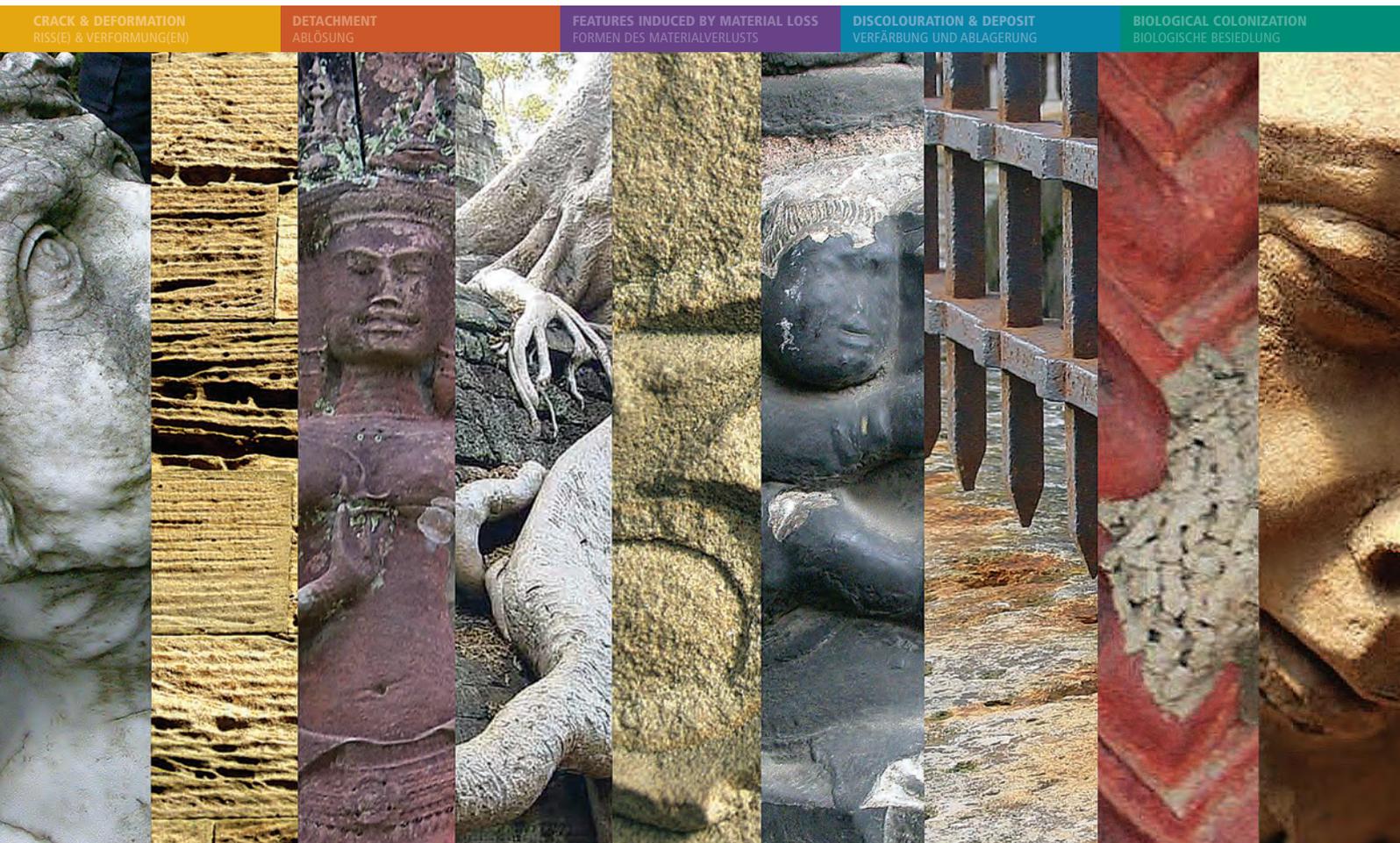


# ICOMOS

International Scientific Committee for Stone (ISCS). Comité scientifique international "Pierre" de l'ICOMOS

## ILLUSTRATED GLOSSARY ON STONE DETERIORATION PATTERNS

### ILLUSTRiertes GLOSSAR DER VERWITTERUNGSFORMEN VON NATURSTEIN



English-German Version / Englisch-Deutsche Fassung



MONUMENTS AND SITES  
MONUMENTS ET SITES  
MONUMENTOS Y SITIOS

XV



INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES  
CONSEIL INTERNATIONAL DES MONUMENTS ET DES SITES  
CONSEJO INTERNACIONAL DE MONUMENTOS Y SITIOS  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОВЕТ ПО ВОПРОСАМ ПАМЯТНИКОВ И ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНЫХ МЕСТ

ICOMOS – ISCS

ILLUSTRATED GLOSSARY ON STONE DETERIORATION PATTERNS  
ILLUSTRIERTES GLOSSAR DER VERWITTERUNGSFORMEN VON NATURSTEIN

English-German Version / Englisch-Deutsche Fassung

German translation of the English-French edition of 2008  
Deutsche Übersetzung der englisch-französischen Ausgabe:  
Rolf Snethlage, Stefan Simon, Kurt Heinrichs



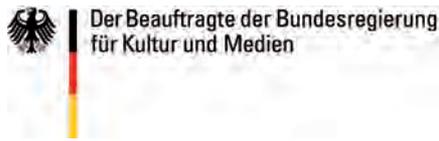
MONUMENTS AND SITES  
MONUMENTS ET SITES  
MONUMENTOS Y SITIOS

XV

Monuments and Sites / Monuments et Sites / Monumentos y Sitios

edited by ICOMOS

Office: International Secretariat of ICOMOS, 49–51 rue de la Fédération, F – 75015 Paris



*Gefördert vom Beauftragten der Bundesregierung  
für Kultur und Medien aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestags*

*Funded by the Federal Government Commissioner for Culture  
and the Media upon a Decision of the German Bundestag*

### CONTRIBUTORS/BEITRÄGE VON :

Tamara **Anson Cartwright**, Ministry of Culture, Toronto, Canada; Elsa **Bourguignon**, Conservation scientist, France; Philippe **Bromblet**, CICRP, Marseille, France; Jo Ann **Cassar**, Institute for Masonry and Construction Research, Msida, Malta; A. Elena **Charola**, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA; Eddy **De Witte**, KIK-IRPA, Brussels, Belgium; Jose **Delgado-Rodrigues**, LNEC, Lisbon, Portugal; Vasco **Fassina**, SPAS-Veneto, Venice, Italy; Bernd **Fitzner**, RWTH, Aachen, Germany; Laurent **Fortier**, LRMH, Champs-sur-Marne, France; Christoph **Franzen**, IDK, Dresden, Germany; José-Maria **Garcia de Miguel**, ESM UPM, Madrid, Spain; Ewan **Hyslop**, British Geological Survey, Edinburgh, UK; Marie **Klingspor-Rotstein**, Skanska, Stockholm, Sweden; Daniel **Kwiatkowski**, Skanska, Stockholm, Sweden; Wolfgang E. **Krumbein**, ICBM, Oldenburg, Germany; Roger-Alexandre **Lefèvre**, University Paris XII, Créteil, France; Ingval **Maxwell**, Historic Scotland, Edinburgh, UK; Andrew **McMillan**, British Geological Survey, Edinburgh, UK; Dagmar **Michoinova**, NIPCMS, Prague, Czech republic, Tadateru **Nishiura**, Kokushikan University, Tokyo, Japan; Kyle Normandin, Wiss, Janney Elstner Associates Inc., New York, New York, USA; Andreas **Queisser**, EPFL, Lausanne, Suisse; Isabelle **Pallot-Frossard**, LRMH, Champs-sur-Marne, France; Vasu poshyanandana, Office of National Museums Bangkok, Thailand; George W. **Scherer**, Princeton University, USA; Stefan **Simon**, Rathgen-Forschungslabor, Staatliche Museen zu Berlin, Germany; Rolf **Snehlage**, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Munich, Germany; Francis **Tourneur**, Pierres et Marbres de Wallonie, Namur, Belgium; Jean-Marc **Vallet**, CICRP, Marseille, France; Rob **Van Hees**, TNO, Delft, Netherland; Myrsini **Varti-Matarangas**, IGME, Athens, Greece; Véronique **Vergès-Belmin**, LRMH, Champs-sur-Marne, France; Tomas **Warscheid**, MPA, Bremen, Germany; Kati **Winterhalter**, Architect, Helsinki, Finland; David **Young**, Heritage consultant, Campbell, Australia.

Edition/Coordination: ICOMOS ISCS, Véronique **Vergès-Belmin**

Layout/Gestaltung: Nadine **Guyon**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

1. Auflage 2010

© 2010 ICOMOS, International Scientific Committee for Stone (ISCS)

Redaktion: Stefan Simon, Michael Petzet, John Ziesemer

© 2010 Michael Imhof Verlag GmbH & Co. KG, Stettiner Straße 25, 36100 Petersberg

Typesetting/Satz: Michael Imhof Verlag

Print/Druck: Rindt-Druck, Fulda

ISBN 978-3-86568-667-1 (Michael Imhof Verlag)

ISBN 978-2-918086-07-9 (ICOMOS International)

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Herausgebers und des Verlags ist es nicht gestattet, dieses Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem oder elektronischem Weg zu vervielfältigen.

Weitere Informationen zum Verlagsprogramm erhalten Sie unter: [www.imhof-verlag.de](http://www.imhof-verlag.de)

The ICOMOS International Scientific Committee for Stone (ISCS) is providing a forum for the interchange of experience, ideas, and knowledge in the field of stone conservation. ISCS aims at facilitating the publication, dissemination and presentation of state of the art reviews on pre-identified issues. Simplification and demystification of scientific information for practitioners are also part of the main goals of the group.

In studies on stone deterioration and conservation, terminological confusions lead to major communication problems between scientists, conservators and practitioners. In this context, it is of primary importance to set up a common language; if degradation patterns can be shown, named and described, then they can be recognised and compared with similar ones in a more accurate way in further investigations.

The ISCS glossary constitutes an important tool for scientific discussions on decay phenomena and processes. It is also an excellent basis for tutorials on stone deterioration. It is based on the careful examination of pre-existing glossaries of English terms. It does not aim at replacing these glossaries, often set up originally in a language other than English, and for most of them done to a high standard.

Now that we are able to present the German edition of vol. XV of the Monuments and Sites series, which was made possible by funds from the Federal Government Commissioner for Culture and the Media, we would like to congratulate, as was already done in the preface to the English-French edition of 2008, the International Scientific Committee for Stone and its former President Véronique Vergès-Belmin on the results of the joint work, and we wish to thank especially our colleague Rolf Snethlage for initiating the German translation.

Stone conservation is a crucial topic in monument conservation and many of our National Committees all over the world hope for advice and help from the specialists familiar with traditional and modern methods of conservation.

The Illustrated Glossary on Stone Deterioration Patterns offers a wide range of suggestions and practical advice. We hope that, after the English-French and the English-German versions the Glossary will also be translated into other languages. In view of the accelerating decay of our stone monuments worldwide this is an exemplary contribution which will promote the international cooperation so important in this field.

Gustavo Araoz, President of ICOMOS

Michael Petzet, President of ICOMOS Germany

Stefan Simon, President ISCS

Das internationale wissenschaftliche Komitee für Stein (ISCS) von ICOMOS bietet ein Forum für den Austausch von Erfahrungen, Ideen und Wissen im Bereich der Steinkonservierung. Die Arbeit des ISCS hat zum Ziel, den Stand des Wissens zu festgelegten Themen kritisch zusammenzufassen, zu publizieren und zu verbreiten. Die Vereinfachung und die Entschlüsselung von Fachbegriffen und Fachinformationen für Praktiker ist gleichfalls Bestandteil der Aktivitäten des ISCS.

In Untersuchungen zur Steinverwitterung und Steinkonservierung können verwirrende Terminologien zu größeren Verständigungsschwierigkeiten zwischen Wissenschaftlern, Konservatoren und Handwerkern führen. Es ist deshalb von entscheidender Bedeutung, eine gemeinsame Sprache zu entwickeln. Wenn Verwitterungsformen abgebildet, bezeichnet und beschrieben sind, dann können sie bei künftigen Untersuchungen leichter erkannt und mit den vorliegenden Schadensformen verglichen werden.

Das illustrierte ISCS Glossar stellt ein wichtiges Werkzeug für die wissenschaftliche Diskussion über die Verwitterungsphänomene und Verwitterungsprozesse dar. Es ist auch eine ausgezeichnete Grundlage für Lehrveranstaltungen auf dem Gebiet der Gesteinsverwitterung. Das ISCS Glossar basiert auf einer sorgfältigen Prüfung bereits existierender Glossare der englischen Begriffe. Es hat nicht zum Ziel, jene Glossare zu ersetzen, die teilweise in anderen Sprachen verfasst sind als Englisch und meist einem hohen Standard entsprechen.

Wenn wir nun hier die wiederum dank der finanziellen Förderung durch den Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien ermöglichte deutsche Ausgabe von Band XV der Reihe Monuments and Sites vorstellen können, möchten wir, wie schon im Vorwort der ersten englisch-französischen Ausgabe von 2008, dem Internationalen Wissenschaftlichen Komitee für Stein und seiner damaligen Präsidentin Véronique Vergès-Belmin zu den Ergebnissen der gemeinsamen Arbeit gratulieren und insbesondere dem Kollegen Rolf Snethlage für die von ihm initiierte deutsche Übersetzung danken.

Steinkonservierung ist ein zentrales Thema in der Denkmalpflege und viele unserer nationalen Komitees in der ganzen Welt hoffen auf Rat und Hilfe der Spezialisten, die mit traditionellen und modernen Methoden der Konservierung vertraut sind. Das illustrierte Glossar über die Verwitterungsphänomene von Naturstein bietet vielfache Vorschläge und praktische Hinweise. Es ist zu hoffen, dass nach der englischen, französischen und deutschen Version dieses Glossar auch in andere Sprachen übersetzt wird. In Hinblick auf die beschleunigte Zerstörung unserer Steindenkmäler weltweit wird diese beispielhafte Publikation die internationale Kooperation auf diesem so wichtigen Feld mit Sicherheit befördern und stärken.

Gustavo Araoz, Präsident von ICOMOS

Michael Petzet, Präsident von ICOMOS Deutschland

Stefan Simon, Präsident ISCS



# CONTENTS . INHALT

<b>BACKGROUND GLOSSARIES . QUELLENGLOSSARE</b>	page 4	<b>GLOSSARY OVERVIEW . ÜBERBLICK ÜBER DAS GLOSSAR</b>	page 6
--	--------	---	--------

## GENERAL TERMS ALLGEMEINE BEGRIFFE

<b>ALTERATION . MATERIALVERÄNDERUNG</b>	<b>DAMAGE . SCHADEN</b>	<b>DECAY . ZERFALL/VERFALL</b>
---	-------------------------	--------------------------------

## CRACK & DEFORMATION RISS(E) & VERFORMUNG(EN)

<b>CRACK . RISS(E)</b>	page 10	<b>DEFORMATION . VERFORMUNG(EN)</b>	page 12
<b>Fracture</b> . Bruch			
<b>Star crack</b> . Sternförmig verlaufende Risse			
<b>Hair crack</b> . Haarriss			
<b>Craquele</b> . Craquelé			
<b>Splitting</b> . Aufspalten			

## DETACHMENT ABLÖSUNG

<b>BLISTERING . BLASENBILDUNG, AUFWÖLBUNG</b>	page 14	<b>BURSTING . AUSBRUCH (AUSBRECHEN)</b>	page 16	<b>DELAMINATION . SCHICHTSPALTUNG</b>	page 18
				<b>Exfoliation</b> . Aufblättern	

## FEATURES INDUCED BY MATERIAL LOSS FORMEN DES MATERIALVERLUSTS

<b>ALVEOLIZATION . ALVEOLENBILDUNG</b>	page 28	<b>EROSION . EROSION</b>	page 30	<b>MECHANICAL DAMAGE . MECHANISCHER SCHADEN</b>	page 32
<b>Coving</b> . Aushöhlung		<b>Differential erosion</b> . Differenzielle Erosion		<b>Impact damage</b> . Einschlag	
		<b>Loss</b> . Verlust : ■ of components . von Komponenten ■ of matrix . von Matrix		<b>Cut</b> . Einschnitt	
		<b>Rounding</b> . Zurundung		<b>Scratch</b> . Kratzer	
		<b>Roughening</b> . Aufrauung		<b>Abrasion</b> . Abrieb	
				<b>Keying</b> . Aufspitzen	

## DISCOLOURATION & DEPOSIT VERFÄRBUNG & ABLAGERUNG

<b>CRUST . KRUSTE</b>	page 42	<b>DEPOSIT . ABLAGERUNG</b>	page 44	<b>DISCOLOURATION . VERFÄRBUNG</b>	page 46	<b>EFFLORESCENCE . AUSBLÜHUNG</b>	page 48	<b>ENCRUSTATION . INKRUSTATION</b>	page 50
<b>Black crust</b> . Schwarze Kruste				<b>Colouration</b> . Färbung				<b>Concretion</b> . Konkretion	
<b>Salt crust</b> . Salzkruste				<b>Bleaching</b> . Bleichung					
				<b>Moist area</b> . Feuchtezone					
				<b>Staining</b> . Fleckenartige Verfärbung					

## BIOLOGICAL COLONIZATION BIOLOGISCHE BESIEDLUNG

<b>BIOLOGICAL COLONIZATION . BIOLOGISCHE BESIEDLUNG</b>	page 64	<b>ALGA . ALGEN</b>	page 66
---	---------	---------------------	---------

<b>INDEX . STICHWORTVERZEICHNIS</b>	page 76	<b>REFERENCES . LITERATURVERZEICHNIS</b>	page 78
-------------------------------------	---------	--	---------



# ICOMOS-ISCS:

Illustrated Glossary on Stone Deterioration Patterns . Illustriertes Glossar der Verwitterungsformen von Naturstein

<b>DEGRADATION . ABBAU/VERSCHLECHTERUNG</b>	<b>DETERIORATION . ZERSTÖRUNG/SCHÄDIGUNG</b>	<b>WEATHERING . VERWITTERUNG</b>	page <b>8</b>
---	--	----------------------------------	---------------

<b>DISINTEGRATION . ZERFALL IN GESTEINSPARTIKEL</b>	page <b>20</b>	<b>FRAGMENTATION . ZERBRECHEN</b>	page <b>22</b>	<b>PEELING . ABSCHÄLEN</b>	page <b>24</b>	<b>SCALING . ABSCHALEN</b>	page <b>26</b>
<b>Crumbling</b> . Abbröckeln		<b>Splintering</b> . Abscherben				<b>Flaking</b> . Abschuppen	
<b>Granular disintegration</b> . Körniger, sandiger Zerfall		<b>Chipping</b> . Absplittern				<b>Contour scaling</b> . Schale oder Konturschale	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Powdering, Chalking</b> . Abmehlen, Kreiden</li> <li>■ <b>Sanding</b> . Absanden</li> <li>■ <b>Sugaring</b> . Zuckerkörniger Zerfall</li> </ul>						<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Spalling</b> . Abplatzung, Ausbruch</li> </ul>	

<b>MICROKARST . MIKROKARST</b>	page <b>34</b>	<b>MISSING PART . FEHLSTELLE</b>	page <b>36</b>	<b>PERFORATION . PERFORATION/DURCHLÖCHERUNG</b>	page <b>38</b>	<b>PITTING . PITTING/GRUBE</b>	page <b>40</b>
		<b>Gap</b> . Lücke					

<b>FILM . FILMBILDUNG</b>	page <b>52</b>	<b>GLOSSY ASPECT . GLANZ</b>	page <b>54</b>	<b>GRAFFITI . GRAFFITI</b>	page <b>56</b>	<b>PATINA . PATINA</b>	page <b>58</b>	<b>SOILING . VERSCHMUTZUNG</b>	page <b>60</b>	<b>SUBFLORESCENCE . SUBFLORESZENZ</b>	page <b>62</b>
						<b>Iron rich patina</b> . Eisenreiche Patina					
						<b>Oxalate patina</b> . Oxalatpatina					

<b>LICHEN . FLECHTEN</b>	page <b>68</b>	<b>MOSS . MOOSE</b>	page <b>70</b>	<b>MOULD . SCHIMMEL</b>	page <b>72</b>	<b>PLANT . PFLANZEN</b>	page <b>74</b>
--------------------------	----------------	---------------------	----------------	-------------------------	----------------	-------------------------	----------------



In 2001, when the group began its compiling task, seven documents, comprising various numbers of entries were identified as a basis for collecting and combining useful terms into a generalised glossary.

The oldest one is an unpublished list of 21 terms written by A. Arnold, D. Jeannette and K. Zehnder (1980), who performed that task within the framework of the ISCS-petrography group activities. This glossary includes an alphabetical list of terms in English, French and German, with related definitions in the three languages.

The second document is a compilation of 24 English terms with related definitions, published by Grimmer (1984) of the U.S. National Park Service.

The third document is the Italian Standard Normal 1/88 published in 1990 and called "Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei : lessico". Each one of the 27 terms in this glossary is illustrated by photographs, usually in two different scales and by a graphic chart to be used if mapping of deterioration patterns is needed. This glossary, and related definitions have been translated into English by Apy Elena Charola. This author has also translated the terms, without their definitions, into Spanish and Portuguese.

The fourth set of documents is a proposal for a terminology of stone decay forms on monuments, written by Jose Delgado Rodrigues from LNEC (Lisbon, Portugal). It comprises 26 terms, and was largely inspired in internal documents produced in the framework of the Petrography Group of the ICOMOS Stone Committee and published in its newsletter in 1991.

This proposal was used as a basis for the publication by LNEC, in 2004, of a glossary with short definitions in Portuguese language, including terms related to stone, masonry and render deterioration (Henriques et al., 2004). Each term is translated into French, Italian and Spanish, and is associated with a graphic chart.

The fifth document is a detailed contribution by B. Fitzner, K. Heinrichs & R. Kownatzki (1995), on classification and mapping of weathering forms, which was updated

in 2002 by Fitzner & Heinrichs. This document presents as well definitions of terms which are found in a slightly altered form in the present glossary, as an introduction into the mapping of stone damages. The thoroughly illustrated document classifies decay patterns on the basis of type and intensity. A colour and graphic chart is proposed, in the same way as the one which can be found in the Italian Standard Normal 1/88.

The sixth document (Franke et al. 1998) is a multiauthored book published as a deliverable of a FP5 European Commission research program. The document is an Atlas and a classification of brick masonry deterioration. It deals both with deterioration of the material (bricks, joint and pointing mortars), and with degradation of the whole masonry. It was developed together with an expert system, of which the acronym is MDDS, which stands for "Masonry Damage Diagnostic System". In fact all damage types contained in the document are to be found in the expert system (Van Hees et al 1995), aiming at helping decision makers to diagnose the origin of deterioration and select appropriate methods and materials for brick masonry restoration.

The most recent document has been set up by a group of experts from Germany (VDI 3798. 1998) VDI stands for "Verein Deutscher Ingenieure, i.e. Association of German Engineers". This document is quite close to a standard, and it is composed of a list of 14 terms in German, with a translation into English, accompanied by a definition and illustrations. A proposal for graphic representation of the decay patterns is also provided, as in the Italian Standard and in the Fitzner system.

Although we did our best to gather all the available information, we have obviously missed a number of documents. One of them is an illustrated glossary of 30 terms edited by the "Queen's University of Belfast" (U.K.). On its website (<http://www.qub.ac.uk>) one can find a comprehensive weathering features tutorial, which includes both degradation patterns of monuments and natural outcrops, and also refers to anthropogenic damage.

Im Jahr 2001, als die Gruppe ihre Arbeit aufnahm, wurden sieben Dokumente mit einer unterschiedlichen Anzahl an Eintragungen ausgewiesen, die als Grundlage für die Sammlung und Zusammenfassung der wichtigsten Begriffe für ein allgemeines Glossar dienen sollten.

Das älteste Dokument ist eine nicht veröffentlichte Liste mit 21 Begriffen von Arnold et al. (1980), die dieser im Rahmen der Aktivitäten der ISCS-Arbeitsgruppe Petrographie zusammengestellt hatte. Dieses Glossar umfasst eine alphabetische Liste von Begriffen sowie die dazugehörigen Definitionen auf Englisch, Französisch und Deutsch. Das zweite Dokument ist eine Zusammenstellung von 24 englischen Begriffen mit dazugehörigen Definitionen, die von Grimmer (1984) vom U.S. National Park Service verfasst wurde.

Das dritte Dokument ist die italienische Norm 1/88, veröffentlicht 1990, mit dem Titel: „Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico“. Jeder der 27 Begriffe in diesem Glossar ist mit Photos, meist in zwei unterschiedlichen Vergrößerungen, illustriert und mit einer graphischen Vorlage versehen, die man für die Kartierungen von Schadensformen nutzen kann. Dieses Glossar mitsamt den Definitionen wurde von A. E. Charola, einem amerikanischen Mitglied des ISCS, ins Englische übersetzt. A. E. Charola übersetzte die Begriffe ohne die Definitionen auch ins Spanische und Portugiesische.

Das vierte Dokument ist ein Vorschlag für eine Terminologie der Verwitterungsformen von Natursteinen an Denkmälern, verfasst von José Delgado Rodrigues vom LNEC (Lissabon, Portugal). Es umfasst 26 Begriffe und ist im Wesentlichen von den internen Dokumenten der Gruppe Petrographie des ICOMOS Stein Komitee abgeleitet, die es in ihrem Newsletter 1991 publizierte.

Das fünfte Dokument ist der detaillierte Beitrag von Fitzner et al. (1995) über die Klassifizierung und Kartierung von Verwitterungsformen, welcher im Jahr 2002 von Fitzner & Heinrichs aktualisiert wurde. Die Zusammenstellung beinhaltet sowohl Begriffsdefinitionen, die sich in dem vorliegenden Glossar vielfach – wenn auch in z. T.

modifizierter Form – wiederfinden, als auch eine Einführung in die Kartierung von Gesteinsschäden. Es bietet sehr detaillierte Abbildungen der Verwitterungsformen und ist gegliedert nach Schadensform und Schadensintensität. Außerdem wird ähnlich wie im Italian Standard Normal 1/88 eine Legende mit Farben und graphischen Symbolen für die Kartierung vorgeschlagen.

Das sechste Dokument (Franke et al. 1998) wurde von zahlreichen Autoren als Ergebnis eines Forschungsprogramms im Rahmen des FP 5 der Europäischen Kommission erstellt. In Gestalt eines Atlas enthält es eine Klassifikation der Schäden an Ziegelbauten. Es beschäftigt sich sowohl mit der Verwitterung von Materialien wie Ziegel, Fugenmörtel und Restauriermörtel als auch mit den Mauerwerksschäden selbst. Die Entwicklung erfolgte in Zusammenhang mit dem Expertensystem MDDS „Masonry Damage Diagnostic System“, in welchem auch alle Schadensformen dieses Dokuments enthalten sind (van Hees et al. 1995). Das Ziel des MDDS ist es, den Entscheidungsträgern bei der Diagnose der Schadensursachen zu helfen und geeignete Methoden und Materialien für die Restaurierung von Ziegelmauerwerk zu finden.

Das jüngste der Dokumente wurde von einer Expertengruppe des VDI (Verein Deutscher Ingenieure) zusammengestellt. Die Richtlinie VDI 3798. 1998 entspricht praktisch einem Standard und beinhaltet eine Liste von 14 Begriffen – mit Definitionen und Abbildungen – auf Deutsch sowie eine Übersetzung ins Englische. Weiterhin werden wie im Italienischen Normal und bei Fitzner graphische Symbole für die Kartierung vorgeschlagen.

Obwohl wir uns sehr bemüht haben, alle verfügbaren Informationen zusammenzutragen, haben wir offensichtlich einige Dokumente übersehen. Einer davon ist das illustrierte Glossar mit 30 Begriffen der Queen's University of Belfast (UK). Auf deren Website (<http://www.qub.ac.uk>) befindet sich ein umfassendes Übungsskript, das sowohl die Schadensformen an Gebäuden als auch in natürlichen Aufschlüssen einschließt. Auch auf die anthropogenen Schäden wird Bezug genommen.

**The glossary is arranged into 6 families composed of 2 to 11 terms :**

- . General terms,
- . Crack and deformation,
- . Detachment,
- . Features induced by material loss,
- . Discoloration and deposit,
- . Biological colonization

As far as possible, the authors have kept within strict limits, describing deterioration patterns observable by the naked eye. Only a few families deviate from this general rule, for instance "mechanical damage" which includes terms such as "impact damage", "cut", "scratch", "abrasion", and which is clearly process and not feature oriented.

We have chosen to create a specific family including terms related to surface morphologies, called "Features induced by material loss". This family is important because it contains terms allowing a deterioration pattern to be described even if there is no active material loss at the time the object is described. For instance a surface showing alveolization may be subjected to active granular disintegration or scaling. If there is no more stone loss from the surface, it will still have an alveolar relief, but with no further loss of material, and the surface will have a tendency to soil. The same is applicable to "erosion" and "biological colonization", because a surface may have eroded first and then be colonized by algae, lichen or mosses.

The ISCS glossary only contains terms related to stone material as an individual element within a built object or sculpture. As a consequence, the terms do not relate to the description of the deterioration of a stone masonry structure as a whole.

**How to find a particular term in the glossary ?**

To find a term, one can search from the table of contents on page 2, or go to the index page 76.

**Das Glossar ist in 6 Gruppen unterteilt, von denen jede 2 bis 11 Begriffe enthält:**

- . Allgemeine Begriffe,
- . Riss(e) und Verformung(en),
- . Ablösung,
- . Formen des Materialverlusts,
- . Verfärbung und Ablagerung,
- . Biologische Besiedlung

So weit wie möglich haben sich die Autoren daran gehalten, die mit dem bloßen Auge sichtbaren Verwitterungserscheinungen zu beschreiben. Nur ein paar Beispiele weichen von dieser generellen Regel ab, zum Beispiel die Schadensform „Mechanischer Schaden“, die Begriffe wie „Schaden durch Einschlag“, „Einschnitt“, „Kratzer“ und „Abrieb“ enthält und die eindeutig auf einen Prozess und nicht auf die Erscheinungsform bezogen ist.

Wir haben uns entschlossen, eine besondere Gruppe von Schadensformen mit der Bezeichnung „Formen des Materialverlusts“ einzuführen. Diese Gruppe ist insofern von großer Bedeutung, als damit auch diejenigen Schadensformen erfasst werden können, welche auf Schadensprozesse zurückgehen, die zur Beobachtungszeit nicht mehr aktiv sind. Eine Oberfläche mit Alveolen mag zum Beispiel gegenwärtig einem aktivem sandigem Zerfall (Absanden) oder Schalenbildung unterworfen sein. Wenn jedoch kein Substanzverlust mehr stattfindet, besitzt die Oberfläche dennoch das Relief von Alveolen, aber ohne weiteren Materialverlust, so dass die Oberfläche eine Tendenz besitzt, zu verschmutzen. Der gleiche Gedankengang ist auf die Begriffe „Erosion“ und „Biologische Besiedlung“ anzuwenden, weil eine Oberfläche zuerst erodiert, später jedoch von Algen, Flechten oder Moosen besiedelt worden sein kann.

Das ISCS Glossar enthält nur die Begriffe, die individuell auf das jeweilige Steinmaterial innerhalb eines Gebäudes oder einer Skulptur bezogen sind. Folglich sind die Begriffe des Glossars nicht auf die Beschreibung von Schäden an gesamten Mauerwerksstrukturen anwendbar.

**Wie findet man einen Begriff in dem Glossar ?**

Um einen Begriff zu finden, kann man entweder im Inhaltsverzeichnis auf Seite 2 suchen oder man nutzt den zum Index auf Seite 76.

## GENERAL TERMS . ALLGEMEINE BEGRIFFE

**ALTERATION** . MATERIALVERÄNDERUNG  
**DAMAGE** . SCHADEN  
**DECAY** . ZERFALL (VERFALL)  
**DEGRADATION** . ABBAU, VERSCHLECHTERUNG  
**DETERIORATION** . ZERSTÖRUNG, SCHÄDIGUNG  
**WEATHERING** . VERWITTERUNG



CRACK & DEFORMATION RISS(E) & VERFORMUNG(EN)	DETACHMENT ABLÖSUNG	FEATURES INDUCED BY MATERIAL LOSS FORMEN DES MATERIALVERLUSTS	DISCOLORATION & DEPOSIT VERFÄRBUNG & ABLAGERUNG	BIOLOGICAL COLONIZATION BIOLOGISCHE BESIEDLUNG
<b>CRACK</b> . RISS <b>Fracture</b> . Bruch <b>Star crack</b> . Sternförmig verlaufende Risse <b>Hair crack</b> . Haarriss <b>Craquele</b> . Craquelé <b>Splitting</b> . Aufspalten	<b>BLISTERING</b> . BLASENBILDUNG, AUFWÖLBUNG <b>BURSTING</b> . AUSBRUCH (AUSBRECHEN) <b>DELAMINATION</b> . SCHICHTSPALTUNG <b>Exfoliation</b> . Aufblättern	<b>ALVEOLIZATION</b> . ALVEOLENBILDUNG <b>Coving</b> . Aushöhlung <b>EROSION</b> . EROSION <b>Differential erosion</b> . Differentielle Erosion <b>Loss</b> . Verlust : ■ <b>of components</b> . von Komponenten ■ <b>of matrix</b> . von Matrix <b>Rounding</b> . Zurundung <b>Roughening</b> . Aufrauung	<b>CRUST</b> . KRUSTE <b>Black crust</b> . Schwarze Kruste <b>Salt crust</b> . Salzkruste <b>DEPOSIT</b> . ABLAGERUNG <b>DISCOLOURATION</b> . VERFÄRBUNG <b>Colouration</b> . Färbung <b>Bleaching</b> . Bleichung <b>Moist area</b> . Feuchtezone <b>Staining</b> . Fleckenartige Verfärbung	<b>BIOLOGICAL COLONIZATION</b> . BIOLOGISCHE BESIEDLUNG <b>ALGA</b> . ALGEN <b>LICHEN</b> . FLECHTEN <b>MOSS</b> . MOOSE <b>MOULD</b> . SCHIMMEL (PILZE) <b>PLANT</b> . PFLANZE
<b>DEFORMATION</b> . VERFORMUNG	<b>DISINTEGRATION</b> . ZERFALL IN GESTEINSPARTIKEL <b>Crumbling</b> . Abbröckeln <b>Granular disintegration</b> . Körniger Zerfall ■ <b>Powdering, Chalking</b> . Abmehlen, Kreiden ■ <b>Sanding</b> . Absanden ■ <b>Sugaring</b> . Zuckerkörniger Zerfall	<b>MECHANICAL DAMAGE</b> . MECHANISCHER SCHADEN <b>Impact damage</b> . Einschlagschaden <b>Cut</b> . Einschnitt <b>Scratch</b> . Kratzer <b>Abrasion</b> . Abrieb <b>Keying</b> . Aufspitzen	<b>EFFLORESCENCE</b> . AUSBLÜHUNG <b>ENCRUSTATION</b> . INKRUSTATION <b>Concretion</b> . Konkretion <b>FILM</b> . FILMBILDUNG <b>GLOSSY ASPECT</b> . GLANZ <b>GRAFFITI</b> . GRAFFITI <b>PATINA</b> . PATINA <b>Iron rich patina</b> . Eisenreiche Patina <b>Oxalate patina</b> . Oxalatpatina	
	<b>FRAGMENTATION</b> . ZERBRECHEN <b>Splintering</b> . Abscherben <b>Chipping</b> . Absplittern	<b>MICROKARST</b> . MIKROKARST <b>MISSING PART</b> . FEHLSTELLE <b>Gap</b> . Lücke	<b>SOILING</b> . VERSCHMUTZUNG <b>SUBFLORESCENCE</b> . SUBFLORESZENZ	
	<b>PEELING</b> . ABSCHÄLEN (DÜNNE SCHALE) <b>SCALING</b> . ABSCHALEN <b>Flaking</b> . Abschuppen <b>Contour scaling</b> . Schale oder Konturschale	<b>PERFORATION</b> . PERFORATION, DURCHLÖCHERUNG <b>PITTING</b> . PITTING (GRUBE)		

**ALTERATION**

Modification of the material that does not necessarily imply a worsening of its characteristics from the point of view of conservation. For instance, a reversible coating applied on a stone may be considered as an alteration.

**MATERIALVERÄNDERUNG**

Veränderung der Materialeigenschaften, die nicht notwendigerweise eine Verschlechterung des Zustands unter dem Gesichtspunkt der Konservierung bedeutet. Ein reversibler Überzug auf einem Gestein kann zum Beispiel als eine Materialveränderung betrachtet werden.

**DAMAGE**

Human perception of the loss of value due to decay.

**SCHADEN**

Menschliche Wahrnehmung des Wertverlusts durch Verfall.

**DECAY**

Any chemical or physical modification of the intrinsic stone properties leading to a loss of value or to the impairment of use.

**ZERFALL / VERFALL**

Jede chemische oder physikalische Veränderung der Gesteinseigenschaften, die zu einem Wertverlust oder einer Einschränkung der Gebrauchsfähigkeit führt.

**DEGRADATION**

Decline in condition, quality, or functional capacity.

**ABBAU / VERSCHLECHTERUNG**

Negative Veränderung des Gesamtzustands, der Qualität oder Funktionalität.

**DETERIORATION**

Process of making or becoming worse or lower in quality, value, character, etc.; depreciation.

**ZERSTÖRUNG / SCHÄDIGUNG**

Prozess, welcher die Verschlechterung des Materialzustands, die Minderung der Qualität oder des Werts oder des Materialcharakters verursacht oder der Prozess der Verschlechterung/des Zerfalls selbst.

**WEATHERING**

Any chemical or mechanical process by which stones exposed to the weather undergo changes in character and deteriorate.

**VERWITTERUNG**

Jeder chemische oder mechanische Prozess, durch den Gesteine, die der Witterung im Freien ausgesetzt sind, Veränderungen ihrer Eigenschaften erfahren und zerfallen.

## ALTERATION . MATERIALVERÄNDERUNG



Common **alteration** of architectural mouldings by algae.

**Materialveränderung** von Architekturprofilen durch Algen.

Scotland, Edinburgh, Meadows Pillars, 1992. Height of vertical face approx. 300mm. Pers. Archive (ref. KP 22) / I. Maxwell

## DEGRADATION . ABBAU / VERSCHLECHTERUNG



**Degradation** of red sandstone masonry due to defective rainwater gutter behind parapet.

**Verschlechterung/ Minderung** des Erscheinungsbildes eines roten Sandsteinmauerwerks durch schadhafte Regenrinne oberhalb des Gesimses.

Scotland, Edinburgh, Caledonian Hotel, 1991. Individual block heights approx. 300mm. Pers. Archive (ref. KD 30) / I. Maxwell

## DAMAGE . SCHADEN



**Damage** to the lower part of a sandstone grave slab resulting in loss of value.

Einen Wertverlust verursachender **Schaden** am unteren Teil einer Grabplatte aus Sandstein.

Scotland, Edinburgh, Old Calton Cemetery, 2002. British Geological Survey / E. Hyslop

## DETERIORATION . ZERSTÖRUNG / SCHÄDIGUNG



**Deterioration** of a Carboniferous sandstone masonry.

**Schädigung** eines Mauerwerks aus Karbonsandstein.

Scotland, Edinburgh, North Castle Street, 1993. Individual block heights approx. 30cm. Pers. Archive (ref. OU 13) / I. Maxwell

## DECAY . ZERFALL / VERFALL



Limestone relief showing advanced **decay**.

Kalksteinrelief im Zustand fortgeschrittenen **Verfalls**.

France, Caen, Eglise Saint-Pierre, 2006. head ca. 10 cm, LRMH / V. Vergès-Belmin

## WEATHERING . VERWITTERUNG



**Weathering** of a Lewisian Gneiss monolith resulting from long term exposure to the elements.

**Verwitterung** eines Monoliths aus Lewisian Gneis durch lange Klimaexposition.

Scotland, Isle of Lewis, Tursachan Stone Circle, Callanish, 1990. Width of stone approx. 1.2m . Pers. Archive (ref. GH 9) / I. Maxwell

**CRACK**  
RISS

**Definition :**

**Individual fissure, clearly visible by the naked eye, resulting from separation of one part from another.**

**Definition:**

**Einzelner Spalt (Trennung), der deutlich mit dem Auge sichtbar ist. Entsteht durch die Trennung von zwei Teilen.**

**Equivalent terms to be found in other glossaries :**

*Fissure, fault, joint.*

**Gleichwertige Begriffe in anderen Glossaren:**

*Spalt, Sprung*

**Sub-type(s) :**

- **Fracture** : Crack that crosses completely the stone piece
- **Star crack** : Crack having the form of a star. Rusting iron or mechanical impact are possible causes of this type of damage.
- **Hair crack** : Minor crack with width dimension < 0.1 mm
- **Craquele** : Network of minor cracks also called crack network. The term crazing is not appropriate for stone, as this term should be used for describing the development of a crack network on glazed terracotta.
- **Splitting** : Fracturing of a stone along planes of weakness such as microcracks or clay/silt layers, in cases where the structural elements are orientated vertically. For instance, a column may split into several parts along bedding planes if the load above it is too high.

**Unterarten:**

- **Bruch**: Ein Riss, der vollständig durch ein Gestein hindurchgeht.
- **sternförmige Risse**: Die Risse haben das Aussehen von einem Stern. Rostende Eisen oder ein Einschlag sind mögliche Ursachen für diesen Schaden.
- **Haarriss**: Schmäler Riss mit einer Breite von < 0,1 mm
- **Craquelé**: auch Rissnetz genannt, ist ein Netzwerk von kleineren Rissen. Der Begriff „Glasurrisse“ ist für Gesteine nicht geeignet, weil dieser Begriff nur benützt werden sollte, um die Bildung von Netzwerkrissen auf glasierter Terrakotta zu beschreiben.
- **Aufspalten**: Auseinanderbrechen eines Steins entlang Schwächezonen wie Mikrorissen oder Ton-/Siltlagen, wenn diese vertikal ausgerichtet sind. Eine Säule kann zum Beispiel entlang der Schichtflächen in mehrere Teile aufspalten, wenn die Auflast zu hoch ist.

**Not to be confused with :**

- *Delamination*, which consists of detachment along bedding or schistosity planes, not necessarily orientated vertically. In delamination, mechanical overload is not noticeable. Delamination is transitional to splitting.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Schichtspaltung* ist die Ablösung entlang von Lagerflächen oder Schieferungsflächen, nicht unbedingt vertikal orientiert. Bei der Schichtspaltung ist eine mechanische Überbelastung nicht erkennbar beteiligt. Schichtspaltung zeigt Übergangsformen zum Aufspalten.

**Other remarks :**

*Cracking* may be due to weathering, flaws in the stone, static problems, rusting dowels, too hard repointing mortar. Vibrations caused by earth tremors, fire, frost may also induce *cracking*.  
*Cracks* and *fractures* occurring on rock carved surfaces are usually named after the geological terminology : *joint* if there is no displacement of one side with respect to the other, *fault* if there is a displacement.

**Weitere Anmerkungen:**

*Risse* können durch Verwitterung, Schwachstellen im Gestein, statische Probleme, rostende Dübel oder zu harte Steinersatzmörtel entstehen. Vibrationen durch Erdbeben sowie Feuer oder Frost können ebenfalls zu *Rissen* führen.  
*Risse* und *Brüche* bei Felsenbildern werden normalerweise der geologischen Nomenklatur entsprechend bezeichnet: *Kluft*, wenn keine Verschiebung der beiden Teile gegeneinander vorliegt, *Verwerfung* im Fall einer Verschiebung.

**CRAQUELE . CRAQUELE**



Marble sculpture showing a network of thin cracks (**craquele**).  
Marmorskulptur mit einem Netzwerk aus feinen Rissen (**Craquelé**).

France, Versailles, Castle Park, 2002. Large side : 0,8m. LRMH / V. Vergès-Belmin

**FRACTURE . BRUCH**



Horizontal **fracture** due to a rusted iron clamp.  
Horizontaler **Bruch** durch einen rostenden Eisendübel.

France, Angoulême, Saint-Pierre cathedral : Western façade, central tympanum, 1974.  
DIA00001685 LRMH / J.P. Bozellec

**STAR CRACK . STERNFÖRMIGE RISSE**



**Star crack** on sandstone resulting from corrosion and expansion of an iron fixing at the base of a grave slab.

**Sternförmige Risse** an einem Grabstein, verursacht durch rostenden Eisendübel.

Scotland, Edinburgh (Old Calton Cemetery), 2002. British Geological Survey / E. Hyslop

**HAIR CRACK . HAARRISS**



Vertical **Hair cracks** have developed on protruding parts located between the flutes of this column.

Vertikale **Haarrisse** auf den Kannelürenstegen.

Greece, Athens, 2004. KDC Olching / S. Simon

**SPLITTING . AUFSPALTEN**



**Splitting** of a limestone column

**Aufspalten** am Beispiel einer Kalksteinsäule.

France, Vienne, Saint-André-le-Bas church, cloister, 1981.  
Column diameter c.15 cm.  
LRMH DIA00006991 / J.P. Bozellec

**DEFORMATION**  
VERFORMUNG(EN)

**Definition :**  
Change in shape without losing integrity, leading to bending, buckling or twisting of a stone block.

**Definition:**  
Formänderung bei intakt bleibendem Gefüge, die zur Verbiegung, Aufwölbung oder Verdrehung eines Steinteils führt.

**Equivalent terms to be found in other glossaries :**  
*Plastic deformation, bowing.*

**Gleichwertige Begriffe in anderen Glossaren:**  
*Der Ausdruck Verformung soll gegenüber „Plastischer Verformung“ bevorzugt werden.*

**Other remarks :**  
This degradation pattern mainly affects crystalline marble slabs (tombstones, marble cladding).

**Weitere Anmerkungen:**  
Diese Verwitterungsform betrifft hauptsächlich kristalline Marmorplatten (Grabmäler, Verkleidungsplatten).

DEFORMATION . VERFORMUNG



This white marble plate shows a convex **deformation**.

Die weiße Marmorplatte zeigt eine konvexe **Verformung**.

France, Queyras, Ville-Vieille, 1990. Plate size 0.7 x 2 m. LRMH / V. Vergès-Belmin

DEFORMATION . VERFORMUNG



The white marble plate of this XIXth century stele shows a concave **deformation**.

Die weiße Marmorplatte an einer Stele aus dem 19. Jh. zeigt eine konkave **Verformung**.

France, Sélestat (Haut-Rhin), Cemetery, 1995. Plate size 0.4 x 1m. LRMH / V. Vergès-Belmin

DEFORMATION . VERFORMUNG



Marble panel out of line. The convex **deformation** is visible due to oblique light.

Verbogene Fassadenplatte aus Marmor. Die **Verformung** ist durch den Schattenwurf zu erkennen.

USA, Albany, New York, Agency Building, New York State Capitol, 2001. Approx Panel Dimensions : 90 x 90 cm. Wiss, Janney, Elstner Associates Inc. / K. Normandin, M. Petermann

**BLISTERING**  
BLASENBILDUNG,  
AUFWÖLBUNG

**Definition :**

Separated, air-filled, raised hemispherical elevations on the face of stone resulting from the detachment of an outer stone layer. This detachment is not related to the stone structure.

**Definition:**

Abgetrennte, luftgefüllte, erhabene, halbkugelförmige Erhebung auf der Steinoberfläche, entstanden durch die Ablösung einer äußeren Gesteinsschicht. Die Ablösung ist unabhängig von der Gesteinsexatur.

**Other remarks :**

*Blistering*, in some circumstances, is caused by soluble salts action.

**Weitere Anmerkungen:**

In manchen Fällen wird *Blasenbildung* durch lösliche Salze verursacht.

**BLISTERING . BLASENBILDUNG/AUFWÖLBUNG**

**Blistering** on surface of molasse sandstone.

**Blasenbildung** auf der Oberfläche eines Molassesandsteins.

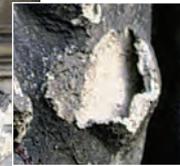
Switzerland, Lausanne, Cathedral, 2002. Field of view : ~2 cm. Princeton University / G.W. Scherer

**BLISTERING . BLASENBILDUNG/AUFWÖLBUNG**

The left cheek of the limestone figure shows **blistering**.

**Blasenbildung** auf der linken Wange einer Kalksteinfigur.

France, Laon (Aisne), Notre-Dame Cathedral, western façade, 1983.  
DIA00010119 LRMH / C. Jaton

**BLISTERING . BLASENBILDUNG/AUFWÖLBUNG**

**Blistering** of sandstone masonry caused by expansion of the weathered surface layer leading to loss of the stone surface.

**Blasenbildung** auf einem Sandsteinquader. Die Ausdehnung der verwitterten Oberflächezone führt zu einem Oberflächenverlust.

Scotland, Glasgow, Wellington United Free Church, 2005.  
British Geological Survey / E. Hyslop

**BURSTING**  
AUSBRUCH**Definition :**

**Local loss of the stone surface from internal pressure usually manifesting in the form of an irregularly-sided crater.**

**Equivalent term to be found in other glossaries :**

*Break out.*

**Not to be confused with :**

- *Impact damage* : loss of material due to a mechanical impact, which may have crater shape if the object hitting the stone surface is hard and small (a bullet for instance).

**Other remarks :**

*Bursting* is sometimes preceded by star-shaped face-fracturing. This deterioration pattern is due to the increase of volume of mineral inclusions (clays, iron minerals, etc.) naturally contained in the stone and situated near its surface. The corrosion of metallic reinforcing elements may also induce bursting.

**Definition:**

**Lokaler Verlust der Steinoberfläche durch inneren Druck, im Allgemeinen in Form eines ungleichmäßig begrenzten Kraters.**

**Gleichwertiger Begriff in anderen Glossaren:**

„*break out*“ stellt eine im Englischen ungebräuchliche Übersetzung des deutschen Begriffs „Ausbruch“ dar.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- „*Schaden durch Einschlag*“ ist der Verlust von Steinmaterial durch eine äußere mechanische Krafteinwirkung, welche die Gestalt eines Kraters haben kann, wenn der Gegenstand, der die Gesteinsoberfläche trifft, hart und klein ist, z. B. ein Geschoss.

**Weitere Anmerkungen:**

Einem *Ausbruch* geht oft ein sternförmiges Rissystem auf der Oberfläche voraus. Dieses Zerstörungsbild wird durch den Volumenzuwachs von Mineraleinschlüssen (Tone, eisenhaltige Minerale, etc.) hervorgerufen, welche natürlicherweise im Gestein enthalten sind und sich nahe der Oberfläche befinden. Die Korrosion von metallischen Bewehrungen kann ebenfalls *Ausbrüche* hervorrufen.

## BURSTING . AUSBRUCH



**Bursting** of this limestone element was most probably due to volume expansion linked to the corrosion of the iron clamp.

Der **Ausbruch** der Kalksteinkalotte ist wahrscheinlich durch die Volumenausdehnung des rostenden Eisenankers verursacht.

Portugal, Lisbon, Jeronimo Cloister, 2005. Length of stone, 50 cm. IDK Dresden / C.Franzen

## BURSTING . AUSBRUCH



Typical **bursting** at flat wall marble panel.

Typischer **Ausbruch** an einer ebenen Marmorplatte.

USA, Albany, New York, Agency building, New York State Capitol, 2001. Approx Panel Dimensions: 90 cm x 90 cm. Wiss, Janney, Elstner Associates Inc. / K. Normandin, M. Petermann

## BURSTING . AUSBRUCH



**Bursting** due to corrosion and expansion of a metal fixing at the base of a sandstone grave slab.

**Ausbruch** in Folge der Volumenausdehnung eines Eisendorns in einer Grabsteinplatte aus Sandstein.

Scotland, Edinburgh, Old Calton Cemetery, 2002. British Geological Survey / E. Hyslop

**DELAMINATION**  
SCHICHTSPALTUNG**Definition :**

Detachment process affecting laminated stones (most of sedimentary rocks, some metamorphic rocks). It corresponds to a physical separation into one or several layers following the stone laminae. The thickness and the shape of the layers are variable. The layers may be oriented in any direction with regards to the stone surface.

**Definition:**

Prozess der Gesteinsablösung, der geschichtete Gesteine angreift (zumeist Sedimentgesteine, einige metamorphe Gesteine). Schichtspaltung entspricht einer physikalischen Trennung in einer oder mehrere Lagen, welche der Gesteinsschichtung folgen. Die Dicke und Form der Schichten sind variabel. Die Schichten können in jeglicher Richtung bezüglich der Steinoberfläche orientiert sein.

**Equivalent terms to be found in other glossaries :**  
*Layering.*

**Gleichwertige Begriffe in anderen Glossaren:**  
*Aufspalten im Lager*

**Sub-type(s) :**

- **Exfoliation** : detachment of multiple thin stone layers (cm scale) that are sub-parallel to the stone surface. The layers may bend or twist in a similar way as book pages.

**Unterarten:**

- **Aufblättern**: Ablösung von zahlreichen dünnen Steinschichten (Zentimeter Maßstab), die subparallel zur Steinoberfläche verlaufen. Die Schichten können sich verbiegen oder verdrehen in ähnlicher Weise wie Buchseiten.

**Not to be confused with :**

- *Scaling* : kind of detachment totally independent of the stone structure.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Abschalen*: Art der Ablösung, die vollkommen unabhängig von der Gesteinstextur ist.

**Other remarks :**

*Efflorescences* and *biological colonization* can be detected in-between the laminae.

**Weitere Anmerkungen:**

*Ausblühungen* und *biologische Aktivitäten* können zwischen den Schichten beobachtet werden.

## DELAMINATION . SCHICHTSPALTUNG



**Delamination** of a sandstone gravestone possibly resulting from frost action.

**Schichtspaltung** an einem Grabstein aus Sandstein. Delamination vermutlich durch Frostsprengung verursacht.

Scotland, Brechin, Angus, Brechin Cathedral Graveyard, 1991. C. 1 meter wide slab. Personal archive Ref IW 31 / I. Maxwell

## DELAMINATION . SCHICHTSPALTUNG



**Delamination** of a sandstone element

**Schichtspaltung** an einem Sandsteinquader.

India, Fatehpur Sikri, 2003. Stone width : c. 50 cm. LRMH / V. Vergès-Belmin

## EXFOLIATION . AUFBLÄTTERN



Sandstone **exfoliation**. This subtype of delamination is characterised by a detachment of multiple thin stone layers sub-parallel to the stone surface.

**Aufblättern** an einem Sandsteinquader. Diese Unterart von Schichtspaltung ist durch die Ablösung von dünnen Gesteinslagen sub-parallel zur Oberfläche gekennzeichnet.

Germany, Zeitz, Cathedral, 1992. Stone width : c. 40 cm. Geol. Inst. Aachen Univ / B. Fitzner

DISINTEGRATION  
ZERFALL IN  
GESTEINSPARTIKEL

**Definition :**  
**Detachment of single grains or aggregates of grains.**

**Relationship with the substrate :**

It affects only the surface of the stone or can occur in depth. Damage generally starts from the surface of the material. On crystalline marble, *granular disintegration* may reach several centimeters in depth, sometimes more.

**Equivalent terms to be found in other glossaries :**

*Loss of cohesion, incoherence, decohesion, friability, disaggregation, intergranular incoherence, pulverization.*

**Sub-type(s) :**

- **Crumbling** : Detachment of aggregates of grains from the substrate. These aggregates are generally limited in size (less than 2 cm). This size depends on the nature of the stone and its environment.

- **Granular disintegration** : Occurs in granular sedimentary (e.g. sandstone) and granular crystalline (e.g. granite) stones. *Granular disintegration* produces debris referred to as rock meal and can often be seen accumulating at the foot of a wall actively deteriorating. If the stone surface forms a cavity (*coving*), the detached material may accumulate through gravity on the lower part of the cavity. The grain size of the stone determines the size of the resulting detached material. The following specific terms, all related to *granular disintegration*, refer either to the size, or to the aspect of corresponding grains :

- . **Powdering, Chalking** : terms sometimes employed for describing granular disintegration of finely grained stones.
- . **Sugaring** : employed mainly for white crystalline marble,
- . **Sanding** : used to describe granular disintegration of sandstones and granites.

**Other remarks :**

In the case of crystalline marbles, thermal stresses are known to be among the main causes of *granular disintegration*, thus leading occasionally to *deformation* patterns.

Stones may display deterioration patterns intermediate between *granular disintegration* and *crumbling*, *scaling* or *delamination*.

Partial or selective *granular disintegration* often leads to surface features such as *alveolization* or *rounding*. When occurring inside crystalline marble, *granular disintegration* may lead to *deformation* patterns.

**Definition:**  
**Ablösung von einzelnen Körnern oder Kornaggregaten.**

**Beziehungen zum Substrat:**

Der *Zerfall* in Gesteinspartikel tritt an der Gesteinsoberfläche auf, kann aber auch in die Tiefe fortschreiten. Der Schaden beginnt im Allgemeinen an der Oberfläche. Bei kristallinem Marmor kann der *körnige Zerfall* einige Zentimeter, manchmal sogar mehr erreichen.

**Gleichwertige Begriffe in anderen Glossaren:**

*Kohäsionsverlust, „fehlender Zusammenhalt“, Dekohäsion, „Brüchigkeit“, „Zersetzung“, „fehlender intergranularer Zusammenhalt“, „Pulverisierung“.* (Die hier in der englischen Sprache zum Teil verwendeten Synonyme sind im Deutschen entweder nicht vorhanden, sinnleer oder ungebräuchlich.)

**Unterarten:**

- **Abbröckeln:** Ablösung von Kornaggregaten vom Substrat. Diese Aggregate besitzen allgemein eine begrenzte Größe von unter 2 cm. Die Größe hängt vom Gestein und von den Umgebungsbedingungen ab.

- **Körniger Zerfall:** Kommt bei körnig aufgebauten Sedimentgesteinen (z.B. Sandstein) und kristallinen Gesteinen (z.B. Granit) vor. Körniger Zerfall erzeugt einen sandigen Schutt, der auch als „Grobgesteinsmehl“ bezeichnet wird. Er sammelt sich am Fuß von Mauern an, die aktiv verwittern. Wenn der Stein eine Höhlung bildet, kann sich das abgelöste Gesteinsmaterial durch die Schwerkraft an der Unterseite der Höhlung ansammeln.

Die Korngröße bestimmt die Größe des abgelösten Materials. Die folgenden Spezialbegriffe gehören alle zum Begriff „Körniger Zerfall“; sie beziehen sich entweder auf die Korngröße oder auf das Erscheinungsbild der betreffenden Körner :

- . **Abmehlen, Kreiden:** Begriffe, die manchmal für den körnigen Zerfall von feinkörnigen Gesteinen verwendet werden.
- . **Zuckerkörniger Zerfall** wird hauptsächlich bei weißem kristallinen Marmor angewendet.
- . **Absanden:** wird für den „körnigen Zerfall“ von Sandsteinen und Graniten verwendet.

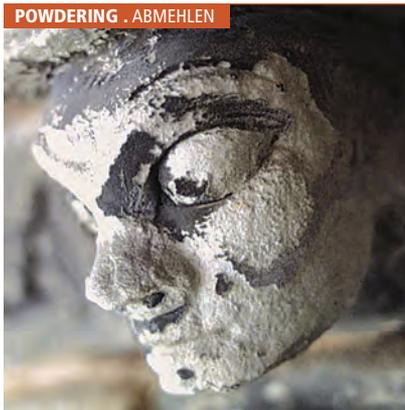
**Weitere Anmerkungen:**

Im Fall von kristallinem Marmor ist die thermische Belastung bekannterweise eine Hauptursache für den *Körnigen Zerfall*, der dann gelegentlich zu *Verformungen* führt.

Gesteine können Übergangsformen zwischen den Verwitterungsformen „Körniger Zerfall“, *Abbröckeln*, *Abschalen* und *Schichtspaltung* zeigen.

Partieller oder selektiver *Körniger Zerfall* führt oft zu Formen wie *Alveolen* oder *Rundung*. Wenn der *Körnige Zerfall* im Inneren von kristallinem Marmor vor sich geht, kann er zu *Verformungserscheinungen* führen.

## POWDERING . ABMEHLEN

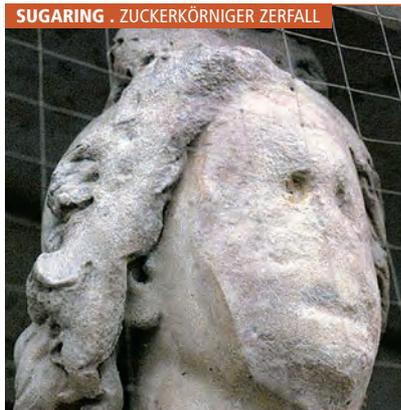


This limestone element shows **powdering**, appearing as whiter zones with an irregular surface aspect.

Der Kopf aus Kalkstein zeigt hell hervortretende, **abmehlende Bereiche**, die dem Gesicht ein fremdartiges Aussehen verleihen.

*France, Poitiers, Notre-Dame-la-Grande church, 1993. Head size : c. 20 cm. LRMH / D. Bouchardon*

## SUGARING . ZUCKERKÖRNIGER ZERFALL

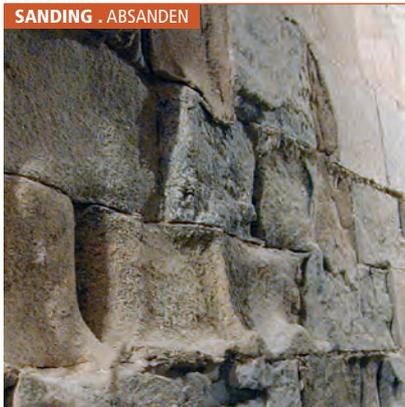


**Sugaring** developing on the head of a marble sculpture.

Marmorkopf mit **zuckerkörnigem Zerfall** der Oberfläche.

*Germany, Munich, Propyläen, Königsplatz, Tympanon. KDC Olching / S. Simon*

## SANDING . ABSANDEN

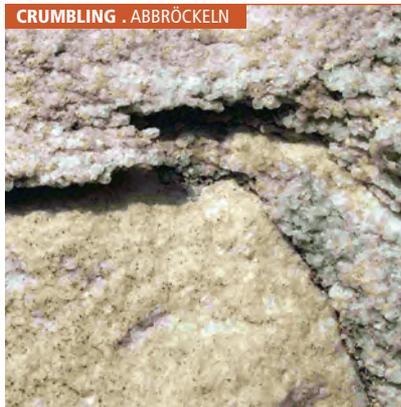


**Sanding** of a coarse grained granite.

**Absanden** bei einem grobkörnigen Granit.

*Portugal, Évora, Cathedral, 2005. LNEC / J. Delgado Rodrigues*

## CRUMBLING . ABBRÖCKELN



**Crumbling** of a crystalline marble.

**Abbröckeln** bei einem kristallinen Marmor.

*Czech Republic, Nedvedice, South Moravia, Pernštejn Castle, 2005. Area about 150 cm². National Heritage of the Czech Rep./ D. Michoinova*

## SUGARING . ZUCKERKÖRNIGER ZERFALL



Typical **sugaring** or loosening of the calcite crystals at the surface of the marble.

Typischer **zuckerkörniger Zerfall** bzw. Lockerung von Calcitkristallen an der Oberfläche eines Marmors.

*USA, Albany, New York, Agency Building, New York State Capitol, 2001. Photo size: 10 cm width / Wiss, Janney, Elstner Associates Inc. / K. Normandin, M. Petermann*

**FRAGMENTATION**  
ZERBRECHEN**Definition :**

The complete or partial breaking up of a stone, into portions of variable dimensions that are irregular in form, thickness and volume.

**Relationship with the substrate :**

The substrate remains apparently sound on both sides of the detachment plane. *Fragmentation* may occasionally affect the entire stone block, and may follow discontinuity planes.

**Sub-type(s) :**

- **Splintering** : Detachment of sharp, slender pieces of stone, split or broken off from the main body.
- **Chipping** : Breaking off of pieces, called chips, from the edges of a block.

**Other remarks :**

*Fragmentation* may be found when stone blocks are subjected to an overload. Upper parts as well as lower parts of monolithic columns are particularly prone to chipping and splintering (large weight supported by a small area).

**Definition:**

Das vollständige oder teilweise Auseinanderbrechen eines Gesteins in Bruchstücke verschiedener Größe, welche eine unregelmäßige Form, Dicke und Volumen haben.

**Beziehungen zu Substrat:**

Das Substrat bleibt sichtbar ungeschädigt auf beiden Seiten der Trennfläche. *Zerbrechen* kann sowohl manchmal den ganzen Steinblock erfassen als auch entlang Diskontinuitätsflächen auftreten.

**Unterarten:**

- **Abscherben**: Abtrennung von scharfen, schlanken Gesteinstücken, abgespalten oder abgebrochen vom Hauptbestandteil des Hauptgesteinskörpers.
- **Absplittern**: Ausbrechen von Stücken (Chips, Splitter) von den Ecken eines Gesteinsblocks.

**Weitere Anmerkungen:**

*Zerbrechen* tritt dann auf, wenn Gesteine einer Überbelastung ausgesetzt sind. Die oberen Bereiche von monolithischen Säulen sind besonders häufig von Abscherben und Absplittern betroffen (wenn ein großes Gewicht auf einer kleinen Fläche auflastet).

## SPLINTERING . ABSCHERBEN



The **splintering** of this limestone block has resulted in a succession of cupule-like depressions on the stone surface.

Das **Abscherben** an diesem Kalksteinblock hat zu einer Folge von napfartigen Eintiefungen der Steinoberfläche geführt.

*Egypt, Karnak temple, block fields, KDC Olching / S. Simon*

## FRAGMENTATION . ZERBRECHEN



**Fragmentation** of the upper part of a monolithic limestone column.

**Zerbrechen** am oberen Ende einer monolithischen Kalksteinsäule.

*France, Saint-Benoît-sur-Loire, 1996. Fracture length : 30cm. CICRP / P. Bromblet*

## CHIPPING . ABSPLITTERN



Limestone, **chipping** (final state). Chipping occurred under high compression, after the replacement of the lower block of the column.

**Absplittern** an einem Kalkstein (Endzustand). Das Absplittern entstand durch hohen Auflastdruck nach Ersetzen des unteren Steinblocks an der Säule.

*Belgium, Leuven (Louvain), 2005. Height of the stone blocks : 40 to 50 cm. TNO / R. van Hees*

## FRAGMENTATION . ZERBRECHEN



**Fragmentation** of a dense limestone slab exposed on the church exterior wall.

**Zerbrechen** einer Platte aus dichtem Kalkstein an der Außenwand einer Kirche.

*Germany, Munich, 1998. Picture 60 cm width approximately. LNEC / J. Delgado Rodrigues*

## CHIPPING . ABSPLITTERN



Soft limestone, **chipping** due to overload on the structure supporting a balcony.

Weicher Kalkstein. **Absplittern** durch Überlastung der Bauteile, die den Balkon tragen.

*Malta, Valletta, 2006. Small side of the photo : c. 2m. LRMH / V. Vergès-Belmin*



**PEELING**  
ABSCHÄLEN  
(DÜNNE SCHALE)

**Definition :**  
Shedding, coming off, or partial detachment of a superficial layer (thickness : submillimetric to millimetric) having the aspect of a film or coating which has been applied on the stone surface.

**Definition:**  
Absondern, Abfallen oder teilweise Ablösung einer oberflächlichen Schicht (Schichtdicke weniger als ein Millimeter oder im Millimeterbereich), welche das Aussehen eines Films oder Überzugs hat, der auf die Oberfläche aufgebracht wurde.

**Equivalent term to be found in other glossaries :**  
*Peeling off.*

**Gleichwertiger Begriff in anderen Glossaren:**  
*Kein Äquivalent in der deutschen Sprache*

**Not to be confused with :**  
- *Blistering*, which is associated with a dome-like morphology.  
- *Scaling*, which is related to the detachment of stone layers (thickness : millimetric to centimetric).

**Nicht zu verwechseln mit:**  
- *Blasenbildung* ist verbunden mit einer kuppelartigen Morphologie.  
- *Abschalen* ist bezogen auf die Ablösung von Gesteinsschichten (Dicke : Millimeter bis Zentimeter)

## PEELING . ABSCHÄLEN



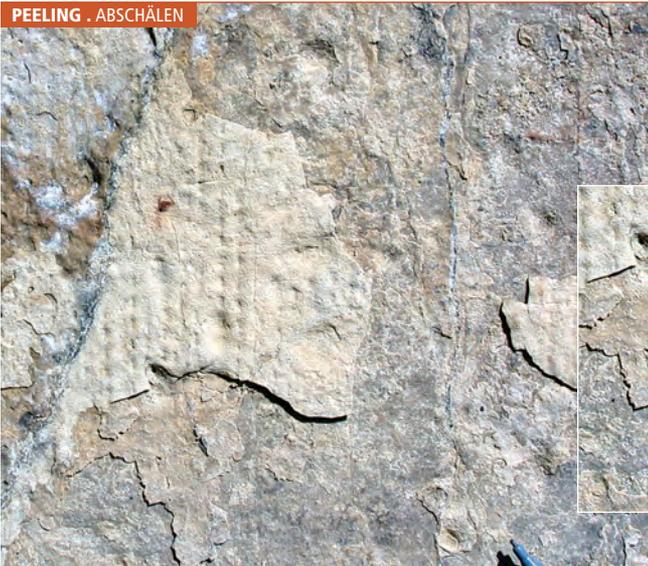
**Peeling** of a surface layer on a limestone element.

**Abschälen** einer Oberflächenschicht von einer Kalksteinfigur.

*France, Chartres, Cathedral, northern portal, 2005. Size of the figure : c. 15 cm.  
LRMH / V. Vergès-Belmin*



## PEELING . ABSCHÄLEN



**Peeling** linked to salt crystallization at the surface of a magnesian limestone.

**Abschälen** in Verbindung mit Salzkristallisation an einem Magnesium-Kalkstein.

*Portugal, Coimbra, Largo de Santa Clara, 2004. LRMH / Véronique Vergès-Belmin*



SCALING  
ABSCHALEN**Definition :**

**Detachment of stone as a scale or a stack of scales, not following any stone structure and detaching like fish scales or parallel to the stone surface. The thickness of a scale is generally of millimetric to centimetric scale, and is negligible compared to its surface dimension.**

**Definition:**

**Ablösung von Steinsubstanz in Form einer Schale oder eines Stapels von Schalen, welche nicht der Gesteinstextur folgen und sich wie Fischschuppen oder parallel zur Steinoberfläche ablösen. Die Dicke der Schalen beträgt allgemein zwischen einigen Millimetern und Zentimetern; sie ist wesentlich kleiner als die Fläche der Schale.**

**Relationship with the substrate :**

The plane of detachment of the scales is located near the stone surface (a fraction of millimeters to several centimeters).

**Beziehungen zum Substrat:**

Die Ablöseebene der Schalen liegt nahe der Gesteinsoberfläche in einer Tiefe von einigen Millimetern oder Zentimetern.

**Equivalent terms to be found in other glossaries :**

*Desquamation, Scale, plaque* or *plaquette* describe exclusively the features, and not the process.

**Gleichwertige Begriffe in anderen Glossaren:**

„*Abschalung*“; „*Schale*“ beschreiben ausschließlich das Erscheinungsbild und nicht den Prozess („*Plaque*“ und „*Plaquette*“ sind im Deutschen nicht gebräuchlich).

**Sub-type(s) :**

- **Flaking** : scaling in thin flat or curved scales of submillimetric to millimetric thickness, organized as fish scales.  
- **Contour scaling** : scaling in which the interface with the sound part of the stone is parallel to the stone surface. In the case of flat surfaces, contour scaling may be called **spalling**.  
*Case hardening* is a synonym of *contour scaling*.

**Unterarten:**

- **Abschuppen**: Ablösen in Form von dünnen, flachen oder gebogenen Schalen von weniger als bis einige Millimeter Dicke, angeordnet wie Fischschuppen.  
- **Konturschale**: Hier verläuft die Trennfläche zwischen Schale und gesundem Gestein parallel zur Gesteinsoberfläche. Im Fall von ebenen Oberflächen kann die Konturschale auch als „Abplatzung“ bezeichnet werden.  
„*Case Hardening*“ („*Buchdeckelverhärtung*“) ist ein Synonym für Konturschale.

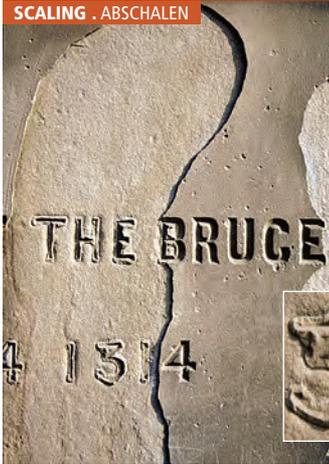
**Not to be confused with :**

- *Delamination* : corresponds to a detachment following the bedding or shistosity planes of a stone.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- „*Schichtspaltung*“ stellt eine Ablösung dar, die der Schichtung des Gesteins folgt.

## SCALING . ABSCHALEN



Detached **scaling** 4 mm thick on sandstone block base course.

4 mm dicke abgelöste **Schale** an einem Sandsteinblock.

Scotland, Stirling Castle Esplanade, Stirling, Robert Bruce Monument, 1993. Incised letters c. 35mm high. Pers. Archive Ref OW 5 / I. Maxwell



## SCALING . ABSCHALEN



**Contour scaling**, developing on a magmatic stone element (Kersanton).

**Konturschale** an einem Bauteil aus einem magmatischen Gestein (Kersanton)

France, Brittany, La Martyre, Saint-Salomon church, 1984. Scale thickness : 1-2 cm . LRMH DIA00011326 / J.-P. Bozellec

## CONTOUR SCALING . KONTURSCHALE



**Contour scaling** developed as thin detachments on the face of the figure.

**Konturschale** ausgebildet als eine dünne Ablösung auf einem Kalksandstein.

Austria, Vienna, Saint-Stephen Cathedral, calcareous sandstone (Breitenbrunner). Bundesdenkmalamt, Vienna / Atelier E. Pummer, Wachau & J. Nimmrichter

## SPALLING . ABPLATZEN



Some of the flat dimension stones show complete or partial **contour scaling**, which may be called here **spalling**.

Einige der dünnlagigen Werksteine zeigen vollständige Bildung von **Konturschalen**. Dieser Schaden kann auch als **Abplatzung** bezeichnet werden.

France, Bouzonville (Moselle), abbatial church, 2004. LRMH / J.-D. Mertz

## FLAKING . ABSCHUPPEN



Sandstone block contaminated with sodium chloride. Salt crystallization induces granular disintegration and scaling of the stone. As scales are very thin, the degradation pattern is also called **flaking**.

Mit Natriumchlorid belasteter Gesteinsblock. Die Salzkristallisation führt zu körni-gem Zerfall und Abschalen der Gesteinsoberfläche. Weil die Schalen sehr dünn sind, kann dieses Verwitterungsbild auch als **Abschuppen** bezeichnet werden.

France, Dieuze (Moselle) Salines Royales, bâtiment de la délivrance, 2002. Large side : 0.4 m. LRMH / V. Vergès-Belmin

## ALVEOLIZATION ALVEOLENBILDUNG

### Definition :

**Formation, on the stone surface, of cavities (alveoles) which may be interconnected and may have variable shapes and sizes (generally centimetric, sometimes metric).**

### Definition:

**Bildung von Aushöhlungen (Alveolen) auf der Steinoberfläche, die miteinander in Verbindung stehen können. Sie haben variable Formen und Größen, allgemein im Zentimeterbereich, mitunter auch im Meterbereich.**

### Equivalent terms to be found in other glossaries :

*Alveolar erosion, alveolar weathering, honeycomb.*

### Gleichwertige Begriffe in anderen Glossaren:

„Alveolarerosion“, „Alveolarverwitterung“, „Honigwabenverwitterung“.

### Other spelling :

Alveolisation

### Andere Schreibweise:

-

### Sub-type(s) :

- **Coving** : erosion feature consisting in a single alveole developing from the edge of the stone block.

### Unterarten:

- **Aushöhlung** ist eine Form des Materialverlusts, die aus einer einzelnen Alveole besteht und sich von der Kante eines Steinquaders aus entwickelt.

### Not to be confused with :

- *Microkarst* : refers to a network of millimetric to centimetric interconnected depressions, clearly linked to a dissolution process.

- *Pitting* : corresponds to the formation of point-like millimetric to submillimetric pits, generally not connected, on a stone surface.

### Nicht zu verwechseln mit:

- *Microkarst* bezieht sich auf ein Netzwerk von millimeter- bis zentimetergroßen Aushöhlungen, die eindeutig einem Lösungsprozess zugeordnet werden können.

- *Pitting (Grubenbildung)* bezieht sich auf die Bildung von punktförmigen, millimeter- bis submillimetergroßen Gruben auf der Gesteinsoberfläche, die zumeist nicht miteinander verbunden sind.

### Other remarks :

*Alveolization* is a kind of differential weathering possibly due to inhomogeneities in physical or chemical properties of the stone. *Alveolization* may occur with other degradation patterns such as *granular disintegration* and/or *scaling*. In those particular cases in which *alveolization* develops mainly in depth in a diverticular manner, it can be referred to as *vermicular alveolization*. In arid climates large size alveoles of meter size are frequently formed (e.g. Petra, Jordan).

### Weitere Anmerkungen:

*Alveolen* sind eine Art differentieller Verwitterung unter Beteiligung von Salzen. Sie entstehen möglicherweise als Folge einer inhomogenen Verteilung von physikalischen oder chemischen Eigenschaften im Gestein. *Alveolen* können auch mit anderen Schadensformen wie *körnigem Zerfall* und/oder *Abschalen* auftreten. In besonderen Einzelfällen, in denen sich die *Alveolen* wie Blasen nur (blasenförmig) in die Tiefe entwickeln, spricht man auch von „Vermikularer“ (wurmformiger) *Alveolarverwitterung*. In ariden Klimazonen bilden sich häufig Alveolen in einer Größe von Metern (z. B. Petra, Jordanien).

## COVING . AUSHÖHLUNG



Disaggregation of individual geologically weaker sandstone blocks due to the consequential effect of repointing the joints and beds with a too hard and durable cementitious mortar. As a result, a single alveole (**coving**) has developed from the sides of the block.

Zerfall von geologisch schwächeren Sandsteinblöcken aufgrund des Einbringens von zu zementhaltigem, hartem und dauerhaftem Mörtel in die Stoß- und Lagerfugen in Form einer Aushöhlung.

*Scotland, Arbroath, Angus, Arbroath Abbey, 1992. Individual stone bed heights. 20 cm. Pers. Archive Ref MQ 14 / I. Maxwell*

## ALVEOLIZATION . ALVEOLENBILDUNG



**Alveolization** develops here as cavities illustrating a combination of **honeycombs** and alignments following the natural bedding planes of the sandstone.

**Alveolen**, hier ausgebildet in einer Kombination von **Honigwaben** und Hohlräumen in einer Anordnung, die der natürlichen Lagerung des Sandsteins folgt.

*Scotland, Culzean, Ayrshire, Culzean Castle entrance gates, 1993. Individual stone bed heights Ca 200-250mm. Pers. archive Ref PB 35 / I. Maxwell*

## ALVEOLIZATION . ALVEOLENBILDUNG



**Alveolization** of a porous limestone.

**Alveolen** in einem porösen Kalkstein.

*Malta, Rabat – Gozo, Citadel, 1994. Geol. Inst. Aachen University / B. Fitzner*

## ALVEOLIZATION . ALVEOLENBILDUNG



Deep **alveolization** of a sandstone block.

Tiefe **Alveolen** in einem Sandsteinblock.

*Italy, South Tyrol, Terlano/Terlan, Maria Himmelfahrt/Maria Assunta, Sandstone, 2000. Length of stone, 80 cm. IMP Uni Innsbruck / C. Franzen*

## EROSION EROSION

### Definition :

**Loss of original surface, leading to smoothed shapes.**

### Equivalent terms to be found in other glossaries :

*Loss of material* is a very general expression that refers to any loss of original surface, which can be due to a variety of reasons such as *granular disintegration*, *scaling* etc. This term is too vague and should not be used.

### Sub-type(s) :

- **Differential erosion** : to be preferred to *differential deterioration* : occurs when erosion does not proceed at the same rate from one area of the stone to the other. As a result, the stone deteriorates irregularly. This feature is found on heterogeneous stones containing harder and/or less porous zones. It may also occur as a result of selective lichen attack on calcitic stones. Differential erosion is generally found on sedimentary and volcanic stones. Differential erosion is synonymous with *relief formation*, i.e. the formation of irregularities on the stone surface.

Differential erosion may result in *loss of components* or *loss of matrix of the stone* :

. **Loss of components** : Partial or selective elimination of soft (clay lenticles, nodules of limonite, etc) or compact stone components (pebbles, fossil fragments, geological concretions, lava fragments).

. **Loss of matrix** : Partial or selective elimination of the stone matrix, resulting in protruding compact stone components.

- **Rounding** : Preferential erosion of originally angular stone edges leading to a distinctly rounded profile. Rounding can especially be observed on stones which preferably deteriorate through granular disintegration, or when environmental conditions favor granular disintegration.

- **Roughening** : Selective loss of small particles from an originally smooth stone surface. The substrate is still sound. Roughening can appear either progressively in case of long term deterioration process (for instance in case of granular disintegration), or instantaneously in case of inappropriate actions, such as aggressive cleaning.

### Other remarks :

*Erosion* may have natural and/or anthropogenic causes. It can be due to chemical, physical or/and biological processes.

### Definition:

**Verlust von Originaloberfläche, der zu einer Glättung der Oberflächenmorphologie führt.**

### Gleichwertige Begriffe in anderen Glossaren:

Der Begriff „Materialverlust“ ist ein sehr allgemeiner Begriff, der sich auf jede Art von Verlust der Originaloberfläche bezieht, obwohl unterschiedliche Ursachen vorliegen können wie „Körniger Zerfall“, „Abschalen“ etc. Der Begriff ist zu vage und sollte nicht für einzelne Schadensformen benutzt werden.

(Anmerkung für die deutsche Übersetzung: Fitzner et al. (1995) und Fitzner & Heinrichs (2002) benutzen den Begriff „Materialverlust“ als Überbegriff einer ganzen Gruppe von Verwitterungsformen und nie im Sinn von „Erosion“. „Erosion“ entspricht insgesamt ihren Schadensformen „Relief“ und „Rückverwitterung“.)

### Unterarten:

- **Differenzielle Erosion** soll gegenüber dem Begriff „Differenzieller Materialverlust/Schädigung“ bevorzugt werden. Man spricht von „Differenzieller Erosion“, wenn die Erosion in einem Bereich der Oberfläche nicht mit der gleichen Geschwindigkeit voranschreitet wie in einem anderen. Dadurch verwittert das Gestein ungleichmäßig. Diese Erscheinung wird bei heterogen zusammengesetzten Gesteinen mit härteren und/oder poröseren Bereichen gefunden. Differenzielle Erosion kann auch als Folge des Angriffs von Flechten auf calcitischen Gesteinen auftreten. Sie wird auf sedimentären wie auf vulkanischen Gesteinen angetroffen. Differenzielle Erosion ist synonym mit „Relief“, d. h. mit der Bildung von unregelmäßigen Formen an der Oberfläche. „Differenzielle Erosion“ kann den „Verlust von Komponenten“ oder den „Verlust von Matrix“ des Gesteins zur Folge haben.

. **Komponentenverlust**: Partielles oder selektives Auswittern von weichen Komponenten (Tonlinsen, Limonitnester, etc.) oder kompakten Komponenten (Kieselsteine, Fossilfragmente, geologische Konkretionen, Lavatrümmer).

. **Matrixverlust**: Partielles oder selektives Auswittern der Gesteinsmatrix mit der Folge, dass kompakte Gesteinskomponenten herausstehen.

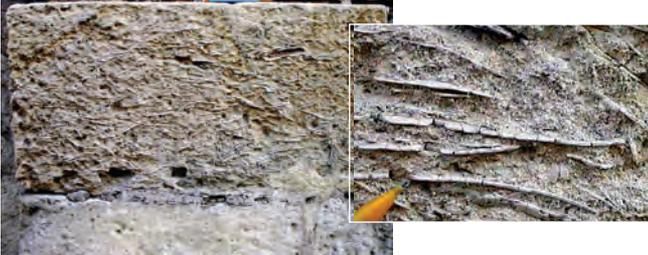
- **Zurundung**: Bevorzugte Erosion von ursprünglich scharfen Kanten und Ecken zu einem gerundeten Profil. Zurundung wird besonders bei Gesteinen beobachtet, die durch „Körnigen Zerfall“ verwittern, oder wenn die Umgebungsbedingungen den „Körnigen Zerfall“ fördern.

- **Aufrauung**: Selektiver Verlust von kleinen Partikeln von einer ursprünglich glatten Oberfläche. Das Gestein ist aber in der Tiefe nicht weiter geschädigt. Aufrauung kann entweder durch lang andauernde Verwitterungsprozesse voranschreiten oder plötzlich nach ungeeigneten Maßnahmen wie nach einer aggressiven Reinigung auftreten.

### Weitere Anmerkungen:

*Erosion* kann natürliche und/oder anthropogene Ursachen haben. Sie entsteht durch chemische, physikalische und/oder biologische Prozesse.

## LOSS OF MATRIX . MATRIXVERLUST



Differential erosion of a fossil bearing limestone block due to **loss of matrix**.

Differenzielle Erosion an einem fossilführenden Kalkstein in Folge von **Matrixverlust**.

Malta, Valletta, old town, 2003. LRMH / V. Vergès-Belmin

## DIFFERENTIAL EROSION . DIFFERENZIELLE EROSION



**Differential erosion** in the sandstone Petra cliffs.

**Differenzielle Erosion** in den Sandsteinfelsen von Petra.

Jordan, Petra, 2004. Photo 4–5m in height. LNEC / J. Delgado Rodrigues

## ROUNDING . ZURUNDUNG

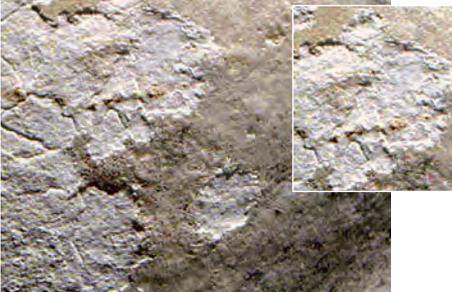


**Rounding** of Serena sandstone due to preferential deterioration of edges close to the joints.

**Zurundung** von Serena Sandstein auf Grund des verstärkten Kantenabtrags an den Fugen.

France, Marseille, Cathédrale Nouvelle Major, 2006. Size of each block : 40x80cm. LRMH / V. Vergès-Belmin

## DIFFERENTIAL EROSION . DIFFERENZIELLE EROSION



**Differential erosion** on a marble sculpture visible after treatment with a biocide and gentle brushing.

**Differenzielle Erosion** an einer Marmorskulptur, aufgetreten nach einer Biozidbehandlung und leichtem Abbürsten.

Portugal, Queluz Palace, 2003. Width of the sculpture : ca. 60cm. LNEC / J. Delgado Rodrigues

## EROSION . EROSION



The **erosion** of this limestone sculpture results in loss of carved details, and smoothed shapes.

Die **Erosion** verursacht an der Kalksteinfigur durch Glättung der Konturen den Verlust von bildhauerischen Details

France, Rouen, cathedral. LRMH / P. Bromblet

## LOSS OF COMPONENT . KOMPONENTENVERLUST



**Loss of iron-rich component** in a sandstone block.

**Verlust von eisenreichen Komponenten** in einem Sandsteinblock.

Scotland, Edinburgh, Carlton Hill Observatory, 2007. LRMH / V. Vergès-Belmin

## MECHANICAL DAMAGE MECHANISCHER SCHADEN

### Definition :

**Loss of stone material clearly due to a mechanical action.**

### Sub-type(s) :

- **Impact damage** : Mechanical damage due to the impact of a projectile (bullet, shrapnel) or of a hard tool.
- **Cut** : Loss of material due to the action of an edge tool. It can have the appearance of an excavated cavity, an incision, a missing edge, etc...Tool marks can be considered as special kinds of cuts but should not be considered as damage features.
- **Scratch** : Manually induced superficial and line-like loss of material due to the action of some pointed object. It can be accidental or intentional. Usually it appears as a more or less long groove. Tool marks can have the appearance of scratches, but should not be taken as damage features.
- **Abrasion** : Erosion due to wearing down or rubbing away by means of friction, or to the impact of particles.
- **Keying** : Impact damage resulting from hitting a surface with a pointed tool, in order to get an irregular surface which will assist the adhesion of an added material, a mortar for instance.

### Other remarks :

In most cases *mechanical damage* has an anthropogenic origin.

### Definition:

**Verlust von Steinmaterial, eindeutig verursacht durch mechanische Einwirkung.**

### Unterarten:

- **Einschlag**: Mechanischer Schaden durch Einschlag eines Projektils (Geschoss, Granatsplitter) oder durch ein hartes Werkzeug.
- **Einschnitt**: Verlust von Steinmaterial durch ein scharfkantiges Werkzeug. Ein Einschnitt kann die Form einer ausgearbeiteten Aushöhlung, einer Einritzung, einer fehlenden Kante etc. haben. Werkzeugspuren können als eine besondere Form von Einschnitten angesehen werden, sollten aber nicht zu den Schäden gezählt werden.
- **Kratzer**: Manuell erzeugter, oberflächlicher und linienförmiger Materialverlust, verursacht durch einen spitzen Gegenstand. Ein Kratzer kann absichtlich oder unabsichtlich erzeugt worden sein. Gewöhnlich erscheint ein Kratzer in der Form einer mehr oder weniger langen Rille. Werkzeugspuren können auch wie Kratzer aussehen, aber sollten nicht als Schadensformen angesehen werden.
- **Abrieb**: Eine Form der Erosion, die durch Abtragen oder Abreiben mit harten Werkzeugen oder durch den Aufprall von Partikeln (Sandstrahl) erzeugt wird.
- **Aufspitzen**: Mechanischer Schaden, der durch den Schlag mit spitzen Werkzeugen auf die Oberfläche verursacht wird. Aufspitzen hat den Zweck, eine unregelmäßige Oberfläche herzustellen, um die Haftung eines aufgetragenen Materials, zum Beispiel eines Putzes, zu erhöhen.

### Weitere Anmerkungen:

In den meisten Fällen sind *mechanische Schäden* anthropogen verursacht.

## SCRATCH . KRATZER



Mechanical damage due to series of **scratches** on a limestone element.

Mechanischer Schaden als Folge von zahlreichen **Kratzern** an einem Kalkstein.

France, Chartres, Cathédrale, 2005. LRMH / V. Vergès-Belmin

## IMPACT DAMAGE . EINSCHLAGSCHADEN

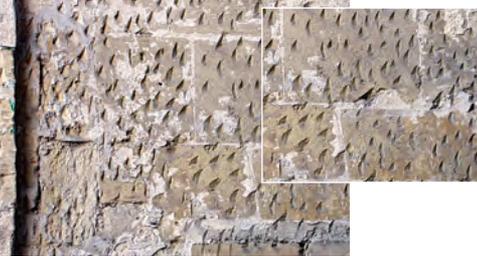


**Impact damage** on a limestone ashlar, due to a bullet.

**Einschlagschaden** in einem Kalksteinwerkstein, entstanden durch ein Geschoss.

Lebanon, Baalbek quarry, small building, 2000. LRMH / V. Vergès-Belmin

## KEYING . AUFSPITZEN



Soft limestone showing **impact damage**. These **keying** marks were made to facilitate the adhesion of a render, which was later removed or has fallen off.

Weicher Kalkstein mit **Einschlagschaden**. Die Oberfläche wurde **aufgespitzt**, um die Haftung eines Putzes zu verbessern, der später entweder abgenommen wurde oder von selbst abgefallen ist.

Malta, Valletta, 2006. LRMH / V. Vergès-Belmin

## CUTS . EINSCHNITT



**Cuts** in a sandstone wall, most probably due to knife whetting.

**Einschnitte** in einer Sandsteinmauer, vermutlich durch Schärfung von Messern verursacht.

Scotland, Stirling Castle, 2007. LRMH / V. Vergès-Belmin

## ABRASION . ABRIEB/ABRASION



The repeated **abrasion** effect of feet has led to the formation of a depression on this stone pavement element.

Der wiederholte **Abrieb** durch FüÙe hat zu einer Eintiefung in der Steinschwelle geführt.

Italy, Tschars, South Tyrol, Pfarrkirche, 2001. IMP Uni., Innsbruck / C. Franzen

## MICROKARST MIKROKARST

### Definition :

Network of small interconnected depressions of millimetric to centimetric scale, sometimes looking like hydrographic network. Microkarst patterns are due to a partial and/or selective dissolution of calcareous stone surfaces exposed to water run-off.

### Equivalent terms to be found in other glossaries :

*Karst, dissolution, cratering. This last term refers to bricks, not to stone.*

### Not to be confused with :

- *Alveolization*, the depressions of which are similar in shape but bigger in size (centimetric scale) and are not systematically interconnected. Alveolization may be due to selective degradation by salts, whereas microkarst is exclusively linked to an obvious dissolution process.
- *Pitting* : point like, usually not interconnected, millimetric or submillimetric cavities.

### Other remarks :

There is no trace of any *granular disintegration* or *scaling* on the stone surface.

### Definition:

Netzwerk von kleinen, millimeter- bis zentimetergroßen Vertiefungen, die manchmal wie ein Flusssystem aussehen. Mikrokarstformen entstehen durch partielle und/oder selektive Auflösung von Kalkstein durch fließendes Wasser.

### Gleichwertige Begriffe in anderen Glossaren:

*„Karst“, „Lösungserscheinung“, „Kraterbildung“.* Der letzte Ausdruck bezieht sich auf Ziegel, nicht auf Gestein.

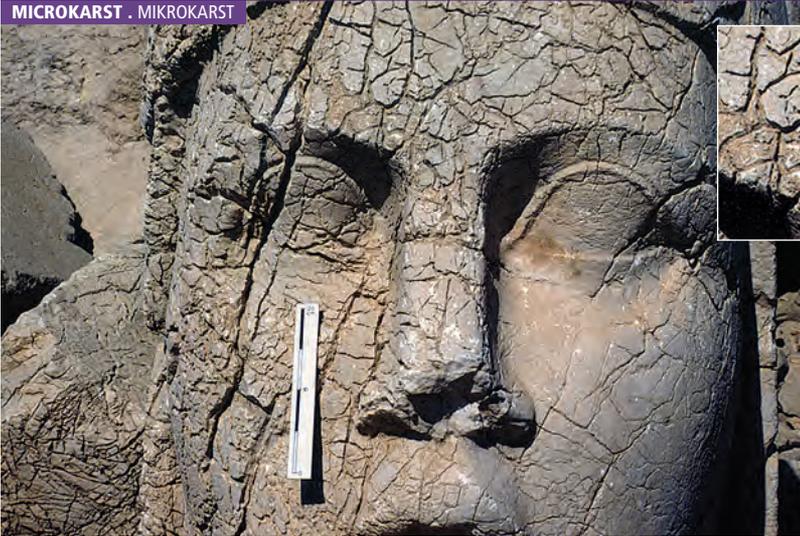
### Nicht zu verwechseln mit:

- *Alveolenbildung*: Diese Vertiefungen sind ähnlich in der Form, aber größer (Zentimetergröße) und nicht systematisch miteinander verbunden. Alveolen können infolge selektiver Verwitterung durch Salze entstehen, während Mikrokarst nur auf einen offensichtlichen Lösungsprozess bezogen ist.
- *Pitting* entspricht punktförmigen, nicht miteinander verbundenen millimeter- oder submillimetergroßen Gruben.

### Weitere Anmerkungen:

Bei Mikrokarst gibt es keine weiteren Anzeichen von *Absanden* oder *Schalenbildung* an der Oberfläche.

MICROKARST . MIKROKARST



**Microkarst** developed on a limestone sculpture.

**Mikrokarst** auf einer Kalksteinskulptur.

*Turkey, Nemrud Dag 2002. Head of a statue (Apollo), Height of the image : c. 60 cm. Geol. Inst., Aachen University / B. Fitzner*

MICROKARST . MIKROKARST



**Microkarst** developed on the base of a chalk column particularly exposed to weather.

**Mikrokarst** an der Basis einer Säule aus kreidigem Kalkstein, in Teilen der Witterung ausgesetzt.

*France, Amiens, Cathedral, western façade, 1992. LRMH / V. Vergès-Belmin*

**MISSING PART**  
FEHLSTELLE

**Definition :**

Empty space, obviously located in the place of some formerly existing stone part. Protruding and particularly exposed parts of sculptures (nose, fingers) are typical locations for material loss resulting in missing parts.

**Definition:**

Freie Stelle, an deren Platz sich früher offensichtlich ein Stein befunden hat. Hervorstehende und besonders exponierte Teile von Skulpturen wie fehlende Nasen oder Finger sind typische Beispiele für die Art Materialverlust, welche als Fehlstelle bezeichnet wird.

**Equivalent term to be found in other glossaries :**

*Lacuna.*

Keine gleichwertigen Begriffe in anderen Glossaren.

**Subtype(s) :**

- **Gap** : hollow place in the stone surface, hole.

**Unterart(en):**

- „**Lücke**“ ist eine Hohlstelle (Loch) in der Steinoberfläche.

## HOLE . HOHLSTELLE / LOCH



Chimney structure showing **hole** and loss of sandstone masonry.

Mauerstein an einem Kamin mit einem **Loch** und darunter Gesteinsverlust.

*Scotland, Edinburgh, Carlton Terrace, 2002. British Geological Survey / E. Hyslop*

## MISSING PART . FEHLSTELLE



The nose of this marble figure shows a **missing part**.

Die Nase dieser Marmorfigur hat eine **Fehlstelle**.

*France, Versailles, Castle Park, Sculpted group "Le bain d'Apollon", 2004.LRMH / V. Vergès-Belmin*

**PERFORATION**  
PERFORATION/  
DURCHLÖCHERUNG

**Definition :**

A single or series of surface punctures, holes or gaps, made by a sharp tool or created by an animal. The size is generally of millimetric to centrimetric scale. Perforations are deeper than wide, and penetrate into the body of the stone.

**Definition:**

Ein einzelnes Loch oder eine Reihe von Löchern oder Lücken, die durch ein scharfes Werkzeug oder durch Lebewesen verursacht werden. Die Größe ist allgemein im Bereich von Millimetern bis Zentimetern. Perforationen sind tiefer als breit und erstrecken sich in das Innere des Gesteins.

**Equivalent term to be found in other glossaries :**

*Drill hole.*

**Gleichwertiger Begriff in anderen Glossaren:**

„Bohrloch“

**Not to be confused with :**

- *Pitting* : formation of millimetric to submillimetric pits, usually much smaller than perforations.
- *Gap* : hole not obviously created through a perforation process.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Pitting (Grube)* bezieht sich auf die Bildung von millimeter- bis submillimetergroßen Gruben, die normalerweise viel kleiner als Perforationen sind.
- *Lücke (Loch)* : Nicht eindeutig durch einen Bohrvorgang entstanden.

**Other remarks :**

A *perforation* is normally induced by a sharp instrument (e.g. by drilling). In specific circumstances, animals may produce *perforations* :

- *wasps* on very soft stones (diameter : c. 5 mm)
- *marine molluscs* (e.g. : *lithophagus sp.*) on stones which have stayed under water for some time (diameter : c. 1 cm).

**Weitere Anmerkungen:**

Die *Perforation* wird normalerweise durch ein scharfes Instrument (z. B. durch einen Bohrer) erzeugt. Unter besonderen Umständen können auch Lebewesen *Perforationen* erzeugen:

- *Wespen* in sehr weichen Gesteinen (Durchmesser ca. 5 mm)
- *Marine Weichtiere* (z. B. *Lithophagus sp.*) bei Gesteinen, die einige Zeit unter Wasser gestanden haben (Durchmesser ca. 1 cm).

## PERFORATION . PERFORATION/DURCHLÖCHERUNG



**Perforation** by marine lithophagous organisms on a limestone sphinx found during undersea excavations after an immersion of several centuries.

**Perforation/Durchlöcherung** durch den Organismus Lithophagus. Die Kalksteinsphinx wurde bei Unterwassergrabungen gefunden, nachdem sie dort über mehrere Jahrhunderte gelegen hatte.

*Egypt, Alexandria, Kom el Dikka open air museum, 2006. CICRP / P. Bromblet*

## PERFORATION . PERFORATION/DURCHLÖCHERUNG



**Perforation** of sandstone due to masonry bees which have entered the mortar joints and burrowed into the soft sandstone beneath the surface layer.

**Perforation/Durchlöcherung** durch Bienen, die sich bei den Mörtelfugen und dem weichen Sandstein unter die Oberfläche eingegraben haben.

*Scotland, Irvine, Town House, 2004. Image is approx. 20 cm across. British Geological Survey / E. Hyslop*

## PERFORATION . PERFORATION/DURCHLÖCHERUNG

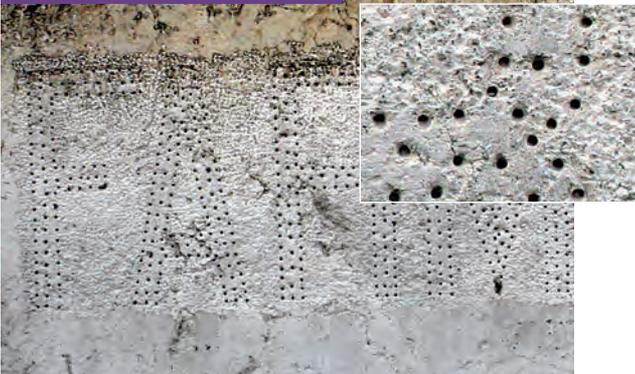


**Perforation** due to wasp activity.

**Perforation/Durchlöcherung** durch Wespen.

*France, Avenay-Val-d'Or, Church St-Thérain, sandstone, 2006. Reims University / G. Fronteau*

## PERFORATION . PERFORATION/DURCHLÖCHERUNG



Geometrically organised **perforations**, forming letters of the word "farmacia".  
Geometrisch angeordnete **Perforationen**, welche das Wort „FARMACIA“ bilden.

*Italy, Venice, Istria stone, 2007. Diameter of the holes : 2mm. LRMH / V. Vergès-Belmin*

**PITTING**  
PITTING/GRUBE

**Definition :**

**Point-like millimetric or submillimetric shallow cavities. The pits generally have a cylindrical or conical shape and are not interconnected, although transition patterns to interconnected pits can also be observed.**

**Definition:**

**Punktförmige, millimeter- bis submillimetergroße Aushöhlungen. Die Gruben haben allgemein zylindrische oder konische Formen und sind nicht miteinander verbunden, obwohl Übergangsformen zu miteinander verbundenen Gruben beobachtet werden können.**

**Not to be confused with :**

- *Microkarst*, which creates a network of small interconnected depressions of millimetric to centimetric scale.  
- *Perforation* which is, in general, induced by a sharp instrument or an animal, and usually induces much bigger and deeper holes than pitting.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Mikrokarst* besteht aus einem Netzwerk von kleinen, miteinander verbundenen Gruben von Millimeter- bis Zentimetergröße.  
- *Perforation* wird allgemein durch ein scharfes Instrument hervorgerufen oder durch ein Lebewesen und ruft meist größere und tiefere Löcher als Pitting hervor.

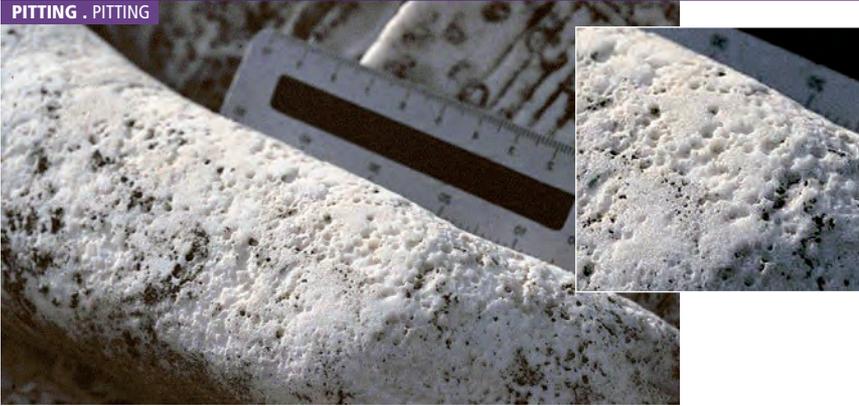
**Other remarks :**

*Pitting* is due to partial or selective deterioration. Pitting can be biogenically or chemically induced, especially on carbonate stones.  
*Pitting* may also result from a harsh or inadapted abrasive cleaning method.

**Weitere Anmerkungen:**

*Pitting* entsteht durch partielle oder selektive Verwitterung. *Pitting* ist biogen oder chemisch verursacht, besonders auf Carbonatgesteinen.  
*Pitting* kann auch Folge einer harten oder unangemessen abrasiven Reinigung sein.

## PITTING . PITTING



**Pitting** developing on a marble sculpture. Microbiological origin is probable.

**Pitting** an einer Marmorskulptur, vermutlich mikrobiologischen Ursprungs.

Germany, Munich, Old Southern cemetery, 1992.  
KDC Olching / S. Simon

## PITTING . PITTING



**Pitting**, developing on the upper part of a broken limestone column. Microbiological origin is probable.

**Pitting** am oberen Teil einer gebrochenen Kalksteinsäule, vermutlich mikrobiologischen Ursprungs.

Morocco, Volubilis archaeological site, 2006. Diameter of the column, c. 45 cm. CICRP / J.-M. Vallet

## PITTING . PITTING



**Pitting** on an Istria limestone column. The black color of the stone is due to the presence of a black crust tracing its surface.

**Pitting** an einer Säule aus Istrischem Kalkstein. Die schwarze Farbe des Gesteins kommt von einer schwarzen Kruste, welche seine Oberfläche überzieht.

Italy, Venice, Doge's Palace, 1998, LMRH / V. Vergès-Belmin

## PITTING . PITTING



**Pitting** due to lichen colonization on a limestone block.

**Pitting** an einem Kalkstein in Folge der Besiedlung durch Flechten.

Lebanon, Baalbek temple, 2000. LRMH / V. Vergès-Belmin

**CRUST**  
KRUSTE

**Definition :**

Generally coherent accumulation of materials on the surface. A crust may include exogenic deposits in combination with materials derived from the stone. A crust is frequently dark coloured (*black crust*) but light colours can also be found. Crusts may have an homogeneous thickness, and thus replicate the stone surface, or have irregular thickness and disturb the reading of the stone surface details.

**Relationship with the substrate :**

A *crust* may be weakly or strongly bonded to the substrate. Often, *crusts* detached from the substrate include stone material.

**Sub-type(s) :**

- **Black crust** : Kind of crust developing generally on areas protected against direct rainfall or water runoff in urban environment. Black crusts usually adhere firmly to the substrate. They are composed mainly of particles from the atmosphere, trapped into a gypsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) matrix.
- **Salt crust** : Crust composed of soluble salts, which develop in the presence of high salt levels, and form from wetting and drying cycles.

**Not to be confused with :**

- *Encrustation*, which is also a coherent layer, but is always adherent to the substrate. The term *encrustation* is preferred to crust when the accumulation clearly results from water infiltration followed by precipitation.
- *Alga* : Algae often have a dark colour during the dry season and may be confused with black crusts. Oppositely to black crusts, algae do not adhere to the substrate, and are usually located in outdoor situations, in areas exposed to direct rain impact, or on water pathways. These two characteristics differentiate algae from black crusts.
- *Patina* : Black iron rich patinas, which develop usually as a thin layer enriched in iron/clay minerals on iron containing sandstones, and are located on all exposed parts of the building/sculpture, not only on parts sheltered from the rain impact.

**Definition:**

Allgemein formuliert ist eine Kruste eine zusammenhängende Ansammlung von Stoffen auf der Oberfläche. Eine Kruste kann exogene Ablagerungen in Verbindung mit Stoffen aus dem Stein verbinden. Krusten sind häufig schwarz gefärbt („Schwarze Kruste“), aber es finden sich auch helle Krusten. Krusten können eine gleichmäßige Dicke aufweisen und die Steinoberfläche nachzeichnen; sie können aber auch eine unregelmäßige Dicke haben, weshalb Details der Gesteinsoberfläche dann schwerer zu erkennen sind.

**Beziehungen zum Substrat:**

Eine *Kruste* kann schwach oder fest mit dem Substrat verbunden sein. Oft schließen abgelöste *Krusten* Steinmaterial aus dessen Oberfläche ein.

**Unterarten:**

- **Schwarze Krusten** entwickeln sich allgemein im urbanen Umfeld auf Flächen, die vor direktem Regen und Ablaufwasser geschützt sind. Sie haften gewöhnlich sehr fest auf dem Substrat. Sie setzen sich hauptsächlich aus Partikeln aus der Luft zusammen, die in einer Gipsmatrix ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) fixiert sind.
- **Salzkrusten** setzen sich aus löslichen Salzen zusammen und bilden sich in Gegenwart hoher Salzkonzentrationen durch Feucht-Trocken-Zyklen.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Inkrustation* stellt ebenfalls eine zusammenhängende Schicht dar. Sie ist immer mit dem Substrat verbunden. Der Ausdruck wird bevorzugt, wenn die Bildung deutlich auf Infiltration von Wasser und einen nachfolgenden Ausfällungsprozess hinweist.
- *Algen* besitzen in Trockenzeiten häufig eine schwarze Farbe und können mit schwarzen Krusten verwechselt werden. Im Gegensatz zu schwarzen Krusten sind Algen nicht fest mit dem Substrat verbunden und kommen normalerweise auf Flächen vor, die direktem Regen ausgesetzt sind oder an denen Wasser abläuft. Beide Charakteristika grenzen die *Algen* von den „Schwarzen Krusten“ ab.
- *Patina* : Die schwarze, eisenreiche Patina tritt normalerweise als eine dünne, an Eisen- und Tonmineralen angereicherte Schicht auf eisenreichen Sandsteinen auf. Sie findet sich auf allen Teilen eines Gebäudes oder einer Skulptur, auch auf solchen, die der Witterung ausgesetzt sind, nicht nur dort, wo sie vor direktem Regen geschützt sind.

**BLACK CRUST . SCHWARZE KRUSTE**



**Black crust** tracing the surface of a limestone sculpture.

**Schwarze Kruste** auf der Oberfläche einer Kalksteinskulptur.

*France, Saint-Denis, Basilique, 2006. Photo height : c. 30 cm. LRMH / V. Vergès-Belmin*

**SALT CRUST . SALZKRUSTE**



Porous limestone, **salt crust** (halite).

Poröser Kalkstein mit **Salzkruste** aus Natriumchlorid.

*Egypt, Cairo, Mosque, 2000. Stone width : c. 30 cm. Geol. Inst. / Aachen Univ. / B. Fitzner*

**BLACK CRUST . SCHWARZE KRUSTE**



Limestone sculpture, **black crust**.

Kalksteinfigur mit **schwarzer Kruste**.

*Germany, Naumburg, Cathedral, 1990. Head height : c. 30 cm. Geol. Inst. / Aachen Univ. / B. Fitzner*

**DEPOSIT**  
ABLAGERUNG

**Definition :**

Accumulation of exogenic material of variable thickness. Some examples of deposits : splashes of paint or mortar, sea salt aerosols, atmospheric particles such as soot or dust, remains of conservation materials such as cellulose poultices, blast materials, etc.

**Definition:**

Ansammlung von exogenem Material variabler Dicke. Einige Beispiele von Ablagerungen: Farbspritzer oder Mörtelspritzer, Aerosole von Meersalz, atmosphärische Partikel wie Ruß oder Staub, Rückstände von Konservierungstoffen wie Zellulosekompressen, Strahlgut etc.

**Relationship with the substrate :**

A *deposit* generally lacks adhesion to the stone surface.

**Beziehungen zum Substrat:**

Diese Art von *Ablagerung* hat normalerweise keine feste Verbindung zum Gestein.

**Equivalent term to be found in other glossaries :**

*Surface deposit.*

**Gleichwertiger Begriff in anderen Glossaren:**

*Oberflächliche Ablagerung*

**Not to be confused with :**

Bird and bat droppings are considered as *deposits*, whereas bird nests, spider webs are to be considered as *biological colonization*.

**Nicht zu verwechseln mit:**

Vogelkot und Fledermauskot werden als Ablagerungen angesehen, während Vogelnester und Spinnennetze als *Biologische Besiedlung* angesehen werden.

**Other remarks :**

A *deposit* can be described for colour, morphology, size and if possible nature and/or origin.

**Weitere Anmerkungen:**

Eine *Ablagerung* kann nach Farbe, Morphologie, Größe, und wenn möglich nach Zusammensetzung und/oder Entstehung beschrieben werden. Der französische Ausdruck „Empoussièrement“ kann im Deutschen mit „Verstaubung“ übersetzt werden.

DEPOSIT . ABLAGERUNG

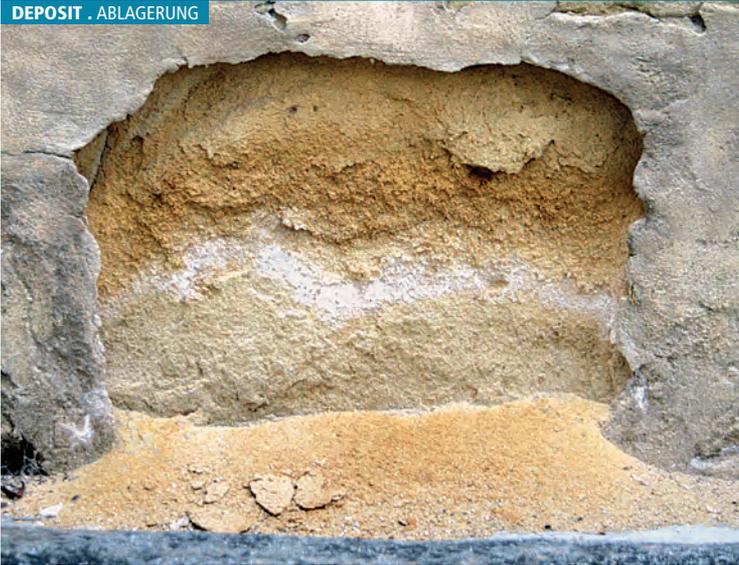


Deposit of pigeon droppings on granite sculpture.

Ablagerung von Taubenkot auf einer Granitskulptur.

Portugal, Porto , Cathedral, 2002. Sculpture slightly above natural size. LNEC / J. Delgado Rodrigues

DEPOSIT . ABLAGERUNG



The material detached from the sandstone block forms a **deposit**.  
Das von dem Sandsteinblock abgelöste Material bildet eine **Ablagerung**.

USA, Santa Barbara, Mission, 2008. Block height : 30 cm.  
Véronique Vergès-Belmin / LRMH

**DISCOLOURATION  
VERFÄRBUNG**

**Definition :**

Change of the stone colour in one to three of the colour parameters : hue, value and chroma.

- hue corresponds to the most prominent characteristic of a colour (blue, red, yellow, orange etc..).
- value corresponds to the darkness (low hues) or lightness (high hues) of a colour.
- chroma corresponds to the purity of a colour. High chroma colours look rich and full. Low chroma colours look dull and grayish. Sometimes chroma is called saturation.

**Relationship with the substrate :**

It may affect the surface and/or be present in depth of the stone.

**Equivalent term to be found in other glossaries :**

*Chromatic alteration.*

**Other spelling :**

Discoloration (US).

**Sub-type(s) :**

- **Colouration** (to be preferred to *colouring*) : change in hue, value and/or a gain in chroma
- **Bleaching** (or *fading*) : gain in value due to chemical weathering of minerals (e.g. reduction of iron and manganese compounds) or extraction of colouring matter (leaching, washing out), or loss of polish, generally very superficial. Dark and bright colour marbles often show bleaching as a result of exposure to weather.
- **Moist area** : corresponds to the darkening (lower hue) of a surface due to dampness. The denomination *moist area* is preferred to *moist spot*, *moist zone* or *visible damp area*.
- **Staining** : kind of discolouration of limited extent and generally of unattractive appearance.

**Not to be confused with :**

- *Patina* : superficial modification of the material perceivable as a discolouration, in often having a favourable connotation.
- *Soiling* : refers to a tangible deposit and has a negative connotation
- *Deposit* : refers to the accumulation of material of variable thickness, possibly having a colour different from that of the stone.

**Other remarks :**

*Discolouration* is frequently produced by salts, by the corrosion of metals (e.g. iron, lead, copper), by micro-organisms, or by exposure to fire.

Some typical yellow, orange, brown and black *discolouration* patterns are due to the presence of carotenoids and melanins produced by fungi and cyanobacteria.

Darkened areas due to moistening may have different shapes and extension according to their origin : pipe leakage, rising damp, hygroscopic behaviour due to the presence of salts, condensation.

**Definition:**

Änderung der Steinfarbe unter Bezug auf einen der drei Farbparameter: Farbe, Farbhelligkeit, Farbsättigung.

- „Farbe“ bezieht sich auf die wichtigste Farbeigenschaft wie Blau, Rot, Gelb, Orange etc.
- „Farbhelligkeit“ bezieht sich auf den Dunkelwert (tiefer Farbton) oder Helligkeitswert (heller Farbton) einer Farbe.
- „Farbsättigung“ bezieht sich auf die Farbreinheit. Farben mit hoher Farbsättigung erscheinen satt und voll. Farben mit niedriger Farbsättigung erscheinen trüb und grau. Im Englischen wird chroma manchmal auch „Saturation“ genannt.

**Beziehungen zum Substrat:**

Die *Verfärbung* kann die Oberfläche und/oder das Gesteinsinnere betreffen.

**Gleichwertiger Begriff in anderen Glossaren:**

*Farbveränderung*

**Andere Schreibweise:**

-

**Unterarten:**

- **Färbung** ist eine Veränderung in Farbwert, Helligkeit und/oder eine Zunahme der Farbsättigung.
- **Bleichung** („Verblassen“) ist eine Zunahme der Farbhelligkeit auf Grund der chemischen Verwitterung von Mineralen (z. B. Eisen- oder Mangan-Komponenten), der Extraktion von färbenden Bestandteilen („Auslaugung“, „Auswaschung“) oder des Verlusts der Politur. Dunkle und farbige Marmore zeigen oft eine Bleichung, wenn sie der Witterung ausgesetzt sind.
- **Feuchtebereich** bezieht sich auf die Dunklung (geringere Farbhelligkeit) der Oberfläche durch Feuchtigkeit. Die Bezeichnung „Feuchtebereich“ wird gegenüber Begriffen wie „Feuchteflecken“, „Feuchtezone“ oder „sichtbare Durchfeuchtung“ bevorzugt.
- **Fleckenartige** Verfärbung begrenzter Größe und allgemein unschönen Aussehens.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Patina* ist eine oberflächliche Veränderung des Materials in Gestalt einer Farbveränderung, die in vielen Fällen als vorteilhaft wahrgenommen wird.
- *Verschmutzung* bezieht sich auf eine stoffliche, greifbare Ablagerung, die als negativ wahrgenommen wird.
- *Ablagerung* bezieht sich auf die Materialanhäufungen unterschiedlicher Dicke, die möglicherweise eine andere Farbe als das Gestein haben.

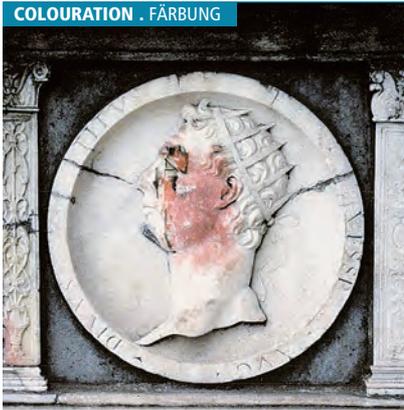
**Weitere Anmerkungen:**

*Verfärbungen* werden oft durch Salze, die Korrosion von Metallen (z.B. Eisen, Mangan, Blei, Kupfer), Mikroorganismen oder durch Brand hervorgerufen.

Einige typische gelbe, orange, braune und schwarze Verfärbungen sind durch Carotinoide und Melanine verursacht, die von Pilzen und Cyanobakterien produziert werden.

Dunkle Feuchtebereiche können abhängig von ihrer Entstehung verschiedene Formen und Ausdehnungen besitzen: defekte Regenableitungen, aufsteigende Feuchte, hygroskopische Feuchte durch Salze, Kondensation.

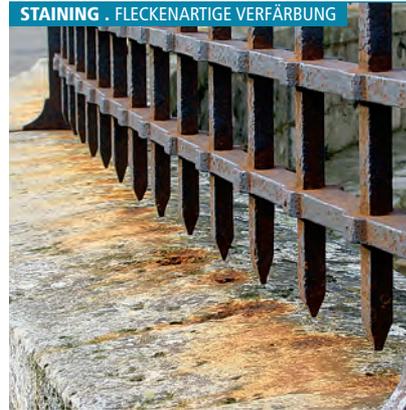
COLOURATION . FÄRBUNG



Red **colouration** on a marble bas-relief.  
**Rote Färbung** an einem Flachrelief aus Marmor.

Italy, Certosa di Pavia, 1992.  
height : c. 0.5m, KDC.  
Olching / S. Simon

STAINING . FLECKENARTIGE VERFÄRBUNG

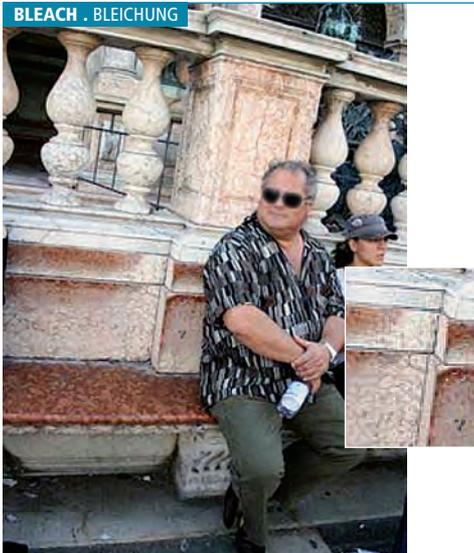


Iron oxides are driven by water from the rusting railing, and induce the development of a brown **staining** on the underlying stones.

Braune **Flecken** von Eisenoxiden, die durch Regenwasser von dem rostenden Geländer abgewaschen werden.

France, Chartres, Cathedral, 2004.  
LRMH / V. Vergès-Belmin

BLEACH . BLEICHUNG



This purple-rednodular limestone has a natural tendency to **bleach** (fade) from exposure to rainfall as can be seen on most vertical parts and balusters of this monument. The faded surface layer has not been allowed to form in areas of constant rubbing action.

Dieser rötliche Knollenmarmor zeigt die natürliche Tendenz zur **Bleichung** unter dem Einfluss von Regen. Die Bleichung ist auf den vertikalen Flächen und an den Balustern besonders ausgeprägt. Eine gebleichte Oberfläche konnte sich auf den Flächen, auf denen die Leute sitzen, nicht bilden, weil sie dort immer abgerieben wird.

Italy, Venice, Piazza San Marco, Rosso di Verona marble, 2007. LRMH / V. Vergès-Belmin

STAINING . FLECKENARTIGE VERFÄRBUNG



**Stains** on a limestone pediment underneath a bronze sculpture.

**Flecken** durch Kupfersalze auf einem Kalksteinsockel unter einer Bronzefigur.

Hungary, Budapest, 2001. Sculpture c. 3m height. LNEC / J. Delgado-Rodriguez

MOIST AREA . FEUCHTEBEREICH



**Moist area** on a sandstone rubble built wall as a result of a concentrated discharge of rain water from a broken downpipe.

**Feuchtbereich** auf einen Bruchsteinmauerwerk aus Sandstein auf Grund des unregelmäßigen Wasserabflusses aus einem gebrochenen Regenfallrohr.

Scotland, New Lanark, South Lanarkshire, Long Row residential block, 1996. Rainwater downpipe 100mm in diameter. Pers. archive Ref XM 12 / Ingvál Maxwell

STAINING . FLECKENARTIGE VERFÄRBUNG



**Staining** from water absorption or vapor condensation occurring on marble cladding.

**Bildung von Flecken** durch Absorption von Wasser oder Wasserdampf auf einer Marmorverkleidung.

United States, Albany, New York, Cultural Education Center, New York state Capitol, 2001. Wiss, Janney, Elstner Associates Inc. / K. Normandin, M. Petermann

**EFFLORESCENCE**  
AUSBLÜHUNG

**Definition :**

Generally whitish, powdery or whisker-like crystals on the surface. Efflorescences are generally poorly cohesive and commonly made of soluble salt crystals.

**Relationship with the substrate :**

Efflorescences are generally poorly bonded to the stone surface.

**Equivalent term to be found in other glossaries :**

Efflorescence is preferred to the expression *loose salt deposits*.

**Not to be confused with :**

- *Subflorescence* : Term employed in the case where crystallization occurs inside the material.
- *Deposit* : To the naked eye, efflorescences often look like deposits. However, their constituents come from the stone itself whereas deposits come from outside.

**Other remarks :**

Efflorescence is commonly the result of evaporation of saline water present in the porous structure of the stone. Efflorescences are often constituted of soluble salts such as sodium chloride (*halite* : NaCl) or sulphate (*thenardite* : Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), magnesium sulphate (*epsomite* : MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O), but they may also be made of less soluble minerals such as *calcite* (CaCO<sub>3</sub>), *barium sulphate* (BaSO<sub>4</sub>) and *amorphous silica* (SiO<sub>2</sub> · nH<sub>2</sub>O).

**Definition:**

Im Allgemeinen weißliche, pulvrige oder nadelförmige Kristalle auf der Oberfläche. Ausblühungen sind meist wenig kompakt und bestehen aus löslichen Salzen.

**Beziehungen zum Substrat:**

Ausblühungen haften allgemein nur schwach an der Gesteinsoberfläche.

**Gleichwertiger Begriff in anderen Glossaren:**

Der Begriff *Ausblühung* ist gegenüber *lockere Salzablagerungen* zu bevorzugen.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Subfloreszenz* : Der Begriff wird in den Fällen gebraucht, in denen die Kristallisation innerhalb des Materials stattfindet.
- *Ablagerung* : Für das bloße Auge sehen Ausblühungen häufig wie Ablagerungen aus. Die ausblühenden Salze stammen aber aus dem Gestein selbst, die Bestandteile der Ablagerung kommen von außen.

**Weitere Anmerkungen:**

*Ausblühungen* entstehen allgemein durch die Verdunstung salzhaltiger Porenlösungen. Sie bestehen häufig aus löslichen Salzen wie Natriumchlorid (*Halit* : NaCl), oder Sulfaten wie Natriumsulfat (*Thenardit* : Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, *Mirabilit* : Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 10 H<sub>2</sub>O), Magnesiumsulfat (*Hexahydrit* : MgSO<sub>4</sub> · 6 H<sub>2</sub>O, *Epsomit* : MgSO<sub>4</sub> · 7 H<sub>2</sub>O) oder aus weniger löslichen Verbindungen wie Calciumsulfat (Gips: CaSO<sub>4</sub> · 2 H<sub>2</sub>O), Calciumcarbonat (*Calcit*: CaCO<sub>3</sub>), *Bariumsulfat* (BaSO<sub>4</sub>) oder *amorpher Kieselsäure* (SiO<sub>2</sub> · nH<sub>2</sub>O). Bariumsulfat (Baryt: BaSO<sub>4</sub>) oder amorphes Kieselgel (SiO<sub>2</sub> · n H<sub>2</sub>O) stammen nicht aus salinaren Porenlösungen, sondern sind die Folge von Fehlanwendungen bei der Gipsumwandlung oder Festigung mit Kieselsäureester oder Kieselgel.

EFFLORESCENCE . AUSBLÜHUNG



**Efflorescence** on dolomitic limestone related to historic air pollution.

**Ausblühung** auf einem dolomitischen Kalkstein, verursacht durch Luftverschmutzung in der Vergangenheit.

*United Kingdom, York, Monk's Bar, historic city gate, 14th century, 2005. Width of the stone blocks :  
appr. 40 cm. The Getty Conservation Institute, E. Doehne*

EFFLORESCENCE . AUSBLÜHUNG



Formation of salts forming **efflorescence** on the surface of sandstone masonry, focused at joints between masonry blocks.

Bildung von **Salzausblühungen** auf der Oberfläche eines Sandsteinmauerwerks, besonders intensiv an den Fugen.

*Scotland, Glasgow, McLennan Arch, 2005, image is approx. 25cm across. British Geological Survey / E. Hyslop*

EFFLORESCENCE . AUSBLÜHUNG



Limestone block showing salt **efflorescences**.

Kalksteinblock mit **Salzausblühungen**.

*USA, Santa Barbara, Mission, 2008. Block size : 30cm. Véronique Vergès-Belmin / LRMH*

**ENCRUSTATION**  
INKRUSTATION

**Definition :**

**Compact, hard, mineral outer layer adhering to the stone. Surface morphology and colour are usually different from those of the stone.**

**Definition:**

**Kompakte, harte, mineralische Schicht auf der Oberfläche, die fest am Stein haftet. Oberflächenmorphologie und Farbe unterscheiden sich normalerweise von der des Gesteins.**

**Relationship with the substrate :**

Encrustations generally adhere firmly to the stone surface. When an encrustation is removed, adhering stone materials may be taken away with it.

**Beziehungen zum Substrat:**

Inkrustationen haften allgemein fest an der Gesteinsoberfläche. Wenn eine Inkrustation entfernt wird, kann daran anhaftendes Steinmaterial mit abgenommen werden.

**Location :**

Encrustations are generally found below areas of the building where water is percolating or has percolated in the past.

**Lage am Objekt:**

Inkrustationen werden allgemein an Gebäudeteilen gefunden, an denen früher Sickerwasser aufgetreten ist oder gegenwärtig noch auftritt.

**Equivalent term to be found in other glossaries :**

*Incrustation.*

**Keine gleichwertigen Begriffe in anderen Glossaren.**

**Sub-type(s) :**

- *Concretion* : Kind of encrustation having a specific shape: nodular, botryoidal (grape-like) or framboidal (raspberry like). Concretions may even have conic shapes of form drapery-like vertical sheets. Stalagmites and stalactites are types of concretions. In general, concretions do not outline, contour the surface of the stone, and are of limited extent.

**Unterarten:**

- *Konkretion*: Stellt eine Art von Inkrustation mit besonderer Form dar: knotenförmig/kugelig, traubenförmig, himbeerförmig. Konkretionen können auch konische Formen wie faltenreiche Vorhänge haben. Stalagmiten und Stalaktiten werden ebenfalls zu den Konkretionen gezählt. Im Allgemeinen fließt die Form von Konkretionen nicht aus, sie zeichnet die Gesteinsoberfläche nach und ist von begrenzter Größe.

**Not to be confused with :**

- *Crust* : The term encrustation is used when the feature is clearly due to a precipitation process, following any kind of leaching. If there is no evidence of leaching and precipitation, the term crust will be employed.  
- *Lichen* : Some lichens (the so-called crustose ones) can look like encrustations. Lichens are not usually hard. When scratched, one can see blackish or green traces resulting from algae or cyanobacteria hosted by the lichen.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Kruste*: Der Begriff „Inkrustation“ wird benützt, wenn das Gebilde eindeutig durch einen Ausfällungsprozess entstanden ist. Wenn es kein Anzeichen von Auslaugung und Ausfällung gibt, wird der Begriff „Kruste“ gebraucht.  
- *Flechten*: Einige Flechten wie die sog. „Crustosen Flechten“ können wie Inkrustationen aussehen. Flechten sind gewöhnlich nicht hart. Wenn man sie abkratzt, treten schwarze oder grüne Spuren hervor, die durch Algen oder Cyanobakterien verursacht sind, die in Symbiose mit der Flechte leben.

**Other remarks :**

*Encrustations* on monuments are frequently deposits of materials mobilized by water percolation and thus coming from the building itself : Carbonates, sulphates, metallic oxides and silica are frequently found.

**Weitere Anmerkungen:**

*Inkrustationen* an Gebäuden sind häufig Ablagerungen von Stoffen, die durch Sickerwasser mobilisiert wurden, und stammen deshalb aus dem Gebäude selbst: Häufig werden Karbonate, Sulfate, Metalloxide und Kieselsäure vorgefunden.

ENCrustATION . INKRUSTATION



**Calcite encrustation** covering a limestone masonry under an arch.

**Calcit Inkrustation**, das Kalksteinmauerwerk unter einem Steinbogen bedeckend.



France, Vaison-la-Romaine, ancient cathedral Notre-Dame de Nazareth, cloister, 2005. CICRP / P. Bromblet

ENCrustATION . INKRUSTATION



**Concretions** with the form of **stalactites** under the arch of the aqueduct built of limestone.

**Konkretionen** in Form von **Stalaktiten** unter dem Bogen eines Aquädukts aus Kalkstein.



Portugal, Lisbon, Águas Livres Aqueduct 2002. Blocks are c. 1m wide. LNEC / J. Delgado Rodrigues

ENCrustATION . INKRUSTATION



**Calcite encrustation** linked to water leached from joints, on a granite, sandstone and schist ashlar.

**Calcit Inkrustation** entstanden durch Sickerwasser, welches die Fugen zwischen Granit, Sandstein und Schieferquadern ausgelagert hat.



Scotland, Isle of Iona, ancient convent (detail), 2006. Length of a stone, c. 25 cm. CICRP / J.M. Vallet

**FILM**  
FILMBILDUNG

**Definition :**

**Thin covering or coating layer generally of organic nature, generally homogeneous, follows the stone surface. A film may be opaque or translucent.**

**Relationship with the substrate :**

A film generally adheres to but does not penetrate into the substrate, possibly changing surface properties (aspect, colour, permeability) of the stone.

**Equivalent terms to be found in other glossaries :**

*Pellicle, skin.*

**Not to be confused with :**

- *Patina*, which, to the naked eye, has no perceivable thickness.
- *Encrustation*, which refers to a strongly adhering mineral deposit, and may not follow the surface of the stone as a film would.

**Other remarks :**

Paint layers, certain categories of water repellents or protective agents (*antigraffiti*), sealants, are considered films. A *bio-film* is a kind of *biological colonization* (see this term). Through ageing, a film may lose its translucency or detach from the substrate.

**Definition:**

**Dünne Deckschicht allgemein organischer Natur, homogen, der Steinoberfläche folgend. Der Film kann opak oder durchscheinend sein.**

**Beziehungen zum Substrat:**

Ein Film haftet normalerweise an dem Substrat, dringt aber nicht darin ein. Möglicherweise verändert der Film die Oberflächeneigenschaften des Gesteins wie Aussehen, Farbe, Permeabilität.

**Gleichwertige Ausdrücke in anderen Glossaren:**

*Haut* oder *Häutchen* sollte im Deutschen nicht verwendet werden.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Patina* besitzt bei Betrachtung mit dem bloßen Auge keine erkennbare Dicke.
- *Inkrustation* bezieht sich auf eine fest haftende mineralische Ablagerung, die nicht immer wie ein Film der Steinoberfläche folgt.

**Weitere Anmerkungen:**

Farbschichten, bestimmte Arten von wasserabweisenden oder schützenden Behandlungen (*Antigraffiti*), Versiegelungen werden mitunter als Filme bezeichnet. Ein „Biofilm“ entsteht durch „Biologische Besiedlung“ (siehe dort). Durch Alterung kann ein Film seine Transluzenz verlieren oder sich vom Substrat lösen.

FILM . FILMBILDUNG



Porous limestone ashlar partially covered with multilayer paint **film**.

Poröser Mauerwerksquader aus Kalkstein mit teilweiser Bedeckung durch einen mehrlagigen Malschicht**film**.

Malta, Valletta, old town, 2003. LRMH / V. Vergès-Belmin

>	<b>CRUST .</b> KRUSTE	<b>DEPOSIT .</b> ABLAGERUNG	<b>DISCOLOURATION .</b> VERFÄRBUNG	<b>EFFLORESCENCE .</b> AUSBLÜHUNG	<b>ENCRUSTATION .</b> INKRUSTATION
---	--------------------------	--------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

**GLOSSY ASPECT**  
GLANZ

**Definition :**

Aspect of a surface that reflects totally or partially the light. The surface has a mirror-like appearance.

**Definition:**

Erscheinung an einer Oberfläche, welche ganz oder teilweise das Licht reflektiert. Die Oberfläche hat ein spiegelartiges Aussehen.

**Equivalent term to be found in other glossaries :**

*Polished surface.*

**Gleichwertige Begriffe in anderen Glossaren:**

*Polierte Oberfläche, Politur.*

**Other remarks :**

A glossy aspect may be due to previous polishing (intentional or not), or to the presence of a transparent film which reflects light.

**Weitere Anmerkungen:**

Der Oberflächenglanz (Glanzeffekt) kann durch gewollte oder unbeabsichtigte Politur oder durch einen transparenten, Licht reflektierenden Film entstehen.

GLOSSY ASPECT . GLANZ



Marble column, covered with a superficial film of polyvinyl acetate. This product was applied during a restoration campaign, to give back the marble its original **glossy aspect**.

Marmorsäule mit einem Film aus Polyvinylacetat auf der Oberfläche. Der Kunststoff wurde im Zuge einer Restaurierung aufgebracht, um dem Marmor wieder seinen ursprünglichen **Glanz** zu verleihen.

France, Paris, Opéra Garnier, 1999.  
Diameter of the column : c. 0.7 M.  
LRMH / V. Vergès-Belmin

GLOSSY ASPECT . GLANZ



The **glossy aspect** of this parapet is due to the repeated rubbing action of people leaning over the bridge.

Die sich häufig über die Brückenbrüstung lehrenden Passanten verursachen den **Glanz** auf der Steinoberfläche.

Italy, Venice, Rialto Bridge, 1994. LRMH / V. Vergès-Belmin

GLOSSY ASPECT . GLANZ



**Glossy aspect** on pavement stones.  
**Oberflächenglanz** auf einem Steinpflaster.

Malta, Valletta, 2004. LRMH / V. Vergès-Belmin



>	<b>CRUST .</b> KRUSTE	<b>DEPOSIT .</b> ABLAGERUNG	<b>DISCOLOURATION .</b> VERFÄRBUNG	<b>EFFLORESCENCE .</b> AUSBLÜHUNG	<b>ENCRUSTATION .</b> INKRUSTATION
---	--------------------------	--------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

**GRAFFITI**  
GRAFFITI

**Definition :**

**Engraving, scratching, cutting or application of paint, ink or similar matter on the stone surface.**

**Other spelling :**

Plural : *Graffiti*.

**Other remarks :**

*Graffiti* are generally the result of an act of vandalism. However, some graffiti may have historical, aesthetical or cultural values and should be conserved.

**Definition:**

**Einritzen, Kratzen, Schneiden oder Aufsprühen von Farbe, Tinte oder ähnlichem auf die Steinoberfläche.**

**Andere Schreibweise:**

Plural: *Graffiti*.

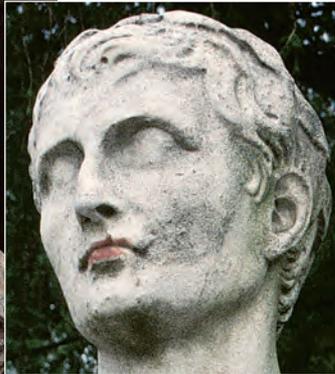
**Weitere Anmerkungen:**

*Graffiti* sind meist das Ergebnis von Vandalismus. Dennoch können manche Graffiti einen historischen, ästhetischen oder kulturellen Wert besitzen und sollten deshalb erhalten werden.

GRAFFITI . GRAFFITI



Marble sculpture of the Potsdam Sanssouci park coloured by **graffiti**.  
Marmorskulptur mit **Graffiti** im Park von Sanssouci in Potsdam.



Germany, Potsdam castle, LRMH / V. Vergès-Belmin

GRAFFITI . GRAFFITI



**Graffiti** in the west abutment of the Aqueduct built in limestone.

**Graffiti** auf dem westlichen Stützfeiler des Aquädukts in Lissabon. Kalkstein.

Portugal, Lisbon, Águas Livres Aqueduct, 2005. "Alex" spreads on c. 1m. LNEC / J. Delgado Rodrigues

GRAFFITI . GRAFFITI



**Graffiti** obtained through scratching.

Durch Ritzen hergestellte **Graffiti**.

Malta, Valletta, 2006. Porous limestone, LRMH / V. Vergès-Belmin

**PATINA**  
PATINA

**Definition :**

**Chromatic modification of the material, generally resulting from natural or artificial ageing and not involving in most cases visible surface deterioration.**

**Sub-type(s) :**

- **Iron rich patina** : Natural black to brown thin layer enriched in iron/clay minerals, which can be found on iron containing sandstones. This kind of patina is generally observed in outdoor environments, and develops quite uniformly on the stone surface.
- **Oxalate patina** : Orange to brown thin layer enriched in calcium oxalates. This kind of patina may be found in outdoor environments, often on marble and limestone substrates.

**Not to be confused with :**

- *Film*, which is a thin visible homogeneous covering or coating layer generally of organic nature.
- *Black crust*, which is a generally coherent accumulation of materials on the surface. Black crusts are black to grey and have a perceivable thickness.
- *Discolouration*, which is a change of colour in one of the colour parameters: hue, value and chroma, and is often perceived as unattractive.

**Definition:**

**Farbliche Veränderung des Materials, allgemein resultierend aus natürlicher oder künstlicher Alterung. Mit Patina ist in der Regel keine sichtbare Schädigung der Oberfläche verbunden.**

**Unterarten:**

- **Eisenreiche Patina:** Natürliche, schwarze bis braune, dünne Schicht, angereichert an Eisen und Tonmineralen, die auf eisenhaltigen Sandsteinen vorgefunden werden kann. Diese Art von Patina wird allgemein im Freien angetroffen und entwickelt sich ziemlich gleichförmig auf der Steinoberfläche.
- **Oxalatpatina:** Orangefarbene bis braune, dünne Schicht, angereichert an Calciumoxalat. Diese Art Patina wird auch im Freien angetroffen, besonders auf Marmor und Kalkstein.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Filmbildung* ist eine dünne gleichmäßige Deckschicht oder Auflage organischen Ursprungs.
- *Schwarze Kruste* ist allgemein eine zusammenhängende Materialablagerung auf der Oberfläche. Sie ist schwarz bis grau und hat eine deutlich erkennbare Dicke.
- *Verfärbung* ist eine Veränderung der Steinfarbe in Bezug auf einen der drei Farbparameter Farbe, Farbhelligkeit und Farbsättigung und wird häufig als unästhetisch empfunden.

PATINA . PATINA



Oxalate **patina** developing on limestone.

Oxalat**patina** auf einem Kalkstein.

Morocco, Volubilis archaeological site, Basilica, 2006. Width of a stone : c. 45 cm. CICRP/ J.-M. Vallet

PATINA . PATINA



The sandstone elements of these buttresses show a variety of colours. Creamy to orange colours correspond to stones more recently set into the masonry. Brown colours are due to the development of an **iron-rich patina**, as a result of a longer exposure in the open air.

Die Sandsteinquader dieser Stützpfiler zeigen unterschiedliche Färbungen. Creme- bis orangefarbene Quader wurden erst kürzlich eingebaut. Die braunen Farben sind durch einen **eisenreiche Patina** verursacht, die sich im Verlauf der langen Exposition in der Umwelt gebildet hat.

Czech Republic, Prague, Cathedral, 2002.  
Stone size : c. 30 x 50 cm. LRMH / V. Vergès-Belmin

PATINA . PATINA



This sandstone sculpture, originally of light colour, has developed an **iron rich patina** over time.

Diese Sandsteinskulptur, ursprünglich von heller Farbe, hat im Laufe der Zeit eine **eisenreiche Patina** gebildet.

Czech Republic, Prague, one of the sculptures of the Charles Bridge, 2002. LRMH / V. Vergès-Belmin

**SOILING**  
VERSCHMUTZUNG

**Definition :**

**Deposit of a very thin layer of exogenous particles (eg. soot) giving a dirty appearance to the stone surface.**

**Relationship with the substrate :**

With soiling, the substrate structure is not considered as affected. Soiling may have different degrees of adhesion to the substrate.

**Not to be confused with :**

- *Crust*, which has a visible thickness.
- *Deposit*, which has a visible thickness, and not systematically a dirty appearance.

**Other remarks :**

With increasing adhesion and cohesion, soiling can transform into a crust. Soiling may originate from atmospheric pollutants (industrial, domestic or car exhaust products) or from particles transported by running water or heating convection.

**Definition:**

**Ablagerung einer sehr dünnen Schicht von Fremdpartikeln (z. B. Ruß), welche der Steinoberfläche ein schmutziges Aussehen verleihen.**

**Beziehungen zum Substrat:**

Bei einer Verschmutzung wird die Struktur des Substrats nicht angegriffen. Die Verschmutzung kann unterschiedlich stark am Substrat haften.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Kruste* hat eine erkennbare Dicke.
- *Ablagerung* hat eine erkennbare Dicke, aber nicht immer ein schmutziges Aussehen.

**Weitere Anmerkungen:**

Mit zunehmender Haftung und Verdichtung kann die Verschmutzung zu einer Kruste anwachsen. Eine Verschmutzung kann durch Luftverunreinigungen (industrielle oder verkehrsbedingte Schadstoffe) oder durch Partikeltransport in abfließendem Wasser oder Luftkonvektion bei Heizungsbetrieb gebildet werden.

SOILING . VERSCHMUTZUNG



This very particular type of **soiling** is specific of stone surfaces treated with water repellents. Water pathways are limited to narrow stripes, where algae may develop preferentially.

Diese besondere Art von **Verschmutzung** ist typisch für Steinoberflächen, welche mit Hydrophobierungsmitteln behandelt wurden. Der Wasserablauf erfolgt in dünnen Streifen, auf denen bevorzugt Algen wachsen können.

France, Versailles, Castle Park, marble sculpture, 2002.  
Large side : c. 0.6 m. LRMH / V. Vergès-Belmin

SOILING . VERSCHMUTZUNG

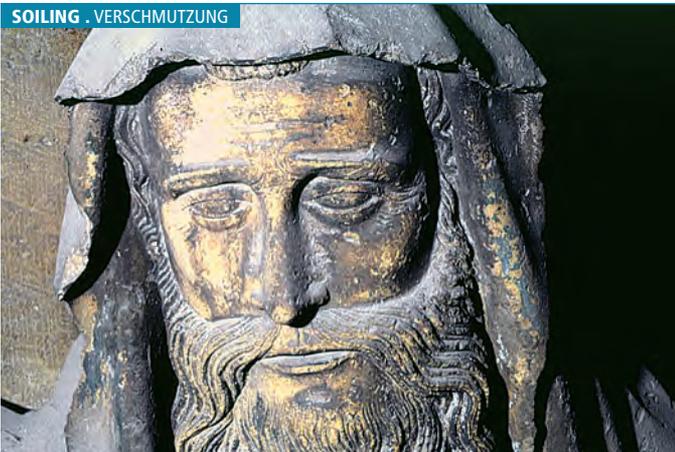


Thin, veil-like **soiling** by atmospheric dust on horizontal and subhorizontal parts of the sculptures.

Dünne, schleierartige **Verschmutzung** durch atmosphärischen Staub auf horizontalen und schrägen Oberflächen des Reliefs.

France, Marseille, La Nouvelle Major cathedral, Grey Serena sandstone and white limestone, 2006. Size of the tympanum : c. 2.5 m. CICRP / J.-M. Vallet

SOILING . VERSCHMUTZUNG



**Soiling** on the surface of a limestone sculpture protected against rainfall.

**Verschmutzung** auf der Oberfläche einer vor Regen geschützten Kalksteinskulptur.

France, Reims, Cathédrale Notre-Dame. Façade occidentale, portail central, 1989. Head size : c. 40cm. LRMH DIA00015622 / J.P. Bozellec

**SUBFLORESCENCE**  
SUBFLORESZENZ

**Definition :**

**Poorly adhesive soluble salts, commonly white, located under the stone surface.**

**Relationship with the substrate :**

Subflorescences are hidden, unless the stone layer over them detaches. In that case, salt crystals become visible on the newly exposed surface.

**Equivalent term to be found in other glossaries :**

*Cryptoflorescence.*

**Not to be confused with :**

- *Efflorescence*, which corresponds to salt crystallization on the surface of the stone instead of under it.

**Other remarks :**

*Subflorescence* is commonly the result of evaporation of saline water present in the porous structure of the stone. As subflorescences develop inside the porous structure, they often result in scaling of the surface.

**Definition:**

**Schwach anhaftende, lösliche, gemeinhin weiße Salze unterhalb der Gesteinsoberfläche.**

**Beziehungen zum Substrat:**

Subfloreszenzen sind verborgen, es sei denn, die Gesteinsschicht über ihnen löst sich ab. In diesem Fall treten die Salzkristalle auf der neu exponierten Oberfläche sichtbar in Erscheinung.

**Gleichwertiger Begriff in anderen Glossaren:**

*Kryptofloreszenz.*

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Effloreszenzen* stellen Salzausblühungen auf der Gesteinsoberfläche dar.

**Weitere Anmerkungen:**

*Subfloreszenz* ist allgemein auf die Verdunstung von salinen Porenlösungen zurückzuführen. Weil sich Subfloreszenzen innerhalb der Porenstruktur entwickeln, führen sie oft zur Bildung von Schalen.

SUBFLORESCENCE . SUBFLORESZENZ



Formation of white **subflorescence**, i.e. salt deposits within porous sandstone leading to loss of the stone surface, resulting from the use of de-icing salts at the entrance to the building.

Bildung von weißen **Subfloreszenzen**, i. e. Salzablagerungen innerhalb eines porösen Sandsteins. Sie haben zu einem Materialverlust an der Oberfläche geführt. Die Ursache liegt in der Verwendung von Streusalz im Eingangsbereich des Gebäudes.

Scotland, Glasgow, Newark Drive, 2005.  
British Geological Survey / E. Hyslop

**BIOLOGICAL  
COLONIZATION**  
BIOLOGISCHE BESIEDLUNG

**Definition :**

**Colonization of the stone by plants and micro-organisms such as bacteria, cyanobacteria, algae, fungi and lichen (symbioses of the latter three). Biological colonization also includes influences by other organisms such as animals nesting on and in stone.**

**Relationship with the substrate :**

Direct growth on and in stone or stone cavities ; also indirect influences by nearby trees and other organisms.

**Equivalent terms to be found in other glossaries :**

*Biological growth, biological overgrowth, living exogenous material.*

**Other spelling :**

Biological colonisation.

**Not to be confused with :**

- *Deposit* : consists of an accumulation of exogenic material, such as dust, droppings, on the stone surface. For instance, a bird's nest, a spider web are part of biological colonization, but bird or bat droppings are deposits.

**Other remarks :**

*Biological colonization* may be used when a mixture of different types of organisms are present on a stone, and are not distinguishable from each other.

*Biofilm* : Mono- to multilayered microbial colony attached to surfaces with varying thickness of up to 2mm. Often a biofilm consists of very few cells of different microorganisms embedded in large amounts of extracellular slime. These cohesive often sticky layers may shrink and expand according to the supply of water. Biofilms often create multicoloured biopatina by production of colouring agents. Higher plants grow sometimes to a considerable size at unexpected locations.

**Definition:**

**Die Besiedlung von Gesteinen durch höhere Pflanzen und Mikroorganismen wie Bakterien, Cyanobakterien, Algen, Pilze und Flechten (Symbiosen zwischen den drei Letztgenannten). Biologische Besiedlung umfasst auch Einflüsse durch andere Organismen wie den Nestbau von Tieren auf und im Stein.**

**Beziehungen zum Substrat:**

Biologisches Wachstum findet auf und im Gestein oder in Aushöhungen statt. Ein indirekter Einfluss besteht durch benachbarte Bäume und andere Organismen.

**Gleichwertige Begriffe in anderen Glossaren:**

*Biologischer Bewuchs, Biologische Bedeckung und Exogene, lebende Substanz.*

**Im Deutschen keine andere Schreibweise.**

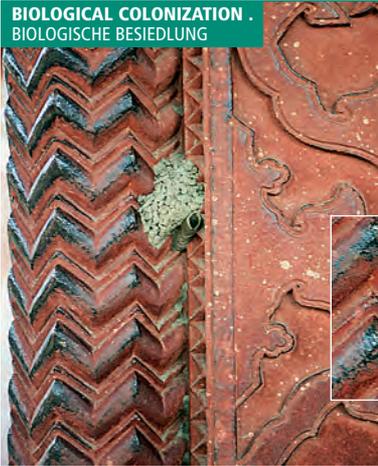
**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Ablagerung*. Diese stellt eine Anreicherung von exogenem Material wie Staub, Kot auf der Steinoberfläche dar. Zum Beispiel gehören ein Vogelnest oder ein Spinnenetz zur Biologischen Besiedlung, Vogel- oder Fledermauskot sind Ablagerungen.

**Weitere Anmerkungen:**

Der Begriff *Biologische Besiedlung* sollte benutzt werden, wenn eine Mischung verschiedener Organismen auf dem Stein vorhanden ist, die nicht auseinander zu halten sind.

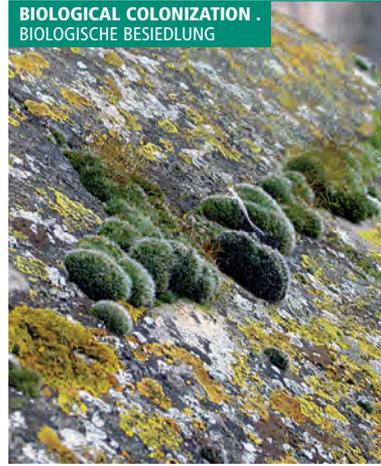
*Biofilm* : Ein- oder mehrlagige mikrobiologische Kolonie auf der Oberfläche mit unterschiedlicher Dicke bis zu 2 mm. Oft besteht ein Biofilm nur aus sehr wenigen Zellen unterschiedlicher Mikroorganismen, die in einer großen Menge von extrazellulärem Schleim eingebettet sind. Diese zusammenhängenden, oft klebrigen Schichten können entsprechend der Verfügbarkeit von Wasser schrumpfen oder quellen. Biofilme erzeugen durch färbende chemische Bestandteile oft eine vielfarbige Biopatina. Höhere Pflanzen erreichen manchmal eine beträchtliche Größe an unerwarteten Stellen.

BIOLOGICAL COLONIZATION .  
BIOLOGISCHE BESIEDLUNG

This mason wasp nest on a sandstone carved element constitutes a type of **biological colonization**.

Dieses Wespennest auf einem mit Ornamenten verzierten Sandstein stellt eine Form der **Biologischen Besiedlung** dar.

India, Fatehpur Sikri, 2003. LRMH / V. Vergès-Belmin

BIOLOGICAL COLONIZATION .  
BIOLOGISCHE BESIEDLUNG

**Biological colonization** constituted of an association of algae (dark grey), lichen (light grey and orange) and mosses (green cushions, 2cm large).

**Biologische Besiedlung** bestehend aus Algen (dunkelgrau), Flechten (hellgrau und orange) und Moosen (grüne Kissen, 2 cm groß).

France, Bourges, Cathedral, limestone bank, 2007. LRMH / V. Vergès-Belmin

## BIOLOGICAL COLONIZATION . BIOLOGISCHE BESIEDLUNG



**Biological colonization** (essentially plants and algae ) on a limestone masonry.

**Biologische Besiedlung**, hauptsächlich aus Pflanzen und Algen, bestehend auf einem Kalksteinmauerwerk.

Malta, Mdina, gate of the old fortified capital, 2005. IMCR / J. Cassar

## BIOLOGICAL COLONIZATION . BIOLOGISCHE BESIEDLUNG



Dark grey diffuse **biological colonization** in dolostone and limestone.

Dunkelgraue, unterschiedlich intensive **Biologische Besiedlung** auf dolomitischem Kalkstein (Dolostone) und Kalkstein.

Portugal, Tomar, Christ Convent, 2001. Photo of 10m width approximately. LNEC / J. Delgado Rodrigues

**ALGA  
ALGEN**

**Definition :**

Algae are microscopic vegetal organisms without stem or leaves which can be seen outdoors and indoors, as powdery or viscous deposits (thickness : tenth of mm to several mm). Algae form green, red, brown, or black veil like zones and can be found mainly in situations where the substrate remains moistened for long periods of time. Depending on the environmental conditions and substrate type, algae may form solid layers or smooth films. On monuments, algae are constituted of unicellular to pluricellular clusters, and they never form macroorganisms.

**Definition:**

Pflanzlicher Mikroorganismus ohne Stengel und Blätter, der sowohl im Freien als auch in Innenräumen in Gestalt von pulvrigen bis viskosen Ablagerungen von einem Zehntel bis einige Millimeter Dicke gefunden wird. Algen bilden grüne, rote, braune oder schwarze, schleierartige Überzüge und kommen hauptsächlich dort vor, wo das Substrat längere Zeit feucht bleibt. Abhängig von den Umgebungsbedingungen und vom Substrat bilden Algen kompakte oder feine, filmartige Überzüge. Die an Denkmälern auftretenden Algen bestehen aus einzelligen bis vielzelligen Clustern; sie bilden keine Makroorganismen aus.

**Relationship with the substrate :**

Algae generally constitute superficial films. They may be found also deeper into the substrate (under scales, in cracks).

**Beziehungen zum Substrat:**

Algen bilden generell oberflächliche Schichten. Sie können auch tiefer im Substrat gefunden werden, z. B. unter Schalen und in Rissen.

**Other spelling :**

Plural form : *algae*.

**Im Deutschen keine andere Schreibweise.**

**Not to be confused with :**

*Algae* may be confused with *epilithic lichen*, with *fungae* and sometimes with soot or mineral deposits soiling the stone surface. If algae are present, wetting and brushing the surface will turn it to green due to the presence of chlorophyll.

**Nicht zu verwechseln mit:**

*Algen* können mit epilithischen Flechten, mit Pilzen und manchmal mit Ruß oder mineralischen Ablagerungen, welche die Gesteinsoberfläche verschmutzen, verwechselt werden. Wenn es sich um Algen handelt, wird durch Befeuchten und Abbürsten der Oberfläche wegen des Chlorophyllgehalts ein Farbumschlag nach Grün erfolgen.

**Other remarks :**

Several groups of algae may grow on and in stone depending on climate and stone type. Green algae (sometimes red, e.g. trentepohlia) diatoms (usually yellow to brown), and in rare cases red algae may occur. Cyanobacteria (formerly called blue-green algae) are very frequent stone dwellers and can cause black, bluish or even violet stains. In some cases the stone serves as a source of nutrients. However usually the stone surface is only a solid host for growth.

**Weitere Anmerkungen:**

Verschiedene Gruppen von Algen können auf und im Stein wachsen, abhängig vom Klima und vom Gesteinstyp. Grünalgen (manchmal besitzen Grünalgen eine rote Farbe wie z. B. Trentepohlia), Diatomeen (normalerweise gelb bis braun) und in seltenen Fällen Rotalgen kommen vor. Cyanobakterien (früher Blau-Grünalgen genannt) sind als Steinbesiedler sehr häufig und können schwarze bis blaue oder sogar violette Flecken verursachen. In manchen Fällen dient das Gestein als Nahrungsquelle. Normalerweise stellt die Gesteinsoberfläche aber nur einen geeigneten Untergrund für das Algenwachstum dar.

## ALGA . ALGEN



**Green algae** growing on a limestone buttress.

**Grünalgen** auf einem Kalksteinpfeiler.

*France, Thouars, Eglise Saint-Médard, 1994. Dimension stones 30 cm thick. LRMH / G. Oriol*

## ALGA . ALGEN



**Red algae** on a bas-relief sandstone sculpture.

**Rotalgen** auf einem Flachrelief aus Sandstein.

*Cambodia, Angkor, Chao Sey, 2003. LRMH / V. Vergès-Belmin*

## ALGA . ALGEN



**Green algae** developing on a lime render on stone masonry.

**Grünalgen** auf einem Kalkputz auf Natursteinmauerwerk.

*Czech Republic, Nedvedice, South Moravia, Pernštejn Castle, 2004. National Heritage of the Czech Rep. / D. Michoinova*

**LICHEN  
FLECHTEN**

**Definition :**

**Vegetal organism forming rounded millimetric to centimetric crusty or bushy patches, often having a leathery appearance, growing generally on outside parts of a building. Lichen are most commonly grey, yellow, orange, green or black and show no differentiation into stem, root and leaf.**

**Relationship with the substrate :**

A lichen is composed of a thallus, eventually bearing fruiting bodies, generally developed on the stone surface, and rhizomes that may penetrate deep into the stone (tens to several millimeters).

**Sub-type(s) :**

**Lichen** usually are divided into crustose, foliose and epilithic types. When their thallus is mainly inside the stone, they are called endolithic lichen.

**Not to be confused with :**

*Moss, alga, mould* : see those terms.

**Other remarks :**

All *lichen* represent symbiotic growth of a fungus and green alga or a cyanobacterium. Lichen is a common feature on outdoor stone and is generally best developed under clean air conditions, but growth may be facilitated by certain pollutants such as nitrogen oxides derived primarily from vehicle pollution or agriculture. Former lichen growth may be detected by typical pitting structures (see this term) or lobate or mosaic patterns and even depressions.

**Definition:**

**Pflanzlicher Organismus, der Millimeter bis Zentimeter große krustenartige oder buschige Flecken bildet. Die Flecken besitzen oft ein lederartiges Aussehen. Flechten wachsen generell an der Außenseite von Gebäuden. Sie sind gewöhnlich grau, gelb, orange, grün oder schwarz und zeigen keine Differenzierung in Stamm, Wurzel und Blatt.**

**Beziehungen zum Substrat:**

Eine Flechte besteht aus dem Thallus, der sich meist auf der Steinoberfläche entwickelt, und einem wurzelähnlichen Rhizom, welches zwischen einem Zehntelmillimeter bis zu einigen Millimetern in den Stein eindringen kann.

**Unterarten:**

**Flechten** werden im Allgemeinen in Krustenflechten, Blattflechten und epilithische Flechten unterteilt. Wenn sich ihr Thallus hauptsächlich innerhalb des Gesteins befindet, spricht man von endolithischen Flechten.

**Nicht zu verwechseln mit:**

*Moos, Algen, Schimmel. Siehe dort.*

**Weitere Anmerkungen:**

Alle *Flechten* repräsentieren ein symbiotisches Wachstum zwischen einem Pilz und einer Alge oder einem Cyanobakterium. Flechten sind eine häufige Erscheinung auf Gesteinen im Freien. Sie wachsen allgemein am besten unter Reinluftbedingungen, obwohl das Wachstum auch durch bestimmte Luftschadstoffe wie Stickoxide begünstigt werden kann, welche aus dem Autoverkehr oder der Landwirtschaft stammen. Früheres Flechtenwachstum kann durch typische „Pitting“ Strukturen (siehe dort), durch gelappte oder Mosaikformen oder sogar durch Eintiefungen erkannt werden.

## LICHEN . FLECHTEN



**Lichens** on a marble figure.  
**Flechten** auf einem Marmorengel.

Switzerland, Pontresina, Cemetery, 1993.  
KDC Olching/S. Simon



## LICHEN . FLECHTEN



**Lichen** on marble sculpture.  
**Flechten** auf Bauzierteilen aus Marmor.

Portugal, Évora, Cathedral, 2001. Pieces of 1.5m height approximately. LNEC / J. Delgado Rodrigues



## LICHEN . FLECHTEN



**Lichen** on a coarse grained granite monolith.

**Flechten** auf einem grobkörnigen Granitmonolith.

Portugal, Évora, Almendres Cromlech, 2004. Monolith 2m high approximately. LNEC / J. Delgado Rodrigues



## LICHEN . FLECHTEN



Folious **lichen** (*Ramalina* sp.) growing on a granite dimension stone.

Blattförmige **Flechten** (*Ramalina* sp.) auf einem Granitwerkstein.

France, Penmarc'h, Saint-Nonna church, 1991. Picture small side : 15cm. LRMH DIA00091617 / J.P. Bozellec

## LICHEN . FLECHTEN



White folious **lichen** on a basaltic Tiki

Weiß, blattförmige **Flechten** auf einem basaltischen Tiki

French Polynesia, Marques Islands, Atuona, 2006. LRMH / G. Oriol



**MOSS  
MOOSE**

**Definition :**

**Vegetal organism forming small, soft and green cushions of centimetric size. Mosses look generally like dense micro-leaves (sub- to millimetric size) tightly packed together. Mosses often grow on stone surface open cavities, cracks, and in any place permanently or frequently wet (masonry joints), and usually shady.**

**Relationship with the substrate :**

*Mosses* develop brown rhizines and may create a micro-soil zone between the stone surface and the green part.

**Not to be confused with :**

- *Lichen*, which are composed of a thallus and do not have the typical organisation of micro-leaves tightly packed together.  
- *Algae* : Algae are green during the humid season, but look different from mosses (viscous consistency, absence of micro-leaves).

**Other remarks :**

*Mosses* often change morphology and colour under lack or excess of water. During dry periods of the year, the cushions shrink, become harder and brittle, and their colour turns to brown.

**Definition:**

**Pflanzlicher Organismus, der kleine, weiche grüne Kissen von Zentimetergröße bildet. Moose sehen allgemein wie dichte Mikroblätter (Sub - bis Millimetergröße) aus, die dicht zusammen gepackt sind. Moose wachsen oft auf der Steinoberfläche in offenen Aushöhlungen, Rissen oder an anderen Stellen, die andauernd oder häufig feucht (Mauerwerksfugen) und gewöhnlich schattig sind.**

**Beziehungen zum Substrat:**

*Moose* entwickeln ein braunes Rhizom und können eine Mikrobodenzone zwischen der Steinoberfläche und der grünen Moosmatte erzeugen.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Flechten*, die einen Thallus besitzen und nicht die typische Anordnung von dicht aneinander gepackten Mikroblättern aufweisen.  
- *Algen*. Algen sind während der Feuchteperioden grün, sehen aber anders aus als Moose. Sie sind von viskoser Konsistenz und haben keine Mikroblätter.

**Weitere Anmerkungen:**

*Moose* ändern ihr Erscheinungsbild oder ihre Farbe bei Wassermangel oder Wasserüberschuss. Während Trockenperioden des Jahres schrumpfen die Mooskissen, werden hart und spröde und ändern ihre Farbe nach Braun.

## MOSS . MOOSE



Different kinds of **mosses** developed on sandstone.  
 Verschiedene Arten von **Moosen** auf einem Sandstein.

*Sweden, Stockholm. Skanska / M. Klingspor-Rotstein*

## MOSS . MOOSE



Chalk sculpture, showing **mosses**, which appear brownish (typical aspect during the dry season), and are developed on the upper part of the figure.

Skulptur aus Kreidekalk mit **Moosen**. Sie siedeln auf der Oberseite der Figur und zeigen die für Trockenperioden typische braune Farbe.

*France, Amiens (Somme), 60). Notre-Dame cathedral, 1991. Head size : 20 cm.  
 LRMH / V. Vergès-Belmin*

## MOSS . MOOSE



**Moss** on the joints of a granite ashlar.

**Moose** in den Fugen zwischen Granitquadern.

*Scotland, Aberdeen, St Nicholas Kirk. Pers. Archive Réf. N°30 / I. Maxwell*

**MOULD  
SCHIMMEL**

**Definition :**

**Microscopic fungus colonies which, to the naked eye, look like a downy film or a network or star-like millimetric patches of filaments of diverse colours (white, grey, black).**

**Definition:**

**Mikroskopische, Kolonien bildende Pilze, die bei bloßem Auge wie ein flaumiger Film oder wie ein Netzwerk, oder wie sternenförmige, Millimeter große Flecken, bestehend aus Fäden verschiedener Farbe (weiß, grau, schwarz), aussehen.**

**Relationship with the substrate :**

Moulds, by their filamentous and/or chain-like growth may penetrate several centimeters into the stone substrate.

**Beziehungen zum Substrat:**

Mit Hilfe ihres fadenförmigen oder kettenartigen Wachstums können Schimmel bis mehrere Zentimeter in das Gestein eindringen.

**Equivalent term to be found in other glossaries :**

*Fungi.*

**Gleichwertige Begriffe in anderen Glossaren:**

*Schimmelpilze, Pilze*

**Other spelling :**

*Mold (US)*

**Im Deutschen keine andere Schreibweise.**

**Not to be confused with :**

- *Algae*, which form powdery or viscous layers and are only found in areas which remain humid for long periods of time.
- *Lichen*, which form generally crusty to bushy patches. Lichen coverings are thicker than mould coverings.
- Salt *efflorescences*, and initial stages of calcite encrustations, which are both mineral features.

**Nicht zu verwechseln mit:**

- *Algen* bilden pulvrige oder viskose Schichten und finden sich nur an Stellen, die lange Zeit feucht bleiben.
- *Flechten* bilden allgemein krustige bis buschige Flecken. Die Überdeckungen aus Flechten sind dicker als die aus Schimmel.
- *Salzausblühungen* und Anfangsstadien von „Kalksinter“ sind beide mineralischen Ursprungs.

**Other remarks :**

Mould often creates serious damage by chemical and mechanical action and heavy discolouration. As the metabolism of mould necessitates organic substrates mould often develops on algal metabolic products found on stone. Organic pollution of the atmosphere also favours mould growth.

**Weitere Anmerkungen:**

Schimmel verursachen oft schwerwiegende Schäden durch chemischen oder mechanischen Angriff sowie starke Verfärbungen. Da der Stoffwechsel von Schimmel ein organisches Substrat benötigt, entwickelt er sich oft auf Stoffwechselprodukten von Algen. Organische Luftschadstoffe begünstigen das Schimmelwachstum.

## MOULD . SCHIMMEL

Down-like white **mould** on a limestone block.  
Flaumiger **Schimmelbelag** auf einem Kalkstein.



*France, les salles Lavauguyon, Sainte- Eutrope church, 2008.  
Photo large side : 40cm. /  
V. Legoux*

**PLANT  
PFLANZE**

**Definition :**

**Vegetal living being, having, when complete, root, stem, and leaves, though consisting sometimes only of a single leafy expansion (e.g. tree, fern, herb).**

**Definition:**

**Pflanzliches Lebewesen, welches voll ausgebildete Wurzel, Stamm und Blätter besitzt, obwohl es manchmal nur aus einem einzigen begrünten Austrieb besteht (z. B. Baum, Farn, Kraut).**

**Equivalent terms to be found in other glossaries :**

*Higher plant, vegetation.*

**Gleichwertige Begriffe in anderen Glossars:**

*Höhere Pflanzen, Vegetation*

**Other remarks :**

If buildings are not maintained, *plants* will eventually colonize places where water is accessible, extending roots into joints and fractures. As the roots grow they can widen these joints and cracks and break the stone. They may also contribute to keep areas damp. This in turn, exacerbates other processes such as salt deterioration.

**Weitere Anmerkungen:**

Wenn Gebäude nicht unterhalten werden, können sich dort, wo Wasser verfügbar ist, *Pflanzen* ansiedeln, wobei ihre Wurzeln in Fugen und Risse eindringen. Während des Wachstums können die Wurzeln die Fugen und Risse aufweiten und das Gestein aufbrechen. Sie tragen auch dazu bei, die Stellen, wo sie wachsen, feucht zu halten. Dies wiederum verschärft andere Prozesse wie z. B. die Salzverwitterung.

PLANT . PFLANZE



Higher **plant** (*Tetrameles nudiflora*) growing on a temple.

Höhere **Pflanze** (*Tetrameles nudiflora*) auf dem Mauerwerk eines Tempels.

*Cambodia, Angkor, Chao Sey, 2003. ICBM / W. Krumbein*

PLANT . PFLANZE



**Plants** growing on sandstone basalt masonry.

**Pflanzen** auf einem Mauerwerk aus Sandstein/Basalt.

*Czech Republic, Central Bohemia, Bezdez Castle, 2003. Plant 0,1 - 0,2 m. Nat. Heritage of the Czech Rep. / D. Michoinova.*

PLANT . PFLANZE



Higher **plant** (Fig tree) growing on a roof.

Höhere **Pfanze** (Feigenbaum) auf einem Dach.

*France, Capestang (Aude), Castle (roof), 2005. Length of a stone, c. 35 cm. CICRP/ J.M. Vallet*

**ENGLISH / GERMAN**  
**ENGLISCH / DEUTSCH**

		page			page
Abrasion	Abrieb, Abrasion	32	Gap	Lücke	36
Alga	Algen	66	Glossy aspect	Glanz	54
Alteration	Materialveränderung	8	Graffiti	Graffiti	56
Alveolization	Alveolenbildung	28	Granular disintegration	Körniger (sandiger) Zerfall	20
Biofilm	Biofilm	52	Hair crack	Haarriss	10
Biological Colonization	Biologische Besiedlung	64	Impact damage	Einschlagschaden	32
Black Crust	Schwarze Kruste	42	Keying	Aufspitzen	32
Bleaching	Bleichung	46	Lichen	Flechten	68
Blistering	Blasenbildung, Aufwölbung	14	Loss of components	Verlust von Komponenten	30
Bursting	Ausbruch (Ausbrechen)	16	Loss of matrix	Matrixverlust	30
Chalking	Kreiden	20	Mechanical Damage	Mechanischer Schaden	32
Chipping	Absplittern	22	Microkarst	Mikrokarst	34
Colouration	Färbung	46	Missing part	Fehlstelle	36
Concretion	Konkretion	50	Moist area	Feuchtezone	46
Contour Scaling	Konturschale	26	Moss	Moos	70
Coving	Aushöhlung	28	Mould	Schimmel	72
Crack	Riss	10	Patina	Patina	58
Craquele	Craquelé	10	Peeling	Abschälen (dünne Schale)	24
Crumbling	Abbröckeln	20	Perforation	Durchbohren, Perforation	38
Crust	Kruste	42	Pitting	Pitting, Grube	40
Cut	Einschnitt	32	Plant	Pflanze	74
Damage	Schaden	8	Powdering	Abmehlen	20
Decay	Zerfall, Verfall	8	Roughening	Aufrauung	30
Deformation	Verformung	12	Rounding	Zurundung	30
Degradation	Abbau / Verschlechterung	8	Sanding	Absanden	20
Delamination	Schichtspaltung	18	Scaling	Abschalen (Schalenbildung)	26
Deposit	Ablagerung	44	Scratch	Kratzer	32
Deterioration	Zerstörung, Schädigung	8	Soiling	Verschmutzung	60
Differential Erosion	Differentieller Abtrag, Erosion	30	Spalling	Abplatzung, Ausbruch	26
Discolouration	Verfärbung	46	Splintering	Abscherben	22
Disintegration	Zerfall in Gesteinspartikel	20	Splitting	Aufspalten	10
Efflorescence	Ausblühung	48	Staining	Fleckenartige Verfärbung	46
Encrustation	Inkrustation	50	Star Crack	Sternförmige Risse	10
Erosion	Erosion, Abtrag	30	Subflorescence	Subfloreszenz	62
Exfoliation	Aufblättern	18	Sugaring	Zuckerkörniges Absanden	20
Film	Film, Filmbildung	52	Weathering	Verwitterung	8
Flaking	Schuppen, Abschuppen	26			
Fracture	Bruch	10			
Fragmentation	Zerbrechen (in Stücke)	22			

		Seite			
Abbau / Verschlechterung	Degradation	8	Haarriss	Hair crack	10
Abbröckeln	Crumbling	20	Inkrustation	Encrustation	50
Ablagerung	Deposit	44	Körniger (sandiger) Zerfall	Granular disintegration	20
Abmehlen	Powdering	20	Konkretion	Concretion	50
Abplatzung, Ausbruch	Spalling	26	Konturschale	Contour Scaling	26
Abrieb, Abrasion	Abrasion	32	Kratzer	Scratch	32
Absanden	Sanding	20	Kreiden	Chalking	20
Abschälen (dünne Schale)	Peeling	24	Kruste	Crust	42
Abschalen (Schalenbildung)	Scaling	26	Lücke	Gap	36
Abscherben	Splintering	22	Materialveränderung	Alteration	8
Absplittern	Chipping	22	Matrixverlust	Loss of matrix	30
Algen	Alga	66	Mechanischer Schaden	Mechanical Damage	32
Alveolenbildung	Alveolization	28	Mikrokarst	Microkarst	34
Aufblättern	Exfoliation	18	Moos	Moss	70
Aufrauung	Roughening	30	Patina	Patina	58
Aufspalten	Splitting	10	Pflanze	Plant	74
Aufspitzen	Keying	32	Pitting, Grube	Pitting	40
Ausblühung	Efflorescence	48	Riss	Crack	10
Ausbruch (Ausbrechen)	Bursting	16	Schichtspaltung	Delamination	18
Aushöhlung	Coving	28	Schaden	Damage	8
Biofilm	Biofilm	52	Schimmel	Mould	72
Biologische Besiedlung	Biological Colonization	64	Schuppen, Abschuppen	Flaking	26
Blasenbildung, Aufwölbung	Blistering	14	Schwarze Kruste	Black Crust	42
Bleichung	Bleaching	42	Sternförmige Risse	Star Crack	10
Bruch	Fracture	10	Subfloreszenz	Subflorescence	62
Craquelé	Craquele	10	Verfärbung	Discolouration	46
Differentieller Abtrag, Erosion	Differential Erosion	30	Verformung	Deformation	12
Durchbohren, Perforation	Perforation	38	Verlust von Komponenten	Loss of components	30
Einschlagschaden	Impact damage	32	Verschmutzung	Soiling	60
Einschnitt	Cut	32	Verwitterung	Weathering	8
Erosion, Abtrag	Erosion	30	Zerbrechen (in Stücke)	Fragmentation	22
Färbung	Colouration	46	Zerfall, Verfall	Decay	8
Fehlstelle	Missing part	36	Zerfall in Gesteinspartikel	Disintegration	20
Feuchtezone	Moist area	46	Zerstörung, Schädigung	Deterioration	8
Film, Filmbildung	Film	52	Zuckerkörniges Absanden	Sugaring	20
Flechten	Lichen	68	Zurundung	Rounding	30
Fleckenartige Verfärbung	Staining	46			
Glanz	Glossy aspect	54			
Graffiti	Graffiti	56			

Arnold A., Jeannette D. & Zehnder K. 1980 : ICOMOS GP 80 Proposal for a terminology of weathering phenomena on building stones.

Fitzner B., Heinrichs K. & Kownatzki R., 1995 : Weathering forms – classification and mapping, Verwitterungsformen – Klassifizierung und Kartierung. Denkmalpflege und Naturwissenschaft, Natursteinkonservierung 1. Ernst & Sohn, Berlin, p. 41–88.

Fitzner B., Heinrichs K., 2002 : Damage diagnosis on stone monuments – weathering forms, damage categories and damage indices.– In Prikryl, R. & Viles, H. (ed.): Understanding and managing stone decay, Proceeding of the International Conference "Stone weathering and atmospheric pollution network (SWAPNET)", Charles University, Prague, The Karolinum Press p. 11–56.

Franke L., Schumann I., Van Hees R., Van der Klugt L., Naldini S., Binda L., Baronio G., Van Balen K., Mateus J., 1998 : Damage Atlas, Classification of Damage Patterns Found in Brick Masonry. Protection and Conservation of European Cultural Heritage, Research Report European Commission, N°8, vol.2. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.

Henriques M.A., Delgado-Rodrigues J., Aires-Barros L., Proença N., 2004 : Materiais Pétreos e similares : terminologia das formas de alteração e degradação. In : ICT Informação técnica, Patologia e reabilitação das construções, ITPRC 2, 39p.

Grimmer, Ann E., ed. 1984 : A Glossary of Historic Masonry Deterioration Problems and Preservation Treatments. National Park Service Preservation Assistance Division : Washington, DC.

ICOMOS Stone Committee newsletter, 1991 : Unpublished document.

Normal 1/88, 1990 : "Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico" "Macroscopic alteration of stone materials : glossary" Comas Graphica, Rome, 36p.

RILEM Commission 25-PEM, 1980 : S.I. : Essais recommandés pour mesurer l'altération des pierres et évaluer l'efficacité des méthodes de traitement / Recommendations provisoires. Matériaux et constructions, Bordas-Dunod, ISSN 0025-5432, vol. 13, No 75, p. 175–253.

Van Hees R.P.J., Naldini S., 1995 : Masonry Damage Diagnostic System. International Journal for Restoration of Buildings and Monuments, Vol. 1, No.6, November 1995, p. 461–473.

VDI 3798, 1998 : Untersuchung und Behandlung von immissionsgeschädigten Werkstoffen, insbesondere bei kulturhistorischen Objekten. Die graphische Dokumentation. VDI Richtlinien, p. 1–27.

---

## About ICOMOS

The International Council on Monuments and Sites (ICOMOS) was founded in 1965 at Warsaw (Poland), one year after the signature of the International Charter on the Conservation and Restoration of Monuments and Sites, known as the "Venice Charter".

ICOMOS is an association of over 9000 cultural heritage professionals present in over 120 countries throughout the world, working for the conservation and protection of monuments and sites - the only global non-government organisation of its kind.

It benefits from the cross-disciplinary exchange of its members - architects, archaeologists, geologists, art historians, engineers, historians, planners, who foster improved heritage conservation standards and techniques for all forms of cultural properties: buildings, historic towns, cultural landscapes, archaeological sites, etc.

ICOMOS is officially recognized as an advisory body to UNESCO, actively contributing to the World Heritage Committee and taking part in the implementation of the World Heritage Convention. It also runs 28 specialised International Scientific Committees on a variety of subjects.

The ICOMOS International Secretariat and its specialized Documentation Centre are located in Paris (France) - for further information consult our web site.

## Informationen zu ICOMOS

Der Internationale Rat für Denkmalpflege (ICOMOS) wurde 1965 in Warschau gegründet, ein Jahr nach der Unterzeichnung der Internationalen Charta über die Konservierung und Restaurierung von Denkmälern und Ensembles (Charta von Venedig).

ICOMOS ist eine in mehr als 120 Ländern vertretene Vereinigung von etwa 9000 Experten für Denkmalschutz und Denkmalpflege, – die einzige weltweite, nichtstaatliche Organisation ihrer Art.

ICOMOS nützt den interdisziplinären Erfahrungsaustausch seiner Mitglieder – Architekten, Archäologen, Geologen, Kunsthistoriker, Ingenieure, Historiker und Stadtplaner, die gemeinsam verbesserte denkmalpflegerische Standards und Techniken für die Bewahrung von Kulturerbe aller Art entwickeln: für Baudenkmäler, historische Städte, Kulturlandschaften, archäologische Stätten usw.

ICOMOS ist als Berater der UNESCO anerkannt und leistet im Rahmen der Welterbekonvention von 1972 aktive Beiträge zur Arbeit des Welterbekomitees. ICOMOS verfügt über 28 internationale wissenschaftliche Komitees, die sich mit unterschiedlichen Themenbereichen beschäftigen.

Sitz des Internationalen Sekretariats von ICOMOS und seines Dokumentationszentrums ist Paris, – zu weiteren Informationen siehe unsere Website.

### ICOMOS International Secretariat

49-51, rue de la Fédération  
75015 Paris, France

Tel: +33 (0)1 45 67 67 70

Fax: +33 (0)1 45 66 06 22

e-mail : [secretariat@icomos.org](mailto:secretariat@icomos.org)

<http://www.international.icomos.org>



## MONUMENTS AND SITES / MONUMENTS ET SITES / MONUMENTOS Y SITIOS

*Published so far / publiés jusqu'à présent / publicados hasta el momento* : Australia, Bolivia, Bulgaria, Canada, Cuba, Cyprus, Czech Republic, Dominican Republic, Egypt, Hungary, India, Israel, Jamaica, Japan, Russia, Sri Lanka, South Africa, Zimbabwe (18 vols.), Colombo 1996 (out of print / épuisés / agotados)

Monumentos y Sitios de Chile, Santiago de Chile 1999

Monuments and Sites: Finland, Helsinki 1999

Monuments and Sites: Indonesia, West Java 1999

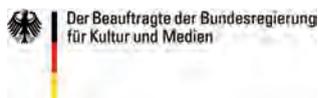
## NEW SERIES / NOUVELLE SÉRIE / NUEVA SERIE :

- I International Charters for Conservation and Restoration / Chartes Internationales sur la Conservation et la Restauration / Cartas Internacionales sobre la Conservación y la Restauración, Munich 2001, second edition Munich 2004
- II Catharina Blänsdorf / Erwin Emmerling / Michael Petzet (eds.), The Terracotta Army of the First Chinese Emperor Qin Shihuang, Munich 2001
- III Wu Yongqi / Zhang Tinghao / Michael Petzet / Erwin Emmerling / Catharina Blänsdorf (eds.), The Polychromy of Antique Sculptures and the Terracotta Army of the First Chinese Emperor, Munich 2001
- IV Dirk Bühler, Puebla – Patrimonio de Arquitectura Civil del Virreinato, Munich 2001
- V ICOMOS-CIAV, Vernacular Architecture / Architecture Vernaculaire / Arquitectura Vernácula, Munich 2002
- VI Helmut Becker / Jörg W. E. Fassbinder, Magnetic Prospecting in Archaeological Sites, Munich 2001
- VII Manfred Schuller, Building Archaeology, Munich 2002
- VIII Susan Barr / Paul Chaplin (eds.), Cultural Heritage in the Arctic and the Antarctic Regions, Lørenskog 2004
- IX La Representatividad en la Lista del Patrimonio Mundial – El Patrimonio Cultural y Natural de Iberoamérica, Canadá y Estados Unidos, Santiago de Querétaro 2004
- X ICOMOS-CIIC, Encuentro Científico Internacional sobre Itinerarios Culturales, Ferrol 2005
- XI The Venice Charter / La Charte de Venise 1964 – 2004 – 2044?, Budapest 2005
- XII The World Heritage List: Filling the Gaps – an Action Plan for the Future / La Liste du Patrimoine Mondial: Comblér les lacunes – un plan d'action pour le futur, compiled by Jukka Jokilehto, with contributions from Henry Cleere, Susan Denyer and Michael Petzet, Munich 2005
- XIII Francisco J. López Morales (ed.), Nuevas Miradas sobre la Autenticidad e Integridad en el Patrimonio Mundial de las Américas / New Views on Authenticity and Integrity in the World Heritage of the Americas, San Miguel de Allende 2005
- XIV Encuentro Científico Internacional sobre Ciudades Históricas Iberoamericanas, Cuenca 2005
- XV ICOMOS-ISCS, Illustrated Glossary on Stone Deterioration Patterns / Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre, compiled by Véronique Vergès-Belmin, with contributions from Tamara Anson Cartwright, Elsa Bourguignon, Philippe Bromblet et al., Paris 2008  
Deutsche Ausgabe: Petersberg 2010
- XVI The World Heritage List: What is OUV? Defining the Outstanding Universal Value of Cultural World Heritage Properties, compiled by Jukka Jokilehto, with contributions from Christina Cameron, Michel Parent and Michael Petzet, Berlin 2008
- XVII Susan Barr / Paul Chaplin (eds.), Historical Polar Bases – Preservation and Management, Lørenskog 2008
- XVIII Gudrun Wolfschmidt (ed.), Cultural Heritage of Astronomical Observatories – From Classical Astronomy to Modern Astrophysics, Berlin 2009
- XIX Michael Petzet (ed.), Safeguarding the Remains of the Bamiyan Buddhas, Berlin 2009

978-3-86568-667-1



9 783865 686671



S M  
B Rathgen-Forschungslabor  
Staatliche Museen  
zu Berlin