Ber. Naturhist. Ges. Hannover	136	223–240	Hannover 1994

Nachrichten der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover 1993 – 1994

Die Naturhistorische Gesellschaft Hannover
betrauert den Tod ihrer Mitglieder

Edwin Aichert

Walter Schlichtmann

VERANSTALTUNGEN

A) Exkursionen im Sommerhalbjahr 1994

1. Exkursion in den Zoologischen Garten Hannover; Zucht und Erhaltung gefährdeter Tiere, Blick hinter die Kulissen.
   Führung: Dr. M. Böer
   13. März 1994, Teilnehmer: 45

2. Exkursion zu den Klöstern Isenhagen und Wienhausen.
   Führung: W.-H. Kolster
   9. April 1994, Teilnehmer: 47

3. Naturwerkstein im Weserbergland: Vorkommen und Gewinnung des grauen und roten Wesersandsteins bei Karlshafen; Hannoversche Klippen; romanische Kirche von Lippoldsberg.
   Führung: Dr. J. Lepper
   23. April 1994, Teilnehmer: 44

4. Forstkundliche Exkursion im Raum Nienburg/Weser. Langfristige Umwandlung traditioneller Forstwirtschaft zu einem stärker ökologisch orientierten Waldbau.
   Führung: Dr. U. Winkler
   7. Mai 1994, Teilnehmer: 29

5. Domhalbinsel Ratzeburg und Naturpark Lauenburgische Seen - Geschichte der Stadt und des renovierten Doms; NSG Salemer Moor.
   Führung: Dr. G. Boenigk, Dipl.-Ing. M. Hausberg, T. Neumann
   28. Mai 1994, Teilnehmer: 53

6. Botanisch-geologische Exkursion zum Huy (Sachsen-Anhalt). Pflanzengesellschaften auf dem östlichen Kamm des Huy (Blütezeit des Diptam); Trockenrasen der Vorberge, Kloster Huysburg, Geologie des Gebietes.
   Führung: Dr. W. Müller, Dr. N. Hoffmann
   11. Juni 1994, Teilnehmer: 54

7. Besichtigung der Zentraldeponie in Altwarmbüchen und der Sondermülldeponie - Hoheneggelsen. Aufbau der Deponie und die ablaufenden Prozesse, Sortierung und Wiederverwendung von Abfällen. Ungelöste Probleme.
   Führung: Dr. G. Hamel, O. Lopau
   25. Juni 1994, Teilnehmer: 36

8. Oberkreide von Höver und Misburg - Erläuterung der stratigraphischen Verhältnisse. Gelegenheit zum Fossiliensammeln.
   Führung: H. Welzel
   9. Juli 1994, Teilnehmer: 36

9. Pilze und ihre Bedeutung im Haushalt der Natur (nicht nur in der Küche). Exkursion in den Deister.
   Führung: K. Wöldecke
   4. September 1994, Teilnehmer: 19

10. Hudelandschaften Nordwestdeutschlands: Bentheimer Wald (900 Jahre alt), Borkener Paradies (rezente Hudelandschaft), Haselünner Wacholderheide, Hümmling u.v.a. (gemeinsam mit dem Nassauischen Verein für Naturkunde).
    Führung: Prof. Dr. R. Pott
    1./2. Oktober 1994, Teilnehmer: 36

B) Vorträge im Winterhalbjahr 1993/94

1. Der ostantarktische Eisschild und die Entstehung von Meteoritenfallen. Vortragender: Herr Georg Delisle
   16. September 1993, Zuhörer: 38

Die Untersuchung von Meteoriten bietet uns die Möglichkeit, bis in die Frühzeit der Evolution unseres Sonnensystems zurückzublicken. Der Stoffbestand der Meteorite erlaubt der Wissenschaft Rückschlüsse auf die physikalischen Bedingungen, die zu Beginn „unserer Welt" bestanden haben. Da gerade auch in den letzten Jahren Meteorite mit außergewöhnlicher stofflicher Zusammensetzung gefunden wurden, woraus sich das Bild von der Evolution unseres Sonnensystems verfeinert hat, ist die Wissenschaft an einer systematischen Suche nach weiterem Material interessiert.

Weltweit sind außerhalb der Antarktis bis heute ca. 2700 Meteoritenfälle bekannt geworden. Zusätzlich sind seit 1969 auf einigen wenigen antarktischen Eisfeldern über 14 000 Meteoritenfragmente gefunden worden. Es ist umstritten, wieviele Meteoritenfälle durch dieses Fundmaterial dokumentiert sind. Es kann aber kein Zweifel bestehen, daß die Antarktis derzeit eine der wichtigsten „Quellen" für zusätzliches Untersuchungsmaterial für die wissenschaftliche Forschung darstellt.

Im Jahr 1969 besuchten japanische Glaziologen verschiedene Eisflächen auf dem antarktischen Hochplateau und fanden einige Steine, die sie mit der regionalen Geologie nicht korrelieren konnten. Erst die Analyse zurück in Tokyo brachte Klarheit: es handelte sich um Meteorite. Diese Entdeckung war das Startsignal für die systematische Meteoritensuche im Rahmen der nationalen Antarktisprogramme Japans und dann auch der USA.

1984/85 führte die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) ihre vierte Antarktisexpedition nach Nord Victorialand durch. Eine Arbeitsgruppe war beauftragt, am Rande des Polarplateaus magnetische Messungen durchzuführen. Ein Camp wurde auf einer Eisfläche in einem Seitental des Frontier Mountain errichtet, unwissentlich mitten in einer Meteoritenfalle.

Frontier Mountain steht wie ein Riegel quer zu dem vom Polarplateau herabwandernden Polareis, das somit gezwungen ist, ihn beidseitig zu umfließen. Ständig bläst kalte Luft vom 4000 m hohen Polarplateau über den Berg. Dieser „katabatische Wind" trifft als Fallwind auf das nordöstlich der Barriere gelegene Eisfeld auf und sublimiert (ein Verdampfungsprozess) dort das Eis.

Besonders stark pfeift er durch das Seitental selbst, in das stetig Eis von außen nachfließt, um den durch die Sublimation verursachten Massenverlust auszugleichen. Mit der Zeit sind dort im Zeitraum von Jahrhunderttausenden offenkundig mehrere Kubikkilometer Eis verdampft. Details des Eisflußes konnten mit Hilfe eines Radargerätes der BGR, mit dem das Eis und unterliegendes Moränenmaterial durchleuchtet wurden, rekonstruiert werden. Weiterer sichtbarer Hinweis für diesen Prozeß war der Fund von 41 Meteoriten im Tal sowie eines 1 kg schweren Stückes auf dem vorgelagerten Blaueisfeld.

Wie jeder andere Kontinent der Erde ist die antarktische Schnee- und Eiswüste einer Meteoritenfallrate von ca. einem Objekt > 10 Gramm pro km und pro 1000 Jahren ausgesetzt. Diese Objekte werden mit dem Eisfluß mittransportiert und an Stellen, an denen wie am Frontier Mountain Eis verdampft, mit der Zeit an der Eisoberfläche konzentriert. Das durch Sublimation verlorengegangene Eis wird durch dichtes, aus größerer Tiefe nachfließendes Eis ersetzt. Dieses Eis schimmert blau, wird daher als Blaueis bezeichnet.

Riesige Blaueisfelder existieren in offenem Gelände u.a. westlich des Transantarktischen Gebirges ca. 300 km nordwestlich der amerikanischen Antarktisstation McMurdo. US-Wissenschaftler haben auf ihnen seit Ende der 70er Jahre tausende von Meteoritenfragmenten

geborgen. Die US-Kollegen waren sich trotz langjähriger Beobachtungen nicht sicher, welche glaziologischen Prozesse im Detail diese Konzentrationen verursachten. Der erfolgreiche Einsatz des BGR-Radargerätes am Frontier Mountain führte nach Einladung durch US-Stellen 1988/89 zu einem Besuch des Allan Hills- und Near Western Eisfeldes durch die BGR mit dem Ziel, auch diese Felder zu durchleuchten. Nach 6-wöchiger Arbeit konnte gezeigt werden, daß anders als am Frontier Mountain die Ursache der Blaueisfelder - vereinfacht gesagt - unter der Eisoberfläche verborgene Gesteinplateaus sind, über die das Eis langsam hinwegfließt. Da die Eiskappen über den Plateaus etwas über das regionale Niveau herausragen, bilden sie wiederum für den katabatischen Wind eine hervorragende Angriffsfläche mit der bekannten Folge einer erhöhten Sublimationsrate. Mit Hilfe direkter Messungen der Sublimationsrate und der Eisgeschwindigkeiten konnte gezeigt werden, daß mehr als 90 % des Eises, das über eines der Gesteinplateaus wandert, mit der Zeit sublimiert wird. In ihm enthaltene Meteoriten bleiben an der Oberfläche zurück.

Beobachtungen zeigten, daß Meteorite mit einem Gewicht von weniger als 100 Gramm vom Wind über das Eis geblasen werden, bis sie an einer Blaueis-Schneegrenze hängen bleiben. Ca. 100 der 198 von dem BGR-Team westlich der Allan Hills gefundenen Meteorite wurden an dieser Grenze geborgen. Diese Erfahrung nährte den Verdacht, daß während der Feldarbeiten am Frontier Mountain im Jahr 1984 eine zweite Meteoritenkonzentration übersehen worden war. Da dort der Wind nach Nord über ein weites Blaueisfeld bläst, lag nunmehr die Vermutung nahe, daß sich an dessen Nordende an der Schneegrenze eine weitere Konzentration befinden müßte - dies um so mehr, als eine dort gelegene Depression im Eis eine besonders günstige natürliche Falle bilden sollte.

In der Saison 1990/91 konnte über das italienische Antarktisprogramm ein europäisches Team am Frontier Mountain abgesetzt werden. Das Camp wurde diesmal in die Eisdepression gelegt. Binnen einer halben Stunde nach Campaufbau wurde bereits der erste Meteorit gefunden. Im Verlauf von 4 Wochen wurden insgesamt 256 Stücke geborgen.

In der Saison 1993/94 wird wiederum ein europäisches Team Frontier Mountain besuchen, um zum einen die Suche fortzusetzen und im Umfeld benachbarter Nunataks nach weiteren Meteoritenkonzentrationen zu suchen.

Die Erkundung von antarktischen Meteoritenfallen ist nicht nur für die Meteoritenforscher von großem Interesse. Antarktische Meteorite weisen oft ein terrestrisches Alter in der Größenordnung von mehreren hunderttausend Jahren auf. Diese Werte können über spezielle isotopengeophysikalische Verfahren bestimmt werden. Dieser Befund deutet auch auf die Langlebigkeit von Meteoritenfallen hin, die allerdings nur gegeben sein kann, wenn der regionale Eisstand in ihrem Umfeld im gleichen Zeitraum nicht allzusehr geschwankt hat. Ein deutliches Anwachsen der Eisdicke würde z.B. im Falle des Frontier Mountain zu einer Überfahrung des Berges durch das Polareis und zu einem Abtransport aller Meteoriten führen. Ähnlich kann auch im Falle des Allan Hills Vorkommens argumentiert werden. Antarktische Meteoritenfallen liefern uns mithin eine relativ enge Bandbreite, innerhalb der die antarktische Eiskappe in den letzten Jahrhunderttausenden geschwankt haben kann. Diese Informationen sind von grundsätzlichem Interesse für Wissenschaftler, die sich mit der Frage der Reaktion des antarktischen Eisschildes auf Klimaschwankungen befassen.

2. Ein Blick auf die Atome - Wachstum von Kristallen - Rastertunnelmikroskopie. Vortragender: Dipl.-Phys. Dirk Heuer
   21. Oktober 1993, Zuhörer: 51

Festkörperphysik und Kristalle

Die Festkörperphysik beschäftigt sich vor allem mit den Eigenschaften von Kristallen. Die Regelmäßigkeit der äußeren Form der Kristalle veranlaßte schon frühe Beobachter zu der Vorstellung, daß die Kristalle durch die regelmäßige Anordnung identischer Bausteine auf-

gebaut sind. Wenn ein Kristall in einer gleichbleibenden Umgebung wächst, bleibt die Gestalt während des Wachstums erhalten, so als ob laufend identische Bausteine hinzugefügt werden. Heute wissen wir, daß diese Bausteine Atome oder Atomgruppen sind: Ein Kristall ist eine dreidimensionale, periodische Anordnung von Atomen.

Ein idealer Kristall baut sich durch die unendliche Wiederholung identischer Struktureinheiten im dreidimensionalen Raum auf. Diese Struktureinheit kann im einfachsten Fall ein einzelnes Atom sein, z.B. Silber, Eisen oder Kupfer. Oft besteht die Struktureinheit aber auch aus vielen Atomen oder Molekülen, bis etwa 100 in anorganischen Kristallen und etwa 10000 in Protein-Kristallen. Die Struktur eines Kristalls wird durch ein Gitter (Kristallgitter) beschrieben, dessen Gitterpunkten eine Gruppe von Atomen zugeordnet wird.

Eindruck der Dimensionen

Um einen Eindruck von den winzigen Dimensionen zu bekommen, betrachten wir einen würfelförmigen Kristall mit Kantenlänge 1 mm. Dieser Würfel besteht typisch aus 30.000.000.000.000.000.000 Atomen = 3 x 10^{19} Atomen im Volumen und die Oberfläche wird gebildet von 5 x 10^{13} Atomen = 50.000.000.000.000 Atomen. Die Atome auf der Oberfläche haben einen Abstand von 3 Ångström = 0.000.000.000.03 m = 3 Zehnmillionstel Millimeter. Wenn man diesen Atomabstand auf einen Meter aufblähte, dann würde im selben Maßstab aus einem Meter der hundertfache Abstand Erde - Mond.

Warum sind Oberflächen interessant ?

- Grundlagenforschung: Wechselwirkung von Teilchen, Bindungen usw.
- Chemische Reaktionen an Oberflächen: z.B. Katalysatoren
- Anwendungen in der Halbleiterindustrie, Mikroelektronik, miniaturisierte Prozeßschritte, Störungen durch „falsche" Atome auf Bauelementen, Halbleiterbauteile bestehen teilweise aus Schichten nur sehr weniger Atomlagen
- Neue Werkstoffe

Das Rastertunnelmikroskop

Der Effekt, auf dem das Tunnelmikroskop beruht, ist mit der klassischen Anschauung eigentlich nicht zu erklären. Es kommt nämlich zu einem Stromfluß in einem „offenen" Stromkreis. Wenn man zwei elektrische Leiter, an die eine Spannung angelegt wird, nahe genug zusammenführt, so beginnt ein kleiner Strom zu fließen, auch wenn sich beide Leiter noch nicht berühren. Dies liegt daran, daß die „Elektronenwolke" außerhalb der Leiter nicht schlagartig verschwindet, sondern auch nach außen hin „verschmiert" ist. Bei genügend kleinem Abstand überlappen die „Elektronenwolken" der beiden Leiter und ein sogenannter Tunnelstrom beginnt zu fließen.

Dieser quantenmechanische Effekt des Tunnelstroms ist nun extrem abhängig von der Entfernung zwischen den beiden Leitern: verkleinert man z.B. den Abstand um 1 zehnmillionstel Millimeter so wird der Tunnelstrom um den Faktor 10 größer. Auf diese Weise läßt sich durch Messung des Tunnelstromes eine Abstandsänderung zwischen den beiden Leitern sehr genau messen. Diesen Tunneleffekt machten sich 1982 Gerd Binnig und Heinrich Rohrer bei der Entwicklung des Rastertunnelmikroskops zunutze. Hierfür erhielten sie 1986 den Nobelpreis für Physik.

Aufbau des Rastertunnelmikroskops

Der Aufbau, um mit diesem Effekt eine Abbildung einer Oberfläche zu erhalten, ist im Prinzip sehr einfach. Man benötigt eine Metallspitze, an die eine Spannung angelegt wird und eine Rastereinrichtung, die es erlaubt diese Spitze zeilenweise über die zu untersuchende Oberfläche zu bewegen (parallel zu der Oberfläche) und auch an Abstand Spitze - Oberfläche zu variieren. Während des Abrasterns der Fläche wird der Tunnelstrom gemessen und man

erhält so ein Maß für den Abstand zwischen Oberfläche und Spitze. Diese Höheninformation wird von einem Computer aufgenommen und z.B. in ein zweidimensionales Graustufenbild umgesetzt, in dem verschiedene Helligkeiten verschiedene Höhen repräsentieren (je heller desto höher).

So weit scheinen die instrumentellen Anforderungen ziemlich klein. Dann sollen sie etwas konkretisiert werden: die Spitze soll in einen Abstand von ca. 5 Ångström über der Probenoberfläche bewegt werden und zwar parallel und senkrecht zu ihr mit einer Genauigkeit von ungefähr einem 1/10 Ångström. Hier scheinen sich unlösbare mechanische Probleme aufzuwerfen. Sie lassen sich aber lösen mit einem kleinen unscheinbaren Effekt, der auch im Alltag benutzt wird: dem Piezo-Effekt. In Feuerzeugen wird er benutzt, um aus mechanischem Druck einen elektrischen Spannungspuls, den Zündfunken, zu erzeugen. Für das Rastertunnelmikroskop wird der inverse Effekt benötigt: auf das Anlegen einer elektrischen Spannung an eine Piezolkeramik reagiert die Piezokeramik mit einer Längenänderung (typische Empfindlichkeiten: 10-100 Ångström pro Volt, maximale Ausdehnungen: ca. 1 Mikrometer = 1 Tausendstel Millimeter). Nun wird der Piezo so gesägt oder zusammengesetzt, daß er sich in alle drei Raumrichtungen (x und y parallel zur Oberfläche und z senkrecht dazu) ausdehnen kann und der Piezo wird mit einer Metallspitze (Tunnelspitze) versehen. Mit einer mechanischen Annäherung (Hebeluntersetzung o.ä.) wird die Spitze der Probe soweit angenähert bis ein Tunnelstrom zu fließen beginnt (Abstand einige hundert Ångström). Dieser Abstand kann nun mit einer Regelung durch Anlegen einer Spannung an den z-Piezo eingestellt werden. Die Regelung wird benutzt um den Tunnelstrom konstant zu halten, indem die Spitze vor- oder zurückgefahren wird, d.h. sie folgt der Kontur der Oberfläche. Dabei wird die Spannung aufgezeichnet, die an den z-Piezo angelegt werden muß, um einen konstanten Tunnelstrom zu erhalten. Konstanter Tunnelstrom bedeutet wegen der extremen Abstandsabhängigkeit des Tunnelstroms konstanter Abstand zwischen Oberfläche und Probe. Man erhält so praktisch Zeile für Zeile ein Höhenprofil der Oberfläche. Diese Profile werden zu einem Graustufenbild zusammengesetzt. Wenn die Tunnelspitze hinreichend scharf ist (idealerweise ein einzelnes Atom auf der Spitze) fließt der Tunnelstrom praktisch nur zwischen dem vordersten Spitzenatom und dem Atom in der Oberfläche, das sich direkt unter der Spitze befindet. Um Störungen durch Einkoppelung äußerer Schwingungen (z.B. Gebäudeschwingungen, Trittschall o.ä.) zu verhindern, wird das komplette Rastertunnelmikroskop z.B. an Federn aufgehängt, auf Luft gedämpften Füßen montiert und mit Wirbelstrombremsen zusätzlich gedämpft.

Einige Beispiele aus der Oberflächenphysik

Eines der zentralen Probleme in der Oberflächenphysik ist die Aufklärung der geometrischen Struktur der Oberfläche. Welche Strukturelemente sind zu finden, werden periodische, sogenannte Überstrukturen gebildet, d.h. ordnen sich die Atome an der Oberfläche in anderer Weise an als im Volumen? Was passiert, wenn Material A auf Material B aufgebracht wird? Welche Eigenschaften ändern sich (elektrische, energetische, optische ...)? Warum ändern sie sich? Zur Beantwortung steht dem Oberflächenphysiker ein ganzer Zoo von Analysengeräten zur Verfügung, die auf vielerlei Effekten beruhen (Beugung von langsamen oder schnellen Elektronen oder Röntgenstrahlen, Beschuß der Oberfläche mit Elektronen, Ionen, Photonen).

Das Rastertunnelmikroskop ermöglicht es, die atomare Struktur von Oberflächen abzubilden und hierbei auch einzelne Atome sichtbar zu machen. Auf diese Weise läßt sich zum Beispiel das technologisch interessante Wachstum von Germanium und Silizium auf einer Siliziumoberfläche studieren. Man beobachtet, daß sich beim Wachstum zuerst Inseln bilden, diese Inseln größer werden und nach einiger Zeit die gesamte Oberfläche bedecken. Es ist möglich, einzelnen Defekte, wie fehlende Atome oder Fremdatome in der Oberfläche abzu-

bilden. Mit dem Rastertunnelmikroskop sind auch dynamische Effekte zu untersuchen, indem während der Messung zum Beispiel ein Gas auf die Oberfläche aufgebracht wird. Dadurch kann sozusagen im Zeitraffer das Wachstumsverhalten auf atomarer Skala untersucht werden. Abb. 2 zeigt einzelne Schwefelatome, die auf eine Metalloberfläche (Ruthenium) aufgebracht worden sind und dort eine periodische Anordnung bilden, die sich von der Struktur der Metalloberfläche unterscheidet.

Das Rastertunnelmikroskop kann aber nicht nur zur atomaren Abbildung von Oberflächen benutzt werden, sondern auch zur Manipulation von Atomgruppen oder sogar einzelnen Atomen. Mit der Spitze des Rastertunnelmikroskops kann ein einzelnes Atom von seinem Platz an einen anderen Platz auf der Oberfläche verschoben werden. Auf diese Weise wurden schon Buchstaben auf eine Metalloberfläche „geschrieben", die nur 10 Ångström groß sind oder auch die kleinste Weltkarte der Welt aus einzelnen Atomen „gekennzeichnet". Hier läßt sich nur spekulieren, ob damit in Zukunft neue maßgeschneiderte Werkstoffe produziert werden können oder Datenspeicher mit extrem hoher Speicherkapazität.

3. Detektiv in Weiß - Aus der Arbeit der Gerichtsmedizin. Vortragender: Prof. Dr. Hans Dieter Tröger
   18. November 1993, Zuhörer: 182

4. Ökologie und Schutz der Mittelelbe - Das Elbtal und seine Lebensräume. Vortragender: Jochen Köhler
   16. Dezember, Zuhörer: 82

Jahrzehntelang lag die Niederung der unteren Mittelelbe im Schatten der innerdeutschen Grenze. Hier konnte sich eine einzigartige Natur- und Kulturlandschaft erhalten und entwickeln. In ihr überlebten Pflanzen- und Tierarten, die in weiten Teilen Deutschlands bereits seit Jahren als verschollen gelten. Auch haben sich vielerorts bäuerliche Strukturen halten können, die andererseits schon lange der Rationalisierung zum Opfer gefallen sind. Extensiv wirtschaftende bäuerliche Betriebe nutzen die Ressourcen der Region, ohne sie zu zerstören.

Die Mittelelbe ist eine Flußauenlandschaft von außergewöhnlich hohem ökologischen und ästhetischen Wert. Blütenreiche Feuchtgrünländereien wechseln ab mit Gewässern, Auwäldern und Trockenlebensräumen. Auf den Sandtrockenrasen überdauerten u.a. gefährdete Pflanzenarten, wie Wiesenküchenschelle, Sandstrohblume, Knorpellattich und Ähringer Ehrenpreis. Örtlich sind die Talsandflächen zu mächtigen Binnendünen aufgeweht, die einen besonders seltenen Biotoptyp mit einer hochgradig angepaßten Flora und Fauna darstellen.

Die immer wieder anzutreffende Weiträumigkeit naturbelassener Landschaftsräume muß überraschen. So verwundert es nicht, daß unmittelbar nach Öffnung der Grenze Naturschützer und Verbände, allen voran der BUND, die Notwendigkeit länderübergreifender Schutzkonzepte erkannten. Als geeignetes Instrument für ein Großraum-Schutzkonzept wird heute die Ausweisung der Region zwischen Lauenberg/Boizenburg und Werben als Nationalpark angesehen. Ein Nationalpark hat die höchstmögliche Schutzeffizienz, und seine Ausweisung ist erheblich schneller zu erreichen, als z.B. die eines Biosphärenreservats. Außerdem soll dieser, soweit es der Schutzzweck erlaubt, der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden. Somit bietet ein Nationalpark Elbtalaue eine Perspektive für eine zukunftsorientierte Regionalentwicklung. Strukturen eines naturverträglichen Tourismus bieten der ansässigen Bevölkerung mannigfaltige Erwerbschancen, wie andere Nationalparks zeigen.

Charakteristisch und landschaftsprägend in der Stromtalaue sind die verschiedenen Gewässertypen. Alte Flutrinnen und Senken, Bracks und Altarme wechseln miteinander ab. Sie stellen Nahrungs- und Bruthabitate einer gefährdeten Fauna dar. Limikolen, wie Uferschnecke, Großer Brachvogel und Bekassine u.a. haben hier noch gesicherte Vorkommen. 12 von 19 in der Bundesrepublik heimische Amphibienarten laichen in den Gewässern, dar-

unter so seltene Formen wie Laubfrosch, Moorfrosch und Rotbauchunke. Letztere laicht ausschließlich in den binnendeichs temporär auftretenden Qualmwasserbereichen. Reiches amphibisches Leben zieht viele Arten von Beutegreifern an. Der Weißstorch hat im Gebiet des geplanten Nationalparks mit mehr als 200 Brutpaaren eine für Mitteleuropa ungewöhnliche Brutdichte.

Der landschaftsbestimmende Faktor der Elbtalaue ist der unterschiedliche Hochwassergang des Stroms. Hochwässer können in allen Jahreszeiten auftreten. Von ihnen hängen nicht nur die Vorkommen heimischer Arten ab, sondern im besonderen Maße die großen Ansammlungen durchziehender und rastender Vögel. Die Mittelelbe stellt einen international bedeutsamen Zugkorridor für Kraniche und Entenvögel dar. Je nach Wasserstand in den Wintermonaten rasten hier bis 2500 Singschwäne, 4000 Zwergschwäne und 100.000 Saat- und Bläßgänse.

Gerade unsere internationale Verantwortung für diese nordischen Großvögel macht ein Großraumschutzkonzept unumgänglich. Der Nationalpark Elbtalaue böte hierfür das geeignetste Instrument, denn angesichts massiver Eingriffe in den letzten Jahren ist Eile geboten. Aber nicht nur Großvögel benötigen einen großräumigen Schutz. Selbst viele Insektenarten können durch die Ausweisung meist zu kleiner Naturschutzgebiete nicht langfristig in ihrem Bestand gesichert werden. Um dieses und die Einmischung der Entomofauna zu verdeutlichen, wurden einige Charakterarten aus folgenden drei Biotoptypen vorgestellt:

- Auwald
- Feuchtgebiet des Offenlandbereichs
- Trockenrasen

In den Auwäldern beeindrucken die oft solitär-wachsenden Baumriesen. Alte, vom Packeis der Elbe geschädigte Stieleichen stellen den engen Lebensraum des größten einheimischen Bockkäfers dar. Es handelt sich um einen „Einbiotopbewohner". Die Larve des Eichenheldbocks lebt mehrjährig im Holz, der adulte Käfer leckt Baumsaft.

Im Waldmantel der Auwälder entwickeln sich an rauhblättrigen Weiden bzw. an Espen die Raupen vom „Großen Schillerfalter" (Apatura iris, Rote Liste 3) und vom „Großen Eisvogel" (Limenitis populi, Rote Liste 2). Beide Arten sind „Biotop-Komplex-Bewohner". Ihre Lebensräume setzen sich aus verschiedenen Biotopen zusammen, die jedoch alle funktional zusammengehören. Solche Arten können nur in überaus reich strukturierten Lebensräumen überleben. So gehört zum Lebensraum des „Großen Eisvogels":

- Espengebüsch in halbschattiger, windgeschützter Lage für die Larvenentwicklung,
- seitlich aus dem Waldmantel herausragende Einzelzweige zur Eiablage für die weiblichen Falter,
- unbefestigte Waldwege mit feuchten Wegstellen, Pfützen oder Tierkot als Saugmedium der Falter,
- einzelne, aus dem Kronendach des Waldes herausragende Bäume für das der Paarung vorausgehende Balzspiel der Falter, das sogenannte „tree-topping.

Finden die „Großen Eisvögel" nicht alle Biotopstrukturen in unmittelbarer Nachbarschaft, und das ist nur selten der Fall, so müssen sie wandern. Je weiter, desto größer ist der Populationsverlust durch Zunahme der Gefährdungsfaktoren. Nur naturnahe, weiträumige und vor allem nicht durch Verkehrsstraßen zerschnittene Auwälder sichern die Existenz dieser Biotop-Komplex-Bewohner.

In den luftfeuchten Saumstrukturen der Auwälder entwickeln sich an Wiesenschaumkraut (Cardamine pratensis), Knoblauchrauke (Alliaria officinalis) die Raupen des „Aurorafalters" (Anthocharis carda-mines). Den Nektarbedarf deckt der Falter jedoch vielfach im feuchten Offenlandbereich mit seinem reicheren Blütenangebot. Auch für diese Art wäre eine Zerschneidung der Landschaft durch Verkehrsstraßen problematisch.

In den Feuchtbiotopen des Offenlandbereichs lebte eine z.T. hochgradig angepaßte Schmetterlingsfauna. Prägender Faktor in diesem Biotoptypus sind vielfach wechselnde Wasserstände, auch während der Vegetationsperiode. Viele Arten entziehen sich diesen widrigen Lebensbedingungen durch eine endophage Lebensweise. Allein 14 Arten aus der Gruppe „Schilfeulen" fressen hier als Raupe im Innern der Halme und Rhizome von Schilfrohr, Schwaden, Binsen und Seggen. Sie besetzen, teilweise in enger Nachbarschaft, die verschiedensten ökologischen Nischen innerhalb der unterschiedlichen Röhrichtzonen und -gesellschaften. Darunter sind so hochgradig gefährdete Arten wie die „Wasserschwaden-Röhrichteule" (Phragmotiphila nexa), die „Teichröhrichteule" (Archanara algae), „Büttners Schrägflügeleule" (Sedina buettneri) und die „Rötliche Binsenstengeleule" (Coenobia rufa).

Indikatoren nährstoffarmer Standorte sind die „Blutströpfchen" (Zygaena). Im Gebiet des geplanten Nationalparks leben vier verschiedene Arten. Sie alle werden in der „Roten Liste" geführt. Als Raupe befressen sie Pflanzen aus der Familie der Schmetterlingsblütler. Diese leben symbiontisch mit Wurzelbakterien zusammen und sind dadurch in der Lage, den Luftstickstoff zu binden und für die in der Regel schwachwüchsigen Pflanzen nutzbar zu machen. Schon bei geringer Mineraldüngung oder Güllung der Wiesen erlischt dieser Konkurrenzvorteil. Die Leguminosen sind daher vielerorts verschwunden und mit ihnen die Blutströpchen.

Trockenrasen verschiedener Ausprägung, die sich auf den Binnendünen, den Talsandflächen und auf der Geest finden, sind besonders arten- und individuenstark. Sie stellen im Stromtal extreme Wärmeinseln dar und werden sogar noch von östlichen bzw. südöstlichen Faunenelementen besiedelt. So erreichen Streifenwanze, Ameisenlöwe, Ödlandschrecke, Kleines Ochsenauge und Resedafalter hier die NW-Grenze ihres Verbreitungsgebietes.

Die Larven des Kleinen Ochsenauges und des Resedafalters entwickeln sich in Pioniergesellschaften von Pflanzen auf offenen Sandflächen. Voraussetzung für das Überleben der Populationen ist jedoch zusätzlich ein ausreichender Blütenhorizont auf einer für die Falter erreichbaren Fläche. Dabei sind einige Arten auf ganz bestimmte Saugpflanzen spezialisiert. Das „Kleine Ochsenauge" Rote Liste 1) wurde im Gebiet des geplanten Nationalparks nur an Thymian (Thymus serphyllum) saugend beobachtet. So würde z.B. die Unterschutzstellung einer Binnendüne nicht das Artensterben aufhalten können, wenn nicht gleichzeitig auch blühfreudige Flächen in der Weichzone dieser Düne mit einbezogen würde. Daß hier nur großräumige Schutzkonzepte greifen, zeigt uns eindrucksvoll der „Schwalbenschwanz" (Papilio machaon) (Rote Liste 2) als „Biotop-Komplex-Bewohner". Seine Raupe befrißt in den Trockenbiotopen die „Bibernelle" (Pimpinella saxifraga) oder die „Wilde Möhre" (Daucus carota), der Falter dagegen saugt an höherwüchsigen Pflanzen und präferiert dabei deutlich die Hochstaudenflur in den Feuchtgebieten des Offenlandbereichs. Ein mit dem „Großen Eisvogel" vergleichbares Verhalten zeigen die Falter zur Paarungszeit: Auf besonnten Geländekuppen finden die Balzspiele, das sogenannte „hill-topping" statt. Fällt auch nur eine Struktur im Lebensraum des Schwalbenschwanzes aus, so verschwindet diese prächtige Art aus der Elbtalaue.

Ein typischer „Einbiotopbewohner" ist der „Gemeine Scheckenfalter" (Melitaea cinxia), dessen Raupe monophag an Spitzenwegerich frißt. Er gilt als vom Aussterben bedroht. Als univoltine Art können die Falter das reiche Blütenangebot der Trockenlebensräume im Mai/Juni nutzen. Auch der „Kleine Perlmuttfalter" (Issoria lathonia) verbringt in der Regel alle Entwicklungsstadien in diesem Lebensraum. Wenn allerdings bei Sommertrockenheit der Blütenhorizont auf dem Trockenrasen vergeht, müssen die Falter der 2. oder 3. Generation oft weit in der Landschaft umhervagabundieren.

Das Nationalparkkonzept ist ein geeignetes Instrument, die Vorkommen der Einbiotopbewohner, der zeitweilig zum Vagabundieren gezwungenen Arten, wie auch der Biotop-Komplex-Bewohner langfristig in der Elbtalaue zu sichern. Nur ein großräumig, kreis- und länder-

übergreifendes Konzept ist in der Lage, einerseits die einmalige Stromtallandschaft mit ihrem Floren- und Faunenschatz zu schützen und dieses über Jahrzehnt gewachsene Naturkapitel auch andererseits für die in dieser Region lebenden Menschen schonend nutzbar zu machen.

5. Geologische Expedition in die Mongolei - Auf der Suche nach Sauriern in der Wüste Gobi. Vortragender: Prof. Dr. Gero Hillmer
   20. Januar 1994, Zuhörer: 103

Wer als junger Mensch die Werke des schwedischen Asienforschers Sven HEDIN gelesen hat, wird sicherlich immer wieder einmal in seiner Phantasie von den weltentlegenen zentralasiatischen Ländern und Wüsten geträumt haben. Länger als 50 Jahre war es uns verwehrt, in der mongolischen Wüste Gobi zu forschen. Erst nach der Öffnung des Ostens ist es uns nun wieder möglich, diesen Forschertraum zu verwirklichen.

Natürlich ist die Finanzierung einer solchen Expedition ein großes Problem, es sei denn man gehört zu den weltweit etwa 40 - 50 Dinosaurier-Experten und kann dadurch auf die Bewilligung der erforderlichen Finanzmittel durch eine Förderinstitution hoffen. Als Bearbeiter spezieller Invertebraten-Gruppen hatten die Forscher der Universität Hamburg mit einem Forschungsprojekt über Knochentiere auf jeden Fall bei den Fachgutachtern kaum eine Chance, Finanzmittel bewilligt zu bekommen. Wie finanziert man aber dann eine Forschungsreise in die Mongolei mit ihren großen Saurier-Fundstellen?

Für die Finanzierung einer derartigen Expedition war einerseits der globale Dino-Enthusiasmus, die weltweiten geologisch-paläontologischen Expeditionserfahrungen des Vortragenden und insbesondere das GEO-Magazin eine entscheidende Hilfe. Seit es GEO gibt, haben Expeditionen und die Berichte darüber einen bevorzugten Platz in diesem Magazin. Kein Wunder: Wo sonst kommen Journalismus und Wissenschaft, die es eher schwer miteinander haben, auf so spannende Weise zusammen wie in der Feldforschung. Das Unbekannte, Unerhörte und Unglaubliche interessieren die Öffentlichkeit, und so war also die optimale Voraussetzung für eine wissenschaftlich-journalistische Zusammenarbeit gegeben. Ein spannender Forschungsbericht für Millionen Leser konnte aus dieser weltentlegenen Gegend erwartet werden.

Auf ging es im Juni 1992 in die geheimnisvolle Welt der Dinosaurier, zu den fossilen Fundstellen und Friedhöfen in der Wüste Gobi; eine Endwüste, die etwa 2x so groß ist wie das vereinigte Deutschland.

Eine solche Expedition verlangt größte logistische Leistung, besonders in der Mongolei, die heute zu einem der ärmsten Länder der Welt zählt. Zwei klapprige, ehemalige russische Armee-Lastwagen und ein noch hinfälligerer Jeep - absolute Raritäten in einem vom TÜV kontrollierten Deutschland - wurden mit der gesamten von Hamburg aus verfrachteten Expeditionsausrüstung beladen. Da in der gesamten Mongolei Treibstoff so gut wie nicht zu bekommen ist, wurden bereits ein halbes Jahr zuvor 5000 Liter mit der Eisenbahn von Irkutsk nach der Hauptstadt Ulaanbaatar (= „Der rote Recke") transportiert.

Die Mongolen sind noch immer ein Reitervolk in einem Land, in dem die Population der Pferde größer ist als die der Menschen. Gut 2 Millionen Menschen leben in einem Land etwa von der Größe Europas; allein davon ca. 700.000 in der Hauptstadt. Eine 3000 Kilometer lange Forschungsreise durch eine fast menschenleere Landschaft begann.

Nur selten waren die Expeditionsteilnehmer inmitten der Wüstensteppe einmal Gast in den gemütlichen Jurten der Nomaden. Hinter den dichten Filzmattenwänden ist man vor den sommerlichen Staubstürmen ebenso geborgen wie vor den winterlichen Schneestürmen bei eisigen Temperaturen. Immer wurde man mit Stutenmilch, Kamelmilchkäse, gekochten Kamelschwänzen oder anderem Fleisch sowie mit dem aus Stutenmilch destillierten Schnaps aufs Köstlichste bewirtet.

Im Juni war die Wüste nach den winterlichen Schneefällen mit tiefsten Temperaturen von 1-40 °C für kurze Zeit spärlich ergrünt. Nach stundenlanger rauher Pistenfahrt gelangte man fast unvermittelt an eine steile Geländestufe, von der sich ein großartiger Blick in tief erodierte rosarote Sandsteinschluchten des Santon bot. Es ist die in der paläontologischen Forschung berühmte Lokalität Bajan Dzak, die auch als „Flaming Cliffs" - in der Abendsonne glühende Klippen - bekannt sind.

Weltweit bekannt wurde diese wilde Örtlichkeit erstmalig 1922, als eine Expedition des American Museum of Natural History in New York unter der Leitung von Roy Chapmann ANDREWS hier neben Knochenbergen auch große Mengen von Scherben fossiler Eierschalen sowie pampelmusengroße oder elliptisch-walzenförmige und oft sorgfältig in Nestern abgelegt komplette Eier fand. Man hielt sie zunächst für die Gelege ausgestorbener Riesenvögel. Aber schon bald hatten zunächst die Knochenuntersuchungen ergeben, daß es die Überreste von kleinen, nicht viel mehr als 2 Meter langen papageienschnäbligen Dinosauriern waren. Die neue Art wurde *Protoceratops andrewsi* genannt und man weiß heute, daß es ein enger Verwandter des sehr viel größeren nordamerikanischen *Triceratops* ist - also beide zur Gruppe der Hornsaurier gehören. Über 100 *Protoceratops*-Exemplare fand die amerikanische Expedition dort damals; vom gerade geschlüpften jungen Dinosaurier bis zu ausgewachsenen Exemplaren. Einmalig also in der Dinoforschung, um an diesem Material Populationsstudien durchzuführen. Einen kompletten, adulten *Protoceratops* wurde auch von den Hamburger Forschern auf ihrer Vorexkursion 1991 gefunden, der dann 1992 geborgen werden konnte. Noch ruht der Dino in seinem Gipssarg in Ulaanbaatar, und man wartet auf eine Möglichkeit, ihn ins Hamburger Museum schaffen zu können.

Neben der Knochen- und Skelettsuche beschäftigten ANDREWS und seine Kollegen damals brennend die zahlreichen Nester voller versteinerter Eier. Da die Eierform nicht mit Vogeleiern verglichen werden konnte, kam den amerikanischen Forschern der verwegene Gedanke, daß es sich um Echseneier, um Gelege von Dinosauriern handeln müsse. Eigenartig war das Arrangement der Gelege: Es gab einen inneren Kreis von 5 Eiern, darum einen mit elf und Hinweise auf einen dritten Ring von Eiern. Die spiralförmige Geometrie der Gelege hat zu vielen Deutungen des Verhaltens der Dinosaurier beim Eierlegen geführt. Krönender Abschluß der Suche war schließlich ein Ei, in dem filigrane Skelettreste eines schlüpfreifen Embryos steckten. Auch die Hamburger waren erfolgreich beim „Ostereier suchen", aber auch dieses Fundmaterial liegt noch in Ulaanbaatar. - Die Zuordnung der unterschiedlichen Eiformen zu bekannten Dinosauriern ist bis heute nicht gelungen.

Aus den geologischen, paläontologischen und sedimentologischen Geländebefunden dieser Wüstengegend konnten die Wissenschaftler aus Hamburg zweifelsfrei schließen, daß die Saurier inmitten eines breiten, ehemaligen oberkretazischen Flußdeltas gelebt haben. Dies beweisen fossile Muscheln, Schnecken, Schildkröten und Grabgänge von Krebsen sowie Sedimentstrukturen. Alle Kriterien sprechen für ein damaliges Süß- und Brackwasser-Milieu.

Die Expedition zog weiter, immer tiefer in die Gobi hinein; immer erlebnis- und strapazenreicher. Fast wäre die „Karawane" in einem unübersehbaren Dünenzug stecken geblieben. Die mit Benzin und Wasservorräten sowie zusätzlich noch mit dem *Protoceratops* beladenen Laster schafften es nicht mehr. Nur die große Wüstenerfahrung des GEO-Freundes GEORGE, er hat über 20 mal die Sahara und diverse andere Wüsten unseres Planeten durchquert, bewahrte die Expedition vor einem Desaster im Sand des Dünenfeldes.

Von Tag zu Tag stiegen die Temperaturen. Ab Mittag war es so heiß, daß das Benzin in den Leitungen und Pumpen noch vor dem Motor vergaste. Windhosen und Staubwirbel rasten durch das Lager wie eine Glut. Für 6-7 Stunden suchte man den Schutz vor der Gluthitze - am späten Nachmittag um fünf erreicht das Thermometer gut 47 Grad im Schatten - im Schatten der Expeditionsfahrzeuge; sie ersetzten hier die Palmen der Oase. Jeder mußte täg-

lich 8 Liter Wasser trinken. Der landschaftliche Höhepunkt der Expedition lag in dieser gleißend hellen Endwüste. Die Gegend heißt Nemegetu. Canon-Landschaften in Nordamerika lassen sich kaum mit der nahezu irrealen Großartigkeit dieser Lokalität vergleichen.

Hier haben russische und polnisch-mongolische Expeditionen in den 60er und 70er Jahren hunderte von Dinosaurierskeletten ausgegraben. Die Forscher tauften die Gegend „Grab der Drachen"; eine einzigartige Dokumentation vom Höhepunkt der Saurierentwicklung in der Kreide. Hier wurden fast alle Vertreter der vielen verschiedenen Sauriergruppen - ausgenommen Meeres- und Flugsaurier - gefunden. So der kleine auf Hinterbeinen rennende carnivore Saurier wie jener *Velociraptor* mit seinen sichelförmigen Klauen, oder sein Verwandter *Oviraptor*, der Eierdieb. Da gab es den *Gallimimus*, Angehöriger einer ganzen Gruppe, die aufgrund ihres straußenartigen Aussehens und wohl auch ähnlicher Lebensweise treffend als „Vogelnachahmer" bezeichnet wird und offenbar gesellig in Gruppen lebten. Daneben kommen große Raubsaurier wie *Tarbosaurus baatar* vor, ein Verwandter des berühmten *Tyrannosaurus rex*. Die Lebensweise dieser Fleischfresser ist unter den Fachleuten bis heute umstritten. Auch pflanzenfressende, riesige auf 4 säulenartigen Beinen dahinstapfende Kolosse wie *Nemegtosaurus mongoliensis* traten hier auf. Aus der Gruppe der Ornithischia (Vogelbeckensaurier) wurden in Nemegetu Saurier wie der etwa 3 Meter große auf Hinterbeinen laufende *Homalocephale* (Dickkopfsaurier, wegen seiner massiven Schädelkalotte) und *Saurolophus* (Entenschnabelsaurier) gefunden. Diese Pflanzenfresser profitierten sicherlich von einer revolutionären Neuerfindung in der mittleren Kreidezeit vor etwa 100 Millionen Jahren; in der Pflanzenwelt waren damals die Blütenpflanzen (Angiospermen) entstanden.

Die Fossilfunde von Nemegetu zeigen uns, daß die Saurierfaunen Nordamerikas und Zentralasiens große Übereinstimmung haben. Ein Faunenaustausch der Saurier hat offenbar während sehr langer Zeiten über die Landbrücke der sog. Behringstraße in beide Richtungen stattgefunden.

Einige 100 km westlich von Nemegetu scheint das Klima noch trockener, noch heißer zu sein. Hier wurde schließlich das Innere der Wüste Gobi erreicht und Herr George, der Wüstenexperte stellte fest: Obwohl er so ziemlich jede Wüste auf Erden durchquert habe, mit einem derart erschreckenden, trostlosen Anblick sei er noch nie konfrontiert gewesen. Hier ist das Nichts an sich in einer nahezu unerträglichen Hitze und es dauert eine Weile, bevor man diese Landschaft begreift.

In der unmittelbaren Umgebung des Lagerplatzes hat der sand- und staubbeladene Wind Hügel herauspräpariert. Diese Hügel erweisen sich bei näherer Betrachtung als Grabstätten von Sauriern. Nahezu 30 m lange Sauropoden liegen hier vom Schwanz bis zum Kopf im Hügelgrab. Daneben zahllose Hügel mit unterschiedlich großen Saurierskeletten oder Skelettresten. Durch die Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht, zwischen Sommer und Winter, die hier am Boden leicht 100 Grad betragen, sind die hart versteinerten Knochen oft zu kleinsten Fragmenten zerborsten; nur verkieselte Knochenfragmente sind zu Kilo schweren Gesteinsklötzen verwandelt. Die Gräber der Saurier - leicht konnten 20 Gräber im Umfeld des Lagerplatzes identifiziert werden - sind hier nach gut 70 Millionen Jahren, wie es der Wissenschaftsjournalist zu formulieren pflegte, selber zum Bestandteil der Landschaft, sind selber Landschaft geworden.

Den Hamburger Forschern wurde klar, daß sie mit den Mitteln ihrer Expedition hier nichts ausrichten, nichts bergen können, schon gar nicht in dieser Gluthitze. Monate würde die fachgerechte Präparation eines Großsauriers im Gelände dauern und akribischste Arbeit ist dabei erforderlich. Über die nahezu astronomischen Summen, die ein museumsreifes Saurierskelett kostet, kann man sich nun nicht mehr wundern.

Oft saß man bis spät in die Nacht hinein im Lager und genoß die leichte Abkühlung. Sicher ist, daß es noch viele bisher unbekannte Gräberfelder von Dinosauriern in der Wüste Gobi gibt; zukünftige Expeditionen werden dies sicherlich bestätigen.

6. Moore Ostdeutschlands - Probleme ihrer Nutzung und ihres Schutzes. Vortragender: Dr. Lebrecht Jeschke
   17. Februar 1994, Zuhörer: 96

7. Wild, Jagd und Natur in einem Hochwildrevier am Beispiel des Truppenübungsplatzes Bergen. Vortragender: Seben Arjes
   17. März 1994, Zuhörer: 61

Der Truppenübungsplatz Bergen ist seit mehr als 50 Jahren wegen der militärischen Nutzung ein Sperrgebiet. Deswegen fanden viele Tier- und Pflanzenarten dort ein sicheres Rückzugsgebiet vor den „Errungenschaften" der Wirtschaft und des menschlichen Freizeitverhaltens.

Mit vielen großartigen Farbdias folgte der Zuschauer dem Jahreskreislauf eines Hochwildjägers, der sein Revier und das Wild als Teil eines ökologischen Ganzen ansieht. Dabei nahm der Autor Stellung zur Entwicklung dieser vom Menschen weitgehend ungestörten Natur und erklärte:

- die Populationsentwicklung der Arten über Nahrungsangebot, Räuber-Beute-Beziehung und die kompensatorische Sterblichkeit,
- die Notwendigkeit sinnvoller Schalenwildjagd und
- den Schutz bedrohter Arten wie Schwarzstorch, Brachvogel, Kranich, Fischotter, seltener Libellen, Orchideen und anderer Pflanzen.

Mit seiner Kamera führte er in die großen Moore des Übungsplatzes, auf den Balzplatz der Birkhähne und die Brunftplätze der Rothirsche.

Dieser Vortrag war ein Appell an den Menschen und besonders die naturverwaltenden Jäger, das Geschenk NATUR zu pflegen, zu behüten und sie mit den Tieren als achtenswerten Mitgeschöpfen zu teilen.

8. Die Kakteenflora einer phantastischen Landschaft im Süden Mexikos. Vortragender: Hans Wurzbacher
   21. April 1994, Zuhörer: 54

Mexiko ist ein Einstieg zu Lateinamerika. Das Land, etwa 5-6 x so groß wie Deutschland, besteht nicht nur aus Mexiko-City, Acapulco, Cancun und den antiken Kultstätten. Um seine grandiose Natur zu erleben, muß man im Geländewagen auf die sog. Staubstraßen gehen, Straße ist dabei oft bereits übertrieben. Dort wo man die Ureinwohner, die Indianer der verschiedensten Stämme findet, ist auch oft die Heimat der schönsten und auch seltensten Kakteen. Dem südlichen Teil des Landes, dem Gebiet südlich des nördl. Wendekreises des Krebses galt der Abend.

Zunächst ging es auf gut asphaltierter Straße, vom Standquartier Fortin de las Flores unweit Cordoba, in südlicher Richtung. Cordoba liegt auf etwa 1000 m Höhe und so galt es, aus dieser Tropenregion über einen steilen Pass die Hochfläche kurz vor Tehuacan im Staat Puebla zu erreichen. Die tropische Vegetation wird hier oben zu Gunsten vieler sukkulenter Pflanzen und laubabwerfender Bäume und Sträucher abgelöst. Als erstes fällt die allgegenwärtige Yucca auf, die mit Hilfe ihrer Faserstruktur Feuchtigkeit speichern und somit die lange Trockenheit dieser Gebiete überstehen kann. Um Kakteen zu sehen muß man oft lange Wanderungen in glühender Hitze unternehmen, da die ebenen Flächen in der Nähe der Straßen oft landwirtschaftlich genutzt werden. Viele ehemals klassische Kakteenhabitate fielen schon dem Pflug zu Opfer. In der Nähe der kleinen Stadt Esperanza liegt ein Standort zahlreicher Arten von Kakteen, die sich hier vor der Kulisse des größten Berges Mexikos, des Pico de Orizaba mit 5748 m Höhe besonders gut ausmachen. Hier wachsen und blühen Mamillaria elegans var. haageana, Mamillaria uncinata, Mamillaria napina, wohl die schönste Mamilla-

ria überhaupt, die Größe der Blüten übertreffen oft die des Körpers dieser mit einer rübenförmigen Wurzel tief im Boden steckenden Pflanze. Ferner seien genannt Mamillaria mystax, Echinofossulocactus, Coryphantha, Opuntien und eine Vielzahl verschiedener Agaven und Sedumarten, um nur die wichtigsten zu nennen. Auf einem kleinen Vulkan ganz in der Nähe wächst die nach der Stadt Esperanza benannte Mamillaria esperanzaensis, außerdem ein sukkulentes Kreuzkraut Senecio praecox, im Februar schön gelb blühend. Es erinnert an bizarre Bonsaibäumchen. Über Tehuacan erreicht man eine weite Talung, eingerahmt von vulkanischen Gebirgsketten, das Valle Tehuacan. Abseits davon, wo die Straße nach Huajuapan führt, ist eine Kakteenlandschaft, besser ein Kakteenwald gelegen, der schöner nicht sein kann, nationalparkträchtig. Tausende von bis zu 10 m hohen Säulenkakteen der Gattung Cephalocereus hoppenstedti besiedeln hier die Berge bis zum Horizont. Diese „Hoppenstedtis" bilden im Scheitelbereich, in etwa 8-10 m Höhe, ein sog. Cephalium aus, einen Wollschopf könnte man sagen, aus dessen Inneren die Blüten hervortreten. Alle Schöpfe findet man stets nur auf der sonnenabgewandten, der Nordseite, außerdem sind die Säulen im oberen Bereich alle etwas nach Norden geneigt.

In der gleichen Region wächst im Schatten größerer Sträucher, diese gleichsam als Stütze verwendend eine Pflanze, die, wenn sie nicht gerade blühen würde, man kaum finden und wohl noch weniger als Kaktus ansehen würde. Es ist die schön rot blühende Wilcoxia viperina, der neue Name lautet Peniocereus. Man schätzt den Restbestand dieser Art noch auf etwa 3 Dutzend Pflanzen.

Über die Mex 190, die Panamericana, gelangt man in die Nähe der Stadt Oaxaca in das Gebiet der antiken Stätten von Monte Alban, Mitla und Jagul. Der Süden Mexikos birgt hier aber noch viele schöne Kakteenstandorte, deren Besuch sich lohnt: Direkt an der Straße im lichten Eichenwald wächst Ferocactus macrodiscus, zu 4/5 in der Erde zeigt er uns mit den herrlichen Blüten seine ganze Schönheit. In den Eichen selbst wachsen massenhaft Tillandsien, jene sog. „Luftnelken", die ihre lebensnotwendigen Stoffe der Atmosphäre entnehmen. Da sie ihre Wurzeln nur zum Festhalten auf den Ästen benötigen, spricht man von Epiphyten, Aufsitzerpflanzen. Sie gehören zur Familie der Bromeliaceen, den Ananasgewächsen. In den Bäumen findet man darüber hinaus noch viele andere Epiphyten wie Orchideen, Farne, Peperomien u.v.a.m., also ganze Lebensgemeinschaften. Wie bitter ist es dann, wenn man auch hier in Mexiko mit ansehen muß, wie ganze Urwälder der Motorsäge zum Opfer fallen und diese schönen und einmaligen Pflanzengemeinschaften einfach verbrannt werden. - Mitla, die Stadt mit den berühmten antiken Kultstätten wurde passiert. Über eine Paßstraße gelangte man in eine „kakteenträchtige" Berggegend. Nur wenige Meter neben der Straße auf bemoosten Felsen wachsen zahllose blühende Mamillaria rekojana. - Etwas weiter führte der Weg zu einem Naturwunder ganz anderer Art, zu den Sinterkaskaden von San Lorenzo de Albarradas. Auf der Fahrt zurück zum Ausgangspunkt Fortin, wurden noch manche andere Kakteenstandorte gestreift: Starkdornige Echinofossulocacteeen und der goldfarbene blühende Ferocactus hystrix war zu beobachten. In einer bewaldeten Schlucht des Tomellin war die echte Mamilaaria celsiana zu bewundern. Am Abhang stehen in Mengen Pilosocereen, die durch ihre langen Cephalien auffallen. Dort sind dann auch die sich nachts öffnenden Blüten verborgen. Das Tomellin ist auch die Heimat der großen Kandelaberkakteen, Neobuxbaumia tetezo und des Heidelbeercactus, Myrtillocactus geometricans. Diese uralten, herrlichen Säulenkakteen prägen hier die Landschaft. Um sie blühen zu sehen muß man bereits morgens um 7 Uhr am Standort sein, weithin leuchten dann noch die weißen Blütensterne, um sich gegen 10 Uhr wieder zu schließen. Mitrocereus fulviceps reckt seine bewehrten Arme in die Höhe und wird oft noch von Untermietern wie Tillandsien bewohnt. Eigenartige Agaven recken ihre Fruchtstände wie Riesennadeln in den Himmel, Echinocactus grandis oder ingens stehen hier wie Zeugen aus einer fernen Zeit. Ferocactus flavovirens und robustus in großen Gruppen bilden Polster von 2 Meter Durchmesser und mehr.

Der zweite Teil der Expedition in das Reich der Kakteen führte nach West-Mexico, in die Sierra Huitchol, neben der Sierra Cora, Teil der Sierra Madre Occidental, dem großen Gebirgszug, der sich hier im Westen von Nord nach Süd zieht und sich erst am Isthmus mit der großen östlichen Bergkette vereinigt. Man bewegte sich nun auf Höhen von 2000 bis 3200 m und sah unweit der Ortschaft San Juan Capistrano den seltenen Echinocereus pamenasiorum. Dr. Lau, ein deutscher Botaniker, entdeckte diese Art in den späten siebziger Jahren und benannte ihn nach dem damaligen Gouverneur des Staates Zacatecas, Pamenas. Es sind Blütenwunder in einer sehr heißen und ausgedörrten Landschaft. 8-10 cm Durchmesser erreichen die herrlichen purpurroten Blüten. Nachts wird es hier oft empfindlich kühl, so daß nachgezogene Pflanzen auch in Deutschland solche Temperaturen, die in die Nähe des Gefrierpunktes kommen, durchaus vertragen, ja zur Blüteninduktion sogar wünschen. Die Fahrt führte weiter in das Siedlungsgebiet der Tepehuan-Indianer. 3200 m zeigte der Höhenmesser, Kiefernwald und dazwischen wieder Kakteen. Welch ein Unterschied zu dem vorher gesehenem. Es ist nicht zu glauben, daß diese Pflanzen, die schlechthin immer als „Wüstengewächse" abgetan werden, hier oben mit ungeahnt schönen und vielfältigen Species vertreten sind. Hervorzuheben ist Mamillopsis senilis. Eine weißbedornte Mamillarien-Verwandte wächst hier in Polstern mit bis zu 30 Einzelköpfen, nicht selten erreichen diese Polster Durchmesser von 1 Meter und mehr. Knallrote Blüten schieben sich durch die widerhakenbewehrten Körper und verleihen diesen Pflanzen weithin sichtbaren Schmuck.

Die Nacht in den Hütten der Tepehuanes war lausig kalt. Mit kargem Frühstück und einem Sack voll herrlicher Erlebnisse ging es noch zu so manchem schönen Kakteen-Standort. Hier in der Abgeschiedenheit der Zivilisation hoffen wir, sollten die Kakteen noch lange überleben. Mögen die Menschen dort im fernen Mexiko und auch bei uns in der sog. „zivilisierten" Welt erkennen, welche interessante Pflanzengeschöpfe die Evolution hervorgebracht hat. Kakteen sind lebende Fossilien, laßt sie stehen.

VERZEICHNIS DER NOCH ERHÄLTLICHEN VERÖFFENTLICHUNGEN DER NATURHISTORISCHEN GESELLSCHAFT HANNOVER

Inhaltsverzeichnis und Abgabe-Preise bitte erfragen
bei der Geschäftsstelle der NGH, Stilleweg 2,
30655 Hannover; Tel.: 0511-643-2470
(z.T. sind noch einzelne Hefte verfügbar)

1. Berichte: **106** (1962), **108** (1964), **109** (1965), **112** (1968), **113** (1969), **114** (1970), **115** (1971), **116** (1972), **117 (1973), 118** (1974), **119** (1975), **120** (1977; 2. Aufl.: 1979, geol. Wanderkarte 1:100 000, Landkreis Hannover), **121** (1978), **122** (1979), **123** (1980), **124** (1981), **125** (1982), **126** (1983), **127** (1984, nur die geol. Wanderkarte 1:100 000 Braunschweiger Land mit Kurzerläuterungen auf der Rückseite; Textband vergriffen), **128** (1985), **129** (1987), **130** (1988), **132** (1990), **133** (1991), **134** (1992), **135** (1993)

2. Beihefte: Heft: **6** (1968), **7** (1971), **8** (1973), **9** (1986), **10** (1991), **11** (1194)

3. Sonderdrucke aus Bericht **94.-98.** (1947)

ENGELKE, K.: Beiträge zur hannoverschen Pilzflora, II. Teil

KLEMENT, O.: Zur Flächenvegetation des Dümmergebietes

PFAFFENBERG, K.: Getreide- und Samenfunde aus der Kulturschicht des Steinzeitdorfes am Dümmer

SCHUMANN, H.: Der Vogelbestand eines Gebietes in der Lüneburger Heide

RABELER, W.: Die Tiergesellschaft der trockenen Callunaheiden in Nordwestdeutschland

SCHIEMENZ, F.: Naturlandschaft und Fischerei

RICHTLINIEN ZUR ABFASSUNG VON MANUSKRIPTEN
für die Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Alle Mitarbeiter der Berichte werden gebeten, folgende redaktionelle Hinweise zu beachten:

1. Der Titel der Arbeit soll so kurz wie möglich sein und den wesentlichen Inhalt der Ausführungen kennzeichnen. Wird über eine bestimmte Tier- oder Pflanzenart berichtet, soll der wissenschaftliche Artnahme im Titel erscheinen.
2. Unter dem Titel ist der Vor- und Zuname des Autors in Großbuchstaben zu schreiben. Darunter soll die Anzahl der Abbildungen, Tafeln und Tabellen angegeben werden.

Beispiel:

Zur Brutbiologie der Mehlschwalbe (*Delichon urbica* L.)

von

HORST MÜLLER

mit 4 Abbildungen

und 2 Tabellen

3. Dem Text soll eine kurze Zusammenfassung der Arbeit von maximal 25 Zeilen vorangestellt werden. Der Zusammenfassung soll nach Möglichkeit ein englisches Summary folgen, das mit dem in das Englische übersetzten Titel beginnt.
4. Bei umfangreichen Arbeiten (ab ca. 50 Manuskriptseiten) kann nach der Zusammenfassung und dem Summary ein knappes Inhaltsverzeichnis mit dezimaler Gliederung folgen.

   Z.B.: 1.

   1.1.

   1.2

   1.2.1.

   2.

   2.1
5. Alle Eigennamen sollen sowohl im Text als auch im Literaturverzeichnis in Großbuchstaben geschrieben werden.
6. Die wissenschaftlichen Gattungs- und Artnamen sind im Text und im Literaturverzeichnis cursiv zu schreiben oder durch Unterstreichen zu markieren.
7. Wird im Text Literatur zitiert, so ist dieses nicht zu numerieren, sondern stets durch den Autor und die Jahreszahl zu kennzeichnen.
8. Das Literaturverzeichnis ist in alphabetischer Reihenfolge der Autorennamen zu ordnen. Hier sind Buchveröffentlichungen bzw. Artikel aus Zeitschriften folgendermaßen zu behandeln.

   KOCH, W. (1977): Foraminiferen aus dem Santon der Gehrdener Berge. - Ber. Naturhist. Ges. Hannover **117**, 195 - 214.

   WÜST, W. (1979): Die Brutvögel Mitteleuropas. - Bayerischer Schulbuchverlag. München

9. Bildunterschriften sollen so kurz wie möglich sein und auf einer gesonderten Manuskriptseite zusammengestellt weren.

10. Lageskizzen, Tabellen und Grafiken oder ähnliche Textbeilagen sollen auf gesonderten Seiten und für Fotodruck reproduktionsfähig (d.h. in Schwarzweiß-Reinzeichnung - Computer-Diagr. reichen nicht aus) eingereicht werden. Alle verwendeten Signaturen, Zeichnungen und Kürzel müssen in einer Legende erklärt sein. Desweiteren gilt auch hier Punkt 9.

11. Am Schluß des Artikels ist die Anschrift des Verfassers anzugeben.

12. Autoren erhalten als Honorar 25 Stück Sonderdrucke, weitere gegen Erstattung der Druckkosten. Die Sonderdruckbestellung erfolgt auf Formbögen, die ohne besondere Anforderung den Autoren zugesandt werden. Von den Kurzfassungen der Referate werden keine Sonderdrucke hergestellt.

13. Texte auf PC-Disketten (MS-DOS oder ASCII) werden von der Redaktion zusammen mit einem Papier-Ausdruck angenommen. Hierbei ist darauf zu achten, daß der Text endlos zu erfassen ist, das heißt ohne Trennungen, ohne Einrücken bestimmter Zeilen und auf Mitte setzen. Der Absatz und auch einzelne Zeilen (z.B. Überschriften) sind mit 2 mal Enter zu bestätigen. Nicht die Papier-Ausdrucke sollen schön aussehen, sondern die Konvertierung für den Fotosatz soll kostengünstig sein. Auszeichnungen im Grundtext (wie z.B kursiv oder halbfett) müssen daher wie folgt behandelt werden:

    Grundschrift: 1

    Kursiv: 2

    Halbfett: 3

    Beispiel:

    $1$1969b 2Juglans sieboldiana 1MAX. . . . palaeobotanica, $3$3: $1$168, . . .

    1969b *Juglans sieboldiana* MAX. . . . palaeobotanica, **3:** 168, . . .

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 136

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Nachrichten der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover 1993 - 1994 223-240