

Praxisblatt Naturstein

1. Grundsätzliches | Ethik

Einleitende Worte

Naturstein ist seit Jahrhunderten ein viel verwendetes Baumaterial für Fundationen, Mauern, Quaderverbände an Fassaden, Skulpturen, Bodenbeläge u.ä. In Bern werden vor allem Sandsteine Sedimentgesteine, in beschränktem Mass Kalksteine und Granite eingesetzt.

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 Stein¬metzen und zeigt die Spuren ihres Alters, darin durchaus dem Gesicht eines alternden Menschen vergleichbar.

Geltungsbereich, baurechtlicher Hinweis

Die in diesem Praxisblatt aufgeführten Regeln für die baupolizeiliche Anwendung gelten für alle Gebäude im Perimeter der Altstadt gemäss Bauordnung Artikel 76 sowie für die im Bauinventar als (schützenswert) oder (erhaltenswert) aufgeführten Bauten.

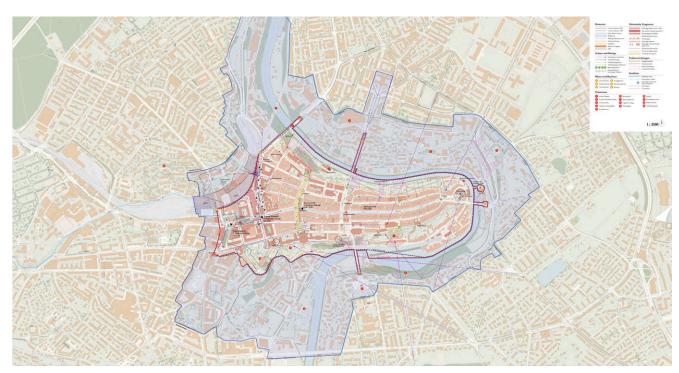


Abb. 01

Altstadt Perimeter gemäss BO Art. 76

Allgmeine Grundsätze

Lange Zeit wurden verwitterte Steine routinemässig ersetzt oder "bis auf den gesunden Grund" zurückgearbeitet. Heute stehen differenzierte Methoden zur Verfügung, die hier zuhanden von Architektinnen, Handwerkern und Behörden 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.

auf ein Höchstmass an Reversibilität auszurichten. Eine Massnahme ist reversibel, wenn sie zu einem späteren Zeitpunkt rückgängig gemacht werden kann, ohne dass an der originalen Substanz eine Veränderung zurückbleibt. Bei der Fugenreperatur sollen nur diejenigen Fugen, die ausgebrochen oder lose sind, 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.

Bild Reparatur / Bild Fugen

Umgang (Erhaltung / Ergänzung / Ersatz)

1. Reinigung

Eine sorgsame und zurückhaltende Reinigung ist durch die Stein-Fachleute vor der de¬finitiven 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; Vor¬sicht 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. Unterhalt

Oberstes Ziel jeder Unterhaltsmassnahme ist die Erhaltung und Sicherung des historischen «Originals». Nur das historisch überlieferte Werk kann als Denkmal gelten. Das originale Werkstück, die originale Form in ihren Details bis hin zu den Bearbeitungsspuren machen das Denkmal aus. Dazu gehören auch die Spuren seines Alters. Dabei kommt dem allgemeinen Gebäudeunterhalt grosse Bedeutung zu, der das Werk vor dem Eintreten eines Schadens schützt.

3. Reparatur

Die Steine an historischen Bauten sind, wo immer möglich, in ihrer originalen Substanz zu erhalten. Auch an bereits geschädigten Steinen hat die Erhaltung des originalen Werkstücks Priorität. Primäres Ziel jeder Restaurierung ist die Verlangsamung des weiteren Zerfalls und nicht die Wiederherstellung einer neuwertigen Oberfläche. Das Ausmass der Eingriffe ist möglichst klein zu halten und

4. Konservierung und Ergänzung

Für den Umgang mit historischen Bauwerken aus Stein sind Kenntnisse notwendig, die über die überlieferten Handwerkstraditionen der Stein- und Bildhauerberufe hinausgehen. Daher sind an Materialien für Konservierung und Ergänzung hohe Ansprüche zu stellen. Es wird eine genaue Kenntnis des Steinzustandes (ggf. durch Laboruntersuchungen), der Zusammensetzung, Verträglichkeit mit dem Werkstein, Bearbeitbarkeit und Langzeiterfahrung vorausgesetzt.

Quader, die oberflächliche Verwitterungen zeigen, können durch geeignete Massnah¬men so weit verbessert werden, dass ihre Verwitterung stark verlangsamt wird. In manchen Fällen bewährt haben sich Verfestigungen, sofern sie von erfahrenen Hand¬werkern appliziert wurden (verwendet werden vorab Kieselsäureester). Von Hydropho¬bierungen wird abgeraten; sie sollen nur bei Vorliegen besonderer Verhältnisse und nur mit grösster Zurückhaltung vorgenommen werden.

5. Steinüberarbeitung

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 Rengel vertreten. Sollen ausnahmsweise Überarbeitungen vorgenommen werden, 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.

6. 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 (Volumenbestän-digkeit, 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 Beschichtun¬gen oder Überzüge aus kunststoffgebundenen Materialien; diese sind in jedem Fall strikte abzulehnen, da sie den vorstehend dargelegten Zielen von Massnahmen am Stein diametral widersprechen.

Aufmörtelungen sind dort anzuwenden, wo

- in der Fläche kleinere (bis faustgrosse) Beschädigungen vorhanden sind,
- kleinere beziehungsweise feingliedrige Profilierungen zu reparieren oder zu ergän¬zen sind sowie
- bei besonders wertvollen, namentlich skulptierten Bauteilen (gemäss Angaben der Denkmalpflege). In der Regel soll die aufgemörtelte Fläche höchstens einen Drittel jedes Quaders abde¬cken. Weiter gehende Aufmörtelungen sind baupolizeilich nicht zulässig.

Bild

7. Bauplastische Arbeiten

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

8. Quader-Ersatz

Bei bedeutenden Beschädigungen, die eine Reparatur durch Aufmörtelung nicht zulas¬sen oder die der Witterung stark ausgesetzten Bauteilen wie Fensterbänken oder Gurt¬gesimsen 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 technologi¬scher (Versalzung, Volumenbeständigkeit) noch in ästhetischer Sicht (Korngrösse, Farbe, Alterungsbeständigkeit). Die Ersatzstücke aus Naturstein sind genau den vor¬dem bestehenden Profilierungen nachzuhauen. Die Stärke der Ersatzstücke sollte min¬destens 12 cm betragen; bei Ersatz von Fensterbankplatten kann dieses Mass unter¬schritten werden. Besonderes Augenmerk ist auf die Übereinstimmung der Fugen zwi¬schen 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.

In Anwendung der Vorschriften der Bauordnung sind Reparaturen überall dort als Qua¬der-Ersatz auszuführen, wo

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

Bild

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

Farbanstriche auf Naturstein

Natursteine werden seit alters zuweilen gestrichen, aus Gründen des Aussehens (Vereinheitlichung oder Veränderung von Steinfarbe und Fugenbild), der Haltbarkeit (bei richtiger Anwendung ausgezeichneter 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 einnem 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" wer¬den. Abgelaugte Fassaden können nur unter besonderen Umständen ohne erneuten Anstrich bleiben. Für Wiederanstriche können je nach Objekt deckende oder nicht-de¬ckende Anstriche (als Lasuren) verwendet werden; in Frage kommen entsprechend der Beschaffenheit des Untergrundes Standölfarbe, Kalkkasein-Farbe oder -Emulsion, für ungeübte Anwendende auch Silikat-Farbe.

Vorgehen / Prozess

- Schadenaufnahme üblicherweise auf steingerechtem Plan, Massstab 1:50, unter Verwendung der normalisierten Legende (siehe Anhang); Fotografien vor Erstellen des Gerüstes
- 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 Arbeitsgerüstes; Dokumentation von Bearbeitungs-spu¬ren, Farben etc.; Festlegen der Reinigung
- Detaillierte Festlegung der Interventionen vor Beginn der Arbeiten vom Gerüst aus in gemeinsamer Besprechung von Bauherrschaft, Architektin, Denkmalpfleger, Un¬ternehmerin: Massnahmen für jeden einzelnen Quader und Kartierung unter Verwen¬dung des Planes der Schadenaufnahme. Danach periodische Baustellenbesprechun¬gen, Baufotografien
- Abnahme
- Abschlussarbeiten Schlussfotografien nach Abbau des Gerüstes; Liste der verwendenten Materialien mit genauer Spezifikation; Nachführung der Massnahmennpläne; Archivierung der Unterlagen

3. Einordnung | Weiterführende Informationen

Abkürzungen und Begriffserklärungen

4. Downloads und Literatur

Ausgeführte Beispiele aus der Praxis (pdf)

Downloads als PDF

- Beispiele für Fenster-Sanierungen (Detailpläne)
- Beispiele für Fenster-Ersatz (Detailpläne)
- Wärmedämmwerte (Tabelle mit Kommentar)

unter www.be.ch/denkmalpflege www.bern.ch/denkmalpflege

Weiterführende Literatur

- Labhart Toni, Zehnder Konrad (2018), Steine Berns, 14-15, 22-25, 28-33

5. Anhang | Zugehörige Elemente

Anhang: Legende für Dokumentationen

Steinarten / Material GR Granit KS Dichter Kalkstein Berner Sandstein A Berner Sandstein B Vierung ____ Mergeleinschlüsse Zementmörtel-Flicke / Kunststein Verputz Verwitterungsformen Intakter Naturstein Leichtes Sanden S Sanden SS Starkes Sanden K Krustenbildung SCH Schalenbildung L Auflockerung В Bröckeln Ausblühungen (\checkmark) Wasserläufe FA Flechten, Algen Risse Sanierungsmassnahmen Reinigen: Abbürsten / Saugen / Wässern Verfestigunghellgrün Ueberarbeitung: leichtes Ueberhobeln / Ueberarbeiten Aufmodellierung Kalk-Trassgelb Aufmodellierung Epoxydorange Natursteinersatzrot ٧ Vierungrot Kunststeinersatz (zementgebunden)blau Hydrophobierungdunkelgrün Flickarbeit Verputz

Impressum | Kontakt

UNESCO-Managementplan Altstadt Bern Generalplaner Claudio Campanile c/o CampanileMichetti Architekten AG Postfach | Aarstrasse 42 | 3000 Bern 13 T +41 (0)31 310 13 30 info@weltkulturerbebern.ch

September 1990/mk

Fotos und Pläne Generalplanerteam

© 06/2023



Stadt Bern
Präsidialdirektion – Denkmalpflege
Michael von Allmen
Projektleiter UNESCO-Managementplan
Junkerngasse 47 | Postfach 636 | 3000 Bern 8
T +41 (0)31 321 60 94
michael.von.allmen@bern.ch



Präsidialdirektion Denkmalpflege