



Praxishilfe Denkmalpflege

Zum Umgang mit Backsteinbauten

Hinweise für Architekten und Bauherren



Hamburg

Zum Umgang mit denkmalgeschützten und stadtbildprägenden Backsteinbauten

Analyse - Instandsetzung - Modernisierung

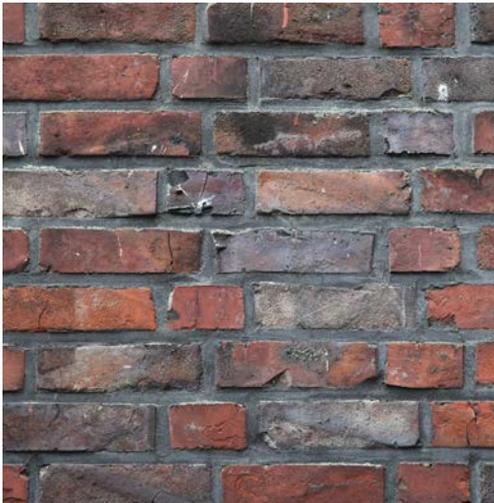
Inhalt

Vorwort	4
Einleitung	8
Instandsetzungsverfahren	15
1. Anlässe und Ausgangssituationen.....	16
2. Anamnese: Bestandsaufnahme	27
3. Diagnose: Ursachen und Wirkungen	37
4. Therapie: Konzept	41
5. Planung und Ausführung	46
Qualitätssicherung und Erfolgskontrolle	54
Glossar	57
Impressum	58

Vorwort

Nicht in jeder Epoche und für jede Bauaufgabe wurde der sichtbare Backstein so geschätzt, wie es in Hamburg seit dem späten 19. Jahrhundert der Fall ist. Dennoch prägen Backsteinbauten seit alters her und auf vielfältige Weise unsere Stadt: Profan- und Sakralbauten, Wohn- und Handelshäuser, die Welterbestätte Speicherstadt und Kontorhausviertel, die Hauptkirchen wie St. Katharinen und St. Petri, die großen Höfe der Vier- und Marschlande und des Alten Landes, die Fabriken des 20. Jahrhunderts ebenso wie Hafen- und Kaianlagen. Einzigartig ist das Spiel des Lichtes auf den gebrannten Steinen. Sie sind in großer Schlichtheit verarbeitet oder auch reich gegliedert, mit glasierten Steinen kombiniert oder in Ziervorbänden angeordnet. Sie alle sind Teil der Prägung und Individualität Hamburgs, ein Stück unserer Heimat.

Besonders prägend für weite Teile der Stadt sind die Siedlungsbauten der Ära von Fritz Schumacher und Gustav Oelsner. Allein von diesen Wohnbauten der 1920er und 1930er Jahre, die Schumacher als „Gürtel um Hamburgs alten Leib“ bezeichnete, stehen weit mehr als 200 teils ausgedehnte Anlagen unter Denkmalschutz. Oft haben wir es mit schwieriger Bausubstanz zu tun. Zum Teil wurde bereits experimentell gebaut, oftmals unter Inkaufnahme bauphysikalischer Risiken. Nur gut



20 Prozent der Bauten blieben im Zweiten Weltkrieg gänzlich unversehrt, der Wiederaufbau und die Reparatur der Schäden erfolgte unter Zeitdruck und häufig unter Verwendung geborgener, oft durch Brand geschädigter Steine. Nicht zuletzt haben Sanierungen seit den

Mit keinem heute bekannten System lassen sich Erscheinungsbild und Materialität lebendiger Sichtmauerwerksfassaden nachbilden, Fassadenausschnitt der Frankschen Laubenganghäuser.

1970er Jahren mit einer gewissen Sorglosigkeit bei der Erprobung neuer Techniken teils irreparable Schäden hinterlassen.

Die Nutzung dieser großflächigen Siedlungsbauten als oft preisgünstigen Wohnraum erfreut sich bis heute großer Wertschätzung und Nachfrage. Allerdings setzt sie zugleich unter wirtschaftlichen Aspekten den Sanierungsmöglichkeiten häufig Grenzen. Der Umgang mit diesen Bauten stellt somit besondere Anforderungen an die Handelnden, um dem Reichtum und den Besonderheiten des Materials gerecht zu werden.

Ebenso verbietet sich für Denkmäler und die sonst prägenden Backsteinbauten eine außenliegende Wärmedämmung der Fassaden, wenn wir unsere kulturelle Identität und die Schönheit der Steine und der Stadt bewahren wollen. Deshalb sind energetische Maßnahmen immer ganzheitlich mit allen baulichen und haustechnischen Möglichkeiten am Gebäude zu betrachten. So sind denkmalverträgliche Maßnahmen zur Verbesserung der Energiebilanz oft in haus- und versorgungstechnischen Lösungen zu finden. Darüber hinaus gibt es zunehmend gebäudeübergreifende Konzepte der Energieversorgung, auch unter Einbeziehung regenerativer Technologien, mit großem Potential gerade für Bestandsgebäude und Denkmäler.

Wohnbauten in der Ästhetik des
„Neuen Bauens“ von 1928 in Altona
in der Gaußstraße/Helmholtzstraße,
entworfen vom Architekten
Gustav Oelsner (1879-1956).



Die vorliegende Broschüre soll allen mit diesen Bauten Befassten einen Einstieg in das Thema der Reparatur und Sanierung von Backsteingebäuden bieten und als Handlungsleitfaden für den Umgang mit Backsteingebäuden dienen. Des Weiteren gibt sie Hilfestellungen zum Erkennen typischer Schadensbilder und Problemstellungen.

Alle hier gemachten Darstellungen sind grundsätzlicher Art, für konkrete Maßnahmen ist immer rechtzeitig Kontakt mit dem Denkmalschutzamt aufzunehmen. Ihre Ansprechpartner und weitere umfangreiche Informationen zu verschiedenen Themen finden Sie auf unserer Webseite unter: www.denkmalschutzamt.hamburg.de

Wir wünschen Ihnen Freude beim Lesen.



Gabriele Bohnsack-Häfner
Bau- und Kunstdenkmalpflege
Denkmalschutzamt Hamburg



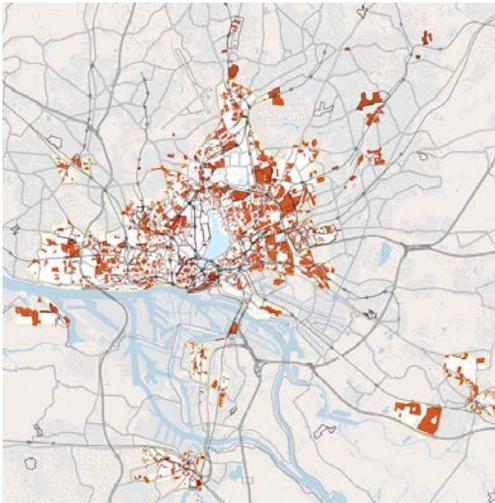
Einleitung

„Baukunst ist nicht Gegenstand geistreicher Spekulation, sie ist in Wahrheit nur als Lebensvorgang zu begreifen, sie ist der Ausdruck dafür, wie sich der Mensch gegenüber der Umwelt behauptet und wie er sie zu meistern versteht. Die Kenntnis der Zeit, ihrer Aufgaben und Mittel, sind notwendige Voraussetzungen baukünstlerischen Schaffens, Baukunst ist immer der räumliche Ausdruck geistiger Entscheidung.“

Ludwig Mies van der Rohe, 1928

Denkmalschutz bewahrt das Ergebnis dieser künstlerisch-geistigen Auseinandersetzung der Menschen. Dabei geht es nicht primär um ‚ästhetisch‘ oder ‚unästhetisch‘, sondern darum, welche Bedeutung das Gebäude für seine Entstehungszeit hat – und wie es überliefert ist. Die folgenden Karten verdeutlichen allein in der Menge die Bedeutung der Backsteinbauten für Hamburg. Die rot dargestellten Flächen zeigen Liegenschaften mit Sichtmauerwerksflächen aller Baualtersklassen, die zweite Karte die hiervon denkmalgeschützten Anlagen mit allein 267 Siedlungsbauten der 1920er und 30er Jahre. Die Erhaltung des backsteingepprägten Hamburger Stadtbilds ist insgesamt von großer Wichtigkeit. Der denkmalgerechte Umgang mit geschütz-

ten Backsteinbauten aber ist eine besondere Herausforderung für alle Beteiligten.



Das Denkmalschutzamt Hamburg hat in einer mehrjährigen Studie die Eigenschaften des Außenmauerwerks verschiedener Siedlungsbauten untersucht, eine Studie zu den Sanierungs-

Die rot dargestellten Flächen zeigen Liegenschaften mit Sichtmauerwerksflächen aller Baualtersklassen.

verfahren und Materialien am Markt durchgeführt und Module für die Fortbildung von Fachleuten erarbeitet. Auch international findet das Thema große Beachtung. So haben im Rahmen des EU-Projektes Co₂ol-Bricks die Länder rings um die Ostsee mit ihren Backsteinstädten, unter Federführung des Denkmalschutzamtes, ihre Erfahrungen ausgetauscht. Die Ergebnisse dieser Aktivitäten finden Sie auf der Webseite des Denkmalschutzamtes: www.co2olbricks.eu

Die vorliegende Broschüre ist ein weiteres Ergebnis unserer Erfahrungen in Forschung und Praxis und soll als Praxishilfe eine kurz gefasste Erstinformation zum Umgang mit allen erhaltenswerten Backsteinbauten geben, die einer Instandsetzung und gegebenenfalls auch Modernisierung bedürfen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf dem äußeren Erscheinungsbild der Gebäude, als ein ganz wesentlicher Bestandteil des Denkmalschutzes und der Stadtbildpflege.

Dieser Leitfaden richtet sich in erster Linie an Verfügungsberechtigte, Baufachleute, Planer, Baubeteiligte und andere Architekturschaffende. Darüber hinaus sind alle angesprochen, die in unmittelbarer oder mittelbarer Weise mit der Instandsetzung und Modernisierung von denkmalgeschützten Sichtmauerwerksgebäuden zu tun haben, das sind zum Beispiel Fachbehörden, aber auch interessierte Laien und Fachleute, Finanzierungsinstitute, Hamburger und bundesweite Fördermittelstellen sowie Weiterbildungs- und Schulungsinstitutionen.

Diese Karte zeigt die denkmalgeschützten Anlagen mit allein 267 Siedlungsbauten der 1920er und 30er Jahre.



Der Leitfaden ersetzt nicht die Beratung durch das Denkmalschutzamt, mit dem Sie frühzeitig in Kontakt treten sollten, nicht zuletzt auch weil Veränderungen an einem Denkmal immer einer denkmalrechtlichen Genehmigung bedürfen. Die hier gemachten Hinweise und Aussagen sind auch auf stadtbildprägende und sonstige erhaltenswerte Gebäude und Ensembles übertragbar, die nicht unter Denkmalschutz stehen.

Neben der Instandsetzung, das heißt der Behebung von Schäden, ist die Anpassung von geschützter und erhaltenswerter Bausubstanz an heutige Nutzungs- und Komfortansprüche sowie an energetische Anforderungen geknüpft und oftmals Auslöser für baulich-technische Veränderungswünsche. Diese sind nur denkmalverträglich, solange sie die Denkmalsubstanz und das Erscheinungsbild nicht beeinträchtigen. Zum besseren Verständnis soll nachfolgend kurz auf die wichtigsten Themen zum Denkmalschutz eingegangen werden.

Was ist ein Denkmal?

„Ein Baudenkmal ist [...] eine bauliche Anlage oder ein Teil einer baulichen Anlage [...] deren oder dessen Erhaltung wegen der geschichtlichen, künstlerischen oder wissenschaftlichen Bedeutung oder zur Bewahrung charakteristischer Eigenheiten des Stadtbildes im öffentlichen Interesse liegt. [...] zu einem Baudenkmal gehören auch sein Zubehör und seine Ausstattung, soweit sie mit dem Baudenkmal eine Einheit von Denkmalwert bilden.“



(§ 4 Abs. 2 Hamburgisches Denkmalschutzgesetz vom 5. April 2013 [HmbGVBl. S. 14])

Denkmalgeschützte Gebäude und Brücken um den Straßburger Platz in Dulsberg, Ausschnitt: Geo-Online Hamburg.

Wenn Sie wissen möchten, ob ein Gebäude denkmalgeschützt oder Teil eines denkmalgeschützten Ensembles ist, können Sie sich zunächst unverbindlich über die Internetseite Geo-Online Hamburg unter: www.geoportal-hamburg.de informieren. Verbindliche und aktuelle Informationen erhalten Sie jedoch nur über das Denkmalschutzamt.

Die Aussagekraft von Baudenkmalern ist unmittelbar an die überlieferte Bausubstanz und das Erscheinungsbild des Gebäudes gebunden. In den wenigsten Fällen finden wir Baudenkmalern aber unverändert vor. Frühere Veränderungen durch Alterung, Reparatur, Umbauten und besonders Kriegsschäden inklusive Wiederaufbau beeinflussen den Denkmalwert. Dabei ist zu unterscheiden zwischen unsachgemäßen, entstellenden Änderungen und solchen, die eine eigene baukünstlerische oder geschichtliche Bedeutung und damit möglicherweise selbst Denkmalwert besitzen.

Bei allen Maßnahmen an denkmalgeschützten Gebäuden müssen Substanz und Erscheinungsbild erhalten bleiben, um den Denkmalwert nicht zu vermindern. Reparatur und wenn nötig Ergänzung haben daher immer Vorrang vor einer Erneuerung.

Was ist ein denkmalgeschütztes Ensemble?

„Ein Ensemble ist eine Mehrheit baulicher Anlagen einschließlich der mit ihnen verbundenen Straßen und Plätze sowie Grünanlagen und Frei- und Wasserflächen, deren Erhaltung [...] im öffentlichen Interesse liegt, und zwar auch



Denkmalgeschützte Ensemble aus Gebäuden und Freiflächen um den Straßburger Platz in Dulsberg, Ausschnitt: Geo-Online Hamburg.

dann, wenn kein oder nicht jeder einzelne Teil des Ensembles ein Denkmal darstellt. Zu einem Ensemble gehören auch das Zubehör und die Ausstattung seiner Bestandteile, soweit sie mit den Bestandteilen des Ensembles eine Einheit von Denkmalwert bilden“ (§ 4 Absatz 3 Hamburgisches Denkmalschutzgesetz vom 5. April 2013 [HmbGVBl. S. 142]). Ein Ensemble kann wenige Gebäude eines Straßenzuges, aber auch mehrere Baublöcke umfassen.

Was ist ein stadtbildprägendes Gebäude?

Stadtbildprägend sind Gebäude von baugestalterischem Rang, die über die denkmalgeschützten Gebäude hinaus für das Erscheinungsbild einer Straße oder eines Platzes einen wesentlichen Stellenwert besitzen. Die Bedeutung dieser Gebäude leitet sich aus ihrem Gewicht für die örtliche Bau- und Nutzungsgeschichte oder für die lokalen Gebäudeformen und bauhandwerklichen Traditionen ab, ohne dass die hohen Anforderungen für einen gesetzlichen Schutz erreicht werden. Die Aussagen und Empfehlungen dieses Leitfadens zu denkmalgeschützten Gebäuden sind gleichwohl auf die stadtbildprägenden Gebäude übertragbar und auch für den Umgang mit ihnen eine wertvolle Hilfestellung.



Für stadtbildprägende Gebäude liegt die behördliche Zuständigkeit nicht beim Denkmalschutzamt, sondern in den Bezirken, gegebenenfalls in der Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen.

Karte der stadtbildprägenden Sichtmauerwerks-Gebäude um den Straßburger Platz in Dulsberg, Ausschnitt: Karte der erfassten Backsteinbestände; FHH.

Was ist der Gegenstand dieser Broschüre?

Im Blickpunkt stehen denkmalgeschützte reine Backsteinfassaden und Mischformen, bei denen Teilflächen aus Putz, Naturstein- oder Stuckelementen bestehen. Die Fassaden tragen die Hauptlast des Schutzes vor Witterungs- und Umwelteinflüssen, deshalb besteht gerade hier aufgrund von Schäden Instandsetzungsbedarf.

Den Betrachtungsschwerpunkt bilden die Siedlungsbauten der 1920er und 1930er Jahre und die des Wiederaufbaus, aber auch Gebäude vom Ende des 19. Jahrhunderts. Hauptthemen sind deren Außenwände mit ihren besonderen Steinfarben, Oberflächen, Formaten und Verbänden sowie Fugen, Regelquerschnitte der Außenwandaufbauten (ein- oder mehrschalig, mit oder ohne Luftschichten) sowie die Anschlüsse an Ortgänge, Traufen, Fenster, Türen, Balkone, Loggien, Sockel und Decken.

Hierzu kommen Fassadendetails und Schmuckelemente aus Backstein wie Gesimse, Lisenen, Formsteine, Terrakotten und anderes, ebenso die Übergänge zu anschließenden Bauteilen. Auch Fassaden prägende Elemente, die gegebenenfalls nicht aus Backstein bestehen, wie zum Beispiel Fenster, Fensterdächer, -gewände und -bänke, sowie Balkone, Eingänge, Erker, Loggien, Treppen und Beleuchtungselemente sind gestaltwirksam.

Techniken der Wärmebereitstellung und Wärmeversorgung werden am Rande angesprochen, da sie den ‚energetischen Sanierungsdruck‘ von den Fassaden nehmen können. Die meisten mit Blick auf den Klimaschutz vorgenommenen Installationen von dicken Dämmschichten haben meist geringere Wirkung als gemeinhin angenommen wird, und das um den Preis einer irreversiblen Überdeckung bis dahin erhaltener Substanz. Bei einer ganzheitlichen Betrachtung des Themas Energieeffizienz zeigt sich in vielen Projekten, dass bei gleichem oder geringerem Investitionsvolumen mit Einbindung von regenerativen Energien und neuen Speichertechniken sogar bessere Ergebnisse bei der Energieeinsparung erzielt werden als mit Fassadendämmungen.



Instandsetzungsverfahren

In den folgenden Kapiteln wird in fünf Schritten die Vorgehensweise bei typischen Problemlagen mit der nachfolgenden Bestandsaufnahme über die Planung und Konzeption bis zur Bauausführung erläutert. Jeder Schritt sollte bei geschützten Denkmälern mit dem Denkmalschutzamt oder – bei „nur“ stadtbildprägenden Gebäuden – mit dem zuständigen Bezirksamt und einem Qualitätssicherer Backstein der Investitions- und Förderbank Hamburg (IFB) abgestimmt werden.

Wie in der Medizin gilt: Ohne Anlass keine Untersuchung, ohne Untersuchung keine Diagnose, ohne Diagnose keine Therapie. Das unten stehende Schema verdeutlicht diesen Ablauf.

Wesentlich für alle Planungen ist eine genaue Kenntnis der ursprünglichen Substanz und ihrer Veränderungen, Schädigungen und der Schadensursachen. Im besten Fall werden diese kartiert und beispielsweise in einem Raumbuch festgehalten. Auf dieser Grundlage lassen sich nachhaltige, denkmalgerechte Maßnahmen planen. Art und Umfang auch kleiner Schäden sollten nach diesem Verfahren untersucht werden, da das Schadensausmaß deutlich umfänglicher sein kann als zunächst vermutet und häufig erst die systematische Kartierung Aufschluss über die eigentliche Schadensursache liefert.

1 **Anlässe und Ausgangssituationen**

Typische Problemlagen

2 **Anamnese: Bestandsaufnahme**

Planrecherche, Aufmaß, Konstruktion, Schäden

3 **Diagnose: Ursachen und Wirkungen**

Analyse, Schäden, Statik

4 **Therapie: Konzept**

Fahrplan Instandsetzung und Modernisierung

5 **Planung und Ausführung**

Denkmal- und stadtbildverträgliche Maßnahmen

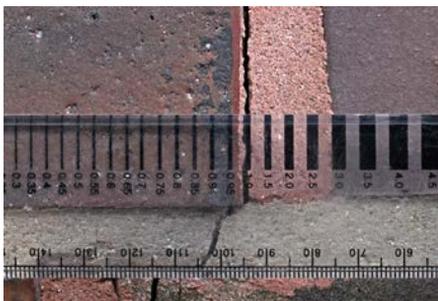
1. Anlässe und Ausgangssituationen

Die Anlässe für eine Sanierung, Instandsetzung oder Modernisierung sind sehr vielfältig und immer individuell auf das jeweilige Gebäude bezogen. Dies können Veränderungen von Nutzungsbedürfnissen, aber auch Schäden am Bauwerk, insbesondere an den Fassaden sein. Eine wirkliche Klärung kann nur vor Ort am Objekt unter Hinzuziehung entsprechender Fachleute vorgenommen werden.

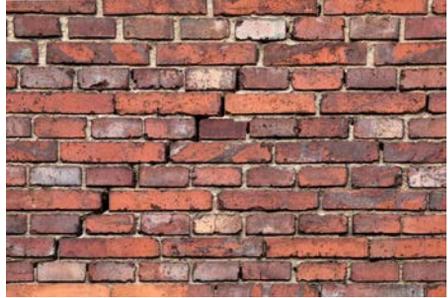
Die nächsten Seiten zeigen äußerlich erkennbare Schäden und Mängel anhand von Beispielen. Anzahl und Bedeutung dieser Schäden bestimmen später den Instandsetzungsumfang.

1. Mauerwerk - außen

Viele der im Folgenden dargestellten Schäden wie Risse und Gefügestörungen werden durch Veränderungen verursacht, die hinter der sichtbaren Oberfläche liegen. Ursache sind in der Regel Durchfeuchtungen und Korrosion einbindender oder verdeckter Stahlteile.



Klaffende Risse durch statische Veränderungen im Untergrund oder durch fehlende Sturzauflager



Risse durch statische Aufrostungen oder Verschiebungen



Kippung und Wölbung von Stürzen



Beulung und Auswölbung



Verschmutzung



Graffiti



Störungen durch unangemessene Instandsetzungen



Ablösung von Antigrffitibesichtungen



Schäden durch Hydrophobierung



Putzabplatzungen



Farbabplatzungen

2. Mauerwerk - innen



Risse im Putz innen: Setzungen des Bauwerks, statische Probleme

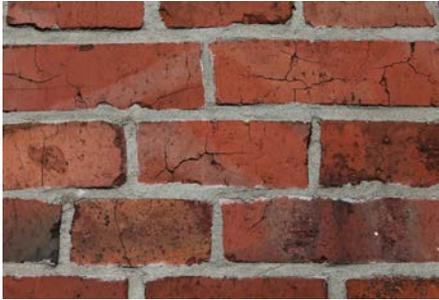


Feuchteschäden: muffiger Geruch bis hin zu Schimmel und Pilzbefall



Durchfeuchtungen: Abplatzungen von Putz, Farbbeschichtungen oder Korrosion von Stahlträgern

3. Backsteine, Ziegel und Klinker



Netzwerkartige Risse im Stein



Risse durch Stein und Mauerwerk



Abplatzung: Brennhautabscherbelung, Schalenbildung, Zersetzungen



Abplatzungen: Übermäßige Pressungen und Überlastungen, Korrosion





Salzausblühungen



Nitratbildung

4. Fugen



Auswaschungen



Zersetzungen und Ausbrüche



Missglückte Fugenfärbung



Flankenabriss



Abplatzungen



Ausbrüche



Missglückte Neuverfugung: neu links, rechts Bestand und Ausschnitt der Neuverfugung



Mörtelabtragung durch Mauerwespen



Bewuchs in ausgebrochener Fuge

5 Anschlüsse und Elemente



Fensteranbindung an Mauerwerk: Mangelhafte Sturzsanieung, teilentfugte Fensterbank



Abscherbelungen im Anschluss an das Gesims



Abplatzungen am Gesims



Angerostete Träger an den Balkonplatten



Angerostete Gitter und Anschlüsse



Dachentwässerung: Rinnen, Fallrohre und Abdeckungen aus Blech



Fehlende Hohlkehlfuge



Falsch ausgeführte Dehnfuge



Undichte Fensteranschlüsse an das Mauerwerk



Verrottetes Fenster

Hinweise zum weiteren Vorgehen

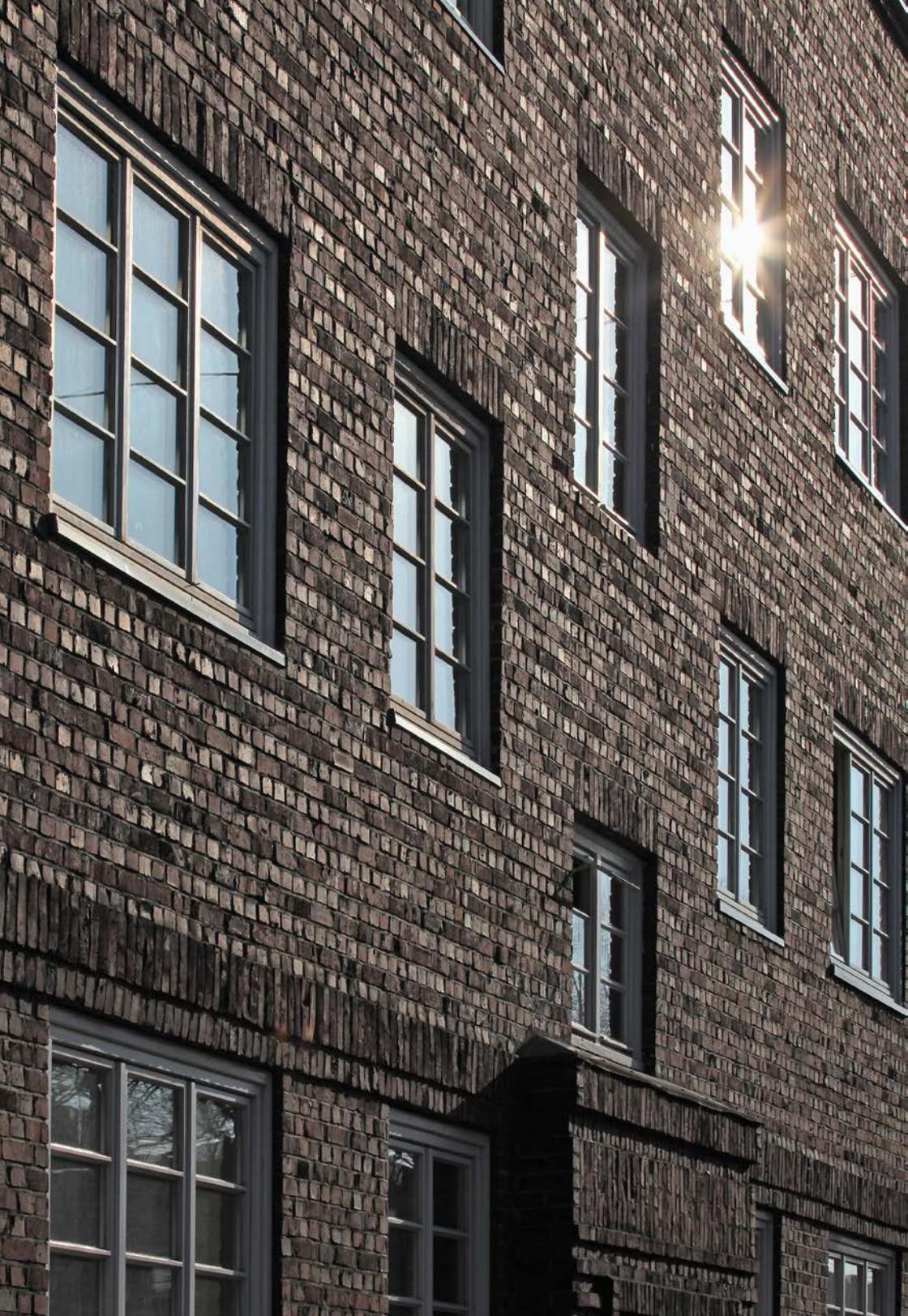
Der Umfang der Schäden und des Instandsetzungsbedarfs des Objektes bestimmt die notwendige Tiefe der Bearbeitung. Daher sind im Einzelfall nicht immer alle der nachfolgend aufgeführten Leistungen erforderlich. Lassen Sie sich für eine entsprechende Einschätzung von Architekten und Ingenieure mit nachgewiesenen Fachkenntnissen in der Denkmalpflege beraten.

Vor Beginn erster Untersuchungen ist ein Blick in die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) zu empfehlen. Die HOAI gibt von der ersten Bestandsaufnahme bis zur Ausführung die entsprechenden Schritte aufgeteilt in Leistungsphasen (LPH) vor. Sie sollte die Vertragsgrundlage für Bauherren und Planende sein, da sie für beide Seiten Rechtssicherheit schafft. Die auf den nächsten Seiten beschriebenen Schritte der Bestandsaufnahme, Analyse, Diagnose und Konzeptentwicklung sind in die LPH1 ‚Grundlagenermittlung‘ und LPH2 ‚Vorplanung‘ einzuordnen.

In der LPH1 ‚Grundlagenermittlung‘ werden unter anderem die Aufgabenstellung geklärt, Ortsbesichtigungen durchgeführt, Bauherren zum gesamten Leistungs- und Untersuchungsbedarf beraten. Als ‚Besondere Leistungen‘ fallen in dieser Leistungsphase zum Beispiel die Bedarfsermittlung, die Bestandsaufnahme mit technischer Substanzerkundung und die Projektstrukturplanung an.

Die LPH2 ‚Vorplanung‘ beschreibt beispielsweise als Leistungen die Abstimmung der Zielvorstellungen mit Bauherrn und Denkmalschutzamt, Erklärung der wesentlichen Zusammenhänge, Vorverhandlung mit dem Denkmalschutzamt über die Genehmigungsfähigkeit, Kostenschätzung, Erstellen eines Terminplans und eine Zusammenfassung der Ergebnisse.

Nach der LPH 2 liegen Kosten, Maßnahmen und Abstimmungsergebnisse vor. Auf dieser Grundlage kann eine fundierte Projektentscheidung erfolgen.



2. Anamnese: Bestandsaufnahme

Eine Bestandsaufnahme ist eine vollständige bauliche und technische Beschreibung des Zustandes eines Gebäudes. Sie gliedert sich in zwei Schritte: Im ersten Schritt wird alles Sicht- und Erfahrbare aufgenommen und im zweiten Schritt alle nicht äußerlich erkennbaren Zustände, Schäden und Schadenshintergründe. Die Untersuchungstiefe richtet sich nach dem Grad der Schädigungen und nach den denkmalpflegerischen Zielstellungen.

Schritt 1

Am Beginn einer Bestandsaufnahme steht nach einer gründlichen Ortsbegehung die Recherche nach (historischen) Plänen, Bauunterlagen und Fotos beziehungsweise Bildern. Sofern keine oder lückenhafte Pläne vorhanden sind, ist, je nach Umfang der geplanten Instandsetzung und Modernisierung, ein Aufmaß mit Klärung der Konstruktion erforderlich. Bauherren sollten sich hierbei durch qualifizierte Architekten unterstützen lassen.

Geschichtliche Daten, Unterlagen aus Archiven und Bauprüfabteilungen dienen der Feststellung des ursprünglichen Zustands. Mitarbeiter des Denkmalschutzamtes können Sie fachlich unterstützen und unter Umständen aus eigenen Beständen und Unterlagen wertvolle Informationen geben.

Pläne

- Lageplan
- Grundriss mindestens vom Keller, Erdgeschoss, den Regelgeschossen sowie dem Dachgeschoss
- Ansichten
- Senkrechte Schnitte, durch das Gesamtgebäude in zwei Richtungen
- Details oder Beschreibungen, aus denen die Aufbauten des Daches, der Außenwände, der Innenwände, der Fenster (Einbaujahr, Typ, Teilung, Verglasungsart, Rahmenmaterial und -profilierung), der Geschossdecken, der Kellerdecke oder des Erdgeschossfußbodens, wenn kein Keller vorhanden ist, hervorgehen

- Details der wichtigsten Bauteilanschlüsse, wie Dach-Außenwand, Fenster-Außenwand, Außenwand-Geschossdecken und Außenwand-Sockel
- Kartierung und Dokumentation von sichtbaren Schäden (siehe S.16 ff.)

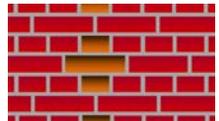
Das Erscheinungsbild eines Sichtmauerwerksgebäudes wird vom Format der Ziegel, von deren Oberfläche, von der Ziegelfarbe und der Art der Vermauerung, dem sogenannten Verband sowie von der Fugengröße und Fugenform (rau, glatt, nach innen oder außen gewölbt, zurückliegend und so weiter) und von der Fugenfarbe bestimmt. Beispiele für Mauerwerksverbände, die häufig in Hamburg anzutreffen sind:



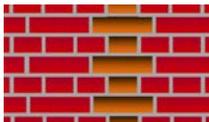
Märkischer Verband



Kreuzverband



Blockverband



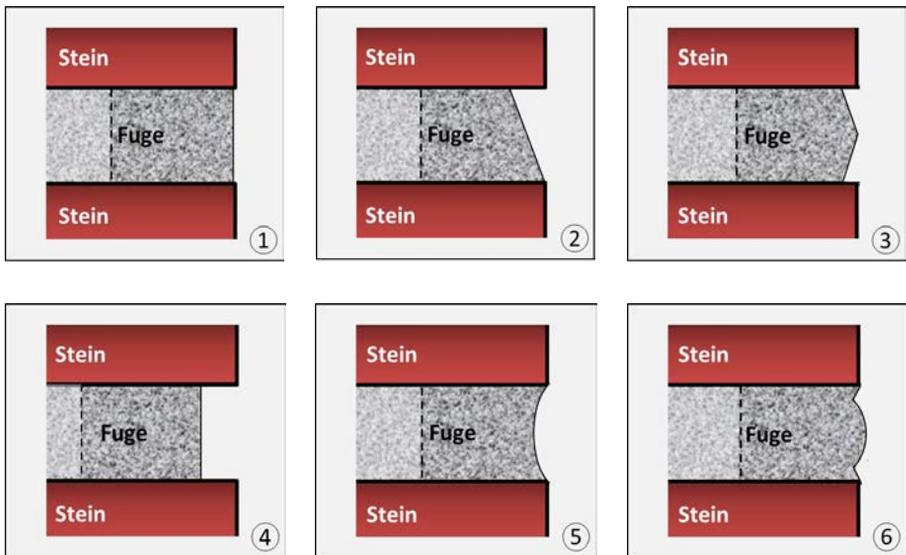
Wilder Verband



Übliche Steinformate sind in Hamburg das Normalformat (NF) mit den Abmessungen 240x115x71 mm (lxbxh), das Dünnformat (DF) 240x115x52 mm, das Hamburger Format (HF) 220x105x55 mm, das dazu fast identische Oldenburger Format (OF) 220x105x52 mm, das Reichsformat (RF) 250x120x65 mm und das Klosterformat (KF) 285x135x85 mm. Produktionsbedingte Maßabweichungen sind immer möglich.

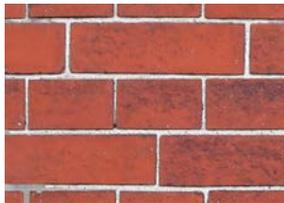
Die Steine werden über die Fugen technisch und gestalterisch zu einer Einheit verbunden. An Fassaden haben Fugen einen Flächenanteil von etwa 10% bis 20%. Technisch verbinden sie die Steine zu einer statischen Einheit. Die Funktionstüchtigkeit der äußeren Wetterschale ist vom Zusammenwirken von Fugen und Ziegeln abhängig.

Fugenbreite, -form, -farbe, -beschaffenheit und Flankenhaftung bestimmen die Gestaltung, den Witterungsschutz und die übrigen technischen Eigenschaften einer Fassade wesentlich mit.



Die gebräuchlichste Fuge ist die außen mit den Ziegeln bündige, entweder in einem Arbeitsgang als Fugenglattstrich während der Mauerarbeiten (Regelausführung) oder in einem zweiten Arbeitsgang als gesonderte Verfugung hergestellt (1). Sonderformen sind ein- (2) und zweiseitig (3) hinterschnittene Fugen, zurückliegende (4), konkave (5) und Rundstab- oder Wulst-Fugen (6).

Die optische Wirkung im Zusammenspiel mit dem Ziegel ist dadurch sehr unterschiedlich. Eine zurückliegende oder eine einseitig hinterschnittene Fuge verstärkt die Licht- und Schattenwirkung und betont die Plastizität der Fassade. Glatt gestrichene Fugen unterstreichen dagegen die Flächenhaftigkeit einer Fassade. Technisch stellt diese und die konkave Fugenart die beste Form dar, da Niederschlagswasser gut abgeführt werden kann und nicht auf den Anschlussflächen zu den Steinen stehen bleibt. Die zurückliegende Fuge bewirkt das Gegenteil. Die folgenden Fotos zeigen einen kleinen Ausschnitt aus der Vielfalt älterer und jüngerer Mauerwerke:



Technische Unterlagen und Beschreibungen

- Beschreibung der Anlässe, Schäden und Mängel, die projektauslösend sind
- Beschreibung eventuell bereits durchgeführter Instandsetzungen und Modernisierungen
- Dachgeschossausbau: Umfang und Ausbaujahr
- Fotos aus der Entstehungszeit des Gebäudes
- Fotos des aktuellen Zustands
- Aktuelle Beschreibung der denkmalwürdigen Merkmale
- Klärung der kunsthistorischen Bedeutung des Bauwerks und seiner Teile
- Nachweis der Unterschutzstellung des Gebäudes
- Baubeschreibung aus Bauantrag
- Anzahl und Fläche der Wohn- und Nutzseinheiten
- Statische Berechnung mit Bauteilaufbauten und Materialkennwerten
- Unterlagen über eventuell bereits durchgeführte energetische Berechnungen
- Kurze technische Beschreibung der Heizung inklusive Hersteller, Typ, Baujahr, Leistung, Energieträger – hier ist besonders das Schornsteinfegerprotokoll interessant
- Warmwasserbereitung über Elektro- oder Gasdurchlauferhitzer, Kopplung an die Heizung
- Verbrauchsdaten von Heizung und Warmwasser
- Klima- oder Lüftungsanlage
- Einsatz regenerativer Energien

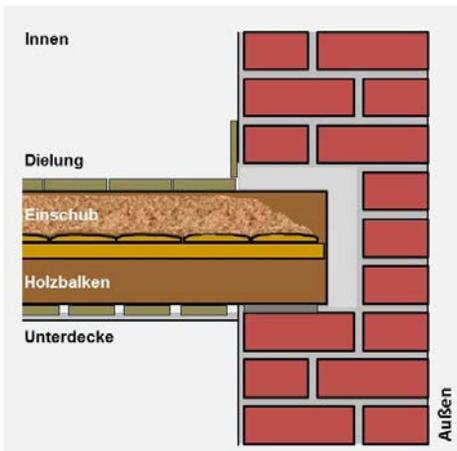
Die Ergebnisse sollten lückenlos in einer ersten Dokumentation zusammengestellt und an den Bauherren übergeben werden.

Schritt 2

Untersuchung aller äußerlich nicht erkennbaren Schäden, Zustände und Schadensursachen, die bei der Begehung im ersten Schritt per Augenschein nicht erkennbar wurden. Dieser Teil dient einerseits dazu, eine Grundlage für die Erklärung der sichtbaren Schäden zu finden, und andererseits verborgene Schäden zu dokumentieren, die die Bausubstanz und die Standfestigkeit eines Gebäudes gefährden können.



Dieser schwer geschädigte Balkenkopf dient als Beispiel: Erst nach Entfernung der Dielung und des Einschubs (zwischen den Deckenbalken liegende Füllung aus Sand, Schutt, Schlacke und Schalung) und seitlichem Ausstemmen des Auflagerbereichs an der Innenseite der Außenwand wurde der Schaden sichtbar.



Die schematische Schnittzeichnung macht deutlich, dass die Außenwand im Bereich der Holzbalkenköpfe besonders empfindlich ist, da die Wandstärke hier nur etwa einen halben Stein beträgt.

Untersuchungen der dargestellten Art müssen grundsätzlich von im Umgang mit Denkmälern erfahrenen Architekten oder Ingenieuren durchgeführt werden, da nur sie über die notwendige Ausbildung und Erfahrung, sowie Ausstattung mit Analysegeräten verfügen. Untersuchungen zunächst unsichtbarer Bauteile können häufig nicht ohne Beschädigungen der davor liegenden Schichten oder Bauteile durchgeführt werden. Bei Denkmälern sind grundsätzlich minimalinvasive Methoden, wie die Endoskopie, anzuwenden. Ist dies nicht möglich, sind die Beschädigungen örtlich auf ein Minimum zu begrenzen, damit die Wiederherstellung des Originalzustandes problemlos möglich ist. Auch Bauteiluntersuchungen müssen mit dem Denkmalschutzamt abgestimmt werden.

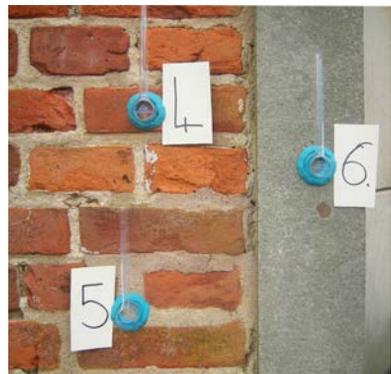
Prüfverfahren

Bezogen auf das Thema Fassade und die daran anschließenden Bauteile sind je nach Umfang der (vermuteten) Schäden und des damit verbundenen Sanierungsbedarfs folgende Untersuchungen zu empfehlen:

- Händisch-mechanische und visuelle Prüfung des Mauer- und des Fugenmörtels auf fachgerechte Verarbeitung und Tiefe
- Feststellung der (Schlag-) Regendichtheit der Fassade durch Wassereindringprüfungen, die im Folgenden kurz vorgestellt werden:

Verfahren 1

Mit Hilfe des Prüfröhrchens nach Professor Karsten werden kleinste Flächen der Außenwand in einer Art Schnelltest einer simulierten Regeneinwirkung ausgesetzt. Das ‚Karstensehe Prüfröhrchen‘ besteht aus einer Glocke mit 30 mm Durchmesser und einem aufgesetzten Röhrchen mit Volumeneinteilung (siehe Foto). Die bei Befüllung entstehende Wassersäule von 10 cm entspricht in etwa einem Winddruck bei Orkanstärke. Bei



dem Prüfverfahren wird die eingedrungene Wassermenge je Zeiteinheit erfasst. Für eine qualitativ und ansatzweise quantitativ vergleichende Untersuchung unterschiedlicher Oberflächen ist dies ein häufig angewendetes erstes Prüfverfahren. Das Verfahren ist nicht genormt. Wegen der geringen Größe der Prüffläche ist dieses Verfahren nur begrenzt aussagekräftig. Labortechnische Untersuchungen der Wasseraufnahmefähigkeit können daher zusätzlich erforderlich sein.



Verfahren 2

Das Verfahren nach Professor Frank ist dem ersten Verfahren sehr ähnlich und funktioniert nach demselben Prinzip. Hier wird jedoch mit einer deutlich größeren Prüfplatte gearbeitet. Die erfasste Prüffläche ist je nach Hersteller um das 10- bis 20-fache größer als die eines Karstensen Prüf Röhrchens. Entsprechend aussagekräftiger ist auch das Ergebnis. Der Arbeitsaufwand zur Vorbereitung und Einrichtung des Systems ist allerdings auch höher.



Verfahren 3

Das Wasseraufnahmemessgerät (WAM) wurde von der Technischen Universität Leipzig entwickelt. Hier wird nicht, wie bei den eben genannten Verfahren, mit Wasserdruck gearbeitet. Das Prinzip beruht auf einer permanenten Benetzung eines definierten Fassadenbereichs mit einem geschlossenen Wasserfilm. Durch

die drucklose Benetzung wird ein Teil des Wassers von der Fassade aufgenommen, der Rest fließt zurück in den Wasserkreislauf. Gemessen wird der Wasserverlust des Kreislaufsystems im Zeitverlauf. Das Gerät besteht aus einem Wasserbehälter, einer Waage, einer Pumpe, der Messkammer und einem Computer mit einem entsprechenden Auswertungsprogramm.

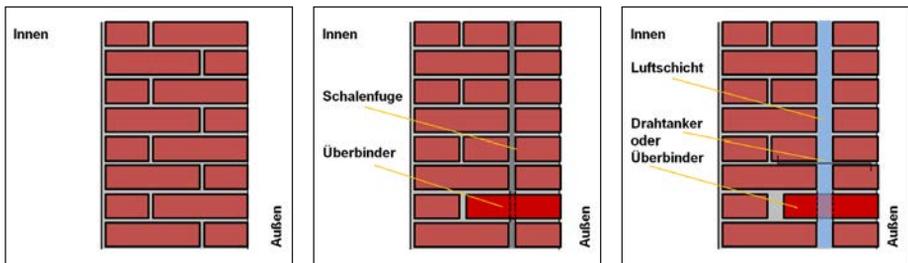
- Probennahme und labortechnische Untersuchung der Backsteine, des Mauer- und des Fugenmörtels auf Frostbeständigkeit und bauschädliche Salze und Substanzen: Diese Untersuchung ist erforderlich, wenn Backsteine und Fugen in größerem Umfang geschädigt sind. Für eine Klärung der Ursachen und für die Wahl des richtigen Sanierungsverfahrens müssen der Zustand und die Zusammensetzung der Baustoffe einer Außenwand bekannt sein. Dazu müssen Mörtelproben und ganze Steine entnommen werden. Die entstehenden Fehlstellen sind mit zum Original passenden Materialien wieder zu verschließen.
- Prüfung des Mauerwerks auf oberflächliche und innere erhöhte Feuchtegrade mit einem geeigneten Messverfahren (zum Beispiel Darr-Methode).
- Statische Untersuchung der Außenwände und der Verknüpfungsstellen zu anschließenden Bauteilen.
- Prüfung des zweischaligen Mauerwerks auf kraftschlüssigen Verbund zwischen der Vormauerschale und dem Hintermauerwerk. Der Verbund zwischen der vorderen und der hinteren Schale kann über sogenannte Überbinder, also Steine, die beide Schalen verbinden oder über Maueranker aus Draht sichergestellt werden. Bei zweischaligen Mauerwerken mit Luftschicht ist diese Untersuchung zerstörungsarm über kleine Bohrlöcher und ein Endoskop möglich. Dabei wird festgestellt, ob die verbindenden Elemente noch schadensfrei oder zu ersetzen sind. Bei Gebäuden, die vor 1974 errichtet wurden ist diese Untersuchung verpflichtend, um Ge-



fahren für Leib und Leben sowie für das Bauwerk selbst auszuschließen (Hinweise auf Schäden an zweischaligem Mauerwerk in Verblendbauweise infolge von Abrostung der Drahtanker. Informationen der Baubehörde der Freien und Hansestadt Hamburg – Prüfstelle für Baustatik, 02/1991).

Es sind grundsätzlich drei Außenwandkonstruktionen zu unterscheiden:

Das einschalige also durchgemauerte Mauerwerk, das zweischalige Mauerwerk mit Schalenfuge, ohne Luftschicht und das zweischalige Mauerwerk mit Luftschicht.



Zum Abschluss der Bestandsaufnahme erfolgt eine Zusammenstellung der Ergebnisse durch Fachleute zu einer ergänzten Gesamtdokumentation mit Plänen, Texten, Analyse- und Messergebnissen sowie Fotos und Übergabe an den Bauherren.

3. Diagnose: Ursachen und Wirkungen

Die bei der Bestandsaufnahme festgestellten und dokumentierten Schäden führen weiter zur Klärung der Ursachen. Diese finden sich hauptsächlich in folgenden Punkten:

- Bestandteile und Herstellungsverfahren des Materials (Backstein und Mörtel)
- Herstellung des Mauerwerks und der Anschlüsse (zum Beispiel Dach, Decken, Innenwände)
- Einwirkungen von Temperatur, Niederschlag und Luftbewegung
- Wechselwirkung zwischen den verbauten Materialien wie Ziegel, Metalle, Kunststoffe, Dichtmaterialien, Holz
- Chemische Ursachen wie Dampfdiffusion, Salze (Chloride, Nitrate, Nitrite)
- Mechanische Ursachen wie Längenänderungsdifferenzen, Undichtigkeiten
- Statische Veränderungen im Bauwerk und im Untergrund

Über die Ursachen kommt man wieder zu deren Auswirkungen in Form von Rissen, Korrosion, Abplatzungen, Aussalzungen, Ausblühungen, Zersetzungen, Absandungen, Verfärbungen, Feuchtigkeit an Oberflächen, Durchfeuchtungen von Bauteilen, Verformungen und so weiter. Diese sind die Grundlage für die qualitative und quantitative Bestimmung des Instandsetzungs- und Sanierungsbedarfs. Auch die Ursachen sollten in einem Diagnosebericht textlich, grafisch, zeichnerisch und durch Kartierungen in Plänen im Zusammenhang dargestellt werden.

Typische Beispiele für Ursachen und Wirkungen:

- Steinabplatzungen durch eindringendes Wasser und Frost in Folge zu geringer Verfugungstiefe und durch ungeeignetes Material (zu weich, zu fest, nicht auf den Backstein abgestimmt). Ein typisches Beispiel ist die Fugensanierung mit Hilfe sehr harter, zu dünn eingebrachter und zu dichter zementhaltiger Mörtel. Dies führt zu einer Konzentration der Feuchtaufnahme und -abgabe auf die Ziegel. Im Flankenbereich an der Grenze zum Fugenmörtel kommt es dann bei



Frost zu Spannungen, die sich anschließend in Abscherbelungen und Abplatzungen entladen.



□ Flankenabrisse zwischen Fugen und Stein: Ursache ist häufig zu harter oder falsch zusammengesetzter oder verarbeiteter Mörtel. Der Schutz gegen eindringendes Wasser ist kaum noch gegeben. Dieser äußere Schaden wird sich in absehbarer Zeit auch innen bemerkbar machen.



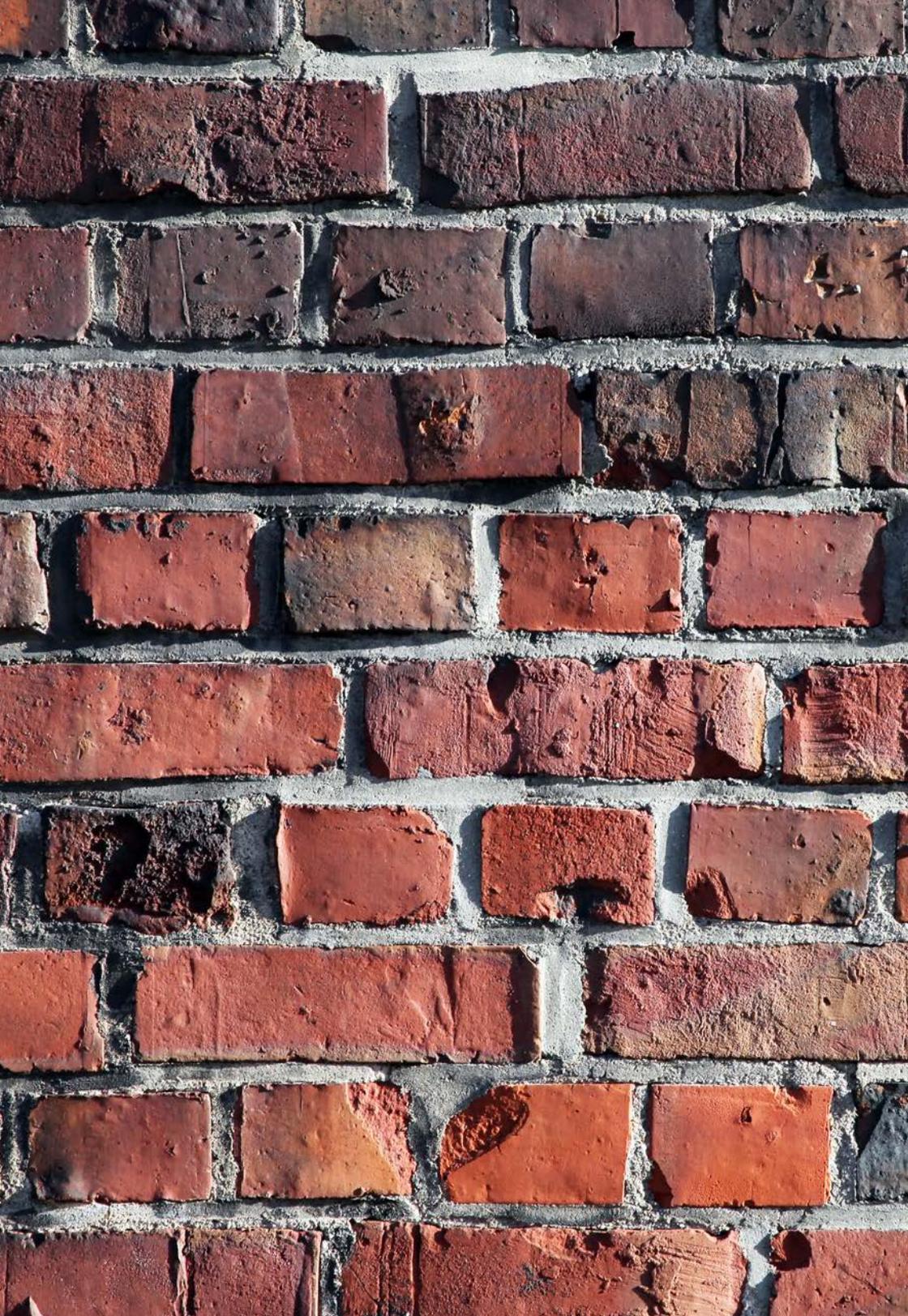
□ Fenstersturz: Sichtbare Risse, Fugenabplatzungen und leichtes Abkippen von Backsteinen (siehe S. 17, oben und Mitte links). Die Ursache sind korrodierte Stahlträger. Der Rost drückt das vor ihm liegende Mauerwerk nach außen. Gleichzeitig nimmt das Tragvermögen des Stahlprofils ab.

□ Abplatzungen und Abscherbelungen infolge schlechter Steinqualität, sei es durch eine ungenügende Aufbereitung des Tones oder durch eine ungünstige Tonqualität.



□ Herausfallen des Fugenmörtels aufgrund zu geringer Verfügtiefe. Diese sollte mindestens die zweifache Fugenbreite betragen. Hier liegt nicht einmal die einfache Breite als Fugenmörteltiefe vor. Der Fugenmörtel hat eine zu geringe Flankenhaftung und Schutzwirkung gegen Niederschlagswasser. Durch Frosteinwirkung wird der Fugenmörtel herausgedrückt.





4. Therapie: Konzept

Das Konzept zeigt Szenarien und Lösungswege auf, macht Nutzenpotenziale deutlich und markiert Stolperfallen. Es ist ein entscheidender Schritt für ein erfolgreiches Projekt. Erstes Ziel ist die Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit des Gebäudes, seiner Technik und der Versorgung. Ein zweites Ziel kann unter Umständen die Modernisierung oder die energetische Verbesserung und Anpassung an heutige Nutzungsansprüche sein. Das Bauvorhaben ist auch in dieser Phase eng mit dem Denkmalschutzamt abzustimmen.

Ein gutes Konzept berücksichtigt alle genannten Faktoren zum Erhalt beziehungsweise zur Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit eines Gebäudes. So führt beispielsweise eine dicke (Innen-)Dämmschicht nicht automatisch zu erhöhter Energie- und Kosteneffizienz. Diese ist häufig eher in einer passenden haus- und versorgungstechnischen Lösung zu finden. Ist eine Versorgung durch Nutzung von Sonnen- und Umgebungswärme in hohem Grad regenerativ, verlieren dämmtechnische Maßnahmen kräftig an Bedeutung.

Ein behagliches Raumklima, der Mindestwärmeschutz, die Verringerung von Wärmebrücken, die denkmalgerechte Fenstererneuerung, die Dämmung von Dächern und Kellerdecken, die Beseitigung von Durchfeuchtungen, die Vermeidung von Zugerscheinungen durch Undichtheiten der Gebäudehülle und der Einbau von Heizsystemen mit hohem Strahlungswärmeanteil sind wesentliche Elemente.

Das fertige Konzept enthält eine vollständige Beschreibung und Darstellung der geplanten baulichen und technischen Maßnahmen und deren Zusammenwirken. Es ist mit dem Denkmalschutzamt abzustimmen und zur Genehmigung vorzulegen.

Instandsetzung und Sanierung

Eine denkmalverträgliche Instandsetzung und Sanierung verfolgt die baulich-technische Wiederherstellung des standsicheren und zweckbestimmt nutzbaren Zustands eines Bauwerks inklusive der Behebung von Schäden – ohne die schützenswerten Teile zu beeinträchtigen.

Für die im Rahmen der Bestandsaufnahme und Diagnose festgestellten Schäden und Mängel sind passende, werk-, form- und materialgerechte Maßnahmen zu beschreiben. Im Fassadenbereich sind dies insbesondere - je nach Schädigungsgrad - die Reinigung, Reparatur und Ergänzung, der Austausch, die Wiederherstellung oder Erneuerung folgender Elemente:

- Backsteine
- Fugen
- Risse
- Fassade
- Statik der Wände und tragenden Elemente
- Fenster und Türen
- Fensterbänke
- Verblechungen
- Einbindende Geländer, Gitter, Vordächer, Anbauteile
- Dachanschlüsse (Traufe, Ortgang)
- Regenentwässerung (Rinnen, Fallrohre)
- Abdichtung (Sockelbereiche, Bauteilanschlüsse)



Blechungen aus Kupfer leiten Niederschlagswasser von der Fassade ab und verringern die Bildung dunkler Schlieren seitlich von Fensterbänken.

Modernisierung und Energie

Der verantwortungsvolle Umgang mit Ressourcen stellt einen Leitgedanken der Denkmalpflege dar. Deshalb sind auch bei denkmalgeschützten Gebäuden Maßnahmen zur Energieeinsparung durchaus wünschenswert und vielfach möglich. Die Substanz und das Erscheinungsbild des Denkmals sind dabei zu bewahren. Deshalb können in begründeten Fällen Ausnahmen von den Anforderungen der Energieeinsparverordnung (vergleiche EnEV 2014) und der Hamburgischen Klimaschutzverordnung (vergleiche HmbKliSchVO 2008) zugelassen werden.

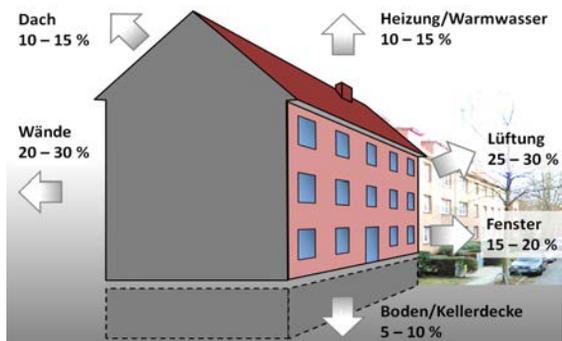
Damit Denkmäler ihr Erscheinungsbild nicht verlieren, sollten sie von außen nicht gedämmt werden. Es gibt jedoch zahlreiche Alternativen, um Energie zu sparen und den Wohnkomfort zu steigern. Die untenstehende Grafik veranschaulicht, dass zum Beispiel nur etwa 20 bis 30 % des Energieverlustes über die Außenwände erfolgt:

Viele andere Maßnahmen sind in der Regel unproblematisch an Denkmälern durchführbar. Deshalb wird eine Prüfung der Möglichkeiten in folgender Reihenfolge empfohlen:

1. Ein großes Potential liegt häufig in der Modernisierung der Anlagentechnik. Eine Erneuerung der Heizungsanlage und der Warmwasserbereitung ist meist einfach durchführbar.

Dabei kann eine Reduzierung von üblicherweise zwei Ringleitungen auf eine für die Wärmeverteilung im Gebäude zu einer zusätzlichen Effizienzsteigerung führen. Die Senkung der Vorlauftemperatur im Gesamtsystem in Verbindung mit großflächigen Heizkörpern oder Heizsystemen (Strahlungsheizungen) verringert ebenfalls Verluste.

2. Die Kellerdecke und die Kelleraußenwand können in der Regel gedämmt werden. Die oberste Geschossdecke oder das Dach bieten ebenfalls Potential, letzteres aller-



dings vorrangig mittels Zwischensparrendämmung, um die Trauf- und Ortgangdetails erhalten zu können.

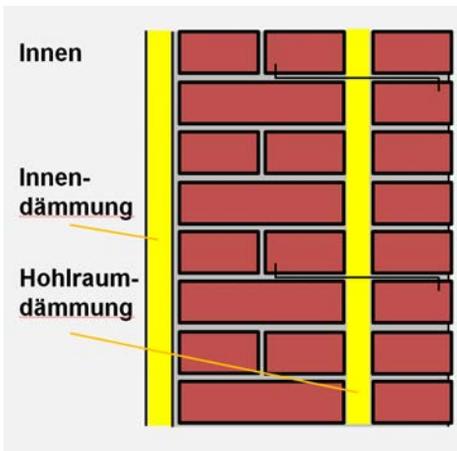
3. Denkmalwerte Fenster sollen zunächst repariert werden, ihre Funktionstüchtigkeit bietet in der Regel den Mindestwärmeschutz. Zusätzliche Dichtungen, eine neue Verglasung oder eine zweite Fensterebene stellen dann denkmalverträgliche Verbesserungsmaßnahmen dar. Auch Türen lassen sich durch zusätzliche Dichtungen aufwerten.

4. Eine Fassadendämmung kann als Hohlraum- oder Innendämmung genehmigungsfähig sein. Da sie bauphysikalisch sehr komplex ist und spätere Schäden an der Bausubstanz vermieden werden müssen, bedarf es vor einer solchen Maßnahme einer genauen Analyse des Bestandes.

5. Solarthermie- oder Photovoltaikanlagen sind in der Regel nicht genehmigungsfähig, da sie das Erscheinungsbild des Denkmals zu stark beeinträchtigen. Alternativen wie Wärmepumpen und Kompensationsmaßnahmen im Quartier sind zu prüfen.

Auch das eigene Nutzungsverhalten verdient einen kritischen Blick: In diesem liegt häufig ein hohes Einsparpotential. So ist dauerhaftes Lüften bei gleichzeitigem Heizen auch nach einer energetischen Ertüchtigung kontraproduktiv. Einen nicht zu unter-

schätzenden Aspekt stellt darüber hinaus das Behaglichkeitsgefühl der Nutzer dar. Hier können beispielsweise durch eine energiesparende Strahlungsheizung Zuglufterscheinungen reduziert und kalte Wand- oder Bodenflächen vermieden werden. Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung von Denkmälern sind in Hamburg grundsätzlich genehmigungspflichtig. Sie müssen rechtzeitig mit dem Denkmalschutzamt abgestimmt und beantragt werden. Die meisten Maßnahmen sind



im Einzelfall zu betrachten und sollten von denkmalpflegerisch erfahrenen Planern und Handwerkern durchgeführt werden. Das Ziel ist immer, gemeinsam Lösungen zu finden, die sowohl eine dem Gebäude angemessene Verbesserung darstellen als auch eine gute Aufwand-Nutzen-Relation aufweisen. Die Mitarbeiter des Denkmalschutzamtes beraten Sie gerne. Weitere Informationen zum Thema befinden sich auch auf der Webseite unter: www.denkmalschutzamt.hamburg.de.

Energieversorgung

Die regenerativ unterstützte Versorgung von Gebäuden wird energetisch die Aufgabe der Zukunft sein, denn ohne den weitgehenden Ersatz von fossilen Brennstoffen sind die für 2050 gesetzten Klimaschutzziele nicht zu erreichen. Da den Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energien bei Denkmälern und sonstiger schützenswerter Bausubstanz enge gestalterische Grenzen gesetzt sind, liegt eine der passenden Versorgungsmöglichkeiten in einem Verbund mit anderen Gebäuden über sogenannte Nahwärmenetze.

Über die Verbindung unterschiedlicher Gebäude entsteht ein gemeinschaftlicher Nutzen, nicht nur im energetischen Sinne. Da Solarnutzungsanlagen in der Regel nicht auf Denkmälern platziert werden können, bieten sich benachbarte Gebäude an. Mit diesem Thema beschäftigen sich die Fachleute der Behörde für Umwelt und Energie (BUE): www.hamburg.de/hamburger-klima-akteure/

Ein denkmalverträgliches Beispiel für die Integration von Photovoltaikanlagen in Dachflächen.



5. Planung und Ausführung

Die Konzeption wird zunächst planerisch und anschließend am und im Gebäude umgesetzt. Auch hier ist die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) sehr hilfreich, weil sie für alle Beteiligten jede Leistung in detailliert beschriebenen Schritten angibt.

Planung

Die Umsetzung des Konzepts in eine ausführbare Planung ist der nächste Schritt mit den Leistungsphasen (LPH):

- LPH 3 Entwurfsplanung – System- und Integrationsplanung
- LPH 4 Genehmigungsplanung – Antrag beim Denkmalschutzamt, gegebenenfalls auch bei den Bauprüfabteilungen der Bezirke
- LPH 5 Ausführungsplanung – Detailplanung
- LPH 6+7 Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe von Bauleistungen – Erstellung der Leistungsverzeichnisse, Ausschreibung und Erteilung der Aufträge an die geeignetsten und preiswertesten Handwerksunternehmen.

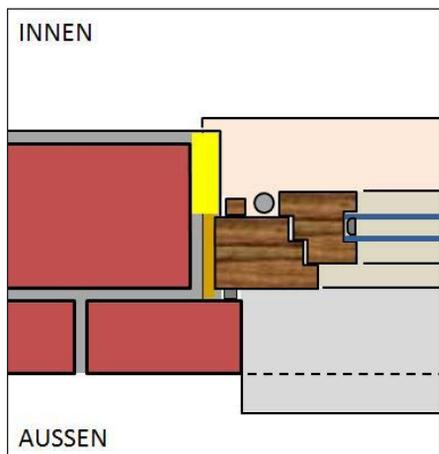


Auf dieser Basis werden von den Architekten und Fachplanern alle planerischen Leistungen erbracht, die notwendig sind, um das Konzept in eine genehmigte, konkrete Bauausführung umzusetzen.

Ausführungsplanung für ein Einfachfenster mit Isolierverglasung, Sprossen und Schweizer Stulp.

Dabei werden auf der Grundlage der Bestandsaufnahme und der Vorplanung (siehe Seite 27 ff.) das bisherige Konzept und die Planung so weit konkretisiert, dass sie im Zusammenwirken mit den Beiträgen anderer fachlich Beteiligter - wie zum Beispiel Statiker und Haustechnikplaner - allen öffentlich-rechtlichen Anforderungen genügen. Hierzu zählen die denkmalpflegerischen, städtebaulichen, gestalterischen, funktionalen, technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Anforderungen. Die Darstellung erfolgt über Zeichnungen, je nach Art und Größe des Objekts, im erforderlichen Umfang und Detaillierungsgrad. Die Fachleute führen für die Bauherren die Verhandlungen unter anderem mit dem Denkmalschutzamt über die Genehmigungsfähigkeit durch, stellen die deutlich genauere Kostenberechnung nach DIN 276 auf, schreiben den Terminplan fort und fassen die Ergebnisse zusammen, erläutern diese und dokumentieren sie.

Die beteiligten Fachleute stellen für den Bauherren alle erforderlichen Unterlagen für den Antrag auf Genehmigung zusammen. Nach positivem Bescheid durch das zuständige Bauprüfungsamt und das Denkmalschutzamt kann die Detailplanung durchgeführt werden. Sie ist die Grundlage für die folgende Aufstellung von Leistungsverzeichnissen, für die Ausschreibung und für die Vergabe der Leistungen an ausführende Firmen.



Schematische Darstellung eines Streifens Wärmedämmung (gelb) auf der Innenleibung eines neu eingebauten Fensters. Die Dämmschicht dient der einfachen Entschärfung einer typischen Wärmebrücke, die zu Schimmelpilzbildung führen kann.

Ausführung

Die für die Instandsetzung und gegebenenfalls Modernisierung notwendigen Maßnahmen wurden in der Bestandsaufnahme kartiert, in Zeichnungen dargestellt, genehmigt und in Ausschreibungstexten beschrieben und an Firmen vergeben. Für die wesentlichen Verfahren sind immer Musterflächen am Objekt erforderlich. Insbesondere für Reinigung und Fugeninstandsetzung sind solche Musterflächen vor Ausschreibung zur Klärung des erreichbaren Ziels und des angemessenen Verfahrens notwendig. Nach Vergabe sollten wiederum Musterflächen durch die nun beauftragten Firmen angefertigt werden, um die Ausführungsqualität eindeutig festzulegen. Hier ist es unter Umständen hilfreich, eine Vergabe unter den Vorbehalt einer erfolgreichen Musterfläche zu stellen. Zur bautechnischen Ausführung, bezogen auf Fassaden, können im Detail folgende Maßnahmen gehören:

Fugenerneuerung - 1. Teil

Sie erfolgt durch einen maschinellen Entlastungsschnitt in der Mitte der Lagerfuge und danach in der Regel durch händisches Ausräumen des Fugenmaterials oder Ausräumen durch zwei seitliche Schnitte. Um diese Arbeiten denkmalfachgerecht zu gewährleisten dürfen nur Firmen mit entsprechender Erfahrung zum Einsatz kommen. Die Tiefe der Ausfräsung beträgt das Doppelte der Fugenhöhe. Eine Schlämmverfugung ist in der



Denkmalpflege nur als Sonderlösung in begründeten Fällen zulässig, dann beträgt die Tiefe der Ausräumung 6-15 mm. Das Schlämmen birgt allerdings die Gefahr der Verschmutzung rauer Steine. Beim Ausfräsen der Fugen sind die Flanken der Backsteine nicht zu schädigen. Fertig ausgeräumte Fugen werden abgesaugt und ausgeblasen.

Ein Tiefenanschlag an der Fräsmaschine sorgt für gleichbleibende Frästiefen. Die Maschine lässt sich auf diese Weise ruhiger führen.

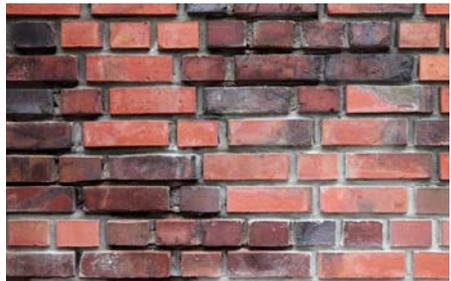
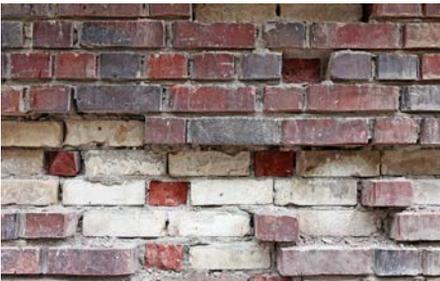
Austausch defekter Backsteine

Vor dem Austausch steht die Auswahl der geeigneten Ersatzsteine, die sowohl in Format, Farbe und Farbspiel als auch in der Materialbeschaffenheit (Oberflächenrauigkeit, Narbung) dem Original so nahe wie möglich kommen sollten. Bei der Auswahl der Muster und entsprechender Ziegeleien steht das Denkmalschutzamt immer beratend zur Seite. Manchmal sind mehrere Bemusterungen nötig, um die passenden Steine zu finden. Auch gibt es mittlerweile wieder Ziegeleien, die sich auf die Herstellung historischer Originalziegel verstehen. Das folgende rechte Foto zeigt im Format passende Ersatzsteine. Die farbliche Abweichung zum dunkleren Bestand ist jedoch zu groß. Hier wäre ein dunklerer Stein zu empfehlen gewesen.

In dem linken Bild sind die von der Vormauerschale in das Hintermauerwerk überbindenden Steine deutlich zu erkennen. Sie sind jedoch bei den Ausstemmarbeiten weitgehend zerbrochen.

Nicht immer muss der ganze Stein ausgewechselt werden. Kleinere Fehlstellen können mit farblich auf die Steine abgestimmtem Steinersatzmörtel behoben werden. Das setzt handwerkliches Geschick und Einfühlungsvermögen voraus.

Gravierende und statisch wirksame Risse werden durch Einbau von Spiralankern überbrückt. Sie stellen den Verbund beziehungsweise Kraftschluss zwischen den Steinschichten wieder her. Die Spiralanker aus Edelstahl werden in entsprechend tiefer ausgefräste Lagerfugen mit systemzugehörigem Spezialmörtel eingebaut und anschließend wie das übrige Mauerwerk mit verfügt.



Eine eventuell erforderliche statische Ertüchtigung zweischaliger Außenwände durch Nachverankerung der Vormauerschale erfolgt möglichst nach Ausräumen der Lagerfugen, um nicht neue Fehlstellen zu erhalten. Für die Nachverankerung sind bauaufsichtlich zugelassene Anker zu verwenden. Sie bestehen aus Injektionsdübeln, Siebhülsen und Gewindestangen aus Edelstahl, die über eine 12 mm-Bohrung vorzugsweise im Kreuzpunkt von Stoß- und Lagerfuge gemäß DIN 1053-1 eingebracht werden. Je nach Belastung sind fünf bis neun Anker pro Quadratmeter Fläche und an Fassadenecken zusätzlich drei pro laufenden Meter einzubringen.

Fugenerneuerung - 2. Teil

Für die anschließende Neuverfugung ist zunächst das Fugenprofil festzulegen: In der Regel entsprechend dem Original. Die Neuverfugung erfolgt zweilagig händisch im Kellenverfahren (Foto links), Spritzverfahren (Foto rechts) oder Schlämmverfahren. Letzteres ist bei Denkmälern nur in seltenen Ausnahmefällen zulässig und es ist eine geschlossene, nicht raue Steinoberfläche erforderlich, damit dort keine Rückstände verbleiben. Dieses Verfahren führt zwar zu einer geschlosseneren witterungsabweisenden Oberfläche, ist aber wegen der geringeren Fugentiefe und des hohen Wasseranteils bei der Verarbeitung eher (ab-)rissanfällig und daher früher sanierungsbedürftig. Die Neuverfugung erfolgt immer farb- und formgerecht und in chemisch-hydraulisch abgestimmter Zusammensetzung zu den vorhandenen Backsteinen und zum Mauermörtel. Die häufig im Zusammenhang mit einer Schlämmverfugung durchgeführte Hydrophobierung ist am Denkmal nicht zulässig und auch sonst meist nicht empfehlenswert.



Fassadenreinigung

Es sind grundsätzlich substanzschonende Reinigungsverfahren anzuwenden, die die Verletzung der Steinoberflächen vermeiden und die natürliche Patina belassen. Zur Reinigung wird ausschließlich Leitungswasser, bedarfsweise unter Zusatz von Steinpulvermehl ohne chemische Zusätze, verwendet. Hier sind zwei Verfahren zu nennen: Das hydraulische Hochdruck-Verfahren und das Niederdruck-Rotationswirbel-Verfahren, auch bekannt unter JOS-Verfahren. Ziel ist die Beseitigung von anhaftenden Verschmutzungen. Der weitgehende Verbleib einer alterungsbedingten Patina ist dagegen erwünscht, auch zum weiterhin guten Regenschutz der Oberfläche. Hier ist es besonders wichtig, den Druck entsprechend der Bausubstanz zu wählen. Die Gefahr der dauerhaften Beschädigung der Steinoberfläche ist sehr groß.

Wiederherstellung der Tragfähigkeit

Die Fenster- und Türstürze, Unterzüge zum Beispiel an Balkonvorbauten oder Stützen sind auf ihre Tragfähigkeit zu prüfen. Diese beruht vielfach auf mehr oder weniger verdeckt eingebauten Stahlträgern und hat häufig über die Jahrzehnte durch Korrosion Schaden genommen. Das beeinträchtigt einerseits die Tragfähigkeit und andererseits das umgebende Mauerwerk oder auch den Beton durch Volumenzunahme infolge von Rostbildung, was zu Rissbildungen und Abplatzungen an der sichtbaren Oberfläche der Bauteile führt. Eine Instandsetzung ist nur dadurch möglich, dass die Stahlelemente entrostet und korrosionsgeschützt werden. Sind die Schäden gravierender, kann unter Umständen ein Austausch des gesamten Sturzes erforderlich sein.

Fenster und Türen

Hier bestehen je nach Schadenstiefe und Nutzungsansprüchen die Möglichkeiten der denkmalgerechten Reparatur, der innenseitigen Aufdoppelung oder dem Austausch gegen neue Fenster. Die bauphysikalischen Bedingungen im Anschlussbereich an eine nicht gedämmte Außenwand müssen bei einem Austausch berücksichtigt werden, damit es nicht zu Tauwasserschäden kommt (siehe Seite 47). Bei einem Austausch der Fenster sind die Proportionen, Teilungen, Materialien und Profilierungen des Originalfensters – soweit technisch möglich – wieder herzustellen.

Sonstige Maßnahmen

- In die Fassade einbindende Fensterbleche, Geländer, Gitter, Vordächer
- Erneuerung Dachanschlüsse (Traufe, Organg) und der Regenentwässerung bestehend aus Rinnen und Fallrohren
- Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit (Horizontalsperre)
- Abdichtung des erdberührten Mauerwerks, bei gleichzeitiger Einbringung einer zusätzlichen äußeren Wärmedämmschicht

Etliche der beschriebenen Maßnahmen dienen der Verbesserung des Schutzes gegen eindringende Feuchtigkeit. Eine Behandlung des Sichtmauerwerks mit Hydrophobaten, das heißt transparenten wasserabweisenden Beschichtungen, hat in der Regel zu unterbleiben. Die potenziell schädliche Wirkung durch ungünstige Veränderung der inneren bauphysikalischen Vorgänge in der Fassade ist deutlich größer als der mögliche Nutzen durch verbesserten Witterungsschutz (siehe S. 18).



Qualitätssicherung und Erfolgskontrolle

Während und nach der Durchführung aller Instandsetzungs- und Modernisierungsmaßnahmen müssen von Fachleuten und dem Denkmalschutzamt Abnahmen vorgenommen werden. Dabei wird die vertragsgemäße Ausführung der Arbeiten geprüft und im Bedarfsfall werden Nachbesserungen gefordert. Zum Schluss erfolgt die Endabnahme aller handwerklichen und planerischen Leistungen. Ab diesem Zeitpunkt beginnt die Zeit der Gewährleistung von in der Regel vier bis fünf Jahren. Ist ein Planungsbüro beauftragt, wird diese Überprüfungsleistung in der Regel von diesem durchgeführt.

Über die folgende Checkliste können darüber hinaus regelmäßig Sichtprüfungen zum Erfolg der Maßnahmen durchgeführt werden. Diese Checkliste kann auch zur frühzeitigen Erkennung erneuter Schäden zu späteren Zeitpunkten dienen. Die Sichtkontrollen sollten in Jahresabständen durchgeführt werden. Dies dient der Werterhaltung des Gebäudes und der Vermeidung hoher Kosten infolge ausufernder Schäden.



Eine Fugensanierung ist hier dringend zu empfehlen: Der Fugenmörtel platzt ab, ein feiner Spalt zwischen Mörtel und Stein ist deutlich erkennbar. Hier besteht kein Schutz gegen eindringendes Wasser.

Checkliste

- Die Ableitung des Niederschlagswassers vom Dach, Balkonen, Loggien, Terrassen, Vordächern, Fensterbänken und Außengelände funktioniert.
- In keinem Bereich steht Niederschlagswasser längere Zeit oder treten feuchte Stellen auf.
- Die Fugen des Sichtmauerwerks sind erkennbar intakt, ohne Ablösungen zwischen Fuge und Stein, ohne Abplatzungen, Zersetzungen, Verfärbungen oder Risse.
- Die äußeren Anschlüsse an das Mauerwerk zeigen keinerlei Spuren von Feuchtigkeit, Ablösungen oder Verfärbungen.
- Angeschlossene Metallbauteile sind nicht korrodiert.
- Fenster- und Türstürze, Stützen und Unterzüge sind frei von Verformungen.
- Die Innenseiten der Außenwände sind frei von Durchfeuchtungen, Pilzbefall sowie Putzabplatzungen.
- Weder außen noch innen sind Risse im Mauerwerk erkennbar.
- Die Backsteine zeigen keine hellen oder dunklen Verfärbungen.
- Es sind keine chemischen Schäden in Form von Aussalzen, Ausblühungen oder Auswaschungen (weißlicher Belag) an den Steinen erkennbar.
- Es sind keine physikalisch-mechanischen Abplatzungen oder Absandungen an den Steinen erkennbar.
- Alle Verblechungen und deren Anschlüsse sind intakt und ohne Abhebungen, Risse oder Korrosionsschäden (Verfärbungen, Rostfahnen).
- Die Fenster sind in einwandfreiem Zustand: Keine Farbabplatzungen, keine ‚blinden‘ Scheiben und es gibt intakte Anschlüsse an das Mauerwerk.

Checkliste nach energetischer Sanierung

Ist das Gebäude darüber hinaus auch energetisch modernisiert worden, sollten die spezifischen Energiekennzahlen für Raumwärme je Quadratmeter beheizter Fläche verglichen werden:

- Durchschnittlicher jährlicher Heizenergieverbrauch pro Quadratmeter in den letzten drei Jahren vor der Modernisierung: _____ kWh/m²
- Eventuell durch eine energetische Berechnung ermittelter jährlicher Endenergiebedarf für Heizung oder Heizwärme: _____ kWh/m²
- Jährlicher Heizenergieverbrauch pro Quadratmeter in den Jahren nach der Modernisierung: _____ kWh/m²

Die Verbrauchsangaben sollten jeweils witterungsbereinigt und der Warmwasserverbrauch/-bedarf gesondert ausgewiesen sein. Weichen die in Aussicht gestellten Einsparungen deutlich von den tatsächlichen Werten nach energetischer Modernisierung ab, ist eine Rückfrage bei dem Ersteller des Energiekonzepts ratsam.

Zum Schluss

Nachfolgend finden Sie noch ein kleines Glossar zu verwendeten Begriffen. Über die Internetseite des Denkmalschutzamtes können Sie sich weitere Informationen erschließen wie Zuständigkeiten, die Liste aller Denkmäler in Hamburg, die Ergebnisse der erweiterten Backsteinuntersuchung oder einzelne Projektbeispiele mit Hintergrundberichten.

Wir hoffen, dass wir Ihnen mit dieser ‚Praxishilfe Denkmalpflege‘ einen praktikablen und verständlichen Leitfadens für den Umgang mit Ihrem Gebäude an die Hand geben konnten. Die gezeigten Hinweise zur Einschätzung, Untersuchung, Planung und

Ausführung von Instandsetzungen und eventuell auch Modernisierungen an geschützten Objekten sind genereller Art. Bei konkreten Fragen zu Ihrem Objekt wenden Sie sich gern an die Mitarbeiter im Denkmalschutzamt. Bei voraussichtlich umfangreicheren Maßnahmen sollte der Rat und die Unterstützung denkmalerehrer Architekten hinzugezogen werden.

Glossar

- Bauunterhaltung: Laufende Aufrechterhaltung der Nutzbarkeit eines Bauwerks.
- Instandsetzung: Zeitlich begrenzte Maßnahmen zur Rückführung eines Bauwerks in den funktionsfähigen Zustand, mit Ausnahme von Verbesserungen.
- Sanierung: Baulich-technische Wiederherstellung des standsicheren und zweckbestimmt nutzbaren Zustands eines Bauwerks inklusive der Behebung von Schäden. Eine Sanierung geht über die Bauunterhaltung und Instandsetzung hinaus.
- Modernisierung: Dient im Wesentlichen der Erhöhung des Nutzungsstandards durch Einbau zeitgemäßer Ausstattung, manchmal auch der Nutzungsanpassung wie zum Beispiel barrierefreies Wohnen. Modernisierungen dienen auch der Wertsteigerung einer Immobilie.
- Schaden: Es handelt sich um eine unerwünschte und nicht akzeptierte Reaktion des Materials auf eine Belastung, die größer ist als die Widerstandsfähigkeit des Materials.

Weitere Informationen

- Erfassung Hamburger Backsteingebäude. <http://www.hamburg.de/backstein/>
- Fördermöglichkeiten: Hamburgische Investitions- und Förderbank (IFB Hamburg)
- HOAI: Der Wortlaut ist zu finden unter http://www.hoai.de/online/HOAI_2013/HOAI_2013.php
- Qualitätssicherung Backstein: Für die Fassaden stadtbildprägender, aber nicht denkmalgeschützter Backsteingebäude ist in Hamburg bei geplanter Inanspruchnahme von öffentlichen Fördermitteln zur Modernisierung von Mietwohnungen ein begleitendes Verfahren ‚Qualitätssicherung Backstein‘ zu beachten. Nähere Informationen: www.ifbh.de Stichwort > Qualitätssicherung Backstein.

Impressum

© Kulturbehörde Hamburg – Denkmalschutzamt

Texte und Redaktion:

Thomas Dittert, d3-architekten

Gabriele Bohnsack-Häfner, Denkmalschutzamt

Albert Schett, Denkmalschutzamt

Dr. Daniela Scherz, Denkmalschutzamt

Rita Clasen, Denkmalschutzamt

Fotos:

Thomas Dittert, d3-architekten

Grafiken:

Thomas Dittert, d3-architekten

Gestaltung:

Thomas Dittert, d3-architekten

Rita Clasen, Denkmalschutzamt

Caroline Golz, Grafikerin

1. Auflage 2016

Diese gedruckte Broschüre ist auch auf der Internetseite des Denkmalschutzamtes veröffentlicht und kann kostenlos heruntergeladen werden. Dort finden Sie demnächst Ergänzungen mit weiteren Ergebnissen, Erkenntnissen und Anregungen rund um das Thema Instandsetzung und Modernisierung.



Denkmalschutzamt
Große Bleichen 30
20354 Hamburg
Tel.: 0 40 / 4 28 24 - 7 18
Fax: 0 40 / 42 73 - 1 00 08
www.denkmalschutzamt.hamburg.de



Hamburg | Denkmalamt