

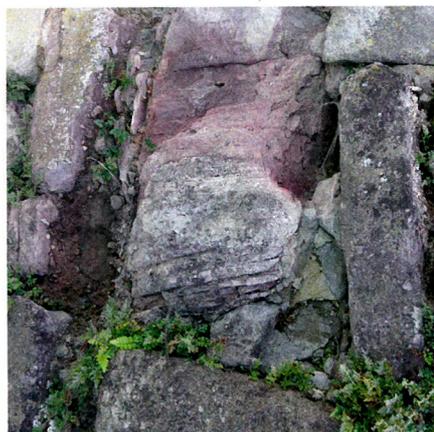
Stein mit weichem Herz

SANIERUNG VON SANDSTEIN von Uwe Strehle

Naturstein zählt seit der Antike zu den am häufigsten verwendeten Baustoffen. Das gilt im europäischen Raum im Besonderen für den Sandstein. Die Gründe dafür liegen auf der Hand: Sandstein ist ein Gestein, das faktisch überall vorkommt und vorhanden ist, es lässt sich gut abbauen und bearbeiten und hat durch seine spezifischen Eigenschaften eine sehr lange Lebensdauer.



Schäden durch Tausalz im Sockelbereich



Schäden am Sandsteinmauerwerk der Burgmauer Bad Vilbel

VIELFÄLTIG UND WEITVERBREITET

Sandstein ist ein Sedimentgestein, das zum größten Teil aus Quarz besteht. Vereinfacht dargestellt könnte man sagen, dieses Sediment entsteht durch Ablagerungen feinsten Sandkörnchen und wird unter hohem Druck zusammengepresst. Durch enthaltene Mineralien erfolgt eine Verfestigung, die sogenannte Zementierung. Je nach Vorkommen ist Sandstein quarzitisches gebunden durch Kieselsäure, karbonatisch durch Calcit, ferritisch durch Eisenoxid als Bindemittel oder es handelt sich um Kaolinit tonig gebundenen Sandstein. Ein hoher Anteil von Tonmineral und Glimmer verhindert jedoch eine starke Zementierung und es entsteht ein sehr weicher Sandstein, der, Witterungseinflüssen ausgesetzt, von geringerer Lebensdauer ist. Das in Deutschland am häufigsten verwendete Material ist der sogenannte Buntsandstein, der in vielen Farbvarietäten von grau, gelb, braun bis grün vorliegen kann. Als Baustoff weitverbreitet und bekannt natürlich auch rotes Material, der Wesersandstein.

Verarbeitungseigenschaften und Dauerhaftigkeit von Sandstein hängen sehr stark vom Bindemittel und der Korngröße des verwendeten Materials ab. Seit Sandstein als Baumaterial verwendet wird, konnten die Steinmetze und Baumeister diese Erfahrungen sammeln und anwenden. So wurde Tonsandstein eher im Innenraum als dekoratives Element verwendet; bei statischen Architekturteilen oder im Außen- und Fassadenbereich kam eher ein quarzitisches gebundener Sandstein zum Einsatz.

Beim Abbau und der Gewinnung von Sandstein unterscheidet man zwischen „im Lager“, also parallel zur Schichtung, und „gegen das Lager“, orthogonal zur Schichtung, geschnittenen Sandstein. Je nach Verwendungszweck macht das einen erheblichen Unterschied aus, auf den man achten sollte. „Frisch“ geschnittener Sandstein lässt sich erfahrungsgemäß leichter bearbeiten als länger gelagerter oder älterer Stein. Unter dem Einfluss von Licht, Sauerstoff, Luftfeuchtigkeit und Feuchtigkeitsentzug können sich Farbe und Festigkeit des Materials durchaus ändern – auch ein Grund, weshalb viele Steinbrüche gegen Norden ausgerichtet sind.

Überhaupt ist die Bearbeitung von Sandstein so vielfältig wie der Stein selbst. Es gibt Unterschiede von knüppelhart wie Granit bis butterweich. Zum einen liegt das am jeweiligen Bindemittel, zum anderen an der Körnung. Ganz grob lässt sich sagen: Quarzsandsteine und feldspatführende Sandsteine mit quarzitischem Zement mit großer Kornbindungszahl sind in hohem Maße gegen Witterungseinflüsse beständig, aber durch die hohe Materialfestigkeit auch am schwersten zu bearbeiten.

Sandstein mit Einschlüssen von Geröll, dem sogenannten Konglomerat, ist bildhauerisch für Ornamentik faktisch nicht verwendbar. Auch wichtig zu wissen: Sandstein ist nicht unbedingt polierfähig wie z. B. Hartgestein. Hier gilt: Je härter und feinkörniger das Material, umso wahrscheinlicher sind die Erfolge.



Durch Steintausch sanierter Bereich der Burgmauer Bad Vilbel



Defekte Sandsteinornamentik am Hexenbürgermeisterhaus in Lemgo

WIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG

Der Abbau von Sandstein in Deutschland ist in den letzten Jahrzehnten rückläufig, da zum einen die Brüche weitgehend erschöpft sind, vor allem aber weil die niedrigen Weltmarktpreise die Sandsteingewinnung unrentabel machen. Das stellt gerade bei der denkmalgerechten Sanierung eine enorme Herausforderung dar, weil es zum Teil sehr schwierig ist, entsprechendes Ersatzmaterial zu finden. Die Eigenschaften des verwendeten Materials müssen bei Sanierungen und Reparaturen jedoch genau beachtet werden. Das Einhalten der Textur zwischen Bestand und neuem Material muss harmonisieren. Dabei muss auf die Größe der Körnung geachtet werden, auf den Glimmeranteil, auf Farbe und Art der Bindung. Jeder wird verstehen, dass man einen grünen Anröchter Sandstein bei einer Fassadensanierung nicht durch einen roten Wesersandstein ersetzen sollte. Auch wenn das ein überzogenes Beispiel ist, macht es doch klar, dass die Grundvoraussetzung einer erfolgreichen Sanierung immer das Wissen über das Material und seine Eigenschaften ist. Gerade beim komplexen Thema Sandstein ist das enorm wichtig, um Fehler eines „Kaputt-sanierens“ zu vermeiden.

Dazu einige Beispiele aus der Praxis bei verschiedenen Denkmalsanierungen.

BEISPIEL WASSERBURG

Eines der Projekte umfasste die Sanierung von Teilstücken der Ringmauer der Wasserburg Bad Vilbel. Diese Burgmauer wurde aus Sandstein der Region errichtet und ist nur noch als Ruine erhalten. Da die Burganlage heute als Austragungsort der Bad Vilbeler Festspiele dient, gelten besondere Maßstäbe zur Sicherung der Burganlage. In den zurückliegenden Jahrzehnten versuchte man dem Verfall der Burgmauer mit Beton zu begegnen. Ein fataler Fehler! Weicher Sandstein und harter Beton sind Materialien, die sich gegenseitig ausschließen, gänzlich unverträglich sind. Bei der Burg hatte man versucht, marode Verfugungen und abgängiges Steinmaterial durch Beton zu sichern. Die überfeste Verfugung und das Abdecken der Mauerkrone mit

Beton führte jedoch zu einem Zersetzen des Steines. Zum einen wurde der Sandstein regelrecht zermahlen, zum anderen drang durch Risse in der Abdeckung und im Fugenbild viel mehr Wasser ein, als wieder abtrocknen konnte. Das führte am Mauerwerk zu starken Durchfeuchtungen, in deren Folge eine weitere Schädigung durch Frost für den beschleunigten Zerfall sorgte. Wertvolle historische Bausubstanz ging dadurch verloren und musste ersetzt werden. Da es in der Region keine Brüche mehr gibt, in denen identisches Material zum Austausch gewonnen werden könnte, musste ein passendes Ersatzmaterial gesucht werden. Hilfe kam hierbei vom Institut für Steinkonservierung e. V., einer Einrichtung der staatlichen Denkmalpflege in Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland und Thüringen. Durch die Voruntersuchungen, hier insbesondere von Dr. Steindlberger, konnte Ersatzmaterial aus der Pfalz gefunden werden. Die Wahl fiel auf Finkenbacher Buntsandstein in Gelb bis rötlichen Varietäten mit geringem Glimmeranteil. Die Druckfestigkeiten und Korngrößen des neuen Materials ähneln dem des Bestandes.

Bei der Auswahl eines Ersatzmaterials sind gerade die Druckfestigkeiten immens wichtig. Es ist von entscheidender Bedeutung, miteinander „kommunizierendes“ Material zu verwenden, da ein harter Stein dem weicheren umgebenden Material stark schadet. Statische Lasten und Druck kann von einem weichen Stein nicht an einen härteren Stein weitergegeben werden. In Folge kommt es zum Zermürben des weicheren Materials.

BEISPIEL HEXENBÜRGERMEISTERHAUS

Ein ganz anderes Beispiel für die Instandsetzung geschädigten Sandsteines stellte das Bauvorhaben der Fassadensanierung des Hexenbürgermeisterhauses in Lemgo dar. Dieses außergewöhnliche Baudenkmal eines Profanbaus mit dem erhaltenen Giebel im Stile der Weserrenaissance gehört zu den bedeutendsten Kulturdenkmalen der Region. Die Vorgehensweise zur Sanierung war hier eine vollkommen andere, da die Substanz als noch nicht so geschädigt erachtet wurde, dass ein Steintausch notwendig



Antragung von Steinersatzmörtel an einem Fenstergewände und an Ornamentik am Hexenbürgermeisterhaus Lemgo

gewesen wäre. Zudem sollte der Eingriff am Bestand so gering wie möglich erfolgen. Gleiches galt für den Einbau von Vierungen, da dies immer bedeutet, einen Teil der Substanz zu entfernen, um Neuteile einbauen zu können. Im Zuge der Bauarbeiten erwies sich auch nur ein einzelnes Bauteil als so schlecht, dass ein Austausch diskutiert wurde. In diesem Fall konnte jedoch kein geeignetes Ersatzmaterial gefunden werden. Beim Bestand handelt es sich in diesem Fall um Teutoburgerwald-Sandstein. Keiner der früheren Brüche ist noch aktiv und so scheiterte die Suche nach einem passenden Austauschmaterial an den hohen Anforderungen, die das Denkmal stellt. Die Reparatur des Sandsteines erfolgte bei diesem Projekt mit Steinersatzmassen. Darunter zu verstehen sind Mörtel, die speziell zum jeweiligen Sandstein „nachgebaut“ werden. Dazu erfolgt die genaue Bestimmung der Körnung und Festigkeit des Bestandmaterials, denn auch hier gilt: Zu festes Material schadet dem weicheren Stein. Bei vorhergehenden Sanierungen hatte man genau diesen Fehler gemacht und die überfestigten, zementartigen Antragungen „pappten“ nur durch kleine Metallanker gehalten an der Sandsteinornamentik. Der unmittelbar angrenzende Sandstein wies Schäden in Form von aufschuppendem und sich auflösendem Gefüge auf.

Die geschädigten Zonen wurden steinmetzmäßig bis auf den gesunden Kern abgearbeitet und dabei die Ränder schwalbenschwanzförmig unterstochen ausgebildet. Die Kontaktflächen wurden mit einem Zahneisen aufgeraut, um das Verkrallen des Mörtels zu ermöglichen. Anschließend wurde der Mörtel in mehreren Schichten aufgetragen, verdichtet und nach dem Antrocknen mit Ziehklingen abgeschabt und zur Bearbeitung der Oberflächen dem angrenzenden Bestand angeglichen. An stark entfestigten Untergründen der ornamentierten und figürlich gestalteten Oberflächen der Giebelarchitektur musste der Steinersatzmasse zusätzlich ein Kieselsäureethylester als Bindemittel zugegeben werden, um das stark entfestigte Gefüge wieder zu verfestigen.

TYPISCHE SCHADENSBLDER

Grundsätzlich sind entfestigte Sandsteingefüge ein oft anzutreffendes Schadensbild. Gründe dafür sind fast immer Witterungseinflüsse, insbesondere Feuchtigkeit, die zum Ausspülen und Verwässern des ursprünglichen Bindemittels führt und das Steingefüge weich macht. Entgegenwirken kann man abhängig vom vorgefundenen Material und dessen Zustand durch das Zuführen des erwähnten Kieselsäureesters als neuem Bindemittel. Dabei reagiert das im Porenraum eingelagerte Wasser mit dem Esther und scheidet Siliziumdioxid ab. Dieses dient dann als neues Bindemittel. Dazu sind aber unbedingt viel Erfahrung und labortechnische Voruntersuchungen notwendig. Zudem empfiehlt sich das Anlegen von Musterflächen und das Ermitteln von Materialkennwerten.

Gemeinsam ist allen Sandsteinen die fehlende Tausalzbeständigkeit. Daraus resultiert ein oft anzutreffendes Schadensbild im Spritzwasser- und Sockelbereich von Sandsteinfassaden. Diese Flächen sind dann zum Teil so stark geschädigt und versalzen, dass ein Austausch des Materials notwendig wird. Durch das relativ porige Gefüge des Steines erfolgt ein Salztransport in den Stein und beim Abtrocknen kristallisieren die Salze mit Volumenvergrößerung und einem Absprennen von Material an der Oberfläche. Der Verlust wertvollen bauzeitlichen Bestandes ist dann das Resultat, und selbst teure Sanierungen sind oft nicht dauerhaft.



UWE STREHLE

ist geprüfter Restaurator im Maurerhandwerk und Objektleiter im Fachbereich Naturstein und Mauerwerk bei der Firma Kramp & Kramp GmbH & Co. KG in Lemgo-Lieme.
www.kramp-lemgo.de