



LAHN-*Nachrichten*
MARMOR-**Nr. 17**



B
a
u
m
b
e
r
g
e
r

**Havixbeck:
Ausstellung
auf Reisen**



S
a
n
d
s
t
e
i
n

Museum

In eigener Sache:

Liebe Mitglieder und Freunde des Lahn-Marmor-Museums,

Ein großes Ereignis liegt vor uns: Zum dritten Mal in der Geschichte des Museums gehen wir mit einer Wanderausstellung auf Reisen: nach Frankfurt und Essen lautet das Ziel nun Havixbeck. Während manch ein Außenstehender denkt „Havi ... wie?“, wissen Sie und wir sofort, dass wir zum zweiten Mal zu Besuch bei unserem „großen Bruder“ sind. 1998, vor genau 10 Jahren also, führte die erste Exkursion unseres jungen Vereins ins Baumberger Sandsteinmuseum nach Havixbeck. Wir lernten seinerzeit viel über ein „Spezialmuseum“ und wir bekamen eine Freundschaft geschenkt, die vielleicht unser größtes Kapital ist, denn sie beinhaltet nicht „nur“ den Rat eines großen Bruders, sondern auch Liane Heuer und Winfried Pinsdorf, die seither unseren Internetauftritt professionell gestalten. So haben wir ein Erscheinungsbild von unschätzbarem Wert – einfach so... DANKE! Hoffen wir, dass wir zehn Jahre von heute ein Museum besitzen, das groß genug ist, um zum 20-jährigen Jubiläum dieser unschätzbaren Freundschaft Baumberger Sandstein in Villmar zeigen zu können.

Zwei Themenbeiträge dieses Heftes befassen sich mit dem Leben auf der Erde. Sie sind Teil einer

Serie, die von Dr. habil. Kirsten I. Grimm verfasst wird, und die sich in den folgenden Heften Schritt für Schritt durch die Erdgeschichte „arbeiten“ wird. Wir freuen uns, mit ihr eine herausragende Paläontologin als Autorin gewonnen zu haben.

Weiteren Grund zur Freude bietet der erste Kurzbericht über den Schupbacher Marmor in der Kaisergruft in Wien. K. Schleritzko wird im Herbst ausführlich über die technischen Details berichten.

Und es gibt noch mehr zu entdecken, viel Spaß dabei wünscht Ihnen

Ihr Redaktionsteam

In diesem Heft:

Havixbeck: Ausstellung und Exkursion.....	3–5
Thema: Beginn des Lebens.....	6–10
Thema: Das Erdaltertum.....	11–18
Was ist eigentlich ... Leben?.....	18
Thema: Kaisergruft in Wien.....	19–20
Thema: Villmarer Grabplatten	20–22
Aus dem Verein:	
Nica.....	23
Lagerplatz in Villmar	23
Stollenportal in Villmar.....	24
Ein Löwenbändiger zieht um.....	25
Burg Runkel.....	26
Kinderseite.....	27
Termine.....	28

Der Verein Lahn-Marmor-Museum – Ansprechpartner und Adressen

Vorstand:

1. Vorsitzender: Volker KLEMENS

2. Vorsitzender: Thomas MEUSER

Schatzmeister: Wolfgang BEHR

Schriftführer: Ulrich BELZ

Beisitzer: Axel BECKER, Rudolf CONRADS, Gerhard HÖHLER, Wolfgang HÖHLER, Karlheinz KRÄMER, Dr. Stephan OETKEN, Ingrid POHL, DR. Susanne P. SCHWENZER, Wolfgang THUST

Kuratorium

Vorsitzender: Bürgermeister Hermann HEPP, Villmar

Mitglieder: Lydia AUMÜLLER, Villmar, Dr. Manfred FLUCK, Limburg, Hans-Jürgen HEIL, Runkel, Prof. Elmar HILLEBRAND, Köln, Thomas KELLER, Hessisches Landesamt für Denkmalpflege, Prof. Dr. Thomas KIRNBAUER, Bochum, Dr. Peter KÖNIGSHOF, Senckenberg Museum Frankfurt a. M., Bürgermeister Martin RUDERSDORF, Beselich, Landrat Manfred MICHEL, Limburg, Bürgermeister Hans-Peter SCHICK, Weilburg, Bürgermeister Thorsten SPRENGER, Weinbach, Ulrike STOTTROP, Essen, Prof. Dr. Gerd WEIß, Wiesbaden, Metfried A. PRINZ ZU WIED, Runkel, Prof. Dr. Heinrich ZANKL, Marburg.

Verein „Lahn-Marmor-Museum“, **Am Brunnenplatz in Villmar, Peter-Paul-Str. 39-41, 65606 Villmar**

Telefon 06482/607720, Telefax 06482/607718

E-Mail: info@lahn-marmor-museum.de

im Internet: www.lahn-marmor-museum.de

Kontonummer 151410107, Kreissparkasse Weilburg (BLZ 51151919)

Impressum: Lahn-Marmor-Nachrichten, Herausgeber: Verein Lahn-Marmor-Museum e. V., Villmar,

Erscheinungsweise halbjährlich, ISSN 1619-0289; Verantwortlich für den Inhalt: Vorstand und Redaktion.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung des Vorstandes und der Redaktion wieder. Redaktionsschluss für Heft Nr. 18 ist der 15.11.2008. Verkaufspreis 2,50€, im Mitgliedsbeitrag enthalten. Druck: Kissel, Beselich.

Redaktion: Dr. Susanne Petra SCHWENZER und Rudolf CONRADS, unter Mitarbeit von Uli BELZ und Egon NEGD (Postadresse: Volker Klemens, Rosenweg 3, 35799 Merenberg; E-Mail: info@lahn-marmor-museum.de).

Das Titelbild zeigt eine Luftaufnahme des Baumberger Sandsteinmuseums, in dem wir bereits 1998 (oberes Bild) bereits einmal zu Gast waren. Seinerzeit haben wir uns angesehen, wie man ein Museum aufbaut. Genau zehn Jahre später sind wir nun mit unserer Ausstellung „Marmor von der Lahn“ in Havixbeck zu Gast.

Marmor von der Lahn im Münsterland

-rc- Vor 10 Jahren führte die erste Exkursion des Lahn-Marmor-Museums (LMM) ins Münsterland nach Havixbeck, um dem jungen Villmarer Museumsverein ein Museum mit Vorbildcharakter zu präsentieren. Aus diesem ersten Kontakt entstand im Laufe der Jahre eine Freundschaft zwischen dem dortigen Baumberger Sandsteinmuseum und dem Lahn-Marmor-Museum.



Nun wird das Lahn-Marmor-Museum vom 13. Juli bis 6. September 2008 mit der Sonderausstellung „Marmor von der Lahn“ im Havixbecker Sandsteinmuseum zu Gast sein.

Axel Becker (LMM) hat zusammen mit dem Direktor des Baumberger Sandsteinmuseums, Dr. Joachim Eichler, diese Ausstellung konzipiert, die an diesem Tag mit Sandsteinfreunden aus dem Raum Münster und Marmorfreunden vom Lahn-Marmor-Museum eröffnet werden soll. Manch einer wird sich anlässlich der Ausstellungseröffnung an den ersten Besuch des Lahn-Marmor-Museums in Havixbeck vor 10 Jahren erinnern, wo Dr. Eichler den staunenden Zuhörern von der Lahn die Erfolgsgeschichte seines Museums vortrug. Damals war für das junge Lahn-Marmor-Museum die Stunde null. Der Museumsverein war gerade erst gegründet worden, erste Ideen für eine Ausstellung auf der Burg Runkel standen im Raum, der Lahn-Marmor-Weg in Villmar war noch nicht vorhanden, eine Überdachung des Naturdenkmals Steinbruch Unica wurde als nicht finanzierbar angesehen und an ein Museum mit richtigen Ausstellungsräumen war überhaupt nicht zu denken.

In diesen 10 Jahren ist im Lahn-Marmor-Museum viel passiert. Unter anderem haben wir eine partnerschaftliche Freundschaft zum Baumberger Sandsteinmuseum aufgebaut. In diesem Zusammenhang sei auch daran erinnert, dass die Internetplattform des Lahn-Marmor-Museums vor 10 Jahren kostenlos und auf hohem Niveau von Liane Heuer und Wilfried Pinsdorf (ART-I-S) entwickelt wurde und seit dieser Zeit kostenlos von diesen gepflegt wird. Beide gehören als Steinbildhauer und Internetdesigner zum Umfeld

des Sandsteinmuseums. Wer sich schon einmal vorab mit dem Baumberger Sandsteinmuseum beschäftigen möchte, dem sei ein Besuch der Internetseite empfohlen. Es besteht ein Link von der Homepage „www.lahn-marmor-museum.de“ zum Sandsteinmuseum.

Dr. Joachim Eichler hat uns zur Begrüßung in Havixbeck zu einem Frühstück eingeladen. Danach wird die Ausstellung eröffnet. Hierbei lohnt sich natürlich auch ein Blick in die hervorragenden Präsentationen des Sandsteinmuseums. Das Mittagessen wird im Brauhaus Klute eingenommen, eine schöne Gaststätte mit einem kleinen Brauhaus. Nach dem Mittagessen wird ein örtlicher Führer zu einer Außenbesichtigung von Haus Havixbeck einladen. Dieses Schloss befindet sich im Privatbesitz und ist seit 1601 Stammsitz der Barone von Twickel. Es kann normalerweise nicht besucht werden. Haus Twickel soll zu den schönsten Wasserburgen des Münsterlandes zählen. Danach geht es weiter zur Burg Hülshoff, einer malerischen Wasserburg, auf der die bekannte deutsche Dichterin Annette von Droste-Hülshoff geboren wurde. Wer Kaffee und Kuchen zu sich nehmen möchte, findet hier eine attraktive Gelegenheit. Alternativ kann die Burg besichtigt werden.

Folgendes Programm ist für Sonntag, den 13. Juli 2008 vorgesehen:

- 07:00 Uhr Abfahrt mit dem Bus von Villmar, König-Konrad-Halle
- Frühstück im Sandsteinmuseum in Havixbeck
- Eröffnung der Ausstellung „Marmor von der Lahn“
- Mittagessen im Brauhaus Klute
- Außenbesichtigung von Haus Havixbeck
- Kaffeetrinken bzw. Besichtigung von Burg Hülshoff
- gegen 20:30 Uhr Eintreffen in Villmar

Die Kosten inklusive Busfahrt, Frühstück und Eintritt ins Sandsteinmuseum betragen 23 Euro. Kinder bis 10 Jahre sind frei. Schüler, Auszubildende und Studenten zahlen 15 Euro.

Anmeldung zur Exkursion sind zu richten an: Ingrid Pohl, Rathaus Villmar, König-Konrad-Str.12, 65606 Villmar, oder schreiben Sie E-Mail an die Adresse info@lahn-marmor-museum.de. Der Beitrag ist entweder auf das Vereinskonto (Kontonummer 151410107, Kreissparkasse Weilburg, BLZ 51151919) zu überweisen oder in bar bei der Abfahrt des Busses bereit zu halten.

Wir freuen uns über diese Gelegenheit, den Marmor von der Lahn im Münsterland zeigen zu können – und natürlich über Ihre Exkursionsteilnahme!

Klein, aber oho – das Baumberger-Sandstein-Museum in Havixbeck

von Joachim EICHLER

Ein „Museumchen“ hatten die meisten wohl erwartet. Was sollte man aus dem trockenen Sandstein-Thema schon herausholen können? Viele Havixbecker waren ab Juni 1994 dann genauso überrascht wie die meisten auswärtigen Besucher bis heute. Das in einem ehemaligen Bauernhof eingerichtete Havixbecker Museum nahe bei Münster ist eine echte Attraktion des Münsterlandes geworden. Mit rund 30.000 Besuchern jährlich übertraf die Resonanz die kühnsten Erwartungen – und die Zahlen steigen!



Die Gründung dieses Museums in Havixbeck war durchaus keine „leichte Geburt“. Dass ein Regionalmuseum für die Baumberge den lokalen Sandstein zum Thema haben sollte, stellte sich sehr bald als sinnvoll heraus. Und die drei Anliegergemeinden der münsterländischen Hügelkette wollten – jede für sich – dieses Museum auch gern haben. Aber mit der Finanzierung tat man sich schwer. Auch der Kreis Coesfeld mochte die Trägerschaft nicht übernehmen, allenfalls eine gewisse Unterstützung erschien möglich (und wird bis heute auch noch gewährt).

Der „Verein zur Förderung eines Museums für Baumberger Sandstein e.V.“ gründete sich 1985 in Havixbeck unter dem Vorsitz von Clemens Freiherr von Twickel in Havixbeck. Ebenfalls in Havixbeck stellte sich das Problem des leer stehenden Hofes Rabert, den die Gemeinde zwecks Gewinnung von Bauland angekauft hatte. War zunächst noch daran gedacht worden, auch den Hof selbst und nicht nur dessen Äcker zu überplanen, so war doch schnell klar, dass die Sandsteingebäude aus dem 18. und 19. Jahrhundert denkmalwürdig waren und erhalten werden sollten. Die Umwandlung zu einem Museum erschien sinnvoll und war seinerzeit auch noch großzügig aus Bund/Länder-Mitteln zu fördern. 1990 begann der

Verfasser in einer Arbeitsbeschaffungsmaßnahme bei der Gemeinde Havixbeck, das Museum zu planen und präsentierte die Sammlungsbestände in einer Ausstellung „1000 Jahre Baumberger Sandstein“ im bereits umgebauten Nebengebäude, der ehemaligen Wagentdurchfahrtscheune. Dort zeigte man im Sommer 1991 in „Drei Gesichter eines Handwerks“ die Handwerke der Steinbrecher, Steinmetze und Bildhauer; ging man 1992 „Vom Baumberg in die weite Welt“ und spürte der Verbreitung des „gelben Baumbergers“ nach; zeigte man 1993 „in Hesselmanns Kuhle“ die Geschichte eines Steinbruchs, dessen Inventar nach dem Tode des Inhabers als Dauerleihgabe ans Museum gegangen war. Parallel wurde das Hauptgebäude des Rabertshofes umgebaut.

Am 11. Juni 1994 war dann die Eröffnung des Baumberger-Sandstein-Museums, des ersten Museums in Deutschland, das sich in der Dauerausstellung ausschließlich einem Naturstein widmet.

Viele Besucher haben keine wirkliche Vorstellung, was sie erwartet. Denn irgendwie passt das Sandstein-Museum in keine Schublade. Zwar stellt es Werkzeuge der Steinmetze und Bildhauer und auch zwei große Steinsägen aus, ist aber kein Technikmuseum. Obwohl das Gesprenge eines Hochaltars, eine mittelalterliche Passions säule und Steinskulpturen aus dem 15. Jahrhundert zu den Prunkstücken der Ausstellung gehören, ist es kein Kunstmuseum. Und da auch die Geologie der Baumberge und die Problematik der Steinverwitterung zu den Museumsthemen gehören, greifen ratlose Museumsfachleute zum Terminus „Spezialmuseum“, um die Havixbecker Institution doch noch einsortieren zu können.

Für den „Selbstversuch“ der Museumsbesucher – bei Kindern ist das der Renner! – liegen Werkzeuge bereit. Im Museumscafé kann man sich anschließend von dieser staubigen Arbeit erholen. Auf der Gartenterrasse oder im Wintergarten – hier sitzt man immer im Grünen.



Im Nebengebäude des Museums haben sich Liane Heuer und Wilfried Pinsdorf ein Büro eingerichtet. Zunächst war dort nur das „ARTelier für Bildhauerei“, nun residiert dort der „ARTelier Internet-Service“, kurz ART-I-S, der auch seit langem die Internet-Seiten des Lahn-Marmor-Museums betreut. Liane Heuer gibt aber auch Bildhauer-Kurse und Wilfried Pinsdorf übernimmt Museumsführungen. Die Verbindung zum Sandsteinmuseum ist also sehr eng, man kennt sich auch seit langem.



... im
Dachgeschoss

Für den Erfolg des Museums und eine gute Mundpropaganda ganz wichtig sind die Führungen. Eine einstündige Führung kann telefonisch gebucht werden und kostet 2 € pro Person (Mindestbetrag 40 € pro Gruppe). Von April bis Oktober wird jeden Sonntag um 14 Uhr die so genannte „offene Führung“ angeboten, an der jeder Interessierte teilnehmen kann.

Zwar sind die 470 Quadratmeter der Dauerausstellung übersichtlich betextet, so dass auch ein ungeführter Rundgang informativ und lohnenswert ist. Aber mit den Führungen kann die Sozialgeschichte, die mit dem seit 1000 Jahren abgebauten Baumberger Sandstein – dem „Marmor des Münsterlandes“ – verbunden ist, doch sehr viel eindrücklicher nahegebracht werden. Da geht es um Arbeitszeiten im Steinbruch, den Schnapskonsum der Steinmetzen und das Einkommen der Bildhauer. Ein barockes Relief dient als Beispiel für die Probleme, die ein junger Bildhauer mit der Darstellung unbekleideter Frauen hatte. Die mittelalterliche Christusfigur mit einem Holzbein illustriert den fast vergessenen Tatbestand, dass die Steinskulpturen früher immer bemalt waren. Acht Museumsführer plus Museumsleiter sind im

Sommer mit Führungen gut beschäftigt, knapp 300 Gruppenführungen gibt es im Jahr.

So vielfältig wie die Themenpalette der Dauerausstellung ist auch die Nutzung des Sonderausstellungsraums. Im Schnitt gibt es vier Sonderausstellungen jährlich, das können auch gänzlich „steinfreie“ Ausstellungen zur Sozial- und Kulturgeschichte des Münsterlandes sein. So zeigte man beispielsweise im Jahr 2000 eine viel beachtete Ausstellung über den Frauenalltag auf dem Land um 1900: „Ein starkes Weib“. Zeitgenössische Bildhauer werden präsentiert: Im vergangenen Jahr waren dies Steinskulpturen aus Zimbabwe, in diesem Jahr mit Ulrich Rothmund ein Bildhauer aus Münster. Und da der Zulauf in den Wintermonaten ja doch geringer wird – schließlich liegt das Museum im Naherholungsgebiet – mutiert der Ausstellungsraum ab November zum Konzertsaal. Man bietet viele Gründe, ins Havixbecker Museum zu kommen. Das kann Irish Folk Music sein oder ein Kammerkonzert, ein Vortrag – etwa über den Lahn-Marmor – oder ein Rezitationsabend mit Kästner-Texten. Das hat es alles schon gegeben. Im Frühjahr organisiert das Museumscafé – ein weiterer Grund zum Museumsbesuch – einen großen Kunsthandwerksmarkt und am ersten Septemberwochenende findet im Museumsinnenhof seit 1999 alljährlich das Weinfest statt. Und immer mal wieder gibt es Neuerungen: Der Innenhof wird Ende August auch den Rahmen für Open-Air-Theater an drei Tagen hintereinander bieten.

Die Devise im Havixbecker Museum ist aus der Werbung entliehen und lautet: „Früher und später kriegen wir Euch alle!“

Baumberger-Sandstein-Museum, Gennerich 9
48329 Havixbeck

geöffnet
Dienstag – Sonntag
11-18 Uhr
(November bis
Februar 13-18 Uhr)
Tel. 02507-33175
Fax 02507 – 1598

e-mail
[sandsteinmuseum@
havixbeck.de](mailto:sandsteinmuseum@havixbeck.de)

Internet
[www.sandsteinmuse-
um.de](http://www.sandsteinmuseum.de)



Adresse des Autors: Dr. Joachim EICHLER,
Baumberger-Sandstein-Museum, Gennerich 9,
48329 Havixbeck

Das Leben – wie es begann

von SUSANNE P. SCHWENZER

Leben, wie wir es heute kennen (Definition siehe Rubrik „Was ist eigentlich“), ist ein komplexes Zusammenspiel chemischer und biologischer Vorgänge (Die Informationen zu diesem Beitrag stammen, so weit nicht anders angegeben, aus Purves et al. 2001 und Bennett & Shostak 2007). Eine einzelne Zelle besteht bereits aus einer Reihe von Bausteinen, die jeder für sich eine spezialisierte Funktion haben und nur ihr Zusammenwirken garantiert die Funktionsfähigkeit der Zelle. Diese komplexen Vorgänge sind weiterhin an eine Umgebung gebunden, die alle Voraussetzungen für die Funktionsfähigkeit der Zelle bietet. Zu diesen Voraussetzungen gehören in erster Linie Wasser und Nährstoffe. Weiterhin muss die Temperatur angemessen sein und es dürfen keine Stoffe enthalten sein, die die Zelle schädigen. Ein so komplexes Gebilde wie eine Zelle, das noch dazu abhängig ist von einer spezialisierten Umgebung, entsteht nicht durch Zufall ohne Vorläufer und Bausteine. Wir wissen heute, dass die uns bekannten Einzeller auf einen gemeinsamen Vorfahren zurück gehen, der „thermophil“, d. h. hitzelieliebend, gewesen ist. Der folgende Beitrag fasst zusammen, welche wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Entstehung des Lebens vorliegen. Welches sind die wichtigsten chemischen Bausteine und wo kommen sie vor? Können einfache Lebenwesen zwischen den Planeten ausgetauscht werden? Welche Indizien gibt es für die Entstehung des Lebens auf der Erde? Und in welchen Zeiträumen ist dies geschehen?

Die Bausteine des Lebens

Die charakteristischen Bausteine, die als Anzeichen für Leben angesehen werden, sind im Wesentlichen so genannte Aminosäuren. Aminosäuren sind organische Moleküle, die unter anderem zum Aufbau von Proteinen (Eiweißen) dienen. Sie sind somit ein wichtiger Baustein des Lebens. Darüber hinaus wecken jedoch auch alle anderen Substanzen, die als Grundlage für den Aufbau von Zellen oder als Grundlage von Zellvorgängen dienen, das Interesse der Forschung. Bereits 1969 ermöglichten spektroskopische Untersuchungen die Entdeckung von Ammoniak im Weltraum. Später kamen andere Substanzen hinzu, die ebenfalls als Grundlage für die Entstehung größerer organischer Moleküle dienen können (Oró et al. 1990). Von diesen Beobachtungen lässt sich ableiten, dass bei der Entstehung unseres Sonnensystems diese Substanzen ebenfalls vorhanden waren. Diese Annahme wird dadurch bestätigt, dass sich in Kometen,

beispielsweise dem Kometen Halley, ebenfalls Bausteine für organische Moleküle finden (Oró et al. 1990). Doch nicht nur die einfachen Bausteine finden sich im Kometenstaub: Die Ergebnisse der Stardust Mission, bei der mit einer Raumsonde Staub aus dem Schweif des Kometen Wild 2 gesammelt und zur Erde zurück gebracht wurde, haben gezeigt, dass dieser Kometenstaub sogar kompliziertere Moleküle, so genannte Amine, enthält (Glavin et al. 2008). Noch variantenreicher als die organischen Moleküle der im Schweif des Kometen Wild 2 genommenen Proben sind organischen Moleküle, die in Meteoriten gefunden wurden. Ein Beispiel hierfür, wenngleich auch nicht der erste Nachweis, ist der Meteorit Murchison, in dem Aminosäuren und andere organische Moleküle analysiert wurden (Kvenfolden et al. 1970, Engel & Macko 1997). Inzwischen wurden Aminosäuren in zahlreichen anderen, so genannten chondritischen Meteoriten nachgewiesen (z. B. Botta et al. 2007). Ein Teil der Bausteine des Lebens könnten folglich mittels Kometen und Meteoriten auf die Erde gelangt sein.

Doch auch auf der Erde können aus kleinen Einheiten größere organische Moleküle entstanden sein. Der vielleicht bekannteste Versuch zum Nachweis solcher Vorgänge ist das „Miller-Urey“-Experiment. Die beiden Wissenschaftler schlossen zwei Glaskolben aneinander. In einem befand sich Wasser, das geheizt wurde, um Wasserdampf zu erzeugen. Dieser Kolben sollte den Ozean und die Atmosphäre simulieren. Der andere Glaskolben enthielt eine Vorrichtung zur elektischen Funkenentladung, folglich eine Energiequelle, und es wurde Methan, Ammoniak und Wasserstoff hinzu gefügt. In nur einer Woche entstand in diesem Versuchsaufbau eine „braune Brühe“, deren Analyse zahlreiche organische Moleküle ergab. Auch wenn es sich um ein rein chemisches Experiment mit rein chemischem Ergebnis gehandelt hat, war dennoch nachgewiesen, dass Bausteine für größere Einheiten so entstehen können. Andere Möglichkeiten für die Synthese solcher Bausteine sind in vulkanischen Hydrothermalsystemen gegeben. Jedoch können auch Meteoriteneinschläge die notwendige Energie liefern (Mangadze 2007).

Eine weitgehend ungeklärte Frage ist jedoch, wie der Schritt von der Chemie zur Biologie vollzogen werden kann. Leben erfordert, dass sich die Moleküle mit ihrer Erbinformation selbst vervielfachen können. Somit muss zunächst ein solches Molekül entstanden sein. In heutigen Zellen ist dies die DNA und die RNA (siehe Rubrik „Was ist eigentlich“), wobei DNA stets die Gegenwart von Enzymen benötigt, um sich zu verdoppeln. RNA kann sich selbst verdoppeln, jedoch geschieht das

mit einer höheren Fehlerquote. Eine der Annahmen ist deshalb, dass das Prinzip der Weitergabe der Information zunächst in einer „RNA-Welt“ geschah, sich aber letztlich die DNA, wie wir sie heute von allen höheren Lebewesen kennen, durchsetzte. Der Grund hierfür ist, dass DNA beim Verdoppeln „Korrektur gelesen“ wird, RNA nicht. Somit ist die Zahl der Kopierfehler beim Verdoppeln von DNA geringer (Oró et al. 1990). Dies klärt jedoch nicht die Frage, wie es zur Entstehung dieser ersten, komplizierten Moleküle kam. Eine Möglichkeit, aus kleinen Bausteinen – den Monomeren – größere Einheiten – die Polymere – zusammen zu fügen, ist mittels einer katalytischen Reaktion auf der Oberfläche von Tonmineralen (Brack 2006). Tonminerale eignen sich für eine solche Reaktion, weil sie eine strukturierte Oberfläche haben, auf der die Monomere „gesetzmäßig“ angeordnet werden können. Außerdem sind Tonminerale sehr häufig und beispielsweise in Sedimenten und Hydrothermalsystemen vorhanden (Brack 2007). Zusammenfassend können also die Bausteine des Lebens durch Meteorite und Kometen zur Erde gekommen oder auf ihr entstanden sein. Es gibt weiterhin Erklärungsmöglichkeiten für das Entstehen komplexer Polymere, die die Grundlage des Lebens sind.

Könnten auch einfache Lebewesen eine Reise von Planet zu Planet machen?

Einerseits ist die Idee der so genannten Panspermie über hundert Jahre alt und wurde von Svante August Arrhenius zum ersten Mal 1903 niedergeschrieben (zitiert nach Stöffler et al. 2007). Andererseits wurde von vielen Forschern lange Zeit ausgeschlossen, dass das Leben selbst auf einem Meteoriten zur Erde gelangt ist, denn es gibt drei Ereignisse, die eine Mikrobe überleben müsste, um von einem Planeten zu einem anderen zu reisen: 1) das Verlassen des Planeten, auf dem sie gelebt hat, 2) die Reise durch den Weltraum und 3) die Ankunft in der neuen Welt. Zwischen benachbarten Planeten kann Material ausgetauscht werden, wenn auf einem Planeten ein großer Meteorit einschlägt und durch die Sprengkraft dieses Ereignisses Gesteine den getroffenen Planeten verlassen. Dabei erleidet das Gestein – und alles was eventuell darin enthalten ist – großen Druck und eine Temperaturerhöhung. Diese Gesteine, nunmehr Meteore, reisen durch das Sonnensystem, wo sie der kosmischen Strahlung ausgesetzt sind, was die zweite, potentiell tödliche Gefahr ist. Drittens tritt der Meteor in die Atmosphäre der Erde ein und beginnt zu glühen. Die äußeren Schichten werden geschmolzen, ein Überleben ist hier nicht möglich, jedoch bleibt das innere des Gesteins kühl. Somit lässt sich feststellen: Den Eintritt in die Erdatmosphäre könnten Zellen im Inneren des Meteors überleben. Die Reise im All muss kurz sein, sodass der entstandene Strahlen-

schaden in einem reparablen Ausmaß bleibt – das ist innerhalb unseres Sonnensystems, beispielsweise zwischen Mond und Erde oder Mars und Erde möglich, da manche Reisen nur wenige Tausend Jahre dauern (Gladman et al. 1996). Eine Reise aus einem anderen Sonnensystem wäre jedoch zu lang und ist deshalb unwahrscheinlich. Bleibt der erste Punkt: das Verlassen des Planeten. Hier haben Experimente gezeigt, dass manche einfachen Lebewesen, vor allem Flechten, in der Lage sind hohen Druck zu überleben (Stöffler et al. 2007). Somit erscheint der Austausch von Leben zwischen den terrestrischen Planeten (Merkur, Venus, Erde und Mars) und ihren Monden möglich. Ob er stattgefunden hat und in welche Richtung, ist eine ungeklärte Frage. Die nächste Frage ist, ob sich das Leben auf dem neuen Planeten ansiedeln konnte. Hierfür kommt nach dem derzeitigen Stand der Forschung nur Mars in Frage – die Klärung dieser Frage ist ein Ziel laufender Raumfahrt Missionen (siehe unter anderem die Odyssey und Phoenix Missionen unter www.nasa.gov), mögliche Lebensbedingungen auf dem Mars zu erforschen.

Zu Beginn: heiß und steril

Unser Sonnensystem entstand vor 4,571 Milliarden Jahren (Lugmair & Shukolyukov 2001). Durch die wirkenden Gravitationskräfte bildeten sich aus den anfänglich vorhandenen kleinen und kleinsten Teilen allmählich größere Körper und schließlich die Planeten. Datierungen zufolge geschah das im Fall der Erde vor 4,56–4,45 Milliarden Jahren (Halliday 2000). Nachdem sich die Planeten gebildet hatten, kam es zu einer Kollision: Theia, ein eines etwa marsgroßen Körper, stieß mit der „Proto-Erde“, wie die Wissenschaft unseren Planeten vor dem erdbildenden Ereignis nennt, zusammen. Durch die Kollision mischte sich der einschlagende Körper mit der Proto-Erde. Es wurde jedoch nicht ein Körper gebildet, da die wirkenden Kräfte die Masse auseinander rissen. Es bildeten sich schließlich der Mond und die Erde. Beide waren zu diesem Zeitpunkt glühend heiß mit geschmolzenem Gestein auf der Oberfläche (siehe Hartmann (1999) und darin zitierte Literatur). Die Bedingungen waren also lebensfeindlich. Diesen Zeitpunkt genau zu datieren, ist schwierig, weil die Erdoberfläche heiß und aktiv war und jedes sich bildende Gestein sofort wieder zu einem neuen umgearbeitet wurde. Nicht nur Prozesse auf dem jungen Planeten selbst, auch zahlreiche Meteoriteneinschläge trugen dazu bei, dass die Erde in dieser Frühphase heiß, unwirtlich und steril war. Diese ersten 500 Millionen Jahre der Erdgeschichte bilden deswegen das Zeitalter des Hadean. Hadean ist die alte deutsche Bezeichnung, die auch in der englischen Sprache benutzt wird; heute heißt das Zeitalter in der deutschen Sprache Hadäikum. Beide Begriffe leiten sich von Hades ab, können also als „höllisch“ übersetzt werden. Wie schnell die Erde abkühlte

und wie die weitere Geschichte verlief, kann nur aus winzigen und seltenen Spuren zusammengesetzt werden. Die wissenschaftlichen Ergebnisse sind daher teilweise umstritten und jede neue Erkenntnis kann das Bild von dieser frühen Phase der Erdgeschichte erneut verändern.

Die Abkühlung der Erde kann in nur 10 Millionen Jahren erfolgt sein (Valley 2005). Hinweise auf eine Erdkruste bereits zu diesem Zeitpunkt kommen von dem Mineral Zirkon. Zirkone sind extrem widerstandsfähig und unter anderem radiometrisch datierbar, da sie Uran beinhalten. Werden bestehende, zirkonhaltige Gesteine durch geologische Prozesse, beispielsweise Verwitterung und Sedimentation, zu jüngeren Gesteinen umgearbeitet, sind Zirkone oftmals die einzigen Zeugen der älteren Gesteine. Zirkone bewahren dabei sehr viele verschiedene Informationen über das Gestein aus dem sie ursprünglich stammen. In einem Sedimentgestein der Jack Hills in Australien wurden solche Zirkone gefunden: Die ältesten von ihnen haben ein Alter von 4.4 Milliarden Jahren (Valley 2005). So hohe Alter waren bis dahin ausschließlich von Meteoriten und Mondgesteinen bekannt. Weitere Untersuchungen brachten eine noch größere Überraschung: Die Jack Hills Zirkone lieferten Hinweise, dass die Erde bereits zu diesem frühen Zeitpunkt so weit abgekühlt war, dass Wasser eine Gesteinskomponente war (Valley 2005). Doch neben den Hinweisen auf Wasser, die aus der Isotopenzusammensetzung des Sauerstoffs in den Jack Hills Zirkonen gewonnen wurden, gibt es eine weitere Informationsquelle: Jeder Kristall schließt beim Wachsen in einem Gestein winzige Kriställchen anderer Minerale ein. Im Fall der Zirkone – sie sind übrigens selbst nur so groß wie der Punkt am Ende dieses Satzes – wurde sogar Quarz gefunden. Dieses Mineral lässt Wissenschaftler darauf schließen, dass sich bereits zu diesem Zeitpunkt eine Kruste gebildet haben könnte (Valley 2005). Somit wären Bedingungen gegeben gewesen, die die Entstehung des Lebens ermöglichen können. Ob sich zu diesem Zeitpunkt bereits Leben gebildet hatte, entzieht sich bisher unserer Kenntnis.

Meteorite: Gefahr und Chance für das Leben

Es gibt jedoch ein weiteres Ereignis, das es wahrscheinlich erscheinen lässt, dass zumindest keine älteren Lebensformen gefunden werden, oder dass das Leben sogar durch dieses Ereignis entstand: Um 3,9 Milliarden Jahre vor heute kam es zu vermehrten Meteoriteneinschlägen auf der Erde; dies wird als „Late heavy bombardment“ bezeichnet. Durch die Apollo und Luna Programme, die der Wissenschaft Mondgestein zur Erforschung lieferten, wurde erkannt, dass in jenem Zeitraum (etwa 100 Millionen Jahre) zahlreiche große Meteoriteneinschläge auf dem Mond und folglich auch auf der Erde und den anderen terrestrischen Planeten stattfanden (Strom et al. 2005). Diejenigen Himmelskörper, die sich seither

nicht mehr verändert haben, also Merkur, Mond und Teile des Mars, zeugen mit ihren von Kratern übersäten Oberflächen noch heute davon. Der Grund für diese Periode heftigen Meteoriteneinschläges wird in der Himmelsmechanik angenommen (Gomes et al. 2005): Durch eine Resonanz (vereinfacht gesagt gegenseitigen Einfluss von Himmelskörpern aufeinander) der beiden Gasriesen Jupiter und Saturn wurden beide in ihrer Umlaufbahn zur Sonne verändert. Durch die Ortsveränderung dieser beiden großen Massen, wurden alle kleineren Körper auf ihren Bahnen gestört, denn die Bahnen aller im Sonnensystem um eine Sonne kreisenden Körper werden von einem komplizierten Zusammenspiel der Schwerkraft aller Körper bestimmt. Eine Modellrechnung (Gomes et al. 2005) zeigte, dass während Neptun und Uranus ihre Plätze tauschten, kleine und kleinste Himmelskörper durch das Sonnensystem gewirbelt und somit auf Bahnen gebracht wurden, die sie mit größeren Planeten zusammenstoßen ließ. Damit wurde das Sonnensystem ärmer an kleinen Körpern (Planetesimalen). Jedoch fanden in kurzer Zeit zahlreiche Einschläge auf den terrestrischen Planeten (Merkur, Venus, Erde und Mars) und deren Monden statt. Aus Zählungen der heute sichtbaren Krater auf alten Oberflächen des Mars (Strom et al. 2005) kann man berechnen, dass statistisch gesehen jede Stelle auf dem Mars fünf mal von einem Körper getroffen wurde, der einen mindesten 20 km großen Krater hinterlassen hat. Die Erde hat im gleichen Zeitraum ein ebenso heftiges Bombardement erlebt. Sollte zu diesem Zeitpunkt bereits Leben existiert haben, könnte es ausgelöscht worden sein. Es könnte jedoch auch an geschützter Stelle, die tiefen Ozeane der Erde bieten hierfür eine wahrscheinliche Nische, überlebt haben. Ein Argument, dass das Leben in tiefen Ozeanen überlebt hat oder sich dort gebildet hat, sind die heißen Quellen am Ozeanboden. Heißes, mineralstoffreiches Wasser wird auch im Zusammenhang mit großen Meteoriteneinschlägen gebildet. Nimmt man einen Krater von 100 km Durchmesser an, dann kann der Untergrund für über 290.000 Jahre über 90 °C heiß bleiben (Abramov & Kring 2005). Durch das Zirkulieren dieses Wassers werden Bereiche unterschiedlicher Temperatur – zwischen etwa 360 °C und 90 °C oder darunter – aufrecht erhalten. Hinzu kommt, dass sich in diesen hydrothermalen Systemen Tonminerale bilden können (Naumov 2005, Schwenzer & Kring 2008). Somit könnten thermophile Vorfahren heutiger Einzeller in vulkanischen oder durch Meteoriteneinschläge verursachten Hydrothermalsystemen entstanden sein oder gelebt haben. Meteoriteneinschläge könnten gleichzeitig Bausteine für die Synthese der organischen Moleküle mit sich gebracht haben. Viele Fragen sind auf diesem Gebiet ungeklärt und es bietet sich somit ein spannendes Forschungsfeld. Auf der anderen Seite bringen Meteoriteneinschläge Gefahren mit sich, die den gesamten Planeten in Mitleiden-

schaft ziehen können. Das Aussterben der Dinosaurier an der Kreide-Tertiär Grenze bietet hierfür ein anschauliches, paläontologisch und geologisch nachvollziehbares Beispiel. Der Zeitraum heftiger Meteoriteneinschläge könnte beides gewesen sein: eine ernsthafte Herausforderung für existierendes Leben oder die Wiege des Lebens selbst (Kring 2000, 2003).

Spuren des Lebens: Isotope und Fossilien

Wie bereits erwähnt, könnte die Erde bereits 160 Millionen Jahre nach ihrer Bildung eine Kruste besessen haben (Valley et al. 2002). Die ältesten bisher bekannten Gesteine sind die 4,0 Milliarden Jahre alten Acasta Gneise im Westen Kanadas, allerdings handelt es sich bei diesen Gesteinen um metamorphes Gestein aus großer Tiefe (Bowring & Williams 1999), in denen keine Lebensspuren erhalten sind. Die Untersuchung der Isotope des Sauerstoffs in den Jack Hills Zirkonen barg hingegen eine weitere Überraschung: Sie lieferte den Hinweis, dass es bereits im Hadaikum freies Wasser und folglich vergleichsweise niedrige Temperaturen auf der Erde gab (Valley 2005). Während die bisherigen Indizien keinen klaren Schluss über die Bedingungen im Hadaikum zulassen, geben sie dennoch Hinweise auf Bedingungen, die die Entstehung des Lebens bereits weniger als 200 Millionen Jahre nach der Bildung der Erde ermöglicht haben könnten. Die ältesten gefundenen Sedimentgesteine werden auf 3,85 Milliarden Jahre datiert. Ihr Alter fällt interessanter Weise mit dem Ende des „Late Heavy Bombardment“ zusammen, geben einen klaren Hinweis auf lebensfreundliche Bedingungen bereits im frühen Archaikum. Diese ersten Sedimente sind die $\geq 3,85$ Milliarden Jahre alten Itsaq Gneise West Grönlands (Nutman et al. 1997). Die Bedeutung der Jack Hills Zirkone und der Itsaq Gneise ist, dass die Bildung solcher Gesteine das Vorhandensein potenzieller Lebensräume im Archaikum anzeigt. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung des Lebens.

Die ältesten Indizien möglichen Lebens stammen nicht von Fossilien, sondern aus der Untersuchung der Kohlenstoffisotope. In den Gesteinen, die auf einer Insel vor Grönland gefunden wurden, fanden Stephen Mojzsis und Mitarbeiter (Mojzsis & Mark 2000, Bennett & Shostak 2007), dass das Gestein mehr ^{12}C enthält als erwartet¹. Dies kann ein Hinweis auf biologische Aktivität sein, wenn gleich auch andere Prozesse eine solche Anreicherung verursachen können. Wenn diese Signatur biologisch verursacht ist, wäre sie ein

Hinweis, dass Leben bereits um 3,85 Milliarden Jahre vor heute in komplexer Form existiert hat.

Erste Strukturen, die als Stromatolithe interpretiert werden, sind jünger als die isotopischen Evidenzen, jedoch zwischen 3,5 und 3,0 Milliarden Jahre alt (Schopf 2006). Bei diesen Strukturen handelt es sich um fein-lagige Sedimente, denen eine Bildung durch Mikroorganismen zugeschrieben wird, obwohl die eigentlichen Verursacher der Strukturen nur in etwa einem Prozent der Fälle nachgewiesen werden können (Schopf 2006). Ebenso wie Sedimentgesteine aus der Zeit vor 3,0 Milliarden Jahren, sind auch Stromatolithe aus dieser frühen Zeit rar, jüngere hingegen sind häufig.

Mikrofossilien sind schwierig zu identifizieren, weswegen man sich auf ein einheitliches Schema zu ihrer Klassifizierung geeinigt hat. Die mit 3,49 Milliarden Jahren ältesten datierten Fossilien stammen aus der Dresser Formation in Westaustralien. Alle notwendigen Kriterien werden weiterhin von Mikrofossilien aus den über 3,3 Milliarden Jahre alten Gesteinen der Kromberg Formation in Südafrika und der ebenso alten Strelly Formation in West Australien erfüllt (Schopf 2006). In hydrothermalen Ablagerungen sind ebenfalls Hinweise auf Fossilien gefunden worden, die jedoch noch diskutiert werden. Zu diesen Vorkommen zählen – neben zahlreichen anderen – 3,456 Milliarden Jahre alte Mikrofossilien in Kieselgesteinen aus Westaustralien (Schopf 2006).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass erste Lebensspuren um 3,5 Milliarden Jahre vergleichsweise sicher nachweisbar sind und sich danach die Nachweislage rapide bessert. Leben hat also vor 3,5 Milliarden Jahren existiert, wobei sich erste Nachweise auf etwas mehr als 3,8 Milliarden Jahre datieren lassen, was mit dem Ende des „Late Heavy Bombardment“ zusammen fällt. Vieles spricht folglich für eine Entwicklung des Lebens im Ausklang oder unmittelbar nach dem Ende der vermehrten Meteoriteneinschläge. Die Tatsache, dass die Vorfahren der Einzeller sich auf thermophile (hitzeliebende) Spezies zurück verfolgen lassen, stellt einen Zusammenhang zwischen der Aktivität heißen Wassers und dem Beginn des Lebens her. Das „Late Heavy Bombardment“ könnte also entweder eine Auslese getroffen haben (Nur die, die heißes Wasser vertragen, haben überlebt.) oder die Entstehung des Lebens ermöglicht haben (Kring 2000, Mojzsis & Mark 2000). Um diese Aussage abschließend zu belegen, fehlen jedoch noch viele Puzzleteile, deren Erforschung Gegenstand zahlreicher Forschungsvorhaben und Weltraummissionen ist.

Danksagung und Schlussbemerkung: Ich danke zahlreichen Fachkollegen, von denen ich Dr. Kirsten Grimm, Dr. David Kring und Dr. Axel Wittmann namentlich nennen möchte, für hilfreiche Diskussionen und Anregungen zu diesem

¹ Kohlenstoff hat zwei Isotope, das ^{12}C -Isotop macht dabei 98,89 % des Kohlenstoffes aus, das ^{13}C Isotop nur 1,11 %. Verschiedene Prozesse verändern dieses Isotopenverhältnis jedoch. Leben ist einer davon. Somit hinterlassen manche Vorgänge charakteristische „Fingerabdrücke“ in Isotopensystemen. Diese „Fingerabdrücke“ kann man messen und interpretieren.

Beitrag. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes gilt mein Dank Ulrike Billmeier und Dr. Manuela Dittmar. Dieser Beitrag hat die Lunar and Planetary Institute Contribution Number 1424.

Dieser Beitrag ist der Beginn einer Serie von Beiträgen über die Entwicklung des Lebens auf der Erde. Zu diesem Beitrag gehört „Was ist eigentlich... Leben“. Fortgesetzt wird die Serie von Dr. habil. Kirsten I. Grimm, Paläontologin am Naturkundemuseum/Landessammlung für Naturkunde Rheinland-Pfalz, Mainz. Ihr Beitrag über das Erdaltertum schließt sich auf der folgenden Seite an.

Literatur:

- ABRAMOV, O. & KRING, D. A. (2005): Impact-induced hydrothermal activity on Early Mars.– *Journal of Geophysical Research*, **110** (E12S09): doi: 10.1029/2005JE002453, 12 Abb.
- BENETT, J. & SHOSTAK, S. (2007): *Life in the Universe*.– 485 S., Zweite Auflage; San Francisco (Pearson).
- BOTTA, O., MARTIN, Z. & EHRENFREUD, P. (2007): Amino acids in Antarctic CM1 meteorites and their relationship to other carbonaceous chondrites.– *Meteoritics and Planetary Science*, **42**: 81–92, 3 Abb., 3 Tab.
- BOWRING, S. A. & WILLIAMS, I. S. (1999): Priscoan (4.00–4.30 Ga) orthogneisses from northwestern Canada.– *Contributions to Mineralogy and Petrology*, **134**: 3–16, 4 Abb., 1 Tab.
- BRACK, A. (2006): Clay Minerals and the Origin of Life.– In: BERGAYA, F., THENG, B. K. G. & LAGALY, G. (2006): *Handbook of Clay Science*.– *Developments in Clay Science*, **1**: 379–391.
- ENGEL, M. H. & MACKO, S. A. (1997): isotopic evidence for extraterrestrial non-racemic amino acids in the Murchison meteorite.– *Nature*, **389**: 365–268, 1 Abb., 1 Abb.
- GLADMAN, B. J., BURNS, J. A., DUNCAN, M., LEE, P. & LEVISON, H. F. (1996): The Exchange of Impact Ejecta Between Terrestrial Planets.– *Science*, **271**: 1387–1392, 5 Abb., 3 Tab.
- GLAVIN, D. P., DWORKIN, J. P. & SANDFORD, S. A. (2008): Detection of cometary amines in samples returned by Stardust.– *Meteoritics and Planetary Science*, **43**: 399–413, 5 Abb., 5 Tab.
- GOMES, R., LEVISON, H. F., TSIGANIS, K. & MORBIDELLI, A. (2005): Origin of the cataclysmic Late Heavy Bombardment period of the terrestrial planets.– *Nature*, **435**: 466–467, 3 Abb.
- HALLIDAY, A. N. (2000): Terrestrial accretion rates and the origin of the Moon.– *Earth and Planetary Science Letters* **176**: 17–30, 9 Abb., 1 Tab.
- HARTMANN (1999): *Moons and Planets*.– 4th ed., p. 121–123; Belmont, Kalifornien, USA (Wadsworth Pub. Co.).
- KRING, D. A. (2000): Impact Events and Their Effect on the Origin, Evolution, and Distribution of Life.– *GSA today*, **10**(8): 1–7, 4 Abb.
- KRING, D. A. (2003): Environmental Consequences of Impact Cratering Events as a Function of Ambient Conditions on Earth.– *Astrobiology*, **3**(1): 133–152.
- KVENVOLDEN, K., LAWLESS, J., PERING, K., PETERSON, E., FLORES, J., PONNAMPERUMA, C., KAPLAN, I. R. & MOORE, C. (1970): Evidence for Extraterrestrial Amino-acids and Hydrocarbons in the Murchison Meteorite.– *Nature*, **228**: 923–926, 5 Abb.
- LUGMAIR, G. W. & SHUKOLYUKOV, A. (2001): Early solar system events and timescales. - *Meteorit. Planet. Sci.*, **36**: 1017–1026, 5 Abb.; Fayetteville.
- MANAGADZE, G. (2007): A new universal mechanism of organic compounds synthesis during prebiotic evolution.– *Planetary and Space Science*, **55**: 134–140: 4 Abb.
- MOJZSIS, S. J. & MARK, T. M. (2000): Vestiges of a beginning: Clues to the Emergent Biosphere Record in the Oldest Known Sedimentary Rocks.– *GSA Today*, **10** (4): 2–6, 6 Abb.
- NAUMOV, M. V. (2005): Principal features of impact-generated hydrothermal circulation systems: mineralogical and geochemical evidence.– *Geofluids*, **5**: 165–184, 7 Abb., 5 Tab.
- NUTMAN, A. P., MOJZSIS, S. J., & FRIEND, C. R. L. (1997): Recognition of ≥ 3850 Ma water-lain sediments in West Greenland and their significance for the early Archean Earth.– *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **61**: 2475–2482, 4 Abb., 3 Tab.
- ORÓ, J., MILLER, S. L. & LAZCANO, A. (1990): The origin and Early Evolution of Life on Earth.– *Annual Reviews in Earth and Planetary Science*, **18**: 317–356, 3 Abb., 4 Tab.
- PURVES, W. K., SADAVA, D., ORIANI, G. H. & HELLER, H. C. (2001): *Life. The Science of Biology*.– 1044 S., Sechste Auflage; Gordonsville (Freeman & Company).
- SCHOPF, J. W. (2006): The First Billion Years: When Did Life Emerge?– *Elements*, **2**: 229–223, 6 Abb.
- SCHWENZER, S. P. & KRING, D. A. (2008): Inferred impact-generated hydrothermal mineral assemblages in basaltic regions of Mars.– *Lunar and Planetary Science Conference*, **XXXIX**: #1817.
- STÖFFLER, D., HORNECK, G., OTT, S., HORNEMANN, U., COCKELL, C. S., MOELLER, R., MEYER, C., DE VERA, J.-P., FRITZ, J. & ARTEMIEVA, N. A. (2007): Experimental evidence for the potential impact ejection of viable microorganisms from Mars and Mars-like planets.– *Icarus*, **186**: 585–588, 2 Abb., 1 Tab.
- STROM, R. G., MALHOTRA, R., ITO, T., YOSHIDA, F. & KRING, D. A. (2005): The Origin of Planetary Impactors in the Inner Solar System.– *Science*, **309**: 1847–1849, 4 Abb.
- VALLEY, J. W. (2005): A cool Early Earth?– *Scientific American*, **Oktober 2005**: 59–65, 4 Abb.
- VALLEY, J. W., PECK, W. H., KING, E. M. & WILDE, S. A. (2002): A cool early Earth.– *Geology*, **30**: 351–354, 3 Abb.

Adresse der Autorin:

Susanne P. SCHWENZER, Lunar and Planetary Institute, 3600 Bay Area Blvd., Houston, TX, 77058, USA.

Das Leben im Erdaltertum (vor 570 bis 251 Millionen Jahren)

von Kirsten I. GRIMM



Abb. 1. Abguss einer "Ur-Seefeder" (*Charniodiscus* sp.), Süd-Australien, South Australian Museum in Adelaide; Länge 30 cm, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

Erste Belege von vielzelligen Organismen (= Eukaryoten) sind im allerhöchsten Präkambrium, dem als Ediacarium bezeichneten Abschnitt vor 570–542 Millionen Jahren, zu finden. Hierbei handelt es sich um Abdrücke von im Meer lebenden Weichkörperorganismen. Die wohl berühmtesten Weichkörperlebewesen sind die Ediacara-Organismen aus den Ediacara-Hügeln in Australien. Die Abdrücke in Sandstein stammen von Lebewesen, die früher von einigen Forschern zu den Seefedern (vgl. Abb.1) und Quallen gestellt wurden, also im weiteren Sinne zu den Hohltieren (= Coelenterata) (STANLEY 1994). Andere hielten diese Organismen für nicht vergleichbar mit heute lebenden und ordneten sie als Vendobionten in ein eigenes Reich neben Tieren und Pflanzen ein (ROTHE 2000). Neuere weltweite Funde lassen aber vermuten, dass es sich bei den Fossilien sowohl um pflanzliche als auch um tierische Orga-

nismen handelt, die als Vorfahren der heute lebenden Pflanzen- und Tierstämme zu betrachten sind, aber nicht im engeren Sinne dazugehören (KIESSLING 2007). Sie weisen radiale, bilateral-symmetrische und seriale Baupläne auf und ähneln Schwämmen (= Porifera) oder Nesseltieren (= Cnidaria). Ein typischer Vertreter ist z. B. die an eine gekammerte Luftmatratze erinnernde *Dickinsonia* (Abb. 2). Mikrobiotische, sedimentbindende Matten waren wahrscheinlich daran beteiligt diese ungewöhnliche Art der fossilen Erhaltung zu gewährleisten. Diese Art der Fossilisation blieb auf das Präkambrium und eine Dauer von etwa 100 000 Jahren beschränkt, da sie mit dem Auftreten erster, mikrobefressender Jäger zunehmend unwahrscheinlicher wurde.

Während das Festland unbesiedelt blieb, traten im Meer zu Beginn des Kambriums (542–488 Millionen Jahre) erste Organismen mit Hartteilen auf.



Abb. 2. *Dickinsonia*, Weißes Meer, Russland; Länge 12 cm, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

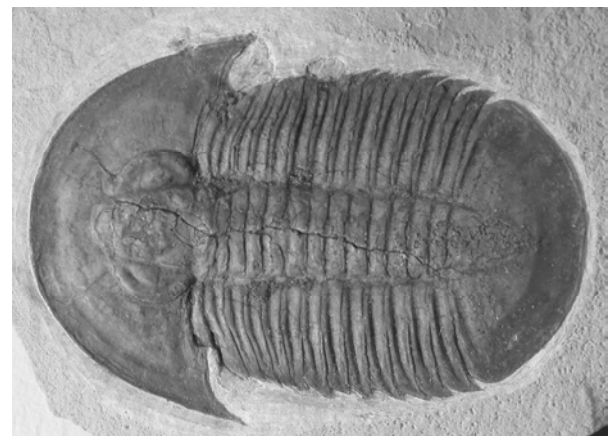


Abb. 3. Trilobit oder Dreilappkrebs (*Stella flabellata*), Mittelkambrium, Tamyr, Sibirien; Länge 3 cm, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

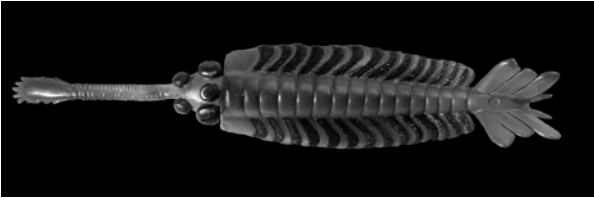


Abb. 4. Modell von *Opabinia*, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

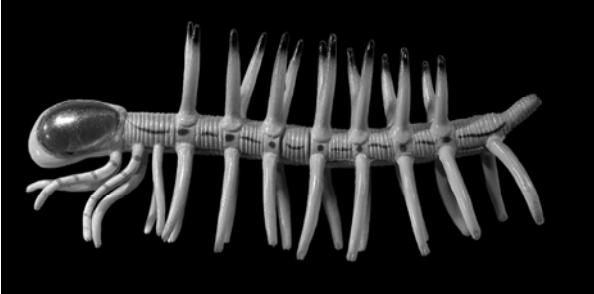


Abb. 5. Modell von *Hallucigenia*, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

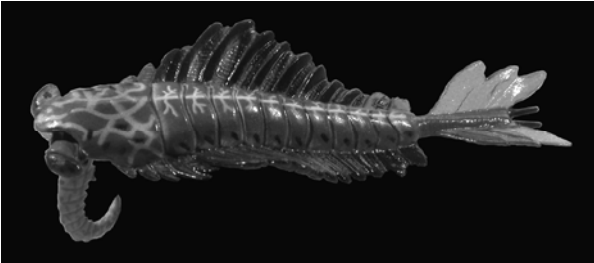


Abb. 6. Modell von *Anomalocaris*, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

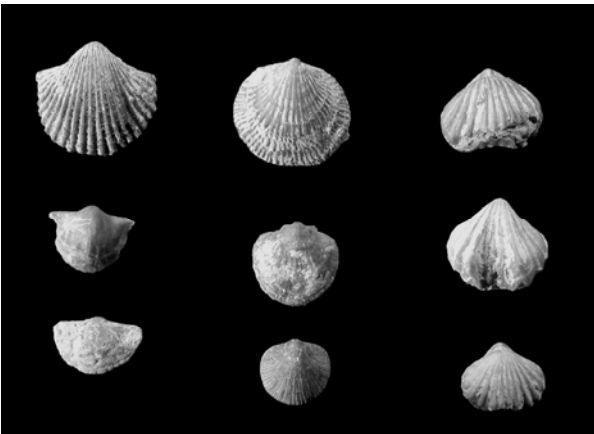


Abb. 7. Brachiopoden (= Armfüßer), Gotland, Schweden; Breite 0,5–1 cm, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.



Abb. 8. Cephalopode oder Kopffüßer (*Allumitoceras oneratum*), Wales, Großbritannien; Länge 4 cm, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

Die Entwicklung von Hartteilen war ein wichtiger Schritt, so bieten Hartteile nicht nur Schutz gegen Feinde, sie stützen auch das weiche Gewebe und erleichtern die Fortbewegung. Bei dieser als Tommotium-Fauna bezeichneten ersten Hartteil-Fauna handelt es sich vor allem um nur wenige Millimeter große Mollusken (STANLEY 1994). Zudem sind Tiere mit Panzern, Schalen oder Skeletten fossil besser überlieferbar. In der Anlage sind sämtliche Baupläne aller heutigen Tiergruppen bereits zu dieser Zeit vorhanden, auch wenn sicherlich nicht alle Gruppen überliefert sind. So wurden in China erste kieferlose Fische (= Agnatha) gefunden. Den Meeresboden besiedelten erste Gliedertiere aus der Gruppe der Arthropoden, zu denen auch die heutigen Krebse und Spinnen gehören. Diese Lebewesen werden als Trilobiten bezeichnet und stellten 60 % der Fauna (Abb. 3). Der Name Trilobit oder auf Deutsch Dreilappkrebs geht auf den dreigeteilten Körper zurück, der sich sowohl in Kopf- (= Cephalon), Rumpf- und Schwanzschild (= Pygidium) dreiteilen lässt, aber ebenso ist auch eine Dreiteilung in Längsrichtung möglich. Trilobiten hatten bereits hoch entwickelte Augen, die den Facettenaugen unserer heutigen Insekten ähneln. Häufig sind auch nur die als Cruziana bezeichneten Spuren, die die Trilobiten beim Durchflügen des Sedimentes nach Nahrung hinterlassen haben, fossil überliefert. Die Formenvielfalt der Organismen in den kambrischen Meeren ist heute besonders an zwei bedeutenden Fundstellen überliefert. Zum einen im kanadischen Burgess-Shale, in dem eine marine benthische Lebensgemeinschaft im Schlamm am Fuße eines untermeerischen Riffs dokumentiert ist (SELDEN & NUDDS 2007). Diese über 500 Millionen Jahre alten Fossilien sind selten größer als 2 cm, zeigen eine außergewöhnliche Formenvielfalt und gehören zu polychaeten Würmern (= Vielborster), Arthropoden oder zu einer primitiven Mittelstellung zwischen beiden. Die Fremdartigkeit der Fossilien im Vergleich zu heutigen Organismen drückt sich auch in Namen wie *Hallucigenia*, *Anomalocaris* und *Opabinia* aus. Die etwa 7 cm lange *Opabinia* hatte z. B. fünf Augen und einen biegsamen, beweglichen Rüssel mit einer Art Zange am Ende (Abb. 4). *Hallucigenia* (Abb. 5) hat sich mit sieben Paar Stelzbeinen über den Meeresboden bewegt und *Anomalocaris* war mit etwa 60 cm Körperlänge sicherlich ein Raubtier, darauf weist auch die kreisförmige, an eine Säge erinnernde Mundöffnung hin (Abb. 6). Eine weitere Fundstelle dieser kambrischen Organismen liegt in China bei Chengjiang (SELDEN & NUDDS 2007).

Weitere typische Lebewesen des Kambriums sind Brachiopoden (= Armfüßer), muschelähnliche, auf dem Meeresboden mit einem fleischigen Stiel befestigte, kalkige Zweiklapper, die sich aus der Suspension ernähren (Abb. 7). Die Archaeocyathiden lebten ebenfalls im Meer des Kambriums und bauten erste Riffe. Diese sessilen Tiere strudelten die Suspension durch die Wandung

ihres becher- bis schüsselförmigen Körpers. Die Verwandtschaft zu heutigen Organismen ist nicht geklärt. Aber auch richtige Schwämme (= Porifera), primitive Käferschnecken (= Polyplacophora) und Ringelwürmer (= Annelida), Krebstiere (= Crustacea), sowie einfache Stachelhäuter (= Echinodermata) und Nesseltiere (= Cnidaria) sind schon zu finden. Die Muschelkrebse (= Ostrakoden), kleine schalentragende Arthropoden, haben auch bis heute überlebt.

Im weiteren Verlauf der Erdgeschichte vor 488–444 Millionen Jahren, im Ordovizium, entwickelten Trilobiten eine große Formenvielfalt. Neben auf dem Meeresboden lebende Formen gab es in den Flachmeeren, die im Ordovizium weiter verbreitet waren als zuvor im Kambrium, schwimmende Trilobiten (ROTHE 2000). Die größten Tiere wurden bis zu 75 cm lang, auch wenn die meisten Formen unter 10 cm groß waren. Da Cephalon (= Kopfschild) und Pygidium (= Schwanzschild) in ihrer Form ähnlicher wurden, konnten diese aufeinander geklappt werden, so dass sich die Trilobiten wie Kellersasseln bei Gefahr einrollen konnten. Die ordovizischen Meere sind zudem von Brachiopoden, Kopffüßern (= Cephalopoda) und frühen Stachelhäutern (= Echinodermata wie Seeigeln, Seesternen und Seelilien) bevölkert, die sich weiter entfalteten. Die Cephalopoden besaßen noch meist langgestreckte Gehäuse (Abb. 8). Diese bis mehrere Meter langen Kopffüßer werden als Orthoceren bezeichnet und schwammen freischwebend in der Wassersäule (ROTHE 2000). Zunehmend häufiger wurden auch Graptolithen. Heute findet man von diesen kleinen, koloniebildenden, in der Wassersäule frei schwebenden Tieren nur noch die Abdrücke von teils länglichen, teils spiralig aufgerollten gezähnten Wohnröhren (Abb. 9). Rugose Korallen (= Runzelkorallen) lebten meist als Einzelkorallen sessil am Meeresboden. Die ebenfalls zu den Korallen gestellten koloniebildenden Tabulaten haben im Skelett der Einzelorganismen Böden eingezogen und werden daher auch als Bödenkorallen bezeichnet. Zusammen mit den ebenfalls koloniebildenden Stromatoporen begannen sie Riffe zu bilden (STANLEY 1994). Stromatoporen bauten feinmaschige kalkige Skelette und werden heute den Schwämmen zugeordnet.

Die ebenfalls koloniebildenden Moostierchen (= Bryozoen) waren auch schon in den ordovizischen Meeren vertreten.

Während sich die kieferlose Fische (= Agnathen) weiter ausbreiteten, traten aber auch erste Fische mit Kiefern auf. Erste Landpflanzen existierten ab dem mittleren Ordovizium. Die Besiedlung des Festlandes wurde vermutlich erst in Verbindung mit Mykorrhizapilzen möglich, mit deren Hilfe die noch spärlich bewurzelten ersten Landpflanzen Nährstoffe erschließen konnten (REDECKER et al. 2000). Ein gravierender Einschnitt in der Faunenentwicklung lag am Ende des Ordoviziums, be-

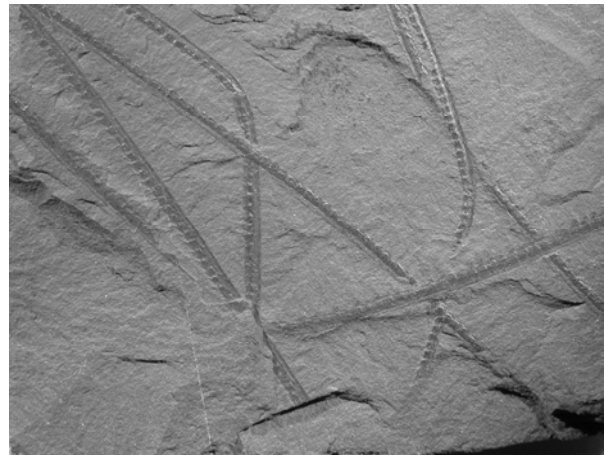


Abb. 9. Graptolith oder Schriftstein (*Monograptus radotinesis*), Tschechische Republik; Platte 10 x 7,5 cm, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

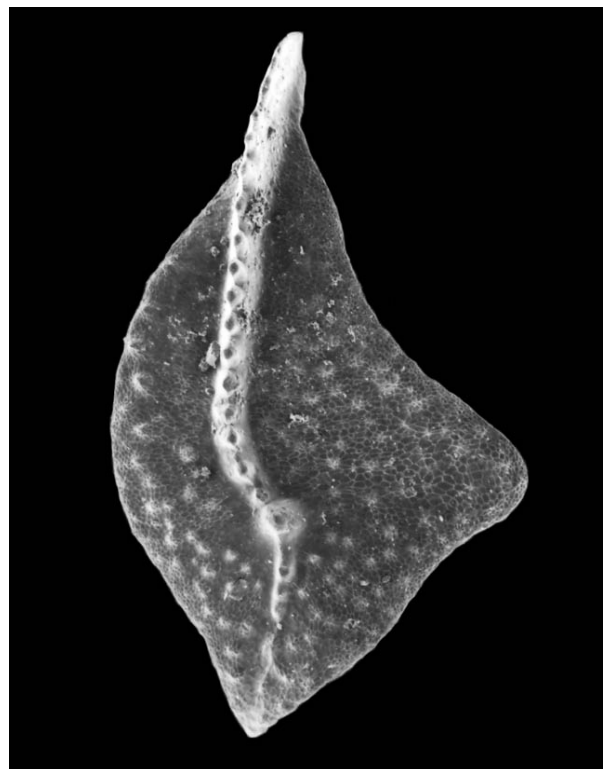


Abb. 10. Conodont (*Palmatolepis hassi*), Oos, Eifel, Deutschland; Länge 800 µm, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

dingt durch ein Massensterben, das wahrscheinlich durch eine Abkühlung des Klimas hervorgerufen wurde und bei dem etwa 50–60 % der Lebewesen ausstarben.

Vor 444–416 Millionen Jahren, im Silur, beherrschten neben den Graptolithen, Brachiopoden und kieferlosen Fischen, die Conodontophorida (= Conodontentiere) die Meere. Man nimmt an, dass diese wenige Zentimeter großen aalähnlichen Organismen, die schon im Kambrium erstmals auftraten, erste Vorläufer der Wirbeltiere sind. Sie verfügten über einen komplizierten Apparat zur Nahrungsaufnahme, der im vorderen Teil des Kopfes gelegen hat. Die zahnähnlichen Einzelteile

dieses Apparates werden als Conodontenelemente bezeichnet und sind nur wenige Millimeter groß (Abb. 10). Diese Elemente finden wir heute häufig fossil und sie ermöglichen eine genaue biostratigraphische Einstufung (= Alterseinstufung) der Gesteinsschichten. Bei den Fischen entwickeln sich die Stachelhaie (= Acanthodii) und Strahlenflosser (= Actinopterygii). Zu dieser Gruppe gehören die heutigen Fische wie Forellen, Seebarsche und Thunfische (ROTHE 2000). Die langgestreckten dünnen Acanthodier mit ihren zahlreichen dornenbesetzten Flossen schwammen sowohl im Süßwasser als auch im Meer.

Erste Panzerfische (= Placodermi), also Fische mit einem panzerartigen Außenskelett, entwickelten sich gegen Ende des Silurs. Im Süß- und Brackwasser schwammen auch Quastenflosser (= Crossopterygii) und Lungenfische (= Dipnoi). Korallen, Schwämme, Kalkalgen und Bryozoen bevölkerten das Meer nach dem Aussterbeereignis am Ende des Ordoviziums. Im Süßwasser traten erstmals Muscheln (= Bivalvia) auf. Tabulata und Stromatoporen dominierten ab dem mittleren Ordovizium den Riffbau, die Riffe erreichten im Silur bis 10 m Höhe und im Devon riesige Ausmaße (STANLEY 1994).

In den Flachmeerbereichen lebten als Topräuber riesige Seeskorpione (= Eurypteriden), die zu den Chelicerata (= Kieferklauenträger) gehören (Abb.

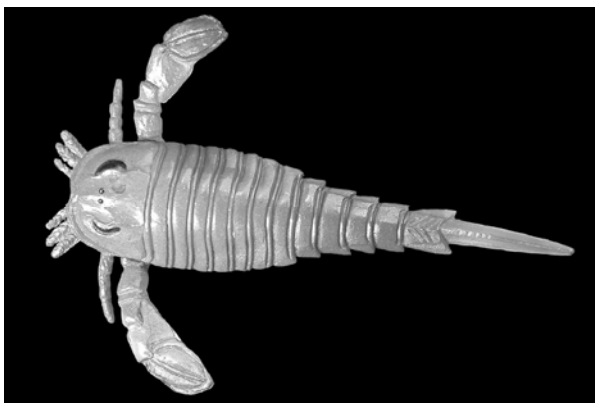


Abb. 11 a,b. Seeskorpion (*Eurypterus remipes*), Herkimer County, New York, USA; Länge 8 cm und Modell, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

11a & b). Seelilien, als Vertreter der Echinodermaten mit einer typischen fünfstrahligen Symmetrie, traten mit langen Stielen zum Teil häufig auf. Während des Silurs wurde der heutige Sauerstoffgehalt der Atmosphäre erreicht. Damit war eine Vorrassetzung für den Landgang der Pflanzen und Tiere vorgegeben. So sind erste aufrecht wachsende Gefäßpflanzen zum Ende des Silurs an Land zu finden und auch erste Tausendfüßer und Skorpione besiedelten das Land. Der Übergang der Pflanzen vom Wasser ans Land gestaltete sich jedoch schwierig und langsam, da eine Reihe von Adaptionen, wie Wurzelbildung und Stützfasern notwendig wurde. Auch wenn die schützende Wachsschicht (Cuticula) schon Ende des Ordoviziums entwickelt wurde, so mussten nun für die Photosynthese Spaltöffnungen entwickelt werden. Diese Spaltöffnungen können sich je nach Temperatur und Luftfeuchtigkeit öffnen und schließen. Das Wasser muss in den Leitkanälen in der Pflanze von unten nach oben gepumpt werden. Das Wachstum dem Licht entgegen ist also an Land schwieriger als unter Wasser (WELTER-SCHULTES & KRÄTZNER 2006).

Im Devon vor 416–359 Millionen Jahren waren die Meere von Conodontophoriden, Trilobiten und Brachiopoden bevölkert. Ab dem Unterdevon traten auch erste Goniatiten auf. Diese Kopffüßer hatten ein spiralg aufgerolltes Gehäuse mit einer glatten Oberfläche. Die Kammerscheidewände waren einfach gefaltet, so dass das Muster, das durch das Angrenzen der Kammerscheidewände an die Außenwand gebildet und als Lobenlinie bezeichnet wird, recht einfach gewinkelt war. Neben dick- und dünnschaligen Muscheln im Meer traten in der Gruppe der Weichtiere (= Mollusca) auch erste Süßwassermuscheln auf. Ebenfalls zu den Mollusken zählen die heute ausgestorbenen kleinen, nur wenige Millimeter großen, tütenförmigen Styliolinen und Tentakuliten.

Die Fischfauna besteht aus ursprünglichen Formen wie Stachelhaien (= Acanthodii) und Strahlenflossern (= Actinopterygii). Knochenfische (= Teleostei) erschienen zu Beginn des Devons, Knorpelfische (= Chondrychthii), wie z. B. Haie und Rochen, entstanden aber erst im späten Mitteldevon. Typisch sind in den Devonmeeren die stark gepanzerten Panzerfische (=Placodermi). Ein Vertreter dieser kiefertragenden Panzerfische ist *Duncleosteus*, der bis 10 m groß wurde und sicherlich ein Topräuber im Devonmeer war (Abb. 12) (STANLEY 1994). Quastenflosser (= Crossopterygii) und Lungenfische (= Dipnoi) wanderten vom Süß- und Brackwasser zurück in das Meer. Seeskorpione im Flachwasserbereich wurden bis zu 2,50 m groß, wie Funde einer Kieferklaue (Chelicere) aus Willwerath in der Eifel belegen (BRADY et al. 2007). Erste Nachweise von Insekten ohne Flügel sind an Land zu finden. So durchstreiften Tausendfüßer, Spinnen und Skorpione wie bereits im Silur das Land. Als erste Wirbeltiere lebten noch eng an das Wasser gebun-



Abb. 12. Panzerfisch (*Dunkleosteus terrelli*), Abguss des Kopfes und Brustpanzers, Cleveland, Ohio, USA; Naturkunde-Museum Bamberg; Länge des Fisches 3,5 m, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

dene Tetrapoden (= Vierfüßer und ursprüngliche Amphibien) an Land. Diese Amphibien entwickelten sich im Oberdevon als Übergang von Fischen zu Landwirbeltieren. Hierfür mussten parallel zur Kiemenatmung Luftsäcke entwickelt werden. Als Übergangsform zwischen Fisch und Landwirbeltier, wird der in Ostgrönland gefundene *Ichthyostega* angesehen, der einen Fischschwanz und noch flossenähnliche Extremitäten wie Amphibien, aber eine dem Quastenflosser sehr ähnliche Schädelstruktur hatte (Abb. 13).

Kalkalgen und tangartige Pflanzen herrschten im Meer vor. Samen- und Sporenpflanzen besiedelten nicht nur die Küstenregionen, sondern auch feuchte Niederungen an Land. Teilweise bildeten sie schon hohe Bäume und auch Wälder aus, die aber noch sehr licht waren. Die pflanzliche Eroberung des Landes im Unterdevon ist durch die schottische Fundstelle Rhynie mit verkieselten Pflanzenresten aus einem Süßwassermoor belegt (SELDEN & NUDDS 2007).

Der unterdevonische Hunsrückschiefer repräsentiert einen Lebensraum des Devonmeeres mit den typischen Fossilien, die im Schlamm abgelagert wurden (SELDEN & NUDDS 2007). Zu nennen sind

hier Placodermen wie *Gemuendina* (Abb. 14), Echinodermaten mit Seelilien, Seesternen (Abb. 15) und Schlangesternen, die teilweise gehäuft vorkamen, und Trilobiten wie z. B. *Chotecops* sowie weitere Arthropoden (BARTELS et al. 1998).

In der Eifel sind aus dem Oberdevon besonders die Riffflexe bekannt, die sehr fossilreich sind.

Bei einem Massensterben am Ende des Devons wurden viele marine Gruppen stark dezimiert, so starben 70–80 % der Tierarten aus, wie z. B. die Graptolithen und Tentakuliten.



Abb. 13. *Ichthyostega* (Rekonstruktion des ersten Vierfüßers), Grönland; Royal Tyrrell Museum of Palaeontology, Drumheller, Alberta, Kanada; Länge 100 cm, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

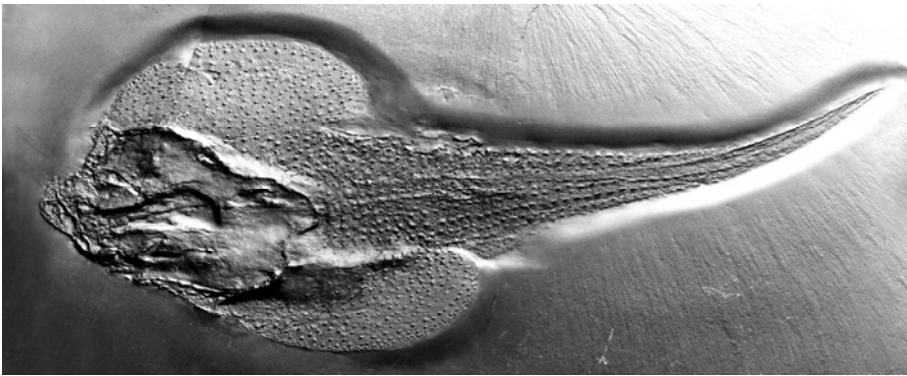


Abb. 14. Panzerfisch (*Gemündina stuetzi*), Bundenbach, Hunsrück, Deutschland; Länge 45 cm, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

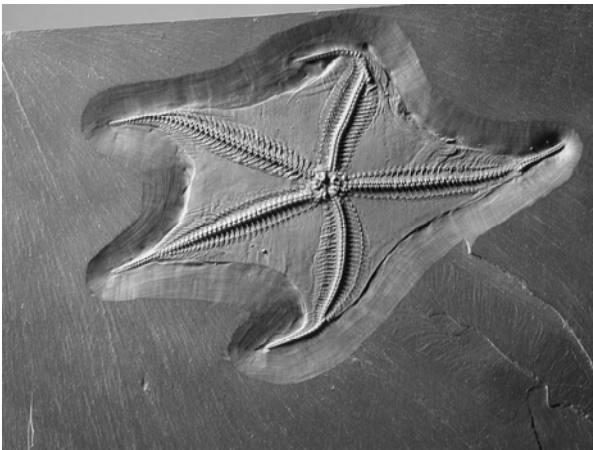


Abb. 15. Schlangensterne (*Loriolaster* sp.), Bundenbach, Hunsrück, Deutschland; Durchmesser 14 cm, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz



Abb. 16. Urnetzflügler (*Homioptera vorhallensis*), Hagen-Vorhalle, Nordrhein-Westfalen, Deutschland; Westfälisches Museum für Naturkunde Münster; Länge 12 cm, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

Im Karbon vor 359–299 Millionen Jahren kam es zu einer weiteren Entfaltung der Amphibien. Echenartige Wirbeltiere (= Sauropsida) traten erstmalig auf. Reptilien kamen dagegen erst im späten Karbon erstmals vor und damit auch die ersten eierlegenden Organismen (= Amniota). Geflügelte Insekten (= Pterygota) eroberten im Karbon den Luftraum (Abb. 16). Im Laufe des Karbon erreichten die Insekten riesige Ausmaße,

wie die Urlibelle *Meganeura* mit bis zu 75 cm Flügelspannweite.

Aber auch die Foraminiferen oder Kammerlinge (= marine Einzeller) bildeten erstmals in der Erdgeschichte Großformen mit bis zu einigen Zentimeter langen Arten aus (ROTHE 2000).

Die Goniatiten breiteten sich weiter aus und es entstanden auch erste Belemniten (= tintenfischähnliche Kopffüßer), die ein längliches, spitz zulaufendes Innenskelett hatten. Sie bewegten sich so wie heutige Tintenfische nach dem Rückstoßprinzip in den Meeren fort. Die meisten Panzerfische (= Placodermen) starben aus.

In den Sumpflandschaften waren Lungenschnecken (= Pulmonata) und Hundertfüßer zu Hause. Die Festlandflora wuchs üppig mit großen Bäumen, die teils höher als 30 m wurden und mehr als 2 m Stammdurchmesser hatten. Insbesondere Bärlappgewächse, Baumfarne und Schachtelhalme (Abb. 17), Farnsamer und Cordaiten waren vertreten. Bei den Bärlappgewächsen waren *Lepidodendron* und *Sigillaria* zumeist auf die Sumpfbereiche beschränkt (STANELY 1994). Der Samenfarne *Glossopteris* war weit verbreitet. Im Oberkarbon traten erste Samenpflanzen aus der Gruppe der Nacktsamer (= Gymnospermen) auf. Dokumen-



Abb. 17. Schachtelhalmgewächs (*Calamites*), Sulzbach, Saarland, Deutschland; Länge 21 cm, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

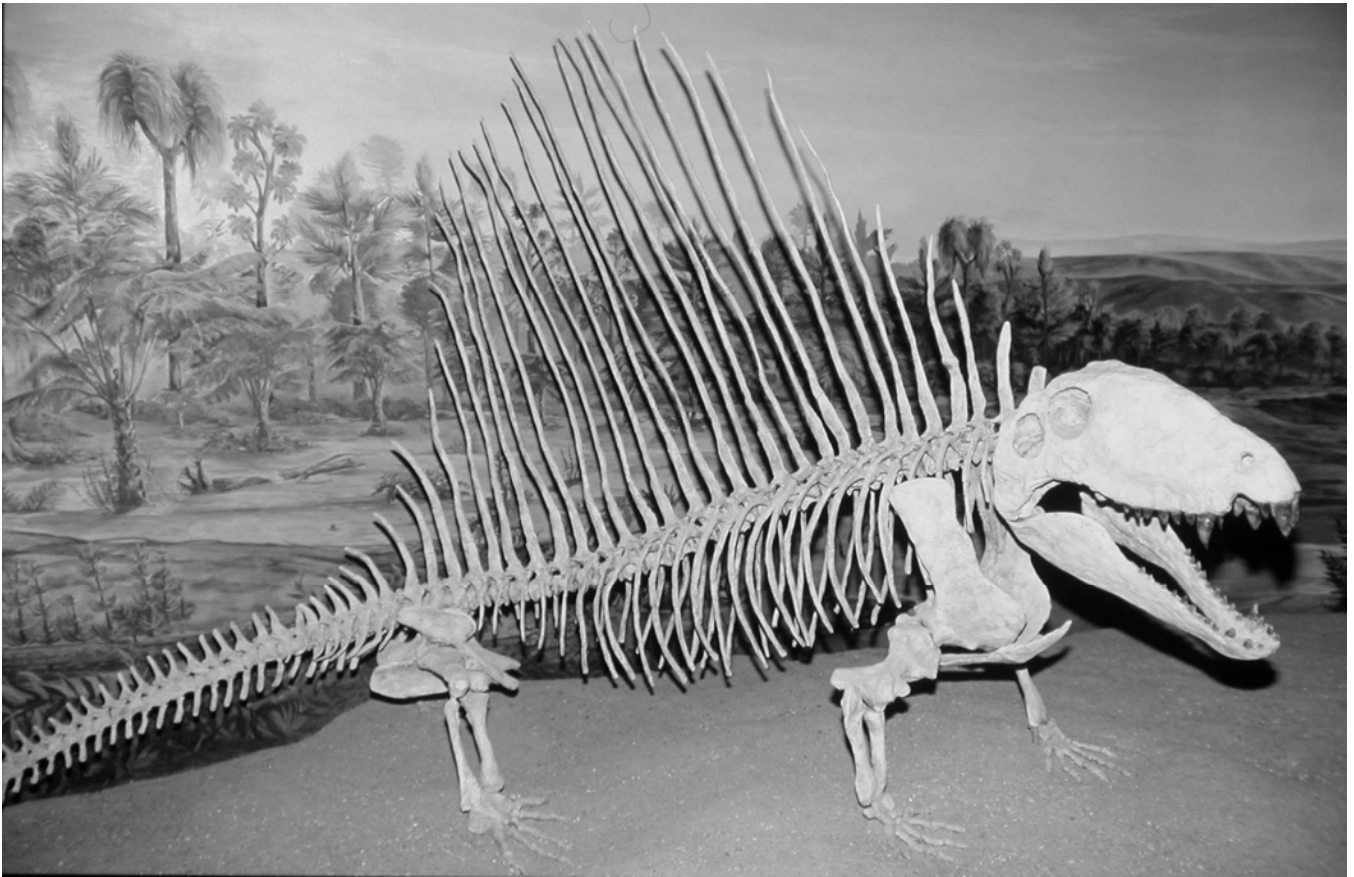


Abb. 18. *Dimetrodon*, Nordamerika; Royal Tyrrell Museum of Palaeontology, Drumheller, Alberta, Kanada; Länge 3,5 m, Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

tiert sind diese pflanzlichen Funde besonders in den Steinkohleschichten der Ruhrkohle.

Im Perm vor 299–251 Millionen Jahren entfalteten sich Reptilien und Amphibien weiter, letztere erreichten zudem große Körperausmaße. Die Sauropsiden dominierten auf dem Festland. *Dimetrodon*, ein säugetierähnliches Reptil, wurde ca. 2 m groß (Abb. 18). Ab dem mittleren Perm entwickelten sich die Therapsiden als Vorfahren der Säugetiere, die die Beine senkrecht unter dem Körper angeordnet hatten (STANLEY 1994). Das Saar-Nahe-Gebiet war ein großer Seen-Lebensraum mit einem wüstenhaften Klima. In diesen Süßwasserseen schwammen zahlreiche Fische. Im Uferbereich lebten Dachschildlurche, die Vorfahren unserer heutigen Amphibien sind (Abb. 19).

Im Meer aber dominierten Brachiopoden und Kochenfische (Abb. 20). Bei den Insekten entwickelten sich Käfer (= Coleoptera), Hautflügler (= Hymenoptera) und Schmetterlinge (= Lepidoptera).

In den Wäldern wurden Nadelhölzer als Vertreter der Gymnospermen häufiger und die Samenpflanzen setzten sich gegen die Sporenpflanzen durch.

Beim größten Massenaussterben der Erdgeschichte am Ende des Perms verschwanden 90 % aller vorhandenen Lebewesen, fast alle Meeresorganismen, sowie die Mehrheit der Landtiere starben aus. Die Trilobiten, Goniatiten, Eurypoteriden und Tetrakorallen starben aus, viele andere Gruppen überleben nur mit wenigen Arten.



Abb. 19. *Urlurch (Sclerocephalus (Rehbornia) weissmanni)*, Rehborn, Rheinland-Pfalz, Deutschland; Länge 90 cm.

Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

Literatur:

- BARTELS, C., BRIGGS, D.E.G. & BRASSEL, G. (1998): The fossils of the Hunsrück Slate.– 309 S.; Cambridge (University Press).
- BRADDY, S.J., POSCHMANN, M., TETLIE, O.G. (2008): Giant claw reveals the largest ever arthropod.– *Biology letters* 4, 1: 106–109.
- KIESSLING, W. (2007): Vom Werden und Vergehen des Lebens.– in: GLAUBRECHT, M., KINITZ, A. & MOLDRZYK, U.: *Als das Leben laufen lernte*. S. 100–116; München, Berlin, London, New York (Prestel).

REDECKER, D., KODNER, R. & GRAHAM, L.E. (2000): Glomalean fungi from the Ordovician.– Science 289: 1920–1921.

ROTHER, P. (2000): Erdgeschichte – Spurensuche im Gestein.– 240 S., Darmstadt (WBG).

SELDEN, A. & NUDDS, J. (2007): Fenster zur Evolution.– 160 S., München (Spektrum, Elsevier).

STANLEY, S.M. (1994): Historische Geologie.– 632 S., Heidelberg, Berlin, Oxford (Spektrum).

WELTER-SCHULTES, F.W. & KRÄTZNER, R. (2006): Lebendiger Planet – 4600 Millionen Jahre auf einen Blick. 3. Auflage, 1–36, Planet Poster Edition, Göttingen.

Adresse der Autorin: Dr. habil. Kirsten I. GRIMM, Naturhistorisches Museum/Landessammlung für Naturkunde Rheinland-Pfalz, Mainz, Reichklarastr. 10, 55116 Mainz

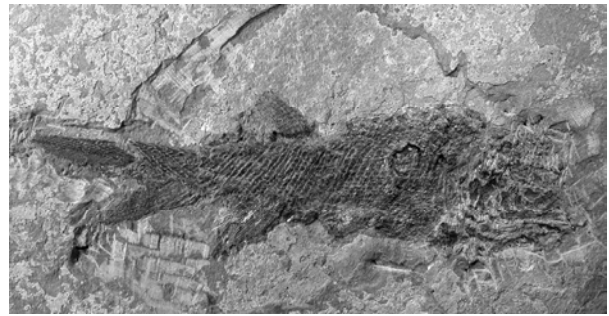


Abb. 20. *Fisch (Paramblypterus duvernoi), Niedernhausen/Appel, Rheinland-Pfalz, Deutschland; Länge 12 cm.*

Foto: Naturhistorisches Museum Mainz.

Was ist eigentlich ...

...Leben?

-sps- Diese Frage kann man sicherlich vielen Fachleuten aus den unterschiedlichsten Richtungen, von der Philosophie über die Theologie bis hin zur Psychologie und von der Ökonomie bis zur Juristerei stellen. Diese Frage hat aber auch und vor allem eine naturwissenschaftliche Antwort. Um diese soll es in den folgenden Zeilen gehen.

Ganz einfach erscheint zunächst die Antwort, was Lebewesen sind: Tiere zum Beispiel, aber auch Pflanzen. Es gibt einzellige Lebewesen, beispielsweise die Bakterien, und es gibt sehr komplexe Lebewesen, der Mensch ist hier nur ein Beispiel. Ihnen allen gemeinsam ist, dass sie einen Stoffwechsel haben. Sie nehmen Substanzen auf, verarbeiten sie in ihren Zellen und scheiden die Abfallprodukte dieses Vorganges wieder aus. Darüber hinaus reagieren Lebewesen auf Reize aus der Umwelt: Bäume verfärben und verlieren ihre Blätter, wenn es im Herbst kalt wird, die Katze zieht sich an den Ofen zurück und der Mensch eine warme Jacke an. Jeder weiß aus Erfahrung, dass gesunde Lebewesen – zumindest über eine gewisse Zeitspanne ihres Lebens – wachsen.

Im Detail wird es jedoch komplizierter: Jede Zelle, die eines Einzellers ebenso wie die eines komplexen Lebewesens, enthält einen komplizierten Bauplan und ist in der Lage, sich selbst zu reproduzieren, indem sie sich teilt. Solche Zellen sind dabei erstaunlich ähnlich, auch wenn sie sich in verschiedenen Lebewesen befinden. Pflanzenzellen bestehen grundsätzlich aus einer Zellwand und Tierzellen wie auch menschliche Zellen aus einer Zellmembran, die die Zelle von ihrer Außenwelt trennt. Im Inneren der Zelle ist der Zellkern der wichtigste Träger der DNA, der Erbinformation. In Ribosomen werden Proteine hergestellt und im Golgi-Apparat weiter verarbeitet. Die Mitochon-

drien sind die Energielieferanten der Zelle. Jede Zelle enthält in ihrem Zellkern die so genannte DNA und RNA. Das ist eine Abkürzung für Desoxyribonucleinsäure und Ribonucleinsäure. Die DNA wird durch spezielle Enzymsysteme verdoppelt. Gene können abgelesen und die Information über die RNA zu den Ribosomen weitergegeben werden. RNA-basierte Zellen finden sich heute noch in einigen Viren. Ansonsten hat sich die Weitergabe der Erbinformation über DNA durchgesetzt. DNA besteht aus einer Doppelspirale, die man sich vorstellen kann wie zwei umeinander geschlungene Bänder, die jedoch aufeinander zu zeigende „Zacken“ haben. Diese „Zacken“ sind die Basen Adenin, Guanin, Thymin und Cytosin. Jede der Basen kann dabei genau einer anderen gegenüberliegen, nämlich Thymin und Adenin sowie Cytosin und Guanin. Wenn die Information der Zelle verdoppelt wird, löst sich die Spirale und an jede frei gewordene Hälfte wird ein neues Gegenstück angebaut. Dadurch, dass die Basen nur an jeweils eine andere Base passen, entstehen so aus den beiden Hälften zwei genau gleiche, neue Doppelspiralen. Teilt sich nun die Zelle, gelangt in jede neue Zelle eine der Doppelspiralen.

Die Zelle enthält somit nicht nur die Erbinformation, sondern die Natur der DNA bestimmt auch, welche Funktion die Zelle hat. Je komplizierter ein Lebewesen gebaut ist, desto mehr Informationen enthält eine DNA. Das menschliche Erbgut beispielsweise besteht aus drei Milliarden Basen. Als Gen bezeichnet man dabei einen sehr kleinen Teil einer DNA-Spirale, die eine bestimmte Information enthält. Es gibt jedoch auch DNA, die keine Informationen über Zellfunktionen enthält. Die gesamte Erbinformation eines Organismus besteht aus DNA-Sequenzen, solche, die Informationen über Zellfunktionen enthalten und solche, die das nicht tun. Zusammen bezeichnet man sie als Genom.

Wien / Kaisergruft – Schupbach / Villmar – und reich beladen zurück – Das Lahn-Marmor-Museum und unser erster Landrat – Schupbach / Villmar / Lahn sind eine (Zeit-)Reise wert. Feedback und DANKE.

von Karl M. SCHLERITZKO



*Kaisergruft in Wien: Nische hinter Frauenfigur mit Ergänzungssteinen Carrara und Schupbach.
Foto: Schleritzko.*

Lange vor meiner Fahrt nach Hessen mit Dr. Arnold Reinthaler (gelernter Steinmetz, Künstler und akad. Bildhauer), der wesentlich an den Steinarbeiten in der Kaisergruft mitbeteiligt war, hat mich schon ein intensiver schriftlicher Kontakt zu einigen Vertretern des Lahn-Marmor-Museums verbunden. Dieser ist auf der intensiven Suche nach geeigneten Ersatzsteinen für die Wiener Kaisergruft (Bereich der Franz Josephsgruft und der Gruftkapelle) entstanden.

Den Nachvollzug der Suche und die fachspezifische Beschreibung der durchgeführten Arbeiten in der Kaisergruft mit einer völlig neu entwickelten Methode zur Steinverhängung will ich im Herbst ausführlich vermitteln. Hier steht der Dank für die tatkräftige Vorbereitung und herzliche Aufnahme, die uns im Rahmen unserer Reise zur Abholung von Ersatzsteinen entgegengebracht worden ist, im Vordergrund. Samt einigen Anmerkungen eines nur mehr vermeintlich Außenstehenden, der mittlerweile auch schon ganz schön mitlebt, was den Lahnmarmor betrifft.

Der erste Kontakt zum Verein Lahn-Marmor-Museum wurde mir in besonders charmanter Art zu der gelernten Mineralogin Dr. Susanne Petra Schwenzer zuteil. Sensibel muss die nach Hes-

sen zugereiste Hanseatin sein. Denn sie hat sehr rasch erkannt, was wichtig ist für diesen Teil der Erde, und ließ sich anstecken vom Fieber des Lahnmarmors, vermittelt durch den langjährigen Vorsitzenden des Vereins, Axel Becker, und Prof. Dr. Thomas Kirnbauer, Geologe in Bochum mit mehr als nur berufsbedingter Steinbeziehung, sondern ebenfalls dem schwarzen Stein aus ganzer Seele verhaftet.

Dr. Schwenzer und Prof. Kirnbauer haben vor zwei Jahren eine Urlaubs-Arbeits-Reise nach Wien unternommen, zur Kaisergruft, der Erbbergnisstätte des ehemaligen Kaiserhauses über vier Jahrhunderte. Wegen des schwarzen Steins von der Lahn und mit vielen Zwischenstationen, auf denen dieser Marmor immer die tragende Rolle innehatte.

Axel Becker ist gebürtiger Schupbacher und weil er anscheinend schon immer offen für Wichtiges war, ist er sehr bald bereit für die (völlig berufs-unabhängige) Auseinandersetzung mit diesem besonderen schwarzen Stein gewesen. Er kennt ziemlich jeden Flecken, worauf so ein Stein, poliert oder als unbearbeiteter Block, liegt. Und wo sich in reicher Zahl bearbeitete geschichts-trächtige Kunstwerke befinden.

Er hat für uns in mühevoller Aufwendung geschliffene Steinplatten ab einer von uns vorgegebenen Größe bei verschiedenen Steinmetzen aufgesucht, die seit Jahren oder Jahrzehnten dem Verwitterungsprozess im Freien ausgesetzt waren, und auf mögliche innewohnende Fehler untersucht. In seiner Freizeit, als tatkräftige Vorleistung für uns und die Kaisergruft. Aus Liebe zum Lahnmarmor, dem er verfallen ist. Und weil er dieses Identitätsmerkmal der Region als wichtig erkannt hat.

Schupbach und Villmar sind hübsche Orte mit freundlichen und liebenswerten Menschen, die darüber hinaus oftmals Humor aufweisen. Viele pendeln jetzt zur Arbeit nach Frankfurt aus. Im Gegensatz zu ihren Vorfahren, die überwiegend vor Ort in Steinbrüchen beschäftigt gewesen sind. Die Steinbrüche gibt es noch, sind jedoch größtenteils schon lange stillgelegt, und die Natur beginnt sie zu überwuchern.

Die Unverwechselbarkeit der Orte hängt ursächlich mit den schwarzen Steinen und seinen weiterhin imposanten Brüchen zusammen. Viele wunderbare Kunstwerke sind entstanden aus den hier abgearbeiteten Materialien, als Zeugen der Region und darüber hinaus.

Die Geschichte der beredten und gar nicht stummen Steine wird im Lahn-Marmor-Museum in Villmar wunderbar vermittelt. Dieses informative Haus

setzt für den gesamten Landstrich durch aufbereitete Spurensuche einen wirklichen Akzent, der Bewusstseinsbildung und Identitätsstiftung gegen Anonymität in den Mittelpunkt stellt. Der *genius loci* und die innewohnende Historie sind ablesbar.

Die Schwachstelle dieses Hauses ist seine Beengtheit. Die interessanten Schaustücke, überbordend auf engstem Raum, könnten sich mit Hilfe einer Museumserweiterung sicher noch besser präsentieren.



Blick hinter die Frauenfigur: links Bestand, rechts Ergänzung

Viele Steinmetze sind gekommen, um dabei zu sein, als Steine für die Wiener Kaisergruft ausgesucht wurden. Und auch dem Landrat und Architekten-

kollegen Manfred Michel war es wichtig genug, sich Zeit zu nehmen, als zwei für ihn bis dahin Unbekannte aus Wien wegen der Steine aus Schubbach für ein Wochenende an die Lahn gereist sind.

Das sollte doch große Hoffnung für eine Museumserweiterung und die Verbesserung der Bedingungen beinhalten.

Die Steine sind unversehrt nach Wien gebracht worden und mittlerweile in der Kaisergruft versetzt. Das österreichische Bundesdenkmalamt wünscht sich für ihre Internetseite einen eigenen Beitrag über die Sanierung dieser wichtigen Kulturstätte. Zur Dokumentation eines aus Sicht der Behörde gelungenen Vorzeigeprojekts und zum Nachvollzug, wie die Sanierung eines bedeutenden Kultur-guts insgesamt vonstatten gegangen ist. Die passende Ergänzung mit den richtigen Steinen war ein wichtiger Teil des Ganzen.

Und glauben Sie mir, die Kaisergruft ist für mich nicht das vom Umfang größte Architektur-Projekt, aber das wichtigste und herzensnächste, weil ich mich dabei intensiv mit unserer Geschichte auseinandersetzen darf.

Ich sage herrlichen Dank von der Donau an die Lahn und freue mich auf ein Wiederkommen.

Drei Marmor-Grabplatten erinnern an Benediktiner-Patres aus Trier.

von Lydia AUMÜLLER

Zwei Grabplatten aus schwarzem Marmor an der linken Seite im Chor der Villmarer Pfarrkirche erinnern an die Benediktiner Patres Egbert Fuchs und Alban Schraudt. Dort befinden sich auch ihre Grabesstätten. Die Gedenksteine halten in lateinischen Lettern fest, dass Pastor Pater Egbert Fuchs am 8. April 1766 sowie Kellner Albanus Schraudt (Schraut) am 16. 12. 1773 in Villmar das Zeitliche segneten.

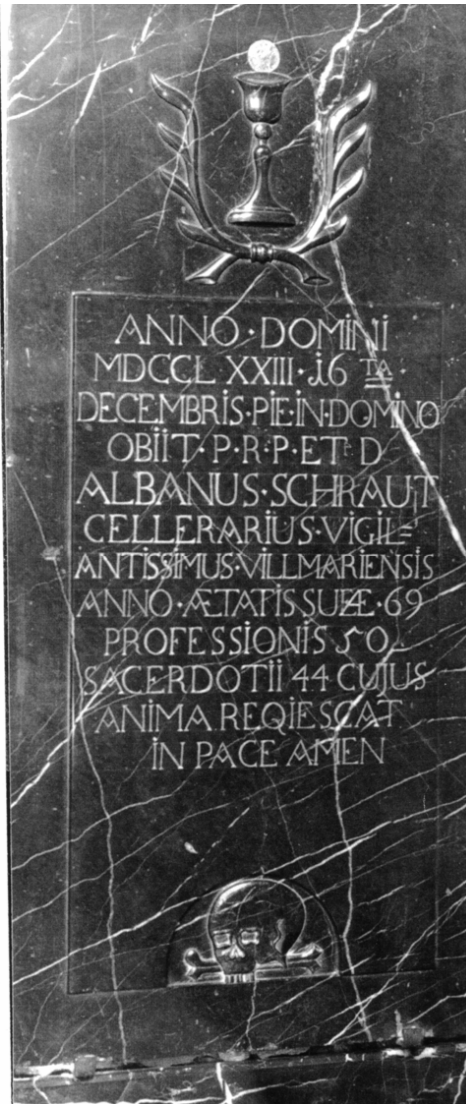
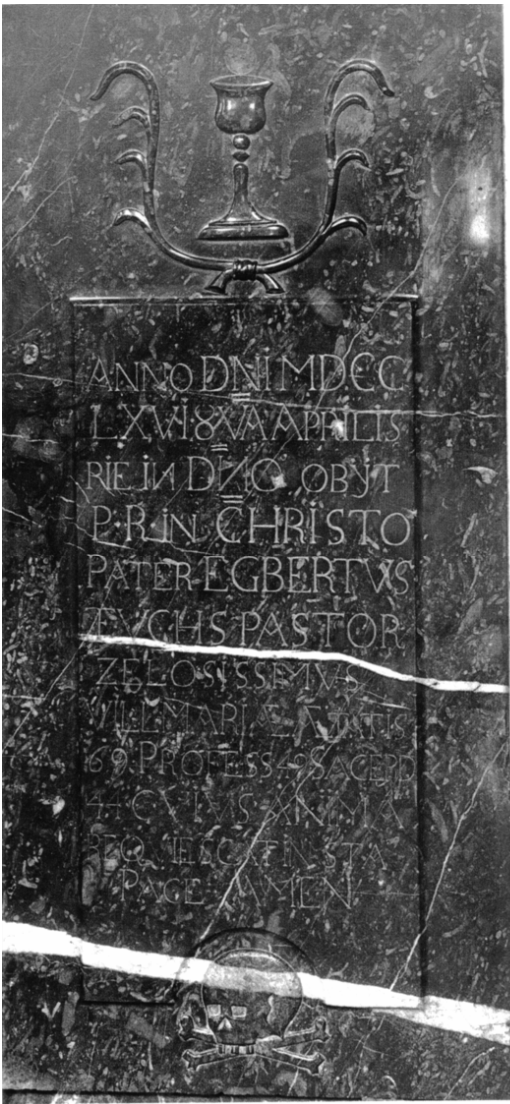
Egbert Fuchs

Egbert Fuchs kam am August 1697 als Sohn von Johann Georg Fuchs, Wollweber und Synodale, und Anna Maria Vosswinckel, einer Tochter des Limburger Rentmeisters Franz V. zur Welt. Er erhielt bei der Taufe den Namen Adam (FUCHS o. J.). Die Familie war in Limburg sehr angesehen und mit anderen bekannten Familien versippt. Im Jahre 1718 trat Egbert Fuchs in den Orden der Benediktiner ein und wurde 1721 zum Priester geweiht. Im ersten Halbjahr 1732 soll er zusammen mit P. Alban Schraudt an der Erneuerung des

Archivs gearbeitet haben. Nach 1734 war er einige Jahre Pfarrvikar in Arfurt. Von 1752 bis 1766 fungierte er in Villmar als Pastor. Während dieser Zeit trug er Sorge für die barocke Inneneinrichtung der 1746 bis 1749 erbauten Kirche. Ihm oblag die Vertragsvereinbarung mit tüchtigen Meistern für eine Ausschmückung der Kirche, die heute noch Bewunderung findet. Er verpflichtete für die Arbeiten unter anderem den Schreinermeister Saleck aus Wetzlar, den Maler Schamo aus Limburg sowie die exzellenten Bildhauer Johann Theodor Thüringer und Jakob Wies aus Hadamar. Erhaltene Dokumente spiegeln seine zielstrebenden, fairen Bedingungen bei der Vergabe der Aufträge an die Genannten wider (AUMÜLLER o. J.).

Alban Schraudt

Pater Alban Schraudt stammte aus Koblenz, wurde 1704 geboren und erhielt den Taufnamen Kaspar Melchior. Nach seinem Eintritt ins Kloster im



Alban lobte die Sachsen über die Maßen als beste aller Truppen; ständig exerzierten sie; die Offiziere gehörten fast ausnahmslos dem Adel an; sie waren ruhig und bedächtig und erschienen nie uneingeladen beim Male oder zu einem Glase Wein. Den Franzosen gegenüber konnte man sich die Mühe der Einladung ersparen. Ebenso erschienen oft uneingeladen die Anhalter bei Tisch. Ein französischer Quartiermeister wohnte unentgeltlich einen Winter über im Pastorat; zweimal wurde er neu von den Patres in der Kellerei eingekleidet“ (HAU 1936).

Die schwarzen Marmor-Grabplatten im linken Chor der Pfarrkirche St. Peter und Paul erinnern an die in Villmar wirkenden Patres aus dem Orden der Benediktiner, Trier.

Jahre 1723 wurde er 1728 zum Priester geweiht. In Mettlach dozierte er Philosophie und Theologie. Zwei seiner Schüler wurden Äbte. Danach wirkte er als Beichtvater in St. Irminen, Pastor von St. Medard und zuletzt als Kellner in Villmar. Nach Villmar beorderte ihn Abt Adelbert Witz 1758, der Nachfolger von Abt Modestus Manheim. Hier amtierte er bis zu seinem Tode am 13. Dezember 1773. Während seiner Tätigkeit in der hiesigen Pfarrei notierte Alban Schraudt bemerkenswerte Ereignisse, die er in einem gesonderten *alborasco* Buch dokumentierte (HAU 1936).

„Ein Beispiel zeigt deutlich die unruhigen Zeiten des 18. Jahrhunderts im Flecken Villmars.“ Während der Amtszeit der beiden Patres, so der Chronist, lagen vom Jahre 1759 bis 1763 jeden Winter Soldaten der Deutschen und Franzosen in Winterquartieren; die Sachsen sogar fast ein halbes Jahr in Villmar. Im Pastorat wohnte damals ein Hauptmann, der Lutheraner und ein Mann von tadellosem Lebenswandel war. Er speiste täglich mit den Patres zu Mittag. Für die Verköstigung zahlte er acht Reichstaler; das übrige schenkten ihm die Mönche mit Rücksicht auf seine große Familie. Seine Soldaten hielt er in Zucht. Pater

Dr. Martinus Mayer

Im November 1738 wurde Martinus Mayer in Mainz geboren. Nach dem Eintritt in den Orden der Benediktiner wirkte er in der Villmarer Pfarrei als Pfarrer oder Keller von 1766 bis zu seinem Tode im Jahre 1780. Während dieser Zeit führte er einige Prozesse gegen die Zivilgemeinde, die ihm widerrechtliche Eingriffe in das Gemeindeigentum beschuldigte (HStAW 114).

Bis zum Jahre 1993 blieb seine Begräbnisstätte unbekannt. Recherchen der Autorin im Villmarer Kirchenbuch brachten folgendes zu Tage:

„Den 17. März 1780 am Tage, das Fest St. Josef gefeiert wird, vormittags gegen halb elf Uhr, starb der überaus verehrungswürdige Pater Martin Mayer, Mönch von St. Mathias, hier in Villmar, erst Pfarrer, dann für 6 Jahre Keller. Der im Jahre 1773 am Morgen des 27. Juni aufgrund eines unglücklichen Sturzes beim Hochaltar hinter der Hauptfigur des hl. Apostels St. Peter, als er für das bevorstehende Patrozinienfest einige farbige gläserne Vasen aufstellen wollte, für einige Stunden in seinem Blute auf dem Fußboden bennüstlos beim Altar lag, danach mit

einigen Platzwunden am Kopf nach zweitägiger Pflege dem Tode knapp entging. Von da an litt er alle Jahre, hauptsächlich bei wechselndem Wetter, an ungeheuren Kopfschmerzen, und war deshalb fast immer gezwungen, sich niederzulegen, bis im Jahre 1779 dieses Übel durch Wassersucht verschärft wurde. Ferner hatte er große und schmerzhaftige Geschwülste an Unterleib, Beinen und anderen Stellen. Seine Atmung war stark behindert. Nachdem viele und verschiedene Heilmittel und Ärzte vielfach, aber umsonst aufgewendet und in jeder Hinsicht eingesetzt worden waren, löste er nach empfangener, gewöhnlicher Generalabsolution der Natur am o. g. Tage seine Schuld ein, und gab seine Seele seinem Schöpfer im Alter von 41 Jähret und 4 Monaten und etwa 10 unvollständigen Tagen, zurück. Während seiner schmerzhaften 6 monatigen Krankheit, in der er weder stehen noch gehen konnte und so oft wegen seiner verwundeten Beine entweder zur Untätigkeit verurteilt war oder sich zeitweilig niederlegen musste, empfing er oft die Sakramente und gab ein Beispiel ausgezeichneten Ergebenheit. Die Bestattung am Nachmittage des 18. März erfolgte bei Anwesenheit des hochwürdigsten Pater Guardian Eucharius Molitor aus Limburg und der verehrungswürdigen Franziskanerpatres Angelo Eisenbach, Diakon und Lektor der hl. Theologie, sowie Cosman Ispording, Student der Theologie und assistierender Subdiakon, inmitten der Kirche unterhalb der Kommunikantenbank, wobei ich, Bruder Joseph Obser im schwarzen Mantel den Sängern folgte. Ferner begleiteten den Trauerzug der hochwürdigste Pater Friedrich Paffrath, Pfarrstellvertreter in Arfurt und Hr. Johann Philipp Caspari, Pfarrer in Oberbrechen, beide in schwarzen Mäntel, danach folgten Hr. Schultheiß Rompel, die Sendschöffen unseres Ortes, und die eingeladene Nachbarschaft. Die Sargträger waren sechs Gerichtsschöffen; Ampel, Kreuz und die Fahne der Notgottesbruderschaft trugen drei Sendschöffen voraus.

Nach vorausgegangener Nachtwache, die ich zusammen mit dem Chor vor dem Allerheiligsten abhielt, wurde die feierliche Totenmesse für den Verstorbenen am 20. März 1780, am zweiten Tag der Karwoche, durch den hochwürdigsten Hr. Caspar Schmid, Dekan des Landkapitels Dietkirchen und Pfarrer zu Camberg gelesen, wobei der verehrungswürdige Herr Pfarrer von Oberbrechen die Stelle eines Diakons und der verehrungswürdige Hr. Pfarrer von Niederselters die *Starte* eines Subdiakons einnahm. Zu den Exequien kamen auch die eingeladenen verehrungswürdigen Herrn Pfarrer von Niederbrechen, Lindenholzhausen, Werschau, und der verehrungswürdige Herr Peter Schmitt, Kaplan der Familie von Hohenfeld in Camberg, die alle hier des Verstorbenen gedachten. Anwesend war auch unser Grundschultheiß, der Herr Gerichtsschöffe Lindig von Limburg. Die Paramente stellte der hochwürdigste Hr. Guardian von Limburg zur Verfügung, der mit den Seinen auch teilnahm. Zu Ende der Feierlichkeiten spendete der hochwürdigste Herr Dekan einen Golddukaten. Die Seele des verstorbenen Mitbruders ruhe im Hl. Frieden. Amen.“ (DIÖZESANARCHIV).

Durch die Aufzeichnung wissen wir, dass Pfarrer Dr. Martinus Mayer unterhalb der ehemaligen Chorschranken seine letzte Ruhe fand. Hier befindet sich auch eine grabähnliche Platte aus weißem Marmor mit großen Punkten aus grauem Marmorgestein, die sicherlich bei der Umgestaltung des Kirchenfußboden mit Marmor im Jahre 1870 platziert, aber nicht namentlich beschrieben wurde.



Marmor-Grabplatte von Dr. Martinus Mayer ohne Beschriftung in der Villmarer Pfarrkirche St. Peter und Paul. Foto: L. Aumüller.

Quellen:

AUMÜLLER, L. (o. J.): Ein Haus der Gemeinde, eine lebendige Kirche - Baugeschichte der kath. Pfarrkirche zu Villmar.- S.14-39.

DIÖZESANARCHIV Limburg, Kirchenbuch Villmar 3, Tote 1752-1794, Freundliche Übersetzung der Lateinschrift von Johann Georg Fuchs , Limburg.

FUCHS, J. G. (o. J.): Limburger Patriziat - 1590-1800, S. 84-86.

HAU, J. (1936): Villmar Grundherrschaft/ Vogtei/Pfarrei.- S. 190.

HStAW 114: Hessisches Hauptstaatsarchiv Wiesbaden, HHStAW Abt. 114 Nr.4c



**Hallo,
liebe Marmorfreunde,**

Huhuuuuuu, nun bin ich mal wieder in den Lahn-Marmor-Nachrichten gelandet, um Euch, meine lieben Freundinnen und Freunde des Lahnmarmors aus

der Uhu-Perspektive zu berichten.

Regelmäßig ziehe ich meine Kreise über meinem Nest im Unicabruch und höre mit gespitzten Uhuohren mal hier hin und schaue mit meinen scharfen Uhuäugen mal dort hin. Keine besonderen Vorkommnisse registriere ich in meinem unmittelbaren Nestbereich. Die neue Infotafel vor meiner Nesttür war eine gute Idee. Viele neue und alte Marmorfreunde schauen erst mit Interesse auf die Infos über die Entstehung und die Nutzung meiner schönen Steine bevor sie sich konkret mit dem Unicabruch im wahrsten Sinne des Wortes befassen.

Wenn ich meine Kreise in Villmar etwas weiter ziehe, beobachte ich mit großer Freude, dass nun bald wieder ein Platz vorhanden ist, wo sich die wahren Marmorfans wieder zum gemeinsamen Hämmern und Bildhauern treffen können. Es würde mich sehr freuen, wenn das Werken noch in diesem Sommer wieder beginnen könnte. Dann könnten auch erneut kleine Kunstwerke aus Marmor produziert werden, auf die die vielen Besucher des Museums am Brunnenplatz so sehnsüchtig warten. Denn was ist schöner, als ein Stückchen Marmor aus meiner Heimat zu Hause zu haben. Richtig uhumäßig toll ist auch das neue und vor allem trockene Lager in Schubbach. Da rufe ich doch ein herzliches Dankeschön an alle, die zum Gelingen dieser Dinge beitragen und beigetragen haben.

Ach ja, wenn ich so an die viele Freunde und Besucher des Museums am Brunnenplatz in Villmar denke. Schön ist, dass wir ein kleines Museum haben. Darüber freue ich mich mit meinen Freunden sehr. Doch habe ich auch schon vernommen, dass mancher Besucherbus erst gar nicht in Villmar anhält, weil das Marmor-Museum viel zu klein und viel zu eng ist. Denn hierdurch dauern die Aufenthalte im Museum viel zu lang.

Da fällt mir ein, dass wir bald mal wieder zu unseren Freunden nach Havixbeck im Münsterland fliegen. Ähem, ich fliege, wer mitfliegen möchte, der sollte sich am 13. Juli bei mir einfinden. Die, die nicht mitfliegen wollen, kommen am Besten am 13. Juli um 7:00 Uhr zur König-Konrad-Halle. Da steht dann ein Bus, mit dem geht's dann auch ins Münsterland. Egal wie man da hinkommt. Wir werden auf jeden Fall wieder beeindruckt sein, von dem großzügigen und schönen Museum über den Baumberger Sandstein. Ich bin ganz gespannt, was der Chef vom Sandsteinmuseum zu

unserer Ausstellung über meinen "Marmor von der Lahn" sagen wird. Vor 10 Jahren hat er uns erklärt, wie man ein Museum aufbaut. Nun sind wir mit einer richtigen Ausstellung bei ihm zu Gast. Eigentlich ein tolle Entwicklung.

Doch auch bei Uhus ist Stillstand Rückflug. Für Euch: Ich meine natürlich Rückschritt. Meine Freunde vom Vereinsvorstand würden sich, so glaube ich, riesig freuen, wenn bezüglich des Museums nochmals so ein richtiger Schub von den öffentlichen Flügeln käme. Ich meine natürlich öffentliche Hände. Vielleicht treffen sich ja mal meine Freunde Hermann und Manfred im Villmarrer Rathaus oder auch im Limburger Kreishaus und stecken dort ihre Köpfe zusammen. Ich würde dann gerne dazu fliegen, weil ich ja schon viel gesehen und auch ein paar gute Ideen habe. Hmhmhmhmhm.....

In diesem Sinne grüßt Euch alle herzlich

Euer Nica,

der Uhu aus dem Unicabruch.

Arbeiten an unserem neuen Lagerplatz

von Volker KLEMENS

Nachdem die bisherige Lager- und Arbeitsstätte des Vereins leider aufgegeben werden musste, war der Verein längere Zeit auf der Suche nach einem geeigneten Platz für unsere Marmor-Vorräte und deren Bearbeitungsmöglichkeiten. Im Frühjahr 2007 wurde uns freundlicherweise von der Gemeinde Villmar ein Grundstück "Am Wiesenberg" überlassen.

Dieses wurde zum damaligen Zeitpunkt allerdings noch von dem vorhergehenden Pächter benutzt und wurde erst im Herbst endgültig geräumt. Nun konnten die ersten Vorplanungen für die Umgestaltung vonstatten gehen, da das Grundstück in seiner damaligen Ausprägung (Wiese mit einem auffälligen Holzunterstand) nicht der vorgesehenen Verwendung entsprach. Um die Kosten für den Verein so gering wie möglich zu halten wurden die verschiedensten Alternativen überlegt und verhandelt, bis wir uns jetzt für die Schotterung des Platzes entschieden haben mit dem Bau eines Unterstands, um zukünftig wieder Marmor dort lagern und bearbeiten zu können.

Um den weiteren Fortgang zu beschleunigen, haben wir nun mit vereinten Kräften (Gerold Alban, Roland Schröder, Uli Belz und der Autor) erste Vorarbeit geleistet und die alte Holzkonstruktion abgerissen. Hierfür nochmals herzlichen Dank an die Aktiven!

Geplant ist, möglichst schnell die oberste Schicht des Mutterbodens abzutragen, um dann Schottern

zu können. Hier hat sich kurzfristig die Möglichkeit ergeben nochmals deutlich Kosten zu reduzieren, wenn die Gemeinde diesen Mutterboden verwenden kann. Dies wollen wir erst abwarten, bevor die Fa. Schermuly den Auftrag ausführt. Parallel hat sich Gerold Alban informiert, wie hoch die Kosten für Carports wären, um vorab die weiteren Schritte abzuklären. Dazu steht jedoch der Antrag auf und folglich die Erteilung einer Baugenehmigung noch aus. Also: Es geht voran, aber es gibt auch noch viele offene Fragen...

175 Jahre altes Stollenportal aufgemöbelt.

von Lydia AUMÜLLER

Die Renovierung des Wilhelm Erbstollen-Portals in der „Unteren Dutzenbach“, nahe des Radweges Nr. 7 sowie des Naturfreundehauses „Lahntal“, hat der Villmarer Steinfachmann Gerhard Höhler vorgenommen. Seine Initiative zum Nulltarif das geschichtliche Denkmal in der Gemarkung Villmars wieder lesbar zu machen, ist lobenswert. Nach den nötigen Schleifarbeiten stellte sich heraus, dass vor 175 Jahren, der rundbogige Sturz über dem Backsteingewände aus einem Stück in schwarzem Marmor und nicht wie bisher angenommen, aus Sandstein¹ gefertigt wurde. Zu der freigelegten Inschrift des Bogens ist in der Mitte das Symbol der Bergleute deutlich zu erkennen. Zu lesen war zunächst: Wilhelm- Erbstollen, angelegt 14. Juni 18 -. Die genaue Jahreszahl war inzwischen verwittert und abgebröckelt. Mit fachlichem Können meißelte Gerhard Höhler die fehlenden Zahlen **33** in das Gestein.

Vergleicht man die Schrift mit dem noch erhaltenen Grabstein der 1831 verstorbenen ersten Ehefrau des Steinhauermeisters Johann Peter Leonhard², so könnte die meisterhafte Anfertigung des Portals von Johann Peter stammen, zumal 1833 dieser mit seinem Bruder Engelbert als Pächter des gemeindeeigenen Steinbruches bei Arfurt („Kalkreusch“) genannt wird, die dort schwarzen Marmor förderten³.

Die Namensgebung des Portals bestimmte man damals nach dem Mitglied der Buderus Familie.

¹ Lehmann, Falko -Kulturdenkmäler in Hessen Landkreis Limburg- Weilburg Band II, S. 262.

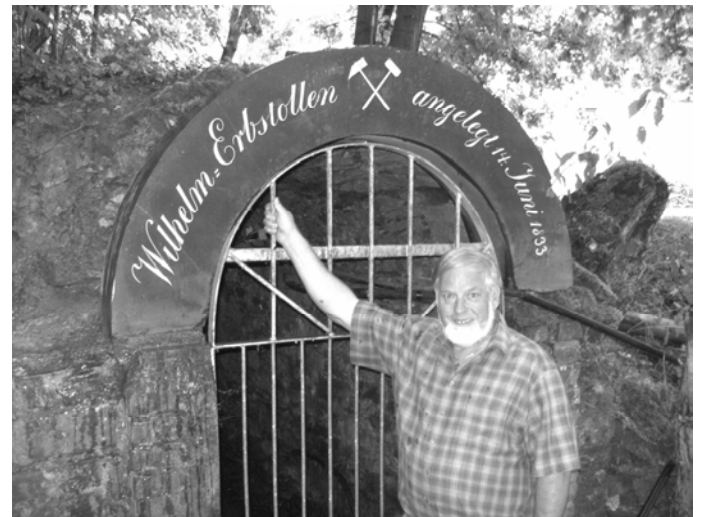
² Grab Nr. 75. Historische Grabsteine an der Pfarrkirche St. Peter und Paul, Villmar.

³ Hauptstaatsarchiv Wiesbaden (HHStAW) Abt. 211, Nr. 11574 Juni 1832. Bericht des Bildhauers Franz Schneiders zu Diez. Gutachten über die Marmorbrüche bei Villmar...Nr. 11. Bei Arfurt, 3 1/4 Stunden von hier, haben die Söhne des Werkmeisters Simon Leonhard (Johann Peter und Engelbert) einen Bruch von der Gemeinde gepachtet, worin diese mehrere schwarze Blöcke gebrochen und einer davon 4 1/2' lang und, 2 1/2' breit, 1 1/2' dick gegenwärtig hier in der Fabrik zur Probe verarbeitet wird. Allem Anschein nach wird er rein schwarz und fast ohne weiße Adern

Die Firmen Wilhelm Buderus & Söhne in Audenschmiede, die Gebrüder Lossen von der Emmershausener Hütte sowie Philipp Breitbach von der Hohenrheinerhütte erwarben 1833 die Stollenberechtigungen⁴. Das Stollenportal ist nach jetzigen Erkenntnissen eines der ältesten im Kreis Limburg-Weilburg.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts war der Stollenbau noch sehr primitiv. Je nach der Größe des Stollenquerschnittes bewältigte ein Bergmann mit Schlägel, Bergeisen und Fäustel einen Jahresvortrieb im festen Gestein von drei bis fünf Metern. Die Werkzeuge Schlägel und Eisen, die vom Bergmann „Gezähe“ genannt werden, sind bis heute das Symbol der Bergleute. Das gelöste Erz wurde mit Schleppträgen mühsam zu Tage gebracht. Später setzte sich die rollende Förderung mittels Schubkarren und kleiner Wagen, die man „Grubenhund“ nannte (das Rollen der Räderklang wie Hundegebell), bis hin zu den Loren auf Schienen durch, die zunächst von Menschen, dann von Pferden und später von Zugmaschinen bewegt wurden. Das weitere Vordringen in die Tiefe war nur noch durch die Anlage von Wasserlösungsstollen, auch Grundstollen oder Erbstollen genannt, in den Talsohlen möglich, die den Abzug der Grubenwässer mehrerer Bergwerke gleichzeitig garantierten, wie der „Wilhelm-Erbstolle“, so der Verfasser der Villmarer Bergwerksgeschichte Bernd Dresen.

Noch heute strömt ungezähmt viel Wasser aus dem Stollen in die Lahn, zur Freude der Wanderer und Radfahrer des Lahntales.



Steinfachmann und Vorstandsmitglied des Lahn-Marmor-Vereins Villmar, Gerhard Höhler, renovierte das „Wilhelm-Erbstollen-Portal“. Foto: Lydia Aumüller.

⁴ Dresen, Bernd - Bilder zur Geschichte Villmars 1053-2003, Eisensteinbergbau in Villmar, S. 134

Ein Löwenbändiger zieht um

von Gerold ALBAN

Am Samstag, dem 19.04.2008, fuhren Gerold Alban und Wolfgang Höhler in einem von der Fa. Axel Bellroth aus Villmar dankenswerter Weise zur Verfügung gestellten LKW nach Limburg, um bei Bildhauer Karl Winter eine große Marmorstatue abzuholen. Diese Statue, das

stellten wir aber erst in Limburg fest, wog ca. 500 kg. Da sie aufrecht im Hof stand, hatten wir nun das erste Problem: wie legen wir diese Figur um? Mit guten Ideen und etwas Geschick schafften wir es, die Figur umzulegen und auf einer Palette zu platzieren.



Mit vereinten Kräften gelang es uns nun, unter Mithilfe eines Handgabelstaplers die Statue auf den LKW zu verladen. Nach etwa einer Stunde traten wir den Rückweg nach Villmar an.



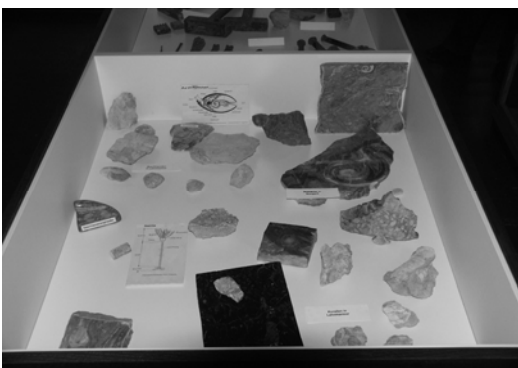
Die Statue wurde bei der Fa. Bellroth zwischengelagert. Nach der Herstellung eines passenden Sockels soll sie einen festen Platz in der König-Konrad-Halle finden.

Lahnmarmor in der Burg Runkel

-ub- Seit vielen Jahren ist in einem Raum auf der Burg Runkel eine Ausstellung zum Thema Lahn-Marmor zu sehen. Es war schon lange Zeit vor unserem Museum in Villmar die erste Dauer-ausstellung zum Thema Lahnmarmor: Dieser Raum wurde 1998 von Prinz und Prinzessin zur Wied zur Verfügung gestellt und durch Mitglieder des Lahn-Marmor-Museums eingerichtet. Die Ausstellung wurde in den letzten Jahren immer wieder durch weitere Ausstellungsstücke ergänzt und ist mittlerweile recht umfangreich geworden. Um diesen Raum noch weiter aufzuwerten, wurde eine beschädigte Vitrine durch eine neue ersetzt,

die Ausstellungsstücke zum großen Teil neu und einheitlich beschriftet und thematisch angeordnet. Dadurch konnte eine kompakte und doch sehr informative Ausstellung zum Thema Marmor von der Lahn geschaffen werden. Die Kosten für die neue Vitrine wurden jeweils zu Hälfte von Prinz zu Wied (dem Eigentümer der Burg) und von unserem Verein übernommen.

An der Neugestaltung der Ausstellung waren hauptsächlich Wolfgang Höhler, Gabi und Ulrich Belz sowie Prinz Metfried zu Wied beteiligt. Die Burg Runkel ist während der Sommermonate für Besucher geöffnet (April–September).



Die Kinderseite

Steinbruch Unica – gesehen auf einem Klassenausflug!

von David GANSKE, Sophia GLONING, Marvin SCHOLZ, Niclas HAHN, Marcel PETER, Philipp WOLF und Isabel HEISTRÜVERS; alle sind Schülerinnen und Schüler der Fürst-Johann-Ludwig-Schule in Hadamar

Die Klasse 5eG machte am 9.6.08 einen Ausflug zum Lahn-Marmor-Bruch. Wir fahren mit dem Zug nach Runkel. Nach einer vier Kilometer langen Wanderung, vorbei am König-Konrad-Denkmal, trafen wir in Villmar Herrn Höhler, der uns durch den Unica-Steinbruch führte. Er war früher Steinmetz und gehört zum Lahnmarmor-Museumsverein. Im Lahn-Marmor-Museum liegt auch ein Unterkiefer von einem Höhlentiger. Der Unterkiefer ist so breit wie die Hand eines Erwachsenen.

Im Steinbruch sahen wir einen Kran, der nur aus zwei Baumstämmen bestand, aber trotzdem 10 Tonnen heben konnte. Dann gingen wir weiter und sahen eine große Steinwand aus Marmor, in der man viele Fossilien erkennen kann.

Herr Höhler erklärte uns, dass der Marmor durch Regen eine andere Farbe bekommt und auch Moos und Algen ansetzen kann. Deshalb wurde über eine Wand ein großes Dach gespannt und die oberste Schicht des Steins wurde abgeschliffen. Er erzählte uns von den alten Abbaumethoden ohne Geräte, z.B. die Wassersprengung. Dazu wurden viele Löcher eng aneinander gebohrt, die dann mit einem trockenen Holzstab versehen wurden. Nun gab man Wasser auf die Hölzer, die sich dadurch vergrößerten und dabei den Fels aus der Wand sprengten. Eine andere Methode ist die Frostsprengung. Diese verläuft ähnlich, mit dem Unterschied, dass der Frost das Wasser in den Bohrungen ausdehnte und den Fels sprengt. Später benutzte man Seilsägen mit Diamanten besetzte Stahlketten, um den Marmor abzusägen. Mit Sprengstoff kann man den Lahnmarmor nicht sprengen, weil sonst der ganze Block zerstört würde.

Herr Höhler erzählte auch noch über die Entstehung des Lahnmarmors und über seine Verwendung. Lahnmarmor ist ungefähr vor 380 Millionen Jahren entstanden, als Deutschland von Meer bedeckt war, in dem Korallenriffe entstanden. Geologisch gesehen ist dieser Stein eigentlich kein Marmor, sondern Massenkalk. Der Lahnmarmor wurde vermutlich schon vor 2000 Jahren abgebaut. Der Villmarer Marmor wurde aufgrund seiner Besonderheit sogar im Eingangsbereich des New Yorker Empire State Buildings verwendet.

Nach der Führung bekam jeder einen Stein und ein Fossil. Von Villmar aus fuhren wir nach Limburg, wo wir ein Eis aßen. Dann kam unser Zug nach Hadamar.



Den Lahnmarmor entdecken hier unter Führung von Wolfgang Höhler Schülerinnen und Schüler der Klasse 5eG an der Fürst-Johann-Ludwig-Schule in Hadamar. Die Kinder sind 10–11 Jahre alt. Helena Will zeigt auf Fossilien an der geschliffenen Steinbruchwand. Beobachtet wird sie von Florian Plotz und Jan-Jürgen Sturm sowie Wolfgang Höhler und Herrn Zimmermann. Foto: M. Grund.

Termine 2008:

13. Juli 2008, Vereinsausflug zur Eröffnung der Ausstellung in Havixbeck mit folgendem Programm: 07:00 Uhr Abfahrt von Villmar, Eröffnung der Ausstellung „Marmor von der Lahn“, Besichtigungen in und um Havixbeck, gegen 20:30 Uhr Eintreffen in Villmar. Weitere Details entnehmen Sie bitte den Seiten 3–5 dieses Heftes. Anmeldung nimmt Ingrid Pohl, Rathaus Villmar, König-Konrad-Str.12, 65606 Villmar entgegen, oder schreiben Sie eine E-Mail an die Adresse info@lahn-marmor-museum.de.

31.08.2008, Stöffelfest: Das Stöffelfest in Enspel, mit großem Oldtimertreffen und Handwerkermarkt bietet eine Gelegenheit, unser Museum vorzustellen. Wir werden uns am Sonntag in Enspel mit einem Stand präsentieren. Helfer sind willkommen und melden sich bitte unter den auf S. 2 genannten Kontaktadressen.

14.09.2008, Tag des offenen Denkmals: Wie in den vergangenen Jahren laden wir Interessierte aus nah und fern herzlich ein, unser Museum und unseren Steinbruch zu entdecken. Von 10 bis 17 Uhr werden wir mit Führungen und Erklärungen vor Ort aktiv sein. Vereinsmitglieder sind dabei gerne gesehene Helfer!

12.10.2008, Lahn-Marmor-Tag in Villmar Details werden noch bekannt gegeben.

24.10.2008, Jahreshauptversammlung im Nassauer Hof in Villmar. Einladung siehe unten.

Bauarbeiten auf dem neuen Lagerplatz in Villmar: Die ersten Schritte sind gemacht siehe Bericht in diesem Heft. **Trotzdem sind wir immer noch dankbar über drei Dinge: Helfer, Helfer, Helfer**, die die anstehenden Arbeiten ausführen. Leider können wir hier keinen Zeitplan veröffentlichen, denn jeder, der schon einmal gebaut hat, weiß, wie viele Unbekannte es dabei gibt. Die Termine für die Arbeiten werden also je nach Witterung und Baufortschritt individuell bekannt gegeben. Helfer sind gesucht und gerne willkommen, bitte bei Gerold Alban 06482-1425, Wolfgang Höhler 06482-4902 oder Ulrich Belz 06482-5090 melden.

Öffnungszeiten des Museums

Das Museum im Fachwerkhaus in Villmar ist an jedem ersten Sonntag im Monat von 14–17 Uhr geöffnet.

Mitglieder des Vereins stehen Ihnen gerne für Fragen zur Verfügung, der Eintritt beträgt 1,50 Euro.

Die nächsten Öffnungszeiten sind: 6. Juli, 3. August, 7. September, 5. Oktober, 2. November.

Führungen im Naturdenkmal Steinbuch Unica können Sie buchen unter:

Telefon 06482/607720, Telefax 06482/607718, E-Mail: info@lahn-marmor-museum.de

Einladung zur Jahreshauptversammlung

-sps- Zur Jahreshauptversammlung des Lahn-Marmor-Museum e. V. am 24. Oktober 2008, 20 Uhr, in der Gaststätte Nassauer Hof wird hiermit satzungsgemäß eingeladen. Das vergangene Jahr war aus verschiedenen Gründen ein besonderes, es war beispielsweise das zweite Amtsjahr unseres neuen Vorsitzenden. Große Schritte sind geschehen: Wir haben einen neuen Platz für Marmorarbeiten, und wir sind mit unserer Wanderausstellung im Münsterland auf Reisen, um nur zwei besonders herausragende Erfolge zu nennen.

Personal- und Sachentscheidungen, neue Ausstellungsorte für unsere Wanderausstellung, ... das alles kann nicht vom Vorstand alleine getragen werden, weshalb wir uns freuen würden, möglichst viele Mitglieder zur Jahreshauptversammlung begrüßen zu können. Unterstützen Sie unsere Arbeit durch Ihre Anwesenheit und durch Ihre Stimme! Diejenigen, die bisher Entscheidungen getragen haben, möchten mit Ihnen sprechen, möchten Ihre Meinung hören. Ihre Meinung, die Meinung unserer Mitglieder, ist Motivation für den Vorstand und alle anderen, die bereits aktiv mitwirken, -forschen und -reden.

Tragen Sie unsere Entscheidungen mit! Sprechen Sie mit! Helfen Sie mit! Kommen Sie zur Jahreshauptversammlung, denn jeder Einzelne ist für unser Museum wichtig!

Die Tagesordnung lautet wie folgt: 1. Begrüßung, 2. Jahresbericht des Vorstandes, 3. Rechnungsbericht des Schatzmeisters, 4. Bericht der Kassenprüfer, 5. Entlastung des Vorstandes, 6. Zuwahlen zum Vorstand, 7. Verschiedenes. Der Vorstand bittet um zahlreiches Erscheinen

Eine Station auf dem Lahn-Marmor-Weg (12):

Lahnbrücke

Die Brücke, die den Ort Villmar mit dem Villmarer Bahnhof auf der rechten Lahnseite und dem dahinter liegenden Naturdenkmal Steinbruch Unica verbindet, wurde in den Jahren 1894/95 errichtet. Drei Brückenbögen mit einer Länge von jeweils 21,5 Metern ruhen auf zwei Pfeilern, die im Flussbett der Lahn stehen. Die Pfeiler und die Verkleidung der Brücke bestehen aus diversen Lahnmarmorarten. Die Brücke wurde 1985 unter Denkmal-

schutz gestellt. 1994/95 erfolgte eine grundlegende Sanierung. Als Erinnerung an die vielen Vertriebenen, insbesondere aus Böhmen, die nach dem Ende des zweiten Weltkrieges in Villmar und Umgebung eine neue Heimat fanden, wurde vom Villmarer Bildhauer Walter Schmitt eine Skulptur des böhmischen Schutzpatrons – Johannes von Nepomuk – aus Wirbelauer Marmor geschaffen. Diese wurde unter großer Anteilnahme der Bevölkerung im Sommer 1996 als Brückenfigur der Öffentlichkeit übergeben. von Rudolf CONRADS