

Niet ver ten ZW van Bundenbach ligt de enige groeve van de Hunsrück waar nog leisteen wordt gewonnen: **Grube Eschenbach I**. Hier wordt in dagbouw gewerkt (afb. C - 2); er zijn enorme storthopen, de "Halden" (afb. J - 1), waarop u uw geluk zou kunnen beproeven (mits u toestemming hebt gekregen om te zoeken). Prachtige en interessante vondsten zijn en worden in deze groeve gedaan. Bijna alle in deze uitgave afgebeelde fossielen zijn afkomstig van Eschenbach I. Van deze fossielen werden er echter maar enkele op de storthopen gevonden. De meeste zijn door de leisteenaarbeiders in de werkplaats geselecteerd. Leien met pyriet geven geen goede daklei, maar men weet maar al te goed waar de vele bezoekers zo'n interesse in hebben.

Deze platen gaan dus apart voor wie belangstelling heeft en er goed voor wil betalen.

Wie de hier beschreven geologische routes en vindplaatsen bij Gemünden en Bundenbach heeft bezocht heeft intussen ongetwijfeld al een aardige ervaring opgebouwd. U kunt eventueel nog meer "Halden" gaan bezoeken. Hiervan kunt u er tijdens een rondrit ettelijke tegenkomen, bijvoorbeeld de immense storthopen van de Altlayenkaul bij de Ahlenberg (Rudolfshaus, ZO van Bundenbach), waar nog best kleine fossielen gevonden kunnen worden. Vele van de oude, nu allemaal verlaten leisteengroeven staan op het kaartje van afb. B - 2 aangegeven.

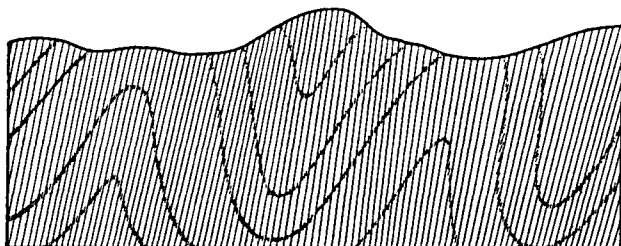
W.H.S. en J.S.-v.B.

De Hunsrückschiefer

door W.H. Südkamp en J. Stemvers-van Bommel



Afb. C - 2. Een blik in de leisteengroeve Eschenbach I bij Bundenbach. De "Plattenkalk" staat ongeveer vertikaal.



Afb. C - 1. Schematische voorstelling van het verband tussen leisploijting, afzettingsgelaagdheid en plooiing. De leisploijting (gearceerd) staat loodrecht op de drukrichting. De drukrichting heeft ook de stand van de plooiën bepaald. De afzettingsgelaagdheid is in dit voorbeeld alleen bij de linker vleugel van de meest rechtse plooi ongeveer evenwijdig aan de leisploijting! (Naar A. Holmes: Principles of Physical Geology)

Op de zeebodem komt sediment tot bezinking. Over het algemeen geldt, dat zandige afzettingen in shelfzeeën (ondiepe zeeën voor de kust) terecht komen; kalkige afzettingen komen vaak in een vrij vlak drempelgebied voor, terwijl kleiige afzettingen doorgaans in vrij diepe delen van een zeebekken worden gevonden.

De oorspronkelijke kleien van de Hunsrück-leisteen bevatten als voornaamste bestanddelen kleimineralen (zeer fijnkorrelige, glimmerachtige componenten) en kwarts; verder o.a. nog wat chloriet, muskoviet en organisch materiaal. Door druk van het steeds dikker wordende sedimentpakket werd het water tussen de mineraalkorrels voor een belangrijk deel uitgedreven. Dit proces heet inklinken en leidt tot diagenese, waarbij de slappe klei zal zijn overgegaan in een vastere vorm, bv. een kleisteen of schalie. Het gesteentevolume is dan tot ca. 1/5 van de oorspronkelijke omvang teruggebracht. De mineraalkorrels in het gesteente passen zich intussen aan de veranderende omstandigheden aan.

Tijdens de Variscische gebergtevorming werden de afzettingen geplooid en trad leivorming op: "schieferung". Door verhoogde druk en temperatuur gaan bij dit proces de fijne glimmerplaatjes, waaruit het materiaal inmiddels voor een groot deel is opgebouwd, rekristalliseren tot grotere kristallen, die eveneens uit mineralen van de glimmergroep bestaan. Deze plaatvormige

krystallen richten zich loodrecht op de drukrichting. Afb. C - 1 kan hiervan een indruk geven.

De lei is splijtbaar langs een oneindig aantal splijtvlakken, evenwijdig aan het vlak waarin de glimmerplaatjes liggen. Bij verdergaande tektoniek (plooing bijv.) kunnen er langs deze splijtvlakken kleine verschuivingen optreden. Dit wordt geïllustreerd door het feit, dat in de Hunsrück-lei zeeleliestelen uit elkaar zijn getrokken (de steelieden liggen dan iets uit elkaar) en dat verscheidene fossielen uitgerekte zijn. Zie bijvoorbeeld de trilobiet van afb. D - 8.

De splijting van de lei noemt men leispelijting of druksplijting. Op afb. C - 2 is te zien, dat de leispelijting in een groeve bij Bundenbach vrijwel vertikaal staat.

In het gesteentepakket is, behalve de leispelijting, ook de oorspronkelijke afzettingsgelaagdheid van de zeebodem aanwezig. Liggen de afzettingsgelaagdheid en de richting van de leispelijting evenwijdig aan elkaar, dan is de leisteek uitstekend als daklei te gebruiken. Ook de fossielen liggen dan in het vlak van splijting; ze kunnen in dat geval gaaf worden gevonden. Bij Bundenbach wordt de leisteek waarin druksplijting en afzettingsgelaagdheid parallel lopen "Plattenstein" genoemd. De "Platten" zijn de zandige laagjes die in deze lei voorkomen.

Maar uit afb. C - 1 blijkt ook, dat het vlak van de leispelijting lang niet altijd evenwijdig aan de afzettingsgelaagdheid ligt. In dat geval worden de goede splijteigenschappen van het produkt daklei verstoord. De leisteekbewerkers van Bundenbach en omstreken noemen deze schuin splijtende lagen "Krapstein". Deze is als daklei slecht of niet verwerkbaar - niet voor niets liggen er overal in de streek enorme afvalbergen. Maar niet alleen de leien, ook de fossielen worden schuin doorgebroken. Voor het vinden van grote fossielen is men dus aangewezen op de Plattenstein.

Plattenstein

In de omgeving van Bundenbach wordt het leisteekpakket in tweeën gedeeld door een harde gesteentebank, die de "Hans" wordt genoemd. Deze Hans is 30 - 100 cm dik en is rondom Bundenbach vele kilometers te vervolgen. Hij verloopt volgens de hoofdrichting van het gebergte: zuidwest - noordoost.

Bij het zoeken naar geschikte leisteek spoort men de Hans op, die gemakkelijk in het veld te herkennen is. Het pakket boven de Hans noemt men Eschenbacher Plattenstein. Het pakket eronder is de Hans-Plattenstein.

In de groeve Eschenbach I is de Eschenbacher Plattenstein vooral tot 1985 in exploitatie geweest. Deze bevat weinig zandige laagjes en geen oneffenheden door pyrietknobbels e.d. De Hans-Plattenstein bevat deze verdikkingen wel en is veel zandiger. Deze laag wordt sinds 1985 vrijwel zonder onderbreking gewonnen.

Welke fossielen in elk van deze lagen voorkomen is niet goed bekend. Dit komt, omdat de vondsten vaak niet in de groeve zelf, maar pas tijdens het splijten in het bedrijf worden gedaan. Uit eigen ervaring, sinds 1978, heeft W.S. de indruk, dat de volgende fossielen overheersen:

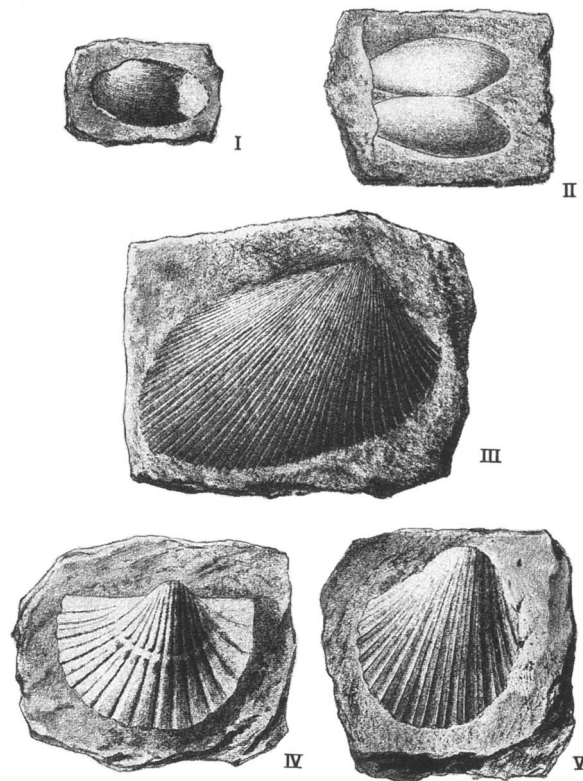
in de Eschenbacher Plattenstein:

slangster *Furcaster* sp.
zeelelie *Codiocrinus schultzei*
en *Hapalocrinus* sp.
trilobiet *Phacops ferdinandi*

pantserissen

in de Hans-Plattenstein:

Furcaster ontbreekt
zeelelies *Taxocrinus stürzti*
en *Imitocrinus gracilior*
trilobiet *Asteropyge* sp.
tweekleppigen, brachiopoden en cystoiden
pantserissen ontbreken



Afb. C - 4, I: *Ctenodonta gemündensis*;
II: *Ctenodonta millestria*;
III: *Puella elegantissima*;
IV: *Buchiola* (= *Cardiola*) *reliqua*;
V: *Buchiola* (= *Cardiola*) *bicarinata*.

Tweekleppige schelpen

De Tweekleppigen hebben in de Hunsrücklei de grootste soortenrijkdom van alle diergroepen. Het is vaak lastig ze te herkennen, maar als dat lukt blijken vele ervan te behoren tot de geslachten *Ctenodonta*, *Puella* of *Buchiola*. De afgebeelde exemplaren zijn ontleend aan L. Beushausen: Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devon (uit Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten, Band IX, Heft 3; Berlin, 1891). Dit boek was in een universiteitsbibliotheek aanwezig. Het is vaak niet eenvoudig om aan goede afbeeldingen te komen, waarmee men zijn collectie kan vergelijken en determineren! We beelden vijf kenmerkende soorten af (I - III: x 0.75, IV en V: vergroot).

Hunsrückschiefer dateren: leien in last

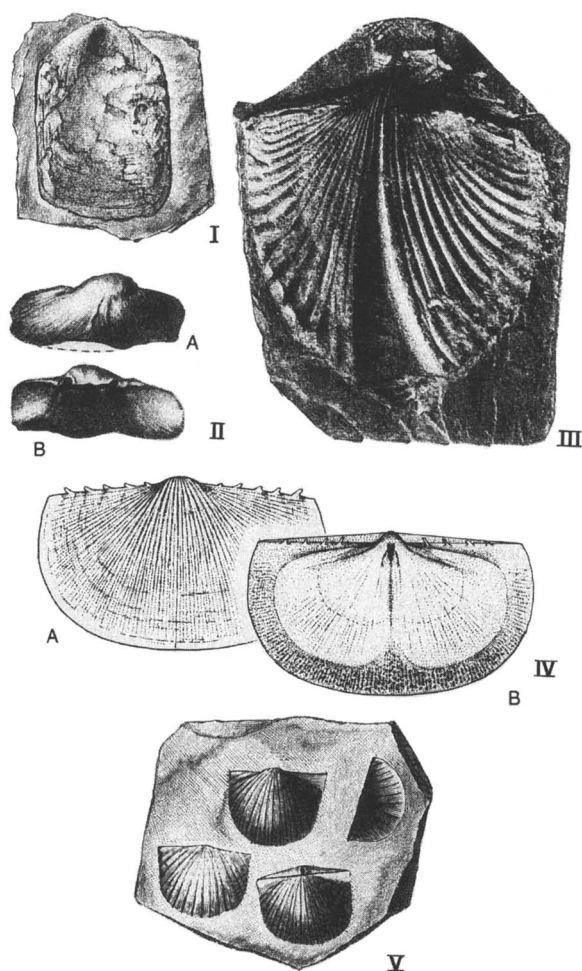
Het dateren van leisteek is een moeilijke zaak. Dat er in de Hunsrückschiefer bij Bundenbach fossielen voorkomen is een grote uitzondering: meestal zijn leien fossielloos. Zo ook de leien van de Taunus. In de leisteek van de Eifel komen weliswaar ook fossielen voor, maar veel minder soorten. Hoe oud zijn deze leistenen, waar moeten ze in de gesteentekolom worden ingepast? Besloten werd, de Hunsrückschiefer uit Hunsrück en Taunus te noemen: Hunsrückschiefer in enge zin. Plaats in de gesteente-oopenvolgving: Ulmen-onderetage (Onder-Emsien).

De leisteek in de Eifel daarentegen omvat niet alleen de Ulmen-onderetage maar ook grote delen van de iets oudere Siegenienetage. Men spreekt daarom ook wel van Hunsrückschiefer in ruime zin en bedoelt daarmee de leisteek uit de Hunsrück, Taunus en Eifel.

Brachiopoden

Vele brachiopoden zijn goede gidsfossielen voor de laag waarin ze voorkomen. Gidsfossielen hebben, geologisch gezien, een korte levensduur als soort; ze moeten liefst over een groot gebied verspreid voorkomen en, als het even kan, vrij algemeen zijn.

Het is vooral aan brachiopoden in het Rijnleisteengebied en de Ardennen te danken, dat de Devonische en Carbonische lagen goed konden worden gecorreleerd (onderling vergeleken). De brachiopoden van de Hunsrück bleken overeen te stemmen met die van het Lorelei-gebied. Deze waren Onder-Emsien (Onder-Devoon) van ouderdom. Daarmee waren ook de Hunsrück-leien gedateerd als Onder-Emsien en niet als Siegenien, zoals aanvankelijk werd gedacht. Voor de Hunsrück-leistein (Onder-Emsien) beelden we vijf kenmerkende soorten af (ware grootte).



Afb. C - 3, I. *Lingula hunsrückiana*, armklep (=rugklep); II. *Strophodonta furcillistria*, A. buitenkant van steelklep (= buikklep); B. binnenkant van steelklep. III. *Brachyspirifer explanatus*, steelklep. IV. *Chonetes sarcinulatus*, A. steelklep, buitenkant (rugzijde); B. steelklep, afdruk van binnenkant. V. *Chonetes plebejus*, 3 x steelklep (buijkzijde) en 1 x armklep (rugzijde)

Het klimaat in het Onder-Devoon

Omstreeks 375 miljoen jaar geleden lag het gebied dat nu West-Europa is iets ten zuiden van de evenaar. De luchtvochtigheid was groot, de temperatuur was zeer aangenaam: 24 - 27 °C. Voor landplanten een ideale atmosfeer om te gedijen. De oudste bekende landplanten dateren uit het Siluur; in het Devoon ontwikkelden zij zich verder. De landplantenwereld bestond vooral uit Psilofyten: planten zonder bladeren, die zich door sporen konden vermeerderen. Sporen zowel als plantdelen komen in de Hunsrückschiefer voor.

De fossielen in de Hunsrückschiefer

door W.H. Südkamp

Voor zover bekend werden de eerste gepyritiseerde Hunsrück-fossielen omstreeks 1860 verzameld, en wel door de houtvester Tischbein en door Köhler, de burgemeester van Herrstein, een plaatsje ten ZW van Bundenbach. Tischbein vond o.a. een slangster, die later naar hem werd vernoemd: *Euzonosoma tischbeinianum*.

Tot 1980 toe waren er al 450 soorten organismen beschreven, een aantal dat nu alweer hoger ligt. We geven hier de aantallen soorten, verdeeld over de planten- en dierengroepen.

Algen	1
Eerste landplanten	6
Plantaardige sporen	47
Eencelligen	1
Sponzen	5
Holtedieren: kwallen	2
Conulariën	6
Koralen	11
Bryozoën	3
Brachiopoden	63
Weekdieren: slakken	14
Koppotigen	31
Tweekleppigen	76
"Tentaculieten"	6
Geleedpotigen: schaaldieren	9
Pijlstaartkreeften	2
Zeespinnen	4
Trilobieten	13
Trilobietachtigen	3
Stekelhuidigen: Cystoiden	1
Blastoiden	2
Homalozoën	3
Zeelelies	63
Zeesterren	27
Slangsterren	23
Zeeëgels	3
Zeekomkommers	1
Vissen: Kaaklozen	3
Pantservissen	14
Sporenfossielen	2
Onbekend	2