

Mit Wirbelstrahl reinigen

Für die Reinigung von Fassaden stehen verschiedene Verfahren, Geräte und Düsen zur Verfügung. Für die Entfernung der Gipskrusten auf einer Muschelkalkfassade fiel die Wahl auf die Niederdruck-Wirbelstrahl-Technik im Trockenverfahren.

Von Matthias Baumann

Das heutige Central Hotel Kaiserhof wurde 1915 im neoklassizistischen Baustil errichtet; es gehört zu den frühesten Stahlkonstruktionen in Hannover. Das von einem Luftangriff 1943 stark beschädigte Hotel wurde kurz darauf wieder aufgebaut und diente zunächst den Alliierten als Unterkunft. Anfang der Fünfzigerjah-



Die Fassade des Hotels Kaiserhof in Hannover nach der Reinigung



Der Flötenspieler – zur Hälfte bereits gereinigt

re des 20. Jahrhunderts wurde der Hotelbetrieb wieder aufgenommen. 2006 wurden die vorangegangenen, umfassenden Modernisierungsmaßnahmen mit der Fassadensanierung abgeschlossen.

Verkrustungen

Das gesamte Objekt mit einer Fassadenfläche von etwa 1400 Quadratmetern musste von einer unansehnlichen Gipskruste befreit werden. Diese Gipskrusten entstehen, wenn Wasser das gelöste Calciumhydrogencarbonat aus dem Kalkstein herauslöst und sich durch Aufnahme von Kohlenstoffdioxid aus der Luft zu Kalksinter ausbildet, ähnlich wie in einer Tropfsteinhöhle. Es erhärtet an der Baustoffoberfläche zu einer ex-

trem harten Kalkschicht, die nur schwer zu entfernen ist.

Weitere Einflüsse für die Bildung von Verkrustungen kann die in der Atmosphäre vorhandene Schwefeldioxidwirkung (SO_2) sein, die bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Abgase aus Industrie, Hausbrand und Autos freigesetzt wird. Die in der Luft vorhandene Schwefelsäure (SO_2) oxidiert in Verbindung mit Feuchtigkeit aus der Luft zu schwefeliger Säure (SO_3). Sie reagiert mit dem Bindemittel Calcium-Carbonat, formt es in Gips um und bildet so eine schwärzliche dichte Kruste an der Natursteinoberfläche.

Besonders schwierige Bereiche für die Reinigung waren an und unter der Balkonbrüstung anzutreffen; hier waren extrem hartnäckige Kalkversin-

STEIN Oberflächenreinigung

Geeignete Gerätetechnik



Für die Reinigung von empfindlichen Oberflächen wie umweltgeschädigten Natursteinfassaden ist eine spezielle Geräte- und Düsentechnik notwendig. Das Niederdruck-Schonstrahlgerät muss folgende Eigenschaften besitzen:

- Variable Druckeinstellung von 0,1 – 12,0 bar
- Gute Fließeigenschaften für die feinen Reinigungssubstrate
- Exakte Granulatdosierung
- Sichere Abschaltvorrichtung
- Entfernung des Kondenswassers aus der Druckluft
- Modulare Düsentechnik, die sich an die entsprechenden Einsatzbereiche anpassen lässt.
- Leichte Bedienbarkeit des Gerätes
- Universelle Einsetzbarkeit für Nieder- und Hochdruckanwendungen.

Im Netz
mehr zu Strahlgeräten
www.sapigmbh.de

terungen vorhanden mit einer Schichtstärke von ein bis zwei Millimetern. Sie hatten sich aufgrund der defekten horizontalen Abdichtung des Balkons durch das eindringende Regenwasser gebildet.

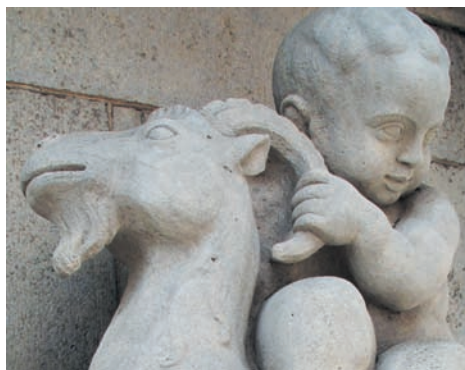
Auflagerungskrusten müssen wegen ihrer Dichtheit von der Natursteinoberfläche entfernt werden, ansonsten muss man auf längere Sicht mit ernsthaften Schäden in der Steinsubstanz rechnen. Dies gilt insbesondere, wenn Risse bzw. Abrisse in den Fugenflanken vorhanden sind. Meist sind es nur feine unscheinbare Risse, die das Regenwasser durch die starke Kapillarwirkung in das Steingefüge eindringen lässt. Dies führt letztend-

irreparable Schäden am Naturstein durch falsche Anwendung auszu-schließen, zum anderen sollte die Reinigungsmethode möglichst umwelt- und substanzschonend sein.

Man entschied sich für die Vario-Wirbelstrahltechnik im Trocken-Reinigungs-verfahren. Das Trockenverfahren hat den Vorteil, dass die bei der Reinigung entfernten Schadstoffe nicht in die Baustoffoberfläche kapillar gesaugt werden; dies ist beim Nassstrahlverfahren nicht ganz auszuschließen. Außerdem fällt hier kein Schmutzwasser an, das aufgefangen und entsorgt werden müsste und einen nicht unerheblichen Kostenfaktor darstellt. Allerdings erforderte das



Detail vor der Reinigung mit Gipskrusten und Verschmutzung



Detail wie links nach der Wirbelstrahl-Reinigung

lich zu physikalischen und chemischen Korrosionsschäden, die das Mauerwerk ernsthaft schädigen.

Wahl der Reinigungsmethode

Im Vorfeld der Fassadensanierung stand zunächst die Überlegung, welche Reinigungsmethode für dieses Objekt zum Einsatz kommen sollte. Schnell war man sich einig, dass eine chemische Reinigungsmethode nicht infrage kommt. Zum einen wollte man

Trockenverfahren eine staubdichte Einhausung des Gerüsts, um den laufenden Hotelbetrieb und die angrenzenden Nachbargebäude nicht durch Staubentwicklung zu stören.

Die Arbeiten wurden von der Reinigungsfachfirma Ludwig Heuer aus Ochsenfurt durchgeführt.

Anlegen von Musterflächen

Zuerst wurden an der Muschelkalkfassade Musterflächen angelegt. Sie dienen dazu, die optimalen Reini-

gungsparameter wie Strahlmittelart, Korngröße, Luftdruck und Düsentechnik zu ermitteln. Diese sind für die Ausführung der Reinigungsmaßnahme später von besonderer Bedeutung. Außerdem lassen sich damit sichere Zeit- und Materialwerte ermitteln, die für die exakte Kalkulation und Angebotserstellung unabdingbar sind.

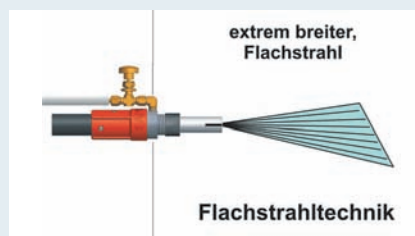
Bei der vorausgegangenen Bemusterung mit der Wirbelstrahl-Reinigungstechnik wurden folgende Reinigungssubstrate getestet:

- Glaspudermehl (Schmelzkammer-

STEIN Oberflächenreinigung

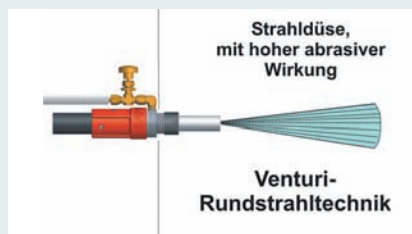
Düsenteknik in Modulbauweise

Das »Vario«-Düsenkonzept von Sapi ermöglicht es, mit einer Basisdüse drei verschiedene Strahlverfahren auszuführen. Dies bietet den Vorteil, sich den stets wechselnden Reinigungsanforderungen anzupassen. Durch einfaches Auswechseln der Düsenkomponenten kann man die Basisdüse als Wirbelstrahl-, Flachstrahl- oder Venturi-Rundstrahldüse einsetzen. Außerdem steht eine Reihe von unterschiedlich großen Düsenköpfen für alle drei Strahltechniken zur Verfügung.



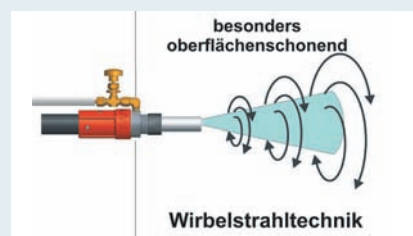
Die Flachstrahltechnik – hohe Flächenleistung

Die neu entwickelte und bereits erfolgreich erprobte Vario-Flachstrahl-Düse formt aufgrund ihrer ausgefeilten Düsenkonfiguration einen sehr flachen, spachtelförmigen Breitstrahl aus. Dieser führt das in der Druckluft fein verteilte Strahlmittel extrem flach gebündelt und mit besonders hoher Flächenleistung auf die zu reinigende Oberfläche. Dadurch wird das Abtragen von Beschichtungen und hartnäckigen Verunreinigungen effizienter als mit herkömmlichen Rundstrahldüsen. Die Strahlbreite liegt bei 15–30 cm Breite, abhängig von der Strahlkopfgröße. Durch die Variation der Strahlmittelkörnungen sowie des Luftdrucks kann diese Düsenteknik in einem sehr breiten Anwendungsspektrum eingesetzt werden. Die Flachstrahldüse kann sowohl im Trocken- als auch im Nassverfahren eingesetzt werden.



Die Venturi-Rundstrahltechnik – für universelle Strahlarbeiten

Die Venturi Rundstrahl-Düsenteknik beschleunigt den Druckluftstrom linear und bildet einen kegelförmigen Rundstrahl aus. Die Strahlpartikel treffen mit hoher Geschwindigkeit auf der Oberfläche auf. Durch deren starke Abrasionswirkung ist diese Technik besonders geeignet zum Abtragen von Beschichtungen und zum Aufrauen unterschiedlichster Oberflächen wie Stahl, Beton und Putz.



Die Wirbelstrahltechnik – die substanzschonende Art

Beim Wirbelstrahlverfahren wird mittels speziellen Wirbelstrom-Körpereinsatzes der Druckluftstrom ähnlich wie bei einem Zyklon in Rotation versetzt. Die im rotierenden Druckluftstrom fein verteilten Strahlpartikel werden dadurch mit sehr sanftem Luftdruck rotierend über die zu reinigende Oberfläche geführt. Dadurch wird ein fein schleifender, radierender Reinigungseffekt erzielt, der die zu reinigende Oberfläche schont. Hierzu steht eine Reihe von speziellen Feinstrahlmitteln wie Glaspudermehl, Calcitpudermehl, Steinpudermehl und Sonderstrahlmittel zur Verfügung.

schlacke) in den Korngrößen 0,09–0,25 Millimeter und 0,09–0,5 Millimeter

- Calcitpudermehl (kristallines Kalksteinmehl) in den Korngrößen 0,01–0,3 Millimeter.

Grundsätzlich zeigte sich, dass das Glaspudermehl mit der Korngröße 0,09–0,25 Millimeter sehr schonende Reinigungsergebnisse erzielt und zugleich eine sehr gute Flächenleistung ermöglicht. Bei der Verwendung von Calcitpudermehl mit kristalliner Kornstruktur konnte ebenfalls ein sehr gutes schonendes Reinigungsergebnis erzielt werden, aber die Flächenleistung war um etwa ein Drittel geringer als bei dem Glaspudermehl 0,09–0,25 Millimeter. Deshalb war die Entscheidung, Glaspudermehl zu verwenden, wirtschaftlich am sinnvollsten.

In der Praxis

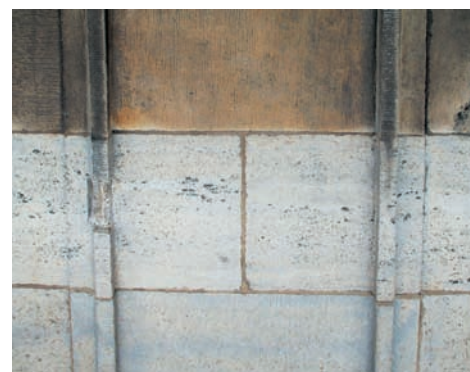
Die Reinigungsergebnisse, die man bei der oben beschriebenen Bemusterung mit Glaspudermehl 0,09–0,25 Millimeter erzielte, haben sich bei der Durchführung der Fassadenreinigung positiv bestätigt.

Die Muschelkalkoberfläche konnte problemlos von den Gipskrusten befreit werden. Die Textur des Natursteins, insbesondere die Scharrierung und die feinen Meißelhiebe an den Figuren, konnten ohne erkennbaren Substanzverlust gereinigt werden.

Eine Blumenvase:
links der Vorzustand,
rechts nach der Reinigung



Starke Kalksinterbildung an der
Untersicht der Brüstung



Muschelkalk-Teilfläche vor
und nach der Reinigung.
Oben: Fassade während
der Maßnahmen

Anders war es beim Entfernen der Kalksinterauflagen unter den Balkonflächen. Hier waren die Versinterungen an einigen Teilbereichen bis zu zwei Millimeter stark und besonders hart. Dementsprechend musste hier etwa zwei- bis dreimal so viel Zeit für die Reinigung aufgewendet werden als bei der übrigen Fassadenfläche. Um die Kruste restlos zu entfernen, musste sogar ein gröberes Glaspudermehl eingesetzt werden (Körnung 0,1–0,5 Millimeter).

Ohne Hydrophobierung

Nach der Reinigung einer Natursteinfassade ist zu überprüfen, ob eine Hydrophobierungsmaßnahme zur Re-

duzierung der Wasseraufnahme durchgeführt werden soll. Im vorliegenden Fall weist der verwendete Muschelkalk aber keine silikatischen Bestandteile auf, die für eine dauerhafte chemische Verbindung für die Hydrophobierung notwendig sind. Die Bauleitung hat deshalb die Wirksamkeit der Hydrophobierung angezweifelt und sich gegen eine Hydrophobierung entschieden.

Qualifikation des Personals

Die Reinigung von Naturstein, insbesondere wertvoller Bausubstanz, bedingt nicht nur eine bewährte schonende physikalische Reinigungstechnik. Außerdem ist darauf zu achten,

dass die Reinigungsarbeiten von sachkundigem und geschultem Personal ausgeführt werden. Nur diese Voraussetzungen garantieren eine qualitativ hochwertige Reinigungsarbeit. Weitere Informationen gibt das WTA-Merkblatt 3-5-98 Anwendungstechnik Natursteinreinigung (www.wta.de). ◆

STEIN Autor

Matthias Baumann ist Wirtschaftsfachwirt und arbeitet bei der Sapi GmbH in der anwendungstechnischen Beratung für Strahl- und Oberflächentechnik.



ENV-ENA GmbH & Co. KG
Natursteine und Dienstleistungen
Dechant-Deckers-Str. 11 · 52249 Eschweiler
Tel. 00 49 24 03 / 8 76 80 · Fax 00 49 24 03 / 87 68 44