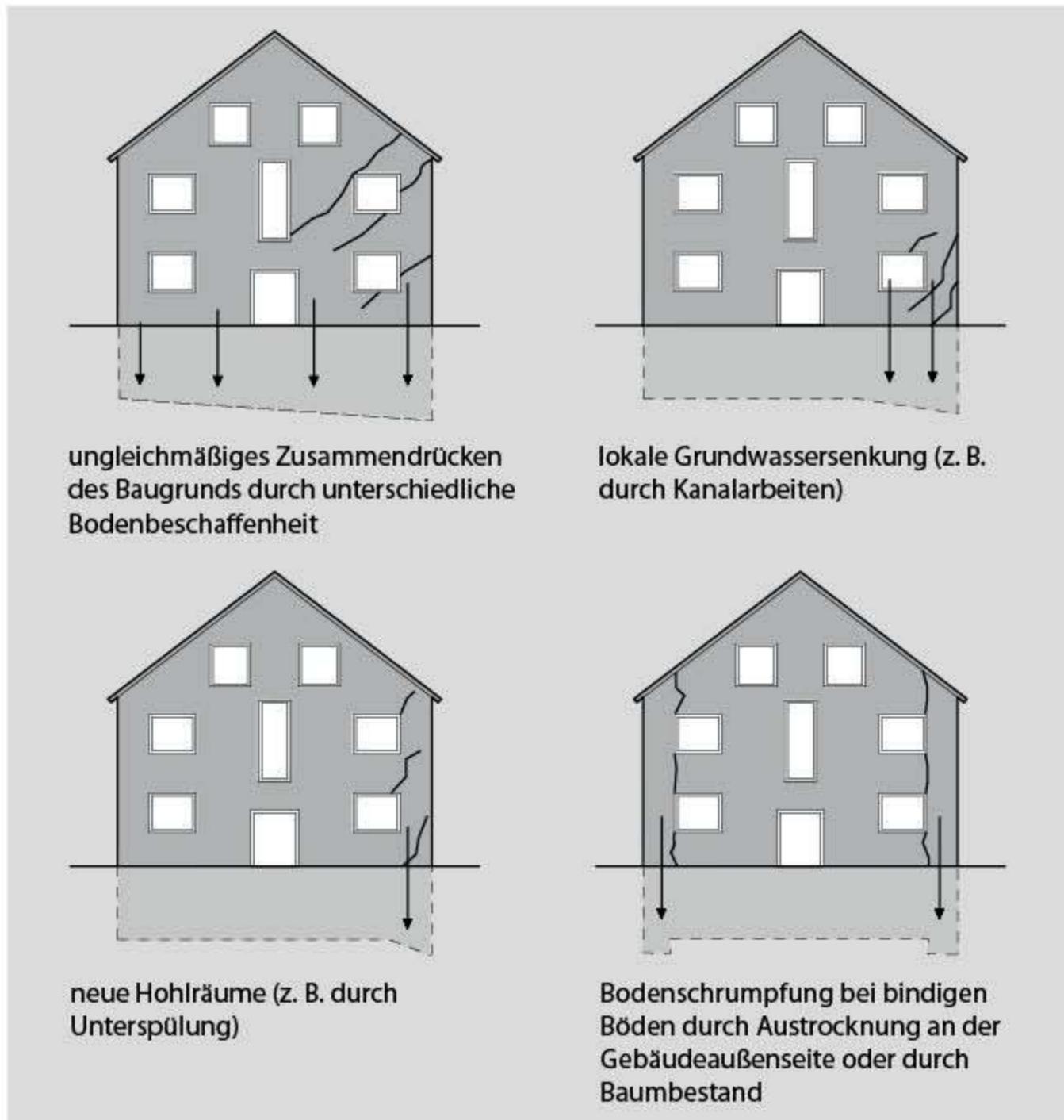


Abb. 2.1: Rissbildungen, die auf Gründungsprobleme hinweisen

2.1.2 Unterspülung des Fundaments

Wird eine Unterspülung des Fundaments vermutet und ist aus der Anamnese bekannt, dass in der Nähe des Schadensbereichs Abwasserleitungen verlaufen, ist Eile geboten: Falls eine Leitung undicht ist, wird die Unterspülung ungehindert voranschreiten und immer größere Schäden hervorrufen.

Deshalb ist in diesem Fall eine zügige Kamerauntersuchung der Abwasserleitungen anzuraten. Solche Rohruntersuchungen werden von Spezialfirmen angeboten.

2.1.3 Gerissener Mauerwerksverbund

Aufgrund von ungleichmäßigen Setzungen (siehe [Abb. 2.2](#)) kann der Mauerwerksverbund zwischen zwei Außenwände reißen – meist geschieht das an den Mauerwerksecken. Ein gerissener Mauerwerksverbund kann dazu führen, dass die **Scherkräfte** – beispielsweise des Daches – nicht mehr ausreichend aufgenommen werden können. Dann müssen zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erfolgen, z. B. sollten die Wände durch einen Holzstützenvorbau gesichert werden.

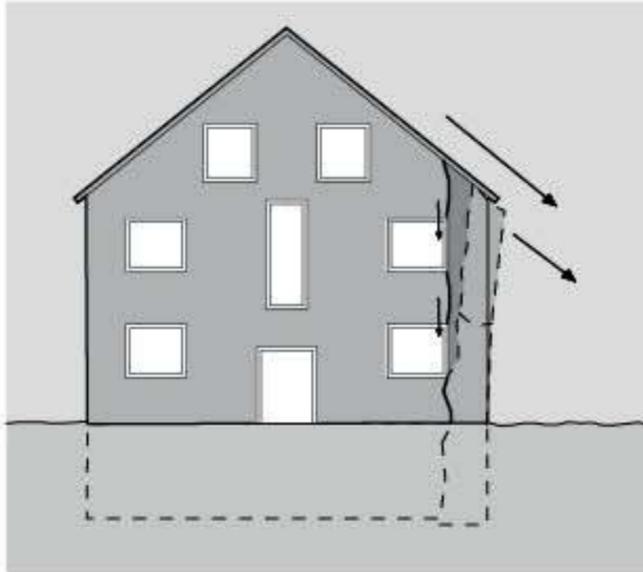


Abb. 2.2: Gefahr der Rissbildung durch Schub- und Scherkräfte

2.2 Verfahren zur Verbesserung der Gründung

Zur Gründungsverbesserung bzw. -anhebung beim Bestandsbau können folgende Verfahren eingesetzt werden, die von Spezialtiefbauunternehmen angeboten werden:

- Baugrundinjektionsverfahren
- Düsenstrahlverfahren
- Mikropfähle, Pfahlnachgründungen

Diese **Spezialverfahren** sind generell eher teurer als die traditionelle schrittweise Unterfangung, eine Fundamentverbreiterung mit zusätzlichen Streichbalken, oder eine Gründungsverbesserung durch eine nachträgliche Betonsohle, auf die in den [Kapiteln 2.2.3, 2.2.4](#) und [2.3](#) eingegangen wird. Der Einsatz der Spezialverfahren erfolgt daher hauptsächlich in Bereichen, in denen die normalen gründungsverbessernden Maßnahmen nicht oder nur unter großen Schwierigkeiten durchführbar sind. So können bei einer Unterfangung von außen beispielsweise eng stehende Nebengebäude die Erstellung der notwendigen Stichgräben unmöglich machen oder die große Tiefe der Gründung würde extrem aufwendige Sicherungsmaßnahmen erfordern.

Das Baugrundinjektionsverfahren wird aufgrund der geringen nötigen Vorarbeiten auch bei Wohngebäuden im Bestand häufig angewendet; das Düsenstrahlverfahren rechnet sich aufgrund der hohen Einrichtungskosten nur bei größeren Gebäudekomplexen wie Fabriken oder im Denkmalschutz. Diese beiden Spezialverfahren sollen im Folgenden kurz vorgestellt werden.

Anschließend wird auf die **althergebrachten Verfahren** zur Gründungsverbesserung eingegangen.

Relevante DIN-Normen sind:

- DIN EN 1997-1 „Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln“ (2014)
- DIN 4123 „Aussachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ (2013) als Norm für traditionelle Unterfangungen

Verfahren des Spezialtiefbaus haben eigene DIN-Normen, z. B. die DIN EN 1536 „Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Bohrpfähle“ (2015).

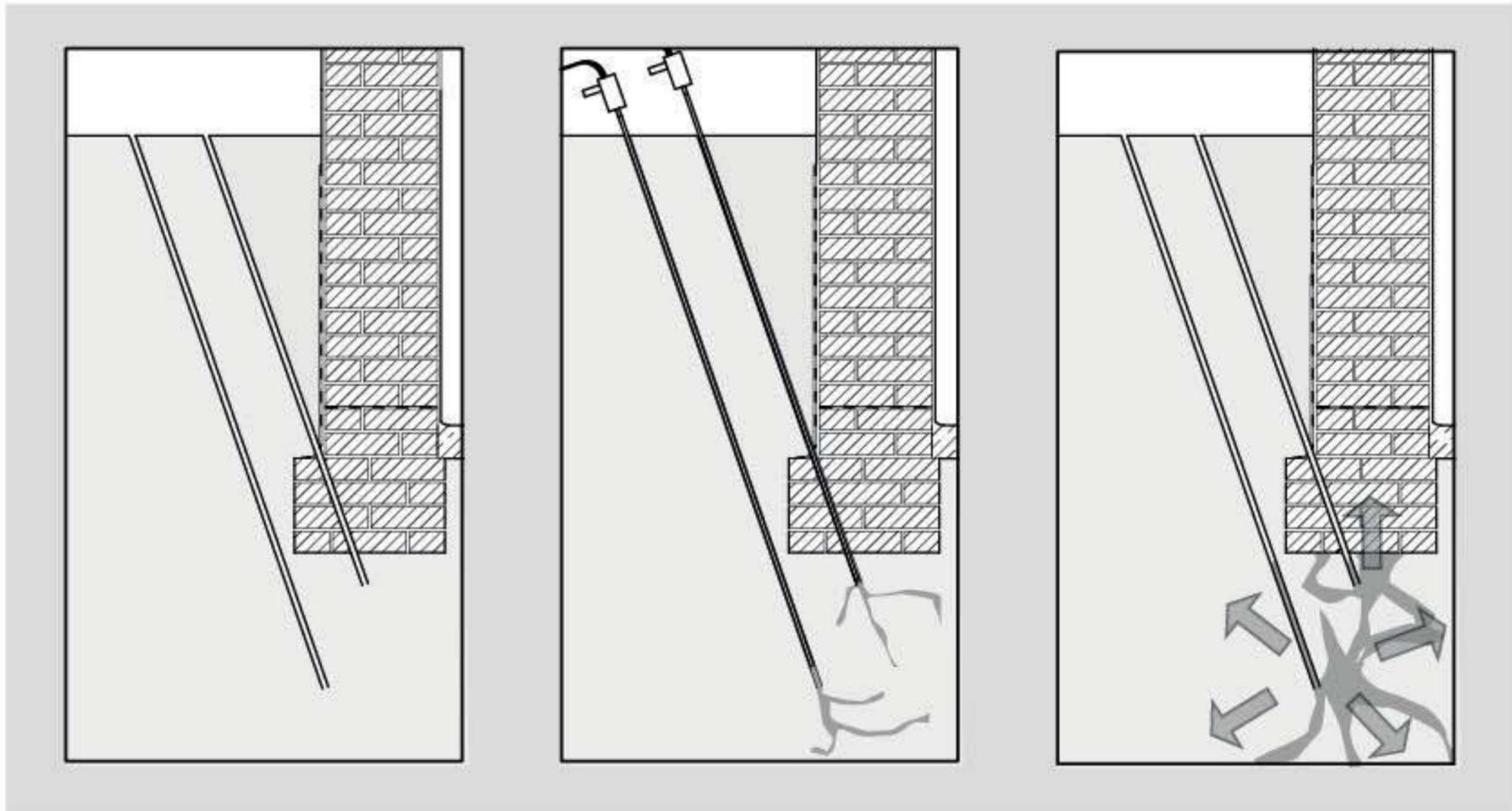


Abb. 2.3: Schematische Darstellung des Baugrundinjektionsverfahrens

2.2.1 Baugrundinjektionsverfahren

Ist das Fundament selbst noch ausreichend tragfähig, bieten sich zur Bodenverfestigung und Lochverpressung Injektionssysteme an. Diese werden von diversen Herstellern unter Bezeichnungen wie „Baugrundverbesserung“, „DeepInjection“, „Baugrundverdichtung“ oder „Fundamentanhebung“ angeboten.

Bei dem Injektionsverfahren (siehe [Abb. 2.3](#)) werden üblicherweise zuerst tiefe Löcher mit einem Durchmesser von 14 bis 30 mm durch die Fundamentsohle oder entlang der Fundamente gebohrt. In diese Bohrlöcher werden Injektionslanzen eingeführt, durch die ein schnell aushärtendes, expandierendes Harz unter Druck in den Boden injiziert wird. Dieses Harz verpresst lockere Bodenschichten und schließt Hohlräume. Es gibt aber auch Spezialsysteme, die Belastungen in tiefere Bodenschichten ableiten.

Die ausführenden Spezialfirmen bieten eine kostenlose Beratung vor Ort an, sodass die Möglichkeiten und Kosten im Einzelfall vor Auftragsvergabe abgeschätzt werden können.

Anwendungsgrenzen zeigen sich bei bindigen Böden. Die verdichtende, ausdehnende Injektion führt zwar auch bei diesen Böden zur kontrollierten Anhebung der Fundamente, dabei entsteht allerdings im umgebenden Erdreich tendenziell ein Porenwasserüberdruck. Wenn sich dieser mit der Zeit wieder abbaut, sind nachträgliche Setzungen möglich, die eine Nachinjektion nötig machen können. Da solche Setzungen auch dazu führen können, dass Risse an den Fassaden entstehen, sollten bereits vorhandene Fassadenrisse erst deutlich zeitversetzt nach einem Baugrundinjektionsverfahren saniert werden. Damit eventuelle Setzungen nach der Anhebung durch die Injektionen schon erfolgt sind.

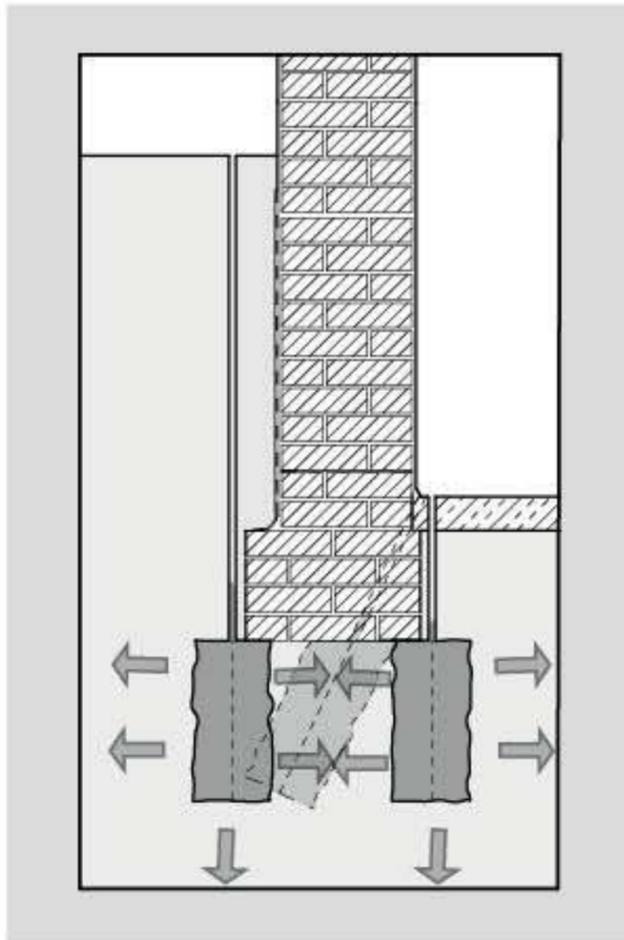


Abb. 2.4: Schematische Darstellung des Düsenstrahlverfahrens

Als **nichtexpansive Variante** dieses Verfahrens werden auch Injektionen mit **Zementemulsionen** eingesetzt, die ebenfalls baugrundverfestigend wirken, aber keine Fundamentanhebung bewirken.

2.2.2 Düsenstrahlverfahren

Eine weitere Methode zur Festigung einer Gründung bei der das Ergebnis besser kontrolliert und dokumentiert werden kann als bei einer Tiefeninjektion, ist das Düsenstrahlverfahren. Kontrolliertere Ergebnisse sind beispielsweise wünschenswert, wenn später eine Abdichtung, z. B. des Gründungsmauerwerks oder des Kellers, von außen geplant ist und deshalb neu geschaffene feste Strukturen beim Aufgraben störend wären.

Auch beim Düsenstrahlverfahren (siehe [Abb. 2.4](#)) werden zunächst Bohrungen für Injektionslanzen erstellt. Durch diese wird mit hohem Druck eine Bindemittelsuspension in das Erdreich injiziert. Der Bindemittelstrahl schneidet das Erdreich auf und vermischt das Bindemittel mit dem Erdreich. Dadurch entstehen betonartige stützende Säulen, Wände oder Scheiben, die durch den anfallenden Druck bei der Erstellung zugleich den umgebenden Boden verdichten. Die erreichbare Qualität dieser Körper entspricht meist einem Beton der Güteklasse 12/15, abhängig vom Erdmaterial.

Die Baustelleneinrichtungskosten und Tagessätze der Spezialfirmen sind bei dem Düsenstrahlverfahren sehr hoch – relativ unabhängig von der Anzahl der täglich erstellten Säulen. Daher ist dieses Verfahren eher bei größeren Bauten wirtschaftlich. Bei Ein- und Mehrfamilienhäusern findet das Düsenstrahlverfahren als schonende Maßnahme im Bereich der Sanierung denkmalgeschützter Bauten Anwendung.

Wenn möglich, sollten Verfahren bevorzugt werden, bei denen die Fundamentsohle nicht untergraben werden muss. Vorhandene aber gerissene

se übergreifen und ist für die Feuerwehr kaum löschar, auch wenn Rauch und Brand schon früh bemerkt werden.

4.4.2.5 Kostenkennwerte für eine Innendämmung der Außenwände

Die Berechnung der tatsächlichen Kosten für eine Innendämmung gestaltet sich schwierig, da zu den reinen Kosten für 1 m² Dämmung noch zusätzliche Arbeiten wie das Ausbauen und Austauschen der Fensterbänke, das Öffnen und Schließen von Holzbalkendecken, Fassadenimprägnierungen, Malerarbeiten, Anarbeiten der Laibungen usw. anfallen können, die zusätzlich ein-kalkuliert werden müssen (siehe [Tabelle 4.5](#)).

Tabelle 4.5: Kostenkennwerte für eine Innendämmung der Außenwände

Maßnahme	Preise netto inkl. Material ¹⁾
Vorsatzschale aus Gipskarton, zweilagig mit Mineralwoll-dämmung und luftdicht verklebter Dampfbremse	ca. 70,- €/m ²
Innendämmung, geklebte Systeme, inkl. Beschichtung	ca. 90,- €/m ²
Calciumsilikatplatte, 50 mm, verkleben und spachteln	ca. 70,- €/m ²

1) Zur Preisrecherche wurden hauptsächlich Daten verwendet von: Sirados Kalkulations-atlas 2019 für Roh- und Ausbau im Altbau, 2019, S. 698 und 705, und eigene Recherchen.

4.5 Balkone und Erker

4.5.1 Konstruktionsformen

Balkone und Erker sind im Altbau in verschiedensten Konstruktionsformen vorzufinden (siehe [Abb. 4.41](#) bis [4.44](#)):

- eingespannte, freitragende Konstruktionen aus Stahlprofilen (früher „Walzeisen“) mit Verspannungen oder Widerlagern in der Außenwand, meist miteinander verbunden, mit dazwischen betonierte Platten oder aufgelegten Decken (auch freitragende Stahlbetondecken waren schon um die Wende zum 20. Jahrhundert als „Eisenbeton“ bekannt)
- auskragende Konstruktionen aus Werksteinen oder Ziegeln, auch hier oft mit entsprechenden Widerlagern oder Zugeisen
- Holzkonstruktionen, teilweise aus durchlaufenden Balken der Holzbalkendecke
- Konstruktionen mit Konsolen aus Eisen, Holz oder Werkstein und Kombinationen dieser Baustoffe, diese wiederum teilweise mit Stuck auf Rabbitzgewebe verkleidet

Eisenträger, Holzkonstruktionen oder Stahlbetondecken können auch mit den Geschossdecken verbunden sein.

Balkongeländer können aus Eisen, Werkstein – teilweise als Säulen – oder auch als gemauerte Wände ausgebildet sein. An den schlichten Hinterhofseiten von Stadthäusern der Jahrhundertwende finden sich meist unverzierte Balkone auf gemauerten Säulen.



Abb. 4.41: Erker und Balkonkonstruktion an einem Haus der Jahrhundertwende mit Risschäden im Bereich der Eisenträger an Balkon (Unterseite vorn) und Erker (z. B. rechts)

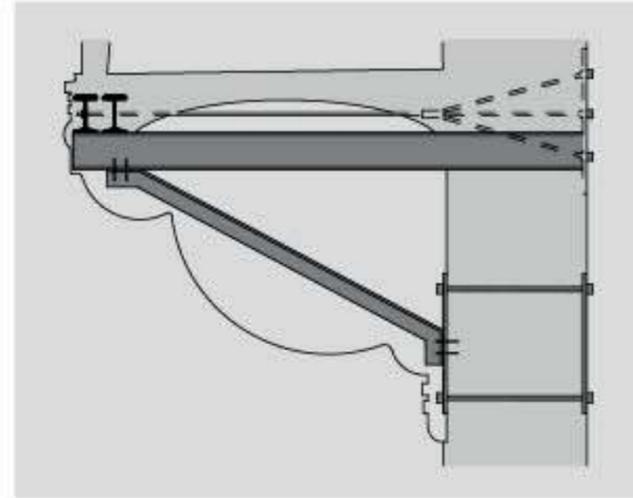


Abb. 4.42: Schema eines Balkons auf Eisenkonsolen mit Stuckverkleidung auf Rabbitzgewebe und längsliegender preußischer Kappe als Boden (Quelle: Ahnert/Krause, 2014, S. 187)

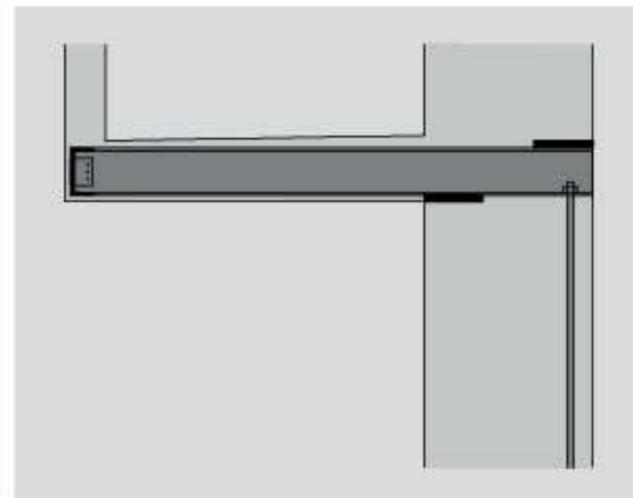


Abb. 4.43: Schema eines einseitig eingespannten Balkons aus Eisenträgern (Quelle: Ahnert/Krause, 2014, S. 183)

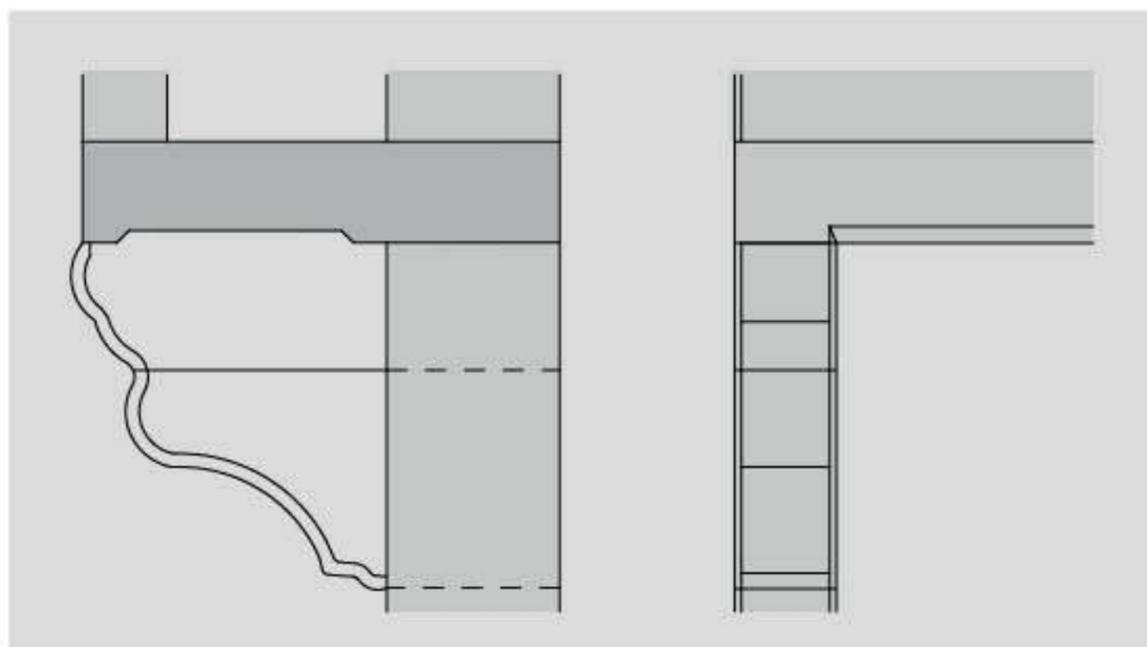


Abb. 4.44: Schema von Konsolen aus Werkstein mit aufgelegter Werksteinplatte als Erker oder Balkonkonstruktion; Schnitt und Ansicht derselben Konstruktion (Quelle: Ahnert/Krause, 2014, S. 177)



Abb. 4.45: Erker aus Fachwerk



Abb. 4.46: Sichtbare Schäden an den Stahlträgern eines Balkons

Balkonbeläge können u. a. aus Werkstein, Gefälleestrich oder Blechen auf Holzdielen bestehen.

Mehrgeschossige Erker sind meist nur als Halbsteinmauerwerk ausgebildet, um Gewicht zu sparen, und haben als Tragkonstruktion eine Eisenträgerkonstruktion.

Erker aus Fachwerk sind bei Stadthäusern der Jahrhundertwende als gestalterisches Element bei sonstiger Massivbauweise eingesetzt worden (siehe [Abb. 4.45](#)).

Die Konstruktionsform lässt sich nicht einfach anhand des Baujahrs eines Hauses vorhersagen. Konsolen beispielsweise können nur als Zierelement fungieren oder auch eine tragende Funktion ausüben.

Typische Rissbildungen geben allerdings oft Aufschluss über die darunter liegende Konstruktion. Die [Abb. 4.46](#) z. B. zeigt das typische Schadensbild korrodierender Träger an einem Balkon und lässt damit die Feststellung zu, dass es sich um eine Stahlträgerkonstruktion und nicht um eine Stahlbetondecke handelt.

4.5.2 Tragende Konstruktionen

4.5.2.1 Tragfähigkeitsbeurteilung

Die entscheidende Frage, ob ein Schaden an einem Balkon oder Erker **statisch bedenklich** ist, lässt sich nur durch Augenschein der Rissbildung nicht beantworten. Dazu müsste der Träger freigelegt werden, also der Putz abgeschlagen werden und die eingemauerten Steine entfernt werden, um die Reststärke des Trägers feststellen zu können. Weiterhin müsste die vorhandene Belastung berechnet werden. Bei dem auf [Abb. 4.46](#) sichtbaren Schaden wäre z. B. besonders von Bedeutung, ob der Verbund des Balkonbodens (vermutlich ein unbewehrter Beton) zum Träger noch gegeben ist. Das ist nur vor Ort, eventuell unter Hinzuziehung eines erfahrenen Statikers, zu klären.

Generell ist bei der Tragfähigkeitsbeurteilung der Träger zu bedenken, dass die Träger bei Balkonen im Gegensatz zu Erkern auch von der Balkonboden-seite massiv durch **Feuchtigkeit** geschädigt sein können. Ein Freilegen nur von außen wird hier oft nicht ausreichen, vor allem, wenn Risse im Balkonboden sichtbar sind.

4.5.2.2 Stahlbetonkonstruktionen

Niederschläge, Frost und Tausalze schädigen die Betonoberfläche, indem sie die chemischen Eigenschaften des Betons ändern. Dadurch und durch eine zu geringe Mindestüberdeckung kann die Stahlarmierung des Betons zu rosten beginnen. Durch die Korrosion wird das Volumen der Armierung größer und dies wiederum kann zu Abplatzungen und Rissen des Betons an der Oberfläche führen.

Die **Sanierung der Stahlträger** erfolgt analog zur Trägersanierung über Fensterstürzen. Die Arbeitsschritte sind: Freilegen, Entrosten, Rostschutz aufbringen und Neuverputzen mit Gewebearmierung (vgl. Kapitel 4.2.2.2).

Für die **Sanierung von Rissen** an Stahlbetondecken **durch rostende Bewehrung** gilt grundsätzlich dasselbe Verfahren wie für das Entrosten von Stahlträgern (siehe [Kapitel 4.1.2.2](#)):

Nach dem Abschlagen der losen Teile kann festgestellt werden, inwieweit die Bewehrung noch vorhanden und damit zuglastaufnahmefähig ist. Im Zweifelsfall ist ein Statiker hinzuzuziehen. Danach folgen diese Arbeitsschritte:

- Entrosten
- zweimalige Grundierung mit Rostschutz
- Absanden der letzten noch feuchten Schicht des aufgetragenen Rostschutzes
- Vornässen
- Aufbringen einer Haftbrücke als Haftschlämme
- schichtweiser Auftrag des Reparaturmörtels (am sinnvollsten ist ein kunststoffvergüteter Spezialmörtel für die Betonsanierung).
- Ausgleichen der Oberflächenunterschiede durch Feinspachtel und/oder Schlämmanstrich

(Fahrner/Brändle, 2007, S. 160–161)

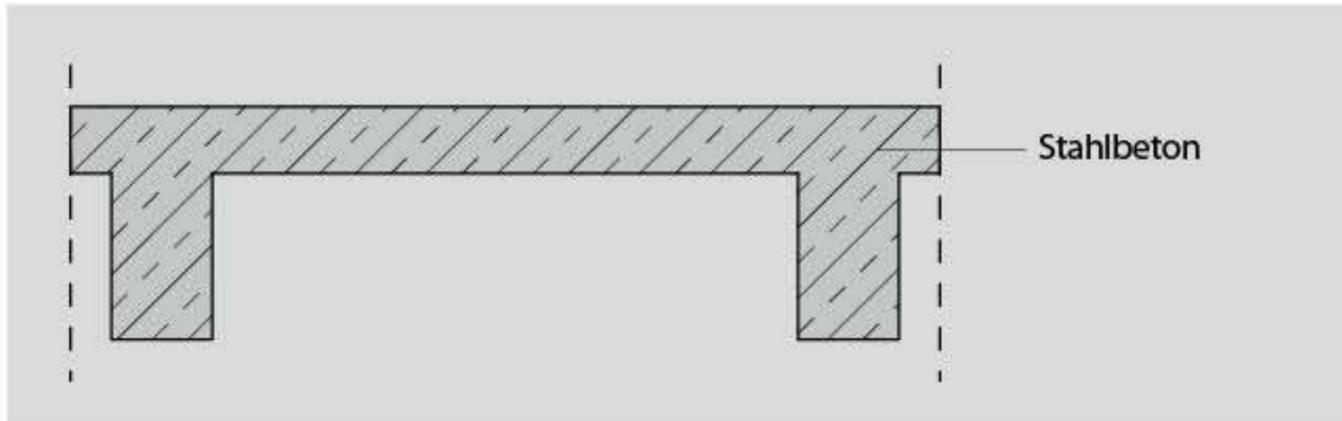


Abb. 8.2: Stahlbetonrippendecke mit sichtbaren Balken

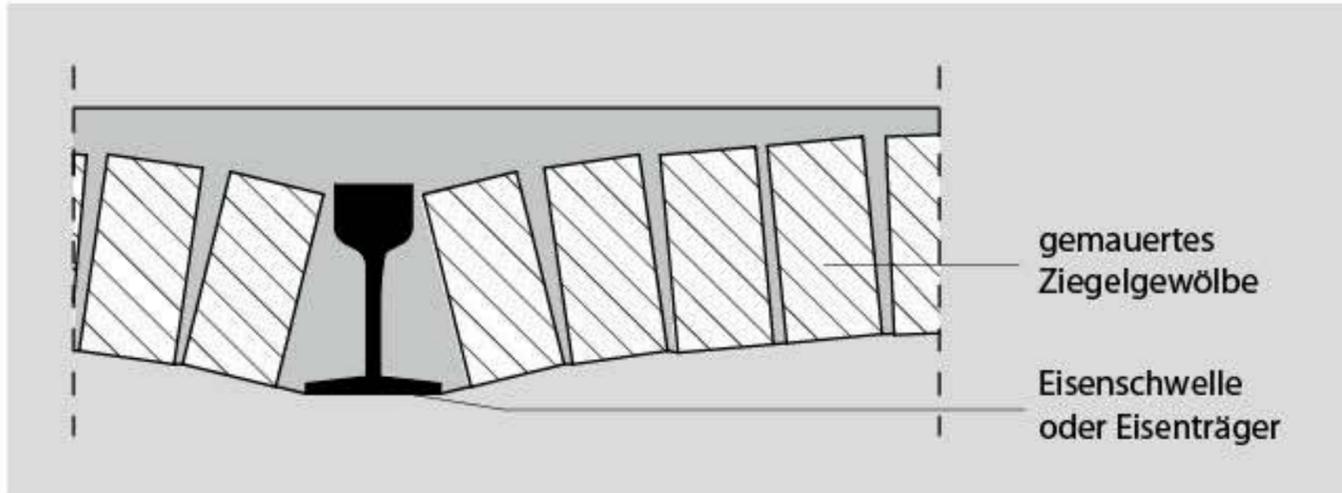


Abb. 8.3: Preußische Kappendecke, eine Ausführungsform einer Massivdecke

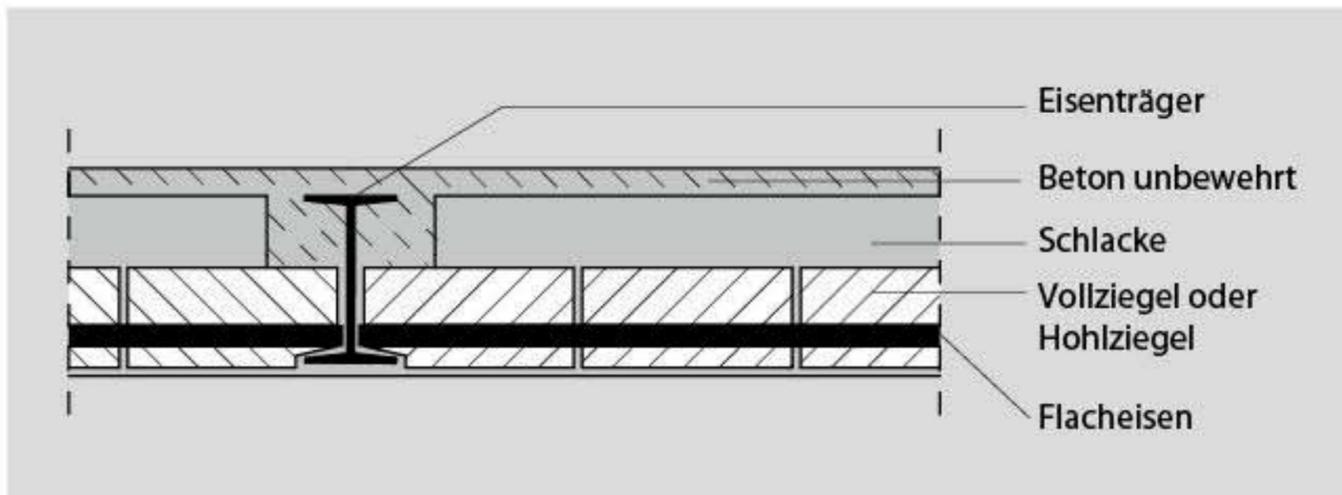


Abb. 8.4: Konstruktionsaufbau einer Kleinerschen Decke

Ab den 1920er-Jahren wurden Geschossdecken vermehrt aus Stahlbeton hergestellt. Frühe Konstruktionen, die **Stahlbetonrippendecken** (siehe [Abb. 8.2](#)), bestehen häufig aus Stahlbetonbalken, oft mit Bimszuschlag, und einer mitvergossenen Deckplatte. Die Stahlbetonbalken können sichtbar ausgebildet oder verkleidet sein, beispielsweise mit Putz auf Rabbitzgewebe. Später bilden sich die bekannten ebenen **Stahlbetondecken** heraus.

Kellerdecken wurden bei älteren Gebäuden vorwiegend als Massivdecken ausgebildet, da wegen der Feuchtigkeit eine Holzbalkendecke als wenig dauerhaft angesehen wurde. Die Entwicklung geht hier von gemauerten Gewölben, die meist Halbbögen bilden, zu flachen gemauerten Bögen, die zwischen Eisenbalken gemauert werden (siehe [Abb. 8.3](#)).

Mit der Entwicklung der „**Kleinerschen Decke**“ (siehe [Abb. 8.4](#)) wurde eine große Anzahl von ebenen tragenden Füllkonstruktionen sog. Steineisendecken entwickelt.

Bei der Kleinerschen Decke wurden zuerst Vollziegel mit dazwischenliegenden Flacheisen verwendet; spätere Konstruktionen verwendeten ausgeklügelte Hohlziegelformen mit einem Zementmörtelverguss. Diese Decken waren nicht nur ökonomischer herzustellen als gewölbte Decken, es entstand auch kein Gewölbeschub mehr (Ahnert/Krause, 2014, S. 77–90).

In der Baupraxis verursachen Holzbalkendecken am häufigsten Probleme.

8.2 Holzbalkendecken

Holzbalkendecken werden bei der Sanierung älterer Häuser als Standarddecke ab dem Erdgeschoss vorgefunden.

Konstruktionsbedingt sind folgende Probleme typisch, die bei einer Sanierung zu berücksichtigen sind:

- Bei einer höheren Belastung durch neue Bodenaufbauten oder zusätzliche Trockenbaudecken kann es – bedingt durch die fehlende Normierung und den oft unklaren Zustand der verwendeten Balken – zu Formveränderungen der Decke kommen, weil sich einzelne Balken durchbiegen oder an den Auflagerpunkten im Mauerwerk einsinken.
- Einzelne Balken können durch Schädlinge geschädigt sein.
- Einzelne Balken können an den Auflagerpunkten im Mauerwerk vermordert sein.
- Die Böden werden von den Bewohnern als extrem „hellhörig“ empfunden.
- Heutige Anforderungen aus dem Brandschutz werden nicht erreicht.
- Die Balken übertragen Schwingungen.

Diese einzelnen Schadensbilder werden nachfolgend kurz erläutert, um daraus Vorschläge für eine den vorgefundenen Verhältnissen angepasste Sanierung ableiten zu können.

8.2.1 Balken und Balkenköpfe

Um den Zustand der Balken beurteilen zu können, ist eine **Sichtprüfung der Balken** erforderlich. Dafür reicht es nicht aus, einige Löcher in den Deckenputz zu schlagen. Es können im Altbau auch Balken verschiedener Holzarten verwendet worden sein, die unterschiedlich tragfähig oder durch Holzschädlinge oder Feuchtigkeit unterschiedlich stark befallen sein können. Und die Auflagerpunkte der Balken können an den Außenwänden oder Feuchträumen besonders stark durch Feuchtigkeit geschädigt sein.

Idealerweise wird also die alte Deckenbekleidung vollständig entfernt. Dies vermindert auch die Gewichtsbelastung und damit die Durchbiegung der Decke, da durch die neuen Aufbauten erhebliches zusätzliches Gewicht zu erwarten ist.

Wenn aus Kostengründen diese Lösung nicht durchgesetzt werden kann, sollte zumindest ein Streifen von etwa einem Meter an den Außenwänden und zu den alten Feuchträumen entfernt werden, damit eine Sichtprüfung der Balken und die Sanierung der eventuell geschädigten Balkenköpfe an diesen besonders kritischen Punkten vorgenommen werden kann.

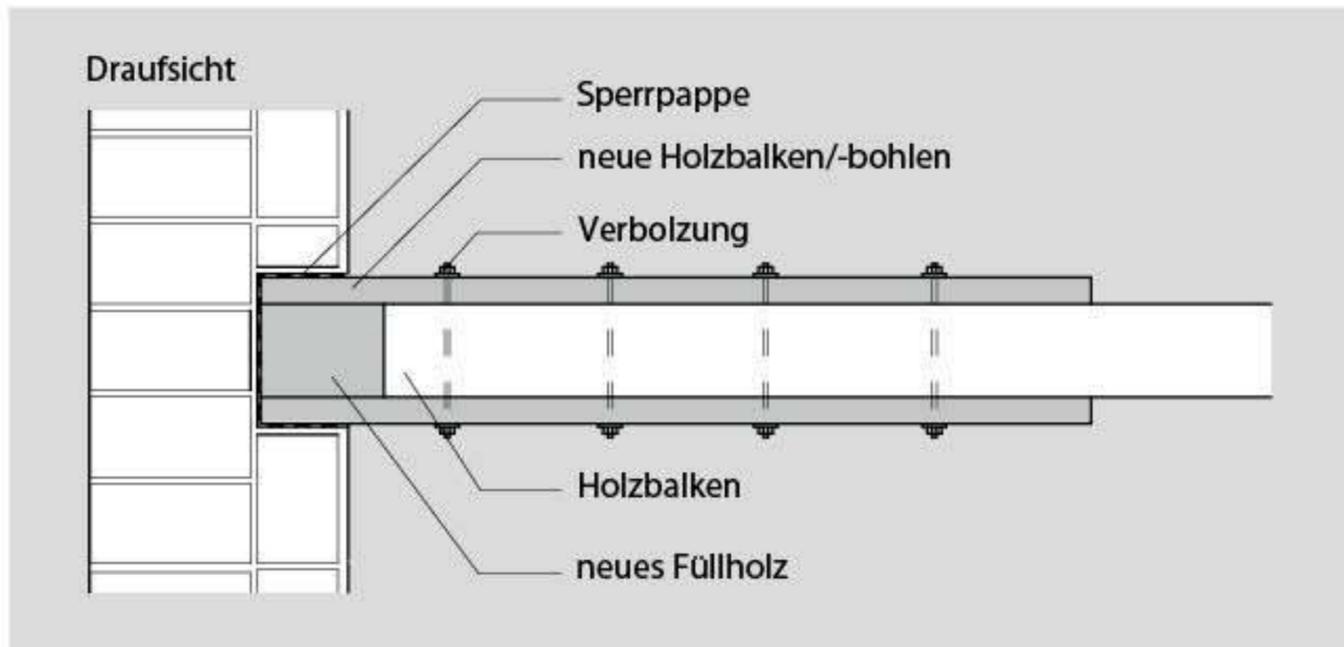


Abb. 8.5: Anlaschen von Bohlen zur Sanierung von Balkenköpfen

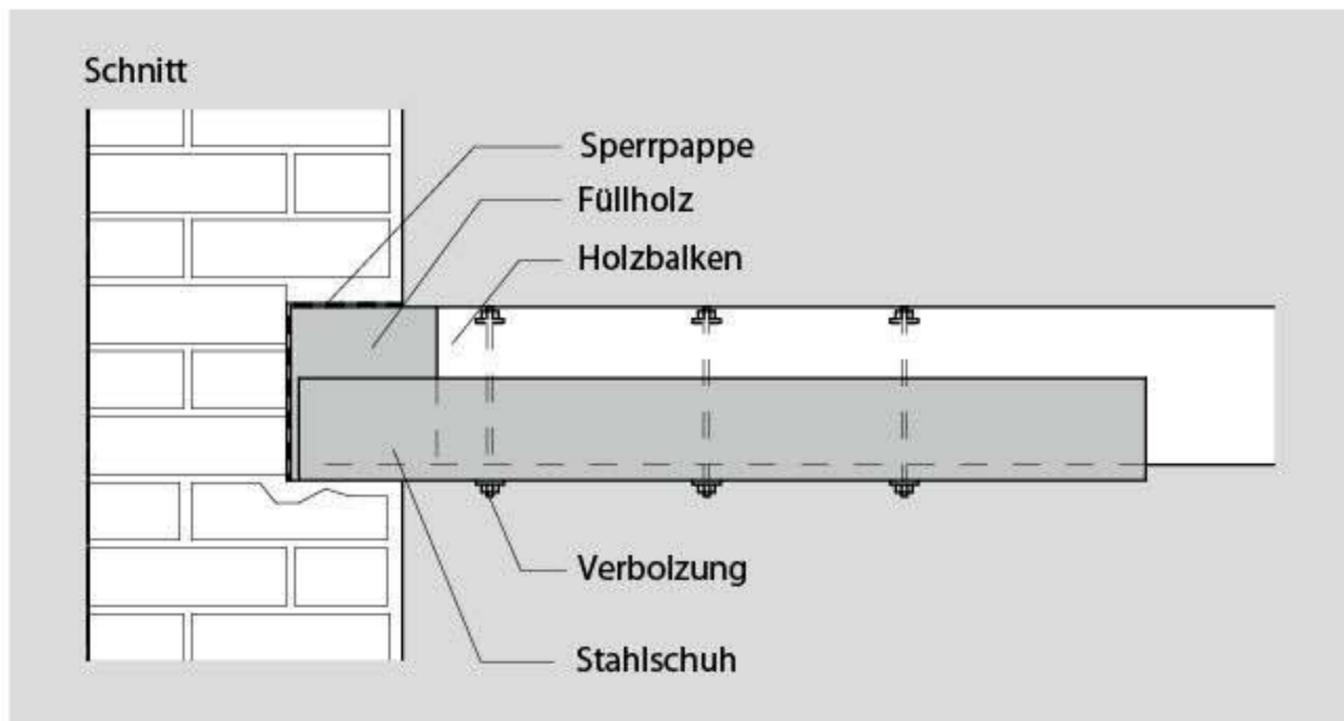


Abb. 8.6: Einbau von Stahlschuhen zur Sanierung von Balkenköpfen

Bei geschädigten Balkenköpfen sollte der befallene Bereich nach Abstützen der Holzbalken entfernt und durch ein neues Füllholz ersetzt werden. Ein Entfernen morscher Holzbereiche ist deshalb anzuraten, weil diese anfällig für Schädlingsbefall sind.

Zur neuen Lastübertragung auf das Mauerwerk können Balken oder Bohlen an die Holzbalken angeschraubt werden, auch als Anlaschen bezeichnet, wobei das Mauerauflager verbreitert werden muss.

Es wird empfohlen, eine Sperrpappe zwischen Mauerwerk und Balken einzubauen und eine Luftschicht am Balkenkopf zwischen Außenmauerwerk und Balkenende zu gewährleisten, um den Transport von Feuchte über das Mauerwerk in den Balken zu minimieren (siehe [Abb. 8.5](#)).

Eine zweite Möglichkeit ist, **Stahlschuhe** (Winkeleisen) mit Rostschutzanstrich von unten mit dem Balken zu verschrauben und damit das Auflager zu ersetzen (siehe [Abb. 8.6](#) und [8.7](#)).



Abb. 8.7: Entfernter Putz, Blindboden und Fußboden und Einbau von Stahlschuhen

Die Stärke und die Länge der Bohlen/Balken oder der Stahlschuhe sollten vom Statiker berechnet worden sein. Verschraubungen sind, weil erschütterungsfrei, dem Vernageln vorzuziehen.

Beide Verfahren benötigen pro Balken einen Arbeitsaufwand von etwa 4 Stunden. Die tatsächlich anfallenden Kosten hängen aber stark von den erforderlichen Zusatzarbeiten, wie das Anarbeiten des Fußbodens oder der entfernten Decke ab, das wiederum abhängig davon ist, ob die alten Böden und Deckenverkleidungen erhalten bleiben sollen.

Für von unten sichtbare Balken sind beide Verfahren nicht geeignet. Bei sichtbaren Balken müssen Wechsel oder Prothesen vom Zimmermann erstellt werden oder auch gesamte Balken ausgewechselt werden.

8.2.2 Schalldämmung

Im Gegensatz zu einer Massivdecke – wie etwa einer Betondecke – hat eine Holzbalkendecke ein geringes Flächengewicht und ausgeprägte Körperschallbrücken zwischen den leichten Schalen (Holzdielen und Putzschale) und den Balken, da diese fest miteinander verbunden sind. Dadurch ist die Schalldämmung bei tiefen Frequenzen schlecht. Besonders der Luftschall ist problematisch, da die Konstruktion schwingungsanfällig ist und diese Schwingungen in die Luft abgibt.

Verbesserungen können durch (schwimmende) Estriche und Unterdecken erreicht werden.

Estriche als zusätzlicher Bodenaufbau auf den Holzboden verbessern den Schallschutz, erhöhen den Brandschutz und erreichen die Ebenheit des Bodens für spätere Beläge.