

ENKELE GEOLOGISCHE EN PALEONTOLOGISCHE ERVARINGEN IN MIDDEN- EN ZUID-THÜRINGEN

De Duitse deelstaat Thüringen in de voormalige DDR heeft een mooie natuur en een rijk historisch verleden. Zo vindt u er oude steden, zoals Erfurt, Eisenach, Weimar en Jena, en komen er bekende historische figuren vandaan zoals Bach, Luther, Schiller en Goethe. En u kunt in het Thüringer Woud prachtige lange-afstandswandelingen maken door bosrijk middelgebergte, zoals de Rennsteig met toppen tot bijna 1000 meter. In mijn vakanties in Thüringen genoot ik niet alleen van het Thüringer Woud en van het stedelijk schoon, maar kon ik ook aan mijn geologische belangstelling tegemoet komen door er een aantal steengroeves en musea te bezoeken. Geologisch gezien is vooral het zuidelijke deel van Thüringen interessant, want daar vindt u het Thüringer Woud met het Schiefergebirge (Leisteengebergte). In de steengroeves zocht ik naar fossielen en in de musea verdiepte ik me in de lokale geologie. In dit artikel doe ik verslag van mijn geologische ervaringen in Midden- en Zuid-Thüringen.

Geologisch overzicht

Thüringen is grofweg in tweeën te delen: in het noorden het Thüringer Bekken en in het zuiden het Thüringer Woud met het Thüringer Schiefergebirge (Afb. 1). Het centrale deel van het Schiefergebirge wordt gedomineerd door leisteen met een Ordovicische tot Carbonische ouderdom. In het Thüringer Woud komen ook veel Permafzettingen voor en met name het Rotliegend, zandsteen uit het Onder-Perm, is daar op veel plaatsen aan of nabij de oppervlakte aanwezig (Georgi, 1955). Aan de noord- en de zuidflank van het gebergte dagzomen kalken en zandstenen uit het Perm en het Trias. Langs de noordrand treft u bijvoorbeeld Muschelkalk aan bij Eisenach, Weimar en Jena en Keuper bij Wachsenburg, Gotha en Erfurt. Aan de zuidkant van het Thüringer Woud, in de omgeving van Hildburghausen, komen Bontzandsteenafzettingen voor die bekend staan om hun sauriërsporen (*Chirotherium*). Omdat ik in dit artikel het voornamelijk zal hebben over het Perm en de Trias, heb ik voor deze geologische periodes de stratigrafie van het Thüringer Woud bijgevoegd (Tabel 1, p. 54).

Hoewel er vroeger veel mijnbouw was, is Thüringen nu geen mijnbouwgebied meer (Martens, 2003). De verwachte hoeveelheden koper, ijzer en steenkool vielen tegen en de mijnen bleken niet meer rendabel te zijn. Wel zijn er nog steeds een aantal steengroeves.

Het gebied leverde enkele bekende gesteenten op, zoals de leisteen uit het Schiefergebirge in het zuidoosten. Deze leisteen werd hoofdzakelijk gewonnen uit afzettingen uit het Onder-Carboon (Dinantien). Hoewel er ook leisteengroeves in Devonische en Ordovicische gesteenten waren, kwam de beste leisteen voor de bouw (dakbedekking en muurbekleding) uit het Carboon (Afb. 2; Lange & Pfeiffer, 1994). Voor de vroegere griffelfabricage werd Ordovicische leisteen gebruikt (zie de paragraaf



Afbeelding 1.

Kaart van Midden- en Zuid-Thüringen met de locaties die besproken worden in het artikel:

1. het Schieferpark bij Lehesten
2. steengroeve Bromacker ten noorden van Tambach-Dietharz
3. de groeve van Tabarz
4. de mijnstenhopen te Manebach
5. de Zechsteinriffen van Döbritz bij Pöösneck
6. Bontzandsteen bij Hildburghausen, bekend van de sauriërsporen *Chirotherium*
7. Muschelkalk bij de Hörselberg ten oosten van Eisenach
8. Keuper-afzettingen (badlands) in het Drei-Gleichen-Gebiet
9. de vroegere gipsmijn 'Marienglashöhle' bij Friedrichroda
10. het vroegere mijnencomplex 'Feengrotten' bij Saalfeld
11. het 'Museum der Natur' in Gotha
12. het 'Naturkundemuseum' in Erfurt
13. het 'Naturhistorisches Museum Schloss Bertholdsburg' in Schleusingen
14. het Schiefermuseum in Steinach

Afbeelding 2.

De daken en muren van de huizen en gebouwen in het Schiefergebirge zijn heel vaak bedekt met donkere leisteen (zogenoemde 'Schwarze Dörfer und Städte'). Hier een opname uit Lauscha, een plaats met veel glasindustrie.



over het Museum in Steinach). De laatste leistengroeve bij Lehesten is een paar jaar geleden gesloten. Er is daar nu een 'Schieferpark' aangelegd, waar uitleg en demonstraties worden gegeven over de vroegere leisteenwinning (1 - Afb. 1).

Perm

Rotliegend

Tambach-Dietharz

Eén van de bekendste Permotsluitingen is de kleine steengroeve Bromacker ten noorden van Tambach-Dietharz (2 - Afb. 1). Aan de weg naar Georgenthal wijst een bord met een 'Ursaurier' u de weg naar de groeve. Deze Boven-Rotliegend zandsteengroeve (Tambach Formatie) is vooral bij sauriërliefhebbers bekend om de loopsoren van verschillende Tetrapoden. Zeer fraai zijn de sporen *Ichniotherium cottae*, *Varanopus microdactylus* en *Dimetropus acrodactylus* (Martens, 1998 en 2001).

Naast loopsoren zijn in deze zandsteen skeletten gevonden van oersauriërs, zoals *Seymouria sanjuanensis*, *Orobates pabsti* en *Diadectes absitus*. De laatste is vermoedelijk de maker van het spoor *Ichniotherium cottae*. In 1974 werd in Bromacker het eerste sauriër-



Afbeelding 3.
Een graafspoor van een waarschijnlijk ongewerveld dier in het Rotliegend van Tambach-Dietharz, genaamd *Tambia spiralis* (collectie auteur).

skelet ontdekt. Sinds die tijd is er door medewerkers van het 'Museum der Natur' uit Gotha systematisch naar overblijfselen van deze dieren gezocht. Vanaf 1993 zijn er opgravingen in samenwerking met Amerikaanse paleontologen. Sinds de eerste vondst in 1974 werden inmiddels meer dan 30 skeletten van tot nu toe acht verschillende Tetrapodengroepen ontdekt en geprepareerd (zie de paragraaf over het museum in Gotha). Deze dieren waren voor die tijd alleen beschreven uit de Onder-Permgebieden van de Verenigde Staten (Utah/Arizona en New Mexico; Martens, 2003).

Verder kunt u er enkele sporen van invertebraten tegenkomen, zoals *Tambia spiralis* (Afb. 3). Dit spiraalvormige graafspoor wordt uitsluitend in de Permische zandsteen van Tambach-Dietharz gevonden. De maker is een onbekend dier; men vermoedt een larve van een insect.

Interessant zijn bovendien de 'fossiele regendruppels' in de zandsteen. Feitelijk zijn het natuurlijk geen regen-

druppels, maar de inslagkratertjes ervan. De keiharde rode zandsteen vertoont verder veel fossiele krimpscheuren, die een vergelijking oproepen met hetzelfde verschijnsel in de kalksteen van Winterswijk. Een mooi voorbeeld laat afbeelding 4 zien.

Ten slotte zijn er ook plantaardige fossielen gevonden (bijvoorbeeld *Walchia piniformis*) en restanten van insecten, meestal vleugelfragmenten (Martens, 2000). Al met al worden nogal wat fossiele vondsten genoemd, maar gezien het tijdsbestek van meer dan 100 jaar onderzoek in Bromacker, zijn deze vondsten toch wel zeldzaam te noemen.

Tabarz

De groeve van Tabarz (3 - Afb. 1) ontsluit de Goldlauter Formatie van het Onder-Rotliegend, zoals te zien is op afbeelding 5. De grote steengroeve ligt aan de weg van Tabarz naar de Grote Inselsberg (916 m) en is van ver al te zien. In deze groeve zijn fossielen gevonden die



Afbeelding 4.
Krimpscheuren in de rode zandsteen van Tambach-Dietharz. Let op de grote krimpscheuren en op de polygonale schotels hiervan met opnieuw kleinere krimpscheuren.

Afbeelding 5.
De steengroeve van
Tabarz met op de
achtergrond de
'Grote Inselsberg'.



gedeeltelijk te vergelijken zijn met die van Tambach-Dietharz. Ook hier kunt u plantenfossielen, zoals *Walchia piniformis*, en sauriërsporen *Ichniotherium cotta* vinden. Bij een van mijn bezoeken aan deze groeve vond ik ook zandsteenplaten met 'fossiele regendruppels' (Afb. 6).

In Tabarz kunt u overblijfselen van amfibieën verzamelen, zoals *Apateon dracyiensis* (Afb. 7), *Schoenfelderpeton prescheri* en *Branchierpeton reinholdi* (Werneburg, 2001). De amfibieën zijn zeer zeldzaam en komen slechts in bepaalde lagen voor. Om ze te vinden is daarom kennis over de stratigrafie, ervaring, geduld en wat geluk beslist noodzakelijk!

Manebach bij Ilmenau

Al sinds steenkool in de omgeving van Manebach wordt gewonnen (4 - Afb. 1), en dat is vanaf het einde van de

17e eeuw, wordt er wetenschappelijk onderzoek verricht naar plantenfossielen op de grens Carboon/Perm, in het Onder-Rotliegend (Manebach Formatie). Tot op de dag van vandaag kunt u daar op de oude steenhopen in het Ilmdal nog plantenfossielen vinden.

Toen ons lid Hans Steur, als paleobotanicus, daar enige jaren geleden naar varen uit het Onder-Perm zocht, vond hij daar niet alleen plantenfossielen, maar ook een overblijfsel van een geleedpotige (Arthropoda). Uit wetenschappelijk onderzoek daarna bleek dat het om een miljoenpoot ging die nog nooit eerder was beschreven en daarom werd het dier naar Hans genoemd: *Pleurojulus steuri* (Schneider & Werneburg, 1998). Hans zelf heeft hierover een aantal jaren geleden in Grondboor & Hamer een stukje geschreven (Steur, 2000) en voor nadere informatie verwijs ik u naar dit artikel. *Pleurojulus*

Afbeelding 6.
'Fossiele regen-
druppels' op een
zandsteenplaat uit
het Rotliegend van
Tabarz (collectie
auteur).





Afbeelding 7.

Een amfibievondst uit het Rotliegend van Tabarz: *Apateon dracyiensis* (collectie natuurhistorisch museum van Schleusingen).



Afbeelding 9.

Zechsteinriffen met hollen bij Döbritz.

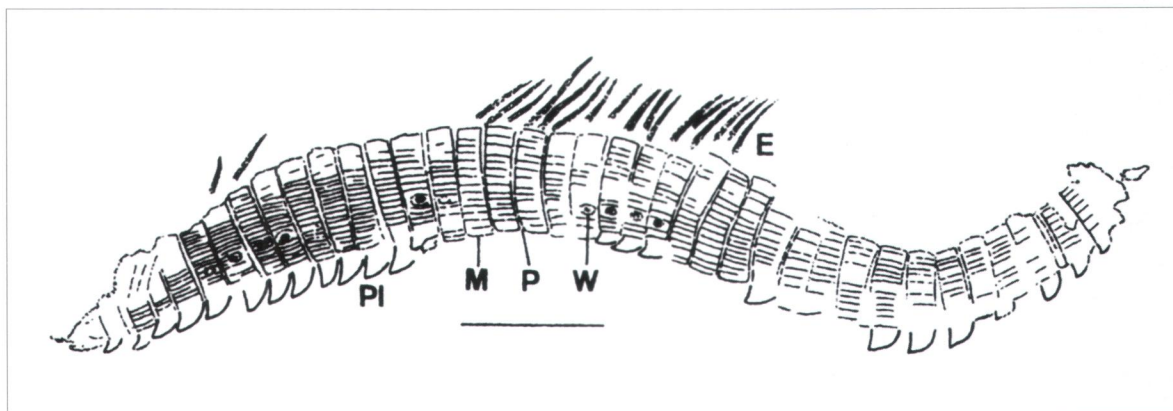
steuri met een lengte van een kleine 4 centimeter (Afb. 8) en de eveneens uit Manebach afkomstige geleedpotige *Arthropleura* sp. van zo'n 2,5 meter (!) zijn te zien in de permanente expositie van het museum van Schleusingen, dat ik later zal beschrijven.

Overigens zijn bij Manebach ook vondsten van bijvoorbeeld insecten en amfibieën gemeld, zoals *Brachierpeton saalensis* (Werneburg, 1996).

Zechstein

Döbritz bij Pössneck

Tegenwoordig zijn er niet zoveel plekken meer waar Zechsteinafzettingen zijn te zien, maar volgens de literatuur zijn er in de omgeving van Eisenach, Gera en Pössneck nog Zechsteinontsluitingen. Ik heb zelf een kijkje genomen bij de Zechsteinriffen van Döbritz bij Pössneck (5 - Afb. 1 en Afb. 9). In de kalkalgenriffen, die ter plaatse het 'Döbritzer Schweiz' genoemd worden, kunt u de bryozo *Fenestella retiformis* tegenkomen.



Afbeelding 8.

Tekening van de miljoenpoot *Pleurojulus steuri* uit het Rotliegend van Manebach. Het fossiel is te zien in het natuurhistorisch museum van Schleusingen.

Afbeelding 10.
Sauriërspoor *Chirotherium barthii* uit de Midden-Bontzandsteen van Hessberg bij Hildburghausen. Het loopspoor is te zien in het natuurhistorisch museum van Schleusingen.



De Paleolithische Cro-Magnonmensen hebben zo'n 12.000 jaar geleden, in het Magdalénien, de grotten in deze kalk- en dolomietgesteenten bewoond. In 1931 hebben archeologische opgravingen in de zogenaamde 'Kniegrotte' een groot aantal artefacten en prehistorische sieraden opgeleverd (Riedel & Feiler in: Erdwunden).

De Bontzandsteen bij het zuidelijke Hildburghausen is al sinds 1830 bekend vanwege de vele meters lange sauriërsporten (6 - Afb. 1). In 1835 zijn deze sporen wetenschappelijk beschreven onder de naam *Chirotherium barthii* (Afb. 10). Sinds die tijd genieten deze *Chirotherium*-sporen wereldbekendheid. Men beschouwt de eerste beschrijving in 1835 door Kaup als het begin van de *paleoichnologie*, de tak van wetenschap waarin fossiele sporen worden bestudeerd. De maker van *Chirotherium barthii* was een voorouder van de krokodil (Pseudosuchier).

Trias

Bontzandsteen

Ik heb in Thüringen geen ontsluitingen in de Bontzandsteen bezocht, hoewel er volgens de literatuur nog wel enkele zijn, zoals bij Gera en Jena in het oosten en bij Themar aan de Werra-rivier in het zuiden.

Muschelkalk

Muschelkalk is op veel plaatsen ten noorden en ten zuiden van het Thüringer Woud ontsloten. Ik noem slechts de Hörsselberg ten oosten van Eisenach (7 - Afb. 1) en dan nog alleen de akkers aan de noord- en noordoost kant van deze berg bij Hastrungsfeld en Ettenhausen a/d Nesse (Afb. 11). Deze akkers liggen bezaaid met brokken Muschelkalkgesteente waarin veel fossielen zitten. Ceratiëten ('geribbelde' ammonieten), nautiloïden en tweekleppigen, zoals *Myophoria* en *Hoernesia* komen veel voor. De zoektochten naar mooie en onbeschadigde exemplaren is een spannende aangelegenheid (Geyer, 1996)!

Keuper

Ook van de Keuper slechts één locatie: de zogenaamde *Badlands* in het Drei-Gleichen-Gebiet in de gemeente Wachsenburg (8 - Afb. 1). Deze *Badlands* bevinden zich langs de autobaan A4, die loopt ten zuiden van Gotha richting Erfurt, ter hoogte van afrit Wandersleben. Bij deze afrit liggen links en rechts van de autoweg drie burchten op bergtoppen die opvallend veel op elkaar lijken (Burg Gleichen, Mühlberg en Wachsenburg). Op een aantal plekken in de buurt van deze burchten is roodbruine en paarse, gelaagde 'Steinmergel Keuper' (Midden-Keuper) ontsloten (Afb. 12). Een interessante plaats om te bezoeken. De spectaculaire variaties in kleur geven verschillende sedimenten aan, zoals dolomietmergel, kleimergel en zandsteen. U kunt er schubben van de vis *Semionotus elongatus* vinden (Riedel & Feiler in: Erdwunden).

Afbeelding 11.
Brokken Muschelkalk op een maisakker bij Hastrungsfeld.





Afbeelding 12. Keuperafzettingen in het 'Drei-Gleichen-Gebiet' van Wachsenburg. Deze afzettingen worden badlands genoemd vanwege de schaarse begroeiing.

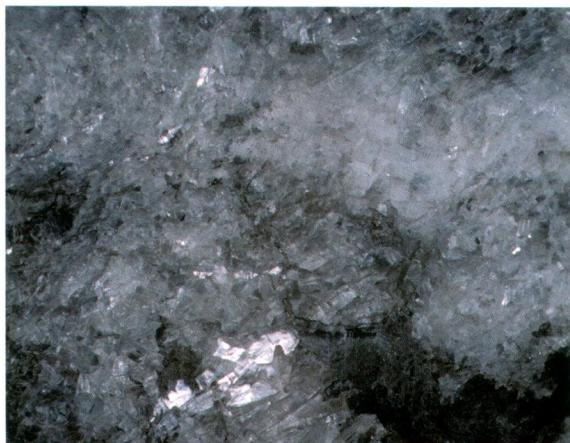
Vegetatie blijkt moeilijk vat te kunnen krijgen op deze afzettingen, vandaar de naam 'Badlands' (= slechte landerijen). In het 'Naturmuseum' van Erfurt is dit landschap met de schaarse begroeiing treffend nagebouwd (zie de paragraaf over dit museum hierna).

Grotten

Marienglashöhle

Een goed voorbeeld van vroegere mijnbouw is 'Marienglashöhle' bij Friedrichroda (9 - Afb. 1; links van de weg Friedrichroda - Tabarz). Toen men in 1750 startte met het aanleggen van een mijn op zoek naar koper- en ijzererts stuitte men al snel op gips, maar niet op de in Zechsteinafzettingen veel voorkomende ertsgangen. Het gips werd van 1778 tot 1903 gewonnen. Daarbij ontdekte men aan de wanden van natuurlijke ondergrondse ruimten grote hoeveelheden doorzichtige gipskristallen (Mariaglas; Afb. 13). Na het stilleggen van de gipswinning is deze mijn tot vandaag de dag een belangrijke toeristische trekpleister die bekend is onder de naam 'Marienglashöhle'. Het is een indrukwekkende ervaring om deze oude mijn te bezoeken!

Afbeelding 13. Gipskristallen in de 'Marienglashöhle' bij Friedrichroda.



Feengrotten

Een ander voorbeeld van een oud mijnenstelsel zijn de zogenaamde 'Feengrotten' bij Saalfeld (10 - Afb. 1). Het woord 'Feengrotten' komt niet van het Nederlandse woord 'veen', maar van het woord 'Fee'. De mijnen zijn genoemd naar een fee uit een oude streeklegende.

In de mijnen werd vanaf 1530 tot ongeveer 1860 onder andere aluin gewonnen. Dit mineraal komt hier in Silurische aluinleigesteenten voor. In deze afzettingen bevinden zich nog veel meer mineralen en sporenelementen, die in die tijd belangrijke grondstoffen waren, zoals bijvoorbeeld grafiet, pyriet, markasiet, limoniet, calciet, aragoniet, melanteriet, arseen en gips om maar enkele van de bekendste te noemen (Martens, 2003).

Tegenwoordig is het één van de kleurrijkste grottenstelsels ter wereld (Afb. 14). Deze grotten trekken jaarlijks zo'n 300.000 bezoekers. De 'Feengrotten' met haar gekleurde wanden en druipsteen zijn sensationeel! Een bezoek wordt daarom echt aangeraden.

Afbeelding 14. De kleurrijke 'Feengrotten' bij Saalfeld.



Gotha

Het 'Museum der Natur' in Gotha ligt vanuit het centrum gezien achter het slot 'Friedenstein', aan de Parkallee (11 - Afb.1). Het is een statig museum en biedt alle aspecten van de levende natuur in Thüringen. De geologie en paleontologie vormt ook een belangrijk deel.

Een permanente expositie over de eerder genoemde fossielen uit het Rotliegend van Bromacker draagt de naam 'Ursaurier zwischen Thüringer Wald und Rocky Mountains' (Martens, 2000). De opzet van de expositie is om de fossiele fauna's uit het Perm van Tambach-Dietharz met die van de Verenigde Staten te vergelijken. Verschillende planten en dieren uit Tambach-Dietharz zijn namelijk gelijk of nagenoeg gelijk aan vondsten uit de Verenigde Staten. Dat komt omdat Pangea in het Perm één groot supercontinent vormde. Europa (Eurazië) en het Amerikaanse continent zaten nog aan elkaar; er was dus geen Atlantische Oceaan. Sauriërs, andere dieren en ook planten konden zich dus gemakkelijk over land van Europa naar Amerika verspreiden.

De expositie in het 'Museum der Natur' toont van Bromacker bij Tambach-Dietharz metershoge rode zandstenen platen met de fraaie loopsporen *Ichniotherium cotta* (Afb. 15). Verder zijn er allerlei skeletten en resten van Permsauriërs te bewonderen (Afb. 16), evenals andere fossiele planten en dieren uit het Rotliegend. Aan het slot van de expositie ziet men een diorama van het landschap tijdens de Onder-Perm met onder andere de grote sauriër *Dimetrodon*.



Afbeelding 17. Botten van *Nothosaurus* en *Placodus* uit de Muschelkalk, opgesteld in het 'Naturkundemuseum' van Erfurt.

Erfurt

Ook Erfurt heeft een mooi 'Naturkundemuseum' (12 - Afb. 1). Het is ingeklemd in kleine straatjes van de binnenstad en heeft geen grootse uitstraling zoals het museum van Gotha. Toch is het in het museum in Erfurt compleet van opzet. Het toont alle onderdelen van de Thüringer natuur in de vorm van nagebouwde landschappen. Een grote eik vormt het centrum van het museumgebouw en 'groeit' als het ware door alle vier verdiepingen heen (H. Grimm, et al., 1996).

Een belangrijk deel van het museum is ingeruimd voor de geologie van Thüringen. Er wordt uitleg gegeven over allerlei gesteenten en mineralen, die in Thüringen gevonden kunnen worden. Voor wat de fossielen betreft wandelt men door de tijd met vondsten uit de directe en wat verdere omgeving. Vooral de Muschelkalk krijgt veel aandacht. Er ligt hier bijvoorbeeld een kalkplaat uit de Muschelkalk waarop ongeveer 2000 ceratiëten zijn te

Afbeelding 15. Het loopspoor *Ichniotherium cotta* met de vermoedelijke maker de oersauriër *Diadectes absitus* van het Rotliegend van Tambach-Dietharz. Het loopspoor en de oersauriër zijn te zien in het 'Museum der Natur' in Gotha.



Afbeelding 16. Twee sauriërs uit het Rotliegend van Tambach-Dietharz: *Seymouria sanjuanensis*. Dit zogenaamde 'Tambacher Liebespaar' is te zien in het 'Museum der Natur' in Gotha. De lengte van een exemplaar is ongeveer 50 cm.





Afbeelding 18.
Naturhistorisches
Museum Schloss
Bertholdsburg in
Schleusingen.

zien. De vondsten van Muschelkalksauriërs zijn te vergelijken met die van Winterswijk en namen zoals *Nothosaurus* en *Placodus* klinken bekend in de oren (Afb. 17). Een bezoek aan dit museum is beslist de moeite waard!

Schleusingen

Het 'Naturhistorisches Museum Schloss Bertholdsburg' in Schleusingen is wat het gebouw betreft beslist het fraaiste museum in deze streek (Afb. 18; 13 - Afb. 1). Het kolossale kasteel, dat uit blokken Bontzandsteen is opgebouwd, herbergt een grote collectie mineralen en fossielen. In de vele zalen vindt u verder een expositie over de vroegere bewoners van Bertholdsburg, de graven Von Henneberg. Ook wordt ruime aandacht geschonken aan het feit dat in de Middeleeuwen in Schleusingen papier werd gemaakt en boeken werden gedrukt.

De paleontologische collectie draagt de naam '300 Millionen Jahre Thüringen' (Werneburg, 2003). Na een algemene introductie over geologie en paleontologie,

vervolgt de tentoonstelling met fossielen uit het Thüringer Woud en enkele andere streken. Een gemakkelijk te volgen uitleg geeft, samen met prachtig verzorgde diorama's, een duidelijk beeld van het leven in het Perm, het Trias, het Tertiair en het Kwartair van Thüringen. Wat me opviel was dat de al eerder genoemde sauriërsporen *Chirotherium* uit de Bontzandsteen van Hildburghausen (niet ver van het museum zelf) hier vertegenwoordigd zijn met een reconstructie van de vermoedelijke maker. Verder vind ik het verrassend dat sauriërsporen uit de Winterswijkse Muschelkalk model staan voor gelijke vondsten uit de Onder-Muschelkalk van Thüringen. Ten slotte is nog opvallend dat er uit het Midden-Keuper van Thüringen twee complete dinosauriërskeletten (*Liliensternus* en *Plateosaurus*; Afb. 19) opgesteld zijn.

Steinach

Een grappig en interessant museum, ook voor kinderen, vindt u in Steinach (14 - Afb. 1). Dit Schiefermuseum ligt midden in het Schiefergebirge en alle aspecten



Afbeelding 19.
Twee dinosauriërs
(links: Plateosaurus
en rechts:
Liliensternus) uit de
Midden-Keuper van
Thüringen, te zien in
het natuurhistorisch
museum van Schleusingen.

Afbeelding 20.
Een oud school-
klasje met de leien
en de griffels in het
Schiefermuseum van
Steinach.



van leisteen zijn er te zien. Steinach was in het verleden dé leverancier van griffels voor scholen over de gehele wereld! Het museum informeert u uitgebreid over de griffelfabricage en het gereed maken van de leisteen voor dak- en muurbekleding in en rondom Steinach. Uiteraard komt ook de leisteenwinning en het daarbij benodigde gereedschap aan de orde. Een oud klaslokaaltje met natuurlijk de leien en de griffels is een echte blikvanger (Afb. 20).

SLOTOPMERKINGEN

Zoals de titel al aangeeft, behandelt deze publicatie slechts een klein onderdeel van de complexe geologie van het centrale en zuidelijke deel van Thüringen. Het artikel belicht hoofdzakelijk enkele geologische onderdelen uit het Thüringer Woud met haar randgebieden. Dieper gaande geologische en paleontologische beschouwingen over Perm en Trias pasten niet in de opzet van dit artikel.

Het artikel is grotendeels gebaseerd op eigen ervaringen tijdens enkele vakanties, dankbaar aangevuld met informatie uit de genoemde literatuur, persoonlijke

ontmoetingen en een serie goede brochures. Want uiteraard zijn er meer grotten, bezoekersmijnen, steengroeves of andere geologische ontsluitingen en musea met een geologische collectie dan hier besproken.

De bedoeling van het artikel is om u, als geologisch geïnteresseerde, enkele tips te geven bij een eventueel bezoek aan Thüringen. Voor nadere informatie over bepaalde delen van dit land kan het 'Fremdenverkehrsamt' in de omgeving u wellicht verder helpen. Ook in de aangehaalde literatuur vindt u zeker meer en uitgebreidere uitleg. Het meest recente en complete werk over de geologie van het Thüringer Woud, en de excursiemogelijkheden in dit gebied, komt uit de serie 'Sammlung Geologische Führer' nr. 95 van Thomas Martens (2003). Dit boek is aanwezig in de NGV-bibliotheek.

Een woord van dank aan dr. Ralf Werneburg (Naturhistorisch Museum Schleusingen) voor toestemming voor het plaatsen van afbeelding 7, 8 en 10 en een Ansichtkaart met dinosauriërs (Afb. 19). Ten slotte bedank ik dr. Thomas Martens (Museum der Natur Gotha) voor de overname van afbeelding 15 en 16 en de 'Saalfelder Feengrotten und Tourismus GmbH' om de Ansichtkaart van afbeelding 14 te mogen plaatsen.

LITERATUUR

- Georgi, P., 1955.** Von der Pflanzen- und Tierwelt des Deutschen Rotliegenden. Die Neue Brehm Bücherei. A. Ziemsen Verlag Wittenberg Lutherstadt, pp. 1 - 80.
- Geyer, R., 1996.** Naturschönheiten im Landkreis Eisenach. 1. Teil: Geologische Naturdenkmale. Umweltamt des Landrates Eisenach, pp. 1 - 32.
- Grimm, H., Hartmann, M., Riedel, G.-R., Scheidt, U., Stumm, R. & Zebe, R., 1996.** Naturkundemuseum Erfurt. Ausstellungsführer Naturkundemuseum Erfurt, pp. 1 -148.

Tabel 1.
Stratigrafische tabel
van Perm en Trias
voor het Thüringer
Woud (vereenvoudigd naar Maartens
2003).

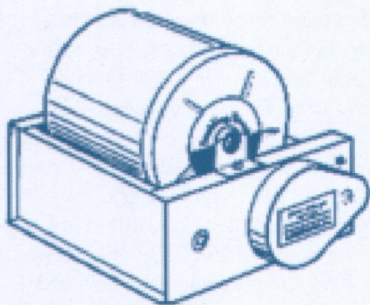
TRIAS	KEUPER MUSCHELKALK BONTZANDSTEEN		
	ZECHSTEIN (BOVEN-PERM)		
PERM	ROTLIEGEND (ONDER-PERM)	BOVEN- ROTLIEGEND	Eisenach Formatie Rotterode/Tambach/ Elgersburg Formatie Oberhof Formatie
		ONDER- ROTLIEGEND	Goldlauter Formatie Manebach Formatie Ilmenau Formatie Möhrenbach Formatie Georgenthal Formatie
CARBOON			

- Lange, P. & Pfeiffer, H., 1994.** Der Schieferbergbau im Schwarzatal. Veröff. Naturhist. Museum Schleusingen 9, pp. 3 - 40.
- Martens, Th., 1998.** Seenlandschaften und Saurierfährten in Thüringen. In: Die Urzeit. Von der Entstehung des Lebens bis zum Neandertaler. Bechtermünz Verlag, pp. 62 - 71.
- Martens, Th., 2000.** Ursaurier zwischen Thüringer Wald und Rocky Mountains. Gothaer Kultur- und Fremdenverkehrsbetrieb / Museum der Natur Gotha, pp. 1 - 80.
- Martens, Th., 2001.** Ursaurierlagerstätte Bromacker. In: Klassische Fundstellen der Paläontologie Band IV (W.K. Weidert). Goldschneck-Verlag Korb, pp. 51 - 61.
- Martens, Th., 2003.** Sammlung Geologischer Führer 95: Thüringer Wald. Borntraeger Berlin, Stuttgart.
- Riedel, G.R. & Feiler, H., 2003.** Erdwunden. Einblicke in die Erdgeschichte Thüringens. Verein der Freunde und Förderer des Naturkundemuseums Erfurt e.V., pp. 1 - 100.
- Schneider, J.W. & Werneburg, R., 1998.** *Arthropleura* und Diplopoda (Arthropoda) aus dem Unter-Rotliegend (Unter-Perm, Assel) des Thüringer Waldes (Südwest-Saale- Senke). Veröff. Naturhist. Museum Schleusingen 13, pp. 19 - 36.
- Steur, H., 2000.** Een miljoenpoot uit het Onder-Perm van Manebach (Thüringer Wald, BRD). Grondboor & Hamer 54, 6, pp. 131 - 134.
- Werneburg, R., 1996.** Temnospondyle Amphibien aus dem Karbon Mittedeutschland. Veröff. Naturhist. Museum Schleusingen 11, pp. 23 - 64.
- Werneburg, R., 2001.** *Apateon dracyiensis* - eine frühe Pionierform der Branchiosaurier aus dem Europäischen Rotliegend, Teil 1: Morphologie. Veröff. Naturhist. Museum Schleusingen 16, pp. 17 - 36.
- Werneburg, R., 2003.** Auf den Spuren unserer Umwelt: 300 Millionen Jahre Thüringen. Naturhist. Museum Schloss Bertholdsburg Schleusingen, pp. 1 - 104.

MTN-Giethoorn

Importeur LORTONE® Steenbewerkingsmachines

Kanaaldijk 18
8355 VJ Giethoorn
Tel: 0521-361544
Fax: 0521-362105



Ruim 32 jaar LORTONE® (èn de service) in Nederland
Standhouder op de meeste Nederlandse mineraalbeurzen

**Grote collectie zilveren sieraden
met en zonder edelstenen** (veel eigen ontwerpen)

*Estwing geologen gereedschap
Kunststof standaards en opbergdoosjes
Edelsteenhangars
Ruwe mineralen: slijpbaar voor trommel en cabochons
Fournituren o.a. zilveren
Cabochons en trommelstenen
Microscopen en Loepen en meer...*

Bezoek onze showroom (na tel. afspraak vragen naar Elly ten Napel of Thoni Meijer)
of neem een kijkje op onze internet-site: <http://www.mtn.nl> • E-mail: info@mtn.nl