



# NETZWERK „STEINE IN DER STADT“

## 13. ARBEITSTAGUNG

13. - 15.04.2018

LÜBECK





## **Lübeck 2018**

### **Steine als Handelsgut und Zeichen des Wohlstandes der Hanse**

Tagungsort: Park Inn, Willy-Brandt-Allee 1-5, 23554 Lübeck

Organisation: Kerstin Pfeiffer - GeoPark Nordisches Steinreich  
Dr. Annette Richter - Netzwerk-Koordinatorin

Redaktion: Dr. Annette Richter, Dr. Angela Ehling

Kontakt: [www.steine-in-der-stadt.de](http://www.steine-in-der-stadt.de)  
[www.geopark-nordisches-steinreich.de](http://www.geopark-nordisches-steinreich.de)

(c) Netzwerk Steine in der Stadt 2018

## TAGUNGSPROGRAMM

### Freitag, 13.04.

08.00: Registrierung

09.00: Richter, A.: Eröffnung der Tagung, Pfeiffer, K.: Moderation

Pfeiffer, K.: GeoPark Nordisches Steinreich, Deutschlands nördlichster GeoPark

Radis, U.: Natursteinfunde und -befunde der Grabung im Lübecker Gründungsquartier

Wolf, S.: Naturwerksteine Lübecks im heutigen Handel

10:50: *Kaffeepause*

11:20: Lehr, R.: Bauen und Gestalten mit Stein zwischen Trave und Oder

Stein, J.: Die Straßensteine in der Lübecker Innenstadt

Wagner, W.: Schiefer per Schiff - von der Römerzeit, der Hansezeit, über Kielballast für Segelschiffe bis zum heutigen Weltmarkt

N.N.: Geschiebe und Findlinge der Eiszeiten aus Naturwerksteinsicht

13:00: *Mittagessen im Marlistro Museumscafé, Königsstraße 15*

14.00: **Exkursion 1: Naturwerksteine im Lübecker Stadtbild, Altstadtinsel**

Leitung: Steinmetzmeister Stefan Wolf und Stadtführer Ulrich Bayer

18.00: *Gemütliches Abendessen im Marlistro Museumscafé, Königsstraße 15*

19.30: Öffentlicher Abendvortrag im Audienzsaal des Rathauses:

Obst, K.: Geologische Streifzüge durch Nordeuropa

### Samstag, 14.04.

09.00: Lehrberger, G.: Bayreuther Marmore

Ehling, A.: Global Heritage Stone Resource – Vorstellung der Initiative der IUGS

Fuchs, A. & Schirrmeister, G.: Die Natursteine des Ulrich-Epitaphs im Güstrower Dom

Schumacher, K.-H.: Historische und moderne Architektur aus Eifel-Vulkaniten und

Vulkaniklastika - unter Berücksichtigung Norddeutschlands und Jütlands

10:40: *Kaffeepause*

11:10: Krüger, A.: Geologische Streifzüge in der Leipziger Innenstadt

Poschlod, K.: Erkundung von historischen Naturwerksteinbrüchen in Bayern

12.00: Poster-Präsentationen

12:30: Das Netzwerk Steine in der Stadt: Aktuelles zu Gestaltung und Planung

13.00: *Mittagessen im Marlistro Museumscafé, Königsstraße 15*

14.00: **Exkursion 2: Werk natursteinwolf GmbH & Co. KG**, Werk Selmsdorf, An der Trave 8 + 16

Leitung: Steinmetzmeister Stefan Wolf

19.00: *Gemütliches Abendessen in der Schiffergesellschaft, Breite Str. 2*

### Sonntag, 15.04.

10.00 **Exkursion 3: Feldsteinkirche Ratekau**, Hauptstraße 8, 23626 Ratekau

- **Brodtener Ufer**, Hauptstraße 8, Ratekau und Wieskoppel 1, Brodten

14.00 Leitung: Dipl.-Geol. Kerstin Pfeiffer, vor Ort: Pastorin Anke Dittmann

Gäste: Autoren von „Kirchen aus Gips“ Heiko Seidel und Holger Reimers

## **NETZWERK „STEINE IN DER STADT“**

### **Vorwort der 1. Koordinatorin Annette Richter**

Das deutschsprachige Netzwerk „Steine in der Stadt“ wurde vor 13 Jahren von Prof. J. H. Schroeder (TU Berlin) gemeinsam mit seinen beiden Mitstreiterinnen, Dr. G. Schirrmeister und Dr. A. Ehling, in Berlin gegründet und über die Jahre zu einer effizienten „Naturwerkstein-Plattform“ mit einer jährlichen Tagung, profunden eigenen Print-Publikationen, einer Homepage und einem bundesweiten Aktionstag ausgebaut.

Das Thema „Naturwerksteine“ bietet dabei über die reine Bestandsaufnahme hinaus eine enorme Vielfalt fachlicher Querverbindungen und Schnittmengen zwischen den Interessens- und Tätigkeitsbereichen von Geowissenschaftlern, Baustoffkundlern und Architekten, Steinmetzen, Restauratoren und Denkmalpflegern, Bau- und Stadtgeschichtlern, Stadtführern, Pädagogen und Künstlern.

Die interdisziplinäre Verbindung der genannten Fächer in einem Netzwerk, das von Anbeginn an für alle mit Naturwerkstein Befassten offen war, führte und führt bis heute zum Austausch von Informationen und wechselseitiger Unterstützung bei Vermittlung, Gestaltung und Präsentation unseres Themas.

Zur Übernahme des „Staffelstabs“ von Prof. Dr. J. H. Schroeder als alleinigem federführendem Leiter des Netzwerks trat auf seinen Wunsch hin bereits vor drei Jahren eine Koordinierungsgruppe zusammen, die allerdings zum größeren Teil aus berufstätigen Kolleginnen und Kollegen besteht. Dies zwingt zu einer besonders effizienten Aufgabenverteilung. Die dennoch sehr dynamische Gruppe wird seit 2015 und noch bis Ende 2018/Anfang 2019 von Dr. A. Richter vom Landesmuseum Hannover als 1. Koordinatorin geleitet.

Die wichtigste Aufgabe, neben der Zentralkoordination, war die Komplettübernahme und anschließende Modernisierung der vormals über die TU Berlin laufenden Homepage zu einem autarken Instrument unseres Netzwerkes ([www.steine-in-der-stadt.de](http://www.steine-in-der-stadt.de)). Hierfür fand sich Dr. A. Peterek vom Geopark Bayern-Böhmen, der bis zum heutigen Tage in höchstem Maße engagiert und unermüdlich an der kontinuierlichen Optimierung arbeitet und feilt. Durch seinen Einsatz wurden auch die Tagungsteilnehmer- und vor allem die Netzwerkmitglieder-Verwaltung beständig vereinfacht und übersichtlicher gemacht.

Auch die Tagungsunterlagen sind über die Homepage einsehbar, was vor allem bei den meist akribisch erstellten Exkursionsprogrammen von großem Gewinn für alle ist. Der jeweils aktuellste Stand der Bibliographie ist ebenfalls über die Homepage direkt verfügbar.

Als neue Initiative hat A. Peterek in Abstimmung mit A. Richter und auf der Basis einer schönen Vorarbeit von W. Wagner für die Tagung Lübeck 2018 den schon länger gehegten Wunsch nach einer eigenen Online-Publikationsreihe in Angriff genommen, deren Sonderdrucke den Tagungsteilnehmern exklusiv zugänglich gemacht werden.

Weitere zentrale Aufgaben wurden und werden von anderen Koordinationsteam-Mitgliedern übernommen, so zum Beispiel die ständig aktualisierte und genau geprüfte Bibliographie von F. Heinz (zusammen mit Prof. Dr. T. Kirnbauer und Dr. K.-H. Schumacher) und viele graphische Hilfen von Dr. A. Ehling – in diesem Jahr auch erstmals die Erstellung des Tagungsbandes.

Darüber hinaus unterstützen geologisch, regional, allgemein und vor allem mit sehr viel Erfahrung Dr. G. Schirrmeister, Dr. F. Häfner, Dr. G. Lehrberger, Dr. K. Poschlod und Prof. Dr. R. Koch das Koordinatoren-Team, und neben ihnen unser geschätzter Gründer, Prof. Dr. J. H. Schroeder selbst. Dazu kommen jeweils die Tagungs-Organisatoren, in 2018 Frau Dipl.-Geol. K. Pfeiffer.

## NETZWERK „STEINE IN DER STADT“

Der vom Netzwerk initiierte, bundesweite „Tag der Steine in der Stadt“ wird seit 2008 jährlich durchgeführt. Er hat im Laufe der Zeit viele sehr aktive lokale Mitgestalter über den Rahmen des Netzwerkes hinaus gefunden und soll auch in 2018 und den Folgejahren wieder stattfinden.

Für 2018 ist Samstag, der 13. Oktober vorgesehen, für 2019 Samstag, der 12. Oktober.

Die bisherigen 12 Arbeitstagungen haben den Austausch hervorragend gefördert. Es entstanden viele fruchtbare Querverbindungen, die zwischenzeitlich individuell gepflegt und fortgeführt wurden.

In diesem Jahr nun tagt unser Netzwerk mit über 50 Teilnehmern in der schönen Hansestadt Lübeck, die uns einmal mit einigen bislang eher ungewohnten Aspekten vertraut machen wird – vor allem dem Import von Naturwerkstein aus dem skandinavischen Raum. Das heißt, dass wir diesmal über den Tellerrand eigener, deutscher Naturwerksteinvorkommen schauen und uns über die nordischen Verbindungswege der Hanse innerhalb des baltisch-skandinavischen Raumes informieren, was vor allem für viele süddeutsche Teilnehmer sicher einen ganz eigenen Reiz entfalten wird. Der Geologie Skandinaviens waren wir jedenfalls noch nie so nah!

Frau Dipl.-Geol. K. Pfeiffer vom Geopark Nordisches Steinreich danken wir als federführender Haupt-Organisatorin sehr herzlich dafür, dass sie es mit ihrem ambitionierten Einsatz ermöglicht hat, dass wir in 2018 Lübeck als Tagungsort erleben dürfen. Die viele Mühe, die so ein Unterfangen ohne universitäre Hintergrundorganisation im Rücken macht, verdient wahrlich ein Extra-Dankeschön!

Frau Pfeiffers beiden Mitarbeitern vor Ort, Herrn Dipl.-Ing. R. Konkel und Frau Dipl.-Geol. F. Burmeister, danken wir ebenfalls für ihre kontinuierliche und tatkräftige Unterstützung der Gesamtorganisation. Herrn Steinmetzmeister S. Wolf danken wir für die Exkursion 1 und vor allem die Exkursion 2 (Werk: natursteinwolf GmbH & Co. KG). Für die Übernahme des öffentlichen Abendvortrags danken wir Herrn Dr. K. Obst vom LUNG in Güstrow.

Dr. H. Seidel und Dr. H. Reimers engagierten sich dankenswerterweise für den Exkursionskomplex 3 („Mittelalterliche Kirchen aus Gips“) und Herrn Dr. U. Beyer danken wir für die Exkursionsbegleitung. Nicht zuletzt möchte ich mich neben Frau Pfeiffer auch noch bei Andreas Peterek für seine zusätzliche Unterstützung in allen Belangen der digitalen Tagungsbegleitung bedanken und bei Angela Ehling für Layout und Druckvorbereitung des informativen diesjährigen Tagungsbandes.

Das nächste Vorwort wird in 2019 bereits mein Nachfolger schreiben – ich bedanke mich für das in mich gesetzte Vertrauen und wünsche unserem Netzwerk weiterhin durchschlagenden Erfolg!

GLÜCKAUF!

Dr. Annette Richter

März 2018

DER GASTGEBER STELLT SICH VOR:

## DAS GOLD DER EISZEIT GEOPARK NORDISCHES STEINREICH



Pfeiffer, K., ; GeoPark Nordisches Steinreich; Grotn Felln 11, 23899 Kehrsen;  
E-Mail: [info@geopark-nordisches-steinreich.de](mailto:info@geopark-nordisches-steinreich.de)

Kristalle, Fossilien und Bernstein: Milliarden Jahre Erd- und Klimageschichte stecken in den Steinen zu unseren Füßen. In seinen Exkursionen öffnet der GeoPark Nordisches Steinreich Besuchern die Welt der Geologie und zeigt jedem, der genau hinschaut, diesen spannenden, alten Kosmos. Die ganze Vielfalt der skandinavischen Gesteine findet sich auf jedem Strand und in jeder Kiesgrube des GeoParks Nordisches Steinreich. Sie sind das „Gold der Eiszeit,“ denn dieser Schatz wurde erst durch die Eiszeiten zu uns gebracht.



Deutschlands GeoParks bieten einen Einblick in die vielfältige Entstehungsgeschichte unserer Landschaft. Driftende Erdplatten, kollidierende Kontinente und aufsteigendes Magma formten sie, und ein sich wandelndes Klima ließ Arten entstehen und wieder verschwinden.

Deutschlands GeoParks laden Sie ein zu einer Reise in die Vergangenheit unserer Erde, die uns viel über die Gegenwart und Zukunft verrät. Eine Reise zu hoch aufragenden Felsen und tiefen Höhlen und zu den Schatzkammern der Erde. In jedem GeoPark wird ein besonderes Fenster in die Erdgeschichte eröffnet. In Deutschlands nördlichstem GeoPark ist die Vielfalt der skandinavischen Gesteine und die in ihnen steckende Erd- und Klimageschichte aus Milliarden von Jahren das Thema.

Der GeoPark Nordisches Steinreich vermittelt das Wissen um die geologischen Prozesse, die unser Leben bestimmen. Mit Spaß und Spannung erleben die Gäste die Welt der unbelebten Natur. Ob Vorträge, Seminare oder Exkursionen, für jede Zielgruppe, seien es Touristen, Fachfirmen oder Schüler, gibt es verschiedene Themenmodule auf unterschiedlichem Niveau. Von Tsunamis, über Vulkanausbrüche bis zum Klimawandel und dem Kampf um Rohstoffe – Die Geologie beeinflusst unser Leben. Darum ist es eine der Hauptaufgaben des GeoParks, die dahinterstehenden Prozesse zu vermitteln, um so nachhaltiges Handeln zu ermöglichen.

Der GeoPark Nordisches Steinreich erstreckt sich von Hamburg bis Schwerin, von Lüneburg bis zur Ostsee. In diesem Gebiet wird überall dort, wo sich besonders spannende geologische Fenster öffnen, mit Exkursionen und Seminaren die geowissenschaftliche Vergangenheit erlebbar gemacht. Ob Kind oder Professor, ob junge Familie oder passionierter Sammler, die Exkursionen bieten für jeden neue Erkenntnisse und immer wieder aufregende Funde. Von den aktiven Kliffs der Ostseeküste über Kiesgruben und Feldsteinkirchen bis hin zu den Gipsbergen reichen die Exkursionsziele, die immer auch eine Zeitreise in eine längst vergangene Epoche darstellen. Heiße Wüsten, weite Meere und die Entwicklung des Lebens sind die Reiseziele. In der Gegenwart sind auch Reisen zu den geologischen Highlights Europas mit im Programm, die eine vertiefende, mehrtägige Beschäftigung mit dem Thema bieten. Geführt von professionellen Geologen, erfahren Sie viel über die unterschiedlichen Gesteinsfamilien und wie Sie die wechselvolle Geschichte eines Steins ergründen können. Entdecken, lernen und staunen ... Erd- und Klimageschichte(n) für Kinder, Erwachsene, Familien und Gruppen.

## VORTRÄGE

# **GEOPARK NORDISCHES STEINREICH - MILLIARDEN JAHRE ERD- UND KLIMAGESCHICHTE**

Konkel, R., Burmeister, F. & Pfeiffer, K.; GeoPark Nordisches Steinreich; Kehrsen; siehe linke Seite

GeoParks bieten eine geologische Entdeckungsreise! Einzigartige Landschaften und bedeutende geologische Formationen werden in GeoParks in hervorragender Weise präsentiert und können von den Besuchern hautnah erlebt werden: Gesteinsaufschlüsse, Felsen, zahlreiche Höhlen, Quellen, Seen, besondere Landschaftsformen, aber auch Besucherbergwerke oder thematische Museen. In Deutschlands GeoParks kann man eine faszinierenden Vergangenheit entdecken und in die Erdgeschichte abtauchen. Von Nord nach Süd, von West nach Ost – die GeoParks zeigen die Besonderheiten der jeweiligen Region und vermitteln die geologischen Entwicklungen der Erde, regen zu einem nachhaltigen Umgang mit Rohstoffen an und machen Wirtschafts- und Kulturgeschichte für eine breite Öffentlichkeit erlebbar. Die Besucher erfahren, wie sie Welt mit offen Augen sehen und verstehen können und sich für einen verantwortungsvollen Umgang mit unserer Umwelt entscheiden können.

Der GeoPark Nordisches Steinreich, Deutschlands nördlichster GeoPark, erstreckt sich von Hamburg bis Schwerin, von Lüneburg bis zur Ostsee und hat viel zu bieten. Milliarden Jahre Erd- und Klimageschichte sind in den Gesteinen zu entdecken, die die letzten Eiszeiten aus Skandinavien und der Ostsee hierher gebracht haben. Skandinavien ist ein besonders altes Stück Erdkruste. Während viele Gesteine sonst oft „nur“ 500 Millionen Jahre alt werden, bevor sie durch tektonische Prozesse wieder eingeschmolzen werden, finden sich in Skandinavien und damit auch in Norddeutschland, Gesteine, die mehrere Milliarden Jahre alt sind, Gesteine, die lange vor den ersten höheren Lebewesen entstanden. Tiefe Meere, heiße Wüsten oder rauchende Vulkane haben sie geformt. Aufeinanderprallende Kontinentalplatten haben sie noch einmal umgewandelt. Die Erd- und Klimageschichte dieser Gesteine zu entdecken und die Besucher selbst in die Lage zu versetzen, in den Gesteinen die Geschichte zu lesen, das ist das Ziel des GeoParks Nordisches Steinreich.

Seit 2011 wird Geologie im GeoPark Nordisches Steinreich erlebbar gemacht. Ob an aktiven Kliffs an der Ostsee, in Kieswerken im Landesinneren oder bei geologischen Stadtführungen, Geologie zum Anfassen gibt es überall in der Metropolregion Hamburg. Das ist die pure Vielfalt. Hier liegt einem ganz Skandinavien zu Füßen. Milliarden Jahre Erd- und Klimageschichten sind zu erleben, wenn professionelle Geologen den Gesteinen ihre Geschichten von der Entstehung Skandinaviens bis zu den Eiszeiten entlocken und es wird begreifbar, zu welchen katastrophalen Aussterbeereignissen der Klimawandel in vergangenen Epochen geführt hat. Weit über 100 GeoTope eröffnen im GeoPark Einblicke in die Erdgeschichte. Von der Kreide, die den Boden so fruchtbar machte, über das Salz und den Gips des Zechsteins, bis hin zu den vielen Gesteinen, die weit älter als alles höhere Leben sind, reicht das Themenspektrum. Ob Kind oder Professor, ob junge Familie oder passionierter Sammler, die Exkursionen in die geologische Vergangenheit bieten für jeden neue Erkenntnisse und spannende Funde. So breit, wie das Altersspektrum der Gesteine ist auch das Spektrum der vielen Exkursionsziele. Von den aktiven Kliffs der Ostseeküste über die modernen Kiesgruben, den norddeutschen Karstlandschaften, den Erdfällen und Deutschlands nördlichster Gipskarsthöhle bis hin zu Feldsteinkirchen und den zahlreichen Natursteinfassaden.

Egal ob man Sandberge herunter rutscht oder die Steinberge auf der Suche nach Kristallen, Fossilien und Bernstein durchkämmt. Geologie ist dort am spannendsten, wo man sie anfassen und erleben kann. Ebenso vielfältig wie die Exkursionsziele sind auch die Angebote des GeoParks Nordisches Steinreich. Kaum ein aktuelles geologisches Thema wird ausgespart bei den Kindergeburtstagen, Familienexkursionen, Schulprojekten an außerschulischen Lernorten, studentischen Fachexkursionen, Reisen zu den geologischen Highlights in anderen Regionen und den Vorträgen, die die Geologischen Zusammenhänge von Naturkatastrophen und Klimawandel veranschaulichen.

Dieses innovative und nachfrageorientierte Angebot ist möglich, weil der GeoPark Nordisches Steinreich keine öffentliche Einrichtung ist, sondern unabhängig agieren kann und keine politischen Rücksichten nehmen muss. Der GeoPark Nordisches Steinreich ist nur den Naturwissenschaften verpflichtet um aus der Vergangenheit für die Zukunft zu lernen.

Faszinierende Entdeckungen für Erwachsene und Kinder. Eine ideale Verbindung aus Bildung und Unterhaltung bietet sich beim Wühlen in den Schätzen der Vergangenheit. Ob Bernstein, Fossilien oder Milliarden Jahre alte Gesteine, hier werden alle fündig. Der GeoPark Nordisches Steinreich bietet für die ganze Familie ein spannendes Angebot, bei dem auch die Erwachsenen gefordert werden. Kinder, Eltern und Großeltern haben gemeinsam ihren Spaß bei den Schnupperexkursionen in den Kiesgruben oder an den Kliffs der Ostseeküste. Im Internet-Veranstaltungskalender finden sich das ganze Jahr über viele verschiedene Angebote. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl an Gruppenprogrammen, die als exklusive Führung buchbar sind.

## **NATURSTEINFUNDE UND -BEFUNDE DER GRABUNG IM LÜBECKER GRÜNDUNGSVIERTEL**

Radis, U.; Lübeck; E-Mail: u.b.radis@gmx.de

Die Backstein-Architektur gilt als ein Markenzeichen Lübecks, doch es steht weniger im Vordergrund, dass diese Bautechnik nicht ohne die Verwendung von Natursteinen auskommt.

Bei archäologischen Ausgrabungen in Lübeck werden immer wieder Naturwerksteine als mittelalterliche und frühneuzeitliche Baustoffe nachgewiesen. Im Vortrag werden entsprechende Befunde und Funde der Gründungsviertel-Grabung der Jahre 2009-2014 vorgestellt.

Das Lübecker Becken ist geologisch betrachtet ein Land mit sehr begrenztem Vorkommen an Natursteinen, die als Werkstein bearbeitet und baulich eingesetzt werden konnten. Nicht ohne Grund wurde sowohl in der slawischen Zeit als auch in den ersten Jahrzehnten nach der deutschen Stadtgründung für beinahe die gesamte Architektur die reichlich um Lübeck herum vorhandenen Holzressourcen genutzt. Denn hier hat sich ansonsten vorwiegend Granit in Form von Findlingen als Geschiebegestein der Eiszeitgletscher abgelagert. Auf diese einzige Naturwerksteinressource haben ab den 1170er Jahren Lübecker Bauherren für verschiedene bauliche Aufgaben zurückgegriffen, zuerst für einzelne Bauelemente wie Treppenwangen und später für Fundamente ihrer Backsteingebäude.

Um einem Mangel an regionalen Naturwerksteinvorkommen für andere bauliche Zwecke entgegen zu wirken, musste importiert werden. Die ältesten Lübecker Natursteinimporte sind Kalksteinplatten aus Gotland, die nachweislich von der Tofta-Formation im Nordwesten der Insel stammen. Als grob behauene Platten wurden sie vor allem an der Zugangsrampe des um 1178 (d) datierten Holzkellers in der Braunstraße erfasst. Es darf jedoch davon ausgegangen werden, dass diese Nutzung der vorrangigen Zweckbestimmung dieser Platten als Importe nach Lübeck nicht entsprach. Auch als Fußbodenbelag waren sie aufgrund ihrer unregelmäßigen Form ungeeignet und konnten wegen ihrer relativ kleinen Größe auch zu solchem nicht mehr bearbeitet werden. In ihrer handlichen Größe und der unbearbeiteten Form stimmen sie jedoch mit Platten überein, die bei der Kalkmörtelherstellung bzw. zum Bestücken der Kalkbrennöfen üblich waren. Es ist daher mehr als wahrscheinlich, dass die im Gründungsviertel gefundenen Kalksteinplatten aus Gotland als Rohmaterial zur Kalkmörtelherstellung nach Lübeck gebracht wurden, und dies als Beiladung oder Schiffballast.

Aufgrund ihrer Herkunft belegen sie direkt den frühen Handel zwischen Lübeck und Gotland, das bereits in der frühhansischen Zeit zu den Kerngebieten der Lübecker Kaufleute gehörte.

Dieser Handel ist sonst nur durch Schriftquellen nachgewiesen, allen voran durch das Artlenburger Privileg Heinrich des Löwen aus dem Jahr 1161. Baustofftransporte auf dem Wasserweg – Backsteine, Kalksteinplatten oder Granitblöcke – konnten im südlichen Ostseeraum durch Wrackfunde bislang erst ab dem 13./14. Jahrhundert nachvollzogen werden. Desgleichen ist von kontinuierlichen Importen des Kalksteins nach Lübeck – wahrscheinlich nicht ausschließlich aus Gotland, sondern auch z. B. aus Öland – auszugehen, wenngleich Kalksteinplatten als Befund oder im Fundmaterial hier wieder erst in der frühen Neuzeit deutlicher in Erscheinung treten. In Form großer quadratischer Platten mit etwa 40-60 cm Kantenlängen und glatt geschliffener Oberfläche wurden sie im Gründungsviertel als Fußbodenbeläge in Kellern mehrerer Dielenhäuser nachgewiesen.



## **DIE NATURWERKSTEINE SKANDINAVIENS – VON DER HANSE BIS IN DIE NEUZEIT**

Wolf, S.; natursteinwolf GmbH & Co. KG, Lübeck; E-Mail: s.wolf@naturstein-wolf.de

### **Skandinavische Eleganz – hanseatische Tradition**

Nordische Natursteine verwenden, bedeutet heimische Materialien mit besten Eigenschaften einsetzen. Skandinavien, das heißt unberührte Natur, wunderschöne Landschaften und aufregende Naturerlebnisse. Viele Norddeutsche verbindet ein Stück Lebensgefühl mit den Ländern um die Ostsee.

Wir laden Sie ein, die Länder Skandinaviens auf eine ganz andere Weise kennen zu lernen. Im „natursteinarmen“ Norden von Deutschland gehören die Natursteine aus Norwegen, Finnland, Dänemark und Schweden schon immer zu den „heimischen“ Gesteinen und wurde in vielen Bereichen im norddeutschen Raum und darüber hinaus eingesetzt.

Das Natursteinwerk Rechtglaub-Wolf GmbH aus der Hansestadt Lübeck pflegt bereits in vierter Familiengeneration einen besonderen Kontakt zu den Steinbrüchen in Skandinavien. Seit über 180 Jahren verarbeiten unsere erfahrenen Steinmetze die traditionellen skandinavischen Natursteine in unserem Natursteinwerk zu Elementen im Lebensraum von Menschen der Region.

Zum Beispiel Gotland-Kalkstein:

Das erste Handelsabkommen mit Deutschland schlossen die Gotländer 1161 mit der Hafenstadt Lübeck. Die nach Gotland reisenden Lübecker traten als „Genossenschaft der Gotland besuchenden Deutschen“ zusammen und gründeten damit eigentlich die Ur-Hanse, die sich durch den Zusammenschluss der Städte Lübeck, Riga und Visby 1281 erweiterte und 1356 verwirklichte wurde. In der Hansestadt Lübeck – wie auch in der ganzen Ostseeregion – sind noch heute viele Beispiele für die Verarbeitung der Gotland-Steine zu finden.

Zum Beispiel Öland-Kalkstein:

Aus dem öländischen Kalkfelsen kommt das Material für alles, was Öland seinen Charakter gibt, für vorgeschichtliche Burgen und Häuser, Steinkreuze und Gräber, Kirchen, Ställe, Brunnen und Steinmauern. Die Bearbeitung des Kalksteins war eine lebenswichtige Einkommensquelle für die Inselbewohner, besonders im nördlichen Teil, wo in früheren Zeiten die Landwirtschaft allein die Bevölkerung nicht ernähren konnte.

Zum Beispiel Bohus-Granit:

Das Bohuslän beeindruckt den Besucher vor allem durch seine wunderschöne Lage an der Nordsee. Viele kleine Schären, Granitinseln und Buchten bilden kleine Paradiese. Schon seit 1850 ist die Natursteinindustrie in dieser Region ansässig. Die größten Industrien wuchsen in und bei den Städten Bohus-Malmön, Hunnebostrand, Krokstrand und Rixö.

Auch wenn der Bohus-Granit schon zur Hansezeit mit den Handelsschiffen in den Norden Deutschlands kam, wuchs der Export erst um 1900 stetig an. Deutschland ist bis heute der größte Absatzmarkt für Bohus-Granit.

## **850 JAHRE BAUEN UND GESTALTEN MIT STEIN ZWISCHEN TRAVE UND ODER**

Lehr, R.; Roith; E-Mail: Ralf.Lehr@guggenberger-bau.de

Neben Backstein prägen vor allem Geschiebe die aus dem Mittelalter erhaltene Architektur in der Region. Auch in der Kunst griff man auf dieses Material zurück. Die ältesten mittelalterlichen Bildwerke sind sogenannte Bildsteine mit Abbildungen von slawischen Gottheiten. Ein Exemplar, ist der Jaromar-Stein (Paragneis) an der Marienkirche in Bergen/Rügen. Während der Hansezeit im 13.-17. Jh. importierte man helle Kalksteine von der Insel Gotland, der Insel Seeland aber auch von den Inseln in der Rigaer Bucht, die im Kirchenbau Verwendung fanden und heute vor allem in der sakralen und sepulkralen Kirchenausstattung anzutreffen sind. Taufbecken beispielsweise bezog man als Fertigprodukt von der Insel Gotland. Mitte des 14. Jh. hatte die Hanse die Insel Öland als Pfand zugesprochen bekommen, seither wird auch roter und grauer öländischer Kalkstein ein begehrtes Handelsgut. Säulen aus wallonischem Kohlenkalk am „Paradies“ des Lübecker Doms, der Altar der Brömsen-Kapelle in der Jakobikirche, die Darso-Madonna im Dom, die Reliefs im Chorumgang der Marienkirche, der Zirkelbrüderaltar in Lübeck sowie Retabeln in Anklam und Schwerin (Baumberger Kalksandstein), belegen im Spätmittelalter eine kulturelle Orientierung nach Westen. Dachschiefer bezieht man seit dem ausgehenden 15. Jh. aus der Eifel und aus Südengland.

Ein neues Architekturkonzept setzt sich in der Renaissance durch, wonach Sandstein ein wesentlicher Bestandteil im repräsentativen Bauen wird. Der älteste Beleg für seine Verwendung in der Außenarchitektur ist ein Relief (1546) aus Elbsandstein (Kopie) am Treppenturm des Schlosses in Ückermünde. Für den Bau des Fürstenhofes in Wismar wurde 1552 erstmals zielgerichtet eine größere Menge Sandstein geordert: aus Schonen, von der Halbinsel Kullen. Die Fürsten, pommersche wie mecklenburgische, holten sich den Elbsandstein seit etwa 1560 über die Elbe ins Land; die reichen hanseatischen Bürger nutzten ihren Zugang zur Ostsee und importierten Burgsvik-Sandstein seit ca. 1570 von der Insel Gotland. Die niederländischen Steinbildhauer in Lübeck, griffen auch auf Bentheimer und wohl auch auf Obernkirchener Sandstein zurück.

In der Sakral- und Sepulkralkunst wird neben Kohlenkalk aus dem südlichen Niedersachsen der Alabaster aus der Grafschaft Derbyshire in Mittelengland das Modestein der Renaissancezeit. Im Barock wird Alabaster unmodern und Marmor tritt an seine Stelle - zumeist allerdings als ‚gemalter Schein‘. In Ludwigslust, wo Herzog Friedrich von 1756-85 regiert, entsteht in dieser Zeit nicht nur ein Schloss mit Sandsteinfassade, hier wird auch ein einheimisches Gestein in die Architektur eingeführt - Raseneisenstein für dekoratives Sichtmauerwerk. Im fortgeschrittenen 18. Jh. wird der Getreidehandel nach Westeuropa, vor allem nach England, wichtigster Wirtschaftsfaktor der Region. Als Rückfracht werden in Bremen Obernkirchener und Wesersandsteine geladen. Mit der Eisenbahn kommen zunehmend Naturwerksteine aus anderen Gegenden Deutschlands wie Solnhofener Plattenkalk aus Bayern oder Nebraer Sandstein aus dem südlichen Preußen. Kristalline Gesteine bezieht man aus Skandinavien, u.a. für Grabdenkmäler, Denkmalsockel, Straßenpflaster, Treppenstufen. Ein reiselustiger mecklenburgischer Herzog sorgt um die Jahrhundertwende mit seiner Vorliebe fürs Exotische für eine hier bis dahin ungekannte Natursteinviefalt (z.B. Peperino-Tuff, Untersberger Kalkstein, Botticino-Kalkstein, Vert Campan (Silikatmarmor). Ab ca. 1910 wird Muschelkalk auch hier modern. Tuffe aus der Eifel (Theater Lübeck) und aus Rochlitz (Theateranbau Schwerin) sowie Kunstwerkstein treten nahezu zeitgleich hinzu. „Farbmarmore“ folgen: Sarkophag aus Saalburger Marmor (1920) im Doberaner Münster, Horwagener Marmor im Schloss Schwerin (1930).

Ab den 1960er Jahren findet man in Lübeck u.a. Römischen Travertin, Alpen-Serpentine oder Branenburger Nagelfluh im Stadtbild und östlich der Trave, DDR-Natursteine (Quarzporphyre, Granodiorit, Porphyrtuff, Elbsandsteine, Theumaer Fruchtschiefer), Ukrainischer Granit (Ehrenmale und Gehwegplatten), sowie Marmor aus Kuba, Afrika und vom Balkan in den 1980er Jahren.

## STRASSENSTEINE IN DER INNENSTADT VON LÜBECK

Stein, K.J.; Feldberger Seenlandschaft; E-Mail: natursteinarchitektur@t-online.de

Von Flussläufen umschlossen, bildet die Lübecker Innenstadt das historische Zentrum der Hansestadt. Die über 1000-jährige Geschichte der "Lieblichen" spiegelt sich im Straßenverlauf und deren Belägen wider. Charakteristisch für das historische Stadtbild in einigen Bereichen zu den alten Hafentplätzen hin, sind immer noch die historischen Pflastersteine. Sie wurden aus den pleistozänen Ablagerungen der Umgebung des Ortes gewonnen und zeigen die farbige Vielfalt der skandinavischen Gesteinswelt. Der dabei dominierende rote Farbton der Alkalifeldspäte in den Graniten und Gneisen wurde in den folgenden Erneuerungen des Straßenbildes überwiegend beibehalten. Bis auf wenige "graue" Ausrutscher, wohl auch dem Betonzeitalter geschuldet, hat die Innenstadt so den Flair ihres "hanseatischen Rots" zwischen den Backsteinbauten und dem bunten skandinavischen Pflaster bewahrt.

Heute sind überwiegend neun Gesteine aus drei Kontinenten verbaut:

Wildpflaster und zugeschlagene Pflaster aus den pleistozänen Ablagerungen der Region mit dem Ursprung Süd- und Mittelskandinavien - rot-bunt; Pflaster, Bordsteine und Platten aus Bohus, Schweden - rot, aus der Region Halmstadt, Schweden - rot-bunt, aus Dakota Mahogany, USA - rotbraun, aus mittelkörnigem Granit, VR China - grau; Pflaster aus Vånga, Schweden - rot, aus Gabbro, Südafrika - dunkelgrau-schwarz, aus Basalt - schwarz; Pflaster, Platten, Bordsteine, Stadtmöbel aus LinJianRed, VR China - rot-bunt.

Die alten Pflaster aus dem pleistozänen Geschiebe, aber auch jüngere Pflastersteine aus Skandinavien, werden heute wieder verwendet. Im Interesse der Senkung des Verkehrslärms werden diese an den Köpfen abgesägt und dann leicht angeraut. Für eine einheitliche Gestaltung des Straßenbildes steht die Anforderung, unterschiedliche Bauelemente aus dem gleichen Gestein zu fertigen: Großpflaster und Kleinpflaster mit gesägter und angerauter Oberfläche, Pflasterplatten und Wegeplatten mit angerauter Oberfläche, Bordsteine, Rinnenplatten, partiell mit Abfluss, Noppenplatten für Sehbehinderte, unterschiedliche Massivteile.

Im Zuge der Preisentwicklung am Natursteinmarkt wurden Alternativen zu den traditionellen Liefergebieten aus Skandinavien gesucht. Begonnen wurde mit dem Orthogneis Dakota Mahogany aus North Dakota. Da für den Ausbau der stark verkehrsbelasteten Bereiche sowohl eine ebene, nicht geschlagene Oberfläche als auch höhere Gesteinsstärken erforderlich wurden, erfolgte eine Suche nach Gesteinen, die sowohl dem Charakter des bisher verlegten Materials und dem historischen Ambiente entsprachen, als auch dem finanziellen Rahmen langjähriger Baumaßnahmen der Kommune. Ausgewählt wurde dazu der Orthogneis LinJianRed aus der Nähe von Bai Yan in der Provinz Shandong/VR China. Charakteristisch sind zahlreiche basische bis intermediäre, Zentimeter- bis einige Meter-breite Gänge. Deren Verteilung und Häufigkeit bewirkt eine differenzierte Rotfärbung in Abhängigkeit von der intensiven hydrothermalen Alteration. Es treten auch kleinräumige rhyolithische Intrusionen auf. Beide Bildungen verursachen eine begrenzte Veränderung des ansonsten recht gleichkörnigen und farblich einheitlichen Orthogneises. Dies bedingt eine erhebliche Streubreite der mineralischen Zusammensetzung und der Korngröße mit Auswirkungen auf das Dekor und das Farbspektrum. Diese mineralische Vielfalt spiegelt sich in den zeitlich versetzten Bauabschnitten der letzten Jahre wider. Der langfristige Ausbau weiterer Straßen mit dem Gestein ist vorgesehen. Derartige, in die Zukunft wirkende kommunale, Maßnahmen stellen erhöhte Anforderungen an die Rohstoffsicherung.

## **SCHIEFER PER SCHIFF – VON DER RÖMERZEIT, DER HANSEZEIT, ÜBER KIELBALLAST FÜR SEGELSCHIFFE BIS ZUM HEUTIGEN WELTMARKT**

Wagner, H. W.; GUT-Beratungsbüro Mayen; E-mail: hwwagner@gutconsult.com

Schiefer für die Dachdeckung wurde, wie andere Naturwerksteine, schon seit der Antike per Schiff transportiert. Gleich mehrere Beispiele gibt es für römischen Übersee- oder überregionalen Flusshandel:

Ein römisches Wrack am Perduto Riff südlich von Korsika war neben spanischen Amphoren mit Schiefer beladen. Die petrographische Analyse einer großen Rechteckplatte konnte die Herkunft aus Ligurien/Italien (kretazisches Schiefer-Vorkommen, seit der Antike bekannt) einengen und wegen des verwendeten Längenmaßes „pes drusianus“ zeitlich auf 38 bis 8 vor Chr. datieren.

Die Wachtürme (u.a.) der römischen Garnisonsstadt Xanten (Colonia Ulpia Traiana) wurden mit Tuffstein erbaut und mit Dachschiefer gedeckt, dessen Herkunft aus der Osteifel und deren Transport über den Hafen Andernach (Antunnacum) über den Rhein belegt werden kann.

In Wrackresten bei Druten nahe dem niederländischen Nijmegen (Ulpia Noviomagus Batavorum) fanden sich ebenfalls neben Ziegel- auch Dachschieferreste aus dem deutschen Mittelgebirgsraum.

Ein reger Handel mit Baustoffen - so auch mit Schiefer - entwickelte sich im Mittelalter und in der Neuzeit entlang der großen Flüsse und an den Küsten von Nord und Ostsee. Noch heute werden viele Schiefer nach ihrem damaligen Transportweg oder ihrem Verschiffungshafen benannt: so wurden z. B. im Hafen von Andernach am Rhein Schiefer aus Mayen 1548/1552 als „Meier leystein“ oder „Meyener Steine“ bezeichnet, um dann 1588 im Rahmen des Stapelrechts in der Hansestadt Köln als „Mosler Leistein“ d. h. unter dem noch heute rechtlich geschützten Markennamen „Moselschiefer“ zu erscheinen. Auch weiter nördlich in den Niederlanden gab es rechts und links des Rheins Stapelplätze für „Rijn leistein“ wie Arnheim, Deventer und Utrecht, vorwiegend für Schuppenförmigen Schiefer aus dem Rheinischen Schiefergebirge. Dordrecht an der Maas war dagegen ein Stapelplatz für Rechteckschiefer, den sog. „Maas leistein“, aus den französischen Ardennen.

Der Handel setzte sich bis zu den Küstenhäfen der Hanse fort. So gibt es gleich mehrere Funde und Urkunden aus Lübeck: das Holstentor mit einer Dachausbesserung von 1616, das Burgtor von 1444(?), der Renaissancevorbau des Rathauses von 1571 und das Heilig-Geist-Hospital von 1614. Ähnlich alte Funde gibt es auch in Hamburg, Bremen, Stralsund und anderen Hansestädten.

Eine spätere maritime Schiefertradition im 18. und 19. Jahrhundert ist der Import von Schiefer aus Großbritannien. Der wichtige Hafen Portmadoc gab dabei dem "Portmadoc-Schiefer" seinen Namen. Abnehmer waren nahezu alle Hafenstädte an Nord- und Ostsee. Es entstanden dabei kaum Transportkosten, denn der Dachschiefer wurde bei den Segelschiffen als ohnehin notwendiger Kielballast verwendet. Viele Kirchen- und Schlossbauten sind so mit englischem und walisischem Rechteckschiefer in den dort üblichen, großen Formaten gedeckt.

Im Englischen Empire entwickelten sich Schieferabbau- und -traditionen in den Neuenglandstaaten, Australien, Kanada (Neufundland), Südafrika und Indien.

Heute wird der Schiefer-Weltmarkt weitgehend von Exporten des Hauptproduzentenlandes Spanien bestimmt. Neben Spanien spielen noch China und Brasilien eine untergeordnete Rolle.

## **BAYREUTHER MARMORE**

### **BEARBEITUNG UND VERWENDUNG POLIERFÄHIGER KALKSTEINE UND MARMORE AUS NORDBAYERN IN DER BAROCKSTADT BAYREUTH**

Lehrberger, Gerhard, TU München; E-Mail: lehrberger@tum.de

Sonnenwald, Margreta; TU München; E-Mail: margreta.sonnenwald@tum.de

Meier, Stefan; Marktrechwitz; E-Mail: stefan.meier.mak@t-online.de

Während der Barockzeit, hauptsächlich in der ersten Hälfte des 18. Jh., waren bunte, polierte Dekorgesteine sehr beliebt für die Ausstattung weltlicher und geistlicher Gebäude. Während in Kirchen Steinaltäre, Grabdenkmäler, Taufsteine, Chorschranken und Bodenplatten eine wichtige Rolle spielen, sind Marmorsäle, Kamine, Fußböden und Deckplatten für Möbel in den weltlichen Repräsentationsgebäuden von Bedeutung. Bayreuth als Hauptstadt des gleichnamigen Markgraftums bietet hervorragende Beispiele für die „Marmor“-Verwendung in der Barockzeit.

Die Naturwerksteine kamen aus unterschiedlichen Gebieten des Herrschaftsgebietes der bayreuthischen Hohenzollern. Der proterozoische Marmor wurde in der Umgebung von Wunsiedel im Fichtelgebirge abgebaut, die devonischen und karbonzeitlichen Kalksteine im Frankenwald im nördlichen Teil des Markgraftums. Ein kleines extraterritoriales Besitztum in der Fränkischen Schweiz an der Ruine Neideck bei Streitberg ermöglichte die Gewinnung eines Weißjura-Kalksteins.

Auf der Basis der eigenen, privilegierten Steinbrüche der Markgrafen entwickelte sich in Bayreuth ein Zentrum für die Bearbeitung von polierten Kalksteinen und hochwertigen Bildhauerarbeiten. Die Schloss- und Kirchenbauten des 18. Jh. in Bayreuth wurden z.T. üppig mit „Bayreuther Marmor“ ausgestattet. Besonders zu nennen sind die Kirche des Alten Schlosses mit den steinernen markgräflichen Sarkophagen, das Neue Schloss in der Bayreuther Innenstadt, die Bauten der Eremitage im Osten von Bayreuth und die Ordenskirche in St. Georgen, einer barocken Modellstadt nördlich von Bayreuth, heute ein Stadtteil der Bezirkshauptstadt von Oberfranken.

Die Steinbearbeitung erfolgte zunächst in Werkstätten am markgräflichen Hof, später vor allem in der 1734 gegründeten Marmorfabrik im Gefängnis in St. Georgen bei Bayreuth. Eine Marmorsägemühle bestand auch in Naila, wo vor allem die roten Kalksteine aus dem Steinbruch bei Marxgrün („Deutsch Rot“) verarbeitet wurden.

Die Nutzung der bunten Kalksteine Oberfrankens geht bis ins Mittelalter zurück, wo zunächst einfache Steinkreuze hergestellt wurden. Es gibt auch sehr schöne Beispiele für gotische Epitaphie, vor allem aus den grauen und roten Knollenkalken. In der Renaissance und im Barock finden sich ebenfalls Grabdenkmäler aus poliertem Kalkstein. Bedeutend sind u.a. die Epitaphien aus Wunsiedler Marmor in der Stadtpfarrkirche von Eger in Böhmen. Der Export der Kalksteine in fernere Gegenden ist erstmals mit der Walhalla (vollendet 1842) und dann mit der Befreiungshalle in Kelheim dokumentiert.

In einem aktuellen, von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und der Oberfrankenstiftung geförderten Forschungsprojekt werden u.a. die Frage der Verwitterung barocker Oberflächenpolitur und Möglichkeiten der fachgerechten Wiederherstellung derselben untersucht. Historische, gut dokumentierte Sammlungen von Gesteinsmusterplättchen, die Auswertung historischer Karten, die darauf basierende Aufnahme der Steinbrüche im Gelände in Kombination mit der Auswertung von digitalen Geländemodellen dienen der systematischen Erfassung der Rohstoffquellen. Parallel zu den oberfränkischen Kalksteinobjekten werden auch barocke Steinarbeiten in Tschechien untersucht. Diese bestehen im Wesentlichen aus den polierfähigen, paläozoischen Kalksteinen des Barrandiums. Ein besonders eindrucksvolles Beispiel stellt die Klosterkirche von Teplá in Westböhmen dar, in der böhmische und oberfränkische Kalksteine gleichermaßen Verwendung fanden.

## **“GLOBAL HERITAGE STONE RESOURCE” – EINE INTERNATIONALE KENNZEICHNUNG FÜR BEDEUTENDE NATURWERKSTEINE**

Ehling, A.; Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Berlin; E-mail: angela.ehling@bgr.de

Seit 2007 gibt es internationale Bestrebungen, bedeutsame Natursteine mit dem Titel „Global Heritage Stone Resource“ zu kennzeichnen und damit wertzuschätzen, bekannt zu machen, zu schützen und ihren weiteren Abbau zu sichern.

Diese Initiative ist angesiedelt bei der ‘International Union of Geological Sciences (IUGS)’ – zunächst als ‘Heritage Stone Task Group’ innerhalb der ‘International Association of Engineering Geology and Environment (IAEG C-10)’ und seit 2017 als ‘Heritage Stones Subcommittee (HSS)’ als Teil der ‘Commission for Geoheritage’ im IUGS.

Seit 2011 ist die IUGS im Dialog mit der UNESCO und den ihr verbundenen Beratungsgremien IUNC (Welt-Naturschutz-Union), ICOMOS (Denkmalschutz) und ICCROM (Internationales Forschungszentrum für Denkmalpflege und Restaurierung).

The “Global Heritage Stone Resource” Kennzeichnung entstand 2007 als ein Mechanismus, um berühmten Naturwerksteinen internationales Ansehen zu verleihen. Zudem sind viele Aspekte der Naturstein-Untersuchungen auch für allgemein geologische Forschungen von Interesse und könnten auf diese Weise mehr Beachtung erfahren durch die breite Geocommunity.

Außerdem soll die Kennzeichnung dazu beitragen, die entsprechenden Naturwerksteine in ihrer Wertigkeit zu steigern und zu schützen, nicht zuletzt um den Austausch dieser gekennzeichneten Denkmalgesteine durch billigen Ersatz zu verhindern. Im Laufe der Zeit wurde ebenso klar, dass auch Naturwerksteine, die für sehr spezielle Anwendungen stehen, wie z.B. Dachschiefer oder Mühlsteine oder auch Steine, die in prähistorischer Zeit verwendet wurden, mit dieser neuen Kennzeichnung anerkannt werden können. Ein noch aktiver Abbau ist dabei ein wichtiger Aspekt für die Kennzeichnung.

Aus vielen Ländern sind bereits entsprechende Anträge eingegangen und die Kommission hat bereits 28 Naturstein-Vorkommen als schützenswertes Erbe benannt – darunter der englische Portland Stone, der Carrara Marmor, der Hallandia Gneiss, der norwegische Larvikit, der belgische Kalkstein ‘Petit Granite’ sowie ganz neu der Villamayor Sandstein und der Estremoz-Marmor aus Spanien.

Daneben haben sich in einigen Staaten landesweite Initiativen gegründet, wie z. B. das “English Stone Forum”, welches die englischen Naturwerksteine als international, national oder regional bedeutend kategorisierte.

Aus Deutschland gibt es bisher nur Einzelinitiativen wie den Antrag der Solnhofen Stone Group für den Solnhofener Kalkstein und den Antrag von W. Wagner, den Dachschiefer des Wissenbacher Schiefers in Mitteleuropa betreffend.

Zur Zeit gibt es nationale Bestrebungen zur Gründung einer kleinen Arbeitsgruppe, die sich dieser Thematik annimmt und als offizieller Ansprechpartner in und für Deutschland auftritt.

## **DIE NATURSTEINE DES ULRICH-EPITAPHS IM GÜSTROWER DOM – BEMERKENSWERTE GEOLOGISCHE EINBLICKE IN DIE KUNST DER RENAISSANCE IN MECKLENBURG**

Fuchs, A., Kunst-und Altertumsverein Güstrow; E-Mail: arnold.fuchs@t-online.de

Schirrmeister, G.; Büro für Natursteinberatung; Berlin; E-Mail: gerda.schirrmeister@gmx.de

Die Untersuchungen an den Natursteinen des Ulrich-Epitaphs im Güstrower Dom sind Teil und ein erster Schritt der Erarbeitung einer umfassenden Darstellung „Steine in der Stadt“ für die Barlachstadt Güstrow.

Der vom wendischen Fürsten Heinrich Borwin II. 1226 gestiftete Güstrower Dom wurde in der Übergangszeit von der Romanik in die Gotik errichtet. In seiner wechselvollen Geschichte ist die Ausgestaltung des Doms unmittelbar nach der Reformation in Mecklenburg in der 2. Hälfte des 16. Jahrhunderts durch Herzog Ulrich (1527–1603) Zeugnis einer der glanzvollsten künstlerischen Perioden Mecklenburgs. Das wohl imposanteste Werk dieser Zeit ist das Ulrich-Epitaph. Mit einer Fläche von 60 Quadratmetern zählt es zu den größten heute noch in seiner ursprünglichen Gestaltung erhaltenen Wandbildwerken der Renaissance aus Naturstein.

Im Rahmen einer in den Jahren 2007–2012 durchgeführten Restaurierung des Epitaphs wurden umfangreiche petrographische Untersuchungen durch den Natursteingutachter Michael Krempeler (Berlin) an den damals verwendeten Gesteinen durchgeführt. Diese Gesteinsuntersuchungen waren Ausgangspunkt weiterführender Provenienzbestimmungen zur Klärung der Herkunft der verwendeten Materialien. So konnte anhand von aktuell im IOW Warnemünde unter Leitung von Prof. Dr. Michael Böttcher durchgeführten Isotopenuntersuchungen die Herkunft des Alabasters exakt wie bei einem „Fingerabdruck“ bestimmt werden. Unter Nutzung historischer Quellen sowie der petrographischen und isotopengeologischen Untersuchungen war es möglich, die europäischen Liefergebiete für die verarbeiteten Natursteine Alabaster, Riffkalk, Sandsteine und Kohlenkalk zuzuordnen:

- weißgrauer – grünlichgrauer Sandstein: südlicher Teil der Insel Gotland (Schweden) bei Sundre/Kätteľvik und Burgsvik, Silur (Alter ca. 420 Millionen Jahre),
- dunkelgrauer bis schwarzer Kohlenkalk: Dinant (Belgien), Steinbrüche beim Benediktiner-Kloster Maredsous, Unterkarbon (Alter: ca. 350 Millionen Jahre),
- rötlicher fossilreicher Riffkalk: Insel Gotland (Schweden), südlicher Teil bei Hoburgen („Sundre-Schichten“), Silur (Alter: ca. 420 Millionen Jahre) und
- Alabaster: Chellaston (England), Trias, Keuper (Alter: ca. 200 Millionen Jahre).

Neben diesen Ergebnissen zur Provenienzbestimmung liefern die Untersuchungen Einblicke in einen ausgeprägten Natursteinhandel im Europa der Renaissancezeit und zeugen von einer hochentwickelten Transportlogistik sowie einem umfassenden Handelsnetz während dieser Zeit.

## EIFEL-VULKANITE UND -VULKANIKLASTIKA IN DER ARCHITEKTUR NW-EUROPAS UND JÜTLANDS

Schumacher, K.-H.; Deutsche Vulkanologische Gesellschaft e.V., Mendig; E-mail: kh.schumacher58@gmail.com

Einige Eifelvulkanite und -Vulkaniklastika sind seit der Antike begehrte Natursteine. Sie stehen im Osteifeler Vulkanfeld (OEVF, ca. 250 Vulkane) an. Schon seit der römischen Antike war das OEVF über den Rhein mit Absatzgebieten bis an die Nordsee verbunden.

**Basaltlava:** Die in den Grubenfeldern des OEVF seit dem Neolithikum bei Mayen und seit dem frühen Mittelalter in (Nieder-) Mendig gewonnenen „Basaltlaven“ stammen aus Lavaströmen tephritischer Zusammensetzung. Sie dienten im gesamten Nordwesteuropa bis nach England und in die Ostseeanrainer als Mahl- und Mühlsteine. Seit der römischen Antike wurden sie – wie andere basanitisch-tephritische Basaltlaven aus der Region – auch als verwitterungsstabile Bausteine genutzt.

**Tuff:** Phonolithische Tuffe aus den Ascheströmen des Laacher-See-Vulkans (LSV), abgelagert als Ignimbrite in den Tälern des Brohl-, Nette- und Krufterbaches, waren als gut zu bearbeitende Bausteine („Römertuff“) beliebt. Sie finden sich seit römischer Zeit entlang des Rheins (Bonn, Köln, Xanten) bis in das Flusssystem der Maas (Maastricht) und sehr weit verbreitet in mittelalterlichen Bauwerken. Gemahlen dienten sie als „Trass“ zur Herstellung eines unter Wasser abbindenden Mörtels, der in römischen Brückenbauten und erneut seit dem 16. Jh. bei Wasserbauten in den Niederlanden große Verwendung fand. Schon zur Römerzeit wurden auch die Leuzitphonolithtuffe des Riedener Vulkankomplexes (RVK) erschlossen. Sie erlangten im Mittelalter („Godelscheider Stein“ = Weiberner Tuff) als geschätzte Bausteine architektonisch-bautechnische Bedeutung. Beide genetisch unterschiedlichen Tuffvarietäten – in den Rechnungen und Zolllisten oft nur als „duffsteene“ bezeichnet – lassen sie sich anhand der Archivalien nicht unterscheiden.

**Transport:** Bedeutender Umschlagort für Natursteine am nördlichen Mittelrhein war Andernach. Seit dem 10. Jh. wurde dort die Schiffsverladung u. a. rheinischer Mühl- und Tuffsteine sowie von Dachschiefer organisiert. Ein 1558 in Betrieb gegangener Drehkran – u. a. zum Umschlag von Natursteinen auf Rheinkähne – war über 350 Jahre bis 1911 in Betrieb, wobei der ausgeübte Kranzwang die Konzentration des Natursteinumschlags auf Andernach förderte. Ab 1879 hatte der Kran zeitweise einen Gleisanschluss.

Rheinische Architektur aus romanischer und gotischer Epoche ist ohne Eifel-Vulkanite („Basaltlaven) und -Vulkaniklastika („Römertuff“, Weiberner Tuff) nur schwer vorstellbar. Natursteine aus dem Siebengebirge (z. B. Drachenfelstrachyt, Stenzelberger Latit) ergänzten das verfügbare Baumaterialangebot. Entsprechend dem bevorzugten Schifftransport rheinabwärts gab der Fluss die wesentliche Verteilungslinie vor. Haupt-Handelsplätze lagen im 10.-14. Jh. in Köln (Stapelrecht 1259-1831/68) sowie im Rheinmündungsgebiet in Deventer und Utrecht. Die Kölner Stadtrechnungen, die Baurechnungen aus Xanten, die Zolllisten z. B. aus Wesel, Lobith/Rhein und Zaltbommel/Waal dokumentieren die Warenströme über den Strom. Der Rhein förderte die räumliche Verteilung der Baumaterialien in seinem Umland und entlang der schiffbaren Zuflüsse. Über die Küstenschifffahrt gelangten Phonolithtuffe in die niederländische Provinz Friesland, nach Ostfriesland, auf die nordfriesischen Inseln, an die schleswig'sche Westküste – die Funde sind hauptsächlich durch die Sturmfluten von 1362 und 1643 vernichtet worden- und im 12./13. Jh. in den Südwesten Jütlands.

Eine neue Wertschätzung erfuhren Eifel-Vulkanite und Vulkaniklastika seit der Gründerzeit zu Ende des 19. Jh. durch die Vorteile des schnellen und günstigen Eisenbahntransports. Die Schmalspurbahn im Brohltal stellte nach Fertigstellung der Gesamtstrecke 1902 die Anbindung der Steinbrüche an den Rheinhafen in Brohl und die Preußische Staatsbahnen her. Nun standen auch andere Varietäten der Leuzitphonolithtuffe (Ettringer Tuff, Riedener Tuff) zur Verfügung.

**Moderne:** Alle Naturwerksteine stellten 2011 mit knapp 77.000 t oder 0,2 % an der Bruttoförderung mineralischer Rohstoffe in Rheinland-Pfalz nur einen unbedeutenden Anteil dar. Als Gesteine für die Denkmalpflege oder in der modernen Architektur setzen Tuffe und „Basaltlaven“ dennoch gestalterisch herausragende Akzente.



## **ZWISCHEN SUPERVULKAN UND GLETSCHERSTEINPYRAMIDE – GEOLOGISCHE STREIFZÜGE IN DER LEIPZIGER INNENSTADT**

Krüger, A.; Universität Leipzig; akrueger@rz.uni-leipzig.de

Hebold, W.; Geopark Porphyryland. Steinreich in Sachsen; info@geopark-porphyryland.de

Heidenfelder, W.; GEOmontan GmbH Freiberg; freiberg@geomontan.de

Natursteine im Stadtbild von Innenstädten bieten anhand geotouristischer Exkursionen mit dem Thema „Steine in der Stadt“ ein hohes Potential zur Vermittlung erdgeschichtlicher Zusammenhänge für die interessierte Öffentlichkeit. Im Rahmen solcher Angebote werden mit Bezug auf die vorkommenden Werksteine der Innenstadt Leipzig im Rahmen einer Forschungs Kooperation der Universität Leipzig mit dem Geopark Porphyryland Exkursionen für verschiedene Zielgruppen entwickelt und angeboten (Studierende, Fachvertreter wissenschaftlicher Institutionen, Lehrer und Schüler, Einwohner und Touristen in Leipzig). Auf diesem Weg können entsprechend der „Destination Leipzig“ mit vielen touristischen Ankünften die Umweltbildungsziele, welche der Nationale Geopark Porphyryland vertritt, sehr gut transportiert und umgesetzt werden. Darüber hinaus ergeben sich für den Geopark Synergien im Sinne der geotouristischen Vermarktung und Wertschöpfung. Für die Universität Leipzig bieten diese Untersuchungen eine Plattform im Sinne einer forschungs- und praxisbezogenen Lehre.

Das Alleinstellungsmerkmal des „Nationalen Geoparks Porphyryland. Steinreich in Sachsen“ ist hinsichtlich der landschaftsgenetischen Prozesse durch den postorogenen Vulkanismus im Perm geprägt, welcher zur Entstehung des Nordwestsächsischen Vulkanitkomplexes führte: Vor 295-275 Millionen Jahren rissen Ausbrüche eines Supervulkans mit Magnituden von 8,6 bis 9.1 zwei große Calderen mit Durchmessern von bis zu 60 km in die hiesige Landschaft (Rochlitz Caldera und Wurzen Caldera). Die Auswurfmassen mit einem Volumen bis zu 5.500 km<sup>3</sup> verschütteten diese Krater mit Vulkaniten und Asche mit einer Mächtigkeit von bis zu 500 m. Die Geschichte des größten Vulkangebietes Europas erzählen heute die Porphyre als vulkanische Gesteine, welche sowohl im angrenzenden Geopark im erdoberflächennahen Untergrund anstehen, als auch in der näheren Umgebung und darüber hinaus als Naturwerkstein verwendet wurden. So findet sich der Rochlitzer Porphyrtuff als Naturwerkstein an zahlreichen Gebäuden, Sakralbauten und Einzelobjekten (Obeliske, Postsäulen u.a.) in der Innenstadt von Leipzig und Umgebung.

Die Landschaft Mitteldeutschlands wurde im weiteren erdgeschichtlichen Verlauf aber auch durch intensive Verwitterungsprozesse im Tertiär und Überprägung durch die Eiszeiten im Quartär geprägt. Die aus Skandinavien vordringenden Gletscher brachten während der Kaltzeiten nicht nur gewaltige Mengen an Moränenmaterial mit, sie führten auch zur Aufschotterung von Schotterterrassen und zu Prozessen der Oberflächenformung durch Glazialerosion. So finden sich auf den heutigen Festgesteinen der Porphyrkuppen bedeutende Gletscherschliffe, welche zur Begründung der Inlandeistheorie nach Alfred Wegener beitrugen.

Die Gerölle der durch Gletschereis kantengerundeten, eiszeitlichen Geschiebe wurden in Leipzig sowohl an der kulturhistorisch bedeutenden Moritzbastei als auch in der bedeutsamen Gletschersteinpyramide (Gletschersteinstrasse in Leipzig-Stötteritz) verbaut. Sie können in dieser Form den Besuchern eindrucksvoll die Prozesse darstellen, welche bei Überdeckung Mitteldeutschlands durch das von Skandinavien vordringende Inlandeis mit mehr als 1000 m Mächtigkeit stattfanden.

In der geologisch-stadtgeschichtlichen Exkursion werden neben diesen bedeutendsten landschaftsprägenden Prozessen des Ausbruchs von Supervulkanen und Gletscherüberfahung in Mitteldeutschland aber auch anhand weiterer Naturwerksteine in der Innenstadt Leipzigs aus Sachsen, Thüringen, Deutschland und weltweit weitere geologische Highlights präsentiert und im Rahmen des Vortrags vorgestellt.

## ERFASSUNG HISTORISCHER NATURSTEINBRÜCHE IN BAYERN FÜR DIE DENKMALPFLEGE – ERSTE ERFOLGSERLEBNISSE

Poschlod, K.; Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg; E-Mail: klaus.poschlod@lfu.bayern.de

Der Bericht zu dem seit September 2014 laufenden DBU-Projekt „Erfassung historischer Naturwerksteinvorkommen als Grundlage für deren umweltverträgliche Reaktivierung zwecks Restaurierung national bedeutender Kulturgüter in Bayern“ wurde im März 2017 fertiggestellt. Der 485 Seiten umfassende Bericht ist als pdf-Version online abrufbar unter <https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-31549.pdf>.

Die Ergebnisse des Berichtes in Form von Steckbriefen einzelner Steinbrüche waren Grundlage für viele neue Denkmalrestaurierungen. So ist für die Wiederherstellung der Gelben Treppe in der Münchener Residenz ein seit 1880 aufgelassener Kalksteinbruch bei Thalmann (Gemeinde Rohrdorf) zum Teil wieder aufgewältigt worden. Die ursprüngliche Treppe war der einstige zeremonielle Zugang zum Appartement von König Ludwig I. und stammt aus der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts. Die im 2. Weltkrieg zerstörte Treppe besteht aus einem Lithothamnienkalk, dem sog. **Rosenheimer Granitmarmor**. Dieser Naturwerkstein wurde um 1808 beim Bau einer Soleleitung entdeckt und in mehreren Brüchen bis Ende des 19. Jahrhunderts abgebaut, bis man merkte, dass dieses Gestein in den meisten Bereichen weder witterungsbeständig noch frostsicher ist. Später wurde das Material nur zur Herstellung von Zement bzw. von Wasserbausteinen gewonnen. Nach 2 Versuchsbohrungen wurden Blöcke aus der Wand mit Schrämsägen entnommen und in einem Werk nahe Kelheim aufgesägt. Die Breite der Treppe beträgt 7 m. Ursprünglich wollte man eine Stufe vierteilen (2 x 2 m und 2 x 1,5 m), da aber keine 2 m langen Stücke gewinnbar sind, wird eine Stufe aus 5 Teilstücken zusammengesetzt. Die Treppe wird 2019 eröffnet.

Bei einem Taufbecken der St. Mauritius-Kirche aus Weil (bei Landsberg am Lech) waren 2 Ecken am Fuß abgebrochen. Der mit der Reparatur beauftragte Steinmetz aus Herrsching bat das LfU, die Herkunft des roten Kalksteins zu bestimmen, um die Ausbesserungen mit dem Original-Material durchführen zu können. Mit anpolierten Handstücken von mehreren Gesteinen des DBU-Projektes konnte herausgefunden werden, dass es sich um einen **Füssener Rotmarmor** handelt, der wahrscheinlich vom Berzenkopf stammt. Das LfU konnte den Originalstein aus Restbeständen des DBU-Probenmaterials dem Steinmetz für die Restaurierung zukommen lassen.

Vor kurzem kam eine Anfrage eines Architektenbüros an das LfU bezüglich Ausbesserungen der Votivkapelle König Ludwig II. in Berg am Starnberger See. Die Kapelle besteht aus einem **Nummulitenkalk**, der in Unterenzenau bei Benediktbeuern ansteht. Da dort noch viele aus der Wand heraushebelbare Stücke vorhanden sind, konnte das Büro (nachdem wir die Eigentümer übermittelten) selbständig Steine aus dem Bruch holen.

Der Torbau des Schlosses Neuschwanstein ist derzeit eingerüstet. Bei der Kartierung der Fassade kam heraus, dass mindestens fünf verschiedene Sandsteine und ein Kalkstein verwendet wurden. Der Kalkstein und ein Sandstein konnten schnell zwei „DBU-Steinen“ zugeordnet werden. Die anderen vier Sandsteine waren aber auf Anhieb nicht zu bestimmen. Dabei halfen dann Archivalien von 1872, in den Rechnungen, Lieferanten und die (damaligen) Bezeichnungen der Steine genannt wurden. Neben einem Schweizer Sandstein wurden drei Sandsteine erwähnt, die von einem Bayreuther Händler bezogen wurden: **Hartmannsreuther Sandstein**, **Teufelsgrabner Sandstein** und **Dapfer Sandstein**. In Hartmannsreuth gab es früher einen Sandsteinbruch, der jetzt von einem Pferdehof überbaut ist (Lettenkohlenkeuper-Sandstein). Von vielen Teufelsgräben in Bayern lag einer unweit von Bayreuth. Hier wurden Rhätsandsteine gewonnen. Der Dapfer Sandstein wurde nicht nach einer Lokalität, sondern wohl nach einem Bruch-Besitzer benannt. Nach zwei Geländebefahrungen konnten in aufgelassenen Brüchen in der Umgebung der o. a. Orte 17 verschiedene Handstücke aus diversen Altbrüchen gesichert werden. Beim Vergleich am Torbau konnten fünf der 17 Proben eindeutig diversen Quadern zugeordnet werden. Durch Zufall wurde in der näheren Umgebung eines Lettenkohlenkeuper-Bruches ein Steinbruch im Benker Sandstein gefunden, der sich im Nachhinein als dieser ominöse Dapfer Sandstein herausstellte.

## ÖFFENTLICHER ABENDVORTRAG:

# GEOLOGISCHE STREIFZÜGE DURCH NORDEUROPA

Obst, K.; Geologischer Dienst, LUNG M-V, Güstrow; E-Mail: karsten.obst@lung.mv-regierung.de

Das Kennzeichen norddeutscher Städte sind nicht nur die erhabenen Zeugnisse der Backsteingotik, sondern auch die durch bunte Kopfsteinpflaster geprägten Straßen, Gassen und Plätze. Beeindruckend sind auch die aus großen und kleinen Feldsteinquadern errichteten Grundmauern zahlreicher mittelalterlicher Kirchen und riesigen Scheunen in den Dörfern. Oftmals handelt es sich bei dem Baumaterial um eiszeitlich umgelagerte und mehr oder weniger glatt geschliffene Gesteinsbrocken aus Skandinavien, vom Grund der Ostsee oder aus dem Baltikum. Diese blieben nach dem Abschmelzen des skandinavischen Inlandeises als Geschiebe und Findlinge in Norddeutschland zurück.

Nordeuropas Geologie beinhaltet ein Mosaik von verschiedenen alten Gesteinsformationen, die während mehrerer Gebirgsbildungsphasen in den letzten 3,5 Milliarden Jahren entstanden. Die ältesten Gesteine sind archaische Gneise bei Siurua, die sogenannten TTG (Tonalit-Trondhjemit-Granodiorit)-Assoziationen entsprechen. Sie gehören zum Kern der europäischen Kruste, der sich von der russischen Kola-Halbinsel bis ins finnische Karelien erstreckt. An dieses Ureuropa wurden sukzessive jüngere Krustenteile angeschweißt. Dazu gehören die Svekofenniden (2,0-1,8 Mrd. Jahre), die große Gebiete Schwedens und Finnlands einnehmen, die Danopoloniden (1,5-1,4 Mrd. Jahre), die sich vom Südosten Schwedens über Bornholm bis nach Nordpolen erstrecken und die Svekonorwegiden (1,2-0,9 Mrd. Jahre), die den Südwesten Schwedens und große Teile Norwegens umfassen. Diese Einheiten des Fennoskandischen Schildes werden an seinem Westrand von Decken des kaledonischen Gebirges überfahren, das vor ca. 500-400 Mio. Jahren infolge der Kollision von Baltica und Laurentia entstand. Die Phasen der Gebirgsbildungen werden durch metamorphe Gesteinsumwandlungen und Deformationsgefüge charakterisiert. Mächtige Metasedimentserien und umgewandelte Subduktionszonenvulkanite sind typisch. Syn- und postorogene Granitoide durchsetzen die unter großem Druck und hohen Temperaturen umgewandelten Krustengesteine.

Die Entstehung von Gebirgszügen in Nordeuropa lässt sich teilweise mit orogenen Prozessen auf anderen Kontinenten parallelisieren. Mitunter lassen sich die weit verstreuten Puzzleteile zu einem Bild zusammenfügen, welches die Existenz von früheren Superkontinenten, wie z.B. Columbia oder Rodinia suggeriert. Auch in anorogenen Zeitabschnitten sind tektono-magmatische Ereignisse durch ungewöhnliche Gesteinsbildungen dokumentiert. Beispielsweise erstreckt sich am Westrand des svekofennischen Krustenareals von Småland bis Jämtland der Transskandinavische Granit- und Porphyrgürtel (1,85-1,65 Mrd. Jahre). Dieser tritt auch weiter nördlich in kaledonischen Deckenfenstern zu Tage. Typische Gesteine sind Granite mit rundlichen blauen Quarzen oder großen eckigen Kalifeldspäten, glasartige violette Ignimbrite sowie Granitporphyre, deren Farbe und Gefüge an Blutwurst erinnern.

Eine weitere Besonderheit stellen die Rapakiwi-Komplexe dar, die einen bimodalen Magmatismus bezeugen. Charakteristische Gesteine sind dunkelgrüne bis weißgraue gabbroide Gesteine und intensiv rot gefärbte Granite mit rundlichen Kalifeldspäten, die von einem Saum aus Plagioklas ummantelt sind. Diese Rapakiwi-Massive befinden sich im Südwesten Finnlands, im Bereich der Ålandinseln und an der Ostküste von Schweden, z.B. bei Nordingrå. Sie entstanden vor ca. 1,65-1,50 Mrd. Jahren.

Die jüngere Entwicklung Nordeuropas ist durch Sedimentserien des Paläozoikums und Mesozoikums gekennzeichnet, die den älteren Gesteinen am Südrand des Fennoskandischen Schildes auflagern und vor allem im Süden Schwedens und Norwegens sowie auf Bornholm aufgeschlossen sind. Anhand von Fossilien sind sie zeitlich leicht einzustufen; aufgrund ihrer großflächigen Verbreitung eignen sie sich nicht als Leitgeschiebe.

Diskrete Vorkommen relativ junger magmatischer Gesteine bilden die Bewegungsrichtungen des Skandinavischen Inlandeises gut ab. Dazu gehören die Vulkanite und Plutonite des Oslo-Grabens: Basalte, Mugearite und Rhombenporphyre, Essexite, Larvikite und Nordmarkite. Die alkalischen Schmelzprodukte bezeugen ein permokarbonisches Riftereignis, das mit dem im heutigen Ostafrikanischen Graben vergleichbar ist. Frische Alkalibasalte aus der Jura- und Kreidezeit im südschwedischen Schonen belegen einen frühen Versuch der Nordatlantiköffnung.

## POSTER

### **BALTISCHER NATURSTEIN IN DEN NIEDERLANDEN**

Nijland, T.G.; TNO, Delft, Niederlande, timo.nijland@tno.nl  
Dubelaar, W.; TNO, Geologischer Dienst Niederlande, Utrecht, Niederlande  
Tolboom, H.J.; Rijksdienst Cultureel Erfgoed, Amersfoort, Niederlande  
Brink, T.; Kampen, Niederlande

Baltischer Naturstein, wie in Lübeck und anderen deutschen Hansestädten, fand auch seinen Weg in die Niederlande. Die Anwendungen stammen jedoch alle aus der Blütezeit der Hanse.

**Öland-Kalkstein** ist am weitesten verbreitet. Der Stein wird für Bodenfliesen, Pflasterungen und Grabsteine verwendet. In den Böden überwiegt die rote Variante, in den Grabsteinen die grüne. Vorläufig gibt es keinen Überblick über alle Grabsteine und ihre Daten, aber die ältesten scheinen aus dem ersten Viertel des 16. Jahrhunderts zu stammen. Sie wurden bis zum 18. Jahrhundert benutzt. Sie kommen in den Städten entlang der IJssel (Kampen, Zwolle, Deventer, Zutphen) und Friesland (Bolsward, Franeker) vor, sowie auch in den mittleren Niederlanden (Harderwijk, Amersfoort) und Vollenhove.

Die Bodenfliesen, oft in Kombination mit weißem Carrara Marmor, stammen meist aus dem 17. Jahrhundert. Der Königspalast in Amsterdam ist ein bekanntes Beispiel. Die flämische Stadt Gent hat eine Anwendung aus dem 18. Jahrhundert (Cnudde 2009). Pflastersteine werden unter anderem in Enkhuizen, Hoorn und Honselersdijk gefunden. Es gibt einige jüngere Anwendungen von Öland-Kalkstein, einschließlich Fassadenverkleidung, zum Beispiel das Krematorium Ölandhorst in Lelystad (ein Entwurf von 1972 von A. G. und J. D. Postma).

Die onkolitische Version des Gotland-Kalksteins, der in Lübeck als Grabstein weit verbreitet und in den Niederlanden als **Sphaerocodium-Kalkstein** bekannt ist, wird sporadisch als Grabstein verwendet. Einzelne Grabsteine sind in den Kirchen von Zutphen (1623), Zwolle, Amersfoort, Gouda und Enkhuizen vorhanden.

Die Verwendung von **Gotland-Sandstein** ist nur aus wenigen Stadt- und Bauberichten bekannt und nicht (mehr) zu bezeichnen: die Burgerzaal des Königspalastes in Amsterdam (Vlaardingenbroek 2004), Harderwijk (Van Tussenbroek 2001) und Arnemuiden (1596-1598).

In den 1930er Jahren wurde ein Kalkstein eingeführt, der oft mit dem Öland-Kalkstein verwechselt wird: **Gusta** aus dem Ordovizium von Brunflo in Jämtland auf dem schwedischen Festland. Der Stein hat rote, grüne und graue bis schwarze Varianten. Die roten und grünen Steine sind dem Öland-Stein sehr ähnlich; sie können auch *Orthoceras*-Fossilien enthalten.

Dieser Kalkstein wird hauptsächlich als Bodenfliese, aber auch als Wand- und Säulenverkleidung verwendet. Ein schönes Beispiel, wo alle Varianten verwendet wurden, ist das Rathaus von Enschede (1930-1933) vom Architekten G. Friedhoff. Ein anderes Beispiel ist die Synagoge an der Lekstraat in Amsterdam von A. Elzas aus dem Jahr 1937. Die Stadt Rotterdam hat auch mehrere Anwendungen aus dieser Zeit.

## POSTER

# **DIE GESTEINSKISTE – MATERIALIEN FÜR EINEN HANDLUNGSORIENTIERTEN SCHULUNTERRICHT**

Holzförster, F., Köcher, G., Weiß, P. & Mack, A.

GEO-Zentrum an der Kontinentalen Tiefbohrung KTB, Windischeschenbach, E-Mail: [holzfoerster@geozentrum-ktb.de](mailto:holzfoerster@geozentrum-ktb.de)

Bei Schulkindern ist zumeist ein diffuses Interesse für „Steine“ vorhanden. Zumeist stammt es von ihrer prinzipiellen Neugier zur Natur, was primär eher bei jüngeren Schülerinnen und Schülern zu erwarten ist. Bei heranwachsenden Lernenden wird das Interesse durch spezielle unterrichtliche Fragestellungen, welche die Bildung von Landschaften, die Herkunft von mineralischen und Energierohstoffen, das Gefährdungspotenzial von Vulkanen, Erdbeben oder Massenverlagerungen usw. geweckt.

Sämtliche Fragestellungen zu Gesteinen und ihrer Entstehung sind geeignet, Lernende auf eine Reise zu den Grundlagen des Planeten Erde zu schicken, wobei der Blick auf die Erde die im Schulalltag erworbener Kompetenzen bündelt und unterschiedliche Schulfächer transdisziplinär zusammenführt.

Ein hervorragender Zugang zum Aufbau der Erde und zum Verständnis des Systems Erde ist für Schülerinnen und Schüler die Beschäftigung mit den Gesteinen. Mit den Mitteln der Schule ist dieser Ansatz jedoch in der Regel schwer zu unterrichten, da definierte Beispielgesteine in den Schulen zumeist nicht vorhanden sind. Daher wurde für den Unterricht im Fach Geographie eine didaktische Materialsammlung entwickelt. Diese ‚Gesteinskiste‘ enthält eine umfassende Gesteinssammlung und didaktisches Material für erfolgreiches handlungsorientiertes Lernen. Sie deckt die Bereiche Gesteinsbestimmung, Kreislauf der Gesteine und systematisches wissenschaftliches Lernen ab und öffnet zudem den Zugang zum Thema Plattentektonik.

Die ‚Gesteinskiste‘ wurde entwickelt, um die Lehrerhandreichung Lernort Geologie (de Wall et al. 2009) durch eine umfassende Materialsammlung mit ausgearbeiteten Nutzungsvorschlägen für den Unterricht zu ergänzen. Grundlage sind die Erfahrungen, die von 2004 bis 2017 mit dem Lernmodul zur Gesteinsbestimmung am außerschulischen Lernort GEO-Zentrum an der Kontinentalen Tiefbohrung (KTB) gesammelt wurden (Huntemann 2007). Realisiert wurde die ‚Gesteinskiste‘ in Kooperation der staatlich anerkannten Umweltstation GEO-Zentrum an der KTB und dem Kompetenzzentrum für das Steinmetz- und Steinbildhauerhandwerk EFBZ.

Im Unterricht kann die Arbeit mit der ‚Gesteinskiste‘ verschiedenen thematischen Ansätzen folgen. Zunächst ist das grundlegende Begreifen der Gesteinsbestimmung angepeilt. Es wird anschließend vervollständigt zur Interpretation der stofflichen Veränderungen der Gesteine durch die inneren und äußeren Kräfte der Erde (Stichwort: Kreislauf der Gesteine). In höheren Jahrgangsstufen bietet die ‚Gesteinskiste‘ vielfältige Möglichkeiten, um komplexere Pfade der Gesteinsentstehung im Rahmen der Prozesse der Plattentektonik zu erschließen.

POSTER

## **BILDBAND ENTRYWAYS OF MILAN - MIT NATURSTEIN GESTALTETE HAUSEINGÄNGE IN MAILAND**

Ehling, Angela; BGR Berlin; E-mail: angela.ehling@bgr.de

Imposante Eingangshallen können Besuchern bisweilen schon einmal den Atem rauben. Was für Schätze sich auch hinter eher unscheinbaren Türen verbergen können, zeigen die Fotografien im neuen Bildband des Art Directors und Publizisten Karl Kolbitz. 144 Eingangshallen von Gebäuden aus den Jahren 1920 bis 1970 sind in „Entryways of Milan – Ingressi di Milano“ versammelt. Lange Korridore, Säulen aus Marmor, Details in Gold, Mosaik, grafische Elemente oder ausgefallene Türgriffe – die Fotografien bilden ausnahmslos eindrucksvolle Foyers der Designmetropole Mailand ab.

Karl Kolbitz, der Berliner Herausgeber und Mailand-Liebhaber konnte für dieses Projekt Fotografen, Architekten, Designer und nicht zuletzt Geologen gewinnen, die das Sujet mit wunderbaren Fotografien, Texten zu sozialgeschichtlichen Hintergründen, Architektur, Innendesign und Materialien präsentieren.

Aus Natursteinsicht ist es ein glückliches Zusammentreffen von Objekten und Projektinitiator: Im Mutterland des Natursteins sind natürlich fast alle Hauseingänge mit Natursteinen gestaltet. Karl Kolbitz wollte diesen Steinen auch einen Namen geben und der Motivation für ihre Auswahl auf den Grund gehen. Das ist selten in der Welt der Architekten und Architekturliebhaber.

Insgesamt werden 144 Hauseingänge präsentiert, von denen nur wenige keinen Naturstein zeigen. Die ursprüngliche Intention des Herausgebers in Zusammenhang mit der Ansprache der Materialien und der Natursteine lag in der Vermutung, dass ihrer Auswahl u. U. eine inhaltliche Bedeutung beigemessen wurde. Derlei Zusammenhänge ließen sich jedoch nur selten nachvollziehen.

Vielmehr spiegelt die Natursteinverwendung die große Vielfalt an insbesondere norditalienischen Natursteinen wider. Ihre sachgerechte Auswahl, ihre sowohl handwerkliche, meist jedoch maschinelle Bearbeitung zeugen von dem jahrhundertlang gepflegten Umgang mit diesen Materialien und der Kenntnisse, diese wirkungsvoll in Szene zu setzen.

Die Hauseingänge leben von der Schönheit der Natursteine an sich aber auch von ihrer Anordnung im Raum und ihrer Interaktion mit anderen Materialien. Moderne Schlichtheit, italienische Eleganz, Üppigkeit – all das wird durch die Wahl der Natursteine unterstrichen bzw. herausgearbeitet. Das Buch wurde von der internationalen Presse - Fachpresse, Spiegel, NY Times - ausgesprochen positiv besprochen und fast immer fand der Aspekt der exakten Naturstein-Ansprache besondere Erwähnung:

„Stein in allen Facetten ist der heimliche Star des Bildbands“ konstatiert eine Architektur-Zeitschrift. Damit haben wir wieder auf „unser Material“ aufmerksam gemacht.

**Kolbitz, Karl (Ed.): Entryways of Milan - Ingressi di Milano.- 384 S.; Taschen, 2017.**

Fotografien: Matthew Billings, Delfino Sisto Iegnani, Paola Pansini;

Texte: Fabrizio Ballabio, Lisa Hockemeyer, Daniel Sherer, Penny Sparke

Steinansprache: Grazia Signori, Angela Ehling

## POSTER

### **INITIATIVE FICHELGEBIRGSGRANIT**

Arge Initiative Fichtelgebirgsgranit; c/o Staatliche Fachschule für Steintechnik und Gestaltung, E-mail: info@fachschule-wunsiedel.de; in Lübeck vertreten durch Andreas Peterek, GEOPARK Bayern-Böhmen, E-mail: andreas.peterek@geopark-bayern.de

Im Fichtelgebirge haben sich fünf Betriebe der Granitgewinnung zur „Initiative Fichtelgebirgsgranit“ zusammengefunden. Gemeinsam mit mehreren unterstützenden Partnern will das Netzwerk den einheimischen Naturstein als nachhaltigen Baustoff mit regionaler Identität bekannter machen.

Bereits seit der Besiedlung des Fichtelgebirges wurden Granit-Findlinge aufgesammelt oder vorhandene Felsen bearbeitet, um daraus Bausteine zu gewinnen. Anfang des 18. Jh. organisierte sich dann der Granitabbau durch Verordnung des Markgrafen auf festgelegte Steinbruchflächen (Granitgewerkschaften). Durch den Eisenbahnbau und die Entwicklung der maschinellen Steinschleiferei des Weißenstädters Erhard Ackermann, Mitte des 19. Jh., gründeten sich zahlreiche Unternehmen und viele Arbeitnehmer fanden Beschäftigung in den Steinbrüchen und steinverarbeitenden Betrieben. Die erzeugten Steinprodukte wurden weltweit vermarktet. Nach dem 2. Weltkrieg verlor die Steinindustrie des Fichtelgebirges erheblich an Bedeutung.

Der Landkreis Wunsiedel ist mit den vorhandenen schulischen Einrichtungen im Bereich der Steinbearbeitung bereits mit der Steinindustrie verbunden. An der Staatlichen Berufsschule wird der Ausbildungsberuf Steinmetz(in)/Steinbildhauer(in) angeboten. Die Weiterbildung bis zum Handwerksmeister findet an der Staatlichen Fachschule für Steintechnik und Gestaltung statt. Das Europäische Fortbildungszentrum für das Steinmetz- und Steinbildhauerhandwerk mit dem dazugehörigen Deutschen Natursteinarchiv, das momentan zu einem bundesweit einzigartigen Kompetenzzentrum für das Steinmetz- und Steinbildhauerhandwerk weiterentwickelt wird, komplettieren das Steinzentrum Wunsiedel.

In einem durch die Entwicklungsagentur Fichtelgebirge begleiteten Arbeitstreffen wurde eine Kooperationsvereinbarung getroffen. Durch die Mitgliedsfirmen Johann Braun oHG aus Tröstau, Grasya Steinbruch GmbH & Co. KG aus Wunsiedel, Bernhard Oppenrieder aus Kirchenlamitz, Granitwerk Ludwig Popp GmbH aus Schurbach und Granitwerk Vates GmbH & Co. KG aus Marktleuthen sind alle bekannten Granitwerksteinvorkommen am Epprechtstein, auf der Kösseine, am Kornberg, am Waldstein und in Zufurt-Tröstau vertreten. Als Fördermitglieder bzw. beratend stehen der Initiative Fichtelgebirgsgranit das Europäische Fortbildungszentrum und die Staatliche Fachschule für Steintechnik und Gestaltung in Wunsiedel, der GEOPARK Bayern-Böhmen, der Marktrechwitz Architekt Peter Kuchenreuther sowie die Entwicklungsagentur Fichtelgebirge zur Seite.

Im Rahmen ihrer Öffentlichkeitsarbeit legt die Initiative Fichtelgebirgsgranit einen Schwerpunkt auf die Darstellung ihrer bereits vorhandenen, innovativen und maßgeschneiderten Lösungen im Gegensatz zu den massenhaft importierten Granitwerksteinen aus aller Welt. Außerdem sollen die Kunden für nachhaltige Steinprodukte aus dem Fichtelgebirge sensibilisiert und ein Bewusstsein für fair produzierte Natursteinprodukte geschaffen werden.

Weiterhin wollen die Mitglieder der Initiative gegenseitig technischen und fachlichen Austausch zur Steigerung von Produktivität und Sicherheit der Arbeitsprozesse pflegen und die Verwendung heimatischen Natursteins bei der Vergabepraxis privater und öffentlicher Bauvorhaben unterstützen, d.h. eine sozial faire öffentliche Beschaffung fördern. Auch das Thema Rohstoffsicherung und der Kontakt zu Genehmigungsbehörden und dem Bergamt sollen bei Bedarf gemeinsam angegangen werden. Es ist geplant, Exkursionen mit Architekten, Planern und öffentlichen Trägern durchzuführen und Präsenz zu zeigen in Medien und an attraktiven Präsentationsorten, wie dem Granitlabyrinth mit Infozentrum in Kirchenlamitz und an den in Wunsiedel ansässigen schulischen Einrichtungen des Steinhandwerkes.

## EXKURSION 1: NATURWERKSTEINE IN LÜBECK, ALTSTADTINSEL

**Text:** Konkel, R. & Pfeiffer, K., GeoPark Nordisches Steinreich; **Leitung:** Wolf, S. & Bayer, U.



Das Wahrzeichen Lübecks: das Holstentor - auf Torf gebaut (Foto: GeoPark Nordisches Steinreich)

Die Stadt Lübeck wurde gleich zweimal gegründet: Zum ersten Mal 819 als Liubice durch die Slawen und dann, nachdem die Region von Christen erobert und die slawische Bevölkerung unterworfen worden war, 1143 vom Graf von Holstein, der auf der heutigen Altstadtinsel Kolonisten aus Westfalen und dem Rheinraum ansiedelte und eine Stadt errichten ließ.

Schon früh war der Grundriss der heutigen Altstadt festgelegt: Der Hügel ist in der Längsachse vom nördlichen Burgtor bis zum Mühlentor im Süden von der Hauptverkehrsader durchzogen. Von dieser führen die Straßen zu den Wasserläufen der Trave im Westen und der Wakenitz im Osten. Die Straßen, die durch Aufschüttungsgelände führen (Landgewinnung für Bauland), werden "Gruben" genannt.

Nachdem 1226 die Stadt Lübeck zur freien Reichsstadt erklärt wurde, war man frei von Fürsten und nur dem Kaiser untertan. Der Aufstieg Lübecks gründete sich auf dem Umschlag der Rohstoffe und Prestigegüter des Nordens und Ostens gegen Fertigwaren des Westens und Südens. Parallel dazu entstand die Hanse in einem langen Prozess aus der gemeinsamen Handelspolitik niederdeutscher Kaufleute.

Die Hanse war eine lose Organisation von Städten, doch konnten diese eine beachtliche Flotte und ein Heer aufbieten, wo immer Diplomatie und die Überzeugungskraft des Geldes nicht ausreichten. Die Macht ihres Handels von Portugal bis Nordwestrussland erlaubte der Hanse rund drei Jahrhunderte lang, der Konkurrenz aus den Niederlanden, England, Skandinavien und Russland Paroli zu bieten.



Lübecks Rathaustreppe - mehr als nur Obernkirchener Sandstein (Foto: GeoPark Nordisches Steinreich)



Beischlagwangen aus öländischem Kalkstein am Eingang zur Schiffergesellschaft (Foto: GeoPark Nordisches Steinreich)



Der Lübecker Dom, zunächst ab 1163 aus Holz gebaut, wurde bereits ab 1173 in Backstein ausgeführt. Die Kirchen – Marien, Katharinen, Jakobi, Petri und Aegidien – sind auch alle bereits im 12. Jh. gebaut worden. Nach den Lübecker Stadtbränden von 1251 und 1276 – sie waren der Auslöser des Steinbaus als Brandschutz in Lübeck – fanden die Kirchen nach Umplanungen zu ihrer endgültigen gotischen Gestalt. Als ein Symbol für Macht und Wohlstand der alten Hansestadt, sind diese Kirchen Vorbild für die Backsteinkirchen in Nordeuropa. Alle Kirchen Lübecks gründen sich auf den oberhalb des Grundwasserspiegels recht standfesten Staubeckentonon bzw. den Staubeckensanden. Als Fundamente dienen Packungen aus eiszeitlichen Findlingen. Lediglich der Dom und das Holstentor stehen auf Torf und Mudde der Trave und haben entsprechende statische Probleme.

Die Naturwerksteine Lübecks waren Handelsgut und Zeichen des Wohlstandes der Hanse. Der historische Aspekt des Handelsgutes Naturwerkstein lässt sich am besten an den fossilreichen, optisch ansprechenden und gut zu bearbeitenden Kalksteinen Ölands und Gotlands zeigen, die nahezu in allen historischen Gebäuden Lübecks zu finden sind. Bereits zur Wikingerzeit begann der Import von Kalksteinen. Seit dem 13. Jh. wurden Bodenplatten, Tauffünten (Taufbecken), Grabplatten, Epitaphe und Beischlagwangen, wie z.B. an der Schiffergesellschaft, im größeren Stil im Ostseeraum gehandelt. Nicht zuletzt stellte Gotland einen der wichtigsten Orte der Hanse dar: Mit Visby als „Königin der Ostsee“, die mit Riga und Lübeck zwei mächtige Verbündete an ihrer Seite hatte.

Gelegen in einem ehemaligen Eisstausee, gibt es in der Region Lübeck keine größeren Naturwerksteinvorkommen, stattdessen Staubeckentone, die sich für die Herstellung von Ziegeln eignen. Zudem haben die Eiszeiten eine Vielzahl ganz unterschiedlicher Gesteine aus ganz Skandinavien in die Region gebracht. Sie sind besonders im alten Straßenpflaster zu bestaunen. Glatt geschliffen von der jahrhundertelangen Benutzung sind hier vom Granatgneis über den Rhombenporphyr und den kambrischen Sandstein bis hin zum über 1,8 Milliarden Jahre alten Quarzit aus Västervik fast alle Gesteine zu finden.



Eingang zum Paradies am Dom zu Lübeck  
(Foto: GeoPark Nordisches Steinreich)



Detail im Paradies am Dom zu Lübeck - Kohlenkalksäulen, belgischer Kalkstein (Foto: GeoPark Nordisches Steinreich)

Auf die Vielfalt der Geschiebe und die Vorgänge während und nach der Eiszeit wird auf der Exkursion an das Brodtener Steilufer am Sonntag näher eingegangen. Im Untergrund lagert das Zechsteinsalz, das durch aufsteigende Salzstöcke in Lüneburg an die Oberfläche gelangte. Dieses Salz ermöglichte Lübeck einen florierenden Handel mit dem Ostseehering.

Das einzige anstehende Gestein im GeoPark ist der Gips bzw. der Anhydrit in Lüneburg und Segeberg. Aus ihm wurden die frühen Kirchen gebaut.



Grüße aus dem Ordovizium - die Orthocerenkalke Ölands sind allgegenwärtig in Lübecks Kirchen  
(Foto: GeoPark Nordisches Steinreich)



Route Stadtextkursion Lübeck

## GESTEINE

Tabelle mit Exkursionspunkten und Gesteinsansprachen durch S. Wolf

ORT	BAUTEIL	GESTEIN
Königsstraße 15	Zugang Pflaster innen	Granit Tjörn gra - Bohus / S Dakota Mahogany / USA Jura-Kalkstein / D
Heiligen-Geist-Hospital	Grabplatten innen	Öland- und Gotland-Kalksteine / S
Koberg	Platz	norddeutsches Pflaster; Umpflasterung mit Möllesund röd - Bohus / S
Schiffergesellschaft	Eingang Beischlagwangen	Möllesund röd - Bohus / S Gotland-Kalkstein / S
St. Jakobi-Kirche	Maßwerk	Obernkirchener Sandstein
Königsstr. Pfaffenstr. u. Breite Str.	Pflaster	Dakota Mahogany / USA Gneis Langas röd - Haland / S
Karstadt-Kaufhaus	Fassade Straßenaufbauten	Flossenbürger Granit / D Granit Ling Yian red / RC
St. Marien Kirche	Sohlbänke Teufelsstein Eingang Eingangsportal Chorkrönung Pflaster	Gotland-Kalkstein / S Granit Moselökke / DK Öland-Kalkstein / S Gotland-Kalkstein / S Obernkirchener Sandstein / D Västervik-Quarzit: ältester Stein Lübecks (1,85 Mrd a)
Rathaus	Treppe  Gründungstafel Platz: Blindenmodell Sockel	Obernkirchener Sandstein alt: Burgsvik-Sandstein / S Gotland-Kalkstein / S Gotland-Kalkstein / S
Dom	Außen: Kunstwerk Grabplatten	Anröchter Grünstein Öland- und Gotland-Kalksteine / S
	Paradies: Kapitelle Säulen Wand Grabplatten	Burgsvik-Sandstein / S (z.T. lasiert) Kalkstein Belgisch Blaustein / B Gotland-Kalkstein / S Öland- und Gotland-Kalksteine / S
	Innen: Eingang + Stiftertafeln  Bodenplatten + Portal	Gotland-Kalkstein / S Wesersandstein / Solnhofener Kalkstein Obernkirchener Sandstein
St. Petri	Zuwegung, Bänke Grabplatten, Blockstufen Taufbecken Kunstwerk	Möllesund röd / Bohus, S Gotland-Kalkstein / S Kalkstein Deutsch Rot / D Anröchter Grünstein
Salzspeicher	Pfeiler	Granit Tjörn gra / Bohus grau, S
Holstentor „Senatus Populus Que Lubi- ciensis“ SPQL: Schlechtes Pflaster quer durch Lübeck	Fries Madonna, Mauer Treppe Mauerabdeckung Dach, Türme	Gotland-Kalkstein / S Obernkirchener Sandstein Striegauer Granit / PL Tjörn gra Granit rot + grau / S Moselschiefer (2008 Neudeckung)

## **EXKURSION 2**

### **WERK NATURSTEINWOLF GMBH & CO. KG**

**Text und Leitung:** Stefan Wolf

Zwischen Staub und der andauernden Geräuschkulisse der Maschinen und der Steinmetzen entstehen bei uns einmalige, individuelle Kundenwünsche für öffentliche Bauten, Privat- und Industriekunden.

Auf 4.500 qm Grundfläche mit 1.100 qm Hallenfläche ist mit einem modernen Maschinenpark eine rationelle Natursteinfertigung unserer Naturwerksteinprodukte gewährleistet. Modernste Maschinen mit aktuellen CNC-Techniken und natürlich gelernte Steinmetzen – vertraut mit allen handwerklichen Techniken – geben dem Naturstein die vom Kunden gewünschte Form. Über 25 Mitarbeiter verarbeiten in unserer Manufaktur Naturstein aus aller Welt aus Rohblöcken mit bis zu 25 t Einzelgewicht – und in Einzelprojekten sogar darüber hinaus.

Für unsere Kundenberatung und eine möglichst schnelle Reaktionszeit halten wir ca. 4.000 qm Rohplatten, 3.000 qm Rohtranchen und über 500 t Rohblöcke aus unterschiedlichen Natursteinen für die Weiterveredelung bereit.

1891 wurde von unserem weitsichtigen Vorgänger, der Familie Rechtglaub, der damals überfällige Schritt aus den beengten Räumen in der Lübecker Altstadt vor die Tore Lübecks in die Travemünder Allee gewagt. Dies war eine weise Entscheidung, die einer Entwicklung des Unternehmens für weitere 100 Jahre den Weg bereitete.

2001 hat das Unternehmen aus einer ähnlichen Situation und wirtschaftlichem Denken heraus erneut gehandelt: Die Räumlichkeiten wurden zu eng und behinderten einen zeitgemäßen Ausbau der betrieblichen Abläufe. Die konsequente Entscheidung daraus war letztlich die Verlegung unser Natursteinmanufaktur an Ihren heutigen Standort in Lübeck-Selmsdorf.

Mit diesem Schritt wurde auch die gute Basis geschaffen, um weiterhin mit unseren qualifizierten Mitarbeitern für den regionalen und überregionalen Markt Natursteine zu verarbeiten und zu verlegen.

Folgende Maschinen sind in unserem Werk im Einsatz:

- 5-Achs-CNC-Bearbeitungszentrum CMS Brembana Maxima
- Diamantseilsäge Baumunk LS1-VA-125
- Diamantseilsäge Arbes DSS 208
- Fräsmaschine Arbes UNI 180/1.2 DS
- Fräsmaschine Arbes UNI 180/2
- Bearbeitungszentrum Thibaut T110
- Schleifautomat Fickert + Winterling ASP 103
- Kantenschleifautomat Thibaut T 612 A
- Kantenschleifautomat Musa
- 4 x Absaugbank C.O.B.A.L.M. D/10 B
- Schwerlastkran 20 t DEMAG PK5N
- 15t Steinbock Gabelstapler
- 3x Toyota Gabelstapler

Mit technischem und handwerklichem Know-How und modernster Naturstein-Verarbeitungstechnik erstellen wir hier Natursteinprojekte aller Art!

Wir heißen die Exkursionsgruppe des Netzwerks „Steine in der Stadt“ im Jahre 2018 in unserem Natursteinwerk willkommen!



Eine Säge für große Jungs - die Diamantsäge lässt sich auch durch großvolumige Geschiebe nicht erschüttern  
(Foto: GeoPark Nordisches Steinreich)



Historisches Kopfsteinpflaster wird leise gemacht durch plangesägte Oberflächen  
(Foto: GeoPark Nordisches Steinreich)



Tag der Steine in der Stadt - eine Gemeinschaftsaktion von GeoPark und natursteinwolf im Werk Selmsdorf  
(Foto: GeoPark Nordisches Steinreich)

## EXKURSION 3

### FELDSTEINKIRCHE RATEKAU UND BRODTENER STEILUFER

**Text:** Konkel, R. & Pfeiffer, K.; GeoPark Nordisches Steinreich; **Leitung:** Pfeiffer, K.

#### 1. FELDSTEINKIRCHE RATEKAU

Die Feldsteinkirche Ratekau gehört zu den Vicelinkirchen, den ersten Kirchen aus der Zeit der Christianisierung, die nach dem ersten Bischof Holsteins benannt wurden (1090 – 1154). Gebaut wurde sie jedoch erst ab 1156 unter seinem Nachfolger. Sie gehört zu den Wehrkirchen, die, in Folge der blutigen Kämpfe gegen die dort lebenden, slawischen Abodriten, zur Festigung der Christianisierung in zuvor slawischen Regionen errichtet wurden.

Die im romanischen Stil erbaute, einschiffige Saalkirche mit Chor und Apsis sticht in besonderer Weise durch ihren 48 m hohen und etwas schiefen Rundturm hervor, der lange Zeit als Wehrturm diente. Die Kirche wurde überwiegend aus Feldsteinen unter Verwendung von Gips-Mörtel vom Segeberger „Kalkberg“ errichtet und hat ein mit Holzschindeln gedecktes Satteldach. Gebaut wurde die Kirche in einer Schalungstechnik mit Gipsmörtelverguss.

Die heutzutage sichtbaren Feldsteine, die die für uns als besonders schön empfundene bunte, ländliche Optik darstellen, waren damals nur das Füllmaterial. Die heute gewohnte Feldsteinoptik entspricht erst späteren Gewohnheiten. Die ursprüngliche Bauweise erzeugte eine strahlend weiße Kunststeinoptik, die durch die Andeutung von großen Quadern noch verstärkt wurde. Diese großen, weißen Gebäude hoben sich stark von den damals üblichen, in Lehm und Holzbauweise errichteten Gebäuden ab.

Beim Bau der Kirche wurde ein sogenannter Hochbrandgips verwendet. Historischer Hochbrandgips wurde vor allem wegen seiner hohen Härte und Verwitterungsbeständigkeit im Außen- und Innenbereich geschätzt und unterscheidet sich in seinen Materialeigenschaften wesentlich vom heutigen, im Baustoffhandel erhältlichen niedrig gebrannten Gips.

Ein Brand dauerte zwischen 20 und 80 Stunden



Vicelinkirche Ratekau  
Foto: GeoPark Nordisches Steinreich



Sanierung mit Gipsmörtel an der Kirche Ratekau  
Foto: GeoPark Nordisches Steinreich

und verlief bei durchschnittlichen Temperaturen von ca. 950 °C. Hauptbestandteil derart hergestellter Brandgipse war Anhydrit II, die eigentliche Hochbrandphase.

Aufgrund schwankender Temperaturen (ca. 700 – 1000° C) und einer ungleichmäßigen Temperaturverteilung in solchen Öfen muss aber davon ausgegangen werden, dass auch andere Phasen entstanden, z.B. Dihydrat als Rohgipsrest,  $\beta$ -Halbhydrat und Anhydrit III als Niederbrandphasen, Calciumsulfid als Reaktionsprodukt mit beim Verbrennungsprozess entstandenen Kohlenmonoxid, sowie Brandkalk aus Verunreinigungen durch Kalkstein und thermische Zersetzung des Calciumsulfats. Derart fertiggestellter Brandgips wurde anschließend grob zerkleinert (0 – 4 mm).

Der Hochbrandgips erzielt z.B. bei einer Aushärtung über einen Zeitraum von mehreren Wochen – im Gegensatz zu modernen Gipsen – Festigkeiten, die nahezu mit denen von Zementbindemittel vergleichbar sind. Die mineralogische Zusammensetzung hängt ebenso primär mit der jeweils verwendeten Gipssteinvarietät und deren geologisch bedingten Verunreinigungen ab.

Dünnschliffe historischer Gipsmörtel zeigen ein Gefüge, das neben einer feinen Gipsmatrix einen beträchtlichen Anteil an Grobkorn aufweist. Während Bindemittel auf Basis von Anhydrit erst durch Feinstmahlung und ggf. den Einsatz von Beschleunigern eine ausreichende Reaktivität zeigen, müssen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Halbhydrat in der Regel verzögert werden, da ansonsten binnen Minuten eine Verfestigung eintritt. Aber auch eine Kombination von Verzögerer und Anreger ist möglich, um so gewünschte Verarbeitungseigenschaften einzustellen.

### Vortrag im Rahmen der Objektbesichtigung

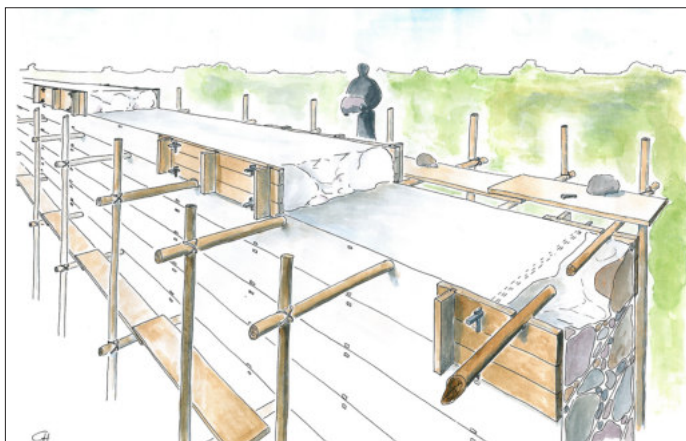
Archäologe Holger Reimers & Architekt Heiko Seidel

Viele der im hohen Mittelalter im Zuge der Christianisierung in Holstein errichteten Gründungskirchen sind mit dieser heute fast vergessenen Klettschalentechnik aus Hochbrandgips und Feldstein entstanden. Mit dieser einzigartigen Bauweise konnte zügig gebaut und zugleich ein Rohbau mit fertiger Wandoberfläche aus strahlend weißem Kunststein hergestellt werden. Im Umfeld vollständiger Holz- und Lehm-Bauweise hoben sich die Sakralbauten in ihrer Haustein imitierenden Oberflächengestaltung deutlich ab.

Die ausgereifte Bautechnik wurde über Jahrhunderte hinweg bei Reparaturen berücksichtigt. Erst in jüngerer Zeit führten gut gemeinte Sanierungen mit neuen Materialien zu dramatischen Bauschäden, die Anlass gaben, sich mit dem in Vergessenheit geratenen Baustoff Hochbrandgips zu beschäftigen.

Im Frühjahr 2017 wurde im Rahmen einer Fachtagung in Bosau, Bornhöved und Meldorf eine Publikation vorgestellt, die in einer Zusammenstellung von Einzelbeiträgen beispielhafte Arbeitsergebnisse zu Kirchen dokumentiert, bei denen Gips als Bindemittel verwendet wurde.

Aus unterschiedlichen Blickwinkeln berichten Bauingenieure, Bauhistoriker, Restauratoren, Mineralogen, Kunsthistoriker, Architekten und Denkmalpfleger zum Thema. Dies ist zugleich ein Plädoyer für die stets notwendige Vernetzung aller Wissensgebiete zur erfolgreichen Bewahrung empfindlicher Denkmalebauten.



[Jonkanski, D., Reimers, H. & Seidel, H. (Hrsg.) „Kirchen aus Gips – Die Wiederentdeckung einer mittelalterlichen Bauweise in Holstein“, Kiel, 2017]

Herstellung von Wänden aus Hochbrandgips und Feldsteinen.

Perspektivische Darstellung der Bautechnik (Baubefundaufnahme Holger Reimers, Darstellung Christian Baus, 2012)

## EXKURSION 3

### 2. TEIL BRODTENER STEILUFER

**Text:** Konkel, R. & Pfeiffer, K.; GeoPark Nordisches Steinreich, Kehrsen; **Leitung:** Pfeiffer, K.  
E-mail: info@geopark-nordisches-steinreich.de

Das Brodtener Steilufer liegt zwischen Travemünde im Süden und dem Hemmelsdorfer See im Westen. Es hat eine Länge von 3,5 km. Sein Kliffprofil zeigt die für den größten Teil der Schleswig-Holsteinischen Ostseeküste typische Dreigliederung in zwei weichseleiszeitliche Geschiebemergel, die durch eine Bank aus Beckenschluff voneinander getrennt sind. Der obere Geschiebemergel unterscheidet sich zwar geschiebekundlich nicht vom unteren, wird aber aufgrund der regionalgeologischen Situation auch hier dem Mecklenburger Stadium zugeordnet. Darüber folgen stellenweise Mudden und Torfe der Älteren Dryas und des Alleröd-Interstadials. Geologisch handelt es sich bei dem Brodtener Steilufer um eine Grundmoräne. Die Haupteisrandlagen des Pommerschen Stadium bildeten zur Zeit des Abschmelzens den Lübecker Eisstausee mit 240 km<sup>2</sup> Größe. In großen Bereichen dieses Sees lagerten sich die Staubeckentone ab, die es den Lübeckern später erlaubten, ihre Kirchen und Wohnhäuser aus Backsteinen zu bauen.

Wie noch gut z.B. auf Seekarten erkennbar, ragte das Brodtener Ufer ehemals 6 bis 8 km in die Ostsee hinein. Vor ca. 6500 Jahren gelangte es in den Einflussbereich anbrandender Meereswellen. Dabei entstand die Abrasionsplattform des Steinriffes. Der jährliche Landverlust beträgt nach verschiedenen Studien zwischen 1,20 m/a (gemittelt über 22 Jahre) bei der Hermannshöhe und ca. 80 cm/a beim Haus Seeblick (gemittelt über 118 Jahre), an dem die Exkursion startet. Diese Werte werden von neueren Messreihen (Arfst, LKN-SH, 2005) bestätigt. Das abgetragene Kliffmaterial wurde in Abhängigkeit von der jeweils vorherrschenden Windrichtung im Küstenlängstransport sowohl in die Trave- als auch in die Hemmelsdorfer-Förde verfrachtet und riegelten den Hemmelsdorfer See vor etwas mehr als 200 Jahren ab. Entstanden als Gletscherzungenbecken des Mecklenburger Stadiums, befindet sich hier noch heute mit 44,5 m unter NN der zweittiefste Punkt Deutschlands (Deutschlands tiefste Punkt liegt mit 50 m unter NN ebenfalls im GeoPark Nordisches Steinreich, nämlich im Schaalsee).

Durch das Abschmelzen der Gletscher kam es im Bereich der Ostsee zu einer Hebung des Landes, die dort am stärksten ist, wo auch die Eismassen am dicksten waren. Der Verlauf von Küstenlinien wird durch ein enges Wechselspiel zwischen endogenen und exogenen Kräften gesteuert. Klimatisch und geologisch induzierte Prozesse wirken mit- und gegeneinander und führen zu einem ständigen, dynamischen Wandel. Für großräumige und langfristige Verlagerungen von Küstenlinien ist insbesondere die Wechselwirkung zwischen Eustasie und Isostasie entscheidend. Für das Brodtener Steilufer waren es in der Vergangenheit besonders die Wasserspiegelschwankungen. Angefangen mit einem Eisstausee, der noch nach Süden in die Nordsee entwässerte, kam es beim weiteren Abschmelzen des Eises zunächst zu einer Entwässerung der Ostsee über die großen schwedischen Seen, aber mit der weiteren Landhebung verschloss sich dieser Weg wieder. Diese neotektonische Vertikalbewegung dauert noch heute an und erreicht in den zentralen Teilen Skandinaviens Werte von 8 mm/a. Für die Ostsee öffnete sich ein neuer Weg über die Belte und den Sund. Dies alles führte im Bereich der Ostsee zu einem „Ertrinken der Küste“ mit einem Meeresspiegelanstieg im Initialstadium von 2,5 cm/a. Auch archäologisch kann dies durch zahlreiche Siedlungsfunde, in Bereichen die heute zur Ostsee gehören, belegt werden. Durch die Erosion der hohen Kliffs und Sedimentation von neuen, flachen Strandarealen sieht trotz eines starken Abtrags die Flächenbilanz an der schleswig-holsteinischen Ostseeküste derzeit noch positiv aus. Einem Verlust von 61.000 m<sup>2</sup> steht ein Gewinn von 83.000 m<sup>2</sup> gegenüber.



Neben dieser geologisch jungen Vergangenheit finden sich im Kliff bei Travemünde auch noch viele Schätze, die weitaus älter sind. Vom jungen Limonitsandstein bis zum rund 1,8 Milliarden Jahre alten Västervik Fleckengestein ist die ganze Bandbreite der Nah- und Ferngeschiebe vertreten. Am häufigsten findet man den Flint oder Feuerstein aus der Kreide, stammt dieser doch direkt aus dem Gebiet, das heute die Ostsee ist. Deutlich älter als die Kreide sind die Orthocerenkalke von der Insel Öland, die als Importsteine auch in den Lübecker Kirchen und Kaufmannshäusern Verwendung fanden. Ihr Fossilreichtum macht sie zu einem besonders beliebten Sammelobjekt. Ebenfalls recht häufig findet sich der kambrische Skolithos-Sandstein mit Spurenfossilien und die weit älteren jotnischen Sandsteine, die überwiegend aus der Gegend von Dalarna kommen. Eine reichhaltige Auswahl verschiedener Porphyre rundet das steinerne Inventar ab. Besonders hervorzuheben ist hier der Rhombenporphyr aus dem Perm, der ursprünglich aus dem Bereich von Oslo kommt, aber als Strandfund oft auch „nur“ Schiffsballast darstellt und kein echtes Geschiebe ist. Eine weitere, häufig anzutreffende Besonderheit ist der Kinne Kulle Diabas, der an seinem Ursprungsort am Kinne Kulle in der Nähe des Vättern Sees mittlerweile unter Schutz gestellt ist, an den norddeutschen Stränden jedoch gehäuft vorkommt.

Im Kristallin ist die Vielfalt besonders groß, ist das Herkunftsgebiet doch reich an kristallinem Gestein aller Altersstufen. Diese Vielzahl der Gesteine macht für viele geologisch Interessierte den besonderen Reiz der Region aus, stellt für den Laien jedoch auch eine erhöhte Schwierigkeit in der Ansprache dar. Darum wird im GeoPark Nordisches Steinreich auch besonderer Wert auf die Gesteinsbestimmung gelegt. Mit Lupe, Hammer und Salzsäure lernt hier der Besucher sich zunächst über die Gesteinsfamilie im Klaren zu werden. In einem zweiten Schritt werden dann die wichtigsten Leitgeschiebe vermittelt, bevor mit dem Streckeisendiagramm und dem prozentualen Anteil der felsischen Minerale die Gesteine bestimmt werden.



Brodter Steilufer bei Travemünde  
(Foto: GeoPark Nordisches Steinreich)



Eines der aktivsten Kliffs der Ostsee mit bis zu 1,20 m Küstenrückgang pro Jahr  
(Foto: GeoPark Nordisches Steinreich)



Messstationen und Rückgangsrate am Brodter Steilufer bei Travemünde  
(Quelle: LVermGeo SH DOP40c 2013)

# TAG DER STEINE IN DER STADT 2018

13. OKTOBER 2018

Steine erleben – vor der Haustür, in Stadt und Region!

Der seit 2008 bereits zehnmal erfolgreich durchgeführte „Tag der Steine in der Stadt“ ist eine bundesweite Geo-Aktion für Bürgerinnen und Bürger aller Altersgruppen, mit der jeweils Mitte Oktober auf vielfältige Weise neue Blickwinkel auf unsere Städte eröffnet werden.

Auch der 11. Tag der Steine in der Stadt am 13. Oktober dieses Jahres wird es allen Interessierten durch Baugesteins-Spaziergänge, Stein-Ausstellungen, Besichtigungsmöglichkeiten bei Steinmetz-Werkstätten, Sonderführungen auf Friedhöfen und Künstler-Initiativen nebst Exkursionen zu Steinbrüchen ermöglichen, mit den Veranstaltern ins Gespräch zu kommen und die verbauten und bearbeiteten Naturwerksteine mit neuen Augen zu sehen.

Jeder Stein erzählt seine eigene Geschichte – wer genau hinsieht, den Erzählungen zu Entstehung, Alter und Herkunft lauscht und Steinernes selbst erfühlt, der erlebt seine Stadt ganz neu.



Ehingen 2016 (Foto: I. Bonhacker)



Hannover 2016 (Foto: T. Heinemann)



München - Nördlinger Friedhof 2015 (Foto: G. Lehrberger)

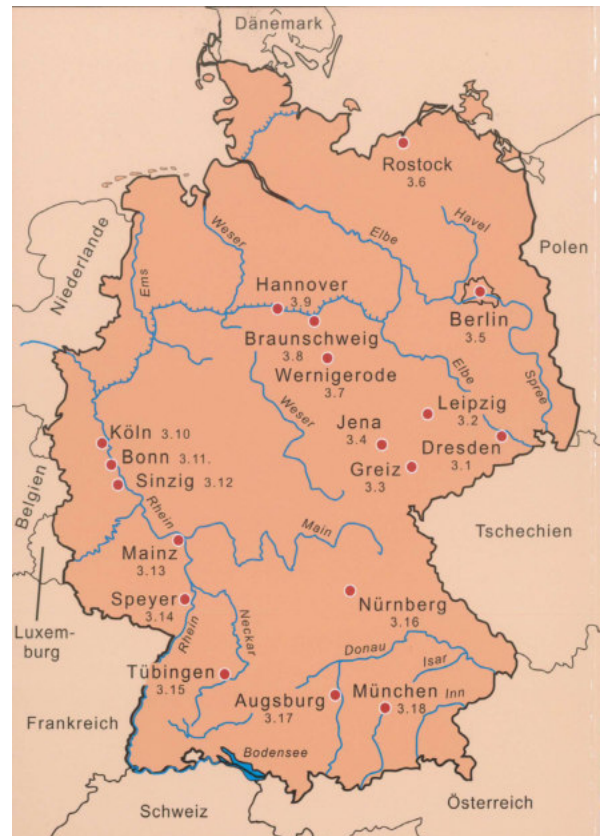


Balingen 2016 (Foto: A. Schmid-Röhl)

**AUFRUF ZUM MITMACHEN:  
„SAVE THE DATE“ – 13. OKTOBER 2018!**



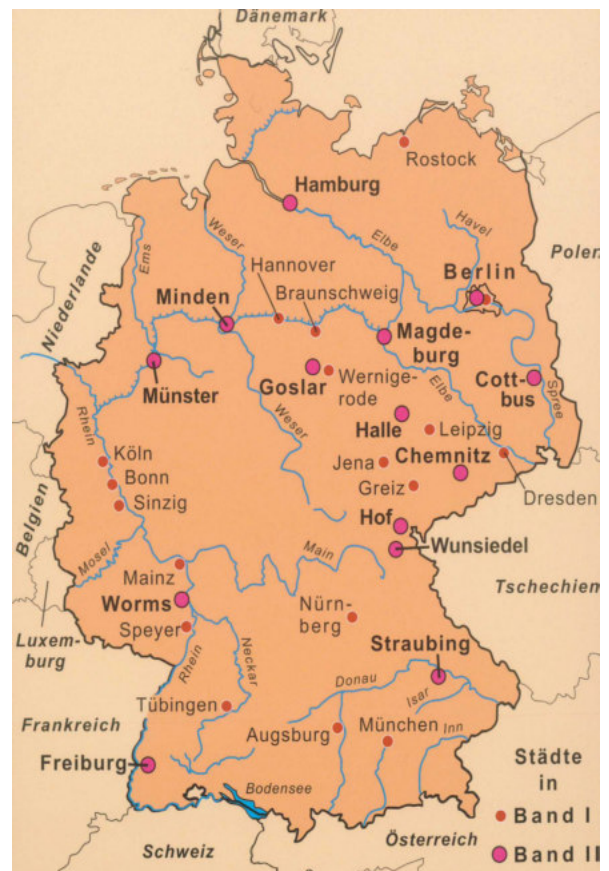
ISBN 978-3-928651-13-4



Buchhandelspreis € 15,00



ISBN 978-3-928651-16-5



Buchhandelspreis € 12,50

Bezugsmöglichkeiten: über den Buchhandel unter Angabe der ISBN oder  
Direktbestellung beim LOGOS-Verlag, Berlin



Zu unser aller großer Trauer ist der Gründer unseres Netzwerks

## **Prof. Dr. Johannes H. Schroeder**

Träger des Bundesverdienstkreuzes  
am 27. März verstorben

Er hinterlässt eine gewaltige Lücke in unserem Kreise. Wir verneigen uns voller Respekt und Anerkennung vor seinen Leistungen für die „Steine in der Stadt“ und darüber hinaus. Er ist nicht nur der Hauptgründer unseres Netzwerkes, er hat ihm eine Struktur und ein Gesicht gegeben, er hat unermüdlich Mitstreiter geworben, um Öffentlichkeitswirksamkeit gerungen, in Zusammenarbeit mit vielen Mitstreitern unverwechselbare Publikationen herausgebracht und so ein dynamisches, mit Leben erfülltes Netzwerk ins Laufen gebracht, über viele Jahre am Laufen gehalten und unlängst zum Weiterlaufen übergeben.

Diejenigen von uns, die seine Aufgaben übernommen haben, wissen um die großen Fußstapfen, die er hinterlassen hat und nehmen sie als Maßstab und Ansporn. Seine Schaffenskraft, seine Neugierde und Wissbegierde, sein streitbarer Geist und sein Humor werden uns allen immer in Erinnerung bleiben.

Die Steine in den Städten - nicht nur die Kalksteine - werden uns an ihn erinnern und so wird er weiter im Netzwerk präsent sein.