

20 Bamberg Donnerstag, 27. Januar 1994/FT

Rote Riesen und Weiße Zwerge

M. Hösch klärte über „Explodierende Sterne“ auf

Beim Sprechabend der Naturforschenden Gesellschaft sprach M. Hösch, Coburg, über „Explodierende Sterne“ und begann mit einer Übersicht über die unterschiedlichen Eigenschaften der Himmelskörper

Im Innern aller Sterne laufen atomare energieliefernde Prozesse ab. Die dabei entstehende ungeheure Wärme bewirkt eine ständige Ausdehnung der Sternmaterie, der die Schwerkraft entgegenwirkt. Beide Kräfte stehen in Wechselbeziehung bzw. im Gleichgewicht. Einzige Möglichkeit, etwas über die Eigenart eines Sterns zu erfahren, ist die spektrale Analyse des ausgesandten Lichts. Hierdurch gelang es anhand des sog. Hertzsprung-Russell-Diagramms die Sterne nach ihrem Alter zu klassifizieren und einen Lebenslauf der Sterne vorherzusagen.

Der Beginn ist eine riesige Gaswolke, die in einigen Milliarden Jahren die sogenannte Hauptreihe durchläuft,

wobei die Kernfusion des Wasserstoffs zu Helium als Energielieferant fungiert. In der nächsten Phase des Roten Riesen erfolgt ein Elementaufbau bis zum Eisen. Dieser zerfällt unter Energieaufnahme wieder zu Helium, wobei der Stern einen Kollaps erleidet und zum „Weißen Zwerg“ wird. Bei über 1,44 Sonnenmassen läuft der Zyklus schneller ab und das Endstadium ist ein Neutronenstern oder Pulsar, der gepulste Radiowellen aussendet.

Bei noch größeren Himmelskörpern kann beim Kollaps eine Supernova entstehen, eine Explosion des Himmelskörpers mit einem Helligkeitsanstieg auf das Hundertmillionenfache, bei der die unvorstellbare Masse der Sternhülle in den Raum geschleudert wird. Überreste einer Supernova sind heute noch im Crabnebel zu sehen. Das kosmische Ereignis ist von den Chinesen im Jahre 1054 beobachtet worden

Dr. B8

14 Bamberg Mittwoch, 23. März 1994/FT

6000 Kilometer durch Australien

Dr. Borchardt berichtete über die geologischen Formationen

Beim Sprechabend der Naturforschenden Gesellschaft sprach Dr. Martin Borchardt über „Geologische Impressionen aus Westaustralien“. Der Referent hat im Sommer letzten Jahres auf einer 6000 Kilometer langen Fahrt den Westen mit dem wüsten- und steppenartigen australischen Becken von Perth in Richtung Norden bis Port Hedland am Indischen Ozean bereist.

Als erstes berichtete er von den heute zumeist stillgelegten Smaragdminen von Poona, die in ihrer Geologie dem Vorkommen des Habachtals ähneln. In der Nähe liegt der riesige Monolith Walga Rock, ein Sandsteinblock von 100 Metern Höhe und einigen Kilometern Länge, eine heilige Stätte der Aborigines, wovon Felamalereien zeugen. In dieser semiariden Gegend leben das Känguruh und der australische Laufvogel, der Emu.

Bei Newman, dem Zentrum des australischen Eisenerzbergbaus, wird in einem riesigen, über 100 Meter tiefen Tagebau mit modernsten Abbaumaschinen das Erz gewonnen: Hämatit mit ca. 70 Prozent Eisengehalt. Auf einer firmeneigenen Bahn wird es nach dem 420 Kilometer entfernten Port Hedland gebracht, von wo es

nach Japan und bis nach Deutschland verschifft wird. Weiter nordwärts liegen die Goldfelder von Nullagine, die vor ca. 100 Jahren einen Goldrausch erlebten. Das begehrte Edelmetall ist meist in den „Grennstone Belts“, arachaischen, d. h. mehr als 2,5 Milliarden Jahre alten Gesteinen, an quarzführende Adern gebunden, findet sich aber vielerorts auch in Form von Nuggets. Goldsucher mit Metalldetektoren waren besonders im letzten Jahrzehnt äußerst aktiv, werden jedoch auch heute noch fündig.

Üppige Vegetationsinseln im Meer der Dornensteppe bilden die „Pools“, wo Sittiche und Papageien die riesigen Eukalyptusbäume bevölkern. Vor der Nordwestküste liegt das Ningaloo Reef, ein Meeres-Nationalpark vergleichbar dem Great Barrier Reef, mit noch menschenleeren Stränden. Ein weiterer Park, Hamelin Pool, schützt Stromatoliten, wo diese lebenden Fossilien kohlkopfähnliche Gesteinsgebilde erzeugen. In dieser Küstenregion liegt auch die Delphinforschungsstation Monkey Mia.

Der letzte Besuch führte Borchardt nach Perth, der Hauptstadt Westaustraliens, in die Goldmünze, die Royal Mint, die reiche Goldschätze, sogar kristalline Goldstufen, feilbietet.

Alzheimer war ein Unterfranke

Symptome und Ursachen des Altersschwachsinn

160 Jahre alt wird die Naturforschende Gesellschaft in diesem Jahr. Zum Auftakt des Jubiläumjahres sprach Professor P. Krauseneck, Chefarzt der Neurologischen Klinik Bamberg, über „Formen und Behandlungsmöglichkeiten des Alterschwachsinn (Demenz)“.

Einführend erklärte der Referent, daß zur Zeit ca. 20 Prozent der 80jährigen und 30-40 Prozent der 90jährigen mit verschiedenen Formen der Demenz zu kämpfen haben.

Bereits im alten Rom bekannt

Es handele sich aber nicht um eine Zivilisationskrankheit. Bereits ein Schriftsteller im antiken Rom berichtet über dieses Leiden. Als Krankheit erkannt und medizinisch beschrieben wurde die Demenz von Alois Alzheimer, Professor in Breslau. Alzheimer (1864-1915) stammt aus dem unterfränkischen Marktbreit. Ihm zu Ehren wurde die Demenz auch Alzheimerische Krankheit genannt.

Ein Aussetzer ist keine Demenz

Ein momentaner kleiner Gedächtnisaussetzer ist noch lange kein Grund zur Beunruhigung, erklärte der Referent. Der von der schleichenden Krankheit Betroffene könne häufig die Ausfallerscheinungen nicht folgerichtig zuordnen oder merke sie überhaupt nicht. Eine Abgrenzung der Symptome sei, so Krauseneck, nicht ganz einfach. Begründeter Verdacht bestehe bei anhaltender Gedächtnisstörung.

Falls weitere Symptome wie gestörtes Urteilsvermögen, Sprachstörungen, Schwierigkeiten mit dem Sprachverständnis oder Verlust der Persönlichkeitszüge zusätzlich auftraten, bestehe erhöhter Verdacht.

Vorgetäuschter Schwachsinn?

Doch auch schwere Depressionen könnten eine Demenz vortäuschen, dann liege eine sogenannte Pseudodemenz vor. Wie Krauseneck darlegte, unterscheiden die Mediziner mehrere Formen der Demenz. Ergebnisse der Autopsie von 73 an Symptomen des Alterschwachsinn verstorbenen Patienten ergaben für die Hälfte die Form einer senilen Demenz, für ein Drittel „Mischformen und Folgeerscheinungen anderer Leiden, beson-

ders von Schlaganfällen, und nur ein Siebtel entfalle auf solche Formen, die bevorzugt therapeutisch beeinflussbar seien.

Wie man sie erkennt

Können Geräte bei der Diagnose helfen? Im fortgeschrittenen Stadium läßt sich mit Hilfe eines EEG erkennen, daß bei akustischen Reizen falsche Hirnbereiche angesteuert werden. Durch die Computertomographie werden außerdem Folgeschäden von Schlaganfällen und Durchblutungsstörungen in Gehirnpartien sichtbar.

Hilfe durch Abflußschlauch

Ein Sonderfall einer behandelbaren Demenz sei die Behinderung des Nervenwasserabflusses im Gehirn, die sich durch Einsetzen eines Abflußschlauches beheben lasse. Der Einsatz der Kernspintomografie erlaubt hierbei eine verbesserte Darstellung der veränderten Gehirnpartien und des Nervenwasserabflusses.

Woher kommt Alzheimer? Nach Krauseneck kann man beim momentanen Erkenntnisstand davon ausgehen, daß die Demenz durch Ablagerungen von Eiweißbaustoffen aus Zellwänden im Gehirn verursacht wird.

Als weitere, seltene Ursache sind Anlagen im menschlichen Chromosom 21 entdeckt worden. Dabei handele es sich um eine familiär bedingte Alzheimer-Krankheit.

Intakte Sinnesbereiche fördern

Kann man Alzheimer heilen? Eine medikamentöse Therapie muß sich laut dem Referenten darauf beschränken, das Fortschreiten des Leidens zu verlangsamen und den Abbau der geistigen Fähigkeiten zu bremsen. Eine andauernde Heilung ist zumindest noch nicht möglich. Bei der Sozial- und Psychotherapie gehe es darum, noch intakte Sinnesbereiche des Patienten zu fördern und Ersatzfunktionen zu trainieren.

Ziel ist, den Patienten möglichst lange in seiner gewohnten häuslichen Umgebung behalten. Zum Ausklang gab der Referent den Zuhörern die Botschaft mit, daß Alter allein keine Krankheit sei.

Dr. Bö.

Klima über 100 000 Jahre bekannt

Prof. Dr. Karsten Garleff stellte Klimageschichte vor – Für Prognosen kaum geeignet

In der Reihe der wissenschaftlichen Vortragsveranstaltungen der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg sprach Prof. Dr. Karsten Garleff vor zahlreichen Zuhörern zum Thema: Klimageschichte als Modell für Klimaprognosen. Der Inhaber des Lehrstuhls für Physische Geographie der Universität Bamberg beschrieb den Begriff Klima als den charakteristischen durchschnittlichen Zustand der Atmosphäre für einen Ort der Erdoberfläche, der aus sich wechselseitig beeinflussenden Wetterelementen wie Temperatur, Niederschlagsmenge und Luftbewegung hervorgeht.

Die räumliche und zeitliche Energieverteilung, die sich aus der Sonneneinstrahlung ergibt, sei dafür die Ursache und teile die Erde in Klimazonen, gemäßigte, subtropische, tropische und natürlich polare Regionen.

Klimaaufzeichnungen werden laut Garleff in Deutschland u. a. für die Wetterstation Hohenpeissenberg seit 1780 durchgeführt, die als Wochen-, Monats- oder Jahresmittelwerte von Temperatur und Niederschlag Vergleiche und Trends über längere Zeiträume erlauben. Demnach zeichnet sich bis etwa 1900 eine fallende, für den Verlauf dieses Jahrhunderts eine steigende Tendenz ab. Gletscherbeobachtungen im europäischen Raum be-

stätigen diese Beobachtungen, so war in der „Kleinen Eiszeit“ bis Mitte des letzten Jahrhunderts das Maximum der Vergletscherung, während derzeit ein Abschmelzen erfolgt.

Der Einfluß von sogenannten Treibhausgasen wie Kohlendioxid in Modellen für weltweite Klimasysteme werde heute computerunterstützt wissenschaftlich bearbeitet, wobei teils unseriöse Szenarien beachtliche Temperaturerhöhungen mit entsprechenden Trockenbedingungen auch für unser Land vorhersagen. Der anthropogen, vom Menschen verursachte CO₂-Anstieg sei aber nicht zu leugnen und lasse bis zum Jahre 2030 etwa eine Temperaturerhöhung um 1 bis 2 Grad erwarten. Damit werde auch eine Erhöhung des Meeresspiegels im Dezimeterbereich verbunden sein.

Klimageschichte lasse sich aber auch aus geologischen und bodenkundlichen Daten, aus physikalischen Ergebnissen der Isotopenverteilung des Sauerstoffs im polaren Eis und für die jüngere Vergangenheit bis etwa zum 14. Jahrhundert aus archaischen Aufzeichnungen, etwa dem Kornpreis als Maß für Vegetationsbedingungen ablesen. Überliefert sei auch die Küstenvereisung Islands seit der Besiedlung durch die Wikinger.

Die Physische Geographie finde auch in Frostböden, in den Ablagerungen der Gletscher, den Moränen,

und bei den sogenannten Eiskeilen Zeugen für Klimageschichte, ebenso ließen sich Klimazustände aus dem Wechsel von humosen Schichten mit Sanden und Kiesen ablesen. Auch Baumringstudien an Eichen bis etwa 9000 Jahren vor heute und Pollenuntersuchungen erschlossen die Klimageschichte. Insgesamt sei ein nahezu vollständiges Bild der Klimaverläufe, auch als Ergebnis fossiler Tierfunde bis vor 100 000 Jahren vorhanden. So seien fast subtropische Verhältnisse mit einem Maximum im Holozän vor 5000 bis 8000 Jahren, am Ende der Eiszeit, aber auch in der Römerzeit vorhanden gewesen.

Eine Zukunftsprognose daraus abzuleiten sei mit vielen Unsicherheiten behaftet. Die räumliche Differenzierung aus den geschichtlichen Analogfällen, dem Verlauf der vier großen Interglaziale und das Problem der Art und Geschwindigkeit von Klimaveränderungen sei aber für die zukünftige wissenschaftliche Klimaforschung von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Dr. U.

Nach der Wahl ins Latium

Naturforschende Gesellschaft bestätigte alten Vorstand

Bei der Jahreshauptversammlung der Naturforschenden Gesellschaft wurden die Vorsitzenden Dr. E. Unger und Prof. Dr. K. Garleff, sowie Schriftführer Dr. D. Bötsche und Schatzmeisterin D. Fiedler in ihren Ämtern bestätigt. Im Anschluß an die Sitzung berichtete Mitglied ÖStR G. Seyffert aus Bamberg über eine Studienreise nach Italien ins nördliche Latium.

Dort findet sich das Zentrum der etruskischen Kultur, die von einem Volk stammt, das vermutlich um 1000 v. Chr. aus Kleinasien eingewandert ist und dessen Kunst griechisch beeinflusst war. Bis etwa 500 v. Chr. beherrschten sie Latium und Rom.

In den italienischen Städten wie Veji, Tarquinium, Volterra und Perugia finden sich die Kunstschatze der Etrusker in zahlreichen Museen, aber auch die römischen Zeugnisse und die des Christentums in den teils uralten Kirchen und Bauwerken sind für den Studienreisenden lohnende Ziele.

Besonders sind die Steingewölbe der etruskischen Grabanlagen und die in den Fels gehauenen Grabstätten der zahlreichen, von Flüssen und Bächen geschaffenen tiefen Talflanken, mit teils erhaltenen Wandmalereien Beweise für eine frühe Hochkultur, deren Erforschung, so auch die der etruskischen Schrift noch Rätsel aufgibt.

Ohne Computer keine Therapie

Dr. Günther sprach vor der „Naturforschenden“ über Störungen der Hirnfunktion

Beim Sprechabend der Naturforschenden Gesellschaft hielt Chefarzt Dr. Günther von der Nervenlinik einen Vortrag über „Störungen der biologischen Hirnfunktionen bei psychiatrischen Erkrankungen“. Der seit Jahren in Bamberg tätige Arzt ist führend an einer Expertengruppe beteiligt, die sich mit der Erforschung von Hirnfunktionen beschäftigt.

Diese Untersuchungen sind besonders wichtig, wenn es sich um Erkrankungen im Zusammenhang mit Hirnfunktionsstörungen handelt, wie sie bei Psychosen, insbesondere bei Schizophrenie, vorkommen. Schizophrenie tritt in zwei Stadien auf, sagte Günther den Zuhörern: der Stufe I, die medikamentös behandelt in einem

Stadium einer gewissen Normalität gehalten werden kann, die aber bei dem „Defektsyndrom“ Schizophrenie II zum Zusammenbruch der Hirnfunktionen führt.

Die Krankheit tritt nicht häufig auf und wird meist durch persönliche Belastungen, beispielsweise Prüfungen oder auch Partnerverlust ausgelöst und äußert sich in Sinnestäuschungen und Wahnideen. Mit modernen Meßeinrichtungen kann in Hirnschichten die Durchblutung festgestellt werden, wie sie bei motorischer Beanspruchung auftritt. Eindeutig ist feststellbar, daß bei Schizophrenie II eine geminderte, bei Stufe I aber eine unökonomisch überhöhte Durchblutung gegeben ist.

An der Bamberger Nervenlinik St. Getreu selbst gibt es ebenfalls ein modernes Verfahren für die Untersuchung der Hirnfunktionen, die Methode der quantitativen „Elektroenzephalographie“ QEEG. Allerdings sind moderne EDV-Anlagen und Computerprogramme dabei unerlässlich, um die sinnvolle Therapie hirn-erkrankter Menschen zu steuern, vor allem den Übergang in den Negativzustand der Schizophrenie II zu vermeiden.

Die rege Diskussion der gut besuchten Veranstaltung befaßte sich u. a. mit möglichen Dauerschäden des Gehirns bei Alkoholmißbrauch und vor allem bei Drogenkonsum von Rauschmitteln.

Im Schiefergebirge „geschürft“

Exkursion der Naturforschenden führte nach Thüringen

Eine Tagesexkursion führte Mitglieder der Naturforschenden Gesellschaft ins Schiefergebirge Thüringens, um u. a. bei Goldisthal an Straßenaufschlüssen die uralten Gesteine zu studieren.

Dipl.-Geol. Thimo Schultheiss aus Sonneberg war wissenschaftlicher Begleiter und erläuterte, daß hier, im Scheitelbereich des Schwarzburger Sattels, die Gesteine des „Proterozoikums“ vorkommen, die mehr als 570 Millionen Jahre alt sind. „Kambroordovizische“ Sedimentgesteine schließen sich im Südosten an. Sie erfuhren durch vielfältige tektonische Prozesse bei hohen Temperaturen und großem Druck Umwandlung in die typische Schieferstruktur und werden in die geologische Zeitskala vor 440 bis 500 Millionen Jahren eingeordnet, so die Tonschiefer z. B. der „Frauenbach-Folge“.

Bei Scheibe-Alsbach befindet sich ein kleiner Stausee, der heute als Trinkwasserspeicher dient. Er liegt in einem Graben, der durch ungeheure tektonische Gewalten entstanden ist.

Das thüringische Gebirge war im Laufe der Jahrtausende wiederholt von Meeren bedeckt, bzw. haben gewaltige Erosionsprozesse mit Schuttmassen die Senken gefüllt. Von diesen Prozessen zeugt am Talrand der

Kontakt des Schiefers zum jüngeren, etwa 230 Millionen Jahre alten Buntsandstein. Ein Erdfall, eine Karsterscheinung im älteren „Zechsteindolomit“, hat unweit eine tiefe Höhlung geschaffen und gibt weiteres Zeugnis der geologischen Vorgänge, wie auch am Sandberg bei Steinheid, wo die ehemalige Bedeckung des Grundgebirges mit der Schicht des „Unteren Buntsandsteins“ vorliegt, dessen Verwitterungsprodukt „Kaolin“ der frühen Porzellanindustrie Thüringens Rohstoff war.

Ein Kurzbesuch der Bamberger Reisesegruppe galt dem Schiefermuseum in Steinach, wo die wirtschaftliche Bedeutung der Griffelschieferherstellung für mehr als 200 Jahre anschaulich dargestellt ist, ebenso deutlich werden die mißlichen sozialen Arbeitsverhältnisse in der frühen Schieferindustrie. Am Tierberg bei Steinach befindet sich der ehemalige Staatsbruch des „devonische“ Griffelschiefers. Dieses Gestein spaltet nicht nur, wie der Dachschiefer, in einer, sondern in zwei Ebenen. Vom Geologen wird das Erdalter dieses Gesteins auf etwa 350 bis 400 Millionen Jahre geschätzt. Lebensspuren, Fossilien sind selten zu finden, werden aber von der Wissenschaft umfassend beschrieben.

Dr. U.

Mit der Zoolithenhöhle fing es an

Naturforschende widmete sich Höhlenforschung in Franken

Beim jüngsten Sprechabend der Naturforschenden Gesellschaft hielt Dipl.-Chem. Hardy Schabdach, Bayreuth, einen Lichtbildervortrag über die „Höhlenforschung in der Nördlichen Frankenalb“. Die Höhlenkunde (Speleologie), so der Referent, sei eine Wissenschaft, die als synthetische Disziplin an den Berührungspunkten verschiedener Wissenschaften wie z.B. Geologie, Paläontologie, Biologie und Archäologie entstanden ist.

Sie begann im Jahr 1771 mit der Erkundung der Zoolithenhöhle bei Burggailenreuth durch Pfarrer Esper. Seither seien weitere 2300 Höhlen entdeckt und teilweise untersucht worden. Der Referent beschränkte sich bei der Erläuterung der Forschungsergebnisse auf die Sophienhöhle bei Rabenstein, die Zoolithenhöhle bei Burggailenreuth, das Große Hasenloch, die Jungfernhöhle bei Tiefenellern und die „Breitensteiner Blauerin“.

Um die Lage der Höhlen einzuordnen, brachte er eine Übersicht über die drei geologischen Formationen des Jura, Lias, Dogger und Malm. Die Höhlen seien in den Kalkablagerungen der Formation des Malms zu finden; sie entstanden in den geologischen Zeiträumen des Tertiär bis Quartär durch Auflösung von Kalkschichten. Zum Mechanismus der

Kalkauflösung zeigte er ein Modell, wonach mit Kohlensäure gesättigtes Wasser durch Spalten in den Untergrund eindringen und vor allem in wärmeren Perioden den Kalk unter Bildung von Calciumhydrogencarbonat auflösen kann. Der Hauptanteil der Kohlensäure entstammt Zersetzungsprozessen aus der Humusschicht, der Anteil aus der Luft spielt nur eine untergeordnete Rolle. Wenn – umgekehrt – Kohlendioxid entweicht, kann das Calciumhydrogencarbonat wieder zerfallen und sich in Klüften und Höhlen als Calciumcarbonat abscheiden. Besonders schöne Formen bilden die bekannten Tropfsteine, von denen er spektakuläre Ausbildungen aus drei Abteilungen der Sophienhöhle zeigte. Aus der Zoolithenhöhle waren vor allem die Sklette der Höhlenbären zu sehen, die sich über einen großen Zeitraum dort angesammelt haben.

Eine Besonderheit stellte noch die Lampenflora aus Moosen und Farnen dar, die nahe der Beleuchtung in den Höhlen gedeihen. Auch einige niedere Tierarten, wie Springschwänze, haben sich den Umweltbedingungen angepaßt. Vorgeschichtliche Funde konnte er vor allem aus der Jungfernhöhle zeigen, wo die Knochenfunde auf einen rituellen Kannibalismus hinweisen.

Dr. Bb.

Dienstag, 26. Juli 1994/FT

Bamberg

15

Teneriffa: prächtige Pflanzenwelt

R. Grimm hielt sie auf Fotos fest – Vielbeachteter Vortrag bei der „Naturforschenden“

Beim Sprechabend der Naturforschenden Gesellschaft zeigte R. Grimm eine vielbeachtete Diaserie von der Insel Teneriffa. Auf Wanderungen hat er die Vielfalt der Pflanzenwelt festgehalten.

Entstanden seien alle Kanarischen Inseln wahrscheinlich durch einen einzigen Vulkanschlot aus dem Mittelozeanischen Rücken. Wie auch die übrigen Inseln habe sich Teneriffa aus unterschiedlichen vulkanischen Auswurfmaterialien gebildet. Die Pflanzenwelt Teneriffas werde von drei Klimazonen geprägt: von einer Zone unter den Wolken, die eine trockene Region hervorruft und an der Südküste vorherrscht, von der Zone in den Wolken, die das Wachstum eines Gürtels von immergrünen

Bäumen und Sträuchern begünstigt, und von der über den Wolken liegenden trockenen Gebirgszone, überragt vom Gipfel des Pico de Teide. Ursache der Zonenbildung ist laut Grimm der aus Nordost wehende Passat, der nur in den mittleren Höhenlagen eine Wolkenschicht ausbildet.

Dort, wo sich Verwitterungsböden gebildet haben, sieht man Bananenplantagen, die die heimische Pflanzenwelt zurückdrängen. Groß ist die Anzahl der eingeführten Pflanzen aus aller Welt: Es gedeihen Königspalmen, Hibiscusträucher und der Glockenblütenbaum. Auf aufgelassenen Terrassenfeldern spürte der Referent einheimische Aeonium-Arten, die Dunkelrote Wolfsmilch und Dach- und Hauswurzarten auf. Auch

der sagenhafte Drachenhalm, ein Liliengewächs, steht im trockenen Bereich.

Aus der feuchten Wolkzone sah man unter Lorbeerbäumen die herrlich blühende Baumheide, den Gagelbaum, den Kanaren-Fingerhut und die rote Kanaren-Glockenblume. Wichtigster Bestandteil dieser Zone ist ein zu höheren Lagen anschließender Gürtel mit Kanaren-Kiefern, an deren langen Nadeln der Nebel kondensiert und zu Boden tropft. Da die Insel regenarm ist, ist dies ein wesentlicher Faktor für die Wasserversorgung. Aus der trockenen Felsregion sah man den Weißen Teide-Ginster, den Roten Teide-Natternkopf mit Kerzen bis zu 80 000 Blüten und das Teide-Veilchen.

Dr. Bb.

Harmlose Insektenfresser

Im Raum Bamberg sind noch acht Fledermausarten zu Hause

Das Herbstprogramm der Naturforschenden Gesellschaft begann mit einem Sprechabend, bei dem Dipl.-Biol. Hartmut Geiger, Universität Erlangen-Nürnberg, über heimische Fledermäuse berichtete.

Vorträge über die Fledermausforschung haben bei der Naturforschenden Gesellschaft schon eine längere Tradition, vor allem durch den ehemaligen Leiter des Naturkundemuseums, Prof. Anton Kolb, der mehrfach über seine Arbeiten berichtete. Der Referent arbeitet gleichfalls bei Prof. Helversen in Erlangen über Fledermäuse. Diesen haften im Volksmund etwas Dämonisches an, in Fabeln gelsterten blutrünstige Geschichten über Vampire herum, so der Referent. Es gebe zwar in Südamerika eine winzige Vampirfledermaus, die bei Weidetieren durch schlecht heilende Bißwunden Schaden anrichten kann, ansonsten seien Fledermäuse harmlose Insektenfresser.

Signale hörbar gemacht

Ihre Besonderheit besteht darin, daß sie im Flug Insekten mit Ultraschall orten und erbeuten können. Bandaufnahmen von diesen Ultraschallsignalen führte Geiger unter Frequenztransformation in den hörbaren Bereich vor.

Weltweit gibt es 900 Fledermausarten, in Deutschland 23 und in der Umgebung von Bamberg können acht Arten nachgewiesen werden. Die zunehmende Verarmung der modernen Kulturlandschaft an geeigneten Lebensstätten und Wohnplätzen sowie der Mangel an Insektennahrung als Folge des intensiven Einsatzes chemi-

scher Bekämpfungsmittel haben zu einer teilweise katastrophalen Bestandsminderung bei allen heimischen Fledermäusen geführt, wobei manche Arten kurz vor dem Aussterben stehen.

Holzschutzmittel ist für sie Gift

Vor allem das Imprägnieren von Dachgebälk mit Holzschutzmitteln führte durch Vergiftung der Tiere zu einer starken Dezimierung. Denn zur Geburt der Jungen finden sich die Weibchen meist in Dachstühlen zu einer Art Kinderstube zusammen, wo sie Kolonien von bis zu einigen Tausend Exemplaren bilden. Auch halten einige Arten in Dachböden ihren Winterschlaf. Auch die in Kellern überwinterten Arten werden oft durch Veränderung an den Kellereingängen dezimiert. Als Schutzmaßnahme wurden in vielen Wäldern und Gehölzen Nistkästen angebracht, in denen im Frühjahr die Vögel brüten und die anschließend von Fledermäusen besiedelt werden können. Weiterhin ist es für das Überleben dieser nützlichen Tiere unerlässlich, daß Dachböden, vor allem Kirchendächer aber auch Kellergewölbe wieder fledermausgerecht hergerichtet werden, indem für Einfluglöcher gesorgt wird.

Im Anschluß berichtete Matthias Grimm aus Bamberg über seine praktischen Erfahrungen mit Fledermäusen. Er zeigte anhand der Umgebungskarte von Bamberg die hauptsächlichsten Standorte der Nistkästen, bei denen er die Betreuung und Erfassung der Fledermäuse übernommen hat. Dr. Bö.

Bis Sizilien noch Buchenwald

Hermann Bösche referierte über die Vegetation Siziliens

„Sizilien, Landschaftscharakter und Vegetation“ hieß das Thema, über das Hermann Bösche bei der Naturforschenden Gesellschaft referierte. Die größte Mittelmeerinsel mit einer Ausdehnung von 288 km in Ost-West- und 188 km in Nord-Süd-Richtung läßt sich geologisch in vier Areale aufteilen.

Im Norden liegt die Fortsetzung des italienischen Apennin mit den Teilgebirgen Peloritani, Nebroden, Madonie und ganz im Westen Einzelberge. Südlich schließt sich das tertiäre Hügelland an. Im Südosten liegt das hyaläische Bergland und im Nordosten das große Massiv des Ätna. Das Klima ist mediterran, die Niederschläge sind im Osten am höchsten.

Bösche begann seine Tour an der malerischen Ostküste bei Taormina. Bilder aus Catania mit seinem Wahrzeichen, dem Elefanten mit einem Obelisk auf dem Rücken, und dem Stauferkastell Ursino Friedrichs des II. folgten. Aus der angrenzenden Region zeigte er Orchideen wie Spiegel-, Wespen- und Bertolonis Ragwurz. Um den Ätna führte eine Westtour durch die Städte Randazzo, Adrano und Paterno mit beachtlichen Kirchen und Normannenkastellen, jeweils vor der Kulisse des Ätnagipfels.

Auf der Tour durch den Osten fotografierte Bösche Landschaften aus verwitterter Lava. Auf aufgelassenen

Weinbergsterrassen blüht das Römische Knabenkraut. In der Hochregion bildet die Ätnabirke die Waldgrenze, bevor sich nach einer Zwergstrauchzone vegetationslose Lavafelder, unterbrochen von rauchendem Nebenkrautern, bis zum Gipfel erstrecken.

Den Zentralbereich der Insel prägen landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die Teilgebirge an der Nordküste boten vor allem botanische Aspekte. Im Peloritaniengebirge blühte an den Hängen das Milchweiße Knabenkraut und in der Höhe war der lichte Waldboden mit Schneeglöckchen übersät. In den Nebroden stand der Blaurote Steinsame und der Glöckchenlauch, etwas höher in lichten Flaumeichenwäldern die Apennin-Anemone und die Stengellose Primel.

Auf der Paßhöhe herrscht Buchenwald vor, der hier seine südlichste Verbreitungsgrenze in Europa hat. Westlich von Palermo leuchteten an schroffen Kalkfelsen Prachtexemplare des italienischen Knabenkrauts und ganz im Nordwesten folgte das Massiv des Monte Erice mit Viehweiden auf der Höhe und herrlichem Ausblick auf die Küste mit Trapani. Das Gebiet um Ferla, eine Karstlandschaft im Südosten, beherbergt eine Fülle von botanischen Kostbarkeiten, vor allem Orchideen, wie die Halbmond-, Schnabel- und Biancas Ragwurz.

Dr. Bö.

16

Bamberg Samstag, 5. November 1994/FT

Einstige Bedeutung verloren

Erich Walter, Bayreuth, referierte über den Bauerngarten

Beim Sprechabend der Naturforschenden Gesellschaft zeigte Mitglied Erich Walter eine Fülle prächtiger Farblichbilder zum Thema „Das Blumenjahr im Bauerngarten“.

Der Bauerngarten, so der Referent, hat heute seine einstige Bedeutung verloren. Jahrhundertlang war er Nutzgarten, den Bedürfnissen angepaßt und vor allem in Notzeiten lebenswichtig. Früher wurden vor allem Gemüse, Küchenkräuter, aber auch Heilpflanzen angebaut. Manche Heilpflanze, wie die Ringelblume, ist zugleich eine ansehnliche Blütenpflanze und von daher kam schon früher Blumenschmuck in den Bauerngarten. Auch gingen früher Anregungen zur Blumenauswahl oftmals von den Burggärten aus.

Der Wandel in der Landwirtschaft brachte es mit sich, daß der Blumenanteil in den Bauerngärten wuchs. Den heutigen Zustand bezeichnete der Referent als „ländlichen Garten“ mit Gemüse, Kräutern, Blumen und Beerensträuchern nebeneinander ohne festes Schema. Er war und ist ein

Mehrzweckgarten, reich und bunt zugleich. Wichtigste Voraussetzung dafür ist die „goldene Hand“ einer Bäuerin, die eine buntgemischte Auswahl mit Liebe zusammenfügt.

Der bunte Reigen der Bildserie des Gartenjahres begann mit Schneerose, Märzenbecher und Krokus, gefolgt von Osterglocke, Tulpe und Hyazinthe und bei den Büschen dominiert die Forsythie mit ihrer intensiv gelben Blütenpracht. Zur Blütezeit des Flieders, der über Burggärten aus Südosteuropa eingebracht wurde, blühen Akelei, Pfingstrose und Schwertlilien in vielen Farben.

Fast unübersehbar ist die Blütenpracht im Sommer, wo etwa Feuerlilie, Bartnelke, Stockrosen, Löwenmaul, Blauer Eisenhut, Rittersporn und das große Spektrum der Rosen prangt. Im Herbst dominieren Dahlien, Astern und Tagetes und eine Fülle von fremdländischen Arten, die erst jüngst in Gärten Eingang gefunden haben, wie Engelstropfete, Yuccapalme und Eibisch blühen noch seit dem Sommer. Dr. Bö.

20

Bamberg Donnerstag, 24. November 1994/FT

Flaschenbäume und Flamingos

„In Namibia ist alles anders“ lautete der Titel der Diaserie, die A. Riedl beim Sprechabend der Naturforschenden Gesellschaft präsentierte. Die Aufnahmen hatte der Referent gemacht, als er mit einer kleinen Reisegruppe per Landrover den Nordteil des Landes durchquerte. Ausgangspunkt war die Hauptstadt Windhuk, eine Metropole mit über 1 000 000 Einwohnern.

Zäune entlang der Straßen

Das Landschaftsbild der Umgebung wird durch Schirmakazien und Termitenhügel geprägt. Entlang der Straßen ziehen sich Doppelzäune, die gemäß strenger EG-Richtlinien Wildtiere von Weidetieren trennen sollen, führte der Referent weiter aus.

Im Norden schließt sich eine Region mit roten Böden aus verwittertem Basalt an, das Land der Hereros. Sie fielen insbesondere durch eigenwillige, bunte Trachten auf. Weiter nach Norden wachsen eigenartige Fla-

schenbäume, die als Anpassung an das trockene Klima einen verdickten Stamm als Wasserspeicher aufweisen. Eine Reihe strauchförmiger Wolfsmilcharten können hier gleichfalls die langen Trockenzeiten überstehen. Der Grenzfluß Cunene ist an den Ufern von üppigem Galeriewald mit immergrünen tropischen Gewächsen eingesäumt.

Der Rückweg führte den Namibia-Urlauber näher an die Küste heran, wo Regionen mit Wüstencharakter vorherrschen. Ursache: der kalte Meeresstrom, der Benguelastrom, über dem die Regenwolken schon vor der Küste abregnen.

Den trockensten Landesteil, die Wüste Namib, brachte Riedl dem Publikum in eindrucksvollen Bildern wie von Sanddünen mit Windrippeln dar. Exemplarisch für die Küste - Aufnahmen von Scharen von Flamingos, die in den Becken der Salzgewinnungsanlagen standen. Zum Schluß zeigte der Referent eine Pflanze, den „Buschmannstee“, der in der Halbwüste vorkommt und nach Regenfall in wenigen Stunden Blätter treibt. Dr. Bö.

Die Schnelligkeit stürzt den Menschen in die globale Krise

Der Astrophysiker Peter Kafka sprach zum Jubiläum der Naturforschenden Gesellschaft über die „Globale Beschleunigungskrise“ der Menschheit

Bei einer **Gemeinschaftsveranstaltung** der Universität Bamberg mit der Naturforschenden Gesellschaft anlässlich deren 160jährigen Bestehens hielt Peter Kafka vom Max-Planck-Institut Garching einen vielbeachteten Festvortrag.

In seinen naturwissenschaftlich-philosophischen Ausführungen befaßte sich der Referent und Autor mit den Ursachen der Krise, in der sich die gesamte Menschheit heute befindet. Jeder denkende Mensch spürt die durch unser Tun hervorgerufene Krise, doch viele, insbesondere die Verantwortlichen, wollen sie nicht wahrhaben. Um die selbstgeschaffenen Probleme abzuwenden, werden „eilige Lösungen gesucht, die ihrerseits zwei neue Probleme erzeugen – oder zehn“. Für die Wirtschaft kommen diese Gremien immer nur auf den Ausweg ständigen Wachstums.

Das immer „Größer, Schneller, Besser“ nennt Kafka die „Globale Beschleunigungskrise“ und erklärt, daß sie unvermeidlich kommen mußte, weil die Front der Entwicklung des Lebens auf der Erde (ein fortwährender Prozeß) übergegangen ist in die immer größere Komplexität des menschlichen Großhirns. Die Fragen hießen daher „Was kann der Mensch“ (Wissenschaft) und „Was soll der Mensch“ (Ethik). Krise heiße Ent-

scheidung, noch nicht Untergang. Ethik, von griechisch „Ethos“, bedeutet soviel wie Gewohnheit, Stabilität, die Bewahrung des Bewährten. Unser heutiger Schlachtruf heiße jedoch „Innovation“. Keine Neuerung könne sich mehr bewähren, also vom Leben für gut befunden werden. Das heißt logisch Verschlechterung.

Das Schöpfungsprinzip beschreibt Kafka als das „Tasten“ des Bestehenden nach neuen „Möglichkeiten“. Die moderne Quantentheorie lehrt, daß man sich den Aufbau der Materie nicht statisch vorzustellen hat, sondern als eine ständige Unruhe. Ebenso gibt es ein „Zappeln“ aller bestehenden Strukturen, mit dem diese ihre Umgebung in Raum und Zeit nach neuen Möglichkeiten abtasten. Es bilden sich Strukturen besonderer Stabilität heraus, die immer wieder durchlaufen und „Attraktoren“ genannt werden. Wie sich solche Attraktoren einander nähern und dann wieder weit voneinander entfernen können, zeigt die moderne Chaostheorie. Mit seinem Gezappel können Lebensformen „gelegentlich“ auf einen benachbarten Attraktor springen – und dann nimmt deren Geschichte einen anderen Verlauf. Die „Wirklichkeit“ stellt sich Kafka als Realisation aus einer viel größeren „Welt“ von – sich zum Teil gegenseitig ausschließenden –

Möglichkeiten vor. In der „Wirklichkeit“ Bestand haben aber immer nur die im Sinne einer Aufwärtsentwicklung des Lebens sich bewährenden, so gefundenen neuen Strukturen. Bewähren heißt hier, daß sie generationsmäßig immer wieder durchlaufen werden. Das heißt unter anderem, daß die Änderungsgeschwindigkeit des heutigen menschlichen Tuns im Sinne des Lebens nicht gut sein kann.

Im Zeitalter der Aufklärung trennte man die Begriffe Geist und Materie. Die Naturwissenschaft befaßte sich nicht mehr mit dem Geistigen und seiner Wesensart. Der Astrophysiker Kafka schlägt einen großen Schöpfungsbogen vom Anfang, den man heute im „Urknall“ annehmen darf und in dem wahrscheinlich auch unsere Naturgesetze aus einem Bereich von Möglichkeiten erst ausgewählt sowie die leichteren Elemente, dann die Sterne und Welteninseln gebildet wurden (in denen später die schwereren Elemente entstanden), bis hin zur Entwicklung organischen Lebens auf dafür geeigneten Himmelskörpern wie unserer Erde.

Kafka erklärte, daß die Schöpfungsgeschichte der Bibel mit den heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen übereinstimmt bis zum Erscheinen des Menschen am sechsten Tag. Was spricht dagegen, den Ruhetag Gottes

zu betrachten als Verantwortung des Menschen für den weiteren Ablauf der Lebensentfaltung auf unserem Planeten? Die Erkenntnisse der heutigen Wissenschaft sagen aus, daß „Geist“ sich bildet aus komplexen materiellen Strukturen in unseren Gehirnen. Das zuvor beschriebene Reich der Möglichkeiten wird vom komplexen Gehirn des Menschen erst richtig erschlossen, denn unsere Gedanken und Ideen bedürfen nicht mehr der langen Zeiträume des Erstaunens wie die Materie. Und das ist unsere zwangsläufige Beschleunigungskrise. Und es bedeutet die Freiheit. Es ist viel mehr denkbar als gut. Das bedeutet Verantwortung. Das bedeutet die Pflicht zur Selbstbeschränkung. Das bedeutet Kultur. Kultur ist also die Selbstbeschränkung der eigenen Freiheit.

Da denkbar ist, was logischerweise gut und schlecht ist, hat also die naturwissenschaftliche Philosophie eine „Transzendente Gewißheit“ für das verantwortliche Handeln geschaffen. Mit unserer zu raschen Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse vermindern wir die Vielfalt in der doch immer noch weitgehend unverstandenen Natur zugunsten einer von uns gewählten „Einfalt“. Je größer unsere Aktivitäten sind, um so größer wirken wir als Störfaktor.

Dabei verdrängt das Schnelle das Langsame, immer mehr Einheitlichkeit wird erzeugt, Eile und Einfalt verstärken sich, und ein kritischer Punkt wird erreicht. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit zu raschem Umdenken, nun die bestehende Krise zu klären.

Wenn die Ursachen für die Krise aufgedeckt sind – das Große und das Schnelle –, dann kann ihnen auch entgegengewirkt werden durch Rückkehr zu Menschenmaß in Größe und Geschwindigkeit, zu Vielfalt und Gemächlichkeit. Der Zusammenbruch der irdischen Biosphäre, einschließlich der menschlichen Gesellschaft, wird nur noch zu verhindern sein, wenn wir vor dem Höhepunkt der „globalen Beschleunigungskrise“ die notwendigen Selbstbeschränkungsmechanismen einbauen.

Die auch von Gästen gut besuchte Veranstaltung fand im Hörsaal 1 der Theologischen Fakultät statt. Die Einleitungsworte hatten Prof. Dr. Karsten Garleff für die Universität und Dr. Unger für die Naturforschende Gesellschaft gesprochen.

Es konnte eine Reihe von langjährigen Mitgliedern begrüßt werden. Bei den Dankworten gab Dr. Unger unter Beifall der Hoffnung Ausdruck, Peter Kafka möge nicht zum letzten Mal in Bamberg gewesen sein.

Zu Heiligtümern im Himalaya

Dr. Kurt Kluge berichtete bei der Naturforschenden Gesellschaft

„Transhimalaya – eine Pilgerreise zum Heiligen Berg Kailas“ war der Diavortrag von Dr. Kurt Kluge, Memmelsdorf, überschrieben, der von einer Rundreise im Landrover durch Tibet, ausgehend von Katmandu in Nepal berichtet. Wie der Referent den Zuhörern der Naturforschenden Gesellschaft einleitend zur Situation im Lande erläuterte, wurden im Zuge der Kulturrevolution vor 25 Jahren von den Chinesen in Tibet etwa 6000 Klöster zerstört. Nur sechs seien mit chinesischer Hilfe in alter Pracht wieder aufgebaut worden. Ob die religiösen Funktionen wiederhergestellt sind oder ob sie nur als Schauobjekte für den Tourismus dienen, lasse sich nicht ergründen. Nach Flucht des Dalai Lama im Jahre 1959 hat das Land kein geistliches und weltliches Oberhaupt mehr und wird von den Chinesen verwaltet.

Spektakuläre Bilder

Geologisch gesehen wird Tibet von der Kontaktzone zwischen der eurasischen und Gondwana-Platte durchzogen, wobei letztere nach Norden driftet und dadurch vor ca. einer Million Jahren die Hauptkette des Himalaya aufgefaltet worden ist. Auf spektakulären Bildern zeigte er die Nahtstelle zwischen beiden Platten in Form gegeneinander gepreßter unterschiedlich gefärbter Gesteinsformationen.

Im Kernland befindet sich um den Tsangpo, dem Oberlauf des Bramaputra, ein relativ fruchtbares Land. Mit Hilfe künstlicher Bewässerung ist hier Gerstenanbau möglich und auch etwas Viehzucht. Aus der Stadt Shigatse zeigte der Referent ein Kloster

mit vielen Buddhastatuen und zahlreichen Wandmalereien aus dem Leben Buddhas. Das in der Nähe liegende Heiligtum Kumbum, das auf Geheiß von Tschu en Lai erhalten blieb, ist in neun heilige Meditationsstufen aufgebaut. Im Innern befindet sich eine Buddhastatue mit Tausend Händen und Augen, die alles lenkt und sieht.

Mächtiger Pilgerstrom

Die Hauptstadt Lhasa wird überragt vom mächtigen ehemaligen Palast des Dalai Lama, dem Potala mit auffallend roter Fassade. Im Gegensatz hierzu sind, wie die Bilder von Dr. Kluge zeigten, die Fassaden der weltlichen Gebäude weiß. Durch die Straßen wandelt ein Pilgerstrom aus allen Teilen Tibets mit Gebetstrommeln in der Hand. Vor dem Haupttempel mit goldenem Dach sah man Pilger bedend auf dem Boden liegen.

Weiter ging die Rundfahrt um den Transhimalaya in Richtung Heiliger Berg Kailas. In der Gegend vom Oberlauf des Indus sah man in karger Landschaft Herden von Yaks, die noch bei minimalem Pflanzenwuchs überleben können. Sie gehören einem stolzen Nomadenvolk, deren Frauen reich mit Schmuck behängt sind. Vorbei an Tsaparang, der verfallenen Hauptstadt des Königreichs Guge, wurde die Gegend des heiligen Bergs Kailas erreicht. Die letzte Strecke dauerte drei Tage mit Yaktransport. Abschließend zeigte Kluge stimmungsvolle Bilder vom heiligen Nanasarivarsee und dessen Umgebung, von dem schon der schwedische Asienforscher Sven Hedin schwärmte.

Dr.Bö.

12 Bamberg Samstag, 31. Dezember 1994/FT

Grotten, Gletscher und Geysire

Gerhard Spörlein machte mit Neuseeland bekannt

Beim Sprechabend der Naturforschenden Gesellschaft zum Jahresende hielt Gerhard Spörlein, Hirschaid, einen Lichtbildervortrag mit dem Thema: „Neuseeland – Bilder von einer Radtour mit botanischen Abstechern“

Endlose Weidegebiete

Ausgehend von der Stadt Christchurch auf der Südinself, zeigte er zunächst Bilder aus deren Umgebung. Eindrucksvoll waren eingebrochene Vulkankrater, die einseitig zum Meer geöffnet sind und zur Anlage von sicheren Häfen genutzt werden. Bei der Weiterfahrt in Richtung Süden durchquerte er zunächst endlos wirkende Weidegebiete, ein in den letzten 100 Jahren für die Schafhaltung gerodetes Waldland, von dem man heute nur noch Reste an der Westküste in den Neuseeländischen Alpen findet. Im Niederwuchs stehen hier Laubbäume, die von hochragenden Nadelbäumen der Gattung Podocarpus überragt werden.

Das im Südwesten gelegene Naturschutzgebiet Fjordland, eines der größten der Welt, durchquerte der Referent auf vorgezeichneter Route zu den wichtigsten dortigen Sehenswürdigkeiten. Wegen der dort ganzjährig fallenden hohen Niederschläge

ist das Landschaftsbild durch zahlreiche Wasserfälle geprägt. Die vorherrschende Baumart ist hier die Südbuche oder Nothofagus, unserer Buche nah verwandt. An den Küstenregionen treten eigenartige geologische Formationen auf, wie verkieselte Wälder aus der Jurazeit oder vom Meer ausgewaschene Grotten, die wie Kathedralen wirken.

Aus dem wärmeren Norden der Insel zeigte der Referent Sumpfrengwälder mit üppigen Baumfarnen, aber auch ausgedehnte Gletscherfelder aus dem Hochgebirgsbereich um den höchsten Berg der Insel, dem Mount Cook. Das Problem der eingeführten fremdländischen Pflanzen erläuterte er an der aus unseren Breiten bekannte Waldrebe, die ganze einheimische Laubwaldbestände überwuchert und abwürgt.

Bei Wellington setzte er auf die Nordinsel über. Hier stand die Besichtigung einer Siedlung der Ureinwohner, der Maoris auf dem Programm. Charakteristisch für die Nordinsel ist die vom Vulkanismus geprägte Landschaft. Aus einem Gebiet mit starker vulkanischer Aktivität sah man Geysire, bizarre vulkanische Felsbildungen und Thermalquellen und den charakteristischen Kauribaum.

Dr. Bö.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische
Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht der
naturforschenden Gesellschaft Bamberg](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [69](#)

Autor(en)/Author(s): Bösche Dieter

Artikel/Article: [Rote Riesen und Weiße
Zwerge M. Hösch klarte über](#)

"Explodierende Sterne" auf 208-219