

Geologische Exkursion nach Marburg und in das weitere Hinterland der Stadt

Die geologische Sommerexkursion der Geologischen Gruppe des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg führte 2011 unter der wissenschaftlichen Leitung von Herrn Professor Dr. Vogler nach Marburg und in das weitere Hinterland der Universitätsstadt. Thema der achttägigen Exkursion waren die Stationen der Erdgeschichte von besonderer Bedeutung für die Prozesse der Bildung und Abtragung des variszischen Gebirges sowie des Vulkanismus und des Klimas in dieser Region.

a) Zur Geologie des Exkursionsgebietes und seiner Umgebung

Die **Geologische Karte von Hessen** stellt geologische Bausteine dar, die sich durch Alter, Gesteinsbestand und vor allem durch ihre Geschichte unterscheiden. So bringt jeder dieser unterschiedlichen Bausteine seine eigenen Themen mit, von denen es wichtige, spannende, aber auch schöne gibt. Das Rheinische Schiefergebirge besteht aus Gesteinen des Paläozoikums. Besonders attraktiv sind die Kalkriffe aus der Devon-Zeit. Schon zu Beginn der variszischen Gebirgsbildung wurden Sedimente umgelagert, zu denen die unterkarbonischen Kulm-Grauwacken gehören. Der Abtragungsschutt des variszischen Gebirges – die Molasse – besteht aus kontinentalem Schotter des Rotliegenden, die von marinen Sedimenten und Evaporiten des Zechsteins überdeckt werden. Beide liegen über dem gefalteten und anschließend abgetragenen Gebirge und schließen die postvariszische Diskordanz ein. Im „Hühnerstall-Aufschluss“ in Roth bei Marburg präsentiert sich diese als Winkeldiskordanz: „Die lustigen Hühner sind inzwischen leider verspeist“, doch die Schichtlücke zwischen gefaltetem Oberdevon und Zechstein-Fanglomeraten (110 Ma) wird noch liebevoll gepflegt. Das Erdmittelalter folgt mit der Trias aus Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper. Vor allem der rote Sandstein der Buntsandstein-Zeit dominiert in Hessen. Er entstand im warmen Wasser tropischer Wüsten gleich neben großen Dünen. Auch den Muschelkalk kann man in einem der sogenannten „alpidischen“ Graben besichtigen. Neben den Strukturen des gefalteten Schiefergebirges einerseits und des mesozoischen Schichtstufenlandes andererseits kommen die tektonischen Graben – Rheintalgraben und Hessische Senke - sowie der tertiäre Vulkanismus – Vogelsberg und Westerwald – gut zur Geltung. Während Ablagerungen von Jura und Kreide fehlen, füllen sich seit dem Tertiär die großen Grabenstrukturen der Hessischen Senke, so der Horloff-Graben oder die Wetterau. Verknüpft mit diesen Graben sind die Alkali-Olivin-Basalte des Eifel-Hot-Spots und ihre verwandten Vulkanite in der Rhön, im Vogelsberg, dem Westerwald und in der Hessischen Senke. Der Vogelsberg ist ein Modell für das natürliche Ende blühender Landschaften durch einen immer noch aktiven Vulkanismus. Schon vor dem Tertiär begann eine fast durch das gesamte Tertiär fortschreitende Abkühlung des Klimas, die bis ins heutige Quartär reicht mit seinem natürlichen zyklischen Klimawandel im 100.000-Jahre-Rhythmus. Der rapide natürliche Klimawandel bis in die aktuelle holozäne Zwischenwarmzeit ist in der Kiesgrube von Niederweimar ablesbar. Es folgt eine Ablagerung des Ascheregens, der vor 11000 Jahren vom Laacher-See-Vulkan herüber wehte. Bis zur Besiedlung der Lahn-Auen durch unsere Vorfahren im Neolithikum vor 6.000 Jahren reicht hier die Dokumentation.

b) Aufschlüsse und Aussichtspunkte

1. Wüstenklima

In der Umgebung von Marburg werden die versteinerten Zeugen eines heißen tropischen Wüstenklimas in Hessen vor 250 Ma sichtbar. Im **Steinbruch „Am Weimarschen Kopf“** lassen sich Wüstenflüsse des Unteren Buntsandsteins nachvollziehen und in der **Sandgrube „An der Rickshell“** ist Dünen sand des Mittleren Buntsandsteins aufgeschlossen.

2. Postvariszische Winkeldiskordanz

Auf den Spuren der Variszischen Gebirgsbildung befindet man sich im **„Hühnerstall“-Aufschluss in Roth** südlich von Marburg. Die „Kulm-Grauwacken“ sind synorogene Ablagerungen, die die Entwicklung der Sedimentation im Rheinischen Becken - im Unterkarbon - und deren Faltung und Schieferung - im Oberkarbon - widerspiegeln. Die postvariszische Diskordanz manifestiert sich durch das Auflager der Permischen Molasse auf der Verwitterungsoberfläche des Variszischen Gebirges vor 255 Ma: es ist ein Schuttfächer, der von episodischen Regenfluten umgelagert wurde.

3. „Der prächtige Lahn-Marmor“

Im Zuge der Kaledonischen Gebirgsbildung war im Silur im Norden ein Kontinent entstanden, der aufgrund der roten Verwitterungsfarben seiner Sedimente als „Old Red- Kontinent“ bezeichnet wird. Im südlich gelegenen Rheinischen Schiefergebirge entstand teils unter terrestrischen Bedingungen, teils in flach-marinem Milieu während des frühen Devons ein großes Becken, das den rötlichen Abtragungsschutt aufnahm, der mehrere 1000 m Konglomerate, Sandsteine und Tonsteine im späteren Bergischen Land, im Sauerland und Siegerland sowie im Taunus umfasste. Die Herkunft der Sedimente aus den Kaledoniden lässt sich mit Hilfe der Korngefüge im Inneren ihrer Sandkörner detailliert belegen.

Der bei **Villmar an der Lahn** gewonnene devonische Kalkstein, der Lahn-Marmor war im 19. Jh. ein Exportschlager. Auf der nahebei gelegenen **Burg Runkel** sind noch dekorative Lahn-Marmor-Exponate ausgestellt. Im **Kalksteinbruch der Fa. Schäfer in Niedertiefenbach** sind dick-bankige bis massige Riffschuttkalke des Vorriffbereichs mit Korallen und Stromatoporen aufgeschlossen. Entlang von Störungen ist hier der devonische Massenkalk durch aufsteigende hydrothermale Lösungen zu Dolomit umgewandelt worden, die dem Kalk auch Quarz und Manganminerale zuführten. Besonders sehenswert sind hier die beim Abbau freigelegten alten Karsthöhlensysteme, die mit mächtigen, unsortierten Schuttsedimenten verfüllt sind. Die Decken dieser Höhlen sind größtenteils durch die fortschreitende Verwitterung eingebrochen und haben zu einer bizarren Landschaft geführt.

4. „Hessische Alpen“ und ihre Umgebung:

Unterwerra-Grauwackengebirge und der Altmorschener Graben, die Evaporite des Zechstein-Meeress und der Gips-Karst

Mit dem Besuch des sogenannten Unterwerra-Grauwackengebirges (z.B. an der Jausenstation Weißenbach) und seiner Umgebung gewinnt man einen Einblick in die alpidischen Stressfelder des Hessischen Mittelgebirges, das daher auch mit dem Begriff „Hessische Alpen“ belegt wird. Die Gips-Karst-Landschaft erschließt sich zwischen Ruckerode und Hundelshausen.

- Alpidische Plattentektonik, Paläomagnetik und das tektonische Stressfeld in Europa

Der Zusammenstoß zwischen den beiden Kontinenten Afrika und Europa führt seit der mittleren Kreide-Zeit dazu, dass sich Stressfelder in der kontinentalen Kruste Mitteleuropas ausbreiteten. Die Alpen waren damals noch nicht vorhanden, aber große Überschiebungen schoben die Gesteine auf ihrem Rücken bis an die Erdoberfläche, die von einem Meer bedeckt war. Diese Kollision der Kontinente begann im Raum der heutigen Ostalpen, also in Österreich. Speziell in Kärnten, der Steiermark und im Salzburgischen finden wir die Spuren dieser Tektonik und der daraus entwickelten Sedimente. Der Grund für diese frühe Gebirgsbildung war die sich ändernde Relativbewegung zwischen den beiden Kontinenten. Bezogen auf Europa wanderte Afrika während des Juras und der unteren Kreide ohne Kollision frei nach Osten. Zwischen Afrika und Europa öffnete sich damals der sogenannte „Piemonteser Ozean“, dessen Gesteine wir heute vom Semmering bei Wien über das Matterhorn bis nach Genua finden. In der mittleren Kreidezeit änderte sich die Bewegungsrichtung Afrikas langsam nach Ostnordost. Hier setzte leichte Kollision ein. In der Zeit der Oberkreide wanderte Afrika relativ nach Westen bis Westnordwest. Die leichte Kollision mit Subduktion schritt in Richtung auf die Westalpen fort. Dabei kam es zu einer heftigen Drehung der Afrikanischen Kruste im Gegenuhrzeigersinn. Irgendwann im frühen Tertiär schob sich Afrika nach Norden und damit frontal in den Europäischen Kontinent. Seine Drehung im Gegenuhrzeigersinn gab Afrika dabei jedoch nicht auf. So wanderte auch seine Druckspannung in der Kruste Europas von Nordnordost im Oligozän nach Nordnordwest im Miozän. Auch heute noch herrscht diese Nordnordwest orientierte Druckspannung in großen Teilen Europas vor.

- Das tektonische Stressfeld in Europa und seine Folgen für Hessen

Diese „brutale“ Kollision der Kontinente seit dem frühen Tertiär ist der eigentliche Motor für das Zerbrechen der europäischen Kruste. Es öffneten sich zuerst Dehnungsbrüche in Nordnordost-Orientierung (wie der Rheinalgraben und Altmorschener Graben), später dann solche in Nord-Süd-Orientierung (wie der Leinetalgraben) und dann zum Schluss in Nordnordwest-Orientierung (wie die Niederrheinische Bucht). Durch die Rotation des Stressfeldes gerieten die ursprünglichen Abschiebungen der frühen Grabenflanken bald unter starke Scherspannungen, die sich zunehmend als Seiten-Verschiebungen reaktivierten. An den Knicks in den Seiten-Verschiebungen pressten sich

isolierte Blöcke des tieferen Untergrundes nach oben (z.B. das Unterwerra-Grauwacken-Gebirge), während in der direkten Nachbarschaft oft tiefe, isolierte Becken einbrachen. Die Abwärts-Bewegung in den Becken und die Aufwärts-Bewegung in den Mini-Gebirgen verstellte die Schichtfolge. Sie haben früher zu dem Begriff der Fahrstuhltektonik geführt. Im Detail sind allerdings viel kompliziertere Bewegungen abgelaufen. Insbesondere, wo hochplastischer Gips im Untergrund beteiligt war, entstand eine gewaltige Eigendynamik als Reaktion auf die Bewegungen des Untergrundes. Und die Erdbeben entlang der Kollisionsfront beweisen uns, dass der Druck von Afrika auf Europa bis heute anhält. So gesehen ist auch die Tektonik in den „Hessischen Alpen“ noch nicht abgeschlossen. Insbesondere die steile Morphologie der Bruchflächen am Rand der Becken und Graben oder am Rand der heute „Pop up“ genannten Struktur aus Grauwacken zeigt, wie aktiv diese Tektonik noch ist.

5. Das Marburger Stadtbild

Der Bausandstein der Buntsandstein- Zeit ist für das Marburger Stadtbild prägend. Er ziert prominente Sakral- und Profanbauten. Der Fachwerkbau ist seit historischer Zeit eine dominante Alternative.

6. Von der Vergänglichkeit des Variszischen Gebirges

- a) Die **Aufschlüsse zwischen Kieselbach und Dorndorf** im Buntsandstein zeigen außergewöhnlich gut erhaltene Sedimentstrukturen. Bei Betrachtung z.B. einer Wechselfolge von Sandsteinbänken mit eingeschalteten, dünnen Tonlagen fällt zunächst die Horizontalschichtung der Sandsteinbänke ins Auge, die durch einen ausgeprägten farblichen Wechsel in der Schichtung noch hervorgehoben wird. Die Bankunter- und Bankoberseiten zeigen an, dass die Schichtflächen meist nicht parallel liegen, sondern an den Enden jeweils aufeinander zulaufen: Es handelt sich um Querschnitte von Rinnen ehemaliger Flussläufe der Buntsandstein-Zeit, die Sediment-Material in Form von Sand und Ton transportierten und bei nachlassender Strömungsenergie ablagerten. Die Sandstein-Bänke zeigen eine deutliche Schrägschichtung, die sich in charakteristischer Art und Weise an der Basis der Bänke flach anschmiegt und am Top der Bänke von der darüber folgenden Sandschicht winkelig abgeschnitten wird. Im rechten Teil des östlich gelegenen Steinbruchs fällt eine Bank besonders durch ihre unruhigen Schichtungsgefüge auf. Wie in Falten gelegte Schichten präsentieren sich bei näherer Betrachtung als Veränderung der ehemals horizontalen Schichtung durch Entwässerung der Sande nach ihrer Ablagerung. Insbesondere gleichkörnige Sande mit einheitlichem Korngrößenspektrum neigen dazu bei nur geringem Porenwasserüberdruck fließfähig zu werden und können dadurch die hier beobachteten Strukturen hervorrufen. Feiner körnige, tonige Ablagerungen, die zwischen den Sandbänken erkennbar werden, sind der

Absatz der feinen Trübe im Anschluss an Schichtflutereignisse, wie sie in Wüsten typisch sind.

- b) Vom **Frankenstein bei Bad Salzungen** hat man einen weiten Ausblick in Richtung Osten auf die Fränkische Linie, die den Thüringer Wald in Nordwest-Südost-Richtung begrenzende Randverwerfung. Sie ist Teil eines Störungssystems, das über 500 km quer durch Deutschland bis nach Österreich verfolgt werden kann. Exemplarisch kann hier am Ostrand des Werra-Beckens die Abhängigkeit zwischen der Geologie im Untergrund und der durch sie geprägten Morphologie bzw. Landschaftsgestaltung studiert werden. Die Deckschichten des Buntsandsteins über dem Salz führenden Zechstein fallen nach Westen ein. Das Zechstein-Salz steht am Frankenstein in etwa 200 m Tiefe an. Die Senke vor dem Thüringer Wald, der Moorgrund, ist dadurch entstanden, dass Grundwasser die anstehenden Salze ausgelaugt hat. Die durch die alpidische Orogenese hervorgerufene Heraushebung des Thüringer Waldes zur heutigen Mittelgebirgslandschaft erfolgte nicht an einer einzigen Verwerfung, sondern an einem durch einzelne Schollen gestaffelten Bruchsystem. Eine solche Scholle bildet das Ruhlaer Kristallin mit den höchsten Erhebungen am westlichen Rand des Thüringer Waldes. Gneise, Glimmerschiefer und Granite sind während der variszischen Gebirgsbildung bereits nahe an die damalige Erdoberfläche gehoben worden und dann im Tertiär gemeinsam mit den permischen Ablagerungen in ihr heutiges Erosionsniveau gelangt.
- c) Frostsprengungen und fließendes Wasser schufen in Zehntausenden von Jahren mit Hilfe mitgeführter Gerölle die **Drachenschlucht bei Eisenach**, eine einzigartige Klamm, die seit 1832 als Teil des Anna-Tals für Wanderer erschlossen ist. Der gesamte nördliche Anteil des Thüringer Waldes wird von den grobklastischen, sedimentären Ablagerungen des Rotliegenden eingenommen. Grobklastisch heißt nichts anderes, als dass es sich um Schuttsteine und Brekzien handelt, wie sie heute noch am Fuße von Hochgebirgen vorwiegend in ariden Klimaten vorkommen. Die Entstehung solcher Sedimente setzt starke Hebungsraten im Hinterland voraus, so dass in kurzer Zeit große Mengen an Schutt erodiert und angeliefert werden können. Der Transportweg ist dabei sehr kurz, so dass weder eine Klassierung nach Korngrößen noch eine „Zurundung“ der einzelnen Gesteinsbruchstücke in fließendem Wasser stattfinden kann. Die Gesteine sind vielmehr massig und unsortiert. Von der kleinsten bis zur größten Korngröße der Bruchstücke liegt alles durcheinander. Abgesehen von der Einregelung länglicher Gesteinsbrocken parallel der alten Landoberfläche sind keine sedimentären Strukturen erkennbar.

7. Hot Spot-Vulkanismus am Beispiel des Vogelsbergs

Der seit dem Tertiär immer noch aktive mitteleuropäische Hot-Spot-Vulkanismus kann in eindrucksvoller Weise am Beispiel des Vogelsbergs - Europas größtem Vulkan - u.a. in einer Reihe von Steinbrüchen, die sich noch im Abbau befinden, studiert werden.

- Junger Vulkanismus in Mitteleuropa

Wenn es um dieses Thema geht, so erinnert man sich an den Kaiserstuhl, den Westerwald, die Eifel, die Rhön, aber auch die Vulkane der Hessischen Senke sind bekannt. Alle diese Vulkangebiete - wie auch der Vogelsberg - haben eine gemeinsame Quelle: einen heißen Fleck (Hot Spot), dessen gedachtes Zentrum nahe Darmstadt liegt und der an der Erdoberfläche einen Radius von knapp 300 km hat. Zu diesem Hot Spot gehört eine Aufwölbung, von deren Zentrum sich die Schichten des Erdmittelalters – Trias, Jura und Kreide – in Gestalt einer flachen Kuppel zu allen Himmelsrichtungen neigen. So wird klar, dass nicht nur der Vulkanismus, sondern auch die Geomorphologie – die Gestalt der Erdoberfläche – von der zufälligen Lage einer thermischen Anomalie im Erdmantel abhängen. Das Alter der Förderung am Vogelsberg reicht von 17,6 bis 15,2 Ma. Neben Konvektionszellen gibt es eine weitere Möglichkeit der heißen Materie aufzusteigen. Das sind sehr dünne Schloten, die an ihrer Basis – sie liegt an der Kern/Mantel-Grenze in 2900 km Tiefe – dort anormal überhitzte Materie radial ansaugen und senkrecht nach oben leiten. Die Position dieser Hot Spots wird durch thermische Anomalien der Konvektion im flüssigen Erdkern vorherbestimmt. Solche Schloten aus überhitztem Mantelgestein haben Durchmesser von nur 20 bis 150 km. Wo sich der Schlot der Erdoberfläche nähert, bildet sich dieser heiße Fleck. Beide Arten der Materialbewegung, in Konvektionszellen oder im Mantelschlot, erfolgen im festen Zustand durch plastisches Fließen. Schmelze – auch Magma genannt – ist daran nicht beteiligt. Die Aufstiegs geschwindigkeit eines solchen Mantel-Diapirs beträgt einige Dezimeter pro Jahr. Nehmen wir an, sie sei 2,9 dm/a, dann würde der Hot Spot für die 29.000.000 dm von der Kern-/Mantel-Grenze bis an die Erdoberfläche also 10 Ma brauchen. Wenn sie sich einmal gebildet haben, bleiben die Hot Spots über mehrere 100 Ma sehr ortsfest. Auch die mitteleuropäischen Vulkane von der Auvergne bis zum Vogelsberg werden allesamt auf einen, den Eifel-Hot Spot zurückgeführt.

- Die Folgen eines Hot Spots für die „Haut“ der Erde

Die „Haut“ der Erde wird rissig, wenn ein Hot Spot unter einem Kontinent aufsteigt. Denn daraus folgt eine Erwärmung der Lithosphäre, die sich zu einer riesigen Kuppel aufwölbt. Der Durchmesser solch einer Aufdomung der kontinentalen Erdkruste misst 500 km. Die Höhe der Aufdomung beträgt nur ca. 1 km, weshalb diese Kuppeln morphologisch nicht als Gebirge in Erscheinung treten. Durch die Aufwölbung der Erdkruste werden Zugspannungen im Gestein erzeugt, die sich kreisförmig um das Zentrum der Aufwölbung scharen. Dadurch zerreißt die Erdkruste in Spalten senkrecht zur Zugspannung. Meist bilden sich drei Spalten in radialer Anordnung, die sich im Zentrum zu einem

dreiarmigen Grabenstern treffen. Das schönste Beispiel für einen so hoch entwickelten Hot-Spot-Dom mit Grabenstern ist der Äthiopische Hot Spot, in dem der Rote-Meer-Graben, der Golf von Aden und die Äthiopisch-Ostafrikanischen Graben zusammentreffen. Doch so weit sind die Verhältnisse in Mitteleuropa noch lange nicht. Suchen wir hier nach einem dreiarmigen Grabenstern, so könnte man einwenden, dass der Oberrheingraben und der Niederrheingraben sowie der Leinegraben/Hessische Senke sich gerade unter dem Vogelsberg-Westerwald-Eifel Vulkangebiet bei Darmstadt treffen. Die Aufdomung hat das Rheinische Schiefergebirge von seiner permo-mesozoischen Bedeckung entblößt. Aber noch ist nicht absehbar, wohin die Entwicklung dieser Graben geht. Seit sich der Nordatlantik vor 60 Ma zu öffnen begann, hat die Bedeutung der west-europäischen Graben für das Zerbrechen des Kontinents abgenommen. Stattdessen wurden sie in das tektonische Geschehen rund um die Gebirgsbildung der Alpen einbezogen. Die Zeitspanne der vulkanischen Aktivität entsprechend der paläomagnetischen und radiometrischen Datierungen im Vogelsberg war im Miozän mit 2,4 Millionen Jahren geologisch gesehen relativ kurz. Seit mehr als 15 Millionen Jahren unterliegen also die Gesteine des Vogelsberges der Verwitterung und Abtragung. Dass vulkanische Aktivität nicht nur Basalt-Decken produziert, weiß man aus der West- und Ost-Eifel, wo in einem wesentlich jüngeren Vulkangebiet mächtige Tuff-Ablagerungen und Schlackenkegel um kleine Ausbruchszentren auftreten. Diese haben im Vogelsberg gleichfalls existiert, sind aber aufgrund ihrer geringen Härte oder Widerstandsfähigkeit gegenüber den Basalten größtenteils bereits wieder abgetragen worden.

- **Vulkanismus und Tektonik**

Der Horloff-Graben zeigt, dass die Grabentektonik von Rheintalgraben und Hessischer Senke teilweise jünger ist als der Vulkanismus des Vogelsbergs. Geologisch-tektonisch gesehen ist es der Horloff-Graben, der hier in Süd/Südwest-Nord/Nordost-Richtung in den Vogelsberg einschneidet. Die Verhältnisse sind vergleichbar mit dem Oberrheingraben zwischen Schwarzwald und Vogesen. Als Graben-Schultern erkennt man auch hier die Abschiebungen als randliche Begrenzungen deutlich in der Morphologie. Der Graben ist jünger als die Basalte, da seine Randverwerfungen in die miozänen Basalte des Vogelsberges einschneiden und diese im Zentrum des Grabens nach unten versetzen. Die Füllung des Grabens ist sedimentären Ursprungs: Es sind dies die so genannten „jüngeren Braunkohlen“ des obersten Tertiärs, die über einer Basalt-Decke abgelagert wurden. Nach oben hin werden die Braunkohlen zunächst von Löss und den nacheiszeitlichen Talauensedimenten des Flüsschens Horloff überlagert.

8. Klimawandel

In der **Kiesgrube von Niederweimar bei Marburg** kann man den rapiden Temperaturanstieg ins Holozän unmittelbar beobachten: Er begann noch in der ausgehenden Kaltzeit vor 18.000 a und mündete in eine Warmzeit vor etwa 11.000 a. Die vulkanische Eruption am

Laacher See hinterließ dort eine Ascheschicht von 7 m und erreichte nach einem Flug von 150 km bei Marburg noch eine „Dicke“ von knapp 10 cm. Heute liegt der Tuff mit einem radiometrischen Alter von 11.000 a knapp über den eiszeitlichen Kiesen in den ersten Auelehmen einer „warmzeitlichen Lahn“.

- Quartäre Warm- und Kaltzeiten

Das Quartär steht für 2,6 Ma Eiszeit. Seit dieser Zeit sind beide Pole dauerhaft vereist. Ein Eiszeitalter ist dadurch definiert, dass beide Pole vereist sind. Man untergliedert das Quartär in das Pleistozän und das Holozän. Das Pleistozän ist das Zeitalter der vergangenen Kaltzeiten (Glaziale) und Warmzeiten (Interglaziale). Das Holozän ist das Zeitalter der aktuellen Warmzeit, das vor ca. 12.000 Jahren begann und das sich jetzt gerade anschickt, zu Ende zu gehen. Aus den Datierungen der Geologen kann man schließen, dass ein Interglazial durchschnittlich 15.000 Jahre dauert.