

Zeitschrift: NIKE-Bulletin
Herausgeber: Nationale Informationsstelle zum Kulturerbe
Band: 18 (2003)
Heft: 4: Bulletin

Artikel: Die Erhaltung empfindlicher Denkmäler
Autor: Zehnder, Konrad
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-726855>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Erhaltung empfindlicher Denkmäler

Im Zusammenhang mit empfindlichen Denkmalen sind folgende Fragen von zentralem Interesse:

- Welches sind die Kriterien für ein «empfindliches Denkmal»?
- Wie werden sie heute behandelt, konserviert, gepflegt?
- Welche Erfahrungen ergeben sich daraus?
- Wie kann die Pflege empfindlicher Objekte optimiert werden?
- Was ist der Beitrag der Naturwissenschaft im nachhaltigen Umgang mit empfindlichen Denkmälern?

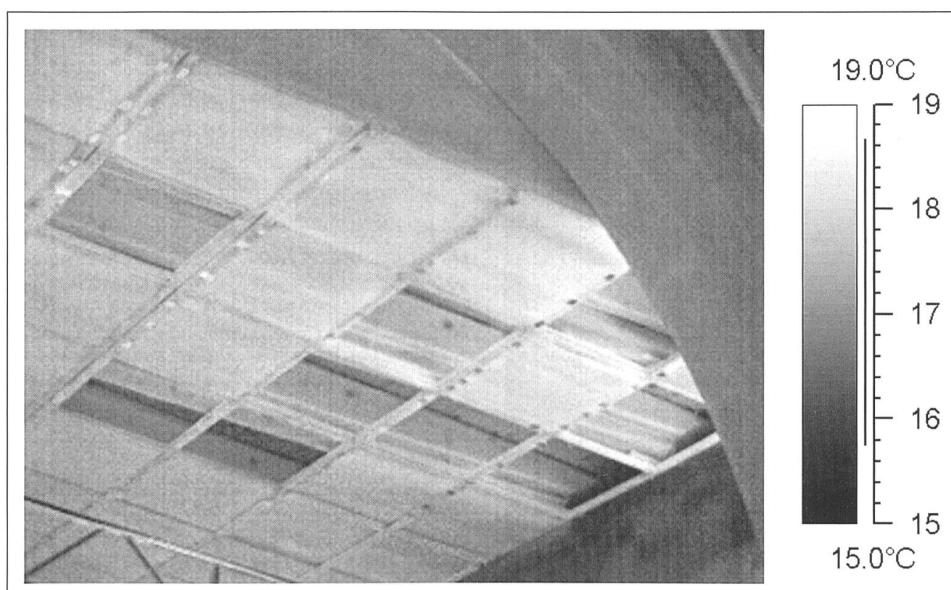
Kriterien für ein «empfindliches Denkmal»?

Intuitiv wird rasch klar, was mit einem empfindlichen Objekt gemeint ist. Die angedeutete Analogie mit einem lebendigen Organismus ist nützlich. Das Objekt reagiert empfindlich auf gewisse Einflüsse der Umgebung, es bekommt Schäden und wird zerstört. Eine praktische Definition könnte wie nebenstehend lauten (siehe Kasten). Ein weiteres Merkmal für empfindliche Objekte ist, dass hier oft eine sehr geringe Materialmenge als Träger eines sehr hohen Gehaltes an Information, Ästhetik und Geschichte dient. Viele Museumsobjekte gehören in diese Kategorie (und wurden aus diesem

Grund ins Museum transferiert). Als Objekte am Baudenkmal gehören sie jedoch zu seinem integralen Bestand, so dass eine Entfernung – wenn auch zu Schutzzwecken – nur im Notfall erwogen wird. Das empfindliche Objekt ist bei nicht-idealen Bauwerksbedingungen erhalten geblieben, und es sollte ohne grössere Risiken möglichst lange überleben. Aus veränderten Nutzungsansprüchen entsteht ein Konflikt, der zur grossen Herausforderung im Erhaltungskonzept des Denkmals werden kann.

Neben der rein materiellen Qualität beruht die Empfindlichkeit eines Objektes also wesentlich auf seiner Wertschätzung und den Ansprüchen, die daraus an seine Erhaltung gestellt werden. Diese Ansprüche bestimmen letztlich, ob eine Wandmalerei, eine Skulptur, eine in Stein

Empfindliche Objekte als Teile von Baudenkmalen reagieren sensibel auf unscheinbare, sonst unbedeutende Einflüsse. In unserem Zusammenhang sind es Klimaeinflüsse, meist Temperatur- und Feuchteschwankungen, die Schäden verursachen. Bei stärkeren Einwirkungen von Feuchtigkeit und Nässe werden empfindliche Objekte rasch zerstört.



Résumé

En ce qui concerne les monuments historiques sensibles, les questions suivantes sont essentielles:

- Quels sont les critères qui définissent un «monument historique sensible»?
- Comment ces monuments sont-ils aujourd’hui traités, conservés, entretenus ?
- Quelles sont les expériences que l’on peut en tirer?
- Comment optimiser l’entretien des objets sensibles?
- Quel est le rôle des sciences naturelles dans l’entretien durable des monuments historiques sensibles?

Dans son article, l’auteur donne des réponses concrètes à ces questions et présente les principales méthodes de la conservation moderne des monuments historiques faisant intervenir les sciences naturelles.

Zillis, Kirche St. Martin. Thermo- grafiebild eines Ausschnittes der romanischen Holzdecke im Zusammenhang mit der Evaluation der neuen Heizung. Die mit einer Infrarotkamera fotografierte Erwärmung der Bildtafel im Bereich über einem Wand- radiator entstand nach einer Heizphase von 25 Minuten und einer mittleren Raumtemperatur von 16 bis 17 °C. Heizungsbedingte Schwankungen der relativen Luftfeuchte sind in Zillis und in vielen anderen Kirchen mit empfindlichen Objekten eines der noch nicht befriedigend gelösten Probleme.

■ Schwerpunkt

Zillis, Kirche St. Martin, Situation der Bilderdecke während ihrer zurzeit stattfindenden Konservierung (nähtere Informationen gibt die Internetseite www.zillis-st-martin.ch).

Das im Vordergrund erkennbare Gerüst trägt eine fahrbare Arbeitsbühne. Einige Tafeln wurden zur Kontrolle und Konservierung vorübergehend abgenommen.



gehauene Inschrift oder Struktur Spuren des Alters und der Verwitterung zeigen dürfen - bzw. wie viel davon sie abbekommen darf oder eben nicht. Das heutige grosse Interesse an «empfindlichen Objekten» ist somit auch die Konsequenz eines immer differenzierteren Wissens und Konservierungsstandardes.

Wie werden empfindliche Denkmäler gepflegt?

Seit etwa zwanzig Jahren werden klimabedingte Schädigungen an Denkmälern ernsthaft wahrgenommen, genau untersucht und mit besonderen Massnahmen zu verhindern versucht. Neue Klima- und Lüftungskonzepte aufgrund mikroklimatischer Studien, präventive Konservierung und nachhaltige Pflege sind heute gern gebrauchte Begriffe. Im Vordergrund steht ein empfindliches und wertvolles Objekt, eine Wandmalerei, ein Altaraufbau, eine bemalte Holzdecke. Im Hintergrund steht die Befürchtung oder Erfahrung von ungünstigen Einflüssen, die das Objekt schädigen, und der Wunsch nach möglichst umfassendem Schutz. Nicht selten kommt vor, dass neue Schäden schon einige Jahre nach einer sehr sorgfältigen, technisch einwandfreien Restaurierung wahrgenommen werden. Offensichtlich verhielt sich das «System des empfindlichen Objektes im Baudenkmal» nicht wie ursprünglich angenommen. Oder es kamen neue Umstände und Einflüsse hinzu, die lange unbemerkt blieben und erst viel später als schädlich erkannt wurden. Die Denkmalerhaltungsgeschichte der letzten 30 bis 100 Jahre weist (in der Schweiz und anderswo) viele grosse, umfassende Restaurierungen mit bisher nie dagewesenen



Zillis, Kirche St. Martin. Über dem Christus-Pantocrator-Wandbild an der Westseite wurde vor wenigen Jahren durch den Architekten Rudolf Fontana dieses Schutzdach angebracht. Es ist eine wirkungsvolle, nicht-invasive und damit weitestgehend substanzschonende Alternative zur Oberflächenfestigung der Malerei. Hier halfen ungünstige Auswirkungen einer früheren Restaurierung zu diesem Entscheid: 1993 wurden bei einer restauratorischen Kontrolle des fast 700 Jahre alten Wandbildes unerwartet viele neue Schäden angetroffen, die auf eine Wasserglasbehandlung der letzten Restaurierung von 1956 zurückzuführen sind.

technischen Eingriffen und anschliessend neuen Nutzungen des Denkmals auf. Solche Veränderungen hinterlassen Spuren besonders an empfindlichen Objekten. Bekannte und bedeutende Beispiele sind die romanische Holztafeldecke der Kirche von Zillis, die karolingisch-romanischen Fresken in der Klosterkirche von Müstair, die Wandmalereien in der Krypta des Zürcher Grossmünsters und andere mehr. Diese Objekte haben eine von Erfolg und Irrtum gezeichnete, immer komplexer werdende Konservierungs geschichte hinter sich. So steht die Konservierungs-Naturwissenschaft heute zusammen mit weiteren Disziplinen, insbesondere der praktischen Konservierung/Restaurierung, vor technisch anspruchsvollen Aufgaben der Schadens minimierung und der Schadensprävention.

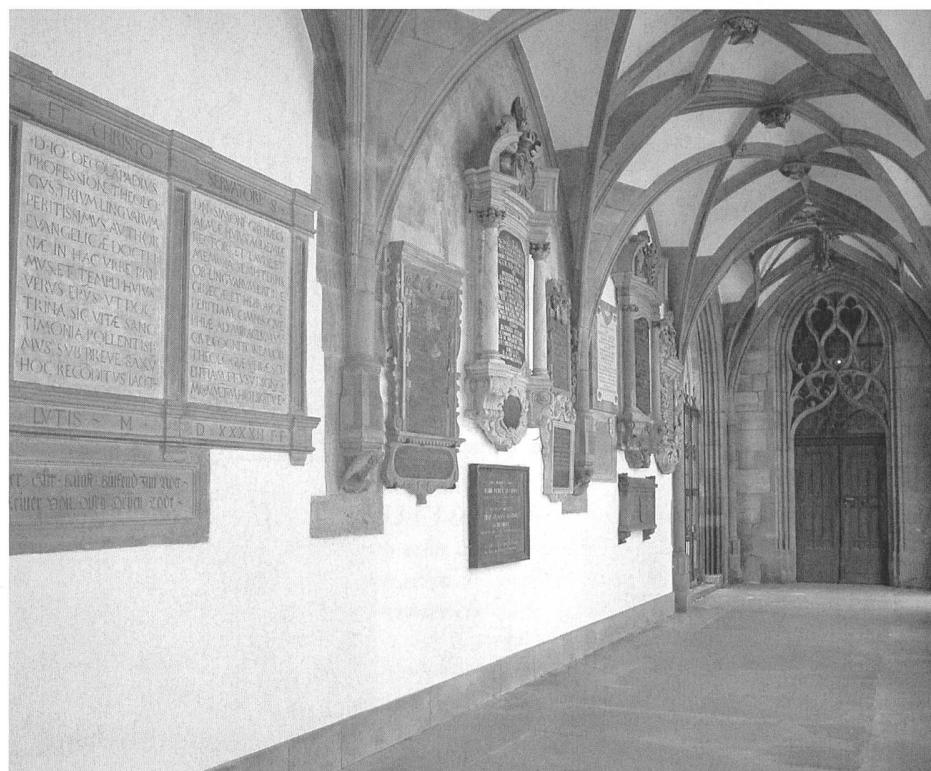
Einige Beispiele veranschaulichen bewährte und nicht bewährte Erhaltungs strategien:

- Normaler Unterhalt bis periodische Sanierung. Die Reinigung verstopfter Dachrinnen, die Erneuerung eines Fasadenanstrichs, das Ausbessern eines Sockelputzes sind klassische Unterhalts arbeiten am Bau. Sie haben ihre eigene, aus Erfahrung bekannte Periodizität. Die Kontroverse, ob periodische Reinigungen den Abtrag langfristig verzögern oder gar beschleunigen, ist alt. Schon bei der Reinigung von Steinfassaden, die als originale Oberflächen zu erhalten sind, gibt es jedoch ungelöste Fragen zur Nachhaltigkeit: Wirkt die Kruste aus Schmutz, aus Vogelkot oder aus russgeschwärztem Gips mehr schützend oder mehr schädigend auf die darunter liegende Steinoberfläche? Nachhaltiges Handeln setzt im Einzelfall Klarheit über diese Fragen voraus.
- Spezielle Schutzvorkehrungen. Die Überdachung empfindlicher Objekte im Aussenbereich gehört zu den klassischen erfolgreichen Erhaltungsstrategien. Anstriche und Fassungen dienen als periodisch zu erneuernde Verschleissmate rialien demselben Zweck. Ursprünglich gefasste, wegen Nichterneuerung der Fassungen aber seit über 100 Jahren steinsichtige Epitaphien im Kreuzgang des Basler Münsters wurden durch normale klimatische Einflüsse und verstärkt durch Luftschadstoffe zunehmend angegriffen. Heute werden daran wieder Öl-Imprägnierungen und andere, auf alten Rezepturen zurückgehende Konservierungsmittel als Schutzmass-

nahme getestet. Steinfestiger und Hydrophobierungen sind moderner aber nicht vollwertiger Ersatz für traditionelle Imprägnierungen oder Farbfassungen. Während eine Fassung sichtbar abwittert und eine Öl-Imprägnierung mit der Zeit vollständig abgebaut wird, also quasi reversibel ist, dringt mineralischer Kieselsäureester irreversibel in den Stein; und eine Hydrophobierung altert unsichtbar und deshalb schlecht bis nicht kontrollierbar.

- Verzicht auf Freilegung und Restaurierung. Viele seit Jahrhunderten über tünchte Wandmalereien haben nur dank diesem Umstand überlebt. Auf deren Freilegung und Restaurierung wurde und wird in einigen Fällen verzichtet, um neue Schädigungen z. B. durch Salze zu vermeiden. Auch fehlende Finanzen können zu dieser Art von Nachhaltigkeit beitragen, die allerdings den hohen Preis fordert, dass das Objekt nicht erfahrbar ist. Falls in Vergessenheit geraten, könnte es auch neuen Risiken durch bauliche Eingriffe und Veränderung ausgesetzt sein.
- Komplexe Fälle. Nach ihrer ersten umfassenden Restaurierung von 1938–40 hat die romanische Bilderdecke der Kirche St. Martin in Zillis in den vergangenen Jahrzehnten erneut Schädigungen erlitten. Die Ursachen und Zusammenhänge wurden in einem mehrjährigen

Basel, Kreuzgang im Münster. Die Epitaphien des 17. bis 19. Jahrhunderts werden heute im Auftrag der Besitzerfamilien von der Münsterbauhütte restauriert und gepflegt. Normale Witterungseinflüsse, Schadstoffe der Luft und alte Versalzungen in den Steinen haben die feinen Inschriften zum Teil erheblich beschädigt, weil ursprüngliche Fassungen und Imprägnierungen seit ca. 100 Jahren nicht mehr erneuert wurden. Inzwischen wurde klar, dass die angestrebte Steinsichtigkeit mit alternativen Methoden – beispielsweise durch Nachpolieren der schwarzen Kalksteinepitaphien, oder durch Festigen der porösen Sand- und Kalksteine mit modernen Festigungsmitteln – zu grösseren Substanzverlusten und neuen Schwierigkeiten mit irreversibel verdichteten Oberflächen führt. Im Sinne einer neuen Nachhaltigkeit werden heute wieder vermehrt traditionelle Mittel wie Farbfassungen und Öl-imprägnierungen verwendet.



■ Schwerpunkt

Projekt untersucht und Schutzmassnahmen ausgearbeitet, die heute umgesetzt werden. Dazu gehört eine Fungizidbehandlung, um den beschleunigten Pilzbefall zu beseitigen, sowie ein automatisches Lüftungssystem, um die Luftfeuchte und deren Schwankungen im Innern zu reduzieren. Künftige Schäden durch Malschichtabplatzungen infolge zu starker Feucht-Trocken-Schwankungen der Luft, und Pilzbefall infolge zu hoher Luftfeuchte sollen damit vermieden werden. Ein aufwändiges Projekt war hier nötig, um die komplexen Wirkungszusammenhänge aufzudecken. Dennoch erweisen sich die einzelnen Ursachen der Kette im Nachhinein als sehr «einfach»: eine teilweise Überfestigung der Malschichten; zeitweise zu starkes Beheizen der Kirche; unkontrolliertes bzw. im ungünstigen Moment durchgeführtes Lüften etc. Das Beispiel zeigt, dass nachhaltige Pflege von empfindlichen Kulturgütern alles andere als einfach ist. Unbeabsichtigt gemachte und mit hohen Kosten verbundene Fehler können und sollen aber dazu dienen, um schrittweise zu einer neuen Nachhaltigkeit zu finden.

Welche Erfahrungen ergeben sich aus der bisherigen Praxis?

Der Empfindlichkeit und Komplexität der Objekte wurde zu wenig Rechnung getragen. Viele materielle Eingriffe zur Konservierung erwiesen sich in der Folge als Medikamente mit Nebenwirkungen. Wandmalerei-Flickmörtel aus Gips sind nachträglich gequollen; Tafelbild-Fixierungen aus Weizenstärke ließen Pilze wuchern, etc. etc.

Die Gefahr einer ungünstigen Veränderung des Raumklimas wurde nicht erkannt. Dass Heizungen die Raumluft austrocknen, dass viele Menschen einem Raum viel Feuchtigkeit zuführen, dass offene Fenster und Türen das Außenklima ungebremst ins Innere verfrachten ist zwar an sich klar, doch die Folgen dieser Einflüsse auf empfindliche Materialien wurden erst viel später bedacht.

Allgemein gilt: Das von vielen und nur zum Teil bekannten Faktoren gesteuerte System des empfindlichen Objektes im Baudenkmal erträgt keine raschen, reduktionistischen, eindimensionalen Eingriffe. Es geht nicht darum, endlich das Richtige zu tun, um dann «Ruhe zu haben» (das empfindliche Objekt ein-für-alles-mal zu konservieren und zu schützen). Sondern zuerst einmal darum, das System zu erkennen und zu verstehen, und mit diesem Stückwissen kleine, vorsichtige, kontrollierte und möglichst reversible Schritte zu tun.

Wie lassen sich empfindliche Objekte optimal pflegen?

Die Grundkonzepte der nachhaltigen Pflege (siehe Kasten) sind so alt wie die Denkmäler selbst. Die scheinbar einfachen Strategien ergeben sich aus dem kollektiven Wunsch, der Gemeinschaft wertvolle Objekte zu erhalten. Dennoch müs-



Ein verwitterter, mit grauem Schleier bedeckter Epitaph aus schwarzem Alpenkalk links vor und rechts nach einer Behandlung mit Leinöl.



Konzepte der nachhaltigen Pflege am Baudenkmal

1. *Kontinuierlicher Unterhalt und Pflege*
2. *Schadensprävention durch:*
 - *indirekte Eingriffe (Umgebung)*
 - *direkte Eingriffe (am Objekt selbst)*
3. *System-verträgliche Eingriffe durch:*
 - *systemverträgliche Materialien*
 - *minimale, lokale, kontrollierte und korrigierbare Eingriffe*
 - *Erfolgskontrolle und darauf abgestützte Optimierung der Eingriffe*
4. *Verträgliche Nutzungen*

sen sie (offenbar von jeder Generation?) immer wieder erkannt, angewandt und den aktuellen Umständen und technischen Möglichkeiten angepasst werden. Vom Standpunkt der Konservierungs-Naturwissenschaften her hat Andreas Arnold formuliert, dass «Erhalten von Kulturgütern heisst, sie erkennen, ihren Zustand erfassen, ihre Gefährdung verstehen und dann so zu handeln, dass sie möglichst lange authentisch erhalten bleiben». Eine Lehre aus der Praxis ist: «Es geht im Bereich der Denkmalpflege immer wieder um Fehlervermeidungsinvestitionen, die im Verhältnis zu den oft gewaltigen Fehlerbeseitigungskosten vieler Bauten der jüngeren Vergangenheit verschwindend erscheinen.» Nachhaltigkeit verweist auch am Baudenkmal auf ethische Begründungen. Neu oder vielmehr bewusst gemacht durch die Denkmalpflege des 19. und 20. Jahrhunderts ist der Anspruch auf Authentizität. Die Frage ist hier: Wie viel Veränderung erträgt das Denkmal, ohne seinen individuellen Charakter zu verlieren? Bei empfindlichen Objekten ist dieser Spielraum sehr klein.

Zu den Grundvoraussetzungen nachhaltigen Handelns gehören also einerseits genügendes Wissen über den Bestand, die Gefährdung und die in Frage kommenden, verfügbaren bzw. geeigneten Mittel der Erhaltung, und andererseits die Umsetzung dieses Wissens mit Respekt und Vorsicht. In all dem sind wichtige Beiträge der Naturwissenschaften und ihrer engagiert Ausführenden gefragt.

Der Beitrag der Naturwissenschaft zu einem nachhaltigen Umgang mit Denkmälern

Die naturwissenschaftliche Forschung ist zentral für die Problemerkennung und das Entschlüsseln der für ein beobachtbares Schadensbild verantwortlichen

Einflussfaktoren. Sie bemüht sich um das Verständnis der vielfältigen mess- und beobachtbaren Eigenschaften von Materialien und um das Erkennen der Prozesse, die aufgrund dieser Einflüsse ablaufen. Aus naturwissenschaftlicher Perspektive befindet sich ein Denkmal, ein empfindliches Objekt immer in einem mehr oder weniger dynamischen Gleichgewicht mit seiner Umgebung. Jede Veränderung, auch wenn es eine gut gemeinte Sanierung ist, führt zu einer Störung dieses Gleichgewichtes. Dort, wo die geeigneten Mittel zur Erhaltung noch nicht oder nicht mehr bekannt sind, wo das Wissen um den Bestand, die Schädigungen etc. noch erarbeitet werden muss, macht die naturwissenschaftliche Forschung auf Probleme und Möglichkeiten der Konservierung aufmerksam und begleitet deren Ausführung am Objekt. Dabei besteht eine ihrer zentralen Aufgaben darin, Fragen neu und anders zu stellen. Sie lauten in der einfachsten Form etwa so: Woraus sind die Denkmäler materiell, und was brauchen sie zu ihrer Erhaltung? Passen die vorgesehenen oder verfügbaren Lösungen? Spezifische Fragen sind: Wie ist der heutige Zustand des Denkmals? Durch welche Einwirkungen wurde es effektiv geschädigt? Und wodurch wird es heute gefährdet? Welche Schädigungen lassen sich mit welchen Mitteln vermeiden? Welche neuen Gefährdungen entstehen daraus?

Für die Problemlösung sind dann mehr noch die Sozial- und Geisteswissenschaften, Praktiker, Politiker und die Bevölkerung gefragt. Je empfindlicher das Objekt, desto anspruchsvoller seine Pflege – und desto notwendiger die Dokumentation der Befunde und Eingriffe als Voraussetzung für die spätere Erfolgskontrolle, den langfristigen Erfahrungszuwachs und die Optimierung von Pflegemassnahmen.

*Konrad Zehnder,
Institut für Denkmalpflege,
ETH Hönggerberg,
HIL D33, 8093 Zürich
01 633 63 01
zehnder@arch.ethz.ch
www.id.arch.ethz.ch
www.expert-center.ch*