



Ansicht des Portals aus dem 19. Jahrhundert vor (l.) und nach der Laserstrahlreinigung (r.).

Laserstrahlreinigung am Portal von St. Mauritius in Köln:

Die Patina blieb erhalten

Die Kölner Steinmetzwerkstatt steinart des Steinmetzmeisters Andreas Rosenkranz hat am Portal einer Kölner Kirche erstmals einen Laser mit optischer Umlenkung eingesetzt. Aufsitzende Krusten wurden entfernt, ohne die Oberfläche anzugreifen.

Die in der Kölner Innenstadt gelegene Pfarrkirche St. Mauritius wurde als repräsentative neugotische Kirche zwischen 1860 und 1864 nach Plänen von Vincenz Statz errichtet. Nach der Zerstörung im Zweiten Weltkrieg blieben der

Turm, die unteren Partien des Langhauses sowie der Chorbereich erhalten. Diese wurden von dem Architekten Fritz Schaller 1956/57 in einen Neubau eingebunden. Das ehemalige Hauptportal, das jetzt restauriert wurde, befindet sich an der Westseite des

nicht beschädigten Turms und wird heute nicht mehr als Eingang genutzt. Die Figurengruppen des Tympanonfeldes oberhalb dieses Portals (Martyrium des heiligen Mauritius) sowie die beiden seitlich platzierten Portalfiguren (Heiliger Dionysius und Heiliger Reinold) wurden 1878 durch den Dombildhauer Peter Fuchs aus dem französischen Kalkstein SAVONNIÈRES angefertigt.

Die Figuren überstanden die Kriegszerstörungen weitgehend unbeschadet; sie wiesen auch keine offensichtlichen Witterungsschäden auf. Aller-

KURZINFO:

Laser:

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
Lichtverstärkung durch induzierte Emission von Strahlung

Nd:YAG-Laser:

Neodym-dotierter Yttrium-Aluminium-Granat-Laser
Festkörperlaser, der als aktives Medium einen Neodym-dotierten YAG-(Yttrium-Aluminium-Granat)-Kristall verwendet und infrarote Strahlung mit der Wellenlänge 1064 nm aussendet.

Verwendetes tragbares Lasergerät:

CL 20 Q («backpack-laser»)
Ytterbium Faser Laser
Hersteller: Clean-Lasersysteme GmbH
Laser Wellenlänge: 1062 ± 4 nm
Betriebsart: gütegeschaltet gepulst

Arbeitssicherheit:

Schädigungen der Augen können durch direkte, reflektierende und streuende Strahlung entstehen. Eine geeignete Laserschutzbrille ist für alle im Arbeitsbereich tätigen Personen zwingend erforderlich (Laserschutzklasse 4). Der Arbeitsbereich muss während des Betriebs abgegrenzt (mobile Laserschutzplanen) und mit

Warnschildern gekennzeichnet sein. Keine brennbaren oder explosiven Stoffe im Arbeitsbereich! Der Schutz vor Laserstrahlung muss permanent gewährleistet sein (auch in Bezug zu anderen auf der Baustelle tätigen Gewerken). Eine Sicherheitsunterweisung aller Mitarbeiter ist nach BGV notwendig und jährlich zu wiederholen. Ein Strahlenschutzbeauftragter ist schriftlich zu benennen.

Auftragsumfang:

Laserstrahlreinigung der Figurengruppen des Tympanonfeldes und der seitlichen Portalfiguren; Sanierung der Anschlussfugen; bildhauerische Ergänzungsarbeiten

dings war ihre Lesbarkeit durch aufliegende schwarze Gipskrusten erheblich eingeschränkt. Um die Steinoberflächen ästhetisch aufzuwerten, wurde ihre Reinigung geplant. Davon erhoffte man sich insbesondere eine Verringerung des Kontrastes zwischen dem hellen, steinsichtigen Hintergrund und den stark geschwärzten Figuren im Tympanonfeld. Die im Regenschatten der seitlichen Portalfiguren angelagerten Krusten waren zu entfernen mit dem Ziel, diese Oberflächen den durch Schlagregen aufgehellten Zonen anzugleichen. Der Abtrag der schwarzen Anlagerungskrusten (schwarz wegen der Einbindung von Ruß- und Staubpartikeln) hatte aber nicht nur optisch-ästhetische Gründe. Durch diese Maßnahme wollte man außerdem die physikalischen Eigenschaften des Natursteins nachhaltig optimieren, um Folgeschäden zu verhindern (verbesserte Wasseraufnahme / Verminderung der



Vorgeschriebenes Warnschild an der Baustelle, das auf Laserarbeiten hinweist.

thermisch-hygrischen Dehnung durch die unterschiedliche Ausdehnung von Anlagerungskruste und Steinoberfläche).

Dieses Konservierungskonzept war weder durch eine mechanisch-abrasive Reinigung, noch durch die Verwendung komplexbildender Pasten umzusetzen. Substanzschäden der Steinoberflächen durch Abtrag bzw. durch Eintrag von Lösemitteln wären bei Einsatz dieser Reinigungsmethoden unvermeidbar gewesen.

Notwendig war daher die Nutzung der Lasertechnik – eine seit Mitte der 1990er Jahre an Naturstein erprobte und wissenschaftliche untermauerte Reinigungsmethode. Die Laserstrahlreinigung, definiert als »materialschonendes und berührungsfreies Verfahren zum Abtragen von Deckschichten«, basiert auf dem Wirkprinzip der Absorption. Die Energie des gepulsten Laserstrahls



Köpfe der Soldatengruppe während der Reinigung (l. noch nicht gereinigt). Das Reinigungsergebnis entspricht optisch dem unbehandelten Hintergrund.

(Nd: Yag-Laser) wird von der Anlagerungskruste auf der Steinoberfläche aufgenommen (absorbiert) und schlagartig in Wärme umgewandelt. Durch diesen thermischen Prozess verdampft die absorbierende Schicht in einer

ITALMONT

Oberflächengestaltung auf Stein: mit Stockervorrichtung **Lupato 4S**



Das gleichmäßige Aufrauen von Steinoberflächen wird zum Kinderspiel. Neben Marmor, Granit und Sandstein kann auch Terrazzo oder Beton bearbeitet werden. Die Stockerbreite und Grad der Aufrauung sind einstellbar. Sogar **gewölbte Flächen** lassen sich bearbeiten.

Typische Einsatzbereiche sind: **Anti-Rutsch-Streifen auf Treppenstufen, Bodenflächen** im Außenbereich, aber Ihrer kreativen Phantasie sind natürlich keine Grenzen gesetzt.

Normalerweise verwendet man den Stockervorsatz mit einem handelsüblichen **Winkelpolierer**, er kann aber auch in eine **Kantenschleifmaschine** eingebaut werden.

Mit Rollenanschlag und Absaughaube!

Weitere Informationen: www.italmont.de

Benzstraße 20, 82178 Puchheim, Tel.: 089/804020 Fax: 089/803116

„Ich klebe mit OTTO, damit ich nicht im Regen stehe.“



Ob drinnen, ob draußen: Für optimales Kleben und Dichten gibt's den Hybrid-Klebstoff OTTOCOLL® M 500. Er haftet selbst bei Wasserbelastung auf nahezu allen Untergründen.

Informieren Sie sich über die Beständigkeit und Reißfestigkeit des spannungsausgleichenden Klebstoffes OTTOCOLL® M 500.

Hermann Otto GmbH
D-83413 Fridolfing
Telefon 08684-908-0
E-mail: info@otto-chemie.de
Internet: www.otto-chemie.de

**OTTO
CHEMIE**

Dichtstoffe • Klebstoffe



Fotos: Andreas Rosenkranz

Der Oberkörper des heiligen Reinoldus vor (l.) und nach der Reinigung (r.).



Die Hände des heiligen Mauritius vor (l.) und nach der Reinigung (r.). Die aufsitzenden Krusten sind deutlich zu sehen.

Plasmawolke, und die Deckschicht kann mit jedem neuen Laserimpuls schichtweise abgetragen werden. Wird nun die absorbierende Kruste durchbrochen, treffen die Lichtwellen des Laserstrahls auf den hellen Kalkstein und werden diffus reflektiert, wodurch ein Energieeintrag in die Steinoberfläche unterbunden wird. Diese selbstregulierende Begrenzung schließt eine Schädigung der Natursteinoberfläche praktisch aus und ermöglicht es, die Oberflächen der sehr detailliert gearbeiteten Skulpturen uneingeschränkt zu erhalten.

Verwendet wurde ein kompaktes tragbares Lasergerät mit flexiblem Lichtleiterkabel und einem relativ kleinen Handstück, das ein Arbeiten vor Ort ermöglichte und mit dem auch schwer zugängliche Partien erreicht werden

konnten. Erstmals wurde von der Firma steinart eine im Handstück integrierte Bearbeitungsoptik genutzt, die die Laserimpulse durch einen sich bewegenden Spiegel zu einer dünnen Linie mit einstellbarer Breite ablenkt. Diese nur im Focus des Laserstrahls erkennbare leuchtende Linie wird manuell über die Oberfläche geführt, wobei, um eine abtragende Wirkung zu erzielen, zwischen Optik (Laserausstritt) und Werkstück ein Abstand von ca. ± 2 mm einzuhalten ist. Wie mit einer »virtuellen Spachtel« konnte so die aufsitzende Kruste von der Steinoberfläche berührungslos entfernt werden.

Das erzielte Ergebnis entspricht den im Vorfeld der Reinigung anhand von Musterflächen festgeschriebenen und mit der zuständigen Denkmalpflege

abgesprochenen Vorgaben. Der erwünschte Reinigungsgrad wurde erreicht, ohne die »Patina« des steinsichtigen Materials zu zerstören. Eine Überreinigung der Skulpturen konnte vermieden werden.

Abschließend ist anzumerken, dass im Vorfeld einer solchen Maßnahme unbedingt zu prüfen ist, ob die Zielsetzung eines Konservierungskonzeptes nur unter Einsatz der Lasertechnik realisierbar scheint. Das zu reinigende Material, der Erhaltungszustand des Natursteins und seine Oberflächenbeschaffenheit sowie der hohe technische und zeitliche Aufwand setzen der Verwendung eines Reinigungslasers enge Grenzen.

Andreas Rosenkranz



Teile des Portals wurden in der Werkstatt von Andreas Rosenkranz bildhauerisch ergänzt.

KURZINFO:

Andreas Rosenkranz ist Steinmetz- und Steinbildhauermeister mit den Tätigkeitsschwerpunkten Restaurierung, Innenausbau und Bildhauerei. Als Steinbildhauer schuf er u. a. Figuren für den historischen Ratsturm zu Köln. 1999 wurde Rosenkranz der Förderpreis der europäischen Vereinigung bildender Künstler verliehen.

Peter Fuchs machte ab 1943 eine Steinmetzlehre an der Kölner Dombauhütte. 1965 wurde er zum Nachfolger von Dombildhauer Christian Mohr ernannt. Von ihm stammen alle Entwürfe für die Portale im Westen und Norden des Kölner Doms. Seine Figuren sind von höchster handwerklicher und bildhauerischer Qualität (»biblischer Realismus«).

Kontakte:

www.stein-art.de
www.cleanlaser.de
www.laserstrahlreinigung.de