

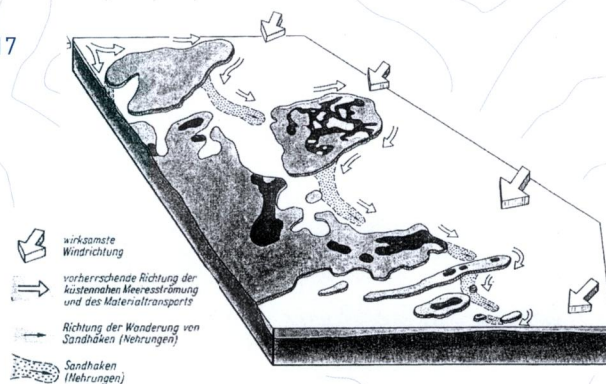
M. KUTSCHER

Dorfstrasse 10, 18546 Sassnitz (D), 0049 38392 32417

Vertaling uit het Duits: Cees de Jong

Afbeelding 1.

Landschapontwikkeling Rügen-gevormd door de ijstijden.



# EILAND RÜGEN, EEN KLEINE EXCURSIEGIDS

## Algemeen

Het eiland Rügen is met een oppervlakte van 950 km<sup>2</sup> het grootste eiland van Duitsland en heeft een kustlengte van ongeveer 570 km. Het heeft ongeveer 70.000 inwoners. De helft hiervan woont in de vier steden Bergen, Sassnitz, Putbus en Garz. Naast de landbouw zijn de belangrijkste bronnen van inkomsten allerlei activiteiten die dit eiland typeren, zoals toerisme, visvangst, visbewerking, veerdiensten, scheepsbouw en dienstverlening. Bovendien heb je er door de goede geologische omstandigheden de kalkindustrie.

Vooraf het oostelijke deel van Rügen is toeristisch. Het toerisme concentreert zich daar rond de badplaatsen Binz, Sellin, Baabe en Göhren, en het schiereiland Mönchgut. Maar ook op de schiereilanden Jasmund en Wittow vind je veel toerisme.

## Ontstaan van het eiland Rügen

Rügen wordt gekenmerkt door witte krijtrotsen. Men neemt aan dat ongeveer 20.000 jaar geleden de gletsjers van de laatste ijstijd (het Weichselien) dit krijt naar de oppervlakte hebben gedrukt. De gletsjers mengden de kalkgesteenten uit het Krijt met de afzettingen uit de voorgaande ijstijden (Elsterien en Saalien). Ook lieten ze grond- en eindmorenen achter en zorgden zo voor een landschap met een afwisselend reliëf (Afb. 1).

Tijdens het afsmelten van het landijs, zo'n 10.000 jaar geleden, steeg het zeewaterniveau waardoor de aanwezige eilanden sterk erodeerden. De zee sloeg los materiaal weg en zette het weer af op plaatsen waar het water tot rust kon komen. Uit dit materiaal ontstonden aan de rand van de eilanden zandbanken (zgn. schoorwallen) die zich zeewaarts uitbreidden. Doordat de zandbanken zover in zee uitgroeiden dat ze tegen nabij gelegen eilanden aan kwamen te liggen, werd

het water tussen de eilanden afgesloten van de zee. Zo vormden er zich lagunes, die in dit gebied Bodden worden genoemd. In het landschap van Rügen zijn de door smalle landtongen verbonden eilanden nog steeds te zien.

Erosie en sedimentatie vinden ook nu nog plaats. Steile oevers kalven af, het geërodeerde materiaal wordt door de zee meegenomen en vervolgens elders weer afgezet. Zo gaat op de ene plaats land verloren, terwijl ergens anders weer nieuw land aanslibt. Voorbeelden van nieuw aangeslibd land zijn Zuid-Rügen, het eiland Hiddensee en het schiereiland Bug.

## De natuur op Rügen

De afwisselende topografie van het eiland, haar gedifferentieerde geologische ondergrond en haar specifieke ontstaansgeschiedenis zorgen voor een veelvormige en soortenrijke natuur buiten de stedelijke en agrarische gebieden. Moerassen, dennenbossen in de duinen, schrale kalkgebieden, droge stuiflandschappen en vooral de uitgebreide beukenbossen bij Stubnitz en Granitz vormen het leefgebied van een rijk geschakeerde flora en fauna, waaronder de 26 soorten orchideeën die op Rügen te vinden zijn (Afb. 2). Reden genoeg om deze natuur te beschermen in de drie volgende natuurbeschermingsgebieden:

- Nationaalpark Jasmund (op het schiereiland Jasmund).
- Nationale park Voorpommerse Boddenlandschap (Hiddensee en delen van West-Rügen).
- Biosfeerreservaat Zuidoost-Rügen (het gebied ten zuiden van Binz tot Thiessow en Klein Zicker en naar het westen tot Putbus).

Afbeelding 2.  
Orchis purpurea.



### Krijtgebied van Rügen

Het krijt op Rügen, dat tot een hoogte van 90 meter te zien is, ontstond ongeveer 67-70 miljoen jaar geleden en is rijk aan belemnieten (Afb. 3). Op basis van deze fossiele inktvisrestanten, die in de Duitse volkmond ook wel "Donnerkeile" genoemd worden, kan de ouderdom van het krijt nader vastgesteld worden op het Onder-Maastrichtien (Boven-Krijt). Uit een diepteboring in 1961 werd de stratigrafie van het totale Boven-Krijt van Sassnitz duidelijk en bleek het Boven-Krijt tot op een diepte van ongeveer 630 meter voor te komen. Het krijt van het Onder-Maastrichtien, zoals dat bekend is van Jasmund, de kustlijn en de kalkgroeves, reikt tot een diepte van 150 meter, waarbij het vuursteenaandeel naar de diepte toe afneemt. Tijdens de afzetting van dit krijt, zo'n 67 miljoen jaar geleden, heerste er een vochtig en gematigd warm klimaat. Dit is af te leiden uit de fossiele planten die in het krijt gevonden zijn en uit een reconstructie van de geografische ligging van de Rügener Slenk in die periode. In deze slenk blijkt het krijt eertijds op 40° noorderbreedte te zijn afgezet. Dat komt overeen met de noordkant van de huidige Middellandse Zee.

In het vochtige klimaat viel veel regen, waardoor het gesteente van het vaste land erodeerde en de opgeloste producten in de kalkzee terecht kwamen. Daar gebruikten planten en dieren de erosieproducten weer om hun schalen en skeletten op te bouwen (Afb. 4). Uit de samenstelling van het krijt kan afgeleid worden welke leefomstandigheden er destijds heersten. De hoofdmassa van het krijt (98%) bestaat uit calciumcarbonaat dat overwegend van kleine plantjes en diertjes afkomstig is. Het merendeel daarvan bestaat uit de ultra-microscopische skeletten van planktonische algen (*Coccolithophora*). Hun aanwezigheid toont aan dat het krijt het sediment is van een zeer productieve binnenzee. Rivieren zorgden voortdurend voor toevoer van vers water en voedingsstoffen naar de Rügener Slenk. Deze omstandigheden waren gunstig voor de vermeerdering van de aanwezige organismen, waardoor er wel 35 mm sediment per 1000 jaar kon worden afgezet. De afgezette lagen werden vervolgens door wormen, zeekomkommers, zee-egels en andere in het sediment levende wezens aangetast en ook door aardbevingen en aardverschuivingen verstoord.



Afbeelding 3.  
Belemnieten-Rostrum. Foto: Leo Waaier.

### Kort historisch overzicht

Jaartal	Periode	Historische gebeurtenis
12.000 v. C	Mesolithicum	Eerste kolonisatie van het eiland.
4.000 v. C - 2.800 v.C.	Neolithicum	Duurzame bewoning met megalithische graven.
2.800 v. C. - 600 v. C	Bronstijd	Megalithische graven worden vervangen door grafheuvels.
600 v. C	IJzertijd	Germanen koloniseren Rügen.
300 n. C. - 600 n. C.	Grote volksverhuizing	Germanen (Rügiërs) trekken naar het zuiden. Slaven koloniseren Rügen en bouwen aarden burchten.
1168		Denen veroveren Rügen (Tempelberg Arkona). De Slaven komen onder gezag van de Deense koning en worden tot het christendom bekeerd.
1170		De eerste kerk in Bergen.
1648	Vrede van Westfalen na de Dertigjarige Oorlog	Rügen komt onder Zweeds bestuur.
1815		Rügen wordt Duits grondgebied en komt onder Pruisisch bestuur.
1945	Einde van de Tweede Wereldoorlog	Rügen komt in de Russische bezettingszone te liggen en behoort dan tot de DDR.
1990		Rügen hoort bij het herenigd Duitsland



Afbeelding 4.  
Regulaire zee-egel *Gauthiosoma princeps*.  
Foto: Leo Waaijer.

### Vorming van vuursteen

Vuursteenknoollen bestaan uit cryptokristallijne en microkristallijne kwarts. Kwarts is een algemeen voorkomende gesteentevormende mineraalgroep, die allerhande soorten (modificaties) van het siliciumdioxide (SiO<sub>2</sub>) omvat. Oorspronkelijk zat het SiO<sub>2</sub> uit de vuursteen in de skeletdelen van kiezelponzen en planktonische micro-organismen, zoals kiezelalgen en radiolariën. Wanneer deze organismen dood gingen, werden ze in de loop der tijd in het sediment ingebed en kwamen zo in een zuurstofloos milieu terecht. In het sediment werd het SiO<sub>2</sub> opgelost onder specifieke fysisch-chemische voorwaarden en onder invloed van bacteriën en organische stoffen. Het opgeloste SiO<sub>2</sub> werd op andere plekken weer afgezet. Als gevolg van dit oplossings- en verrijkingproces, ontstond na enige omzetting de zgn. 'flint' (vuursteen). Om de reeds gevormde flint, dat als kristallisatiekern functioneerde, groeiden in de loop van tienduizenden jaren nieuwe SiO<sub>2</sub>-lagen aan. Ondertussen ging de afzetting van het krijt gewoon door. De vuursteenlagen konden op deze manier blijven groeien zolang de aanvoer van SiO<sub>2</sub> in het sediment voort duurde.

### Overzicht van de soorten

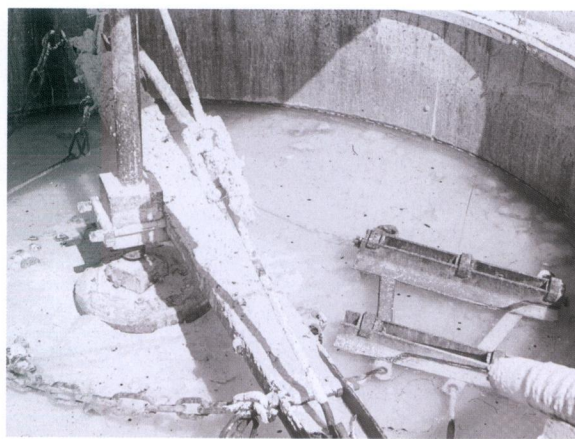
De lijst rechts geeft een overzicht van de fossielen die in het krijt van Rügen worden aangetroffen, met uitzondering van de microfossielen.

### Ontginning en toepassing van het krijt

Aangezien het krijt op veel plaatsen aan de oppervlakte van Rügen voorkomt, moet men het al in de Middeleeuwen gebruikt hebben, en misschien ook al eerder. Het krijt werd als meststof toegepast, gebrand tot ongebluste kalk en in de verfindustrie gebruikt.

Vanaf het begin van de negentiende eeuw tot in 1962 werd een zuiveringsproces toegepast waarbij door middel van een kostbare en arbeidsintensieve technologie de kalk werd gereinigd van haar vreemde bestanddelen, zoals vuursteen, fossielen of zand. Het hele proces, vanaf de winning tot de levering van het krijt, duurde ongeveer 8 weken. De afzonderlijke stappen waren:

- Handmatige krijtwinning. De arbeiders hingen aan de wand en hakten per dag ca. 7 tot 10 m<sup>3</sup> krijt uit.
- Verwijdering van vreemde bestanddelen. Aan het vermalen krijt werd onder roeren water toegevoegd (Afb.5). De vreemde materialen zonken naar de bodem en werden verwijderd.

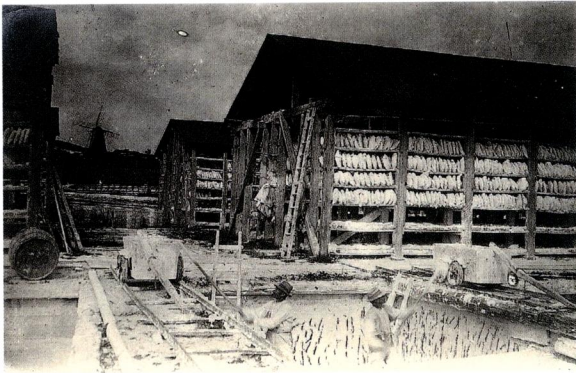


Afbeelding 5.  
Roerwerk voor de slibvorming van de ruwe kalk.  
Foto: Leo Waaijer.

- De krijt/kalkmelk liet men in bezinkbakken lopen, waar de kalk uit de melk sedimenteerde. De waterlaag boven het krijtbezinksel werd weggezogen en het resterende water liet men verdampen.
  - Het krijt, dat na deze stappen nog ongeveer 30% water bevatte, werd in bekkens geschept en op schragen gestapeld om het aan de lucht te laten drogen (Afb. 6).
  - Wanneer het krijt nog slechts 3 tot 5% water bevatte, werd het in vaten en zakken verpakt en verzonden.
- Deze technologie vindt ook nu nog toepassing. Alleen wordt het krijt nu met baggermolens ontgonnen, via transportbanden afgevoerd, in watertrommels gereinigd, onder vacuüm en droging van het water ontdaan en in zakken of grote bulkpartijen verzonden. Het hele proces

Soorten	Aantal vastgesteld	Aantal mogelijk
Porifera (Sponzen)	23	30
Anthozoa (koralen)	5	
Bivalvia (mosselen)	70	
Gastropoda (slakken)	5	70
Scafopoda (tandschelpen)	2	
Nautiloidea (Nautiloïden)	45	
Ammonoidea (ammonieten)	15?	
Belemnoidea (belemnieten)	4	
Brachiopoda (armpotigen)	37	
Bryozoa (mosdiertjes)	275	300
Polychaeta (wormen)	35	40
Cirripedia (rankachtigen)	12	15
Malacostraca (kreeften)	4	10?
Crinoidea (zeelelies)	16	
Asteroida (zeesterren)	26	35
Ophiuroidea (slangsterren)	37	40
Echinoidea (zee-egels)	38	40
Holothuroidea (zeekomkommers)	35	40
Chondichthyes (kraakbeenvissen)	38	
Osteichthyes (beenvissen)	12	
Reptilia (reptielen)	2	

Afbeelding 6.  
Droogloodsen.



duurt nu ongeveer 80 minuten en verloopt helemaal computergestuurd.

Het krijt (de kalk) vindt veel aftrek door zijn grote zuiverheid en geringe korrelgrootte. Het wordt bijvoorbeeld toegepast als vulstof in de chemische en keramische industrie, bij de ontzwaveling van de rookgassen van energiecentrales, als geneesmiddel bij patiënten met kalktekort en als meststof in de landbouw.

### Afzettingen uit de ijstijd

De stranden van Rügen zijn voor een deel compleet met stenen bedekt (Afb.7), vooral langs de steile klifkusten. Naast de vuursteen uit het Krijt, bestaan deze stenen voornamelijk uit kristallijne gesteenten, zoals granieten, porfieren en gneizen, die door het landijs tijdens de ijstijden uit Scandinavië en de Oostzeebodem hier naar

toe zijn gebracht. Tussen het overwegend kristallijne gesteente bevindt zich ook sedimentair gesteente, zoals kalk, zandsteen, leisteen of limonietachtig gesteente, waarvan de samenstelling sterk uiteenloopt. Het aandeel sedimentair gesteente kan lokaal zelfs groot zijn. Aan de Rügen stranden komen de lichte kalkgesteenten voornamelijk uit het Ordovicium (met trilobieten en orthoceren), bitumenhoudende, trilobiethoudende zwarte kalksoorten uit het Cambrium en Beyrichien-kalken met brachiopoden uit het Siluur. Gesteenten uit het Devoon, Carboon, Perm en Trias ontbreken. Jura-gesteenten met veel mollusken worden vaak op Zuid-Rügen aangetroffen en diverse kalken uit het Krijt van Scandinavië zijn op het hele eiland wijdverbreid. Op basis van het aantal op Rügen gevonden soorten (2000) en rekening houdend met de betrekkelijk korte periode waarin Rügen gevormd is, schat ik het aantal verschillende soorten macro-fossielen in sedimenten uit de ijstijd, in Noord Duitsland en Scandinavië, op 600.000.

### Verantwoording

De redactie is de heer Siebe de Jong van de afdeling West-Friesland erkentelijk voor zijn medewerking om deze tekst te verkrijgen.



Afbeelding 7.  
Klif in Dwasieden. Foto: Leo Waaijer.