



Bauinspektorat der Stadt Bern
Bundesgasse 38
Postfach 3001 Bern

Telefon 031 321 65 45
Fax 031 321 73 17
bauinspektorat@bern.ch
www.bern.ch

PRAXISBLATT STEIN

1. ALLGEMEINES

Naturstein ist seit Jahrhunderten ein viel verwendetes Baumaterial für Fundationen, Mauern, Quaderverbände an Fassaden, Skulpturen, Bodenbeläge u.ä. In Bern werden vor allem Sandsteine, in beschränktem Mass Kalksteine und Granite eingesetzt. Die folgenden Ausführungen beziehen sich vor allem auf Sandsteine, können jedoch auch für andere Gesteinsarten angewendet werden.

Sandsteine sind Sedimentgesteine von mässiger Festigkeit bestehend aus verschiedenen Mineralien (vor allem Quarz, Feldspäte, Glimmer, Kalkspat) und Gesteinsbruchstücken. Die Berner Sandsteine sind verhältnismässig anfällig auf Einflüsse der Verwitterung (physikalische – Temperatur, Regen, Frost, Wind –, chemische und biogene Verwitterung), deren Schädigungen wegen der Umweltverschmutzung in den letzten Jahrzehnten markant zugenommen haben.

Wegen ihrer starken Verwitterungsanfälligkeit interessiert hier vor allem die Fassade eines Gebäudes. Sie hat als "Haut des Bauwerks" primär eine Schutzfunktion gegen Wind, Regen oder Kälte. Weiter ist sie Trägerin des architektonischen Ausdrucks, der als Baustil fassbar ist. Darüber hinaus belegt sie die handwerkliche Arbeit der Steinmetzen und zeigt die Spuren ihres Alters, darin durchaus dem Gesicht eines alternden Menschen vergleichbar.

1.1 Ziele und Massnahmen am Stein

Während lange Zeit verwitterte Steine routinemässig ersetzt oder "bis auf den gesunden Grund" zurückgearbeitet wurden, stehen heute differenzierte Methoden zur Verfügung, die hier zuhauenden von Architektinnen, Handwerkern und Behörden knapp zusammengefasst werden.

Während die früheren Methoden zur Renovation ("renovieren" heisst "wieder neu machen") das Ziel hatten, ein altes Gebäude quasi baufrisch erscheinen zu lassen, ist heute allgemein anerkannt, dass neben den Aspekten der **technischen Bestandsicherung** gleichberechtigt die Erhaltung der Oberflächenbearbeitung und der Spuren der Alterung – soweit sie nicht eine Gefährdung des Bestandes darstellen – zu den Grundansprüchen an eine sorgfältige Arbeit gehören. **Substanzerhaltung** und **Wahrung des Alterswerts** sind zentrale Anliegen jeder Intervention. Dies erfordert ein von Bauteil zu Bauteil differenziertes Vorgehen, das sich an den Schadenursachen und am Schadenbild orientiert. Es erfordert auch eine erweiterte Kenntnis und eine erhöhte Qualifikation seitens der Handwerker und der Bauleiter.

2. STUFEN DER INTERVENTION

2.1 Reinigung

Eine sorgsame und zurückhaltende Reinigung ist durch die Stein-Fachleute vor der definitiven Festlegung der Massnahmen vorzunehmen. Oft werden gute Resultate durch eine Trockenreinigung mit weichen Bürsten und Staubsauger oder bei lang dauernder Berieselung mit reinem Leitungswasser erreicht (feste Installation, kein Druckwasser,

keine chemischen Mittel, keine harten Bürsten oder andere mechanische Mittel; Vorsicht bei offenen Fugen und bei Fensteranschlüssen). In seltenen Fällen kommt (nur nach Absprache mit der Denkmalpflege) auch der Einsatz eines Mikrosandstrahl-, eines Dampfgerätes oder einer Laserreinigung in Betracht.

2.2 Fugenreparatur

Nur diejenigen Fugen, die ausgebrochen oder lose sind, sollen ersetzt werden. Beim Entfernen des Fugenmaterials darf die Fugenbreite nicht ausgeweitet werden. Das neue Fugenmaterial muss weicher als das Steinmaterial sein – in der Regel Kalkmörtel – und soll in Farbe und Körnung dem zur Bauzeit verwendeten Mörtel entsprechen (Bemusterung). Intakte oder nur Haarrisse aufweisende Fugen sind – auch wenn ihr Material den vorstehenden Erfordernissen nicht entspricht – zu belassen. Bei stark bewitterten Bauteilen soll das Ausfugen mit Blei in Betracht gezogen werden.

2.3 Konservierung

Quader, die oberflächliche Verwitterungen zeigen, können durch geeignete Massnahmen soweit verbessert werden, dass ihre Verwitterung stark verlangsamt wird. Solche Massnahmen dürfen niemals generell angewendet werden; sie setzen eine genaue Kenntnis des Steinzustandes (gegebenenfalls durch Laboruntersuchungen) voraus. In manchen Fällen bewährt haben sich **Verfestigungen**, sofern sie von erfahrenen Handwerkern appliziert wurden (verwendet werden vorab Kieselsäureester). Von **Hydrophobierungen** wird abgeraten; sie sollen nur bei Vorliegen besonderer Verhältnisse und nur mit grösster Zurückhaltung vorgenommen werden.

2.4 Stein-Überarbeitung

Jede Überarbeitung von Quadern bedeutet einen Substanzverlust und die Tilgung der Spuren von Bearbeitung und Alter. Weder am Fassadengrund noch an Gliederungselementen wie Gesimsen, Fenstereinfassungen etc. lassen sich solche Verluste in der Regel vertreten. Sollen ausnahmsweise Überarbeitungen vorgenommen werden (beispielsweise bei bereits früher vorgenommenen, nachweislich unkorrekten Überarbeitungen, allenfalls bei Bauten des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts), sind diese vorgängig mit der Denkmalpflege abzusprechen und genau zu dokumentieren. Jedenfalls soll die Überarbeitung nicht flächig, sondern quadergerecht erfolgen; die frühere Bearbeitung muss in Ausführung und Aussehen genau übernommen werden.

2.5 Aufmörtelung

Kleinere Beschädigungen können mit einem geeigneten Mörtel aufgebaut werden. Nach den bisher gemachten Erfahrungen eignen sich dafür vor allem rein mineralische Mörtel auf der Basis von Kalk-Trass-Zement (möglichst geringer Anteil an salzarmem Zement); Aufmörtelungs-Arbeiten sollten so terminiert werden, dass die Nachttemperaturen während vier Wochen nach der Ausführung nicht unter 2°C fallen. Verschiedene Mörtel auf der Basis von Kunststoffen, die im Handel sind, weisen Probleme auf (Volumenbeständigkeit, Haftung, Farbbeständigkeit, Reversibilität etc.). Für Aufbaumörtel sind die genaue Zusammensetzung (Materialspezifikation) und Referenzobjekte (Nachweis der erfolgsentscheidenden Qualifikation der Verarbeitenden) zu belegen.

Nicht mit den hier angesprochenen Aufmörtelungen zu verwechseln sind Beschichtungen oder Überzüge aus kunststoffgebundenen Materialien; diese sind in jedem Fall strikte abzulehnen, da sie den vorstehend dargelegten Zielen von Massnahmen am Stein diametral widersprechen.

2.6 Quader-Ersatz

Bei bedeutenden Beschädigungen, die eine Reparatur durch Aufmörtelung nicht zulassen oder die der Witterung stark ausgesetzten Bauteilen wie Fensterbänken oder Gurtgesimsen entstanden sind, ist ein Ersatz mit Quadern oder Vierungen unumgänglich. Das Ersatzmaterial sollte dabei dem umliegenden Stein entsprechen (Naturstein, in Struktur und Farbe angepasst). Die heute erhältlichen Kunststeine – zement- oder kunstharz-gebundene Ersatzmaterialien – befriedigen langfristig weder in technologischer (Versalzung, Volumenbeständigkeit) noch in ästhetischer Sicht (Korngrösse,

Farbe, Alterungsbeständigkeit). Die Ersatzstücke aus Naturstein sind genau den vor- dem bestehenden Profilierungen nachzuahmen. Die Stärke der Ersatzstücke sollte mindestens 12 cm betragen; bei Ersatz von Fensterbankplatten kann dieses Mass unterschritten werden. Besonderes Augenmerk ist auf die Übereinstimmung der Fugen zwischen Mauerkern und neuen Stücken zu richten. Der Versetz- und Vergussmörtel soll kalkgebunden sein (Wasser-Diffusionsfähigkeit; Mörtel weicher als der Stein); Zement ist wegen seiner Härte und der enthaltenen Salze zu vermeiden.

2.7 Abgrenzung zwischen Quader-Ersatz und Aufmörtelung

In Anwendung der Vorschriften der Bauordnung sind Reparaturen überall dort als *Quader-Ersatz* auszuführen, wo

- statisch hoch beanspruchte Bauteile wie Laubenpfeiler betroffen sind,
- wasserführende Elemente wie Gurtgesimse oder Fensterbänke in bedeutenden Teilen zu reparieren sind oder
- in Bereichen, die speziell der Abnutzung oder der Witterung ausgesetzt sind, wie Laubenpfeiler oder Gebäudeecke.

Aufmörtelungen sind dort anzuwenden, wo

- in der Fläche kleinere (bis faustgrosse) Beschädigungen vorhanden sind,
- kleinere beziehungsweise feingliedrige Profilierungen zu reparieren oder zu ergänzen sind sowie
- bei besonders wertvollen, namentlich skulptierten Bauteilen (gemäss Angaben der Denkmalpflege).

In der Regel soll die aufgemörtelte Fläche höchstens einen Drittel jedes Quaders abdecken. Weiter gehende Aufmörtelungen sind baupolizeilich nicht zulässig.

2.8 Bauplastische Arbeiten

Das Erfordernis von möglichst weitgehender Wahrung der Substanz gilt für Bildhauerarbeiten in besonderem Mass. Bei fraglichem Erhaltungszustand können als Vorarbeit zu Reinigung, Festigung und Ergänzung in Mörtel Sicherstellungsabgüsse in Gips hergestellt werden, die bei der Denkmalpflege eingelagert werden können. Kopien von bauplastischen Arbeiten sind nur in zwingenden Fällen vertretbar.

2.9 Mechanischer Schutz

In besonderen Fällen kann eine Abdeckung besonders der Witterung ausgesetzter Bauteile von Vorteil sein. Hier sind in Absprache mit der Denkmalpflege die Lösungen festzulegen.

3. FARBANSTRICHE AUF NATURSTEIN

Natursteine werden seit alters zuweilen gestrichen, aus Gründen des Aussehens (Ver einheitlichung oder Veränderung von Steinfarbe und Fugenbild), der Haltbarkeit (bei richtiger Anwendung ausgezeichnete Schutz des Steins vor Verwitterung) oder der kostengünstigen Renovation. Insbesondere bei Billigrenovationen sind in den letzten Jahrzehnten durch unfachgemässe Materialwahl Schäden am Stein entstanden; bei solchen Fällen sind genaue Analysen vorzunehmen und die geeigneten Massnahmen festzulegen.

Neue Anstriche auf Natursandstein an Fassaden und sichtbaren Bauteilen sind in der Altstadt nach den Bestimmungen der Bauordnung der Stadt Bern nicht zulässig. Auf Fassaden und Bauteile, die schon früher auf andere Weise ausgebessert oder mit einem Farbanstrich versehen waren, findet diese Bestimmung keine Anwendung. Sie können wieder gestrichen werden.

Bestehende Farbschichten können mit eine Abbeize (beispielsweise auf der Basis von Trichloraethan oder Methylenchlorid) oder allenfalls mit Heissluftfön (Leister) entfernt oder mit Wasser nachgewaschen werden; Versuche sind notwendig. Keinesfalls sollen Säuren (Ameisensäure u.ä.) verwendet oder die Farbe mechanisch "abgezahnt" werden. Abgelaugte Fassaden können nur unter besonderen Umständen ohne erneuten

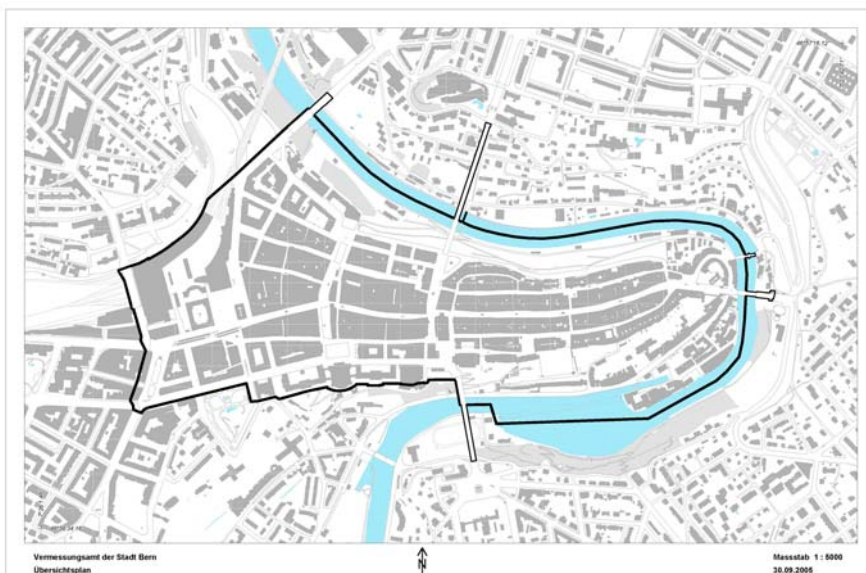
Anstrich bleiben. Für Wiederanstriche können je nach Objekt deckende oder nicht-deckende Anstriche (als Lasuren) verwendet werden; in Frage kommen entsprechend der Beschaffenheit des Untergrundes Standölfarbe, Kalkkasein-Farbe oder -Emulsion, für ungeübte Anwendende auch Silikat-Farbe.

4. VORGEHENSCHRITTE

- **Schadenaufnahme** üblicherweise auf steingerechtem Plan, Massstab 1:50, unter Verwendung der normalisierten Legende (siehe Anhang); Fotografien vor Erstellen des Gerüsts
- **Besprechung mit der Denkmalpflege** am Objekt zum grundsätzlichen Festlegen der Restaurierungsmethoden
- **Ausschreibung** mit möglichst präziser Umschreibung der verlangten Leistungen
- **Vertragsabschluss** unter Vorbehalt des definitiven Arbeitsumfangs
- **Inspektion** nach Erstellen des Arbeitsgerüsts; Dokumentation von Bearbeitungsspuren, Farben etc.; Festlegen der Reinigung
- **Detaillierte Festlegung der Interventionen** vor Beginn der Arbeiten vom Gerüst aus in gemeinsamer Besprechung von Bauherrschaft, Architektin, Denkmalpfleger, Unternehmerin: Massnahmen für jeden einzelnen Quader und Kartierung unter Verwendung des Planes der Schadenaufnahme. Danach periodische Baustellenbesprechungen, Baufotografien
- **Abnahme**
- **Abschlussarbeiten** Schlussfotografien nach Abbau des Gerüsts; Liste der verwendeten Materialien mit genauer Spezifikation; Nachführung der Massnahmenpläne; Archivierung der Unterlagen

5. ANWENDUNG

Die in diesem Praxisblatt aufgeführten Regeln für die baupolizeiliche Anwendung gelten für alle Gebäude im Perimeter der Altstadt gemäss Bauordnung sowie für die im Bauinventar als 'schützenswert' oder 'erhaltenswert' aufgeführten Bauten.



Bern, Dezember 2005 (ersetzt alle früheren Ausgaben)