

# Asselkrebse von Korallenriffen

## Marinbiologische Grundlagenforschung in Französisch-Polynesien

Von Hans-Georg Müller

Verfolgt man die marinbiologische Literatur der vergangenen Jahre, so wird deutlich, daß immer mehr angewandte Aspekte der Forschung in den Vordergrund treten. Wie außerordentlich gering die Fauna des marinen Milieus jedoch immer noch bekannt ist, zeigt sich sofort, wenn man die durch ihre Körpergröße auffälligen Tiergruppen einmal beiseite läßt und sich mit jenen Organismen beschäftigt, die meist erst durch die Zuhilfenahme einer Lupe oder eines Mikroskops erkennbar werden. Durch ihr oft gehäuftes Auftreten sind diese aber wichtige Glieder in der Nahrungskette mariner Ökosysteme. Eine Bestandsaufnahme der Meeresasseln auf Moorea und Bora Bora, den Gesellschaftsinseln, im tropischen, südöstlichen Pazifik erbrachte zahlreiche für die Wissenschaft bisher unbekannte Arten und verblüffende Daten zu ihrer ökologischen Verbreitung auf den Korallenriffen.

dieser Crustaceen zunächst einmal taxonomisch aufarbeiten muß. Als einziger publizierte vor etwa 85 Jahren der italienische Forscher Guisepppe Nobili zwei kurze Arbeiten über einige Isopoden dieser Region, allerdings aus dem benachbarten Tuamotu-Archipel, der östlich der Gesellschaftsinseln liegt. Die Asselfauna der Gesellschaftsinseln selbst blieb hingegen bislang völlig unbearbeitet.

Meeresasseln – wissenschaftlich als Isopoda bezeichnet – sind mit einigen tausend Arten weltweit verbreitete, meist kleine Krebstiere, die vom Gezeitenbereich bis in die extremsten Bereiche der Tiefsee zu finden sind. Erst in den letzten drei Jahrzehnten wurde die Artenerfassung verstärkt vorangetrieben, und es zeigte sich immer wieder, daß offenbar erst ein Bruchteil des zu erwartenden Artenpotentials bekannt ist. Angaben zur Biologie und Ökologie sind erst von einigen Arten, meist aus dem Nord-Atlantik, Mittelmeer oder der Antarktis, verfügbar. Die große Formenvielfalt der Isopoden, bedingt durch deren Anpassung an unterschiedlichste Lebensbereiche, macht diese Tiere für taxonomische und ökologische Untersuchungen besonders interessant. Um jedoch Meeresasseln in detaillierte ökologische Betrachtungen einzu beziehen, muß man zunächst alle im jeweiligen Untersuchungsgebiet lebenden Arten erkennen können. Das ist das erforderliche Minimum, die Basis, auf der sich ökologische Arbeit auf Artniveau aufbaut.

### Das Untersuchungsgebiet

Erste Untersuchungen zur Asselfauna der Korallenriffe in Französisch-Polynesien zeigten, daß man hier quasi Neuland betritt und in mühevoller Kleinarbeit jede Familie

*Abb. 1 und 2: Das Saum- und Barriereriff bei Tiahura. Das vom Ozean über das Riff eingeflossene Wasser wird über einen Kanal zwischen beiden Riffotypen wieder abgeleitet. Bei den dunklen Flecken auf dem Riffdach handelt es sich vor allem um abgestorbene Korallenkolonien (oben). Korallenkolonien im Flachwasserbereich des Riffdachs. Im Vordergrund, dunkler gefärbt das tote Korallensubstrat, in dessen Lückensystem eine reichhaltige Fauna lebt (unten).*





Die Insel Moorea, etwa 25 Kilometer nordwestlich von Tahiti im tropischen Südost-Pazifik gelegen, war der Ausgangspunkt der Feldarbeiten, die sich von März bis April 1988 über die Dauer von etwa sechs Wochen erstreckten. Hier befindet sich die Außenstelle des „Laboratoire de Biologie Marine et de Malacologie“ in Perpignan, Frankreich, unter der Leitung von Dr. Bernard Salvat: das Institut „Antenne du Muséum National d’Histoire Naturelle et de l’Ecole Pratique des Hautes Etudes“ (Direktor: Dr. René Galzin). Dieses erst 1971 gegründete und hauptsächlich für Feldarbeiten vorgesehene Institut bietet neben französischen Wissenschaftlern auch ausländischen Gastforschern die Möglichkeit, hier ihre eigenen Forschungsprojekte durchzuführen. Diese lagen in den vergangenen Jahren fast ausschließlich im angewandten Bereich der Biologie und Geologie, so daß die nunmehr in enger Zusammenarbeit begonnene Grundlagenforschung eine interessante und auch notwendige Ergänzung darstellt, deren Ausbau und Erweiterung auf andere wenig bekannte Tiergruppen in naher Zukunft geplant ist.

Die Insel Moorea ist Teil eines erloschenen Vulkansystems und etwa 1,2 Millionen Jahre alt. Sie ist von einem fast geschlossenen Ring von Korallenriffen umgeben. Entlang

der Küste befinden sich zahlreiche, oft unterbrochene Saumriffe. Weiter seewärts schließt sich ein breiter Kranz von Barriereriffen an. Die Entstehungsgeschichte beider Rifftypen ist unterschiedlich. Während Saumriffe direkt an der Küste ansetzen und in Richtung auf das offene Meer wachsen, entstehen Barriereriffe in einiger Entfernung zum Ufer. Bedingt durch eine Senkung des Untergrundes oder Hebung des Meeresspiegels können sie dann zu mächtigen Dimensionen anwachsen. Beide Rifftypen sind durch einen Entwässerungskanal getrennt, durch den das über das Riff eingedrungene Wasser wieder über eine Verbindung zum offenen Ozean abfließen kann (siehe Abb. 1). In diesen Kanalsystemen herrscht oftmals eine starke Strömung. Im Nordosten von Moorea allerdings fehlt ein Saumriff, und das Barriereriff verläuft direkt am Ufer entlang.

**Wie findet man Asselkrebse?**

Wenn eine Tiergruppe, deren Artenbestand man erfassen und beschreiben will, in einem bestimmten Gebiet ungenügend bekannt ist, muß als erster Schritt die vollständige Erfassung der vorhandenen Arten angestrebt werden. Nur dann werden am ehesten Zusammenhänge sichtbar, die später in die angewandte Forschung, wie Ökolo-

gie, Phylogenie und Zoogeographie, einfließen können. Dies wurde bei den Freilandarbeiten auf Moorea und Bora Bora vor allem durch ein möglichst großes Probenvolumen an den verschiedenen Riffabschnitten erreicht.

Die Ausrüstung, die man benötigt, ist denkbar einfach. Da die ersten Untersuchungen auf die Besiedlung toter Korallen und Algenbestände des Flachwasserbereichs (siehe Abb. 2) bis zur Riffkante beschränkt waren, erübrigte sich selbst der Einsatz von Tauchgerät und Boot. Stabiles Schuhwerk und feste Handschuhe hingegen sind zum Schutz vor scharfkantigen Korallen und Seeigeln unentbehrlich. Als Behälter zum Sammeln des toten Korallensubstrats und der Algen dienten dicht verschließbare Plastiktonnen von 25 oder 50 Litern Inhalt, die über ein stabiles Seil mit einem Karabinerhaken an einem Gürtel befestigt wurden. Oft ließ sich das durch die Tätigkeit von Bohrorganismen, wie Schwämme, Muscheln und Würmer, brüchig gewordene Korallensubstrat leicht mit der Hand abbrechen. Nur selten mußte ein Hammer zu Hilfe genommen werden.

Während es in den geschützten Lagunenabschnitten sehr einfach ist, Substrate zu sammeln, wird daraus in den stark exponierten Bereichen des Riffdaches nahe der äußeren Riffkante geradezu Schwerarbeit. Man muß den Wellengang ständig beachten und möglichst die Substrate nur bei Ebbe sammeln. Bei Flut läuft man im äußeren Bereich des Barriereriffs Gefahr, über das Riff geschleudert zu werden. Der Rücktransport der Proben erwies sich hingegen als problemlos. Läßt man in dem dicht verschlossenen Behälter noch einen ausreichenden Luftraum, so können durch den Auftrieb auch schwere Proben, die dann über das Riff schwimmen, ans Ufer gebracht werden.

**Bearbeitung des Materials**

Im Labor werden die Algen und das Korallensubstrat zunächst mit Alkohol versetzt, um die darin vergesellschafteten Organismen zu betäuben. Kurz darauf wird das Substrat unter fließendem Wasser gewaschen und die Korallenstücke weiter zerkleinert. Schließlich wird die Probe aufgeschwemmt, also mit der Hand aufgerührt, so daß sich die leichteren Probenbestandteile in der Flüssigkeit sammeln und dann als Überstand durch ein feinmaschiges Netz mit einer Maschenweite von 0,5 Millimetern abgossen werden können. Dieses konzentrierte Material wird anschließend in einer Mischung aus Formalin und Seewasser im Verhältnis 1:10 fixiert. Da das Formalin im Laufe der Zeit durch Oxidation säurehaltig wird, was die kalkhaltigen Panzer der Crustaceen aufweicht, ist spätestens nach einigen Wochen eine Übertra-

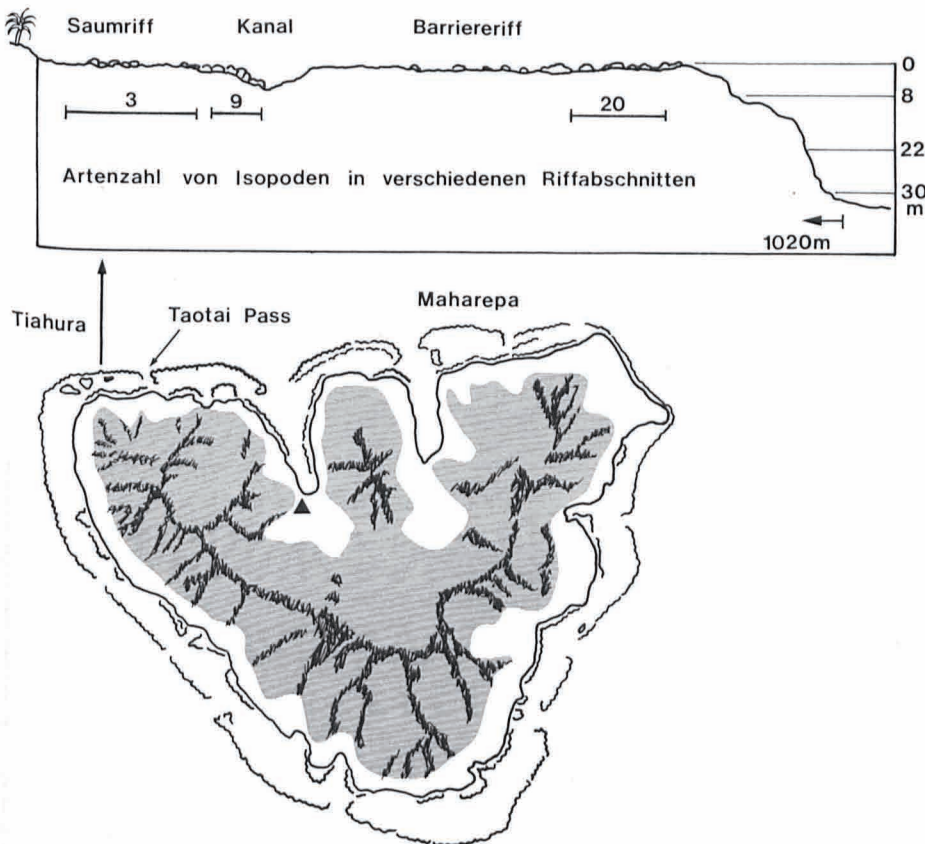


Abb. 3: Querschnitt durch das Saum- und Barriereriff im Bereich Tiahura, die durch einen maximal 12 m tiefen Entwässerungskanal voneinander getrennt sind. Die Artenzahl der Isopoden nimmt seewärts stark zu. (Siehe auch Titelbild). Dreieck: Lage des „Antenne Museum“.

gung des Materials in 50prozentiges Äthanol erforderlich.

Die Proben zu sortieren ist eine sehr zeitraubende Arbeit, da viele der Krebse eine Körperlänge von weniger als zwei Millimetern aufweisen und daher nur bei entsprechender Vergrößerung mit einer Lupe zu erkennen sind. Etwa 400 Stunden Arbeit waren erforderlich, um alle Asseln vollständig abzutrennen. Nicht weniger aufwendig ist die anschließende Zuordnung der Arten, die nun schon zwei Jahre andauert und fast abgeschlossen ist. Da bei schlecht bekannten Tiergruppen immer mit einem Prozentsatz bisher unbekannter Arten gerechnet werden muß, ist eine umfassende Kenntnis auch der älteren Literatur unabdingbar, um diese Formen korrekt in das bestehende System einzuordnen.

Die eigentliche Bestimmungsarbeit erfordert die Präparation der Exemplare mit feinsten Metallnadeln, Minutienstiften, wobei alle Extremitäten, meist 18 auf einer Seite, abgetrennt werden. Von diesen werden Mikropräparate hergestellt, indem man sie in Glycerin, das mit Paraffin versiegelt wird, auf einem Objektträger einbettet. Hat man schließlich eine ungenügend bekannte oder für die Wissenschaft neue Art entdeckt, so wird deren genaue Beschreibung unter Einbeziehung der Entwicklungsstadien und der Geschlechtsunterschiede notwendig. Die hierbei anfallenden Zeichnungen können bei einer Art durchaus den Raum mehrerer Druckseiten einnehmen. Bei bisher unbekannten Arten muß der Beschreiber schließlich einen passenden Namen geben. Unter Berücksichtigung der international einheitlichen Nomenklaturregeln bezieht sich dieser meist auf morphologische Besonderheiten oder auf den Fundort bzw. eine Person, die im Zusammenhang mit der untersuchten Tiergruppe Außergewöhnliches geleistet hat. Dieser Name wird erst nach der Veröffentlichung der Artbeschreibung in einer dafür zugelassenen Zeitschrift offiziell gültig.



**Erste Ergebnisse**

Insgesamt wurden auf Moorea bei sechs Riffabschnitten Proben entnommen, wobei darauf zu achten war, sowohl geschützte als auch stark wellenexponierte Bereiche in die Untersuchungen einzubeziehen. Wegen der erschwerten Arbeitsbedingungen in der Nähe der exponierten Riffkante überwog zwangsläufig das Probenvolumen aus den geschützten Riffabschnitten. Nach dem Sortieren des Materials in die einzelnen Arten zeigte sich ein unerwartetes Ergebnis: Lediglich sechs von 42 auf Moorea gefundenen Arten lebten in geschützten Bereichen. Auf dem Riffdach des Saumriffs im Bereich Tiahura (Abb. 3) fanden sich gar nur drei Arten, obwohl von hier das weitaus größte Probenvolumen eingebracht wurde. Die Artenzahl erhöht sich schließ-

lich weiter seewärts. Am seeseitigen Abhang des Tiahura-Saumriffs beherbergte das tote Korallensubstrat immerhin neun Arten. Dieser Abschnitt ist zwar kaum wellenexponiert, allerdings herrscht durch den Entwässerungskanal zwischen Saum- und Barriereriff eine gezeitenbedingt schwankende, zum Teil recht starke Strömung. Die bei Tiahura höchste Zahl mit 20 Arten fand sich im sowohl strömungs- als auch wellenexponierten äußeren Riffdach des Barriereriffs. Innerhalb eines eng begrenzten Bereichs war die Artenzahl mit 24 bei dem sowohl stark strömungs- als auch wellenexponierten Barriereriffs bei Maharepa auf Moorea (Abb. 3) am höchsten. Solche krassen Unterschiede in der Artenverteilung zwischen geschützten und exponierten Bereichen sind aus Untersuchungen in anderen geographischen Regionen bisher nicht bekannt.

Diese Befunde werden durch die Daten von den anderen Riffabschnitten auf Moorea und durch eine vergleichende Untersuchung auf der rund 300 Kilometer nordwestlich von Tahiti gelegenen Insel Bora Bora gestützt. Die Ursachen für dieses überraschende Verbreitungsmuster sind noch unklar und bedürfen weiterer Untersuchungen. Ein ausgeglicheneres Mikroklima mit konstanterer Temperatur und höherem Sauerstoffgehalt des stärker durchmischten Meerwassers in exponierten Bereichen mag hier, zusammen mit dem verfügbaren Nahrungsangebot, eine Rolle spielen.

Auch systematisch barg das gefundene Material sehr viel Neues. 32 der 42 auf Moorea gesammelten Arten gehören zweifellos zu bisher für die Wissenschaft unbekannten Formen (Abb. 4 bis 7). Darunter befanden sich sogar eine neue Gattung und eine neue Tierfamilie (Abb. 6). Am artenreichsten vertreten war die durch ihren schlanken Körperbau für das Leben in engen Lückensystemen gut angepasste Unterordnung An-

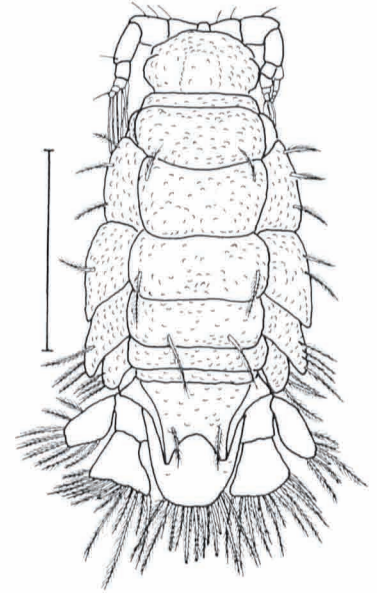


Abb. 6: Diese Art aus einer neuen Familie steht verwandtschaftlich den holzbohrenden Asseln (Familie Limnoriidae) nahe. Die Männchen haben die Mundwerkzeuge rückgebildet und nehmen offenbar keine Nahrung mehr zu sich. Maßstab 0,5 mm.

thuridea mit insgesamt 13 Arten aus drei Familien (Abb. 4).

Daß es sich bei dem in Polynesien gefundenen Verbreitungsmuster der Asseln auf Korallenriffen nicht um eine Ausnahme handelt, zeigte eine Anfang 1989 auf der tropischen Vulkaninsel La Réunion im südlichen Indischen Ozean durchgeführte Vergleichsuntersuchung. Auf dieser Insel mit einem noch tätigen Vulkan sind lediglich entlang der Westküste einige kleine Saumriffe ausgebildet. Auch hier fand sich der weitaus größte Teil der insgesamt 23 Arten im wellenexponierten Bereich der Riffe. Der intensiv untersuchte, geschützte Lagu-

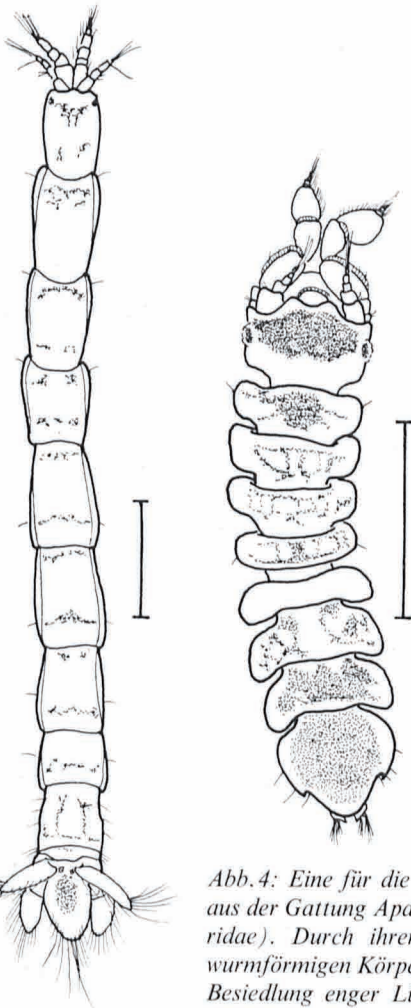


Abb. 4: Eine für die Wissenschaft neue Art aus der Gattung *Apanthura* (Familie Anthuridae). Durch ihren sehr schlanken, fast wurmförmigen Körper sind diese Tiere an die Besiedlung enger Lückensysteme hervorragend angepaßt. Maßstab 0,5 mm (links).

Abb. 5: *Joeropsis gertrudae* Müller 1989. Eine erst kürzlich vom Autor beschriebene Art aus der kaum bekannten Familie Joeropsidae. Ein vollständiger Artname setzt sich stets aus vier Teilen zusammen: dem Gattungsnamen, der Artkennzeichnung (hier *gertrudae*, benannt nach der Frau des Verfassers), dem Nachnamen des beschreibenden Autors, sowie dem Jahr, in dem die zugrundeliegende Publikation erschien. Einmal veröffentlicht, ist dieser Name für alle Zeiten gültig. Maßstab 0,5 mm.



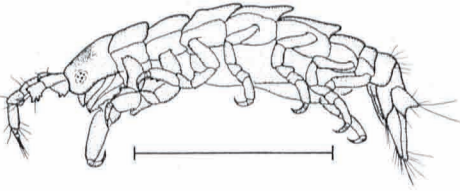


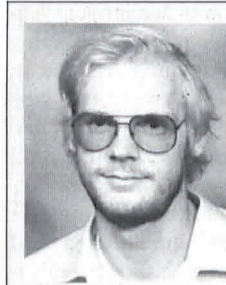
Abb. 7: Eine bisher unbekannte Art aus der Gattung *Minyanthura* (Familie *Paranthuridae*). Hierher gehören die weltweit kleinsten Meeresasseln. Ihre Körperlänge bleibt deutlich unter 1 mm. Maßstab 0,5 mm.

nenbereich hingegen war außerordentlich artenarm. Der prozentuale Anteil neuer Arten lag etwa gleich hoch wie in Polynesien.

## KTB-Hauptbohrung gestartet

Mit einem Knopfdruck von Bundesforschungsminister Dr. Heinz Riesenhuber begann Anfang September die Hauptbohrung des Kontinentale Tiefbohrprogramms (KTB) in Windischeschenbach in der Oberpfalz. Ziel dieses in Deutschland bisher einmaligen Großprojekts zur Erkundung des Erdkrustenprofils ist es, neue Erkenntnisse über den strukturellen Aufbau, die Dynamik und die Evolution intrakontinentaler Krustenbereiche zu gewinnen. An dem Projekt in der Oberpfalz, das von Bonn mit fast 500 Millionen Mark gefördert wird, beteiligen sich rund 50 Universitäten und Forschungseinrichtungen aus aller Welt. Die wissenschaftliche Koordination liegt bei Prof. Dr. Rolf Emmermann vom Institut für Geowissenschaften und Lithospärenforschung der Universität Gießen.

Bis Ende 1994 will man in Windischeschenbach bis zu einer Tiefe von mindestens 10000 Metern ins Erdinnere eindringen. In der Pilotphase des KTB, die im September 1987 begann und im April dieses Jahres abgeschlossen wurde, hatte man eine Tiefe von 4000 Metern erreicht. Die an der



### Zum Autor:

Dipl.-Biol. Hans-Georg Müller, Jahrgang 1957, promoviert zur Zeit über *Taxonomie und Ökologie von Asselspinnen der Karibik-Küste*

*Kolumbiens. Arbeitsgebiete sind Taxonomie und Ökologie terrestrischer Spinnentiere, sowie Asselspinnen und marine Crustaceen. Seinen bisher rund 125 Publikationen liegen u. a. Forschungsreisen nach Kolumbien, Polynesien, Sri Lanka, Kenia, Le Réunion und Martinique zugrunde.*

### Mitautor nicht genannt

Im letzten Spiegel der Forschung (Heft 1/1990) wurde versehentlich der zweite Autor des Artikels „Wie werden Filme wahrgenommen und verarbeitet? Der Gießener AV-Wirkungstest – ein wissenschaftliches System zur präzisen Auswertung von Rezeptionsdaten“ nicht genannt. Die Autoren sind Wolfgang Gast und Martin Wachtel. Dr. Martin Wachtel, M. A., Jahrgang 1951, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Didaktik der deutschen Sprache und Literatur der Universität Gießen. 1987 wurde er am Fachbereich Germanistik der Universität Gießen promoviert. Seine Dissertation schrieb er über das Thema „Die Darstellung von Vertrauenswürdigkeit in Wahlwerbespots des Bundestagswahlkampfes. Eine argumentationsanalytische und semiotische Untersuchung“. Zur Zeit arbeitet er an einer Habilitation zum Thema „Lesen oder Zuschauen: Eine empirische Studie zur qualitativen Rezeptionsforschung“. Dr. Wachtel hat zahlreiche Beiträge zur Semiotik, Theorie und Didaktik der Massenmedien veröffentlicht.

Bohrung beteiligten Firmen haben für die Hauptbohrung des KTB eine völlig neue Bohranlage entwickelt, die mit einem neuartigen automatischen Senkrechthohrsystem ausgestattet ist. Während die Pilotbohrung an ihrem tiefsten Punkt eine Abweichung von 170 Metern hatte, sollen die ersten 5000 Meter der Hauptbohrung so senkrecht wie möglich nach unten führen. Die Untersuchungen des Proben- und Datenmaterials der Vorbohrung hatten bereits zu einer Reihe von Überraschungen geführt. So fanden sich in den Bohrkernen über 30 verschiedene Mikrofossilien, anhand derer das Entstehungsalter des betreffenden Gesteins von Wissenschaftlern des Instituts für Angewandte Geowissenschaften der Universität Gießen auf etwa 400 Millionen Jahre datiert wurde. Der strukturelle Aufbau der durchbohrten Gesteinsabfolge erwies sich als erheblich komplizierter als vorhergesagt, und ab einer Tiefe von 3200 Metern traten zunehmend hochkonzentrierte Salzlösungen und Gase, wie Methan und Helium, auf offenen Klüften im Gestein auf.

Lau