

NATURWISSENSCHAFTLICHER VEREIN PADERBORN E.V.
(in Zusammenarbeit mit dem Naturkundemuseum im Marstall)

MITTEILUNGEN

Jubiläumsausgabe
1918 - 2008



Abbildungen auf der Titelseite

oben links, Farbbild 1:

Bleikuhle von Blankenrode (Westfalen)
Blick nach NW, Juni 2008
(Foto: Prof. Dr. Ferdinand Rüter)

oben rechts, Farbbild 2:

NSG Kalktriften mit Schafen auf Selle
(Foto: Frank Grawe)

unten links, Farbbild 3:

Senne, Furlbachtal
(Foto: Franz Hasse)

unten rechts, Farbbild 4:

NSG Langenbergteich, September 2008
(Foto: Dr. Klaus Wollmann)

Redaktion: Wilfried Sticht und Dr. Klaus Wollmann

Layout: Dr. Klaus Wollmann und Franz Hasse

Druck: Janus-Druck (Borchen)



MITTEILUNGEN

		Seite
- Zum Geleit	(Prof. Dr. Walter Schlegel)	3 - 4
- Blickpunkt Natur - 90 Jahre Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn (Sonderausstellung 2008)	(Dr. Klaus Wollmann)	5 - 8
- Gedanken zur Diskussion über die Entwicklung des Weltklimas	(Prof. Dr. Walter Schlegel)	9 - 13
- Die Sennelandschaft - ein herausragendes Natur- und Kulturerbe	(Prof. Dr. Ulrich Harteisen)	14 - 20
- Truppenübungsplatz Senne und NSG Lüneburger Heide - 100 Jahre unterschiedlicher Pflege des mageren Offenlandes: ein Vergleich	(Dirk Mertens)	21 - 32
- Der Langenbergteich	(Dr. Joachim Wygasch)	33 - 37
- Ein seltener Kleinkrebs in Weckers Teich	(Dr. Joachim Wygasch)	38 - 40
- Warum Weckers Teich ein Naturschutzgebiet werden sollte	(Dr. Joachim Wygasch)	41 - 45
- Führer durch das Naturschutzgebiet "Sauertal"	(Dr. Ernst Theodor Seraphim)	46 - 54
- Mineralquellen im Kreis Paderborn	(Dr. Gerhard Müller)	55 - 64
- Streuobst im Bürener Land	(Karsten Schnell)	65 - 72
- Es muss nicht immer Schaf sein! (Kalk-Halbtrockenrasen) Dipl. Geogr. Frank Grawe, Dipl. Geogr. Walter Köble, Dipl. Ing. Frank Mindermann)	(Dr. Burkhard Beinlich,	73 - 79
- Eine Salzwiese im Binnenland - das Naturschutzgebiet Sültsoid in Salzkotten	(Dr. Gerhard Lakmann)	80 - 90
- Die Schwermetallrasen der Bleikuhle von Blankenrode	(Prof. Dr. Ferdinand Rütther)	91 - 96
- Das Westfälische Galmei-Stiefmütterchen	(Dr. Johannes Nauenburg)	97
- Bemerkenswerte Pilzfunde im Paderborner Land	(Prof. Dr. Siegmund Berndt)	98 - 109
- Veränderungen im Artenspektrum epiphytischer Flechten im Eggegebirge seit 1900	(Prof. Dr. Georg Masuch)	110 - 117
- Kleine Säugetiere im Paderborner Land	(Dr. Henning Vierhaus)	118 - 125
- Zur Stechimmenfauna (exkl. <i>Formicidae</i>) des Kreises Paderborn	(Dip. Biol. Christian Venne)	126 - 132
- Farbbilder		133 - 142

Zum Geleit

von Prof. Dr. Walter Schlegel, Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn e.V., 1.Vorsitzender

Vor 90 Jahren wurde der Naturwissenschaftliche Verein Paderborn unter dem Namen "Ausschuss für Naturdenkmalpflege" gegründet. Noch im gleichen Jahr wurde er in "Ausschuss für Naturschutz" umbenannt. Das Ende des 1. Weltkriegs zeichnete sich ab. Gründer waren Paderborner Bürger, die bei aller Not in Stadt und Land erkannten, dass es dringend sei, als Basis für das Überleben auch die Natur kennen zu lernen und sie zu bewahren und zu pflegen: Apotheker, Ärzte, Verwaltungsfachleute, Unternehmer und Lehrer.

Die ersten Aktivitäten zielten auf die Erforschung der Pflanzen- und Tierwelt von Paderborn und Umgebung. Sammlungen von Pflanzen, Tieren und Gesteinen wurden zusammen getragen und es entstanden naturkundliche Zeichnungen und Fotografien. Das neue Wissen von der Natur der Heimat wurde der Bevölkerung von Paderborn und Umgebung in Vorträgen und auf Exkursionen vorgeführt und auch in den Unterricht der Schulen eingebracht.

Ein drückendes Problem war, dass lange Zeit kein Raum zur Aufbewahrung der naturkundlichen Sammlungsobjekte zur Verfügung stand. Nach zunächst nur behelfsmäßiger Unterbringung dieser Objekte in Privat- und Schulräumen konnte 1932 eine feste Ausstellung in der Heiersburg am Konviktplatz aufgebaut werden. Durch den Bombenangriff am 27. März 1945 wurden das Museum und der größte Teil des Sammlungsmaterials zerstört.

Auf Initiative des Naturwissenschaftlichen Vereins kaufte die Stadt im Jahr 1948 eine umfangreiche naturwissenschaftliche Sammlung an. Die Vereinsmitglieder trugen ebenfalls wieder viele naturkundliche Objekte zusammen. Nach wiederum sehr behelfsmäßiger Unterbringung der Sammlungen konnten sie von 1957 bis 1992 im kleinen Naturkundemuseum im Obergeschoss des historischen Rathauses der Öffentlichkeit präsentiert werden.

Im Jahr 1992 überließ der Verein seine Sammlungen der Stadt Paderborn als Dauerleihgabe. Sie bilden den wesentlichen Grundstock an Exponaten für das im April 1994 - anlässlich der Landesgartenschau - neu eröffnete Naturkundemuseum im Marstall. Der Verein unterstützt die Museumsarbeit weiterhin nach Kräften. Das Museum wird unter anderem von Schulklassen, Kindergartengruppen und Familien viel besucht und hat somit für die naturkundliche Bildung eine große Bedeutung.

Für den Verein bleibt der Naturschutz ein zentrales Anliegen. Am Beispiel des Geißelschen Garten wird deutlich, dass es von Seiten der Verwaltungen Widerstand gegen innerstädtische Schutzgebiete gab, denn außer den beiden östlichen Armen der Pader (Dielen- und Rothoborn-Pader) wurden auf beiden Seiten nur jeweils 6 m breite Landstreifen unter Schutz gestellt, eine Begrenzung, die ab 1975 auch nicht mehr eingehalten wurde. Dagegen konnte der Versuch, in der feuchten Senne um Langenberg- und Apelsteich ein großes Industriegebiet zu errichten, um 1980 unter anderem durch den Einspruch des Vereins abgewehrt werden.

Heute sieht der Naturwissenschaftliche Verein seine wesentlichen Aufgaben in der Vermittlung von Kenntnissen aus Botanik, Zoologie, Ökologie, Geologie und Geographie durch Vorträge, Exkursionen und die Ausstellungen und Aktivitäten des Naturkundemuseums. Außerdem setzt er sich in Zusammenarbeit mit anderen Vereinen in Paderborn und Umgebung und mit den Biologischen Stationen für die Belange des Natur- und Umweltschutzes ein. Dazu zählt beispielsweise die Sorge um die hohe Qualität des Trinkwassers in Paderborn und Umgebung und um die schutzwürdigen Gebiete, wie zum Beispiel die Senne.

Blickpunkt Natur
90 Jahre Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn
 Sonderausstellung 2008

von Dr. Klaus Wollmann, Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn e.V.
 Naturkundemuseum im Marstall

Anlässlich des 90jährigen Bestehens des Naturwissenschaftlichen Vereins Paderborn wurde vom Naturkundemuseum im Marstall und vom Verein gemeinsam die Sonderausstellung "Blickpunkt Natur" erstellt und vom 15. August bis zum 28. Dezember 2008 im Naturkundemuseum im Marstall präsentiert.

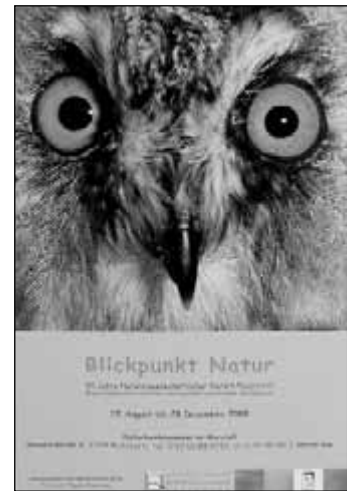


Abb.1: Ausstellungsplakat

Die Ausstellung wurde am Freitag, den 15.08.2008, um 19.00 Uhr vom stellvertretenden Bürgermeister Dietrich Honervogt eröffnet. Gut 60 Besucher und Besucherinnen hörten den äußerst informativen und interessanten Eröffnungsvortrag, den der 1. Vorsitzende des Westfälischen Naturwissenschaftlichen Vereins Münster, Herr Dr. Bernd Tenbergen, hielt. Er sprach über "Veränderungen der Tier- und Pflanzenwelt unter dem Einfluss des Menschen".

Im Eingangsbereich der Sonderausstellung war Wissenswertes zur Geschichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Paderborn zusammengestellt (Abb.2-4).



Abb.2: Beispiel-Fotos von früheren Aktivitäten des Vereins (z.B. Ausstellungen, Exkursionen, Vogelberingungen)



Abb.3:
 Vereinsgründer:
 Apotheker Hugo Koch



Abb.4: Litfaßsäule
 mit Beispielen von Presseartikeln
 über Aktivitäten des Vereins



Abb.5: Themenbereich "Naturschutz";
 u.a. mit Uhu-, Rotmilan- und Seeadler-
 Präparaten

Für den Themenbereich Naturschutz (Abb.5) hatte das Dezernat 51 ("Landschaft, Fischerei") der Bezirksregierung Detmold eine Karte vom Kreis Paderborn zur Verfügung gestellt, in die die Naturschutzgebiete eingetragen waren. Von der gleichen Institution stammten auch 6 Informationstafeln, die aus der Vorjahresausstellung "Naturgeschichten - 100 Jahre staatlicher Naturschutz in OWL" stammten.

Eindrucksvolle Tierpräparate von gefährdeten Arten ergänzten diesen Bereich (z.B. Seeadler, Uhu, Rotmilan, Wendehals, Flussuferläufer, Breitflügelfledermaus etc.).



Abb.6: Teil der langen "Fotowand". Hier der Themenblock "Feuchte Heide und Gewässer".

Große Farbfotos - vor allem aus der Senne - zeigten eine ganze Reihe von Natur-schätzen der heimischen Region (Abb.6). Die brillanten Naturfotos stammten von den beiden Vereinsmitgliedern Franz Hasse und Dr. Dave Lubek (s.a.: S.136 u. 140-142).

Die Landschaft im Wandel wurde beispielhaft durch Vergleichsfotos verdeutlicht (früher - heute). Unter anderem auch durch einige Luftaufnahmen aus dem faszinierenden Buch "Flugansichten aus dem Kreis Paderborn" von Michael Weber (2006). Dieser einzigartige Foto-Band lag zusammen mit einigen weiteren Büchern am Lesetisch aus.

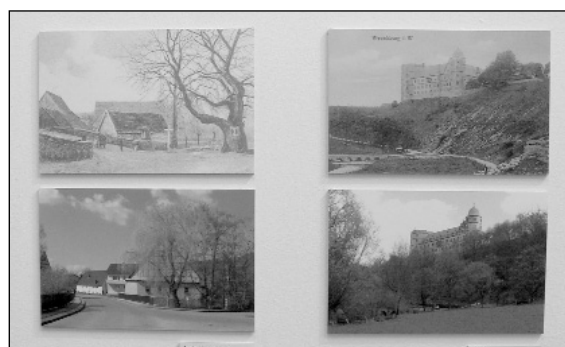


Abb.7: Vergleichsbilder "früher - heute".
Hier: Sauerbrücke Grundsteinheim (links) und Wewelsburg (rechts).

Unter der Überschrift "Sammlungsschätze" (Abb.8) waren eine Reihe von Besonderheiten aus dem Depot und den Sammlungen zu sehen. Dazu gehörten beispielsweise Herbar-Belege aus der Sammlung von Dr. Maximilian Baruch (Abb.9), schillernde Schmetterlinge und Käfer, Vogel- und Säugetier-Präparate und einige Fossilien.

Ein Ausstellungsbereich befasste sich mit "Tier-Wohnungen" (Abb.11). Hier fanden sich unter anderem Vogel-Nester und Eier (Abb.10), ein außergewöhnlich großes Wespen-Nest, ein Hamsterbau und viele Beispiele für Nisthilfen.



Abb.8: "Sammlungsschätze"

In der Film-Ecke wurde non-stop der 30minütige Film von Robin Jähne und Dörte Pieper "Perspektive: Natur - in Senne, Egge und Teutoburger Wald" gezeigt. Außerdem wurden an den meisten Sonntagen jeweils um 11 Uhr im Veranstaltungsraum des Museums naturkundliche Filme vorgeführt.

Wie schon in sehr vielen Ausstellungen des Naturkundemuseums, so gab es wieder eine ganze Reihe von "Rätsel- und Entdeckungs-Elementen", um die Besucher - vor allem auch die Kinder - besonders zu motivieren (u.a. große Gucklochwand, Baum-Quiz, Fühl-Boxen, Tierstimmen, Puzzle). Natürlich lagen auch wieder kostenlose Rallye-Bögen zur Erkundung der Ausstellung bereit, die von Schulklassen und auch von vielen Einzel-Besuchern gerne gelöst wurden.



Abb.9: aus dem Herbarium von Dr. M. Baruch

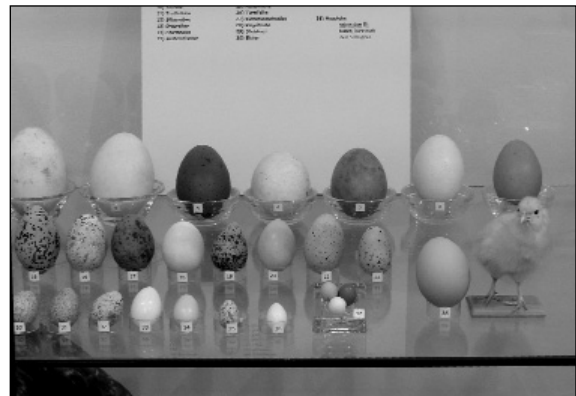


Abb.10: Eier-Vitrine (Teilansicht)



Abb.11: "Tier-Wohnungen" (u.a. Wespennester)



Abb.12: Fühl-Boxen



Abb.13: Führung (Bärbel Schlegel)



Abb.14: Tierstimmenpult

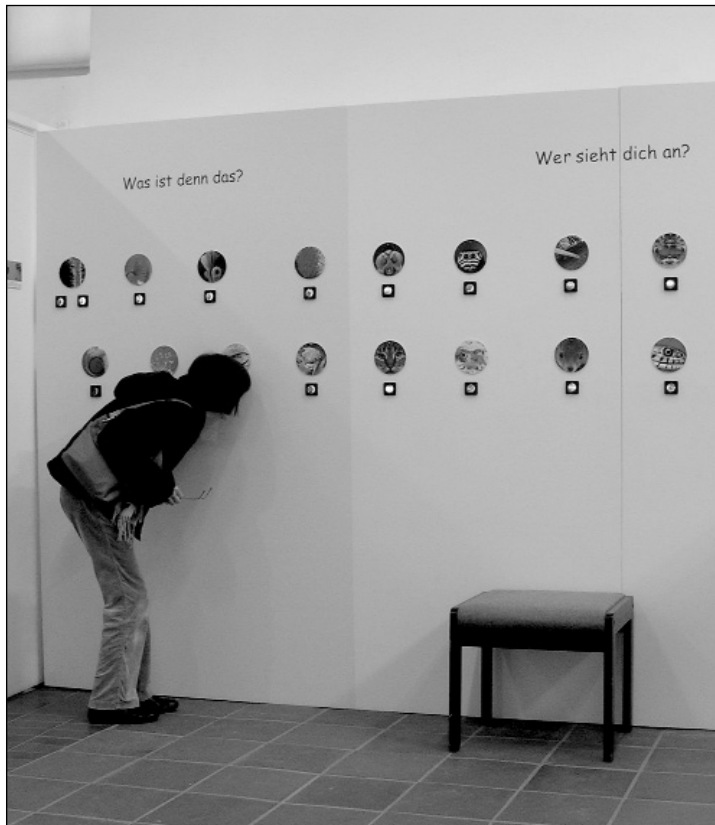


Abb.15+16: Gucklochwand ("Was ist denn das?" / "Wer sieht dich an?" / "Was wird daraus?")
Die Lösungen ergaben sich beim Blick in die Guckis und waren unter den Pendelklappen auch noch in Schriftform zu finden.



Abb.17: "aktuell - von draußen" und Baumquiz (11 Baumarten sollten die richtigen Blätter bzw. Früchte zugeordnet werden)

Gedanken zur Diskussion über die Entwicklung des Weltklimas

von Prof. Dr. Walter Schlegel, Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn e.V. (1. Vorsitzender)

Das Weltklima hat sich nach dem Ende der jüngsten Eiszeit vor rund 10000 Jahren mehrfach geändert. Da keine Wissenschaft diese Veränderungen zeitgleich registrieren konnte, musste nachträglich die Klimaentwicklung über indirekte Methoden, vor allem der Paläontologie, der Paläobotanik und Paläozoologie, erarbeitet werden. Es galt, Veränderungen anhand von im Boden vorhandenen Spuren von Pflanzen und Tieren im Lauf der Jahrtausende zu rekonstruieren. So gab es z.B. eine postglaziale Wärmezeit vor rund 6000 Jahren, danach wieder eine allmähliche Abkühlung und weitere Schwankungen. Ich möchte darauf nicht weiter eingehen, obwohl dies durchaus von Interesse wäre, weil davon die Kulturentwicklung der Menschheit, u.a. auch die frühen Völkerwanderungen und die Entwicklung des Ackerbaus, beeinflusst worden sind.

Wir machen stattdessen einen zeitlichen Sprung ins Hochmittelalter um 1000 - 1400 n. Chr.. Mitteleuropa, aber auch Nordeuropa, wurden damals von einer Warmzeit geprägt, welche die Besiedlung der Färöer-Inseln, Islands und - von Island aus - Grönlands und sogar amerikanischer Küstengebiete nördlich der Mündung des St. Lorenz-Stroms durch Wikinger-Gruppen aus Norwegen ermöglichte. In den schweizerisch-italienischen Alpen schmolzen Eis und Schnee im Hochmittelalter so stark ab, dass der Weintransport aus dem Wallis über Zermatt ins Aosta-Tal, wo es wegen der Höhenlage keinen Weinbau gab, mit Hilfe von Maultier-Karawanen möglich wurde. Aber auch gegen Norden dehnte sich der Weinbau bis ins südliche Norwegen aus. Doch diese Gunstsituation dauerte nicht sehr lange. Ab dem 16. Jahrhundert gingen in Europa die Temperaturen wieder spürbar zurück. Man nennt diese Zeit die "Kleine Eiszeit". In den Alpen wurden die Gletscher länger und ihre Eismassen mächtiger. Bis weit in die Täler hinab drangen die Gletscher vor und zwangen die vorher bis in Höhen von über 2000 m ausgedehnte ländliche Siedlung zum Rückzug. Selbst im Flachland konnte die Landwirtschaft nicht mehr genügend Lebensmittel produzieren. Die Folge waren Hungersnöte. Erst durch Umstellungen im Ackerbau, z.B. durch die Einführung der Dreifelderwirtschaft und durch die Zwangseinführung des Kartoffelanbaus durch Friedrich II. in Preußen - nach englischem und irischem Vorbild, gegen den Widerstand der Einwohner - konnte die Hungersnot spürbar gemildert werden.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurde das Klima, besonders in Mitteleuropa, wieder wärmer. Dies gilt auch für Grönland. Dort waren, da während der Kälteperiode kein landwirtschaftlicher Anbau mehr möglich war, die eingewanderten Wikinger wieder nach Island oder sogar zurück nach Norwegen abgewandert. Die Wikingerkolonien in Amerika starben aus. Die an das Klima im und am Eismeer gewöhnten Inuit ("Eskimos") in Grönland überstanden die "Kleine Eiszeit" durch ihre Spezialisierung auf Fischerei und Robbenfang. Erst ab dem späten 18. Jahrhundert siedelten sich wieder Europäer, jetzt aus Dänemark, in Grönland an. In Mitteleuropa kann die weitere Klimaentwicklung vor allem an Gletscherschwankungen nachvollzogen werden, seit Albrecht Penck und Eduard Brückner die Methoden der alpinen Gletscherforschung entwickelt hatten. Ihr dreibändiges Werk "Die Alpen im Eiszeitalter", 1909, ist

ein Standardwerk der Glazialmorphologie und Klimaforschung. Kälteperioden mit Eisvorstößen in den Hochgebirgen gab es um 1825, und, nach einer spürbaren Erwärmung mit Rückgang der Gletscher, erneut um 1920 - 1925. Deren Spuren sind in vielen Alpentälern heute noch zu sehen, wobei die jüngere Vereisung mit ihren Seiten- und Endmoränen leicht an der geringeren Intensität der pflanzlichen Bedeckung von der Vereisung um 1825 zu unterscheiden ist. Gelegentlich gab es auch noch kleinere lokale Gletschervorstöße in jüngerer Zeit, denn die einzelnen Berge reagierten unterschiedlich auf Erwärmung bzw. Abkühlung des Klimas mit Eiszuwachs oder Abschmelzung, je nach ihrem geomorphologischen Bau und der Auslage ihrer Gletscher nach unterschiedlichen Himmelsrichtungen. So berichtete H. Riedl (Salzburg) anlässlich eines Vortrags in Paderborn (1977), dass in den Hohen Tauern ein bestimmter Gletscher noch nach 1970 starken Zuwachs hatte, während in der weiteren Umgebung allgemein bereits ein deutlicher Rückgang des Gletschereises zu beobachten war. Da die Gefahr des Absturzes großer Eismassen in das besiedelte Tal bestand, regte Kollege Riedl damals an, die Gefahr durch Bombardierung mit Fliegerbomben durch das Österreichische Bundesheer zu beseitigen. Etwa seit 1970 begannen die meisten Gletscher in den Alpen kräftig abzuschmelzen. Sehr gute Beispiele sind der Morteratsch-Gletscher südwestlich von St. Moritz, den ich schon 1967 im Rückzug befindlich antraf und 1970 nochmals mit einer Exkursionsgruppe aus Tübingen aufsuchte mit entsprechenden Beobachtungsergebnissen, und der Furka-Gletscher am obersten Ende des Wallis, der sich 1955 noch bis nahe an den Talgrund des obersten Rhonetals erstreckte, aber schon 1990 selbst von benachbarten Pässen aus der Ferne kaum noch zu sehen war. Inzwischen ist sogar der längste und mächtigste Gletscher der Schweiz, der Aletsch-Gletscher, an Länge wie an Eismasse deutlich geschrumpft. Aber auch in Island, Norwegen und - sehr stark - in Grönland und in den kanadischen Rocky Mountains schmilzt - nach eigener Beobachtung - das Eis ab, und die Gletscher ziehen sich zurück. In Grönland wird dies, mindestens teilweise, positiv gesehen, weil von den Gletschern freigegebenes Land in der Nähe des Meeres und der Siedlungen wieder als Weide für die Schafe genutzt werden kann. Angeblich sollen auch Kartoffeln wieder angebaut werden. Für die Inuit und die dänischen Bewohner auf Grönland ist diese Entwicklung durchaus erfreulich. Sie sind in ihrer Ernährung nicht mehr ausschließlich auf Fisch- und Robbenfang angewiesen. Die Vitamin-Versorgung wird sich in Zukunft verbessern.

Ursachen der klimatischen Veränderungen und ihre Folgen

Eine Reihe von Ursachen für die klimatischen Schwankungen auf der Erde geht auf wechselnde Stellungen der Erde in ihrem Umlauf um die Sonne zurück. Die besonders auffälligen Abweichungen sind in den sog. Milankowitsch-Kurven erfasst. Es gibt aber auch andere, in kürzeren Abständen auftretende Beeinflussungen des Erdklimas durch die Sonne, z.B. durch die ungefähr alle 11 Jahre auftretende Sonnenfleckensaktivität, die schon Galileo Galilei 1611 beobachtet hatte. Zu deren zeitlichem Höhepunkt gibt es auf der Erde auffällig warme und mehr oder weniger lange, meist trockene Witterungsabschnitte. Derartige heiße Sommer gab es in Mitteleuropa z.B. 1947, 1959, 1966, 1976 u.a.. Manche klimatischen Schwankungen gehen aber auch auf Veränderungen auf der Erde zurück, z.B. die Verlagerung des Erdmagnetismus. Ich werde im Weiteren auf diese eher der Astronomie zugehörigen gegenseitigen Einflüsse von Sonne und Erde nicht weiter eingehen.

Wichtiger erscheinen mir Einflüsse auf das klimatische System der Erde, die sehr wahrscheinlich durch die Tätigkeit des Menschen erzeugt werden. Sie sind, anders als die oben genannten, von außen gesteuerten astronomischen Wirkungen, globaler Herkunft, d.h. sie entstehen auf der Erde und innerhalb ihrer Gashülle. Dazu gehören die Zunahme des Kohlendioxids in der Atmosphäre, ebenso die Zunahme des Wasserdampfs und von Methan in der Luft. Diese drei wahrscheinlich wichtigsten Faktoren, die im Wesentlichen vom Menschen verursacht werden, sind keine kurzfristigen Einzelercheinungen, sondern seit über 40 Jahren in der Klimastatistik wirksam. Zwar gibt es auch natürlichen Ausstoß von **Kohlendioxid** seit Millionen von Jahren im Zusammenhang mit dem Vulkanismus; doch dürfte in etwa dieselbe Menge Kohlendioxid bei der Bildung von untermeerischem Kalkstein (Calciumkarbonat) mit Hilfe von Algen und anderen Pflanzen und Tieren wieder abgelagert worden sein. Dies gilt besonders für die sehr warmen Zeiten des Erdmittelalters (Muschelkalk, Jura und Kreide). Die Veränderung - Zunahme des gasförmigen Kohlendioxids in der Atmosphäre - ist zunächst langsam eingetreten, als durch den Menschen - mit zunehmender Verbrennung von Steinkohle und Braunkohle sowie von Erdölprodukten und Erdgas zur technischen Nutzung und zu Heizzwecken und durch den vor allem nach dem 2. Weltkrieg starken Auto- und Flugverkehr - das Kohlendioxid in der Atmosphäre spürbar zugenommen hat. Bekannt geworden sind die Zusammenhänge durch die Messungen der Luft am Mauna-Loa-Observatorium auf Hawaii seit 1958. Sie zeigen bis 1990 kräftigen Anstieg der Konzentration von Kohlendioxid von 315 ppm* (1958) auf ungefähr 355 ppm (1991), wobei Abnahme und Zunahme im jahreszeitlichen Wechsel auftreten (Abnahme im Sommerhalbjahr, Zunahme im Winter). Entsprechende Ergebnisse lieferten auch Messungen am und im Gletschereis, auf der Nordhalbkugel vor allem in Grönland, die sogar die Möglichkeit der Verfolgung des Prozesses seit ca. 1750 möglich machten. In diesem Zusammenhang soll speziell auf E. G. Nisbet (Heidelberg 1994) verwiesen werden. Die Anreicherung von Kohlendioxid - vor allem im unteren Teil der Atmosphäre - ist nicht wegzudiskutieren. Sie hat schwerwiegende Folgen. Das Kohlendioxid bremst die Ausstrahlung von Wärme (Solarwärme, aber auch Prozesswärme natürlicher wie menschlicher Herkunft). Je mehr Kohlendioxid in der Luft ist, desto höher ist die Lufttemperatur in Erdnähe, desto rascher erfolgt das Abtauen des Eises im Hochgebirge, des Packeises in den Polarmeeren und des Festlandeises in Polnähe (Grönland, Alaska, Spitzbergen u.a.). Auffällig ist, dass der Abschmelzvorgang am kulturfernen Südpol wesentlich geringer ist als am Nordpol, oder fast gar nicht vorkommt. Es gibt dort sogar noch Gletscherwachstum auf dem Festland. Auch vom südpolaren Packeis werden bisher nur wenige Stellen gemeldet, wo Abschmelzvorgänge beobachtet werden können.

Die Erhöhung der Lufttemperatur hat einen Selbstverstärkungseffekt: Je wärmer die Luft, desto mehr Wasserdampf nimmt sie auf. Der **Wasserdampf** in der Atmosphäre ist das wichtigste Treibhausgas. Er hatte schon in der vorindustriellen Zeit eine gewisse Bedeutung. Heute hat der Wasserdampf einen beachtlichen Anteil am Treibhauseffekt. Wasserdampf kondensiert aber auch, je nach Temperatur. Er geht wieder in Wasser über. Der Wasserdampf verhindert seinerseits ebenfalls die Abstrahlung von Wärme in größere Höhen durch Wolkenbildung und Dunst. Wer hat nicht schon beobachtet, dass im Sommer nachts die Temperaturen am Boden bei bedecktem Himmel wärmer bleiben als unter klarem Sternenhimmel? Kohlendioxid und Wasserdampf wirken in dieselbe Richtung. Dasselbe gilt für die **Staubbelastung** der Luft.

* ppm = parts per million (Teile je Millionen Teile); relative Maßeinheit

Ein weiterer Faktor bei der Erwärmung der Erdatmosphäre ist das **Methan**. In gewissem Umfang ist es ein natürlicher Bestandteil der Erdatmosphäre. Aber es entsteht auch bei Verbrennungsvorgängen und durch die Tätigkeit von Bakterien in Abfalldeponien und Kläranlagen, in Sümpfen und in Reiskulturen. Es wird auch freigesetzt bei Waldrodungen, vor allem in den Tropen, wobei die Wälder weitgehend durch Viehweiden ersetzt werden (Großvieh!). Im Verdauungstrakt von Wiederkäuern, aber auch von Insekten (z.B. Termiten) wird Methan gebildet. Die Methanbildung hat zur Zeit eine Zuwachsrate von 1 - 2 % jährlich. Zur Zeit werden jährlich 600 - 900 Mio. Tonnen Methan an die Atmosphäre abgegeben. Dies führte in den letzten 200 Jahren zu mehr als einer Verdoppelung des Methangehalts der Atmosphäre (Wolfgang Nentwig, Heidelberg 1995). Methan wird allerdings auch durch Reaktion mit OH-Radikalen zu Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und Wasserstoff abgebaut, bei einer durchschnittlichen "Lebensdauer" in der Troposphäre von 10 Jahren. Eine besondere Gefahr des Methans für die Atmosphäre sind Ablagerungen von Methaneis in größeren Meerestiefen, z.B. im nördlichen Atlantik westlich von Norwegen, die im Laufe der Eiszeiten entstanden sind. Diese Lagerstätten finden großes Interesse bei der chemischen Industrie als denkbarer Ersatz für Erdöl und Erdgas, deren Vorräte allmählich zu Ende gehen. Zumindest im genannten Atlantikraum westlich von Norwegen und nördlich von Schottland wird ein Eingriff in die Vorräte nicht ohne große Gefahren möglich sein, da die Lagerstätten an einem steilen Abbruch des Meeresbodens gegen W liegen und ihre Lagerung sehr labil ist. Es ist bekannt, dass es schon, ohne menschlichen Eingriff, nach dem Ende der jüngsten Eiszeit, zu starken untermeerischen Abbrüchen und Rutschungen gekommen ist, die einen mächtigen Tsunami erzeugt haben, dessen Spuren in Form von Ablagerungen heute in größeren Höhen über den umliegenden Küsten (Norwegen, Schottland, England und Irland) zu finden sind. Methaneis ist aber auch in anderen Meeresgebieten in größerer Tiefe vorhanden, wobei eine Gewinnung des Methans aber ähnlich prekär sein dürfte.

Noch weitere Treibhausgase wären anzuführen: Fluorchlorkohlenwasserstoffe (**FCKW**) bewirken in der Stratosphäre den Zerfall von Ozon, das die tieferen Schichten der Atmosphäre vor gefährlicher Einstrahlung schützt. Sie sind andererseits auch an der Bildung des Treibhauseffekts beteiligt. Diese Gefahr ist erkannt, und die Erzeugung von FCKW ist im Rückgang. Da es sich aber um "langlebige" Substanzen handelt, wird mit ihrer Abnahme in der Stratosphäre in größerem Umfang kaum vor der Mitte des 21. Jahrhunderts zu rechnen sein.

Wir können seit rund 40 - 50 Jahren eine spürbare Erhöhung der Lufttemperaturen feststellen, die in Mitteleuropa heute schon ungefähr die Ausmaße der mittelalterlichen Wärmeperiode erreicht hat. Auffällig ist die Parallelität der Temperaturzunahme von den Tropen bis in subpolare und sogar polare Breiten der Nordhalbkugel sowie der Tropen und Subtropen der Südhalbkugel zeitlich parallel mit der Zunahme von Kohlendioxid, Wasserdampf und Methan in der Atmosphäre (vgl. dazu S. 510 und 512 bei Nentwig, a.a.O.). Dennoch kann derzeit diese Parallelentwicklung noch nicht einwandfrei als kausaler Zusammenhang nachgewiesen werden. Es gibt eine Reihe von Forschern, die dem widersprechen. Die Naturwissenschaften stecken in einem Dilemma. Noch ist das Datennetz nicht so eindeutig, dass über die zukünftige Entwicklung der Erde und ihrer Atmosphäre so tragbare Aussagen gemacht werden können, dass die Mehrheit der Menschen, insbesondere aus der Wirtschaft und Politik,

diese akzeptieren müssten und unumgängliche Folgerungen in Übereinstimmung mindestens einer Mehrheit der beteiligten Forscher gezogen werden könnten.

Vor welchen Problemen wird die Menschheit in Kürze stehen, wenn nicht rasch gegengesteuert wird?

Erhöhung des Meeresspiegels, Überflutungen von flachen Küsten und niedrigen Inseln (z.B. Atolle) als Folge des Abschmelzens großer Mengen von Inlandeis im nördlichen Polarbereich und in den Hochgebirgen. Die Erhöhung des Meeresspiegels beträgt heute schon ca. 3 mm/Jahr. Noch vor 50 Jahren sprach man von in der Regel 1 mm/Jahr Zuwachs. Das Südpol-Inlandeis und zum großen Teil auch das Packeis des südlichen Polarmeers scheinen noch nicht gefährdet zu sein. Der Grund hierfür ist wahrscheinlich, dass die klimatischen Einflüsse von weiter nördlich mit der südlichen Polartrift stets in Richtung Ost um das polare Festland herum gesteuert werden, ohne dass bis jetzt das südpolare Inlandeis und - zum größten Teil - auch das vorgelegerte Packeis vom Abschmelzen wirksam betroffen wären.

Zunehmende Austrocknung der Passatzonen im Norden und Süden des Mittelmeerraumes sowie der Steppen- und Savannengebiete im Norden und Süden der Tropenzone erschwert die dringend erforderliche Steigerung der agrarischen Produktion von Nahrungsmitteln.

Die Zerstörung der tropischen Wälder in Südamerika, besonders in Brasilien, in Afrika und Südost-Asien hat die Austrocknung eigentlich feuchter Gebiete zur Folge. Ein unangenehmer Zusatzeffekt ist die Freisetzung von Methan in großem Umfang: eine besonders wirksame Verstärkung des Treibhauseffekts.

Die Abholzung großer borealer und subborealer Waldgebiete in den mittleren und nördlichen Zonen der Erde (z.B. Kanada, USA, Sibirien, Nordeuropa, China und Russland) hat ebenfalls die Freisetzung von Methan zur Folge und birgt außerdem die Gefahr von Überschwemmungen durch binnenländische Flüsse.

Großräumige Klimaänderungen können die Umgestaltung und Umlenkung ozeanischer Strömungen zur Folge haben. Die Auswirkungen sind noch nicht absehbar. Das Schmelzen des Packeises im nördlichen Polarmeer könnte dazu führen, dass der nord-östliche Zweig des Golfstroms von salzfreiem oder salzarmem Schmelzwasser überdeckt wird, was für ganz Nord-, Nordwest- und Mitteleuropa empfindliche klimatische und ökonomische Auswirkungen hätte. Im südpolaren Bereich besteht dieses Problem zur Zeit noch nicht (vgl. oben).

Literatur

Hauser, Walter (Hrsg.): Klima. Das Experiment mit dem Planeten Erde. - Hrsg. für das Deutsche Museum und die Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft. 2002. 400 S.

Nentwig, W.: Humanökologie. Fakten, Argumente, Ausblicke. - Springer Verl. Berlin, Heidelberg 1995

Nisbet, E. G.: Globale Umweltveränderungen. Ursachen, Folgen, Handlungsmöglichkeiten. - Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg, Berlin, Oxford 1994

Die Sennelandschaft - ein herausragendes Natur- und Kulturerbe

von Prof. Dr. Ulrich Harteisen, Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn e.V.
HAWK Fachhochschule Hildesheim / Holzminden / Göttingen

1) Landschaftsentwicklung in der Senne. Zeitenwandel - Landschaftswandel

Im Vordergrund der entwicklungsgeschichtlichen Landschaftsanalyse stehen neben den sich ändernden ökologischen Faktoren (Klima) auch die sich wandelnden Nutzungsformen und insbesondere die von ihnen ausgehenden Veränderungen des Naturhaushalts. Der Betrachtung der Eingriffe des wirtschaftenden Menschen als im Ursachengefüge entscheidende steuernde Faktoren wird im folgenden Beitrag ein besonderer Stellenwert eingeräumt. In diesem Sinne wird die Landschaftsgeschichte der Senne schlaglichtartig beleuchtet, um abschließend Gedanken zum Schutz und zur Entwicklung dieses großartigen Natur- und Kulturerbes abzuleiten.

Die Senne - Lage im Raum

Im Südosten des Münsterlandes erstreckt sich vorgelagert dem Teutoburger Wald zwischen den Städten Paderborn und Bielefeld die Landschaft Senne.

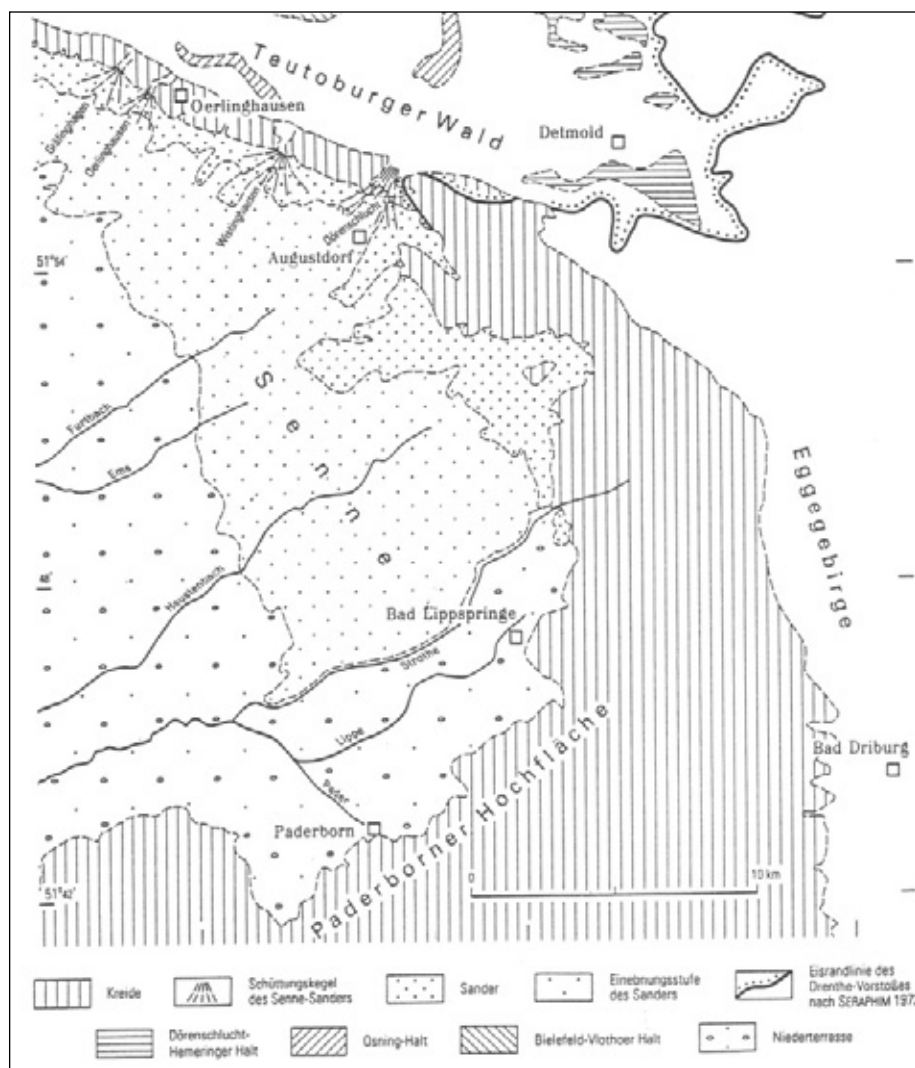


Abb.1:

Geologische Übersicht der Senne und angrenzender Landschaftsräume

Quelle:
SKUPIN 1985

In der Bevölkerung wird der Begriff "Senne" häufig gleichgesetzt mit dem Areal des Truppenübungsplatzes Senne (ca. 11.500 ha), der jedoch nur den südöstlichen Teilbereich dieses Sandgebietes umfasst. Die Sennelandschaft weist insgesamt eine Flächengröße von ca. 25.000 ha auf. Der eigentliche "Senne-Sander", der heute großflächig das Landschaftsbild der Oberen Senne prägt, besteht aus den sogenannten "Nachschüttsanden", die mit den Schmelzwässern des "Osning-Gletschers" über die Gebirgspforten des Teutoburger Waldes in das südwestliche Vorland geschüttet und in der Senne abgelagert wurden.

In den folgenden Absätzen werden wesentliche Perioden der Landschaftsgeschichte der Senne beleuchtet.

Nacheiszeitliche Waldentwicklung

Vor etwa 15.000 Jahren am Ende der Weichsel-Eiszeit herrschte in der Senne ein Tundrenklima. Die Landschaft präsentierte sich als eine baumlose Kältsteppe. Mit Beginn des Holozäns vor ungefähr 11.000 Jahren setzte die Wiederbewaldung Nordeuropas und somit auch der Senne ein. Zu Beginn des Holozäns stieg die Temperatur überaus rasch an. Es wurden Werte über den heutigen Temperaturen erreicht, was umfangreiche Pflanzenwanderungen auslöste. In der Senne entwickelte sich an der Wende von der Jüngeren Dryas-Zeit (11.000-10.000 BP) zum Präboreal (10.000-9.000 BP) vermutlich ein lichter Birken-Kiefernwald. Im Verlauf des Boreals (9.000-8.000 BP), in dem das Klima wärmer und trockener wurde, wanderten thermisch anspruchsvollere Gehölze, so z.B. die Eiche und die Hasel, von Süden her nach Mitteleuropa ein. Im Atlantikum (8.000-5.000 BP), in dem ein warmes und trockenes Klima herrschte, breiteten sich in Mitteleuropa, so auch in der Senne sommergrüne Laubwaldgesellschaften aus, die sich vor allem aus Eiche, Ulme, Linde und Esche zusammensetzten. Um 3.000 v. Chr. an der Wende vom Atlantikum zum Subboreal, begannen sich Schatthölzer auf Kosten der bisher dominierenden Lichthölzer durchzusetzen. Die Buche war im Norden bereits bis an den Harz vorgedrungen. Auf den kalkhaltigen Böden der Westhänge des Teutoburger Waldes gewann die Buche in der Folgezeit ebenfalls sehr schnell die Oberhand.

Prähistorische Besiedlung der Senne

Älteste archäologische Funde liegen für die Senne aus dem Mesolithikum vor. In dieser Phase herrschten für den Menschen angenehme Temperaturen und es stand ausreichend tierische und pflanzliche Nahrung zur Verfügung. Die Wohnplätze wurden bevorzugt an warmen und trockenen Südhanglagen der Dünen sowie in der Nähe von Quellen und Wasserläufen angelegt. Ein mittelsteinzeitlicher Wohnplatz am Langelau bei Schlangen-Oesterholz wurde 1968 ausgegraben. Der Beginn des Neolithikums (5.500-3.700 BP) ist durch erste bäuerliche Kulturen mit Dauersiedlungen gekennzeichnet. Am Fuße des Teutoburger Waldes - in der Übergangszone vom Sennesander zum Gebirge - wurden vermutlich erste kleine, gartenähnliche Beete angelegt und die Wildformen unserer Getreide angebaut. Mehrere jungsteinzeitliche Gerätefundstellen belegen den technischen Fortschritt. Der Kult und das Brauchtum der Totenbestattung gewannen mit der Anlage fester Wohnplätze an Bedeutung. In der Senne wurden erste Grabhügel im Spätneolithikum angelegt. Der Archäologe Hohenschwert weist darauf hin, dass die Grabhügel der Senne aus Mangel an großen Steinen, wie sie etwa in Norddeutschland und in den Mittelgebirgen zum Bau der Hünengräber ver-

wandt wurden, aus Plaggen- und Grassoden aufgeschichtet worden sind. Insgesamt konnten im Bereich der Senne 200 jungneolithische und bronzezeitliche Grabhügel nachgewiesen werden.

Der ursprüngliche Wald der Oberen Senne war vermutlich bereits zu dieser frühen Zeit durch Beweidung erheblich gelichtet und in Teilräumen auch schon vollständig gerodet worden. Die Trockene Sandheide konnte sich sowohl in den lichten Wäldern als auch in den Offenlandbereichen, die nicht direkt der Ackerkultur dienten, ausdehnen. Die Aussagen zur prähistorischen Besiedlung und Landnutzung der Senne beruhen allerdings auf wenigen Funden und können räumlich und zeitlich nicht exakt gefasst werden.

Von der vorchristlichen Eisenzeit bis zum späten Mittelalter

In den Jahrhunderten vor Chr. verschlechterte sich das Klima - es wurde feuchter und kälter - was erhebliche Auswirkungen auf die Siedlungstätigkeit des Menschen hatte. Nach der Zeitenwende haben die römischen Militäroperationen den Senneraum berührt. Römische Münzfunde, die beim Finkenkrug/Oesterholz nachgewiesen wurden, belegen den Durchzug der römischen Truppen durch die südöstliche Sennerandzone während des ersten bis vierten Jahrhunderts nach Christus. Die ursprünglichen Standortbedingungen in der Trockenen Senne waren bereits zur Zeit Christi Geburt nachhaltig durch spezifische Wald- und Landnutzungsformen verändert worden. Erste erhebliche Standortveränderungen können vermutlich auf die Siedlungstätigkeit in der Bronzezeit zurückgeführt werden. In der Folge von Waldzerstörung und Ackerbau bildeten sich Binnendünengebiete. Diese Sandflächen, die vielerorts vermutlich durch eine weitgehend vollständige Vernichtung des Humusprofils charakterisiert waren, haben sich in Zeiten der Siedlungsdepression nur sehr langsam wieder bewaldet. Zunächst bildeten sich vermutlich größere Heideflächen aus.

Für den Landschaftsraum der Oberen Senne wird folgende Hypothese formuliert: Aufgrund der frühen Siedlungstätigkeit des Menschen mit der beschriebenen erheblichen Einflussnahme auf Boden und Vegetation, die vor allem zu Lasten der Buche geht, konnte sich ein Buchen-Eichen-Wald in der Trockenen Senne bis zur Zeitenwende aber auch danach als "Klimaxgesellschaft" nicht ausbilden. Eiche, Birke und die Kiefer prägten in den ersten Jahrhunderten nach Chr. die Wälder der Senne, wogegen die Buche nur schwach vertreten war. Im Zuge der Wiederbewaldung aufgegebener Kulturlflächen der Trockenen Senne kommt der Kiefer eine Hauptrolle zu, da sie geringe Ansprüche an die Nährstoff- und Wasserversorgung ihrer Standorte stellt. Kiefern-Anflugwälder haben sich vermutlich zur Zeit der Völkerwanderung in der Senne ausgedehnt.

Ausgehend von der sächsischen Besiedlung (ab 600 n. Chr.) bis zur Gründung des Dorfes Haustenbeck im Jahr 1659 bestimmen folgende Prozesse und Landnutzungsformen die Kulturlandschaftsgenese der Oberen Senne:

- Eine Besiedlung der Oberen Senne mit entsprechender Dorfstruktur fehlte.
- Ausgedehnte Heideflächen dienten der allgemeinen Hude. Hier ließen die umliegenden Meiereien ihre Schafe und Rinder weiden. Daneben zogen die Gemeindeherden von Lippspringe und Schlangen mit ihren Schafherden in die südliche Senne. Genaue Hudegrenzen existierten noch nicht.

- Die abgelegenen Gebiete der "Oberen Senne" wurden von den Landesherren von Lippe für die Pferdezucht (Sennegestüt Lopshorn) genutzt.
- Die Heideflächen dienten der Bienenweide. Die Imkerei war ein wichtiges Standbein der Landwirtschaft der herrschaftlichen Höfe.
- Eine flächig ausgedehnte Teichwirtschaft, die von den landesherrlichen Gütern im Auftrag der Grundherren sowie von der Gemeinde Lippspringe betrieben wurde, bestimmte das Landschaftsbild in Teilbereichen der südlichen Senne.
- Die Heideflächen im Umfeld der großen Höfe und Meiereien wurden gemäht und abgeplaggt.

Landesherrliche Erschließungs- und Siedlungsphase seit dem 17. Jahrhundert

Siedlungsgeographisch gesehen fallen das 17. und das 18. Jahrhundert mit den Perioden des frühneuzeitlichen und absolutistisch gelenkten Landesausbaus zusammen. Beispielhaft soll hier die Siedlungsgründung von Haustenbeck in der Lippischen Senne genannt werden. Die Besiedlung der Lippischen Senne geht auf die Initiative von Hermann Adolf Graf und Edler Herr zu Lippe zurück. Ausschlaggebend für die Siedlungsgründung kurz nach dem 30-jährigen Krieg (1618-1648) waren wohl folgende Gründe:

- Manifestation der lippischen Gebietsansprüche an der Senne
- Grenzabsicherung gegen Westen zum Fürstbistum Paderborn
- Zolleinnahmen an der Grenze
- Sicherung und Förderung des Durchgangsverkehrs durch die Lippische Senne

Das sogenannte "alte westfälische Heidebauerntum" hält im 17. Jahrhundert Einzug in die Obere Senne und bleibt für die nächsten 280 Jahre für die Kulturlandschaftsgenese bestimmend.



Abb.2: Die Senne

Ölgemälde von Ludwig Menke aus dem Jahr 1865

Original im Lippischen Landesmuseum Detmold

Der lippische Generalsuperintendent Ewald beschreibt die Stimmung, die er während einer Durchquerung der Senne empfand, 1797 wie folgt:

"... und kamen wir in eine der ödesten Sandheiden, die es auf der bebauten Erde geben mag. Sage mir Niemand, daß das Klima wenig Einfluß auf den Geist habe. Wir empfanden den Einfluß dieser öden Gegend, ehe eine Viertelstunde verging. Wir sprachen immer weniger, gähneten, sahen nach dem Ende der Heide, und unser ganzes Gespräch beschränkte sich auf den oft wiederholten, und abermals wiederholten Wunsch, heraus zu sein ..."

Das 20. Jahrhundert

In den 1920er und 1930er Jahren prägten folgende Innovationsprozesse in der Landwirtschaft die Entwicklung der Sennelandschaft:

- Ödlandkultivierungen mit dem Dampfpflug
- Bodenverbesserung durch Vermergelungsverfahren
- Einsatz von Mineraldünger

Neben einer erheblichen Zunahme des Anteils der Ackerflächen vollzieht sich bereits somit in den 1920er und 1930er Jahren der Prozess der Abkoppelung des Ackerbaus von der Plaggenwirtschaft.

Der zweite wesentliche landschaftsprägende Prozess - die Aufforstung der Heideflächen mit der Kiefer - hatte bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts seinen Anfang genommen und erreichte in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts seinen Höhepunkt. Auch infolge des intensiven Plaggenbaus war es zu Beginn des 19. Jahrhunderts in der Oberen Senne zu Sandverwehungen großen Ausmaßes gekommen. Der Sand verschüttete die Straßen der Dörfer und die Ackerflächen. Mit Hilfe der Kiefernanzpflanzungen versuchte man, die offenen Sanddünen und Flugsanddecken festzulegen.

Mit der Machtübernahme der Nationalsozialisten 1933 gewinnen die militärischen Nutzungsansprüche an die Senne zusehends an Bedeutung, was wiederum einschneidende Veränderungen für den Landschaftsraum der Senne mit sich brachte. Heeresvergrößerung und neue Waffentechnik machten zwingend eine Erweiterung des Truppenübungsplatzes Senne notwendig. Die Zeitspanne der 1930er und frühen 1940er Jahre ist gekennzeichnet durch eine intensive Ausbautätigkeit und eine großflächige Flächenerweiterung des Truppenübungsplatzes Senne. Diese militärisch dominierte Nutzungsphase gipfelte im Erlass vom 18. Oktober 1937, in dem das Oberkommando des Heeres beschließt, den Truppenübungsplatz Senne um die Fläche von 6.000 ha zu erweitern. Der massiven nationalsozialistischen Aufrüstungspolitik muss schließlich auch das Dorf Haustenbeck weichen. Die in den Jahren 1933 bis 1945 von den Nationalsozialisten durchgeführten technischen Ausbaumaßnahmen und durchgeführten Erweiterungen des Truppenübungsplatzes haben tiefgreifende Veränderungen der Kulturlandschaft Senne zur Folge. Die militärische Nutzung und Abschirmung großer Teilbereiche des Landschaftsraumes Senne (endgültig seit 1939) hat auf der anderen Seite die in den 1920er Jahren eingeleitete intensive und technisch aufwendige landwirtschaftliche Kultivierung der Oberen Senne vollständig

gestoppt und somit dazu beigetragen, die historischen Kulturlandschaftsökosysteme der Senne zu erhalten, gewissermaßen zu konservieren.

Zwischenfazit

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts vollzog sich in der Oberen Senne ein rasanter Kulturlandschaftswandel. Das alte westfälische Heidebauerntum wurde in den 1920er und 1930er Jahren zunächst durch eine technisch innovative Land- und Forstwirtschaft abgelöst. Die militärische Aufrüstung der Nationalsozialisten und die damit in Zusammenhang stehende Vergrößerung des Truppenübungsplatzes Senne stoppte diesen Prozess der technischen Inkulturnahme, bedeutete gleichzeitig aber auch das endgültige Aus für das Dorf Haustenbeck und damit das Ende einer 280 Jahre andauernden Phase einer durch das westfälische Heidebauerntum geprägten Kulturlandschaftsgenese.

Seit dem Jahr 1939 bestimmt nun die militärische Nutzung nahezu ausschließlich die Kulturlandschaftsentwicklung der Oberen Senne. Der gegenwärtige Landschaftscharakter der Oberen Senne ist auch Ausdruck für diesen Bruch in der Kulturlandschaftsgenese. Das räumliche Nebeneinander von halbnatürlichen Kulturlandschaftsökosystemen, intensiv genutzten militärischen Flächen, Kiefernforsten und naturnahen Sukzessionswäldern ist eine Eigenart dieses Landschaftsraumes und deutet auf die vielfältigen Nutzungen hin, durch die dieser Raum in den zurückliegenden Zeitphasen gestaltet wurde.

2) Gedanken zur Zukunft der Senne

Mit einem Zitat von Ernst Theodor Seraphim¹, der die Entwicklung der Sennelandschaft aus der Sicht des Naturwissenschaftlers dokumentiert und als ein vor Ort über Jahrzehnte engagierter Naturschützer kritisch begleitet hat, soll dieses abschließende Kapitel eingeleitet werden:

"... Im Nordosten Westfalens befindet sich eines der größten zusammenhängenden, weder besiedelten noch landwirtschaftlich genutzten Gebiete des Landes Nordrhein-Westfalen. Es nimmt den größten Teil der Oberen Senne und des sich an diese nordöstlich anschließenden Lippischen Waldes ein. Es umfasst 190 Quadratkilometer. ..."

Aufgrund der Größe und geringen Zerschneidung sowie der fehlenden Besiedlung dieses Raumes erscheint eine Einrichtung eines großen Schutzgebietes für die Natur hier unbedingt sinnvoll.

¹ Zit. n. Ernst Theodor Seraphim, Obere Senne und Lippischer Wald. 190 Quadratkilometer unbesiedelter und nicht genutzter Freiraum im nordöstlichen Westfalen, in: Spieker. Landeskundliche Beiträge und Berichte 37, Münster 1995, S.23

Das sah in den 1990er Jahren auch die Politik so, wie folgender Absichtserklärung zum Schutz der Landschaft des Truppenübungsplatzes Senne aus dem Jahre 1990 entnommen werden kann² :

"... Der Truppenübungsplatz Senne wird, falls eine militärische Nutzung im Zuge der Rüstungsvereinbarungen zwischen Warschauer Pakt und NATO nicht mehr von Bedeutung ist, bei Aufgabe der militärischen Nutzung umgehend als Nationalpark ausgewiesen. ..."

Die Einrichtung eines "Nationalparks Senne" wird von Wissenschaftlern nun schon seit nahezu 20 Jahren gefordert. Konkrete Fortschritte in der Sache sind bisher allerdings kaum erzielt worden.

Die besondere Schutzwürdigkeit der Senne mit angrenzendem Teutoburger Wald und Eggegebirge ist unbestritten. Ein Gebiet von 19.000 ha inmitten eines der am dichtesten besiedelten Bundesländer ist nahezu frei von menschlicher Besiedlung, wird seit mehr als 60 Jahren nicht mehr landwirtschaftlich genutzt und ist kaum durch Straßen zerschnitten. Dies ist in Nordrhein-Westfalen einmalig. Diesem Erbe gilt es mit der gebührenden Wertschätzung und Achtung gegenüber zu treten. Was liegt da näher, als dieses nationale Erbe mit der höchsten Schutzkategorie des Naturschutzes - dem Nationalpark - langfristig zu sichern.

Der Blick nach Ostdeutschland und in unsere europäischen Nachbarländer zeigt deutlich: Nationalparke sind Motor der regionalen Entwicklung. Die touristische Attraktivität deutscher Nationalparke ist in aktuellen Studien eindrucksvoll belegt worden.

Eine Förderung von Gesundheitswirtschaft und Tourismus angeschoben durch die Errichtung eines Nationalparks Senne erscheint in Ostwestfalen-Lippe beispielhaft möglich.

Schauen wir abschließend in die Geschichte zurück: Neuanfänge gab es viele in der Senne. Lernen wir aus der Geschichte: Nehmen wir das wertvolle Kultur- und Naturerbe mit in eine Zukunft und setzen wir es im Sinne der heutigen Zeit wieder einmal neu in Wert. Zukünftige Generationen werden dann diese Leistung unserer Gesellschaft vielleicht mit einer gewissen Hochachtung betrachten. Die Errichtung eines Nationalparks Senne im Heilgarten Ostwestfalen Lippe könnte den Start in eine wieder neue Epoche der Landschaftsentwicklung der Senne darstellen.

Literatur

Uwe Piesczek (Hg.), Truppenübungsplatz Senne: Zeitzeuge einer hundertjährigen Militärgeschichte. Chronik, Bilder, Dokumente, Paderborn 1992

Ulrich Harteisen, Die Senne. Eine historisch-ökologische Landschaftsanalyse als Planungsinstrument im Naturschutz. Siedlung und Landschaft in Westfalen 28. Münster 2000.

Friedrich Hohenschwert, Die Lippische Senne. Landschaft. Ur- und frühgeschichtliche Besiedlung, Detmold 1969

Gerhard Lang, Quartäre Vegetationsgeschichte Europas, Stuttgart 1994

² Zit. n. Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (MURL), Natur 2000 in Nordrhein-Westfalen. Leitlinien und Leitbilder für Natur und Landschaft im Jahr 2000, Düsseldorf 1990, S.47

Truppenübungsplatz Senne und NSG Lüneburger Heide **100 Jahre unterschiedlicher Pflege des mageren Offenlandes: ein Vergleich**

von Dirk Mertens, Stiftung Naturpark Lüneburger Heide

Da war er wieder, der inzwischen schon fast gefürchtete Satz: "Schreib uns doch bitte einen Artikel zur Heide". Diesmal wünschten sich gleich die Vertreter zweier Organisationen für ihre Jubiläumsausgabe einen entsprechenden Aufsatz mit Bezug zur Heide: Mein Arbeitgeber, der Verein Naturschutzpark - Flächeneigner von über 5.000 ha Heiden und Sandmagerrasen im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide - und der Naturwissenschaftliche Verein Paderborn. Beide Vereine können mit Gründungen vor einhundert bzw. neunzig Jahren auf eine beachtliche und erfolgreiche Geschichte zurückblicken.

Ihre Gründung fällt in eine Zeit, in welcher ein rasanter Landschaftswandel seinen vorläufigen Höhepunkt erreichte. Der Wandel der Landschaft und die hiermit einhergehende Verarmung an landschaftlichen Reizen und der Vielfalt der Tier- und Pflanzenwelt führten zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts überall in den damaligen Industrienationen zur Gründung von Vereinen und Institutionen. Sie alle haben sich der Erforschung und dem Erhalt der Tier- und Pflanzenwelt und der Kulturaspekte ihrer Heimatregion verschrieben.

In kaum einer anderen Landschaftsform wird dieser Landschaftswandel derart offenbar wie in der Heide. Innerhalb eines halben Jahrhunderts waren die Heidelandschaften, die sich zuvor von Portugal bis zu den Lofoten erstreckten, auf kleine Areale zusammengeschrumpft (HAALAND 2002).

Auch inklusive der militärischen Übungsbereiche blieben bis heute kaum Heideareale erhalten, die eine Flächengröße von 50 ha überschreiten und somit zumindest in Ansätzen das Landschaftserleben einer unendlich erscheinenden Weite und das Kleinklima einer offenen Heidelandschaft widerspiegeln können.

Eine der verbliebenen Flächen findet sich im Truppenübungsplatz Senne und seinem direkten Umfeld. Hier finden sich Moore, Heiden, Sandtrockenrasen und trockenes Magergrünland bis heute auf einer Fläche von immerhin etwa 3.800 ha. Außerhalb des Truppenübungsplatzes blieben hiervon nur kleine Reste, speziell im NSG Moosheide und in der Oerlinghauser Senne, erhalten.

Während in der Senne, wie in fast allen verbliebenen Heiden, die weite Heidelandschaft als Abfallprodukt der militärischen Nutzung über das vergangene Jahrhundert hinweg erhalten blieb, gelang es dem Verein Naturschutzpark im Naturschutzgebiet



Lüneburger Heide durch Ankauf und Bewirtschaftung etwa 5.100 ha Heidelandschaft zu bewahren bzw. neu zu entwickeln. Über 2.000 ha dieser Flächen haben ebenfalls eine militärische Vergangenheit.

Abb.1: Birkhuhn und Wacholder, ein Bild aus der Lüneburger Heide, welches zur Gründungszeit des Naturwissenschaftlichen Vereins Paderborn auch in der Senne hätte aufgenommen werden können.

Seit Jahren gibt es in der Senne Überlegungen, die Flächen des Truppenübungsplatzes nach Auslauf der militärischen Nutzung als Nationalpark auszuweisen. Wird mit dieser Ausweisung weiterhin der Erhalt der großen, mageren Offenlandareale angestrebt, so kann innerhalb Deutschlands vor allem das Naturschutzgebiet Lüneburger Heide als Vorbild dienen. Nur hier konnten bisher Wirtschaftsweisen und Strategien entwickelt werden, die Heidelandschaft in Anlehnung an die historische Heidebauernwirtschaft und im weitgehenden Einklang mit großen touristischen Ansprüchen dauerhaft zu erhalten.

Während weite Bereiche des Truppenübungsplatzes Senne bereits 1892 als militärische Übungsbereiche ausgewiesen wurden und seither vorrangig als Schießübungsplatz dienen, beschränkt sich die Phase einer militärischen Nutzung von Teilflächen des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide auf die Zeit von 1945 bis 1994. Die Flächen dienten als Fahrübungsplatz und wurden als Kernübungsbereich zur Vorbereitung der britischen Truppen auf den ersten Golfkrieg durch die Panzer zu nahezu vegetationsfreien Sandwüsten zerfahren. Vergleichbar sind die Kernbereiche der Stappellager Senne westlich des Teutoburger Waldes.

Bezüglich der klimatischen Bedingungen sind die Unterschiede zwischen Senne und Lüneburger Heide minimal. Bei etwa gleicher Höhe über NN und ähnlichen Niederschlagswerten weist die Lüneburger Heide aufgrund der Lage als erster Hügelrücken zum Meer allerdings eine deutlich höhere Zahl an Nebel- und Raureiftagen auf. Auch die durchschnittliche Anzahl von Tagen mit geschlossener Schneedecke und Frosttagen (durchschnittlich ca. 100) liegt deutlich über derjenigen der Senne.

Größeren Einfluss auf natürliche Unterschiede in der Vegetation zwischen Senne und Lüneburger Heide haben hingegen die unterschiedlichen geologischen Ausgangsbedingungen. Während sich im NSG Lüneburger Heide Anflugsanddecken nur auf sehr kleine Areale beschränken und Schmelzwassersande fast überhaupt nicht vorkommen, sind diese skelettarmen Sande typisch für die Senne. Die Grund- und Endmoränensande der Lüneburger Heide sind zumeist stein-, ton- und schluffreicher und weisen somit im Schnitt gegenüber den Sennesanden eine verbesserte Wasser- und Nährstoffhaltekapazität auf. Bei einem großräumigen Vergleich der Vegetationseinheiten magerer, offener Standorte sind diese Unterschiede der Ausgangsbedingungen natürlich zu berücksichtigen. Sie werden jedoch weitgehend durch wirtschaftsbedingte Standortfaktoren überprägt.

LAKMANN (2000) gibt für den 11.320 ha großen Truppenübungsplatz einen Anteil von 60 % bewaldeter Fläche an. Dieser Prozentsatz und die Verteilung der Offenlandbereiche innerhalb der Wälder ähneln demjenigen des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide. Hier sind innerhalb des 23.400 ha großen Schutzgebietes ca. 64 % bewaldet. Das Offenland wird allerdings nur zu 20 % durch Heiden und Magerrasen geprägt. Hinzu kommen 6 % Ackerflächen im Umfeld der Ortschaften und 5 % Grünland, das sich entlang der Talauen konzentriert. Die trockenen Heiden, Sandtrockenrasen und das Magergrünland des Truppenübungsplatzes Senne und des NSG Lüneburger Heide lassen sich in Anlehnung an LAKMANN (2000) grob in neun Gesellschaftskomplexe zusammenfassen (Tab.1).

Die Angaben zur Ausdehnung der Gesellschaftskomplexe der Senne wurden 1997 im Gelände erhoben. Diejenigen zum NSG Lüneburger Heide wurden durch den Autor auf Grundlage der GIS-Datenbank der Stiftung Naturschutzpark aktuell abgeschätzt.

Tabelle 1: Gesellschaftskomplexvergleich des mageren Offenlandes der Senne und des NSG Lüneburger Heide (NSG LH)

Gesellschaftskomplex	Senne		NSG LH	
	Fläche in ha	Anteil in % des mageren Offenlandes	Fläche in ha	Anteil in % des mageren Offenlandes
trockene <i>Calluna</i> -Heiden mit geringen <i>Molinia</i> -Anteil	976	25	3850	73,5
<i>Calluna</i> -Heideflächen mit <i>Molinia</i> -Anteil > 30 % ohne weitere Feuchtezeiger	738	20	320	6
<i>Calluna</i> -Heideflächen mit <i>Molinia</i> -Anteil > 30 % mit weiteren Feuchtezeigern	51	1	30	1
Vaccinium-Heiden	-	-	20	1
degenerierte Heidestadien mit <i>Deschampsia</i> -Dominanz	36	1	400	8
Sandtrockenrasen (offener Sand und verschiedene Gesellschaften)	475	13	90	2
<i>Agrostis capillaris</i> -Dominanzbestände (NSG LH: auch <i>Festuca filiformis</i> -Einsaaten eingerechnet)	1131	30	300	6
Ruderales Heide	58	2	10	0,5
"Naßheiden" und Heidemoore	300	8	150	3
Gesamt	3729		5160	

Der direkte Vergleich der Gesellschaftskomplexe beider Landschaftsräume zeigt erhebliche Unterschiede in der Verteilung:

Vergleich des mageren Grünlandes und der Sandtrockenrasenflächen

Während in der Senne ca. 45 % der Offenlandbereiche durch mageres Grünland oder Sandmagerrasen gekennzeichnet sind, beträgt der Anteil dieser Gesellschaftskomplexe in der Lüneburger Heide gerade einmal 8 %.

Dieser Unterschied beruht auf zwei Ursachen. Zum einen erfolgt Ackernutzung im NSG auch heute noch auf einer Fläche von 1.423 ha. Würden diese Ackerflächen, ähnlich wie in der Senne, komplett aufgegeben, so würde sich der Prozentsatz des Magergrünlandes bezogen auf die somit erhöhte Gesamtfläche auf immerhin 28 % erhöhen.

Die zweite Ursache verdeutlicht ein Pflegeproblem im NSG Lüneburger Heide: Hier wurde die Heidepflege über 90 Jahre nahezu ausschließlich durch Heidschnuckenbeweidung gewährleistet. Jahrzehnten der Unterbeweidung standen während dieser Zeit nur kurze Phasen mit zum Austrag der einregnenden Nährstoffe ausreichender Beweidungsintensität gegenüber. Überalterte Heide wurde nur vereinzelt gemäht.

Da Ericaceen infolge ihres Stoffwechsels durch Absenken des pH-Wertes den Abbau der Streuschicht durch Bodenorganismen hemmen, bauten sich besonders in den Phasen geringer Beweidungsintensität in den Heiden des Naturschutzgebietes starke Rohhumusaufgaben auf. Aufgrund der regelmäßigen Beweidung kann die Heide



Abb.2: Heidschnucken und Wacholder, ein Bild, das in der Lüneburger Heide vielfach zu beobachten ist.

allerdings ein wesentlich höheres Alter erreichen als ohne eine entsprechende Verjüngung. Dies führt dazu, dass Grünlandgesellschaften magerer Standorte sowie grasreiche Pionierstadien und Offenbodenbereiche in der Lüneburger Heide gegenüber der historischen Heidelandschaft zur Zeit der Heidebauernwirtschaft unterrepräsentiert sind. Dem Defizit an Offensand und frühen Pionierstadien in der Lüneburger Heide kann nur durch intensiven Austrag der Rohhumusaufgaben und gezielte Bodenverwundung

speziell in Bereichen mit Anflugsanden begegnet werden.

Auf den leichteren Anflugsanden der Senne werden im Übungsbetrieb durch schweres militärisches Gerät in Kombination mit häufig aufkommenden Bränden ständig neue Offenbodenbereiche geschaffen. Diese entwickeln sich z. B. über Silbergrasfluren und Feinschwengel-Gesellschaften teilweise erst nach Jahrzehnten wieder zu Heide.

Deutlich artenreicher als in der Senne stellen sich viele der aus historischer Ackernutzung hervorgegangenen mageren Grünlandbereiche in der Lüneburger Heide dar.

Grundlage für die Entwicklung von Ackerbrachen zu Sandmagerrasen ist eine regelmäßige Nutzung durch Beweidung oder Mahd. Sie bewirkt einen Nährstoffaustrag. Mindestens mit gleicher Wertigkeit für eine artenreiche Krautschicht verhindert die Nutzung auch ihr Verfilzen. So kann im Durchschnitt der Schläge eine Anreicherung der Vorkommen und des Individuenreichtums gefährdeter Arten während der ersten 20 Jahre nach Aufgabe der Ackernutzung beobachtet werden.

Ältere Ackerschläge weisen hingegen häufig recht artenarme Straußgras-Dominanzbestände auf. Diese Beobachtungen decken sich mit denjenigen in der Senne, wo sehr viele der bereits vor über 60 Jahren aufgegebenen Ackerschläge vorrangig durch das Rotstraußgras und wenige Begleiter gekennzeichnet sind.

Erfolgt eine weitere Aushagerung durch Biomasseentnahme etwa in Form einer einschürigen Mahd, so setzen sich neben dem Feinschwengel und dem Kleinen Habichtskraut weitere Magerkeitszeiger durch. Häufig wandert auch die Besenheide in diese Bestände wieder ein. Sie konkurriert unter Beweidung ihre Begleiter in den folgenden Jahrzehnten vollständig aus.

In der Lüneburger Heide ist ein Großteil der Sandmagerrasen auf eine ehemalige Ackernutzung zurückzuführen. Viele dieser Flächen wurden vor etwa 40 Jahren aus Gründen des Naturschutzes aus der Nutzung genommen. Ehemals wiesen diese Flächen reiche Vorkommen von - aus Sicht des Artenschutzes - besonders interessanten Arten wie dem Gemeinen Thymian und dem Sandthymian, der Sandstrohblume, dem Gemeinen Kreuzblümchen, dem Hundsveilchen, dem Echten Labkraut, der Heidenelke oder der Mondraute auf. Heute können diese Arten häufig nur noch in Reliktpopulationen nachgewiesen werden. Auf den wenigen jüngeren Ackerbrachen sind von einigen dieser Arten hingegen durchaus noch individuenreiche Bestände vorhanden.

Da in den außer in der *Calluna*-Blütezeit blüharmen Heidegebieten eine Vielzahl seltener Hautflügler, Tag- und Nachtfalter an den Blütenreichtum der Magerrasen gebunden ist, wurde im Schutzgebiet auf begrenzten Flächen ein einmaliger Umbruch von Magerrasen auf ehemaligen Ackerbrachen vereinbart. Ob und durch welche Nährelemente eine Düngung dieser Streifen erfolgen sollte, wird in den kommenden Jahren durch intensive floristische Beobachtung der Umbruchstreifen zu klären sein.

Vergleich der *Calluna*-Heiden

Während in der Senne nur 25 % des mageren Offenlandes den trockenen *Calluna*-Heideflächen mit nur geringem *Molinia*-Anteil zuzuordnen sind, dominiert dieser Typ im NSG Lüneburger Heide auf fast drei Vierteln der Fläche. Auch für diesen Unterschied dürften neben den edaphischen Faktoren vor allem die bestehenden Unterschiede in der Heidepflege verantwortlich sein. So beobachtete LAKMANN (2000) eine deutliche Förderung des Pfeifengrases durch Heidebrand. Dies kann auch aus der Lüneburger Heide bestätigt werden. Hier ist das Pfeifengras vor allen Dingen in Flächen eingewandert, auf denen vor dem Heidebrand bereits größere Rohhumusaufgaben vorhanden waren. Ein Zusammenhang zwischen der Feuchte der Flächen und der Ausbreitung des Pfeifengrases konnte hingegen nicht beobachtet werden. Da Feuer im Naturschutzgebiet im Pflegemanagement bisher eine untergeordnete Rolle spielte, ist der Anteil der Flächen, auf denen das Pfeifengras durch den Brand gefördert wurde, deutlich geringer als in den militärischen Übungsbereichen der Senne.

Die Ausbreitung des Pfeifengrases ist allerdings ein Phänomen, das nicht allein auf den Brand als Pflegemethode reduziert werden kann. Karten zur Verbreitung von Pflanzengesellschaften im NSG aus dem Jahre 1956 belegen durch die zugeordneten pflanzensoziologischen Bestandsaufnahmen, dass das Pfeifengras zu diesem Zeitpunkt in Gesellschaften, die dem *Genisto-Callunetum* zugeordnet werden können, nicht auftrat.

Eine Ausbreitung des Pfeifengrases auch in sehr trockene Heideareale, die bisher nur aus Heideflächen in den Niederlanden bekannt war, ist seit einigen Jahren in vielen westdeutschen Heiden zu beobachten.

Auch in Heideflächen der Senne ist seit der diesem Vergleich zugrunde liegenden Erfassung von 1997 zumindest in Teilarealen ein weiteres Vordringen des Pfeifengrases zu beobachten. Als Grund für diese Veränderungen der Pflanzengesellschaften wird die Kumulation atmogener Nährstoffeinträge in den oberen Bodenschichten angenommen.

Vergrasungsstadien der Heide durch die Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) wurden in der Senne auf gerade einmal 39 ha beobachtet. In der Lüneburger Heide sind über 400 ha sehr stark von Drahtschmiele durchsetzt. Vielfach ist die Degenerationsphase der Heide sogar durch flächige Drahtschmiele-Bestände gekennzeichnet. In fast allen Heideflächen, die innerhalb der vergangenen 20 Jahre nicht mechanisch bearbeitet wurden oder einer militärischen Nutzung unterlagen, ist die Drahtschmiele heute mit bis zu 20 % an der Heidevegetation beteiligt.

Aufgrund der durchlässigen Sande der Senne kommt es trotz höherer Stickstoffeinträge wesentlich langsamer zu einer Anreicherung mobiler Nährelemente in den oberen Bodenschichten. Darüber hinaus erfolgte in der Senne die Pflege der Heiden speziell durch Brand mit wesentlich größerer Kontinuität als in der Lüneburger Heide.

Calluna vulgaris = Heidekraut, Besenheide; *Molinia caerulea* = Pfeifengras

Insofern ist es nicht verwunderlich, dass degenerierte Heiden und Drahtschmiele-Bestände als Ersatzgesellschaften der *Calluna*-Heide im Schutzgebiet häufig auftreten und auf dem Truppenübungsplatz fast gänzlich fehlen.

Mit einer gezielten Verwundung der Vegetationsdecke durch Abplaggen der Rohhumusauflage wurde im NSG erst ab 1986 wieder begonnen. In größerem Umfang kommt diese Methode seit dem Jahr 2000 zum Einsatz (Abb.3). Mit Stand zum Frühjahr 2008 wurden innerhalb der vergangenen 10 Jahre in der Heide Rohhumusaufgaben von einer Fläche von immerhin 450 ha entnommen. Hierzu mussten über 300.000 Kubikmeter Material abgetragen und entweder auf Ackerflächen im Schutzgebiet oder zu Heidelbeerkulturen außerhalb des Schutzgebietes transportiert werden. Heute zeigt sich deutlich, dass die Abtragstiefe bis zum Oberrand des mineralischen Horizontes geeignet ist, die Besenheide auch generativ zu verjüngen und auch einige typische Begleiter wie z. B. die Thymianseide, die Niedrige Schwarzwurzel (Abb.4), den Englischen Ginster oder den Behaarten Ginster zu fördern. Da die Flächen aufgrund hoher verbleibender Nährstoffkonzentrationen im Humusanreicherungshorizont bereits nach spätestens 4 Jahren wieder vorrangig durch die Besenheide komplett bewachsen sind, tritt eine typische Pioniervegetation mit Ausnahme des Kleinen Sauerampfers auf den Plaggflächen kaum auf. Konkurrenzschwache, langsamwüchsige Arten wie zum Beispiel die ehemals für die Heide typischen Bärlappe und Flachbärlappe können somit durch einen Pflegeeingriff allenfalls bei extrem tief greifendem Oberbodenabtrag gefördert werden. In der Lüneburger Heide sind hierzu Austragsmengen von über 1.200 Kubikmetern je Hektar erforderlich.

Geplagten Bereichen können Nährstoffe allerdings wesentlich kostengünstiger durch Mahd und Brand weiter entzogen werden, als dies innerhalb von vergrasenden Heiden möglich ist. In Kombination mit einem Nährstoffaustrag durch Beweidung und Ausschwemmung in der Phase direkt nach dem ersten Aufwuchs gelingt es somit dennoch, die Flächen nach und nach in einen nährstoffarmen Zustand zurückzuführen.

In der Senne finden Plaggmaßnahmen bisher nur auf kleinen Flächen außerhalb des Truppenübungsplatzes statt. Erfahrungen auch aus anderen Truppenübungsbereichen wie z. B. Bergen-Hohne oder Munster zeigen, dass regelmäßiger Brand in Kombination mit einem Aufreißen der Vegetationsdecke im Rahmen des Übungsbetriebes auch unter den Bedingungen heutiger Stickstoffemissionen ausreichen, um



Abb.3: Aufgrund starker Rohhumusaufgaben und Vergrasung von Heiden wird im NSG Lüneburger Heide das Plaggen zu ihrem Erhalt mit hohem Aufwand durchgeführt.



Abb.4: Die Niedrige Schwarzwurzel (*Scorzonera humilis*) profitiert im NSG Lüneburger Heide von den umfangreichen Maßnahmen zur Entnahme von Rohhumusaufgaben aus den Heideflächen.

ein artenreiches Mosaik verschiedenster Entwicklungsphasen innerhalb der Heiden zu erhalten. Sorge bereitet in diesem Zusammenhang vor allem die Ausbreitung der Spätblühenden Traubenkirsche in die offenen Heiden und das anfängliche Eindringen von aggressiven Klonen der Kulturheidelbeere in die Moorbereiche. Beide Arten sind sehr feuerresistent und lassen sich somit mit dem bewährten Pflegeregime für die Heiden der Senne nicht zurückdrängen.

Auch eine vorrangig auf Heidebrand und gelegentlicher Bodenverwundung basierende Heidepflege, wie sie auf Truppenübungsplätzen praktiziert wird, ist nicht in der Lage, das zur Zeit der Heidebauernwirtschaft typische Gesamtartenspektrum der Heidelandschaft zu erhalten. Das wohl bekannteste Beispiel hierfür ist der Wacholder. Diese Art ist unter Beweidungseinfluss im NSG Lüneburger Heide mit weit über 100.000 Pflanzen innerhalb der Heiden vertreten und verjüngt sich stark. Um ein komplettes Zuwachsen großer Heideareale durch Wacholder zu verhindern, müssen in der Lüneburger Heide fast jährlich Wacholderbestände aufgelichtet werden.

In der Senne verblieben nur winzige Restbestände. Flächiger tritt der Wacholder hier nur noch in einem 0,5 Hektar großen Waldrandbereich auf. Eine Verjüngung des Wacholders wurde nicht festgestellt. Die Art reagiert sehr empfindlich auf Feuer und tritt auf Brandflächen oft über Jahrzehnte nicht mehr auf. Auch eine mechanische Heidepflege z. B. durch Heidemahd verhindert das Aufkommen des Wacholders. Ein weiterer Grund kann auch durch den extrem hohen Damwildbesatz gegeben sein. Sowohl durch das Fegen älterer Wacholder als auch durch gezielten Verbiss von Sämlingen sind besonders kleinere Restbestände bedroht. In der Lüneburger Heide wurde entsprechender Verbiss besonders durch Ziegen verursacht.

Der Anteil an Heideflächen, die durch Brände verjüngt werden, reduzierte sich in der Senne in den vergangenen Jahren aufgrund verbesserter Brandbekämpfung. An die Stelle des Feuers trat vielfach die Heidemahd zur Verjüngung des Aufwuchses. Versuche im Rahmen eines Forschungsprojektes des Bundes zur Effektivität von Pflegemaßnahmen in der Lüneburger Heide (FOTTENER / NIEMEYER / SIEBER & HÄRTLE 2004) zeigen jedoch, dass es allein über die Heidemahd nicht möglich ist, der Akkumulation von Nährstoffen durch Staub und Niederschläge in der Heide einen entsprechenden Austrag entgegenzusetzen. Nach und nach wird es somit auf allein durch die Heidemahd gepflegten Flächen nicht möglich sein, speziell die besonders wertvollen Pionierstadien in der Heide zu erhalten. Über Jahrzehnte kann es auch bei Beibehaltung einer regelmäßigen Pflege durch Heidemahd zu einer Vergrasung der Flächen kommen. Ob diese Ergebnisse aufgrund der anzunehmenden höheren Auswaschungsrate von Nährstoffen in den Sanden der Senne auf diese übertragbar sind, bleibt offen.

Anmoorheiden

Anmoorheiden und Nassheiden sind in der Senne bezüglich ihrer Flächenanteile aufgrund der bewegteren Topographie wesentlich weiter verbreitet als in der Lüneburger Heide. Auch hier liegt der Schwerpunkt ihres Erhaltes in der Senne auf dem Heidebrand. In der Lüneburger Heide werden diese Bereiche durch Beweidung offen gehalten.

Der Zustand entsprechender Feucht- und Nassheiden ist stark von der Beweidungsintensität abhängig. Flächen, die eine mehr oder minder lückenlose, intensive Beweidungsgeschichte verzeichnen, sind durch eine Dominanz der Glockenheide gekenn-

zeichnet. Im Gegensatz zu Flächen, die, wenn auch nur zwischenzeitlich, keiner Beweidung unterlagen, tritt das Pfeifengras hier nur in geringen prozentualen Anteilen in den Pflanzengesellschaften auf. Schnabelseggenriede verdeutlichen, dass durch den permanenten Viehtritt in nasseren Lagen ausreichend Offenboden für das Einwandern kurzlebiger Arten entsteht.

Die nassen Bereiche der Heidemoore sind, sofern das Pfeifengras hier nicht dominiert, in der Lüneburger Heide durch großflächige Moorklumpenbestände gekennzeichnet. Diese Art kommt in der Senne nicht vor.

Aufgrund hoher Kreuzotterdichten in vergrasteten Heidemooren meiden die Schäfer diese Bereiche. Entsprechend schwierig ist es, ein einmal vergrastetes Moor durch Erhöhung der Beweidungsintensität wieder in den artenreichen Zustand eines vitalen Heidemoores bzw. einer durch Glockenheide dominierten Anmoorheide zurückzuführen.

Sofern dies standörtlich oder witterungsbedingt überhaupt möglich ist, kann die Arbeit des Schäfers hier durch einen Pflegebrand erleichtert werden. In der Lüneburger Heide gelang es allerdings auch nach mehrfachem Brand nicht, etablierte Pfeifengrasbestände allein durch das Feuer in entsprechenden Feuchtheiden zurückzudrängen.

Renaturierung devastierter Panzerübungsflächen

Nach Abzug der britischen Streitkräfte aus den südlichen und westlichen Teilarealen des heutigen Naturschutzgebietes Lüneburger Heide ergab sich für den Verein Naturschutzpark die Möglichkeit, die völlig zersetzten Übungsplatzbereiche zu renaturieren und die Heiden und Magerrasen des Schutzgebietes um über 2.000 ha zu erweitern. Die extreme Winderosion auf den vegetationslosen Flächen stellte hierbei zunächst das größte Problem dar. Überlegungen, die Flächen völlig der natürlichen Sukzession zu überlassen und somit die bisher im Schutzgebiet völlig unterrepräsentierten Pionierstadien und Sandmagerrasen zu fördern, mussten rasch aufgegeben werden. Zum einen verlief die Entwicklung der Vegetation zumeist nicht wie angenommen über Silbergrasfluren: Auf den vegetationslosen Böden siedelten sich direkt dichte Kiefernrasen an, die im Verlauf von nur 5 Jahren auf vielen Flächen meterhohe Kiefernmonokulturen bildeten. Diese konnten nur mit hohem Aufwand durch schwere Forstmulcher und anschließenden Abtransport des Mulchgutes wieder zu Offenlandflächen zurückentwickelt werden. Ein weiterer Grund waren die starken Erosionskräfte, die auf die großen Flächen einwirkten. Vor allem zum Schutz des Sedimentlückensystems der Fließgewässer musste dem starken Sandeintrag aus den Flächen möglichst rasch Einhalt geboten werden.

Vorrangig kamen vier Methoden zur Etablierung einer Heidevegetation zum Einsatz:

1. Einige Flächen wurden mit Feinschwengel (*Festuca filiformis*) eingedrillt. Diese Art konnte zunächst die Erosion der Flächen stoppen, ist aber andererseits nicht sehr konkurrenzstark. In ihrem Schutz konnten besonders die Besenheide, aber auch andere heidetypische Arten aufwachen. Diese verdrängen nun allmählich den Feinschwengel. Aus Sicht des Artenschutzes erwies sich diese Methode als vorteilhaft, da sich in der Folge besonders uneinheitliche Heiden mit hohem Anteil an Offenboden, jedoch auch mit einzelnen Altheideinseln entwickelten. Für die weitere Pflege erwies sich diese Methode als die teuerste. Auch Kiefern und Birkenamen gehen im Schutz des Feinschwengels besonders gut auf und müssen permanent entnommen werden. Ein Abbrennen des Gehölzaufkommens ist aufgrund des schütterten Bewuchses in der Krautschicht nicht möglich.

Als Variante der Feinschwingelaussaat wurde dieser mit geringen Anteilen *Calluna*-Saatgut vermischt. Diese Flächen zeigen eine rasche Entwicklung zur geschlossenen Heide. Besonders die Rostbinde profitierte durch die großen Mengen eingebrachten Feinschwingels und ist heute die häufigste Tagfalterart im NSG.

2. Für andere Flächen wurde das *Calluna*-Saatgut durch einen Mährescher von den Altheideflächen mehr oder minder in Reinform gewonnen und auf den Panzerübungsflächen eingedrillt. Auch diese Flächen zeigen bis heute nur einen schütterten Heidebewuchs.
3. Deutlich preisgünstiger als das Dreschen und Eindrillen von Heidesaatgut ist das Ausstreuen von Heidemahtagut. Diese Methode hat den Vorteil, dass die Heidezweige etwas Schutz vor Winderosion und Verdunstung bieten. Für das Ausbringen bleibt allerdings nur ein Zeitfenster von drei Wochen etwa ab Mitte Oktober. Die Heidesamen dürfen in den Kapseln nicht mehr grün sein. Allerdings dürfen die Kapseln auch noch nicht aufgesprungen sein, da sonst zuviel Saatgut bei der Maat ausfällt.
4. Die vierte Methode bildete das Ausbringen flach abgeplaggt (geschopperten) Heideaufwuchses mitsamt der Rohhumusaufgabe aus den Altheidearealen. Diese Methode hat den Vorteil, sowohl die Heide auf den Flächen mit hohen Rohhumusaufgaben verjüngen zu können, als auch Saatgut verschiedenster typischer Heidearten über die Streuschicht mit in die neuen Heideflächen einzubringen. Das Verhältnis zwischen Abtragsfläche und Ausbringungsfläche beträgt 1:4 bis 1:6. Alle Flächen, die entsprechend behandelt wurden, weisen heute (15 Jahre nach dem Ausbringen auf die Flächen) eine dichte *Calluna*-Vegetation mit geringem Kiefernflug auf. Die meisten dieser Flächen wurden bereits einmal abgebrannt oder gemäht. Der gegenüber der Aussaat reinen Heidesaatgutes wesentlich größere Besiedlungserfolg ist vorrangig auf die Impfung des Bodens mit verschiedenen Pilzhyphen zurückzuführen. Untersuchungen zur Bodenatmung belegen, dass das Bodenleben in den durch Plaggmaterial bestreuten Flächen heute wesentlich aktiver ist als bei den zuvor genannten Renaturierungsmethoden.
5. Leider wurde im NSG aufgrund eines Mangels an guten Spenderflächen bisher nicht der Versuch unternommen, entsprechende Panzerwüsten durch Ausbringung von Saatgut mit Mulchmaterial von artenreichen Sandmagerrasen zu begrünen.

Für das Naturschutzgebiet Lüneburger Heide stellen die zusätzlichen 2.000 ha Heiden und Magerrasen aus ehemaliger militärischer Nutzung eine besondere Chance dar, da hier keine Rohhumusaufgabe die Etablierung von Pioniergesellschaften der Heide speziell nach Brandereignissen unterbindet. Fünfzehn Jahre nach Abzug der Kettenfahrzeuge zeigt sich jedoch, dass unter heutigen Nährstoffeinträgen dieser Zustand nur bei intensivster Pflege erhalten werden kann. Die Zeitfenster, die sich bei der großen Anzahl an Raureif-, Tau- und Nebeltagen in der Lüneburger Heide für einen Winterbrand bieten, reichen nicht aus, um die erforderlichen Flächenanteile abzubrennen. Konflikte mit der Brut- und Setzzeit oder aber den touristischen Kernzeiten (August/September) sind somit bei Ausweitung der Zeiten, zu denen gezielte Pflegebrände durchgeführt werden, vorprogrammiert. Truppenübungsplätze wie z.B.

die Senne zeigen durch ihren Struktur- und Artenreichtum, dass die engen Vorgaben der Naturschutzgesetze nicht immer dazu geeignet sind, den Erhalt der angestrebten Schutzgüter (Vielfalt, Eigenart und Schönheit) - in diesem Fall der Heidelandschaft - kostengünstig sicherzustellen.



Abb.5: Ganzjährige Hüttehaltung mit nächtlicher Aufstallung ist die Grundlage des Heideerhaltes durch Beweidung in der Lüneburger Heide. Nur so können die Heideflächen über den Nährstofftransfer aus der Landschaft in den Stall ausgehagert werden.



Abb.6: In Flächen mit starkem Gehölzaufkommen unterstützen Ziegen die Arbeit der Heidschnuckenherden im NSG Lüneburger Heide.



Abb.7: Neben Heidschnucken kommen im NSG Lüneburger Heide auch Robustrinder und Dülmener Pferde bei der Heidepflege zum Einsatz. Das Bild zeigt einen ehemaligen Waldbereich, der zur Heidevernetzung extrem aufgelichtet wurde.

Fazit

Der Vergleich zwischen den Gesellschaftskomplexen des Truppenübungsplatzes Senne und des NSG Lüneburger Heide belegt einen hohen Grad an Gemeinsamkeiten in der grundlegenden Verteilung von Wald und Offenland. Im Bereich des Truppenübungsplatzes sind Wirtschaftsgrünländer und Ackerflächen heute jedoch nicht mehr vorhanden. Bei genauerem Hinschauen wird der deutlich höhere Anteil an *Calluna*-Heiden im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide deutlich.

Diesem auf den ersten Blick positiven Aspekt für den Naturschutz steht jedoch ein Mangel an Offenboden und Pionierstadien gegenüber, der zumindest in der Vergangenheit in der Senne durch das häufige Auftreten von Feuer und die Bodenverwundungen infolge des militärischen Übungsbetriebes kompensiert wurde. Verbesserte Brandbekämpfung und eine fortschreitende Reduzierung des Übungsbetriebes auf

ausgebaute Panzerrouten bilden hier eine Gefahr. Das Problem der Anreicherung von Nährstoffen (speziell Stickstoff) infolge großer Einträge aus Industrie, Verkehr und Landwirtschaft ist in der Senne aufgrund günstigerer Auswaschungsbedingungen noch nicht so deutlich anhand von Veränderungen der Vegetation sichtbar wie in der Lüneburger Heide. Ein Vordringen des Pfeifengrases auch in trockene Heidebereiche ist allerdings auch hier ein Indiz für geänderte Standortbedingungen.

Dauerhaft ist in dieser schleichenden Nährstoffanreicherung sicherlich die größte Gefahr für den Erhalt der Heidelandschaften und den Artenreichtum in den Heiden, Magerrasen und Mooren zu sehen. Die "Infrastruktur" für eine Intensivierung der mechanischen Heidepflege in der Senne ist deutlich ungünstiger als in der Lüneburger Heide. Im Naturschutzgebiet konnte die Stiftung Naturschutzpark einen eigenen landwirtschaftlichen Betrieb mit über 400 ha Ackerland, das sich über das gesamte Schutzgebiet verteilt, erhalten. Entsprechend kurz sind hier die Abfuhrwege für den abgeplagten Rohhumus. Die Düngung der Ackerflächen ausschließlich durch Schafmist, Rohhumus und Leguminosen führt zudem zum Erhalt der typischen Ackerbegleitflora (Lammkrautfluren).

Feuer als Pflegeelement zum Erhalt der Heide ist bei langen Anfahrtswegen aufgrund des hohen Personalaufwandes zur Sicherung keine besonders preisgünstige Pflegemethode, jedoch neben der Beweidung die einzige, die unabhängig vom Landschaftsrelief nahezu flächig zur Anwendung kommen kann. Soll in der Senne die Beweidung durch Heidschnucken dieses Pflegeelement weiter als bisher ersetzen, so ist entsprechend den Erfahrungen aus der Lüneburger Heide eine Etablierung von mindestens 3 bis 4 weiteren großen Herden im Bereich des Truppenübungsplatzes erforderlich. Bei nächtlicher Stallhaltung und ganzjähriger Hüttehaltung kann pro Mutterschaf ein Entzug von etwas über 20 kg Reinstickstoff aus den Heiden erfolgen.

Dieser Menge steht in der Lüneburger Heide eine etwa ebenso große Emissionssumme gegenüber, die jährlich entnommen werden muss, um eine Heidevegetation zu erhalten.

In der Senne finden zurzeit Untersuchungen statt, um die Nährelementeinträge zu ermitteln. Aufgrund der Lage des Gebietes in Bezug auf die Hauptwindrichtung und den Ballungsraum des Ruhrgebietes ist hier mit deutlich höheren Eintragungswerten zu rechnen. Mittel- bis langfristig ist hier mit einer stärkeren Vergrasung besonders durch die Drahtschmiele zu rechnen.

Heidschnucken sind durch ihre Klauen nur bei starker Überbeweidung in der Lage, stärkere Rohhumusaufgaben aufzubrechen und den für eine vitale Heidelandschaft erforderlichen Anteil an Offenbodenbereichen zu schaffen. Gute Erfolge zeigt hier die zurzeit noch kleinflächig durchgeführte ergänzende Beweidung durch Pferde (Senner in der Senne, Dülmener in der Lüneburger Heide).

Natürlich ist für die verschiedenen Alters- und Entwicklungsphasen eine gewisse Habitatkontinuität innerhalb eines Areals anzustreben. Doch je vielfältiger die Methoden eines Pflegemanagements innerhalb der Gesamtflächen zum Einsatz kommen, desto eher wird es gelingen, die zurzeit noch in beiden Arealen vorhandene Artenvielfalt zu bewahren, eventuell sogar wieder zu steigern. Wichtig ist hierbei, dass der Dynamik, der die Heidelandschaft von Natur aus unterliegt, in den Pflegekonzepten Rechnung getragen wird. Ein Sandmagerrasen darf durchaus auch wieder einmal umgebrochen werden, wenn benachbart eine Ackerbrache wieder in einen Sandmagerrasen überführt wird. Auch die Grenze zwischen Wald und Heide sollte nicht als

starr betrachtet werden. Auch wenn das Waldgesetz hier enge Grenzen aufzeigt, ist über Waldweide, kontrollierte Brände in Wald-Heide-Übergangsbereichen und starke Auflichtung von Waldbereichen zu "Waldheiden" genauso nachzudenken wie über das Zulassen einer Bewaldung von Teilarealen der Heideflächen. Allerdings ist hierbei immer zu berücksichtigen, dass selbst die Heiden der Senne und auch die fast doppelt so großen Heideflächen des NSG Lüneburger Heide nur winzige Reste einer einstmals ausgedehnten Heidelandschaft darstellen. Für einige Arten (Birkhuhn, Steinschmätzer, Triel, ...) ist die Mindestflächengröße für eigenständige überlebensfähige Populationen auch in diesen Bereichen bereits deutlich unterschritten.

Wie schwer es ist, außerhalb der militärischen Nutzung tragfähige Konzepte und Wirtschaftszyklen zum Erhalt einer Heidelandschaft aufzubauen, zeigt die einhundertjährige Geschichte des Vereins Naturschutzpark im NSG Lüneburger Heide. Senne und Lüneburger Heide sind inzwischen als Inseln innerhalb der Speckgürtel großer Metropolregionen erhalten geblieben. Nur großräumig wirksame Pflege-, Erhaltungs- und Entwicklungskonzepte können diese einzigartigen Naturlandschaften dauerhaft in ihrer Qualität erhalten.

Literatur:

FOTTNER, S. et al (2004): Einfluss der Beweidung auf die Nährstoffdynamik von Sandheiden. - NNA - Berichte

LAKMANN, G. (2000): Sandginsterheiden und Sandtrockenrasengesellschaften auf dem Truppenübungsplatz Senne/Ostwestfalen - NUA-Hefte, Nr.6

HAALAND, S. (2002): Feuer und Flamme für die Heide - 5000 Jahre Kulturlandschaft in Europa

Der Langenbergteich

von Dr. Joachim Wygasch, Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn e.V. (2. Vorsitzender)

Vorbemerkung

Der nachfolgende Artikel erschien 1979 in der Paderborner Heimatzeitschrift "Die Warte".

Damals war das Naturschutzgebiet "Langenbergteich" durch die Absicht der Stadt Paderborn bedroht, in seiner unmittelbaren Umgebung ein Industriegebiet ("Dreihausen") auszuweisen. Der Widerstand der Bürger, wissenschaftliche Gutachten zum ökologischen Wert und schließlich die politische Einsicht verhinderten die Realisierung.

Inzwischen hat sich die Ökologie des eigentlichen Gewässers leider nachteilig in Richtung auf Nährstoffanreicherung und damit Verarmung an seltenen Organismen gewandelt.

Der Warte-Artikel dokumentiert somit einen vergangenen Gewässerzustand und Teile der früheren naturschutzfachlichen Argumentation zur Notwendigkeit der Erhaltung.

Der Langenbergteich - eines der wertvollsten Naturschutzgebiete Westfalens

von Dr. Joachim Wygasch (Die Warte, Nr.23, Oktober 1979, S.23-24)



Naturschutzgebiet Langenbergteich. Blick vom vermoorten, oft überschwemmten Ostufer über den Weiher zum Gebüsch der südwestlichen Grenze (Juni 1976). Am Gewässergrund des vorderen Teiles siedelt die seltene Flutbinsen-Pflanzengesellschaft.

Die Bezeichnung Naturschutzgebiet begegnet dem Wanderer auf den dreieckigen weiß-grünen Anzeigetafeln im Gelände oder in den Landkarten als Abkürzung NSG. Nach den Vorstellungen der meisten Erholungssuchenden handelt es sich um ein abgegrenztes Gebiet, das mit Umsicht zu betreten ist. Was eigentlich hier geschützt werden soll, ist nicht nur den Besuchern, sondern auch den Planungsfachleuten der Behörden und den Kommunalpolitikern unbekannt. Bestenfalls halten sie vordergründig gewisse Landschaftselemente wie einen Dünenzug, einen Weiher oder eine Baumgruppe für schutzwürdig.

Diese verengte Sicht findet dann in genehmigten Flächennutzungsplänen ihren Ausdruck, in denen jede dem Planungszweck dienende Nutzung der benachbarten Flächen erlaubt wird, wenn nur der eigentliche Bezirk des Naturschutzgebietes verschont bleibt. Dass die Umgebung in das Schutzgebiet hineinwirkt, ist nicht vorstellbar und wird darum nicht berücksichtigt. Resignierende Kenner dieser einfachen Denkweise meinen deshalb, nur ein großflächiger, viele Hektar umfassender Distrikt böte einen hinreichenden Schutz für das lebende und tote Inventar. Bedauerlicherweise gibt es heute kaum noch verfügbare schützenswerte Großflächen in der Bundesrepublik.

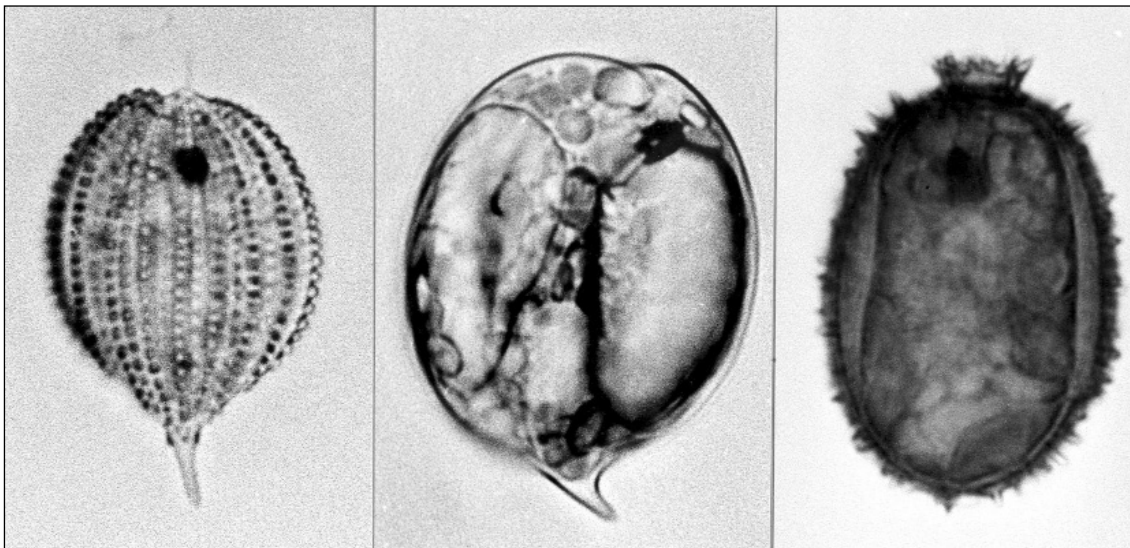
Kleinflächig und somit stark gefährdet ist das 1,7 ha umfassende Naturschutzgebiet "Langenbergteich". Es liegt an der nördlichen Stadtgrenze Paderborns im Sander Bruch, südwestlich der Kreuzung der Bahnlinie Paderborn-Bielefeld mit der Bundesstraße 68, zwischen Sennelager und Hövelhof-Klausheide. Es ist dem Westfälischen Heimatbund Paderborn zu verdanken, dass das Gelände seit 1940 unter amtlichem Schutz steht (vgl. Runge, 1958). In seiner Mitte erstreckt sich ein Heideweiher, der je nach Wasserstand 40 bis 60 m in Ost-West-Richtung und 12 bis etwa 30 m in Nord-Süd-Richtung misst. Geologen nehmen an, dass die Hohlform des ursprünglich größeren Weihers durch nacheiszeitliche Winde ausgeblasen worden ist. Der Sand hieraus hat sich als Düne am nördlichen Rand abgelagert. Sie ist heute bis 4 m hoch. Die biologisch-ökologisch interessantesten Bereiche sind die vermoorten und versumpften, oft überfluteten Verlandungszonen des Weihers.

Die folgenden Zeilen (und Abbildungen) sollen insbesondere dem Nichtfachmann verdeutlichen, wie wertvoll der Langenbergteich für Westfalen ist. In diesem Zusammenhang muss auf die Gefahren hingewiesen werden, die vom geplanten Industriegebiet Dreihäusen drohen. Nach dem Flächennutzungsplan der Stadt Paderborn wird der Langenbergteich eng halbkreisförmig von Süden her von Industrie umklammert werden. Emissionen, Grundwasserabsenkungen, wilde Müllablagerungen und starker Besucherverkehr lassen die biologisch-ökologische Vernichtung des Schutzgebietes befürchten.

Der Langenbergteich beherbergt neben anderen Amphibien die seltene Knoblauchkröte. Sein hoher Wert liegt indes im pflanzenkundlichen Bereich. Manegold (1977) hat 17 verschiedene Pflanzengesellschaften festgestellt; die bedeutendste ist die Flutbinsen-Gesellschaft mit der Flutenden Moorbinsse, die in unserem Raum sehr selten ist. Einen ausführlicheren Überblick vermittelt die dem Langenbergteich gewidmete Festschrift "Sechzig Jahre Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn" (Paderborn, 1978).

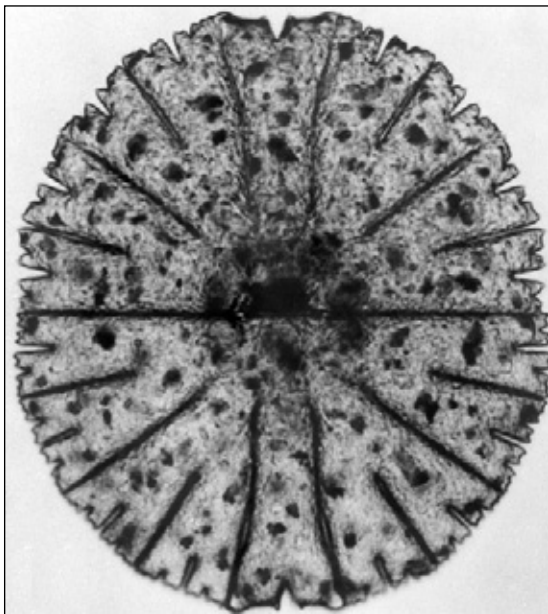
Der Verfasser hat sich hauptsächlich der Mikroorganismen angenommen, an denen das Schutzgebiet ungewöhnlich reich ist. Etwa 125 verschiedene, überwiegend pflanzliche Arten wurden bislang registriert; viele von ihnen sind selten, einige für Westfalen neu. Neben Kieselalgen dominieren die ästhetisch ansprechenden Zieralgen. Ob es sich um Halbmonde, regelmäßig gelappte Ovale, Kleinsternchen, mit Dornen bewehrte oder nur mit Wärzchen besetzte semmelartige Gebilde handelt, stets wird man an die Doppelbilder der Skatenspielkarten erinnert. Hintereinander gereiht, können Einzelzellen sogar einen Koloniefaden bilden, der äußerlich dem elastischen Gliederband einer Armbanduhr ähnelt.

Unter den Gewässern Westfalens gibt es gegenwärtig nur eines, das einen ähnlichen Artenreichtum aufweist: der Erdfallsee im berühmten Naturschutzgebiet "Heiliges Meer" bei Ibbenbüren. Die biologischen Institute der Universität Münster schätzen das Heilige Meer als Exkursionsziel; es dient ferner der Materialbeschaffung für Praktika, und es ist nicht zuletzt ein ergiebige ökologisches und hydrobiologisches Forschungsterrain. Leider beträgt die Entfernung von Münster aus rund 50 km. Die Gesamthochschule Paderborn hat ein vergleichbar reichhaltiges Untersuchungsfeld innerhalb der Stadtgrenze, vorausgesetzt, der Langenbergteich bliebe ökologisch das, was er noch ist. Bis vor dem Kriege übertraf das Schutzgebiet "Kipshagener Teiche" bei Stukenbrock den Langenbergteich an biologischer Vielfalt. Unkenntnis der Behörden über den ökologischen Wert mag der Grund dafür gewesen sein, dass sie zuließen, vorgeklärtes Abwasser durch die Teiche zu leiten. Die übermäßige Nährstoffanreicherung bedeutete den Tod für alle schützenswerten Wasserorganismen (vgl. Wygasch, 1978).



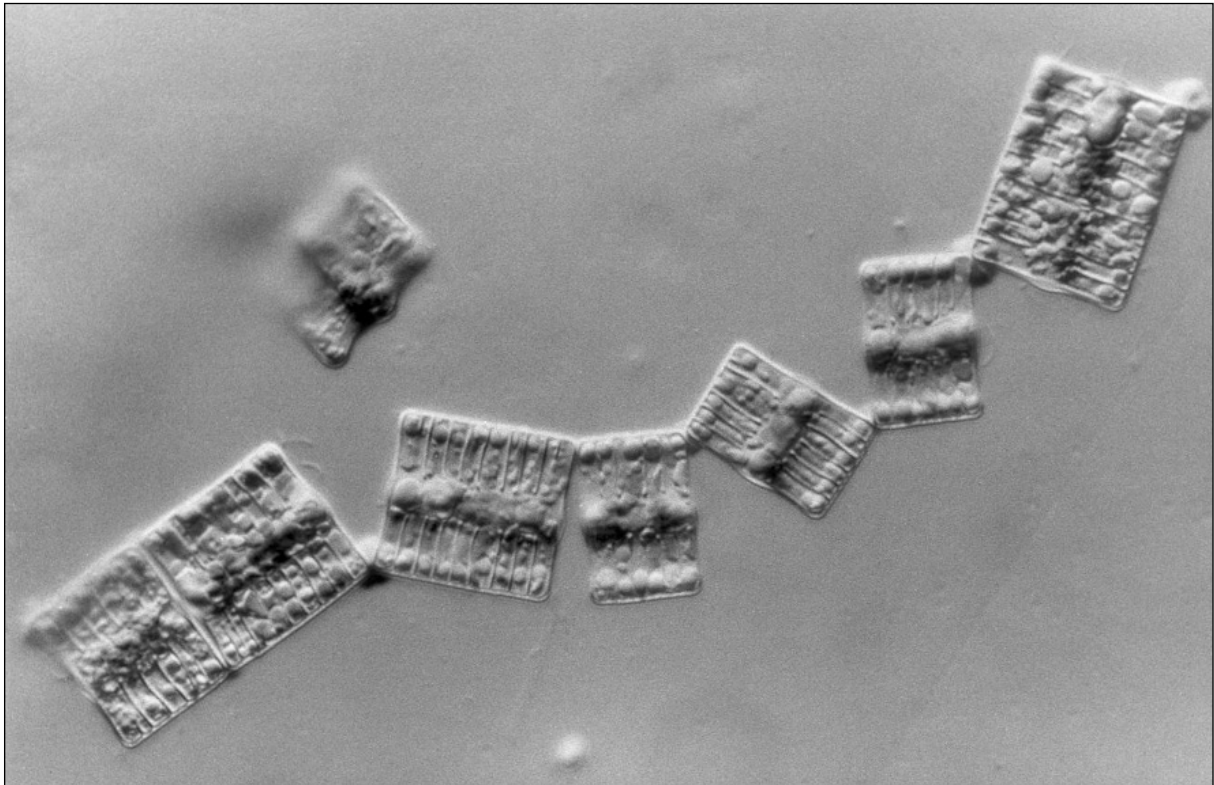
Einzellige pflanzliche Geißelinge (Flagellaten) aus dem Langenbergteich. Allen gemeinsam ist ein peitschenartiger Propeller am Vorderende (oben), der die Zelle durchs Wasser treibt. Die dunkle Stelle im Vorderteil ist ein leuchtend roter Augenfleck, mit dessen Hilfe die Richtung des Lichteinfalls erfasst wird. Höchstens 0,04 mm sind die größten der abgebildeten Exemplare lang. - Bild links: Dieser Herzgeißeling (*Phacus suecicus*) zeichnet sich durch Zahnreihen seiner Außenhülle aus. Er wurde in Mitteleuropa bisher nur an wenigen Fundplätzen Süddeutschlands und der Tschechoslowakei entdeckt. - Mitte: Die Herzform dieser Art (*Phacus platyaulax*) ist noch auffallender. Zwei mächtige ovale Ballen einer stärkeähnlichen Substanz, die als Reservenährstoff dient, füllen die linke und rechte Zellhälfte aus. Aus Westfalen ist dieser Herzgeißeling noch nicht beschrieben worden. - Bild rechts: Ein winziger *Diogenes* bewohnt das tonnenartige, halb durchsichtige, braune und stachelige Gehäuse (*Trachelomonas hispida* var. *coronata*). Ein zackiges Krönchen umgibt ringförmig die einzige Gehäuseöffnung, durch die der Bewohner seine hier unsichtbare Geißel streckt. Mit ihrer Hilfe bewegt er sich torkelnd fort. Auch dieser Organismus ist aus Westfalen nicht bekannt.

Auch der Langenbergteich hat seit den Nachkriegsjahren bis zur Gegenwart Wandlungen in seiner pflanzlichen und tierischen Zusammensetzung erfahren (vgl. Sechzig Jahre Naturw. Verein Paderborn, 1978 und Manegold, 1977). Der Anlass ist in Veränderungen der Wasserchemie zu suchen, die sich beispielsweise im Säuregehalt ausdrücken. Runge (1958) teilt aus dem Jahre 1934 einen Messwert mit, wie er für Hochmoore und extrem nährstoffarme Heideweihertypisch ist. Heute ist an keiner Stelle derart saures Wasser messbar. Die Ursachen der auf zunehmende Nährstoffeinschwemmung deutenden Entwicklung werden in einer verstärkten Düngung durch die Landwirtschaft der Umgebung und vorübergehender, verbotener Entenhaltung gesehen. Die Beispiele beweisen, wie ein Naturschutzgebiet durch Einflüsse von außerhalb verändert werden kann. Pflegerische Maßnahmen seitens der unteren Landschaftsbehörde des Kreises können gewissen Beeinträchtigungen begegnen, so wie die Gefahr des Trockenfallens in Dürre Jahren durch die künstliche Vertiefung des Weihers verringert worden ist. Der Langenbergteich ist nach wie vor und sicherlich auch wegen eines gewissen Nährstoffgehaltes ein ökologisch vielschichtiges Naturschutzgebiet.



*Zu den schönsten Zieralgen zählen die Kleinsterne, hier die Art *Micrasterias thomasiana* var. *notata*. Bei einem Durchmesser von beinahe 0,3 mm ist sie schon mit dem bloßen Auge als grünes Pünktchen erkennbar. Die Art ist im Langenbergteich in den letzten Jahren nicht mehr aufgetreten. Ein Zeichen eingetretener Veränderungen im Wasserchemismus? Nicht selten ist sie dagegen im Naturschutzgebiet "Heidesumpf an der Strothe" bei Schlangen zu finden. Leider wird dieses kleine Zwischenmoor durch die nah angelegte neue Bundesstraße 1 in seiner Existenz bedroht.*

Die stärksten negativen Einwirkungen auf die Organismenwelt - nicht die kartographisch darstellbare Fläche - stehen noch bevor, wenn das Industriegebiet Dreihausen realisiert werden sollte. Jeder, der ein Mikroskop zu bedienen versteht, kann mit ein wenig Geduld die meisten der abgebildeten und viele andere Organismen aus dem Wasser des Langenbergteiches beobachten (Frühjahr und Sommer; vorwiegend nordöstliche Überschwemmungszone). Führt Uneinsichtigkeit den biologischen Tod dieses Gewässers herbei, so wird sich das langsame Sterben am allmählichen Ausbleiben dieser Mikroorganismen verfolgen lassen. Möge dieser kleine Beitrag die zuständigen politischen Entscheidungsträger im Kommunalbereich erreichen. Sollte der Langenbergteich dennoch in Zukunft durch Nebenwirkungen der Industrialisierung irreparable Schäden erleiden, so darf es nicht erlaubt sein, dass die Verantwortlichen sich mit der Behauptung rechtfertigen können, sie hätten die Gefahren für das Naturschutzgebiet nicht vorhergesehen.



Überwiegend in Moorwasser sind die Zick-Zack-Bänder dieser Kieselalgen-Kolonie (*Tabellaria flocculosa*) zu entdecken. An ein oder zwei Ecken der winzigen Täfelchen hält ausgeschwitzte Haftgallerte die Geschwister zusammen. Würden diese Formen im Wasser des Langenbergteiches nicht mehr gefunden, es wäre ein Anzeichen für den bevorstehenden ökologischen Tod des Gewässers.

Literaturhinweise:

Manegold, F. J.: Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes "Langenbergteich", Kreis Paderborn, 23. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld, S. 121-143, 1977

Runge, F.: Die Naturschutzgebiete Westfalens und des Regierungsbezirks Osnabrück, Münster 1958

Sechzig Jahre Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn, Festschrift Paderborn 1978

Wygasch, J.: Mikroorganismen ausgewählter Gewässer der Senne, Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld, Sonderheft: Beiträge zur Ökologie der Senne, 1. Teil, S. 97-140, 1978

Ein seltener Kleinkrebs in Weckers Teich

von Dr. Joachim Wygasch, Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn e.V. (2.Vorsitzender)

Das Naturdenkmal Weckers Teich im Sander Bruch hat von einem ursprünglich nährstoffarmen Heideweiher über Jahre der Nährstoffanreicherung und zeitweisen Austrocknung im vergangenen Jahrhundert seit rund 15 Jahren eine positive Rückentwicklung erfahren. Hier haben Pflegemaßnahmen gegriffen, die 1989/90 einsetzten. Nicht nur die Funde von ökologisch anspruchsvollen Kleinorganismen bestätigen die erhofften Erwartungen. Es sind inzwischen auch zwei Raritäten unter ihnen.

Eine bemerkenswerte Entdeckung betrifft einen Kleinkrebs aus der Ordnung der Blattfußkrebse und speziell der Unterordnung der Wasserfloh-Krebse (*Cladocera*). Wasserflöhe, insbesondere aus der Gattung *Daphnia*, sind jedem Aquarianer bekannt, denn sie stellen ein beliebtes Lebendfutter dar. Kaum verbreitet ist die Kenntnis, dass es erdweit 440 Arten gibt, davon in Deutschland mehr als 100 (Stand 1970).

Die Abb.1 zeigt den gewöhnlichen Wasserfloh (*Daphnia pulex*). Auf dem Foto sieht man, wie er über und über mit fest-sitzenden Glockentierchen (einzellige Wimperinfusorien) besiedelt ist. Es sind Mitreisende und keine Schmarotzer. In dichter Besetzung belästigen sie ihren Wirt mehr oder weniger. Auch die im Folgenden vorgestellten Kleinkrebse werden oft ähnlich überwuchert.



Abb.1: Gewöhnlicher Wasserfloh (*Daphnia pulex*), von Glockentierchen besiedelt (aus: MIKROKOSMOS 74/1985, S.208)

Das in der Fachliteratur als selten bezeichnete Krebschen gehört der Gattung *Simocephalus* an. Unter dem Namen "*Daphne*" war es schon seit 1776 der Wissenschaft vertraut. Da aber die Unterschiede zu anderen Arten der Gattung *Daphnia* zu auffällig waren, begründete Eduard Schoedler 1858 die Gattung *Simocephalus*. Wie viele Verfasser von Neubeschreibungen versuchte Schoedler im wissenschaftlichen Namen die Hauptmerkmale des Trägers herauszustellen. Unstrittig ist die Ableitung *-cephalus* vom Griechischen Kephale = Kopf. Anders sieht es mit *simo-* aus. Im Lateinischen bedeutet *simus* = stumpfnäsiger oder plattnäsiger. Im - in Mikroskopikerkreisen verbreiteten - Bestimmungswerk für Kleinlebewesen des Wassers (Streble und Krauter, 1973, 2002) wird der Name "Plattkopf-Wasserfloh" gebildet. In "Grzimeks Tierleben" prägt der Verfasser für Krebstiere, P. Rietschel, den Namen "Affen-Kopf", weil er wahrscheinlich annimmt, der Name würde sich vom Lateinischen *simia* = Affe ableiten.

Die Gattung umfasst in Deutschland 5 Arten, davon zwei fast überall häufige. Eine in Deutschland westlich der Elbe seltene ist ***Simocephalus serrulatus*** (Abb.4).

Der führende Spezialist dieser Krebs-Ordnung, D. Flößner (2000), diagnostiziert: "Zerstreut im Tiefland östlich der Elbe, westwärts sehr lückenhaft und selten." -

"Gefährdungsgrad: gefährdet." Er gibt für NRW nur eine Lokalität am Niederrhein zwischen Krefeld und Viersen an. Allerdings datiert der Fund schon zu Beginn des vorigen Jahrhunderts. Seitdem ist der Krebs in NRW nicht mehr nachgewiesen worden (Flößner, briefliche Auskunft August 2008).

Auf der anderen Seite gilt das Krestier als Kosmopolit, denn es kommt fast in ganz Europa vor.

Exemplare der Art haben in Weckers Teich ein Biotop gefunden. Es ist somit erst der zweite bekannte Fundort in NRW. Der Experte Flößner sieht darin einen hinreichenden Grund, den Weiher unter Naturschutz stellen zu lassen.

Von den beiden häufigen Arten scheint *Simocephalus exspinosus* (Abb.2) mehr im nördlichen Kreisgebiet verbreitet zu sein. Auch in Weckers Teich ist sie anzutreffen. *Simocephalus vetulus* (Abb.3) kommt in Kleingewässern vor, die mineralstoffreicher sind und zum Teil unter Kalkeinfluss stehen (zur Zeit 3 Fundorte im Paderborner Stadtgebiet). Während sich die beiden häufigen Arten kaum voneinander unterscheiden - man muss auf mikroskopische Merkmale bei mindestens mittelstarker Vergrößerung achten - ist *Simocephalus serrulatus* leicht zu identifizieren (Abb.4, die Pfeile weisen auf zwei typische Merkmale hin).

Anders als die Daphnien sind die *Simocephalus*-Arten faule Schwimmer, die sich lieber mit je einer hakenförmig gekrümmten Borste ihrer zwei Ruderantennen rücklings an Gegenständen festhalten (zum Beispiel auch an der Glaswand) und dann mit ihren Blattfüßen einen Wasserstrom erzeugen, der ihnen winzige Nahrungsteilchen zuführt.

Aus biologisch-ökologischer Sichtweise scheint bei *S. serrulatus* eine nicht häufige Besonderheit realisiert zu sein: einerseits eine recht große ökologische Spannweite, das heißt eine beträchtliche Anpassungsfähigkeit, andererseits die Meidung ausgedehnter Regionen. Nach Flößner (1972, 2000) bevorzugt der Krebs Moorwasser (Weckers Teich!), ist aber nicht darauf beschränkt. Es sind oligo- bis mesotrophe Kleingewässer, oft mit humosem Wasser, die er liebt. Regional gilt er als Leitform kalkarmer Moor- und Heidegewässer bis zu einem pH-Wert von 3,9 und Calcium-Gehalt von 1,9 mg/l. Er soll Gewässer mit alkalischer Reaktion und zugleich hohem Kalkgehalt meiden.

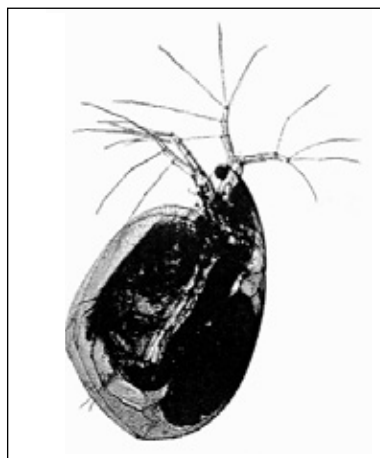


Abb.2: Der weit verbreitete Plattkopf-Wasserfloh *Simocephalus exspinosus* ; Weibchen bis 3,8 mm

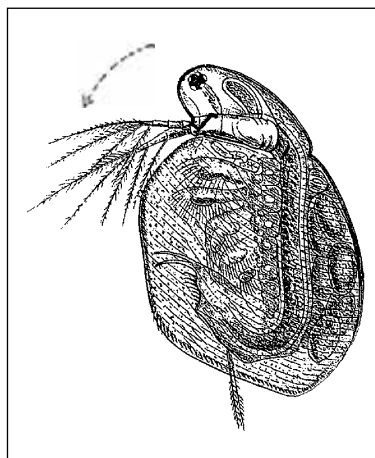


Abb.3: Der häufige Plattkopf-Wasserfloh *Simocephalus vetulus* ; Weibchen bis 3,8 mm (Pfeil: Schlagrichtung der Ruderantennen)

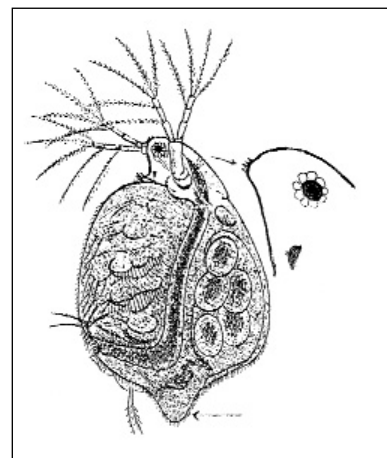


Abb.4: Der westlich der Elbe teils fehlende Plattkopf-Wasserfloh *Simocephalus serrulatus* ; Weibchen bis 2,5 mm

Dem scheint eine Beobachtung des Verfassers zu widersprechen: In einen Gartenteich wurde etwas Wasser aus Weckers Teich eingebracht, wahrscheinlich mit Krebsen oder deren Eier. Der Teich wird jährlich im Herbst entleert, anschließend mit hartem Grundwasser aus den Kalkschottern der Lippe gefüllt. Im Laufe des Jahres stellen sich polytrophe Verhältnisse (Fischbesatz) ein, verbunden mit einem Massenaufkommen einzelliger Grünalgen. Die hierdurch entstandene sattgrüne Vegetationsfärbung verdient die Bezeichnung "grüne Suppe". Trotzdem vermehrte sich der Krebs hier ziemlich gut.

Angesichts dieser Umstände bleiben offene Fragen:

Betrifft die genetische Variabilität, die Flößner (2000) in Bezug auf morphologische Unterschiede konstatiert und die er als "genetischen Polymorphismus auf Populationsebene" beschreibt, auch physiologische Anpassungspotenziale?

Warum weist ein anpassungsfähiges Tier mit kosmopolitischer Verbreitung große Lücken im Gesamtareal auf?

Literatur (Auswahl)

Flößner, D.: Krebstiere, Crustacea, Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura;
in: Die Tierwelt Deutschland, 60. Teil, Jena 1972

Flößner, D.: Die Haplopoda und Cladocera (ohne Bosminidae) Mitteleuropas, Leiden 2000

Herbst, H. V.: Blattfußkrebse, Stuttgart 1962

Streble, H. u. Dr. Krauter: Das Leben im Wassertropfen, Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers,
Stuttgart 1973 (9. Aufl. 2002)

Warum Weckers Teich ein Naturschutzgebiet werden sollte

von Dr. Joachim Wygasch, Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn e.V. (2.Vorsitzender)



Abb.1: Naturdenkmal "Weckers Teich", 4.9.2008; Foto: Dr. Klaus Wollmann

Das "Naturdenkmal" (ND) Weckers Teich im Sander Bruch war ursprünglich ein Heideweiher, dessen Hohlform wahrscheinlich durch Windausblasung nach der Eiszeit entstanden ist. Noch vor 50 - 60 Jahren enthielt das nur 0,5 ha große Gebiet zahlreiche Biotope und Subbiotopie naturnaher Ausprägung. Die freie Wasserfläche bedeckte eine Schwimmblattgesellschaft mit weißen Seerosen. Am ostnordöstlichen Rand gediehen Torfmoose.

Die Wassercharakteristik verdiente im Durchschnitt die Bezeichnung mesotroph, wobei im Seerosenbereich ein mehr nährstoffreiches Milieu dominierte, während in der Torfmooszone eher nährstoffarme und saure Verhältnisse herrschten.

In den Folgejahren verschlechterten sich die ökologischen Bedingungen schleichend. Der Weiher fiel öfters trocken, die Torfmoose verschwanden und andere Pflanzen verdrängten die ursprünglichen. In den Jahren um 1970 wurde die Umgebung der Flurbereinigung unterworfen. Damit verbunden waren Absenkungen des Grundwassers. Erst im Winterhalbjahr 1989/90 erfolgten Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen, u.a. eine Vertiefung des Weihergrundes.

Mark Saletzki (1992) führte im Spätsommer 1991 gründliche ökologisch-vegetationskundliche Untersuchungen durch. Nach seiner abschließenden Bewertung hätten die Pflegemaßnahmen bereits eine positive Entwicklung eingeleitet. Nach eigenen Beobachtungen förderten sie vor allem im östlichen Randbereich die Entwicklung zum anmoorigen Milieu. Die Voraussetzung zu dieser erwünschten Sukzession lässt sich an der pflanzensoziologischen Bestandsaufnahme Saletzki's ablesen, die im Übrigen eine äußerst wertvolle naturschutzfachliche Beurteilungsgrundlage darstellt (Abb.2).

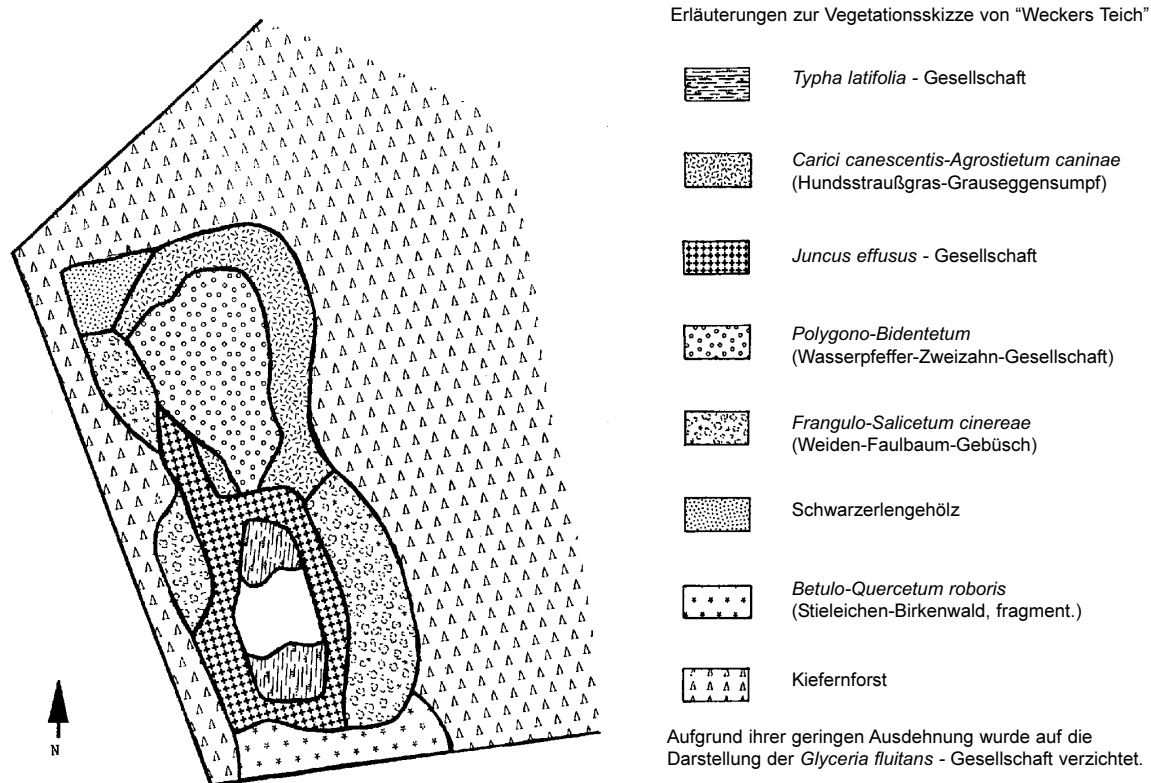


Abb.2: Vegetationsskizze des Naturdenkmals "Weckers Teich" (Stand: August/September 1991)
aus: SALETZKI (1992)

Als weiteres gutes Zeichen für eine ökologische Verbesserung ist der Umstand anzusehen, dass sich der Weiher insgesamt zu einem dystrophen Braunwasser-Ökosystem entwickelt. Schöpft man beispielsweise ein Glas mit Wasser, so erscheint dieses hellbraun infolge wasserlöslicher Humusverbindungen. Darin schweben mehr oder weniger viele, oft tiefbraune Flocken torfigen Schlammes. Der pH-Wert (kolorimetrisch) liegt zwischen 5 und 6, lokal oft näher an 5. Er deutet auf ein elektrolytarmer, leicht saures Milieu. Bezüglich der Elektrolyte in natürlichen Gewässern denkt man an Mineralstoffe, die eingeschwemmt oder aus dem hier eisenhaltigen Ortstein und Sanduntergrund stammend, in das Wasser gelangt sind. Zur Absicherung dieser Feststellung wäre allerdings eine umfassende chemische und elektrochemische Analyse wünschenswert. Außerdem wäre zu prüfen, ob der humöse Schlamm den Gewässergrund gegen den mineralischen Untergrund isoliert. Er würde als "Ionen-austauscher" den Säuregehalt bewahren.

Es mögen in den politischen und administrativen Instanzen Zweifel aufkommen, ob allein die Befunde Saletzki's ausreichen, bei Weckers Teich die Umwidmung vom

Naturdenkmal zu einem Naturschutzgebiet (NSG) zu rechtfertigen. Deshalb sollte bedacht werden, dass aus heutiger Sicht die Aspekte der Erhaltung der Artenvielfalt (Biodiversität) in den Vordergrund rücken. Folglich verlangt der Schutz gefährdeter Biotope höchste Aufmerksamkeit. Wenn Reviere von Hamstern oder bestimmte Fledermaus-Arten die Projekte von Planungsbehörden beeinflussen, so sollte die Rücksichtnahme auch gefährdeten kleineren Organismen und deren Biotopen gelten. Das lässt sich leichter realisieren, wenn wie im besprochenen Fall die Vorstufe zu einem strengeren Schutz bereits gegeben ist und keine anders gearteten Planungen gestört werden.

In der Gegenwart wird oft gefragt, welchen Nutzen Mikroorganismen für den Menschen haben oder künftig haben könnten. Es ist weniger bekannt, dass kultivierte Arten von Algen, Bakterien und Pilzen Heilmittel, Nahrungsergänzungsmittel, Nahrungsmittel und - besonders aktuell - Wasserstoff als Energieträger erzeugen. Die Forschungen stehen noch am Anfang, und man kann nicht wissen, ob ein seltenes Kleinstlebewesen noch Überraschungen bereithält.

Bezogen auf Weckers Teich hat der Verfasser Organismen gefunden, die entweder nur von wenigen Fundorten in Deutschland bekannt sind oder auf der - sehr unvollständigen - Roten Liste gefährdeter Lebewesen stehen. Spezialisten für bestimmte Gruppen dürften in diesem Feuchtgebiet noch weitere bemerkenswerte Funde machen.

In den letzten Jahren lässt sich eine leichte Zunahme der überwiegend anspruchsvollen und ornamentartig gestalteten **Zieralgen** (*Desmidiaceen*) feststellen, hauptsächlich im ostnordöstlichen Grauseggen-Areal (Tabelle). Sie gelten als wertvolle Indikatoren der Wasserqualität, für zumindest wenig gestörte Umweltbedingungen wie von Abwasser unbelastete Verhältnisse. Sie bevorzugen darüber hinaus leicht saure Gewässer vom Typus Flachmoor, oft knapp unter dem "Neutralpunkt" (das heißt: das Wasser ist weder sauer noch alkalisch, entsprechend pH 7). Dort können sie oft massenhaft auftreten (Abb.3+4).

Tabelle: Zieralgen in Weckers Teich (Momentaufnahme im August 2008)			
Gefährdungskategorien nach der Roten Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands (1996): 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; D = Daten mangelhaft; u = derzeit ungefährdet			
Arten	Gefährdungskategorien	Arten	Gefährdungskategorien
<i>Netrium digitus</i>	3	<i>Euastrum oblongum</i>	3
<i>Penium spirostriolatum</i>	2	<i>Micrasterias rotata</i>	3
<i>Closterium baillyanum</i>	3	<i>Micrasterias thomasi</i> var. <i>notata</i>	3
<i>Closterium gracile</i>	3	<i>Arthrodesmus octocornis</i> (= <i>Xanthidium octocorne</i>)	3
<i>Closterium intermedium</i>	3	<i>Staurodesmus extensus</i>	3
<i>Closterium lunula</i>	u	<i>Staurodesmus glaber</i>	3
<i>Closterium parvulum</i>	u	<i>Staurastrum paradoxum</i> (= <i>St. anatinum</i>)	D
<i>Euastrum ansatum</i>	3	<i>Staurastrum teliferum</i>	3
<i>Euastrum binale</i>	3		

Zu anderen Jahreszeiten wurden z.T. weitere Zieralgen aufgefunden und zwar aus den Gattungen *Pleurotaenium*, *Cosmarium*, *Hyalotheca*, *Desmidium*.

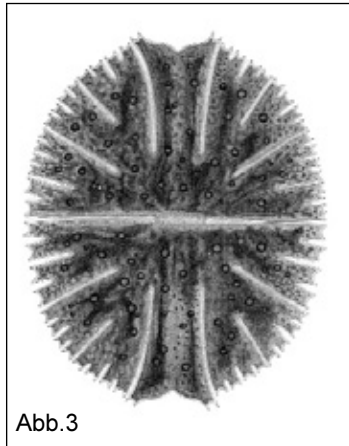


Abb.3

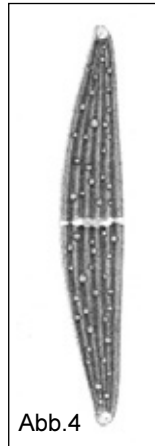


Abb.4

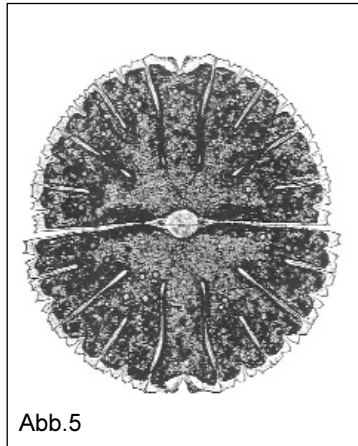


Abb.5

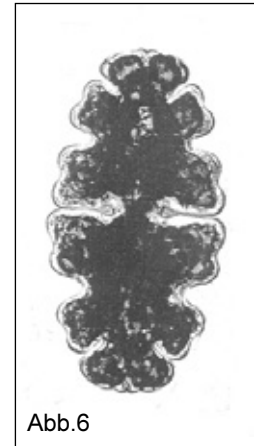


Abb.6

Abb.3: Die radartige Sternchenalge (*Micrasterias rotata*) liebt Gewässer mit torfig-schlammigem Untergrund; Länge der Zelle: bis 0,36 mm.

Abb.4: Ein häufiger Begleiter der Sternchenalge ist das "Möndchen" (*Closterium lunula*). Es ist bereits ohne optische Hilfsmittel im Glas zu sehen in Gestalt einer feinen grünen Nadel. Länge: bis 1 mm.

Abb.5: *Micrasterias thomasi* var. *notata* ist eine Sternchenalge, für die keine deutsche Bezeichnung im Umlauf ist. Sie wird bis 0,3 mm lang.

Abb.6: Ähnliche Umweltbedingungen wie die anderen abgebildeten Arten verlangt die längliche Sternalge (*Euastrum oblongum*), die auch in Hochmooren vorkommt. Länge: bis 0,2 mm.

Der Freund mikroskopischer Lebewesen empfindet beim Anblick dieser Algen jene Emotionen, die der Titel eines Buches von 1773 ausdrückt: "Mikroskopische Augen- und Gemütsergötzungen". Annähernd zwei Dutzend solcher einzelliger Organismen beherbergt inzwischen das Gewässer (Abb.3-6).

In der leicht sauren Übergangszone zum freien Wasser hin existiert zu manchen Zeiten (zum Beispiel August 2008) eine Zieralgen-Gemeinschaft, in der *Micrasterias rotata* und *Closterium lunula* vorherrschen (Abb.3+4). Der Schluss liegt nahe, dass sie ein abgegrenztes Subbiotop charakterisieren, welches die höhere Pflanzenwelt nicht widerspiegelt. Auch zwei andere Zieralgen-Arten lieben mäßig saure Standorte, scheinen aber fähig, etwas tiefer in den sauren Bereich vorzudringen (Abb.5+6). Ausgesprochene Raritäten unter ihnen dürften sich bei fortschreitender günstiger Entwicklung des Ökosystems einfinden.

Das betrifft zum Beispiel schon gegenwärtig einen grünen Einzeller, der sich mit Hilfe einer Geißel aktiv fortbewegen kann (**Geißeling** oder **Flagellat**).

Es ist ein Verwandter des aus dem Schulunterricht bekannten "Augentierchens" (*Euglena*). Sein wissenschaftlicher Name lautet ***Phacus elegans*** (Abb.7). Obwohl *Phacus*, aus dem Griechischen entlehnt, Linse bedeutet, hat ein bekanntes Bestimmungsbuch die deutsche Bezeichnung "Herzflagellat" eingeführt.

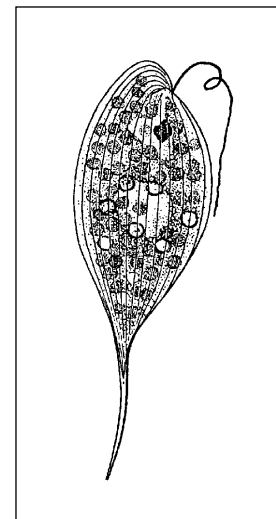


Abb.7: Der stark abgeplattete Elegante Herzflagellat (*Phacus elegans*) erweckt den Eindruck eines mikroskopischen Rochens. Trotz einer Geißel, die ihn propellerartig vorwärts treibt, gehört er wegen seiner grünen Chlorophyllscheibchen dem Pflanzenreich an. Länge: bis 0,15 mm.

Diese spezielle Art wurde erstmals in einem Wasserloch inmitten eines Torfmoos-Schwingrasens auf der Schwäbischen Alb entdeckt (Huzel, 1936) und seitdem erst wieder 1994 außerhalb Deutschlands. Anfragen zum aktuellen Stand der Verbreitung bei Prof. Melkonian (Algenkultur-Sammlung am Botanischen Institut Köln) ergaben die oben angeführten Hinweise, ferner, dass die Spezies nach wie vor als sehr selten zu bewerten ist. Sie ist zwar aus einigen europäischen Ländern, der USA und Korea gemeldet worden, aber in Deutschland kommt sie vielleicht (!) nur in zwei Berliner Seen vor. Es darf daher als Glücksfall angesehen werden, in Weckers Teich ein Habitat für diese Rarität zu besitzen. Nebenbei bemerkt, wird Prof. Melkonian versuchen, den Herzflagellaten aus dem Sander Bruch in Kultur zu nehmen. Es zeigt, wie bedeutsam der Wissenschaftler den Fund einschätzt.

Eine weitere Aufwertung erfährt der Heideweiher über den Fund eines ebenfalls seltenen Kleinkrebses, den "Plattkopf-Wasserfloh" *Simocephalus serrulatus* (s.a. S.38-40). Die Fachliteratur (Flößner, 2000) erwähnt ihn für NRW nur einmal. Der Fundort liegt südwestlich von Krefeld am Niederrhein, und es ist sehr fraglich, ob das Tier dort noch existiert.

Das berühmte westfälische Naturschutzgebiet "Heiliges Meer" mit Gewässern sehr unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung ist mit 53 verschiedenen Wasserfloh-Kleinkrebsen ungewöhnlich artenreich. Aber *Simocephalus serrulatus* ist dort noch nicht festgestellt worden.

Die Ausführungen mögen Anregung und Begründung für Überlegungen bei der Höheren Landschaftsbehörde (Bezirksregierung in Detmold) sein, dem Weiher den Status eines Naturschutzgebietes zu verleihen. Mit dieser Umwidmung ist die Erwartung verknüpft, dass strengere Maßstäbe zum Erhalt und zur natürlichen Weiterentwicklung der biologischen Vielfalt angelegt werden. Ein Naturdenkmal - wie es zur Zeit besteht - unterliegt dagegen dem Gutdünken der Kreisverwaltung, zugestandenermaßen im Rahmen der gesetzlich zulässigen Toleranzen.

Die geringe Flächenausdehnung sollte, wie andere Beispiele zeigen, kein Hindernis sein. Das NSG Langenbergteich bedeckt 1,7 ha, das NSG Klusheide nur 0,6 ha. Letzteres ist, von der Biodiversität her betrachtet, fast bedeutungslos.

Literatur (Auswahl)

- Flößner, D.: Die *Haplopoda* und *Cladocera* (ohne *Bosminidae*) Mitteleuropas, Leiden 2000
- Graebner, P.: Die Pflanzenwelt des Paderborner Raumes; Schriftenreihe des Paderborner Heimatvereines, Heft 2, Paderborn 1960
- Huzel, C.: Beitrag zur Kenntnis der mikroskopischen Pflanzenwelt der Rauhen Wiese bei Böhmenkirch. Veröff. Württemberg. Landesstelle für Naturschutz, H. 13, 1936
- Pochmann, A.: Synopsis der Gattung *Phacus*; Archiv für Protistenkunde, 95. Bd., H. 2; Jena 1942
- Saletzki, M.: Die Vegetationsverhältnisse der Naturdenkmäler "Piepenbrink" und "Weckers Teich" (Kreis Paderborn); Ber. Naturw. Verein Bielefeld und Umgegend 33, 1992

Führer durch das Naturschutzgebiet "Sauertal"
auf der Paderborner Hochfläche
TK 1 : 25000 Lichtenau (4319) und Kleinenberg (4419)

von Dr. Ernst Theodor Seraphim, Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn e.V.

Das über 20 Kilometer lange, in einer Fläche von 904 Hektar im Januar 2000 unter Naturschutz gestellte Tal der Sauer lässt sich mit Rücksicht auf das vorherrschende Relief, das seinerseits von den durch die Sauer durchflossenen erdgeschichtlichen Formationen mit ihren unterschiedlichen Gesteinen abhängig ist, in drei Abschnitte einteilen:

einerseits einen oberen, als Kleinenberger Mulde bezeichneten, in dem sich zahlreiche an den Hängen des Eggegebirges sowie am Winzenberg und im Oberhagen entspringende kleine Bäche und Rinnsale vereinigen,

andererseits den unterhalb des Ettberges bei Gut Bülheim mit dem Zufluss der "eigentlichen" Sauer beginnenden Abschnitt, in dem der Fluss an Gut Sudheim vorbei und durch die Stadt Lichtenau seinen Lauf auf 5 Kilometer Länge zielstrebig nach Norden nimmt,

und schließlich seinen landschaftlich reizvollsten, in dem er sich in vielen Windungen (Talmäandern) durch ein von steilen Klippen eingefasstes Durchbruchstal in den Kalkbänken der Turonstufe der Kreidezeit seinen Weg gebahnt hat.

Insgesamt bieten die quelligen und staunassen Böden der Kleinenberger Mulde wie auch die von bäuerlichen Betrieben genutzten Talböden und unteren Hanglagen der Sauer im mittleren Abschnitt des Naturschutzgebietes und nicht zuletzt die vorwiegend von Halbtrockenrasen, Buschwerk und Laubwald eingenommenen Steilhänge bei Iggenhausen, Grundsteinheim und abwärts bis Ebbinghausen ideale Voraussetzungen für eine vielfältige Tier- und Pflanzenwelt mit ihren Lebensgemeinschaften, an deren Bewahrung auch wir Menschen interessiert sind.

Für die Abgrenzung des Naturschutzgebietes waren der Erwerb von zuvor in Privatbesitz befindlichen Flächen durch die NRW-Stiftung und der Tausch anderer mit den betroffenen Landwirten gegen Flächen außerhalb der Gebietskulisse des Schutzgebietes hilfreich, so dass das Naturschutzgebiet "Sauertal" heute zu den größten Naturschutzgebieten des Kreises Paderborn gehört.

Im Rahmen dieses Beitrages wird versucht, der Öffentlichkeit nach dem Ausweisungsverfahren an Hand von Beispielen eine konkrete Vorstellung von der Art und Bedeutung der geschützten Lebensräume und der wichtigsten landeskundlichen und erdgeschichtlichen Objekte zu vermitteln. Die damit unvermeidliche Preisgabe auch von störungsempfindlichen Habitaten und Biotopen geschieht in dem Vertrauen, dass alle, die an genaueren Informationen interessiert sind, die geschützten Flächen nicht auf eigene Faust betreten, sondern die angebotenen Führungen durch sachkundige Fachkräfte wahrnehmen und in diesem Sinne auch auf ihre Mitbürger einwirken.

Einige vegetationskundlich oder aus anderer Sicht hervorragende Objekte sind in den beigefügten Kartenausschnitten (Karte 1 + Karte 2) vom Quellgebiet bei Kleinenberg abwärts bis Ebbinghausen fortlaufend nummeriert und im Text kurz erläutert:



Karte 1:

Naturschutzgebiet Saueratal

- 1) Der Tiegelgrund am Winzenberg, nö Kleinenberg
- 2) Die Rodungsinsel "Blomenkämpe", sw Kleinenberg
- 3) Der Löschteich, sw der "Blomenkämpe"
- 4) Das Piepersiek
- 5) Der Heilgrund
- 6) Die ehemalige Tongrube Möller und ihre Umgebung
- 7) Der Ettberg, nw des Katharinenhofes

1) Der Tiegelgrund am unteren Winzenberg

Feuchtwiesen mit Hochstaudenfluren an zwei sich vereinigenden Quellbächen der so genannten "Kleinenberger Sauer". Beachtliche Vorkommen von Herbst-Zeitlosen (*Colchicum autumnale*; Farbbild 34, S.139), Sumpf-Hornklee (*Lotus uliginosus*), Sumpf-Dotterblumen (*Caltha palustris*) und - weniger häufig - von Großem Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*; Abb.1), dieser bereits mit submontanem Schwerpunkt.



Abb.1:

Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) fruchtend, auch Marienblut genannt; Tiegelgrund am Winzenberg, September 2000

2) Die Blumenkämpe: Rodungsinsel mit Teichen, etwa 330 m über NN

Extensiv durch Schafe beweidetes Grasland, vom Piepersiek-Bach durchflossen. Weidefläche mit Starksäure-Zeigern Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Harzer Labkraut (*Galium hircynicum*), Borstgras (*Nardus stricta*), Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*), Thymianblättriges Kreuzblümchen (*Polygala serpyllifolia*) und Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*) u.a..



Abb.2:

Beweidung der Blumenkämpe durch eine Schafherde; Sommer 1999

3) Ufersaum und Verlandungszone des Löschteiches am oberen Piepersiek-Bach

Durch den Menschen gestaltetes, von der Natur wieder übernommenes Teichgelände mit Staudamm und abgeschrägtem Ostufer. Unterhalb des Damms Erlen-Bruchwald mit Sumpf-Baldrian (*Valeriana dioica*) u. a., am Ostufer-Saum dicht nebeneinander Basen- und Säurezeiger Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*) bzw. Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), die als Insekten-fangende Blütenpflanzen zugleich extreme Stickstoff-Mangelzeiger des Bodens sind. Die lokale Basizität des Bodens geht auf Gipsknollen in den anstehenden Rot-Tonen des Oberen Buntsandsteins zurück, die im Übrigen vorherrschende Azidität auf sauer verwitternden Hangschutt des Eggegebirges und die Nadelstreu des nahen Fichtenforstes. Beachtenswert ist auch das Vorkommen von Glockenheide (*Erica tetralix*), die als euozeanische Art hier ihre kontinentale Verbreitungsgrenze findet!



Abb.3:

Röt-Tone mit Wildsuhle am Ostufer des Löschteiches

4) Das Piepersiek und seine Umgebung

Einen weiteren Höhepunkt der Führung durch das NSG "Sauertal" stellt die verbuschte Feuchtwiesen-Brache dar, die sich westlich des Piepersiek-Baches im Übergang zum Wald des Oberhagens befindet. Die auch gerne von dem aus dem Wald austretenden Rot- und Schwarzwild angenommene Fläche mit ihren teils nassen, teils wechselfeuchten, zumeist extrem stickstoffarmen, überwiegend sauren, teilweise aber auch gipsführenden Böden schafft günstige Bedingungen für eine beachtliche Zahl gefährdeter und seltener Arten der Roten Listen. Unter ihnen seien erneut das Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*), das sich in diesem Teil Nordrhein-Westfalens in akutem Rückgang befindet, und der hier noch vorkommende Deutsche Ginster (*Genista germanica*)[Farbbild 33, S.139] hervorgehoben, aber auch Färber-Ginster (*Genista tinctoria*), Igel-Segge (*Carex echinata*), Hirse-Segge (*Carex panicea*) und Blasen-Segge (*Carex vesicaria*) erwähnt.

5) Der Heilgrund, eine durch wenige Gehöfte besiedelte Rodungsinsel,
1 km südlich Kleinenberg

Das bodenfeuchte, von SO nach NW schwach einfallende, ca. 3 ha große private Gelände der Familie Engfeld wurde nach einer Phase der Nutzung als Acker und Gartenland von seinem Eigentümer, Reinhard Engfeld, etwa seit 1970 allmählich in eine extensiv gepflegte Feuchtwiese umgewandelt. Dabei wanderten aus der naturnahen Umgebung nach und nach zahlreiche Pflanzen und Tiere in den neu entstehenden Lebensraum ein, die von Herrn Engfeld regelmäßig beobachtet und sorgfältig registriert wurden. Am südöstlichen Waldrand haben sich inzwischen u.a. Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*), Rippenfarn (*Blechnum spicant*), Siebenstern (*Trientalis europaea*), Wald-Schachtelhalm (*Equisetum sylvaticum*) und auch die Glockenheide (*Erica tetralix*) angesiedelt. Von den Boden- und Lichtverhältnissen abhängig, geht dieser Bereich, dem Gefälle folgend, in eine nur mäßig saure Teufelsabbiss-Knäuelgras-Binsen-Gesellschaft (*Molinion caeruleae*) über, womit sich neben den namengebenden Arten, darunter der Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*), auch bereits Sumpf-Hornklee (*Lotus uliginosus*), Sumpf-Schafgarbe (*Achillea ptarmica*), Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*) und Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) sowie vereinzelt auch die Orchidee Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*) eingestellt haben. Wegen der sich im schwach quelligen Zentrum des Heilgrundes fortsetzenden Tendenz zum Anstieg des pH-Wertes (am 14.06.1997 wurde in 10 cm Tiefe im Boden der Wert 6,7 gemessen) hat sich hier eine Sumpfdotterblumen- bzw. Kohldistel-Wiese entwickelt. Ihre Feuchtigkeit und gipsbedingte Basizität des Bodens hat die Besiedlung durch mehrere Arten nach sich gezogen, die sonst auch für Kalkflachmoore charakteristisch sind, darunter u.a. auch das hier heute massenhaft auftretende Breitblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*), während die Sumpf-Stendelwurz (*Epipactis palustris*) nur in einer kleinen Population auftritt. Ferner sind hier auch Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*), Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa*), Geflügeltes Johanniskraut (*Hypericum tetrapterum*) und Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*) zu beobachten.

Den sich im Heilgrund von Mai bis September abwechselnden verschiedenen Blühaspekten entspricht eine ebenso reichhaltige Insektenwelt, in der zahlreiche Libellen-, Schmetterlings-, Käfer- und Hautflügler-Arten die ihnen zusagenden Lebensbedingungen finden. Darüber hinaus tritt in den Heilgrund auch das Wild der umgebenden Wälder zur Äsung aus, während Feuersalamander, Igel und Siebenschläfer hier während der kalten Jahreszeit regelmäßig sicheren Unterschlupf finden.



Abb.4 (links):

Bastard Breitblättriges x Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis x Dactylorhiza maculata* = *Dactylorhiza x braunii*) an Wiesenpfahl im Heilgrund, Juni 1997

Abb.5 (rechts):

Wald-Schachtelhalm (*Equisetum sylvaticum*) mit Sporangien-Ähre, Juni 1997 im oberen Heilgrund

6) Ehemalige Tongrube der Ziegelei Möller im Kern der Kleinenberger Mulde

Unter den Biotopen im NSG "Sauertal" ist die Tongrube trotz einer Größe von nur weniger als 1 ha als "Lebensraum aus zweiter Hand" heute, das heißt etwa 50 Jahre nach ihrer Stilllegung, eine der vegetationskundlich wertvollsten Flächen. In dem Kleinmosaik hygrophiler und basophiler Lebensgemeinschaften der Grube und ihrer Nachbarschaft finden sich zahlreiche bemerkenswerte Arten, die uns auch bereits im Heilgrund begegnet sind, darunter auch das Breitblättrige Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*; (siehe Farbfoto 32, S.139) und die Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale*), darüber hinaus aber auch die dort noch nicht erwähnten oder gar nicht beobachteten Kümmel-Silge (*Selinum carvifolia*), Oeders Segge (*Carex oederi*), der Natternzungen-Farn (*Ophioglossum vulgatum*) und vor allem die Färber-Scharte (*Serratula tinctoria*), die außer an diesem Wuchsort in ganz Westfalen aktuell nur in vier weiteren TK 25-Quadranten hart an der Landesgrenze im Osten und Süden vorkommt (s. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in NRW 2003). In der Nähe der Grube, von wo die genannten Arten zugewandert sein dürften, sind u.a. auch Heil-Ziest (*Betonica officinalis*), Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*), Schlangen-Knöterich (*Polygonum bistorta*; Abb.6) und Kahle Gänsekresse = Turmkraut (*Arabis glabra*) anzutreffen. Die Seltenheit und Empfindlichkeit (Tritt-Gefährdung) vieler Arten verbietet das Betreten der Grube ohne ausdrückliche Genehmigung.



Abb.6:
Schlangen-Knöterich (*Polygonum bistorta*)
in flacher Flutmulde westlich des
Forsthauses Kleinenberg, Juni 1997

Während die Kleinenberger Mulde und die sich an sie nördlich und südlich anschließenden, zum Teil ebenfalls unter Schutz stehenden Landschaftsteile Bülheimer Heide, Schwarzes Bruch und Eselsbett sowie der Veddernkamp und das Schwarzbachtal mit ihren hohen Buntsandstein-Anteilen, der sich daraus ergebenden bodentypologischen Eigenart und den hiervon und vom Klima abzuleitenden Lebensräumen nach Auffassung des Verfassers als "Westliches Eggevorland" eine eigene naturräumliche Einheit bilden, tritt die Sauer unterhalb Kleinenberg beim Ettberg nun in einen wesentlich andersartigen Naturraum, nämlich die eigentliche Paderborner Hochfläche ein, in der sie mit dem sie begleitenden Naturschutzgebiet nun bis zu dessen Ende bei Ebbinghausen, wenn auch mit vielen Verschwenkungen und Kurskorrekturen, bleiben wird.

7) Der Ettberg

Der sich bei einer Höhe von 342 m über NN etwa 30 Meter über seine Umgebung erhebende, nur von zwei ehemaligen, heute verbuschten kleinen Kalkmergel-Gruben verletzte, waldfreie Hügel führt unterhalb des Katharinen-Hofes zu einer deutlichen Einengung des Sauertales, das sich erst mit der Einmündung der so genannten Kleinenberger Sauer in die Bülheimer Sauer wieder weitet.



Abb.7:

Blick auf den Ettberg (342 m über NN) von Süden; Herbst 2008. Am Fuße des Berges Abfluss der Kleinenberger Sauer nach Nordwesten.

An den Hängen des als Wiesen und Weideland genutzten Ettberges, in dem Kalkmergel und Kalke des Cenoman der Oberen Kreide anstehen, hat sich eine Anzahl Kalkzeiger des Enzian-Zwenkenrasens (*Gentiano-Koelerietum pyramidatae*) und anderer Gesellschaften mit ähnlichen Ansprüchen gehalten, darunter Deutscher Enzian (*Gentianella germanica*), Knolliger Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*), Stengellose Kratzdistel (*Cirsium acaule*), Eberwurz (*Carlina vulgaris*), Weinberg-Lauch (*Allium vineale*), Echtes Labkraut (*Galium verum*), Dornige Hauhechel (*Ononis spinosa*), Gewöhnliches Kreuzblümchen (*Polygala vulgaris s.l.*), Echte Schlüsselblume (*Primula veris*), Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*) und Rauhaariges Veilchen (*Viola hirta*) u.a..

Die Lage der folgenden Bereiche des Naturschutzgebietes ist in Karte 2 verzeichnet (S. 52).

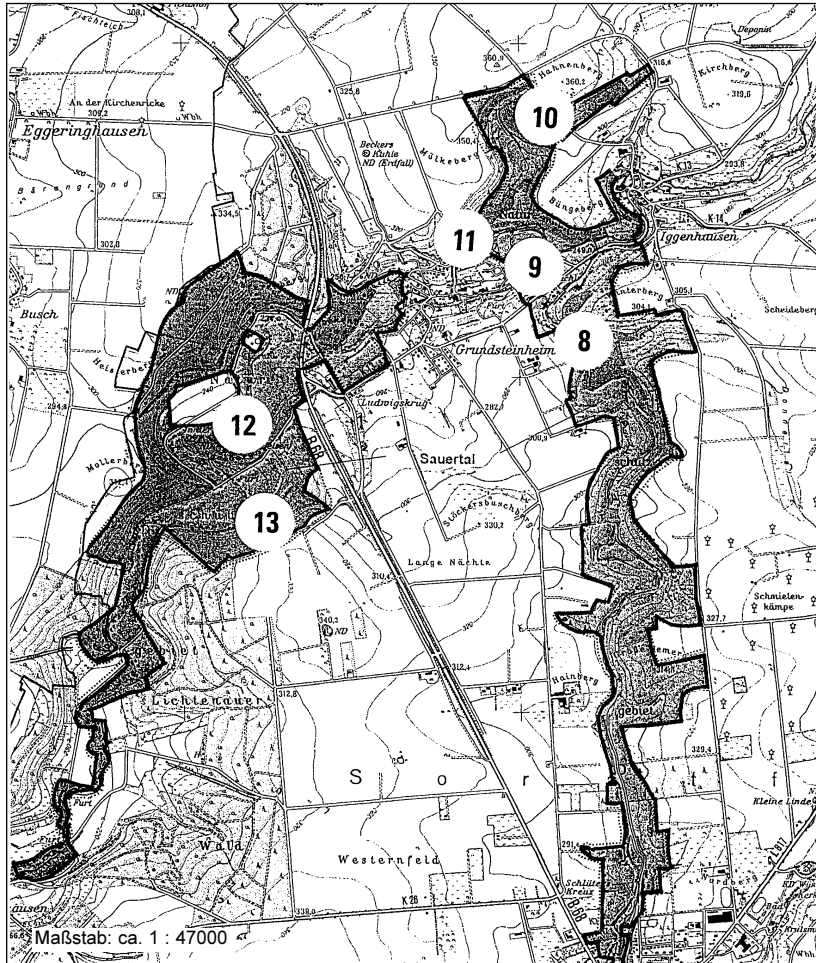
8) Die Sauerklippen an Winterberg und Kückenberg südlich Iggenhausen

Mit den bereits auf TK 4319 Lichtenau liegenden Talrandklippen gelangt die Sauer in ihren landschaftlich reizvollsten Abschnitt, in dem sie die festen Bänke des Cenoman-Kalkes (kro1 gamma) durchbricht, dabei in den Klüften des Gesteins aber auch einen Teil ihres Wassers an den Untergrund abgibt. Die am rechten Hang aufstrebenden steilen Klippen sind überwiegend von Laubhölzern bewachsen, unter denen Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) dominieren. Während an den linksseitigen, weniger steilen Hängen des Tales zahlreiche Frühjahrsgeophyten, darunter auch der Gefingerte Lerchensporn (*Corydalis solida*) wachsen, gedeiht zwischen den rechtsseitigen Felsen das auf der Paderborner Hochfläche sonst seltene Leberblümchen (*Hepatica nobilis*).



Abb.8:

Blick auf den Prallhang der großen Sauerschleife oberhalb Grundsteinheim; Herbst 2008.



**Karte 2:
Naturschutzgebiet Sauer**

- 8) Durchbruchstal der Sauer durch die Kalke der Paderborner Hochfläche, von der "Kanzel" oberhalb Grundsteinheim betrachtet
- 9) Tektonische Studien im Kalksteinbruch Grundsteinheim
- 10) Der Hahnenberg (360,2 m über NN), nw Iggenhausen
- 11) "Kanzel" oberhalb Grundsteinheim
- 12) Der Saalberg-Sporn in einem Tal-Mäander der Sauer, unterhalb der Bundesstraße 68
- 13) Kalkklippen mit Hirschezungen-Farn im Sauer-Steilhang, s Saalberg-Sporn

9) Zweistufiger ehemaliger Kalksteinbruch am östlichen Ortsausgang von Grundsteinheim

Der wegen seiner Bedeutung für wissenschaftliche Fragestellungen zuerst als Naturdenkmal und jetzt als Teil des Naturschutzgebietes vor der Verfüllung mit Bauschutt bewahrte Steinbruch gibt beispielhaft einen Einblick in die Erdgeschichte. Schon mit bloßem Auge lässt sich erkennen und mit Hilfe einer Wasserwaage und eines Kompasses exakt nachweisen, dass die anstehenden Bänke des Cenoman-Kalkes leicht in Richtung auf die Westfälische Bucht einfallen und damit einen Teil des Gebirgsrahmens bilden, von dem die Bucht schüsselartig eingefasst wird. Darüber hinaus ist erkennbar, dass die Kalkbänke schon vor der Störung durch die Sprengungen des Steinbruchbetriebes zerklüftet (gespalten) waren, eine Folge der Gebirgshebung (Tektogenese) im Zuge der Landwerdung unseres Raumes während der Iaramischen Phase im Übergang von der Kreidezeit zum Tertiär vor etwa 65 Millionen Jahren.



Abb.9:
Kalkbänke des Cenoman in nahezu planer Lagerung, durch senkrechte varistische und herzynische Klüftung gespalten und beim Abbau zu Quadern zerfallend; Zustand Herbst 2008.

Die dabei aufgerissenen Klüfte folgten dabei älteren, unter den kreidezeitlichen Sedimenten bereits vorhandenen Störungen in der Erdkruste, darunter solchen, die als "varistisch" bezeichnet werden und den Faltenverlauf SW - NO im nahen Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirge nachzeichnen. Doch auch eine andere, senkrecht dazu SO - NW verlaufende, nach dem gleichsinnigen Harzabbruch benannte "herzynische" Klufrichtung ist wirksam, so dass die aus dem Gesteinsverband in den Steinbruch abgestürzten Blöcke dort große Quader bilden. Auch auf dem Plateau der oberen Abbau-Ebene lassen sich beide Klufrichtungen beobachten. In dem sich entwickelnden Bewuchs dieses "Stoßes" sind im Frühjahr als Gesteinsfugen-Besiedler große Mengen des Frühlings-Fingerkrautes (*Potentilla neumanniana*) und im Herbst blühende Fransen-Enziane (*Gentianella ciliata*) zu beobachten, und auch die Stengellose Kratzdistel (*Cirsium acaule*) und das Schopfige Kreuzblümchen (*Polygala comosa*) kommen hier bereits vor.

10) Der Hahnenberg (360,2 m über NN) nordwestlich Iggenhausen

Der Hahnenberg ist Bestandteil der sich etwa 50 Meter über ihre Umgebung erhebenden Turon-Schichtstufe der Oberen Kreide der Paderborner Hochfläche. Auf dem zum Teil durch Pflegemaßnahmen der Gemeinschaft für Naturschutz im Altkreis Büren (GfN) offen gehaltenen, südexponierten Steilhang des Berges wuchsen in den Jahren 2006 und 2007 u.a. Rauhes Veilchen (*Viola hirta*), Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla neumanniana*), Schopfiges Kreuzblümchen (*Polygala comosa*), ca. 315 blühende Pflanzen des Stattlichen Knabenkrautes (*Orchis mascula*), als weitere Orchideen auch einige Weiße Waldvöglein (*Cephalanthera damasonium*) und Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*), ferner u. a. Deutscher Enzian (*Gentianella germanica*), Eberwurz (*Carlina vulgaris*), Stengellose Kratzdistel (*Cirsium acaule*) und - an der von Iggenhausen nach Nordwesten führenden Straße - auch der Wiesen-Storchschnabel (*Geranium pratense*). Zu den Brutvögeln zählen in diesem Teil des Sauertales u.a. Uhu und Kolkrabe.

11) Die "Kanzel", Aussichtspunkt über der großen Sauerschleife bei Grundsteinheim

Der auf einem Sporn des Mölkeberges oberhalb des Dorfes gelegene Aussichtspunkt gewährt einen weiten Blick im Sauertal aufwärts über den als "Sorattfeld" bezeichneten nördlichen Teil der Paderborner Hochfläche. Unter dem Ausschau haltenden Besucher ist im Gegenhang der Sauer das unter Bäumen versteckte frühere Steinbruchgelände und weiter flussaufwärts bei Iggenhausen der Taleinschnitt des von Herbram zufließenden Schmittwasser-Baches auszumachen. Tief unter dem Betrachter befinden sich Flussschwinden der Sauer, die zeitweise das gesamte Wasser aufnehmen und in den klüftigen Untergrund ableiten können, dazu eine sich in dem Kluftsystem des Turon-Kreidekalkes über mehr als 100 Meter erstreckende begehbare Karsthöhle, deren Zugang jedoch aus gutem Grund gesperrt ist. - Am Osthang des Mölkeberges ist das einst reiche Vorkommen von Stattlichem Knabenkraut (*Orchis mascula*) durch die Anpflanzung von Nadelgehölzen leider bis auf Reste geschrumpft, während im Jahre 2006 vom Weißen Waldvöglein (*Cephalanthera damasonium*) noch 47 blühende Exemplare gezählt wurden.



Abb.10: "Bienenhotel" (Nisthilfe vor allem für Solitärbienen), von der GfN aufgestellt. "Kanzel" über der Sauerschleife bei Grundsteinheim.

12) Der Saalberg-Sporn in einem Talmäander der Sauer unterhalb der Bundesstraße 68 bei Grundsteinheim

Der von Buchenaltholz mit Naturverjüngung bestandene Bergsporn ist im Frühling mit einem dichten Teppich aus blühendem, den Wald mit seinem Geruch durchdringenden Bär-Lauch (*Allium ursinum*) bedeckt.

Dies gilt insbesondere für den nach Norden gerichteten Steilhang, zu dem der Grat des Sporns mit Klippen aus Turon-Kalken abstürzt, während der südexponierte, weniger steile Hang außer dem Bär-Lauch auch ein beachtliches Vorkommen der Quirlblättrigen Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*) und kleinere Inseln von Leberblümchen (*Hepatica nobilis*), Hohlem



Lerchensporn (*Corydalis cava*), Frühlings-Platterbse (*Lathyrus vernus*), Gelbem Windröschen (*Anemone ranunculoides*), Stattlichem Knabenkraut (*Orchis mascula*) und vereinzelt auch Blütenstände der Nestwurz (*Neottia nidus-avis*) zu bieten hat.

Abb.11: Massenvorkommen von blühendem Bär-Lauch (*Allium ursinum*) auf dem Saalberg, Mai 2000

13) Bewaldeter Laubwald-Steilhang links der Sauer zwischen der Bundesstraße 68 und Ebbinghausen

Der in seinem obersten Teil mit Kalk-Klippen besetzte, nach Nordwesten gerichtete Hang ist insbesondere wegen der an den Felsen gedeihenden Hirschzunge (*Phyllitis scolopendrium*) und auch des Zerbrechlichen Blasenfarns (*Cystopteris fragilis*) bemerkenswert. Auf dem tiefgründigen Mittelhang gedeihen demgegenüber in größerer Anzahl Dunkles Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*), Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*), Vielblütige Weißwurz (*Polygonatum multiflorum*), Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*) und Bär-Lauch (*Allium ursinum*), zu unterst auch ein ausgedehntes Vorkommen der Hain-Sternmiere (*Stellaria nemorum*). Auf der relativ kargen Kalk-Rendzina oberhalb der Klippen fand der Verfasser ein weiteres Vorkommen der Quirlblättrigen Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*).

Literatur

Seraphim, Ernst Th. (1997): Heilgrund - Blumenkämpe - Piepersiek und andere schützenswerte Biotopkomplexe in der Kleinenberger Mulde am westlichen Rand des Eggegebirges. - In: 38. Ber. Naturwiss. Ver. für Bielefeld und Umgegend über das Jahr 1996, S. 155-214, mit 4 Abb., 14 Tab. und 3 Karten. - Bielefeld (Selbstverlag d. Vereins)

Mineralquellen im Kreis Paderborn

von Dr. Gerhard Müller, Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn e.V.

Mineralquellen genießen als Gesundbrunnen eine besondere Wertschätzung. Außerdem haben sie einen hohen wirtschaftlichen Wert, z. B. in Mineralwasser-Abfüllbetrieben, als natürliche Kurmittel in Badeorten oder auch als Grundlage zur Salzgewinnung.

Im Kreis Paderborn gibt es Mineralquellen in Bad Lippspringe, Paderborn (Inselbad), Schloß Neuhaus (Padulus) und in Salzkotten.

Diese Quellorte gehören geologisch zur Mineralwasserprovinz "Münsterland". Hier existiert in der "Westfälischen Bucht" eine große geologische Mulde, das sog. Münsterländer Kreidebecken. Die Schichten dieser großen Mulde steigen nach Norden und Nordosten zum Teutoburger Wald steil an, im Süden und Südosten erfolgt dagegen am Haarstrang und auf der Paderborner Hochfläche nur ein allmählicher Anstieg zum Außenrand.

Wasser ist ein gutes Lösungsmittel. In der Erdkruste zirkuliert es als Grundwasser in unterschiedlichen Gesteinen und reichert sich dabei mit Mineralien an. Die Mineralisation des Wassers hängt vor allem von der Lösungsfähigkeit des Gesteins und der Dauer der Zirkulation (Zeitfaktor) ab. In vielen Mineralwässern kommt zudem das Kohlendioxid als gelöstes Gas vor. Diese Anreicherung mit Kohlendioxid wird überwiegend auf die Entgasung eines magmatischen Herdes im Untergrund zurückgeführt.

Insgesamt spiegeln die Mineralwässer das Gestein des Untergrundes wider. In Kalkgesteinen dominieren daher Calcium-Hydrogencarbonat-Wässer, bei Kontakt zu Salzschiechten entstehen Natrium-Chlorid-Wässer oder Solen. Es gibt außerdem noch zahlreiche andere Substanzen in den Mineralwässern, so dass viele Kombinationen und Mischungen möglich sind.

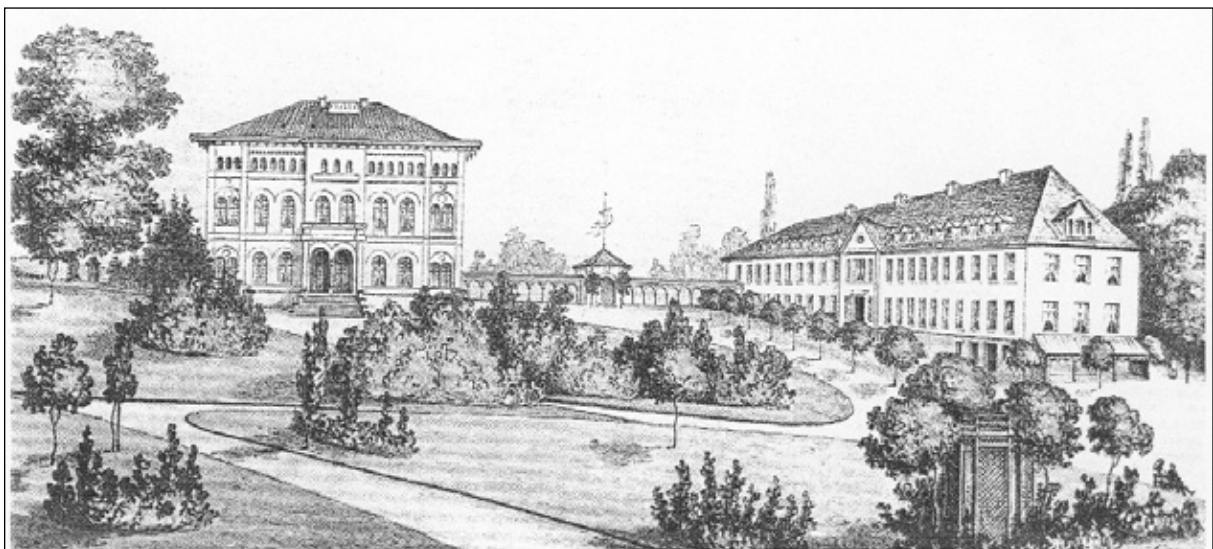


Abb.1: Bad Lippspringe: Altes Kurhaus von 1842 und neues Kurhaus (Prinzenpalais).
Lithographie von Diederich, 1856.

Im Hellwegraum sind an der sog. Westfälischen Quellenlinie Salz- und Süßwasserquellen benachbart. Die Salzquellen entstammen einem Sole-Grundwasserstockwerk unterhalb der Deckschicht des Emscher-Mergels, während die Süßwasserquellen überwiegend von den im Karst der Paderborner Hochfläche und am Haarstrang versickernden Niederschlägen gespeist werden.

Natrium-Chlorid-Quellen und Soleaustritte sind in Salzkotten, Paderborn (Inselbad) und Schloß Neuhaus (Padulus) vorhanden. Über die Herkunft der Sole gibt es unterschiedliche Auffassungen, die im Kapitel über Salzkotten beschrieben sind.

In Bad Lippspringe treten überwiegend Calcium-Sulfat-Hydrogencarbonat-Wässer aus, die vorwiegend als Grundwasser im Sandstein des Eggegebirges (Unterkreide) oder in den tiefer gelegenen Buntsandsteinschichten zirkulieren. Östlich von Bad Lippspringe gibt es unter den Kreide- und Triasschichten eine große Verwerfung, den sog. Westfälischen Hauptabbruch. Hier sind die Schichten aus dem Erdaltertum stufelförmig abgesunken.

Bad Lippspringe

Bad Lippspringe liegt naturräumlich im Schnittpunkt dreier Landschaften: das westliche Stadtgebiet gehört zur Senne, in der Stadtmitte sind Schotter, Sande und Lehme im Bereich der Flüsse Lippe, Jordan und Thune abgelagert worden ("Marienloher Schotterebene"), während im östlichen Stadtgebiet der Anstieg zur Paderborner Hochfläche beginnt.

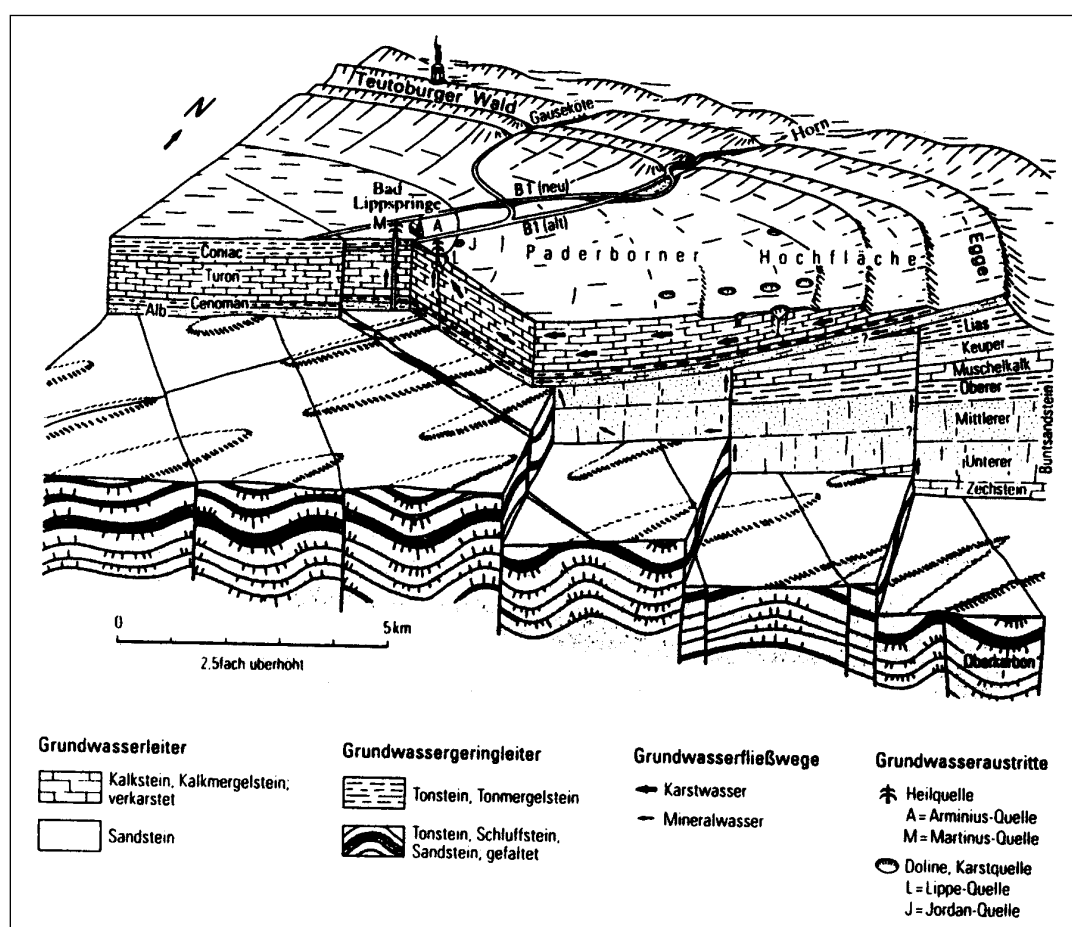


Abb.2: Hydrogeologische Situation im Raum Bad Lippspringe (HEUSER, 1998)

1832 wurde eine Mineralquelle in der Nähe des Lippe-Quellteiches entdeckt. Es kam zu einem Rechtsstreit zwischen dem Müller der Burgmühle und seinem Nachbarn Fischer. Das Wasser wurde näher untersucht und als Mineralwasser eingestuft. 1833 baute der Kupferschmied Fischer an der Quelle ein kleines Badehaus, das als Keimzelle des Lippspringer Badebetriebs anzusehen ist. Die Fassung der Mineralquelle war jedoch problematisch, denn aus der benachbarten Lippequelle floss ständig Wasser in die Badequelle. Daher erfolgte 1835/36 eine verbesserte Quelfassung, die das Mineralwasser in 9 m Tiefe in einem Spalt erschloss. 1841 erschien eine Abhandlung vom Kreisphysikus Pieper über die Heilkraft dieser Mineralquelle, die anschließend den Namen Arminiusquelle erhielt. 1854 erfolgten nochmals aufwendige Arbeiten zur Neufassung der Quelle in einer gemauerten Quellkammer.

1989 wurde die alte Arminiustrinkhalle abgerissen und die Quelfassung geriet in Vergessenheit. 1999/2000 wollte man jedoch die Arminiusquelle reaktivieren, und es gelang, die alte Brunnenkammer aufzufinden und das Zufluss-System wieder herzustellen. Im neuen Brunnentempel stehen heute unterschiedliche Wässer zur Verfügung: das Mineralwasser aus der alten Quelfassung von 1854 und das Wasser der sog. Neufassung von 1912. Beide Quellen ähneln sich sehr. Es handelt sich um fluoridhaltige Calcium-Sulfat-Hydrogencarbonat-Thermalwässer mit einem Lösungsinhalt von insgesamt 1800 bis 1900 mg/l (Heuser 2000).

1902 wurde die Liborius-Mineralquelle in Betrieb genommen. Angeblich war sie schon seit 1882 bekannt. Die Fassung sitzt auf einer Felsspalte in 27 m Tiefe. 1904 baute der Besitzer Hecker eine repräsentative Trinkhalle im neugotischen Stil (Abb.3). Das artesisch aufsteigende Wasser, eine fluoridhaltige Calcium-Natrium-Sulfat-Hydrogencarbonat-Quelle von 15,8° C, wurde bei Stoffwechselerkrankungen empfohlen. Auch Papst Pius X. ließ sich das Wasser dieser Quelle zusenden. 1913 erhielt daraufhin Hecker das Recht, den Titel "Päpstlicher Hoflieferant" zu führen. Das Papstwappen in der Trinkhalle weist darauf hin. 1987 wurde die Trinkhalle von der Familie Hecker an die Stadt Bad Lippspringe verkauft. 1999 erfolgte eine gründliche Sanierung. Heute kann das Wasser dieser Quelle von den Besuchern geschöpft werden.



Abb.3:
Bad Lippspringe,
Liboriusquelle
(Foto: Dr. G. Müller)

In Lippspringe wurden zeitweise noch weitere Mineralquellen genutzt, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. 1881 erschloss man den "Kalk-Stahl-Brunnen", einen alkalischen Sauerling mit hohem Kalk-Eisen- und Magnesiumgehalt (Lincke 1995). Der Betrieb wurde am Anfang des 20. Jahrhunderts eingestellt. Außerdem gab es von 1905 bis 1933 noch die sog. Wolthaus-Quelle, ein "Calcium-Sulfat-Hydrogencarbonat-Wasser".

Über einer seit 1869 bekannten Quelle südwestlich der Arminiusquelle wurde 1927 eine Trinkhalle mit achteckigem Mittelteil errichtet. Diese "Kaiser-Karls-Quelle" war bis 1943 in Nutzung. Das Gebäude sollte 1985 abgerissen werden. Die Vernichtung dieser zeittypischen Trinkhalle konnte jedoch mit Argumenten des Denkmalschutzes verhindert werden. Heute dient das Gebäude verschiedenen kulturellen Zwecken.

1925/26 wurde in 468 m Tiefe im Osten der Stadt die Siegfriedquelle erschlossen. Diese Calcium-Natrium-Hydrogencarbonat-Sulfat-Therme (25° C) speiste bis 1961 das Schwimmbad.

1962 erfolgte im Kurwald nordwestlich der Stadt eine Tiefbohrung bis auf 700 m. Hier erschloss man eine fluoridhaltige Calcium-Natrium-Sulfat-Hydrogencarbonat-Therme von 27,8° C, die den Namen Martinusquelle erhielt. Die zunächst reich schüttende Mineralquelle hat jedoch inzwischen stark nachgelassen.

Charakteristisch sind für Bad Lippspringe artesisch aufsteigende Calcium-Sulfat-Hydrogencarbonat-Wässer (z. T. als Thermen), die nur wenig Kohlendioxid aufweisen. Das Heilquellengebiet liegt am Ostrand des Westfälischen Kreidebeckens. In ca. 500 m Tiefe wurden bei der Bohrung Martinusquelle die Schichten des Erdaltertums (Karbon) angetroffen. Östlich von Bad Lippspringe verläuft am Rande der Westfälischen Bucht im Untergrund eine große Verwerfung, der sog. Westfälische Hauptabbruch. Hier sind die Gesteine z. T. um 1000 m vertikal versetzt.

Die Mineralwässer von Bad Lippspringe dringen bevorzugt an Klüften und Störungen im Kreide-Deckgebirge an die Erdoberfläche. Die Zufuhr von Mineralien erfolgt auch aus Schichten des tieferen Untergrundes (z. B. aus dem Buntsandstein und aus dem Zechstein).

Salzkotten

Die hydrologischen Verhältnisse um Salzkotten sind durch zwei unterschiedliche Bereiche gekennzeichnet (Abb.4). Nördlich der Stadt im Münsterschen Becken zirkuliert unter einer Deckschicht von Emscher Mergel das salzhaltige tiefe Grundwasser überwiegend an Klüften und Störungen des Gesteins. In der Hellwegzone stößt das von der Paderborner Hochfläche herabströmende Grundwasser (Süßwasser) auf die Sole im tieferen Untergrund. In dieser Grenzzone zwischen Süß- und Salzwasser kommt es vorzugsweise an Verwerfungen zum Aufstieg des Salzwassers. Die im Wasser vorhandene Kohlensäure wirkt wie ein Gasantrieb für die aufsteigende Sole.

Die Kreideschichten weisen im Raum Salzkotten mehrere Verwerfungen auf, die überwiegend von Nordwest nach Südost verlaufen und durch Querstörungen verbunden sind. Die Kalksteinschichten sind an diesem sog. Salzkottener Sprung teilweise um über 50 m gegeneinander versetzt.

Über die Herkunft der Sole von Salzkotten und die übrigen Salzquellen am Hellweg gehen die Thesen der Geologen auseinander. Einerseits wird vermutet, dass

Zechsteinsalze im Norden der Westfälischen Bucht ausgelaugt werden und dann die Sole auf großen Kluftsystemen nach Süden bis zum Hellweg wandert. Eine andere These vertritt der Geologe Michel. Er ist der Meinung, dass die Sole als ursprüngliches Wasser zusammen mit dem Sediment im Untergrund des Münsterschen Beckens gebildet wurde (Michel 1985).

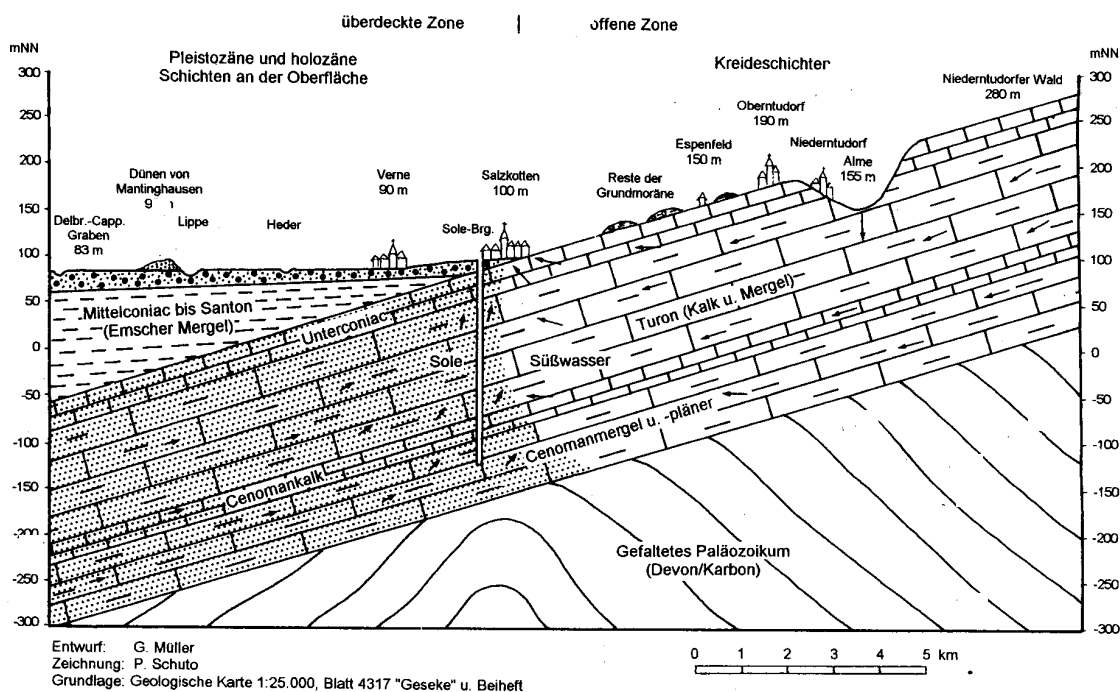


Abb.4: Geologisches Profil durch das Stadtgebiet von Salzkotten

Mitten in Salzkotten entspringt auf einem Sinterhügel die Unitas-Quelle. Seit dem 12. Jahrhundert wurde hier Salz gewonnen. Der Betrieb der Salzwerke oblag einem Sälzerkollegium. Die Erhöhung der Salzkonzentration (das Gradieren) erfolgte in der Anfangszeit durch einfache Maßnahmen, indem sog. Leckerknechte das Salzwasser über Gestelle mit Strohbüscheln schütteten und so durch die Verdunstung die Salzkonzentration anstieg. 1777 wurden mehrere große Gradierwerke errichtet, die eine erhebliche Effizienzsteigerung brachten. Die mit Schwarzdornzweigen bestückten Gradierwerke (zusammen etwa 500 m lang) konnten die Sole bis auf 26 % Salzgehalt konzentrieren. Anschließend kam die Sole in die Siedehäuser. Wegen Überproduktion auf dem deutschen Markt wurden die Anlagen 1908 stillgelegt und 1920 abgerissen.

Interessant ist die Lage der Unitasquelle auf einem rundlichen Sinterhügel von 80 bis 100 m Durchmesser. Auf der als "Kütfelsen" bezeichneten Erhebung befindet sich das alte Brunnenhäuschen mit dem Wappen der Sälzer (Abb.5). Der Sinterhügel ist durch ausgefallte Mineralien der Unitasquelle Schicht für Schicht aufgebaut worden. Nach mineralogischen Untersuchungen besteht der Kütfelsen zu 95 % aus porösem Sinterkalk / Travertin, der durch Eisenhydroxyd braune Partien enthält und durch Manganhydroxyd teilweise schwarze Beläge aufweist. Das Alter des Kütfelsens wird auf rund 11000 Jahre datiert. Leider wurde durch den Rathaus-Neubau 1976 ein großes Segment aus diesem einmaligen geologischen Monument herausgeschnitten. Es gab dadurch jedoch auch die Möglichkeit, ein genaues geologisches Profil bis zu den Basisschichten aufzunehmen.



Abb.5: Salzhausen, Kütelfelsen mit Unitasquelle (Foto: Dr. G. Müller)

Da die alte Unitasquelle seit den 1970er Jahren nahezu versiegt war, entschloss man sich 1980, eine neue Bohrung niederzubringen (118 m tief). Die Sole (Konzentration 1980 ca. 2 %, heute nur noch ca. 1 %, nach v. Berswordt-Wallrabe) wird hochgepumpt und fließt dann über den Sinterhügel ab. Die neuerliche Bildung von Sintertreppchen kann am Kütelfelsen gut beobachtet werden.

Im Rahmen des Jubiläumsjahres 1996 (750 Jahre Salzhausen) wurde ein neues Gradierwerk von 50 m Länge errichtet. Es erinnert an die frühere Großanlage. Beschickt wird das Gradierwerk vom "Neuen Sprudel", einer Bohrung von insgesamt 288 m Tiefe aus dem Jahr 1928. Der Salzgehalt liegt nach Messungen aus dem Jahre 1992 nur noch bei 0,44 %.

Ein weiteres hochinteressantes Salzquellenareal ist die Sültsoid, ein Quellsumpf am Hederufer südöstlich der Stadt. Es handelt sich heute um das einzige Gebiet mit natürlich austretenden Salzquellen am Hellweg. Die Sole hat dort maximal 2,8 % Salzgehalt (v. Berswordt-Wallrabe 1994). 1588 sollte hier ein neues Salzwerk errichtet werden. Die Sälzer der Unitasquelle duldeten jedoch diese Konkurrenz nicht und zerstörten den Bau. Es gab anschließend sogar einen Prozess vor dem Reichskammergericht wegen dieses Vorfalles.

Das Sültsoidgebiet ist nicht nur hydrogeologisch interessant. Auch biologisch nimmt dieses Areal eine hervorragende Stellung ein, denn hier befindet sich das größte Vorkommen von Salzpflanzen im nordwestdeutschen Binnenland. Seit 1983 steht die Sültsoid daher unter Naturschutz.

Außer den genannten Natrium-Chloridwässern Unitas, Sültsoid und Neuer Sprudel gibt es noch Salzwasseraustritte am Altenheim südlich der Paderborner Straße, am Freibad und an der alten Badeanstalt.

Inselbad Paderborn (Ottilienquelle)

Im Bereich zwischen Fürstenweg, Pader und der heutigen Hans-Humpert-Straße gab es in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein gut ausgestattetes Heilbad mit mehreren Mineralquellen auf einer "Insel" zwischen Pader, Rothe und mehreren Gräben. Daraus ergab sich der Name Inselbad. Außerdem existierte noch der Begriff "Benediktinerinsel", da das Gelände im 18. Jahrhundert von den Benediktinern des Klosters Abdinghof erworben wurde. Nach der Säkularisation (1802) gelangte der Besitz zunächst an Preußen, dann an das "Königreich Westfalen". 1841 kaufte der Goldschmied Evers die "Insel" und errichtete dort eine kleine Badeanstalt mit Gartenwirtschaft. 1856 übernahm Kommerzienrat Wieseahn aus Dortmund das Gelände. Er baute ein Kurhaus mit Kollonaden und das Badehaus mit der Ottilienquelle. Jenseits des Rothebachs entstand ein Kurpark mit Spazierwegen und einem Teich.

Das Nebeneinander von Kurbetrieb und öffentlicher Gaststätte führte häufig zu Konflikten. Nachdem 1878 der Kölner Arzt Brügelmann die Anlagen übernommen hatte, wurde aus der "offenen Curanstalt" ein geschlossenes Sanatorium mit unterschiedlichen Kurmitteln. Die Ottilienquelle diente für Trinkkuren, zum Baden und Inhalieren. Darüber hinaus wurde das Wasser auch abgefüllt und versandt. Außer der Ottilienquelle gab es noch eine Badequelle und die eisenhaltige Marienquelle.



Kur-Anstalt
Inselbad bei Paderborn,
Westphalen.

Beginn der Herbstsaison 1. September. Sanatorium für Brust- und Halsleiden, sowie Nervenkrankheiten: Chron. Lungenentzündung, Asthma, Emphysem, Bluthusten, Bronchialkatarrh, Halsentzündung, Heiserkeit und Polypen, Blutarmuth, Bleichsucht, Nervenstäten etc., stickstoffhaltige Natronquelle und starke Stahlquelle. Warme, medizinische, russische

Dampf- und Moorbäder. Einzig natürliche Stickstoffinhalation. Diätetisch pneumatische Heilmethode für spez. Hals- resp. Nasenleidende, galvanokaustische Behandlung. Große Anlagen, gedeckte lange Kolonade und Wintergarten. Konzerte, vorzügliche Verpflegung und garantirt reine Weine, Lese- und Billardzimmer, Flügel etc. Ganze Pension zu verschiedenen Preisen. Prospekte gratis. 1071

Anmeldungen erbeten an den Direktor

Dr. Brügelmann,
Spezialist für Brust-, Hals- und Nasenleiden.

Abb.6: Werbeanzeige von ca. 1885

Nach 1900 zeichnete sich der Niedergang des Inselbads durch zurückgehende Kurgastzahlen ab. 1912 wurde die "Curanstalt" endgültig geschlossen. Bis 1925 gab es im Haupthaus noch eine Schankwirtschaft. Das Freibad diente weiterhin als sommerliche Badeanstalt für die Paderborner Bevölkerung. Das Hauptgebäude wurde in der Folgezeit unterschiedlich genutzt: als Haushaltungsschule, als Reservelazarett, als Haus des "Volksvereins für das Katholische Deutschland" u. a..

Im Zweiten Weltkrieg wurden die Gebäude durch Bomben zerstört. Die Getränkefirma Meschede füllte das Wasser der Ottilienquelle noch bis 1965 ab. Dann geriet die Quelle weitgehend in Vergessenheit. Die Fundamente des ehemaligen Kurhauses und die Marienquelle liegen heute unter großflächigen Tennisanlagen. Reste des ehe-

maligen Kurparks sind noch im Gelände des heutigen "Westfalenkollegs" vorhanden. Insgesamt zeigte die Stadt Paderborn wenig Interesse, für das Areal der ehemaligen "Curanstalt Inselbad" mit seinem hydrologischen Potential eine behutsame Planung vorzunehmen. Auf Initiative des Paderborner Heimatvereins wurde 1986 das verwahrloste Gelände um die ehemalige Ottilienquelle hergerichtet und vom Bildhauer Görder eine Brunnenschale aus Sandstein gestaltet. Hier kann heute das schwach fließende Mineralwasser wieder geschöpft werden. Leider ist das Umfeld der Quelle wenig attraktiv. Erst in jüngster Zeit (2006) wurden neue Gebäude neben der Ottilienquelle errichtet. Auch hier zeigte die Planung der Stadt Paderborn wenig Sensibilität für die Gestaltung des Umfeldes dieser traditionsreichen Paderborner Mineralquelle.

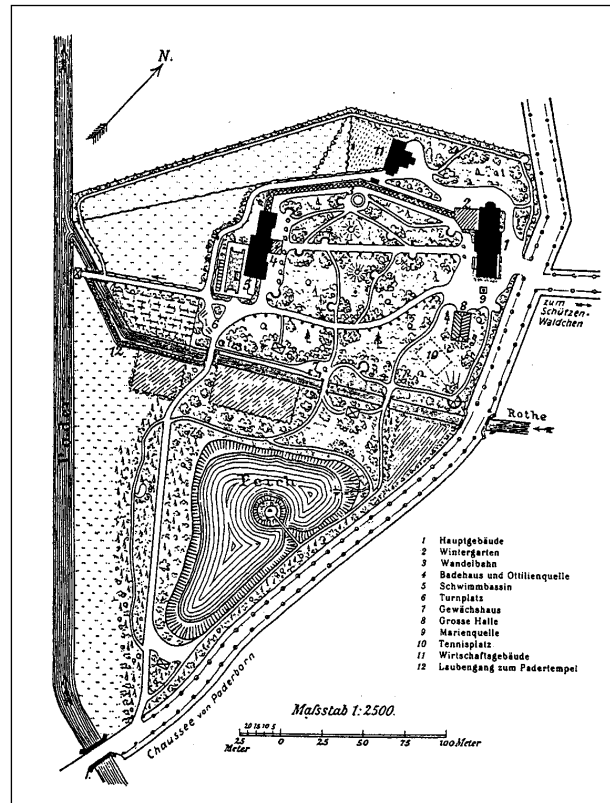


Abb.7: Lageplan der "Curanstalt Inselbad" mit Park (Heim, 1903)

Frühe Analysen der Ottilienquelle (1901) weisen das Wasser als Natrium-Calcium-Chlorid-Hydrogencarbonat-Quelle mit 1614 mg/l gelösten festen Stoffen aus.

Wegen ihres Chloridgehalts wird die Ottilienquelle als randlicher Vertreter des Solevorkommens im Becken der Westfälischen Bucht angesehen. Wahrscheinlich hängt der Mineralwasseraufstieg auch mit tiefreichenden Störungen im "Münsterländer Hauptabbruch" zusammen.

Neuere Analysen zeigen, dass der Chemismus der Ottilienquelle weitgehend gleich geblieben ist, jedoch zeigen die Natrium- und Chloridanteile Schwankungen. Die Summe der gelösten festen Stoffe betrug in einer Analyse vom 19.07.2000 insgesamt 1818 mg/l (Auskunft Geologisches Landesamt NRW).



Abb.8: Ottilienquelle, ca. 1982 (Foto: Dr. G. Müller)

Die Padulusquelle in Schloß Neuhaus

Auf einem Kupferstich von Rudolphi aus der "Monumenta Paderbornensia" (1672) ist die (alte) Padulusquelle dargestellt (Abb.9). Am Ufer eines Flusslaufs befinden sich eine achteckige Brunnenfassung sowie eine Inschrifttafel. Vom Paderborner Fürstbischof Ferdinand von Fürstenberg wird das Wasser der Padulusquelle gerühmt, da er 1665 "in der Fieberhitze wiederhergestellt" worden ist. Die Padulusquelle lag nahe der Brücke der Schloss-Straße, denn auf die Statue des Brückenheiligen Nepomuk wird in alten Schriften verwiesen. Heute ist die alte Quelle nicht mehr auffindbar, da sie wahrscheinlich von der Firma Benteler überbaut wurde. Erhalten ist jedoch der alte Inschriftstein, der sich in der Umgrenzungsmauer der ehemaligen Neuhäuser Mühlenwerke befindet.

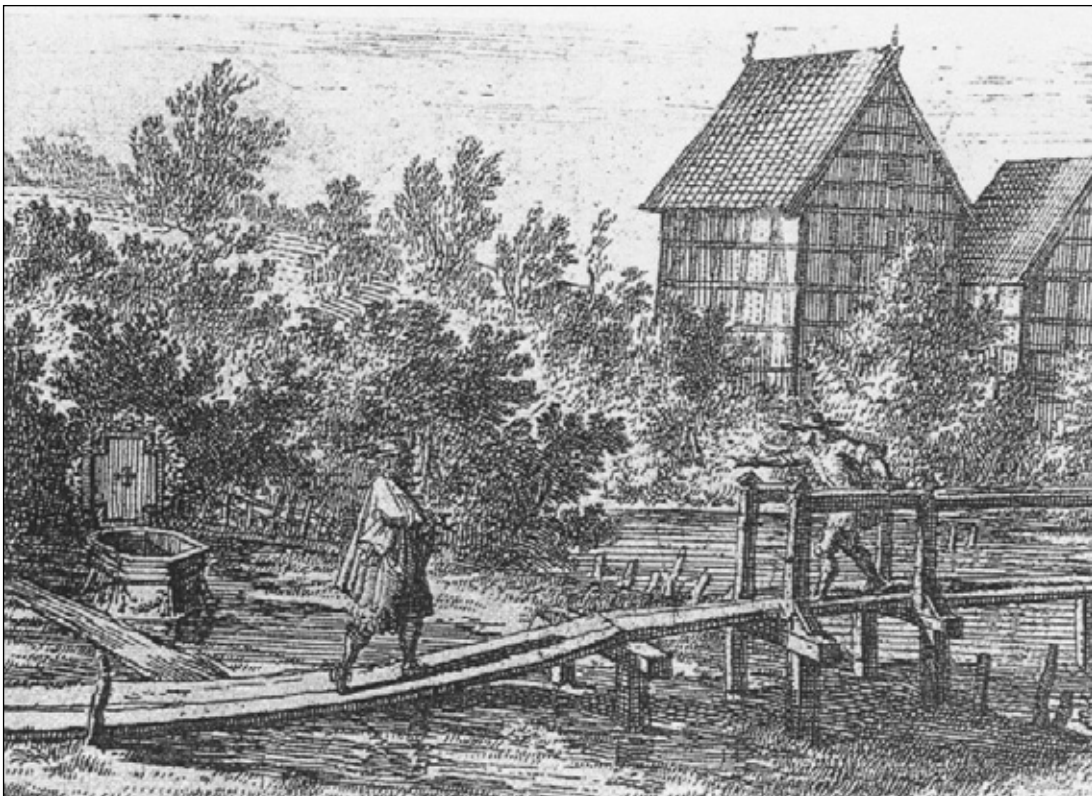


Abb.9: Padulusquelle von 1672 mit Brunnenfassung (Kupferstich von Rudolphi, Ausschnitt, 1672)

1915 ließ der Bäckermeister Manegold im Bereich der Bielefelder Straße / Kaiser-Heinrich-Straße eine Bohrung nach Wasser abteufen. In 192 m Tiefe traf man unter der Deckschicht des Emscher Mergels auf ein Natrium-Chlorid-Wasser von 21° C. In Erinnerung an den historischen Padulusbrunnen erhielt auch die neu erbohrte Quelle diesen Namen. Die Summe der gelösten festen Bestandteile ist recht hoch. Sie lag 1976 bei insgesamt 3758 mg/l. Seitdem ist sogar eine weitere Erhöhung der Natrium- und Chloridanteile erfolgt. In einer Analyse vom 7.4.2000 liegt die Massenkonzentration bei 5424,855 mg/l, davon 1580 mg/l Natrium und 2750 mg/l Chlorid. Weitere Anteile entfallen auf Calcium (363 mg/l), Sulfat (138 mg/l), Hydrogencarbonat (543 mg/l), Kalium (24,22 mg/l) sowie Magnesium (19,45 mg/l) und Nitrat (6,9 mg/l). Die Ursache für die Erhöhung der Werte (insbesondere beim Natrium-Chlorid) könnte eventuell daran liegen, dass seit einigen Jahren verstärkt tiefes Karstwasser im Bereich der Stadt Paderborn genutzt wird und als Folge salzige Grundwässer aus dem Westfälischen Kreidebecken zuströmen.

Nach der Erschließung des Padulusbrunnens (1915) wurden einige Badeeinrichtungen im Haus Manegold an der Kaiser-Heinrich-Straße installiert. Es entstand das "Kurhaus Padulus-Sprudel". Das Wasser wurde zudem abgefüllt und für Trinkkuren bei Magen- und Darmkrankheiten sowie Nierensteinen empfohlen. Auch die Kurverwaltung Lippspringe nutzte den Padulus-Sprudel in den 1920er Jahren. Später geriet die Quelle jedoch weitgehend in Vergessenheit. 1970 gab es Planungen, die Padulusquelle für das Hallenbad Schloß Neuhaus zu nutzen. Da man aber wegen der hohen Mineralienkonzentration Sorgen um das Leitungsnetz hatte, wurde dieses Vorhaben nicht realisiert. Im Hinterhof des Hauses Manegold an der Kaiser-Heinrich-Straße ist an der Bohrstelle die Quelle auch heute noch vorhanden. Der Brunnentrog ist jedoch seit mehreren Jahren durch eine Abdeckung verschlossen, so dass Besucher das aufsteigende Wasser derzeit nicht nutzen können. Dieser Zustand ist unbefriedigend, denn die Padulusquelle gehört zu den interessantesten Mineralwässern im Paderborner Land und hätte eine höhere Wertschätzung verdient. Durch Engagement verantwortungsbewusster Bürger und Politiker ist es in anderen Orten gelungen, Mineralquellen als Kleinode der Natur zu schützen und der Bevölkerung zugänglich zu machen. Auch in Schloß Neuhaus sollte eine Inwertsetzung der Padulusquelle möglich sein.

Literatur (Auswahl)

Heim, M. (1903): Inselbad bei Paderborn, Paderborn

Heuser, H. (1999 und 2000): Die Sanierung der Bad Lippspringer Heilquellen, Teil 1: Die Liborius-Quelle. Teil 2: die Arminiusquelle. In: "Wo die Lippe springt", Nr. 32 und Nr. 33, Bad Lippspringe

Lincke, G. (1995): Die Geschichte des Heilbades. In: Pavlicic, M. (Bearb.), Stadt und Heimatverein Bad Lippspringe (Hrsg.): Lippspringe, Beiträge zur Geschichte, Paderborn

Michel, G. (1985): a. Sinterkalk und b. Hydrogeologie. In: Skupin, K. Erläuterungen zu Blatt 4317 Geseke der Geolog. Karte von NRW 1 : 25000, Krefeld

Müller, G. (2000): Mineralquellen und Heilbäder im Paderborner Land, geowissenschaftliche und kulturgeschichtliche Aspekte. Heimatkundl. Schriftenreihe, Volksbank Paderborn Nr. 31, Paderborn

von Berswordt-Wallrabe, L. (1994): Zur Hydrologie im Raum Salzkotten am Südrand des Münsterschen Kreide-Beckens, Hannover (Geologische Diplomarbeit)

Streuobst im Bürener Land

von Karsten Schnell, GfN Gemeinschaft für Naturschutz im Altkreis Büren e.V.

Obstbäume sind seit Jahrhunderten Bestandteil der Kulturlandschaft. Über ihren wirtschaftlichen Nutzen hinaus sind sie in vielen Regionen, so auch im Bürener Land, zu einem prägenden Landschaftsbestandteil geworden, dem heute für die Landschaftsästhetik wie auch für den Naturhaushalt große Bedeutung zukommt. Das gilt besonders für die Obstbaumreihen entlang alter Straßen und Wege sowie für die zahlreichen Streuobstbestände in der Umgebung der Dörfer.

Der Begriff "Streuobst" entwickelte sich aus der scheinbar wahllosen Anordnung der Streuobstflächen in der Landschaft; man könnte also auch von "Obst in Streulage" sprechen. Tatsächlich sind die Streuobstbestände in der Vergangenheit aber gar nicht so willkürlich in der Landschaft angelegt worden, denn mit dem Streuobst wurde auf ortsnahen und sonst eher unrentablen Flächen eine zusätzliche Nutzung zur Erzeugung von Nahrungsmitteln ermöglicht.

Der Charakter einer Streuobstwiese mit einem lockeren Schirm aus alten Bäumen über einem idealerweise ungedüngten, blütenreichen Grünland macht diese zu einem besonders vielfältigen Lebensraum, wie er sonst in der Landschaft kaum zu finden ist. Zahllose Tierarten leben in einer alten Streuobstwiese. Deshalb bemüht sich der Naturschutz, so auch die Gemeinschaft für Naturschutz im Altkreis Büren e.V. (GfN), seit langem um den Erhalt und die Neuanlage dieses einzigartigen Bestandteils der alten Kulturlandschaft.

Geschichte des Obstbaus im Bürener Land

Die Bedingungen für den Streuobstbau im Bürener Land sind - abgesehen von den Hochlagen - günstig. Die vielen Taleinschnitte mit ihren steilen Hängen bieten sich für eine Mischnutzung von Grünland und Streuobst besonders an. Schwerpunkte des Streuobstbaus entstanden in den klimatisch begünstigten Lagen an Altenau und unterer Alme und sind auch heute noch als Zentren der Streuobstverbreitung zu erkennen. Die Erzeugung von Obst hat im Bürener Land sicherlich schon eine lange Tradition, auch wenn über die Anfänge kaum genaue Angaben zu erfahren sind. Die Römer bereicherten die germanischen Stämme mit ihrem Wissen über den Obstbau, und nachdem die Siedlungen im Mittelalter ortsfest geworden waren, konnte man dauerhaft Obstgärten anlegen und dieselben Obstbäume pflanzen, die man auch heute noch aus Obstwiesen kennt: Apfel-, Birnen-, Kirsch-, Zwetschgen- und Walnussbäume.

Als erste Wegbereiter des Obstbaus hierzulande gelten die Mönche, die in ihren Klostersgärten (z.B. im ehem. Kloster Böddeken) bereits frühe Kulturformen beernteten, und es gibt alte Apfelsorten, die aus dieser Zeit bis heute überliefert sind. Besonders die Zisterzienser, die auch das Kloster Holthausen bei Büren gründeten, hatten sich der Obstkultivierung verschrieben.

Mit der Zeit pflanzte man Obst immer häufiger auch im nahegelegenen Umland von Ansiedlungen und Bauernhöfen. Im 15. und 16. Jahrhundert waren Obst- und Gemüsegärten dann ein gewöhnlicher Anblick vor den Mauern der Städte. Das Obst wurde ein wichtiger Bestandteil der Nahrungsmittelversorgung der wachsenden Bevölke-

rung und war als willkommene Abwechslung zu den sonst üblichen Mehlspeisen geschätzt.

Nach den Jahren des dreißigjährigen Krieges erfuhr die Anpflanzung von Obstbäumen ab 1650 und im 18. Jahrhundert einen starken Aufwind. Die Landesherrn förderten die Ausweitung des Obstanbaus und die Nutzung des Obstes zur Herstellung von Obstwein und Obstmost. Dies gewann an Bedeutung, denn so hatte die verarmte Bevölkerung eine preiswerte Alternative zum teuren Wein aus Trauben, und zudem waren die Getränke nach der Vergärung viel länger haltbar. Der große Vorteil des Streuobstanbaus war, dass er zusätzlich zur Nutzung des Bodens auf derselben Fläche betrieben werden konnte. Damals war der Anbau von Feldfrüchten unter den Obstbäumen die Regel. Die heute bekannten Viehweiden mit Obstbaumbeständen entstanden erst deutlich später, nachdem das Vieh nicht mehr gehütet und in die Wälder getrieben wurde. Gleichzeitig wurde auch durch die fortschreitende Mechanisierung der Landwirtschaft der Anbau von Feldfrüchten unter den Obstbäumen auf den damals sehr schmalen Parzellen unrentabel, und es entstanden immer mehr Streuobstwiesen und -weiden.

Mit der stetig zunehmenden Bedeutung des Obstanbaus entwickelte sich um 1800 die "Pomologie", die sich wissenschaftlich mit der großen Vielzahl der entstandenen Obstsorten befasste und sich der Veredlung und Vermehrung von Obstbäumen sowie der Vermittlung von Wissen über den Obstbau widmete. Dabei waren die zahlreichen Apfelsorten immer der Tätigkeitsschwerpunkt der Pomologen, da Äpfel das am meisten genutzte Obst waren.

Durch die wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Obst insbesondere an den Hochschulen entstanden noch im 19. Jahrhundert einige neue Sorten, und es gab in dieser Zeit einen großen Aufschwung bei der Obstkultivierung. Die königlich preußische Regierung förderte die Verbreitung des Obstanbaus und des Wissens darüber durch Geldprämien für Personen, die sich um die Obstkultivierung besonders verdient gemacht hatten. Im Altkreis Büren waren das unter anderem der Geistliche Adami aus Oesdorf, Lehrer Grüne aus Wünnenberg sowie Lehrer Günter aus Brenken.

Mit den gebildeten Pfarrern und Lehrern, die von den Universitäten in die ländlichen Regionen kamen, verbreitete sich auch in entlegenen Gegenden das Wissen über den Obstbau. Die Dorfbevölkerung nahm das Fachwissen der Akademiker gern auf und die Kenntnisse über Vermehrung und Veredlung von Obstbäumen waren in der ländlichen Bevölkerung bald fest verwurzelt. So veredelte der Lehrer Cramer aus Wünnenberg im Jahr 1887 mit seinen Schülern mehr als 4000 junge Obstbäume und wurde bei einer Schulinspektion für den hervorragenden Zustand seines Obstgartens gelobt.

Mit der Industrialisierung und der zunehmenden Bevölkerungszahl in den Ballungsgebieten stieg die Nachfrage nach frischem Obst. Begünstigt durch das bessere Transportwesen entwickelte sich so der Obstbau im Bürener Land zu einem wirtschaftlichen Nebenzweig der Landwirtschaft. Obst wurde jetzt nicht mehr nur für den Eigenbedarf oder den Verkauf auf dem Dorfmarkt produziert, sondern man konnte es auch bis in die Städte des Ruhrgebiets verkaufen.

Unterstützt wurde der Anbau von Obstbäumen auch durch die Gemeinden und Kreise. Diese führten Kampagnen zur Bepflanzung der Verkehrswege mit Apfel- und Birnbäumen durch. Damit wurde nicht nur die Versorgung mit Nahrungsmitteln unter-

stützt, sondern es wurden auch Wegmarkierungen in die Landschaft eingebracht, welche die Landschaft ästhetisch bereicherten und selbst bei Schnee zu finden waren. Zu den damaligen Zeiten, in denen häufig Kriege geführt wurden, war es zudem ein wichtiger Beitrag zur Versorgung durchziehender Truppen.

Vorschläge zur Obstsortenwahl für den Kreis Büren entstanden bereits Anfang des 20. Jahrhunderts durch den 1889 gegründeten Obstbauverband Westfalen/Lippe. Für das Bürener Land wurden hauptsächlich folgende - als Hochstamm (Streuobst) geeignete - Sorten empfohlen (Tab.1):

Tab.1: Empfehlungen zur Obstsortenwahl (Kreis Büren) durch den Obstbauverband Westfalen-Lippe (aus STERN SCHULTE & SCHOLZ 1990: Obst in Westfalen, Westfälische Volkskunde in Bildern. 4.Band, Landschaftsverband Westfalen-Lippe)

Äpfel	Birnen	Kirschen	Zwetschgen
<i>Danziger Kantapfel</i>	<i>Gute Luise von Avaranches</i>	<i>Coburger - Maiherzkirsche</i>	<i>Bühler Frühzwetschge</i>
<i>Geflammtter Kardinal</i>	<i>Köstliche von Charneu</i>	<i>Schattenmorelle</i>	<i>Hauszwetschge</i>
<i>Landsberger Renette</i>	<i>Kuhfuß</i>		
<i>Prinzenapfel</i>	<i>Pastorenbirne</i>		
<i>Schöner von Boskoop</i>	<i>Rote Bergamotte</i>		
	<i>Williams Christbirne</i>		

Das Kreisobstbauamt Büren ergänzte diese Liste in einer nachfolgenden Veröffentlichung um die Lokalsorten *Bürener Zitronenapfel* und *Geseker Klosterapfel*.

Auch im 20. Jahrhundert wurde der Anbau von Streuobst in der Region vorangetrieben. In den 30er Jahren war es der damalige Kreisobstbauinspektor Theodor Lenders, der sich intensiv um die Entwicklung und Verbreitung des Obstanbaus im damaligen Kreis Büren bemühte. Er empfahl neben geeigneten Obstsorten für ganz Westfalen wie *Apfel von Croncels*, *Dülmener Rosenapfel*, *Gelber Edelapfel*, *Jakob Lebel*, *Kaiser Wilhelm*, *Klarapfel*, *Rheinischer Winterrambour*, *Roter Bellefleur*, *Rote Sternrenette*, *Schöner von Boskoop*, *Schöner von Nordhausen* und *Westfälischer Güldering*, speziell für Paderborn und Büren den *Klosterapfel* und das *Sydenhamchen* (Seidenhemdchen). Einige der in dieser Zeit angepflanzten Bestände sind noch heute in der Landschaft zu finden.

Es erfolgte eine immer stärkere Ausrichtung des Obstanbaus auf die Erzeugung von Wirtschaftsobst, das in Mostereien zu Saft oder Mus weiterverarbeitet werden konnte. Tafelobst nahm einen deutlich geringeren Stellenwert ein, was sich auch in den damals vorrangig angebauten Obstsorten widerspiegelt. Wichtigster Apfel wurde der *"Jakob Lebel"*, ein reiner Wirtschaftsapfel, der auch heute noch in den erhaltenen alten Apfelbaumbeständen die häufigste Apfelsorte ist.

In einigen Regionen des Bürener Landes konzentrierte sich zu gleicher Zeit der Anbau von Zwetschgen. Besonders im Altenaudorf Etteln hatte sich aufgrund der starken Nachfrage durch die in Paderborn entstandene Konservenindustrie ein Zentrum des Zwetschgenanbaus entwickelt, was man auch heute noch in der Landschaft um den Ort feststellen kann, wo viele überalterte Zwetschgenbestände stehen (siehe Farbbild 7, hintere Umschlagseite).

So lohnte sich noch bis etwa 1950 die Obsterzeugung für die Landwirte im Bürener Land. In der Folgezeit änderte sich das allerdings. Mit steigendem Konkurrenzdruck aus anderen, für den Obstbau besser geeignete Regionen Deutschlands, Europas und schließlich der ganzen Welt schwand die Bedeutung des Obstanbaus in der Region. Halb- und Niederstamplantagen in anderen Gegenden ermöglichten eine kostengünstigere Obsterzeugung, in der zunehmend auch der teure Einsatz von Düngern und Pestiziden eine tragende Rolle spielte. Vergleichbares konnte von der Landwirtschaft im Bürener Land mit den alten Streuobstwiesen als Nebenzweig der landwirtschaftlichen Produktion nicht geleistet werden.

Mit den Rodungsprämien für alte Streuobstbestände durch die EG (Erlass von 1969) wurde dann in den frühen 70er Jahren die Aufgabe der alten Streuobstwiesennutzung



Abb.1: Obstbäume am Ortsrand von Steinhausen, um 1960 (Foto: Stadtarchiv Büren)

und die Beseitigung von Obstbäumen subventioniert, was auch im Bürener Land deutliche Spuren hinterließ. Der moderne Handel machte den Obstanbau zur Selbstversorgung überflüssig. So ist zu erklären, dass etwa zwischen 1960 und 1980 im Bürener Land keine Hochstamm-Obstbäume gepflanzt wurden. In der Landschaft macht sich das heute dadurch bemerkbar, dass es eigentlich nur alte, oft abgängige Obstbäume sowie jüngere Pflanzen gibt. Gerade die Altersklassen, die große Erträge bringen, fehlen nahezu völlig.

Um 1980 setzte sich dann allmählich die Erkenntnis durch, dass mit den Streuobstbeständen ein Kulturgut und ein ökologisch wertvoller Bestandteil der Landschaft verloren geht. Ganz im Gegensatz zur vorherigen Förderpolitik wurde jetzt wieder das Pflanzen von Hochstamm-Obstbäumen auf landwirtschaftlichen Flächen mit öffentlichen Geldern gefördert. Die Gelder für die Anpflanzung wurden auch gern in Anspruch genommen, allerdings fehlt vielfach der Anreiz zu einer dauerhaften sachgerechten Pflege der Bäume, denn ein ernsthaftes wirtschaftliches Interesse an der Produktion von Äpfeln, Birnen oder Zwetschgen besteht kaum. So sind die jüngeren Streuobstbestände heute vielfach in einem schlechten Pflegezustand.

Alte Apfelsorten aus dem Bürener Land

Im Laufe der Jahrhunderte entstand eine unüberschaubare Vielzahl von Obstsorten, von denen heute nur noch die wenigsten der Allgemeinheit bekannt sind, denn die Auswahl beim täglichen Einkauf im Supermarkt ist sehr begrenzt und umfasst häufig Neuzüchtungen, die im Intensivobstbau in Übersee erzeugt werden.

Viele alte Sorten der traditionellen Kulturlandschaft sind weitgehend in Vergessenheit geraten. Deshalb ist es erfreulich, dass sich in vielen Regionen Initiativen gebildet haben, die sich um den Erhalt und die Wiederbelebung der alten Sorten bemühen.

Neben weit verbreiteten Obstsorten gibt es fast überall auch Regionalsorten, die aufgrund ihrer geringen Verbreitung und der ausbleibenden Kultivierung nahezu verschwunden sind. Auch das Bürener Land beheimatet alte Apfelsorten, die in dieser Region entstanden sind.

Die Gemeinschaft für Naturschutz im Altkreis Büren hat sich im Zuge ihres Streuobstprojektes intensiv um die Wiedervermehrung dieser Sorten bemüht, und heute werden in Baumschulen diese alten Sorten wieder aus Reisern der wenigen noch bekannten alten Bäume kultiviert.



Abb.2: Bürener Zitronenapfel

Insgesamt sind es fünf Apfelsorten, die zu den Regionalsorten des Bürener Landes und der näheren Umgebung gezählt werden:

Der **Bürener Zitronenapfel** (Abb.2) ist eine anspruchslose Sorte, die auch in höhere Lagen gepflanzt werden kann. Um 1800 wird diese Sorte erstmals erwähnt. Die säuerlichen Früchte sind zwischen Oktober und Januar genussreif und bis in den nächsten Sommer lagerfähig. Es handelt sich um einen ertragreichen Wirtschaftsapfel.

Der **Wünnenberger Zuckerapfel** ist wahrscheinlich aus einem Zufallssämling entstanden. Die relativ kleinen Früchte sind sehr süß und saftig und im Oktober und November genussreif. Ein ertragreicher Wirtschafts- und Mostapfel, der nur begrenzt lagerfähig ist (maximal vier Wochen).

Der **Schöne von Oesdorf** ist nur noch von wenigen alten Bäumen in Oesdorf bekannt gewesen. Seine Entstehung ist ungewiss. Der säuerliche Apfel ist ab Oktober genussreif und lässt sich bis Februar lagern. Die Sorte ist sehr ertragreich und lässt eine Nutzung als Wirtschafts- und Kompottapfel zu.

Der **Geseker Klosterapfel** zählte zu den weiter verbreiteten Lokalsorten, da sein Anbau früher gefördert wurde. Heute ist er aber nur noch sehr selten zu finden. Die Früchte dieser alten Wirtschaftssorte sind ohne Lagerung recht sauer, reifen danach aber geschmacklich aus und sind von Dezember bis April genussreif.

Der **Schöne aus Buke** ist ein süßer Apfel, der nicht lange lagerfähig ist. Seine Genussreife reicht bis Ende Dezember. Er ist in der Schulbaumschule der Buker Knabenschule durch den früheren Schulleiter Karl Schaffmeister (1877-1962) gezüchtet worden. Er ist ein guter Tafelapfel und eignet sich auch zur Kompottbereitung.

Heute sind diese und einige weitere alte Sorten in manchen Baumschulen der Region wieder erhältlich, da das Interesse am Pflanzen alter Obstbaumsorten wieder gestiegen ist.

Bedeutung von Streuobst im Naturhaushalt

Obstwiesen können im Naturhaushalt wichtige Funktionen als Lebensraum für Tiere und Pflanzen einnehmen. Hier treffen Elemente des Waldes und des offenen Kulturlandes auf engem Raum aufeinander. Einhergehend mit einer großen Strukturvielfalt stellt sich eine artenreiche Flora und Fauna ein.

Darüber hinaus haben Streuobstbestände aber auch einen Wert als Landschaftsbestandteil, indem sie z.B. eine ausgleichende Wirkung auf das Lokalklima ausüben. Besonders alte Streuobstbestände an Ortsrändern können das Klima innerhalb von Dörfern ausgeglichener und damit angenehmer machen. Obstwiesen in Hanglagen leisten zudem einen wichtigen Beitrag zur Erosionsverhütung, da sie den Boden tiefer durchwurzeln als reines Grünland. Und nicht zuletzt haben Streuobstwiesen einen besonderen landschaftsästhetischen Reiz, durch den der Erholungswert einer Landschaft deutlich gesteigert wird.

Die Funktionen als Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten kommen besonders bei Obstwiesen und -weiden mit altem Baumbestand und einer artenreichen Krautvegetation im extensiv genutzten Unterwuchs zum Tragen. Wenn diese zudem noch in eine abwechslungsreiche Umgebung mit Hecken eingebunden sind, bieten sie alles, was auch anspruchsvolleren Arten genügt, und sie können dann außerordentlich wertvolle Bestandteile einer intakten Kulturlandschaft sein.

Besonders die wirbellosen Tiere bilden auf alten Streuobstwiesen sehr artenreiche Lebensgemeinschaften. Etwa eintausend verschiedene Insekten und Spinnentiere hat man auf blütenreichen Streuobstwiesen feststellen können. Viele davon nutzen die vielfältige, blütenreiche Krautvegetation. Andere Wirbellose finden ihren Lebensraum in den alten Obstbäumen. Hier wirkt sich - genauso wie im Wald - ein hoher Anteil an alten oder einzelnen abgestorbenen Bäumen stark auf die Artenvielfalt aus. Höhlen und Nischen in den Bäumen und morsches Holz werden von unzähligen holzbewohnenden Insekten besiedelt.

Ein reiches Insektenleben stellt in der Folge dann auch die Basis für Tiere dar, die in der Nahrungskette weiter oben stehen. So können Obstwiesen eine große Zahl von Vogel- und Kleinsäugerarten beherbergen.

Für das Bürener Land treffen diese Merkmale einer hohen Struktur- und Artenvielfalt nur in wenigen Fällen zu. Das hat die in den Jahren 1999 und 2000 von der GfN durchgeführte flächendeckende Erhebung der Streuobstbestände ergeben. Artenreiche Streuobstflächen mit einer vielfältigen Krautvegetation sind danach nur noch in wenigen Restflächen erhalten.

Der Großteil der Streuobstflächen wird aktuell mehr oder weniger intensiv als Weideland genutzt. Das in der Regel gedüngte Grünland unter den Bäumen unterscheidet sich dabei in den auftretenden Pflanzenarten nicht vom sonstigen intensiv genutzten Weideland und ist als Lebensraum für anspruchsvollere Pflanzen und Tierarten nur von geringem Wert. So kommt beispielsweise der Wendehals, der neben einem höhlenreichen Obstbaumbestand auf mageres, insektenreiches Grünland angewiesen ist, und damit als eine Charakterart des Lebensraums Streuobstwiese gelten kann, heute in den Obstwiesen des Bürener Landes nicht mehr vor.

Insgesamt lassen sich die Streuobstbestände der Region nicht mit den äußerst artenreichen Streuobstwiesen Süddeutschlands vergleichen. Der Wert der heimischen Obstbaumbestände, seien es die Obstweiden oder auch die Obstbaumreihen entlang von Straßen und Wegen, liegt vor allem in der strukturellen Bereicherung der Landschaft und in ihrer kulturhistorischen Bedeutung.

Im Wechselspiel mit umliegenden Biotopen bilden Streuobstbestände trotz einiger Defizite in der Biotopausprägung vielfältige Lebensraumkomplexe und stellen somit einen unverzichtbaren Bestandteil der traditionellen Kulturlandschaft im Bürener Land dar.

Das Apfelsaftprojekt der GfN

Die Beliebtheit von Apfelsaft als Erfrischungsgetränk ist in Deutschland seit Jahrzehnten ungebrochen. Darin liegen Chancen, auch die heimischen Apfelbäume wieder für eine Vermarktung zu nutzen. Die Gemeinschaft für Naturschutz im Altkreis Büren e.V. hat 1999 ein Projekt begonnen, das über eine Aufpreisvermarktung den Besitzern von Streuobstbeständen einen wirtschaftlichen Anreiz für die Ernte des Obstes und damit für die Pflege und den dauerhaften Erhalt der Obstbäume bietet.

Deshalb bietet die GfN allen Besitzern von Streuobst den Ankauf von Äpfeln zu einem garantierten Preis (16 Euro/dz) an. Die jährliche Abnahme der Äpfel zu diesem Preis wird den Produzenten über eine Kooperationsvereinbarung garantiert. Gleichzeitig verpflichten sich die Landwirte zum Verzicht auf den Einsatz chemischer Mittel in ihren Streuobstbeständen und zur sachgerechten Pflege ihrer Bäume.

Der erzeugte Saft ist ein Direktsaft, d.h. kein Konzentrat, welches bei der Herstellung an Gehalt wichtiger Vitamine und Mineralstoffe verliert. Heute stellt die GfN Saft aus jährlich rund 40 Tonnen Äpfeln her, der über die Geschäftsstelle des Vereins sowie einige Märkte in der Region vertrieben wird.

Es muss nicht immer Schaf sein!

von Dr. Burkhard Beinlich, Dipl. Geogr. Frank Grawe, Dipl. Geogr. Walter Köble,
Dipl. Ing. Sven Mindermann, alle: Landschaftsstation im Kreis Höxter e.V.

Kalk-Halbtrockenrasen - ein ganz besonderer Lebensraum

Das Vorkommen von Kalk-Halbtrockenrasen ist im Wesentlichen auf die Regionen beschränkt, die basenreiches Ausgangsgestein aufweisen. Es handelt sich hierbei vorrangig um die aus Sedimentgesteinen des Muschelkalk bzw. des Jura und der Kreide aufgebauten Kalkgebirge, die sich in Mitteleuropa vor allem in der Frankenalb, der Schwäbischen Alb, an den Muschelkalkhängen von Kocher, Jagst, Tauber und Main und ihren Nebenflüssen, in der thüringischen und bayerischen Rhön, an den Hängen des Mittleren Saaletales in Thüringen und im Dreiländereck Ostwestfalen, Südniedersachsen und Nordhessen finden (BEINLICH & PLACHTER 1995). In Nordrhein-Westfalen befinden sich die größten Vorkommen der Kalkmagerrasen in den Kreisen Euskirchen (Eifel) und Höxter, im Raum Marsberg (Hochsauerlandkreis) sowie vereinzelt im Südkreis Paderborn.

Für den Natur- und Artenschutz sind die Kalk-Halbtrockenrasen von besonderer Bedeutung, da sie regionale Zentren der Biodiversität darstellen: Sie zählen in Mitteleuropa neben den Trockenrasen zu den artenreichsten Lebensräumen überhaupt (KAULE 1986).

Pflanzensoziologisch sind die Halbtrockenrasen des Weserberglandes den Trespen-Halbtrockenrasen (*Mesobromion* (W. Koch 1926)) zuzuordnen. Diese werden durch einen hohen Anteil von submediterran verbreiteten Pflanzenarten dominiert wie z.B. der namengebenden Aufrechten Trespe (*Bromus erectus*), dem Wundklee (*Anthyllis vulneraria*), der Golddistel (*Carlina vulgaris*) oder dem Deutschen Enzian (*Gentianella germanica*). Trespen-Halbtrockenrasen kommen idealerweise in zwei Ausprägungen vor - zum einen als Mähwiese, zum anderen als Viehweide. Im östlichen Westfalen ist traditioneller Weise nur die letztgenannte Variante vertreten, und zwar in Form der schwingel- und fiederzwenkenreichen Enzian-Schillergras-Rasen (*Gentiano-Koelerietum pyramidatae* (Knapp 1942)).



Abb. 1:
Schafherde auf
den Kalktriften
bei Willebadessen

Es waren vor allem Schafe, die diesen Lebensraum formten. Der schafspezifische Verbiss der Vegetation und der Tritt, die sogenannte "Trippelwalze", selektierten die Pflanzenarten, die heute für die Kalk-Halbtrockenrasen charakteristisch sind (vgl. BEINLICH 2000). Die Schafe beeinflussten die Artenzusammensetzung aber auch noch auf andere Weise: Sie bieten aufgrund einiger morphologischer und ethologischer Eigenschaften besonders günstige Voraussetzungen für den Ferntransport von Tieren und pflanzlichen Ausbreitungseinheiten (FISCHER et al. 1995, 1996, WALTHER & BEINLICH 1997, WARKUS et al. 1997).

Von großer Bedeutung für die Entstehung und den Erhalt der Magerrasen ist weiterhin der Entzug der Nährstoffe, der traditionell durch nächtliches Pferchen außerhalb der Magerrasen auf angrenzenden abgeernteten oder brachliegenden Äckern erfolgte. Da Schafe vor allem in Ruhephasen abkoten, wurde so für eine Düngung der Äcker gesorgt - bei gleichzeitiger Aushagerung der Halbtrockenrasen.

So wird verständlich, weshalb der Naturschutz Schafe für die Nutzung der Kalk-Halbtrockenrasen favorisiert. Was aber, wenn kein Hüteschäfer zur Verfügung steht oder sich die Flächen aufgrund der fortgeschrittenen Verbuschung nicht für die Schafbeweidung eignen? Dann wird man zwangsläufig auf andere Weidetiere zurückgreifen müssen, will man die Flächen nicht aufwändig motormanuell offen halten. Das dies durchaus möglich ist, zeigen die folgenden Fallbeispiele aus dem Kreis Höxter.

Fallbeispiel Ziegenweiden am Schlachberg bei Daseburg und auf dem Schnegelberg bei Dalhausen

Im Gegensatz zum Schaf als Raufutterfresser gehören die verschiedenen Ziegenrasen zu den Intermediärtypen, die ihr Nahrungsangebot gerne mit leicht verdaulicher Blattnahrung bereichern. Diese Vorliebe hat schon sehr früh dazu geführt, dass Ziegen aus dem Wald verbannt wurden, da sie den Baumjungwuchs zu stark schädigten. Für die Landschaftspflege kann man dieses Verhalten aber gezielt nutzbar machen, und zwar dann, wenn es darum geht, stark verbuschte Landschaftsausschnitte oder Lebensräume wieder aufzulichten (DIETERICH et al. 2004). Im Kreis Höxter wird derzeit auf zwei Flächen dieses "Pflegetmodell" erfolgreich praktiziert.

Auf einer Teilfläche des Schlachbergs, einem steilen Diemelprallhang an der Landesgrenze zu Hessen, werden von einem engagierten Landwirt ca. 25 Burenziegen ganzjährig auf einer ca. 2,5 ha großen Weidefläche gehalten. Zum Zeitpunkt, als die Beweidung aufgenommen wurde, waren die steilsten Hangbereiche der Weidefläche stark verbuscht. Die restliche Hangfläche wies partiell dichteren, aber niedrigwüchsigen, auf größeren Flächen einen lockeren Besatz mit Schlehen auf. Vereinzelt Wacholderbüsche sind über die gesamte Fläche verstreut.

Nach 13 Jahren Ziegenbeweidung hat sich wieder ein typischer Enzian-Schillergrasrasen eingestellt. Der Deckungsanteil der Schlehe ist stark zurückgegangen. Die verbliebenen Gehölze weisen den typischen Krüppelwuchs auf, der z.B. für die Raupen des Segelfalters, der im Diemeltal bereits vor gut 100 Jahren ausgestorben ist, von großer Bedeutung ist. Die stark verbuschten Bereiche sind heute, abgesehen von großen Einzelbäumen, ebenfalls wieder weitgehend gehölzfrei. Dies ist dem Schälen

der Rinde zu verdanken, welches die Ziegen vor allem im Winterhalbjahr praktizieren, wenn keine Blattnahrung zur Verfügung steht.

Der Tritt der Tiere am Steilhang hat weiterhin zur Ausbildung der typischen Viehgangen geführt und die aufgrund der Beschattung stark vermoosten Geröllfelder wurden wieder mobilisiert. Dort konnten sich die im Kreis Höxter nur an Sonderstandorten anzutreffenden Felsgrusfluren wieder ausbreiten bzw. neu etablieren.

Von dem offensichtlich erfolgreichen Wirken der Ziegen am Schlachberg angeregt, entwickelte die Landschaftsstation zusammen mit Teilen der Bevölkerung, der Stadt Beverungen und den zuständigen Landschaftsbehörden ein Modell für die zukünftige Pflege und Nutzung der stark verbuschten Kalk-Halbtrockenrasen an den Steilhängen rund um das ehemalige Korbflechterdorf Dalhausen. Im Rahmen einer Ausgleichsmaßnahme, die die Stadt Beverungen umzusetzen hatte, wurde 2001 ein Teilbereich des stark verbuschten Schnegelberges mit einem "ziegensicheren" Elektrozaun eingefriedet. Die gezäunte Fläche wurde bereits vorhandenen Ziegenhaltern des Dorfes zur gemeinschaftlichen Nutzung nach traditionellem Vorbild zur Verfügung gestellt. Um ein möglichst effizientes "Entbuschen" durch die Ziegen zu gewährleisten, wurde eine Ganzjahresbeweidung vorgesehen. Für die Schlechtwetterphasen wurden wetterfeste Unterstände errichtet, wo im Winter auch zugefüttert wird. Eine Unterteilung der Ziegenweide ermöglicht darüber hinaus eine zeitliche Steuerung der Beweidung.

Auch hier waren die Erfolge durchschlagend: Bereits nach sechs Jahren wurde der zuvor in weiten Bereichen dichte Gehölzbewuchs aus Weißdorn und Schlehe weitgehend beseitigt. Da die Gebüsche schon sehr hoch waren, sorgten Mitglieder der Erzeugergemeinschaft engagiert dafür, dass die Tiere an die geliebte Blattnahrung gelangten, indem sie, nachdem die Blätter im Einflussbereich der Ziegenmäuler versiegten, die Kronen der Gehölze kappten und sie so den Tieren zugänglich machten. Dass Schälen der Stämme im Winterhalbjahr tat ein übriges, um die Gehölzbestände zu schädigen. Besonders gerne wurden auch die auf der Fläche vorhandenen Jungfichten von den Ziegen befallen.



Abb.2:
Ziegen am Schnegelberg
bei Dalhausen

Nach den bisherigen Erkenntnissen eignen sich insbesondere ganzjährig auf den Flächen gehaltene Ziegen hervorragend zur Entbuschung von Kalk-Halbtrockenrasen. Es darf dabei aber nicht verschwiegen werden, dass die absterbenden Gebüsche das ästhetische Empfinden des Naturfreundes durchaus stören. Es ist deshalb sinnvoll, die Weidefläche regelmäßig von den abgestorbenen Gehölzen zu befreien. Dies kommt auch den Ziegen zugute, da die Verletzungsgefahr durch Dornen deutlich verringert wird.

Auflaufende Stockausschläge stellen kaum noch ein Problem dar, da sie von den Ziegen im Gegensatz zu Schafen effektiv in Schach gehalten werden.

Deutlich positiv entwickelte sich auch die Vegetation. Arten wie Wundklee (*Anthyllis vulneraria*), Frühlings-Segge (*Carex caryophyllea*), Fransen-Enzian (*Gentianella ciliata*), Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*), Kleiner Klappertopf (*Rhinanthus minor*) oder Stattliches Knabenkraut (*Orchis mascula*) weisen teilweise gute Bestände auf. Insbesondere der Bestand der in NRW vom Aussterben bedrohten Weißen Braunelle (*Prunella laciniata*) hat sich von einigen wenigen, im Saumbereich eines Weges befindlichen Individuen auf etwa 800, über große Teile der Fläche verteilt wachsende Exemplare vergrößert.

Aber auch für die Entomofauna sind die ganzjährig beweideten Koppelflächen nicht uninteressant, da die Ziegen, solange ausreichend Gehölze vorhanden sind, bevorzugt Blätter fressen und somit die Krautschicht weniger intensiv als z. B. Schafe nutzen. Auf diese Weise ist ganzjährig ein Blütenflor mit entsprechendem Nektarangebot auf den Flächen vorhanden.

Problematisch sind gekoppelte Ziegen auf Flächen mit Wacholderbeständen. Sind bei diesen die Stämme nicht bis zum Wurzelhals beastet und durch die spitzen Nadeln geschützt - und dies ist bei aus Gebüsch herausgepflegten Wachholdern zumeist der Fall - werden die Stämme sehr schnell geschält und die Pflanzen so zum Absterben gebracht. Sie müssen daher wirksam vor dem Verbiss geschützt werden.

Fallbeispiel Pferdeweide am Sengenbergr bei Willebadessen

Teilbereiche der Kalktriften bei Willebadessen werden seit mehr als 20 Jahren durch Pferde beweidet. Bei einer ca. 1,5 ha großen Pferdeweide handelt es sich um eine blütenreiche Magerweide mit deutlichen Übergängen zum Kalk-Halbtrockenrasen, die auffallend große Bestände aller drei heimischen Enzian-Arten, namentlich Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*), Deutscher Enzian (*Gentianella germanica*) und Fransen-Enzian (*Gentianella ciliata*), aufweist (siehe Farbfotos 21+22, S.137).

Genutzt wird die Fläche sehr extensiv - lediglich zwei bis drei unbeschlagene Kleinpferde werden im Mai / Juni für etwa sechs bis acht Wochen aufgetrieben. Die praktizierte Nutzung hat sich ganz offensichtlich positiv auf die Enziane, insbesondere auf den Kreuz-Enzian, ausgewirkt.

Verantwortlich dafür dürfte das Äsungsverhalten der Pferde sein, die die Vegetation kurz über dem Boden verbeißen und sie auf diese Weise sehr kurz halten. Andererseits werden die durch Bitterstoffe geschützten Enziane von den äußerst selektiv grasenden Pferden vollkommen verschont. Durch Trittstellen schaffen die Tiere zudem optimale Keimbedingungen für die Pflanzen.



Abb.3:
Kreuz-Enzian und Pferd;
NSG Kalktriften bei
Willebadessen

Die Populationsentwicklung des Kreuz-Enzians wurde über einen Zeitraum von sieben Jahren genau dokumentiert - die Bestände haben sich von etwa 4.000 Pflanzen im Jahr 2001 über den Untersuchungszeitraum hinweg auf über 5.000 Pflanzen im Jahr 2007 erhöht.

Diese Entwicklung hat sich auch auf einen sehr seltenen Bläuling, den Kreuzenzianbläuling (*Maculinea rebeli*) positiv ausgewirkt. Dieser ist neben dem Vorkommen der Raupenfutterpflanze auf das Vorkommen seiner Wirtsameise angewiesen. Diese Ameise profitiert als wärmeliebende Art ebenfalls von der Kurzrasigkeit der Vegetation und der damit verbundenen höheren Sonneneinstrahlung am Boden, wo sich ihre Nester befinden.

Abb.4:

Der Kreuzenzian-Bläuling (*Maculinea rebeli*) legt seine Eier ausschließlich an den Knospen des Kreuz-Enzians ab, wo die Larven im Inneren der Blütenstände die ersten Lebensstadien verbringen. Danach verlassen sie die Pflanzen, lassen sich auf den Boden fallen und werden von Ameisen der Gattung *Myrmica* adoptiert, in deren Ameisenbau getragen und zusammen mit der eigenen Brut durchgefüttert.



Die von den Pferden kurz gehaltene Vegetation bringt aber auch gewisse Probleme für die Tagfalter und andere blütenbesuchende Insekten mit sich: Bei starkem Weidedruck finden diese nicht genügend Nektarblüten auf der Weide. Die Schmetterlinge müssen somit auf benachbarte Flächen und Säume ausweichen. Auf ein ausreichendes Blütenangebot in unmittelbarer Nachbarschaft (die Falter sind wenig mobil) ist deshalb im Gebietsmanagement zu achten.

Als nicht sinnvoll erweist sich allerdings der Besatz mit Junghengsten. Sie sind aufgrund der ständigen Streitigkeiten um die Hierarchie zu unruhig und verursachen erhebliche Trittschäden auf der Fläche.

Fallbeispiel Rinderweide am Gräunenberg bei Ottbergen

Nördlich der Ortschaft Ottbergen liegt der Gräunenberg, eine sanfte Kuppe, deren süd- und westgeneigten Oberhänge von kurzrasigen Kalk-Halbtrockenrasen bedeckt sind. Ackerterrassen bezeugen, dass der Gräunenberg früher ackerbaulich genutzt wurde. Ob die Flächen danach mit Schafen oder Ziegen beweidet wurden, wie das heutige Vorkommen der Kalk-Halbtrockenrasen vermuten lässt, ist nicht bekannt. Spätestens seit Mitte des 20. Jahrhunderts werden die Magerrasen aber zusammen mit dem wüchsigeren Grünland auf dem Plateau der Kuppe mit Rindern beweidet. Aktuell dient die 8,7 ha große Fläche 10 - 13 Jungrindern als Sommerweide. Auf der Fläche finden sich, teilweise in guten Beständen, 13 gefährdete Gefäßpflanzenarten, darunter Fransen-Enzian (*Gentianella ciliata*), Mücken-Händelwurz (*Gymnadenia conopsea*), Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*), und Dreizähniges Knabenkraut (*O. tridentata*; Farbfoto 20, S.137).

Folgende Bedingungen sollten bei einer Rinderhaltung auf Kalk-Halbtrockenrasen beachtet werden: Neben den Halbtrockenrasen sind weitere, wüchsigerer Grünlandbereiche in die Weidefläche einzubeziehen, da sonst die Futtergrundlage nicht hinreichend ist. Die Halbtrockenrasen sollten sich darüber hinaus nicht in Steilhanglage befinden, da ansonsten die Trittschäden zu groß und die Nutzung durch die Rinder zu gering ist. Milchkühe scheiden aufgrund ihres Bedarfes an hochwertigem, energiereichem Futter aus. Gut zur Beweidung geeignet sind dagegen Jungrinder (Färsen) und Mutterkuhherden.

Mit Rindern können gering verbuschte oder frisch entbuschte Flächen beweidet werden. Da sie aber die Gehölze zumindest im Sommerhalbjahr kaum verbeißen, muss auf jeden Fall motormanuell nachgepflegt werden.

Literatur

- BEINLICH, B. (2000): Kalkmagerrasen. - in: Konold, W., R. Böker & U. Hampicke (Hrsg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. XI Schutz von Lebensräumen: 9 S.
- BEINLICH, B. & H. PLACHTER (1995): Nutzungsorientierte Schutz- und Entwicklungsstrategien für die Kalkmagerrasen (Mesobromion) der Schwäbischen Alb. - Landschaftspf. - Quo vadis II, Karlsruhe: 25-55.
- DIETERICH, M., B. BEINLICH & F. LAMPRECHT (2004): Das Filsalprojekt - ein Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung eines repräsentativen Landschaftsausschnittes der Schwäbischen Alb. - in: DÖHRING, R. & M. RÜHS (Hrsg.): Ökonomische Rationalität und praktische Vernunft - Gerechtigkeit, Ökologische Ökonomische und Naturschutz. - Eine Festschrift anlässlich des 60. Geburtstags von Prof. Dr. Ulrich Hampicke - Königshausen & Neumann, Würzburg: 367 - 390.
- FISCHER, S. F., P. POSCHLOD & B. BEINLICH (1995): Die Bedeutung der Wanderschäferie für den Artenaustausch zwischen isolierten Schaftriften. - Beih. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 83: 229-256.
- FISCHER, S. F., P. POSCHLOD & B. BEINLICH (1996): Experimental studies on the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. - J. Appl.Ecol. 33: 1206-1222.
- KAULE, G. (1986): Arten- und Biotopschutz. - Ulmer: 461 S.

WALTHER, C. & B. BEINLICH (1997): Ausbreitung von Tieren durch wandernde Haustiere. - unveröfftl. Gutachten der Philipps-Universität Marburg, FB Biologie, FG Naturschutz im Auftrag der Stiftung Hessischer Naturschutz.

WARKUS, E., B. BEINLICH & H. PLACHTER (1997): Dispersal of Grasshoppers (Orthoptera: Saltatoria) by Wandering Flocks of Sheep on Calcareous Grassland in Southwest Germany. - Verh. Gesell. Ökologie 27: 71-78.

Autoren

Dr. Burkhard Beinlich (Dipl.-Biol.)
Frank Grawe (Dipl.-Geogr.)
Walter Köble (Dipl.-Geogr.)
Sven Mindermann (Dipl.-Ing.)
Landschaftsstation im Kreis Höxter e.V.
Zur Specke 4
34434 Borgentreich

Tel.: 05643-948800
www.landschaftsstation.de



Eine Salzwiese im Binnenland - das Naturschutzgebiet Sültsoid in Salzkotten

von Dr. Gerhard Lakmann

Salzkotten - eine alte Sälzerstadt

Salzkotten ist ein sehr alter Sälzerort am Hellweg. Nachweislich wurde hier über 700 Jahre Salz gesotten. Die Geschichte der Salzgewinnung lässt sich bis ins 12. Jahrhundert zurückverfolgen. Im Jahr 1777 wurde in Salzkotten unter Leitung des Salinenbaumeisters Pfarrer Philipp Korte eines der damals größten Gradierwerke Europas zur Salzgewinnung fertig gestellt. Es war 480 m lang und bis zu 11 m hoch. Die Salinenanlagen brachten Salzkotten im Mittelalter und in der frühen Neuzeit Reichtum, Ruhm und Ansehen. Bereits im Jahr 1247 erhielt Salzkotten die Stadtrechte. Noch im Jahr 1898 wurden 1.500 Tonnen Salz gewonnen. Dann kam jedoch das billigere Steinsalz auf und die Salinenanlagen wurden unrentabel. Im Jahr 1908 wurde das Salzsieden in Salzkotten eingestellt. Im Jahr 1920 wurden die Gradierwerke abgerissen (SKUPIN 1985).

Im Mai 1997 wurde im Zentrum Salzkottens ein neues ca. 50 m langes und 10 m breites Gradierwerk nach historischem Vorbild in Holzbauweise eingeweiht. Dieses anlässlich des 750-jährigen Stadtjubiläums gebaute und überwiegend durch Spenden finanzierte Gradierwerk dient keinen kommerziellen Zwecken, sondern es soll als Denkmal an die Bedeutung der Salzgewinnung in der Geschichte Salzkottens erinnern. Die Anlage wird mit dem Solequellwasser der nahen Quelle "Neuer Sprudel" beschickt.

Besondere hydrogeologische Verhältnisse führen dazu, dass in und um Salzkotten zahlreiche Quellen zu Tage treten. Die meisten Quellen schütten Süßwasser (u.a. die ergiebigen Karstquellen der Heder im Ortsteil Upsprunge), aber es gibt (bzw. gab) über das Salzkottener Stadtgebiet verteilt auch eine Anzahl von Quellen, die Salzwasser (Sole) mit einer mehr oder weniger hohen Salzkonzentration zu Tage fördern.

Die Herkunft des Salzes ist nicht eindeutig geklärt; es wird vermutet, dass es aus Lagerstätten im Zechstein des Münsterlandes stammt. Das Salz wird in gelöster Form (als Sole) in Klüften der Kalksteinschicht, die von einer wasserundurchlässigen Mergelschicht überdeckt ist, bis zum Rand des Münsterländer Kreidebeckens bei Salzkotten transportiert, wo es an Störungszonen zur Oberfläche aufsteigt. Nach reichlichen Niederschlägen nehmen sowohl die Schüttung, als auch der Salzgehalt der Salzkottener Sole zu. Das dominierende Salz ist Natriumchlorid, aber auch die Gehalte an Calcium, Kalium und Sulfat sind relativ hoch.

Solequellen und Salzstellen sind im Binnenland Mitteleuropa bereits von Natur aus sehr seltene Biotoptypen. Aber auch die wenigen ursprünglich vorhandenen Binnensalzstellen wurden - insbesondere in den letzten hundert Jahren, nachdem das Salzsieden keine Bedeutung mehr hatte - überwiegend durch Ausbau der Quellabflüsse, Verfüllung der Quellen, Entwässerung und Überbauung zerstört. Deshalb haben die heute noch vorhandenen naturnahen Binnensalzstellen einen herausragenden naturschutzfachlichen Wert.

Auch in Salzkotten sind in der Vergangenheit bereits zahlreiche kleinere Salzstellen vernichtet worden. Die größten Salzstellen befinden sich heute am südöstlichen Stadtrand im Naturschutzgebiet Sültsoid, ein in Fachkreisen weit bekanntes Binnenland-Salzwiesengebiet.

Besondere Lebensräume

Für Biologen (Botaniker und auch Zoologen) sind die Salzstellen des Binnenlandes von besonderem Interesse, da hier viele spezialisierte Pflanzen- und Tierarten vorkommen, die teilweise ausschließlich an diesen Lebensraumtyp gebunden sind. Pflanzen reagieren sehr unterschiedlich auf Salz: Einige Arten können überhaupt nicht an salzbeeinflussten Standorten überleben, während es auf der anderen Seite salzliebende Pflanzen gibt, die ohne das Salz nicht oder nur schlecht auskommen. Zwischen den beiden Extremen gibt es alle Übergänge. Pflanzenarten, die ausschließlich oder bevorzugt an salzbeeinflussten Standorten wachsen, werden "Halophyten" genannt. Man unterscheidet "obligate Halophyten" und "fakultative Halophyten". Erstere sind auf Salzstandorte angewiesen und stets salzzeigend, während letztere salzhaltige Standorte zwar bevorzugen, aber auch an salzfreien Standorten wachsen können. Daneben gibt es noch salztolerante Pflanzenarten, die zwar an Salzstellen wachsen können, aber salzarme Standorte gegenüber salzreichen Standorten bevorzugen.



Abb.1: Lage des NSG Sültsoid
(siehe auch Farbfoto 5, hintere Umschlagseite)

Naturschutzgebiet Sültsoid

Das Naturschutzgebiet (NSG) Sültsoid umfasst eine markante Aufweitung des Hedertals etwa 500 m unterhalb der Hederquellen bei Salzkotten-Upsprunge. Die Aue wird hier von einem feuchten bis sumpfigen, quelligen Wiesen- bzw. Weidegelände eingenommen.

Seinen besonderen Charakter erhält das NSG Sültsoid durch mehrere Solequellen, die dazu geführt haben, dass größere Bereiche salzbeeinflusst sind.

"Sültsoid" bezeichnet ursprünglich nur den östlich (rechtsseitig) der Heder gelegenen Auenbereich. Heute gilt der Name für das gesamte Naturschutzgebiet beidseitig der Heder.

Der Name "Sültsoid" leitet sich von dem altdeutschen Wort "Sültsoiden" (= Stätte des Salzsiedens) ab. Wahrscheinlich liegt hier der Ursprung der Salzsiederei von Salzkotten.



Abb.2:
Heder im NSG Sültsoid

Das NSG Sültsoid wird etwa in der Mitte von der Heder in Nord-Süd-Richtung durchflossen und dadurch in einen westlichen und einen östlichen Bereich unterteilt:

Der Teilbereich des NSG Sültsoid östlich der Heder stellt eine unebene, überwiegend feuchte bis sumpfige Grünlandfläche dar, die im Norden und Osten durch eine markante Böschung begrenzt wird. Soweit bekannt, wurde die Fläche in historischer Zeit als extensive Weide genutzt; diese Nutzung wird auch aktuell fortgeführt. Die Weide wird von einzelnen Entwässerungsgräben durchzogen, die dort schon sehr lange bestehen (länger als 100 Jahre). Dort sind auch zwei größere Quellkolke vorhanden. Während das Süßwasser des größeren Quellkolks direkt der Heder zugeleitet wird, wird das Wasser der zweiten Quelle über einen Graben, der auch Salzwasser aufnimmt, bis in die Salzkottener Innenstadt geleitet. Dabei wird der Graben durch ein Rohr unter der Heder durchgeführt. Hierbei handelt es sich offensichtlich um ein Kulturrelikt aus der Zeit, als Solewasser zur Salzgewinnung in den Gradierwerken im Zentrum Salzkottens genutzt wurde.

Besonders auffällig sind zwei größere, vegetationsfreie bzw. nur sehr schütter mit Halophyten bewachsene Flächen am östlichen Hederufer, die sich im Sommer nach längerer Trockenheit durch Salzausblühungen allmählich weiß färben. In diesem Bereich entspringen die am höchsten konzentrierten Solequellen des gesamten Gebietes. Der Vegetationsbestand weist - abhängig vom Salzgehalt des Bodens - eine charakteristische Zonierung aus Halophyten auf.



Abb.3:
Salzstelle im NSG Sültsoid mit Strand-Aster und Salz-Schuppenmiere

Auch der Bereich des heutigen NSG Sültsoid westlich der Heder war ursprünglich eine feuchte bis nasse Grünlandfläche, die in historischer Zeit als Wiese oder Weide bewirtschaftet wurde. Hier sind ebenfalls salzbeeinflusste Bereiche vorhanden, es fehlen jedoch Quellkolke und offene Salzstellen.



Abb.4: Wanderweg im NSG Sültsoid

Ende der 1970er Jahre hat die Stadt Salzkotten den Auenbereich westlich der Heder gekauft. Ein kleiner Teil des Gebietes wurde aufgeschüttet und ist Teil des heutigen Sportplatzgeländes. Das übrige Gelände wurde zu einem öffentlichen Park mit geschotterten bzw. gepflasterten Wegen, einem Teich und (standortfremden) Gehölzpflanzungen umgestaltet. Eine landwirtschaftliche Bewirtschaftung war nun nicht mehr möglich. Dies bedeutete, dass die über Jahrhunderte landwirtschaftlich genutzten Grünlandflächen brach fielen.

Salzpflanzen im Sültsoid

Auf den salzhaltigen Böden des Sültsoid beidseitig der Heder wachsen obligate und fakultative Halophyten und salztolerante Pflanzenarten in charakteristischen Pflanzengemeinschaften. Die Salzpflanzen-Vorkommen im NSG Sültsoid gelten heute als die bedeutendsten im nordwestdeutschen Binnenland (s. Tabelle 1).

Tabelle 1 : Obligate und fakultative Halophyten (Farn- und Blütenpflanzen) im NSG Sültsoid

	Status Rote Liste NRW
Abstehender Salzschwaden (<i>Puccinellia distans</i>)	
Bodden-Binse (<i>Juncus gerardii</i>)	2 N
Gewöhnliche Strandsimse (<i>Bolboschoenus maritimus</i>)	3
Salz-Breitwegerich (<i>Plantago major</i> ssp. <i>winteri</i>)	1
Salz-Dreizack (<i>Triglochin maritimum</i>)	2 N
Salz-Schuppenmiere (<i>Spergularia salina</i>)	2 N
Strand-Aster (<i>Aster tripolium</i>)	2
Teichfaden (Unterart) (<i>Zallichellia palustris</i> ssp. <i>pedicellata</i>)	2
Wilder Sellerie (<i>Apium graveolens</i>)	1

Kategorien der "Roten Liste":

- 1 = Vom Aussterben bedroht
- 2 = Stark gefährdet
- 3 = Gefährdet
- N = Naturschutzabhängig



Abb.5: In manchen Jahren bildet die Strand-Aster üppige Bestände im NSG Sültsoid (siehe auch Farbbild 18, S.137)

Die ungewöhnliche Flora an Binnensalzstellen fand schon früh das Interesse der Botaniker. Die ersten veröffentlichten Angaben zur Salzflora von Salzkotten finden sich bei WEIHE (1820), der von einer Reise zur Saline Salzkotten im August 1819 berichtet. Er fand dort u.a. Wilden Sellerie, Strand-Aster und Abstehenden Salzschwaden. Später gab es noch mehrere Publikationen zur Salzflora Salzkottens und des NSG Sültsoid (näheres s. RAABE & LIENENBECKER 2004).

Fast alle Halophyten sind in der "Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen" aufgeführt (LÖBF/LAfAO 1999). Nur der Abstehende Salzschwaden gilt in NRW derzeit nicht als gefährdet, da er - als einzige alteingesessene Salzpflanze - an Straßenrändern (Streusalzbelastung!) vielerorts einen Sekundärlebensraum gefunden hat.

Eine typische Salzpflanze ist der Wilde Sellerie (*Apium graveolens*), die Wildform unserer Gemüsepflanze. Der Salz-Dreizack (*Triglochin maritimum*) hat im NSG Sültsoid sein einziges binnenländisches Vorkommen in ganz Nordwestdeutschland.



Abb.6: Meerstrand-Simse



Abb.7: Wilder Sellerie



Abb.8: Salz-Dreizack

Neben den Halophyten kommen im NSG Sültsoid weitere bemerkenswerte Farn- und Blütenpflanzen vor, die zwar auch in anderen Feuchtwiesengebieten der oberen Lippeniederung wachsen, im Sültsoid aber überwiegend zahlreicher vertreten sind als in anderen Gebieten (s. Tabelle 2). Diese salztoleranten Pflanzenarten haben an salzbeeinflussten Standorten offensichtlich Konkurrenzvorteile.



Abb.9: Erdbeer-Klee. Seine Früchte erinnern an Erdbeeren.

**Tabelle 2 : Bemerkenswerte salztolerante Farn- und Blütenpflanzen
im NSG Sültsoid**

	Status Rote Liste NRW
Dornige Hauhechel (<i>Ononis spinosa</i>)	3 (nur WB/WT)
Einspelzige Sumpfsimse (<i>Eleocharis uniglumis</i>)	3
Entferntährige Segge (<i>Carex distans</i>)	2 N
Erdbeer-Klee (<i>Trifolium fragiferum</i>)	3
Frosch-Binse (<i>Juncus ranarius</i>)	
Gewöhnliche Natternzunge (<i>Ophioglossum vulgatum</i>)	3 N
Platthalm-Binse (<i>Juncus compressus</i>)	
Gift-Hahnenfuß (<i>Ranunculus sceleratus</i>)	
Graue Teichbinse (<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>)	3 N
Großes Flohkraut (<i>Pulicaria dysenterica</i>)	
Hain-Segge (<i>Carex otrubae</i>)	
Hoher Steinklee (<i>Melilotus altissimus</i>)	
Platthalm-Quellried (<i>Blysmus compressus</i>)	2 N
Rauher Hahnenfuß (<i>Ranunculus sardous</i>)	3 (nur WB/WT)
Roter Gänsefuß (<i>Chenopodium rubrum</i>)	
Salz-Bunge (<i>Samolus valerandi</i>)	3 N
Spieß-Melde (<i>Atriplex prostrata</i>)	
Sumpf-Dreizack (<i>Triglochin palustre</i>)	2
Sumpf-Löwenzahn (<i>Taraxacum palustre</i>)	2
Zierliches Tausendgüldenkraut (<i>Centaurium pulchellum</i>)	3

WB/WT = Großlandschaft Westfälische Bucht / Westfälisches Tiefland

Sämtliche in historischer Zeit im NSG Sültsoid dokumentierten Halophyten sind dort auch heute noch vorhanden. Erwähnenswert ist, dass der Queller (*Salicornia*) in Salzkotten - wie auch in allen anderen westfälischen Binnensalzgebieten - nicht vorkommt und auch in historischer Zeit nicht nachgewiesen worden ist.

Neben den Farn- und Blütenpflanzen wachsen im NSG Sültsoid auch einzelne halophile Moosarten, z.B. die Salz-Pottie (*Desmatodon heimii*) (RAABE & LIENENBECKER 2004), und auch eine Reihe von halophilen Kieselalgenarten (Diatomeen) wurde nachgewiesen (WYGASCH 1985). Drei im Sültsoid gefundene Kieselalgenarten wurden für die Wissenschaft als neue Arten beschrieben (WYGASCH, schriftl. Mitteilung; Abb.10).

Zu ergänzen ist, dass im NSG Sültsoid neben den Salzstellen auch kleine kalkbeeinflusste Bereiche vorhanden sind. Hier wachsen einige basophile floristische Besonderheiten, z.B. der Zarte Gauchheil (*Anagallis tenella*), die Stumpfblütige Binse (*Juncus subnodulosus*) und das Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*).

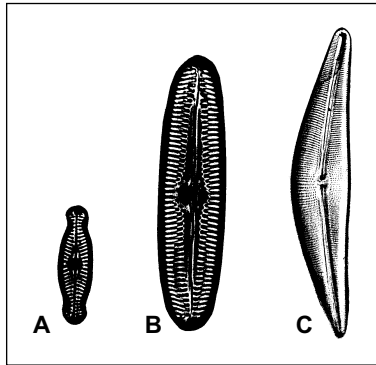


Abb.10:

Kieselalgen, die 1982 von Dr. Joachim WYGASCH im NSG Sültsoid gesammelt wurden. Diese drei Arten wurden - basierend auf dem Sammlungsmaterial aus der Sültsoid - von Dr. Kurt KRAMMER global erstmals als neue Arten dokumentiert. Die von Dr. Wygasch aufgesammelten Exemplare sind somit die Typus-Exemplare dieser Arten, die als Bezugsformen zum Vergleich mit etwaigen weiteren ähnlichen Exemplaren herangezogen werden müssen.

A) *Pinnularia krookiformis* KRAMMER 1992

B) *Pinnularia halophila* KRAMMER 1992

C) *Cymbella halophila* KRAMMER 2002

(Salz-)Fauna im Sültsoid

Auch einige auf Salzstellen spezialisierte Tierarten leben im Naturschutzgebiet Sültsoid. Dazu zählen halophile Käferarten, z.B. der Ahlenläufer (*Bembidion minimum*). Einige spezialisierte aquatische Tierarten leben im salzhaltigen Wasser, z.B. die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*), eine Neozoon, dessen Name auf die ursprüngliche Herkunft hinweist.

Ansonsten findet sich im NSG Sültsoid, das ja auch weite nicht-salzbeeinflusste Bereiche umfasst, die typische Tierwelt der Feuchtwiesen, Seggenrieder und Röhrichtflächen. Unter den Brutvögeln sind Röhrichtbewohner wie Rohrweihe, Sumpfrohrsänger, Teichrohrsänger, Rohrammer und Wasserralle erwähnenswert. An der Heder siedeln Eisvogel, Teichralle, Bläsralle und Reiherente.

Die überwiegend vegetationsfreien Salzstellen östlich der Heder werden sehr oft von Vögeln aufgesucht, insbesondere von verschiedenen Tauben- und Finkenarten. Die Vögel fliegen z.T. aus der weiteren Umgebung hierher, offensichtlich um Salzkristalle aufzunehmen.

Naturschutz und Landschaftspflege im NSG Sültsoid

Der überregional großen Bedeutung des Sültsoid wird durch Schutzausweisungen Rechnung getragen. Das vormalige Landschaftsschutzgebiet bzw. flächenhafte Naturdenkmal wurde am 12.12.1985 in einer Größe von 15,7 Hektar als Naturschutzgebiet Sültsoid ausgewiesen. Mit Verordnung der Bezirksregierung Detmold vom 10.02.2005 wurde das Naturschutzgebiet Sültsoid neu ausgewiesen. Es umfasst jetzt eine Größe von 20,4 Hektar.

Das NSG Sültsoid gehört zum europäischen Flora-Fauna-Habitat-Gebiet (FFH-Gebiet) "Heder mit Thüler Moorkomplex" (Natura 2000-Nr. DE-4317-303). Ausschlaggebend für die Meldung des Gebietes im Jahr 2001 an die EU-Kommission waren die im Gebiet vorhandenen FFH-Lebensraumtypen "Salzwiesen im Binnenland" (prioritärer Lebensraum nach der FFH-Richtlinie) und "Fließgewässer mit Unterwasservegetation".

Im Bewusstsein der großen naturschutzfachlichen Bedeutung des Sültsoid wurden seit den 1980er Jahren vielfältige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege in dem Gebiet durchgeführt. Bereits im Jahr 1985 kaufte der Kreis Paderborn etwa 7 Hektar Weidefläche des Sültsoid östlich der Heder für Naturschutzzwecke.

Westlich der Heder wurde nach dem Ankauf der Flächen durch die Stadt Salzkotten und der Anlage eines "Parks" Ende der 1970er Jahre die landwirtschaftliche Nutzung aufgegeben. Die Grünlandflächen verbrachten und robuste Ruderalpflanzenarten vermehrten sich sehr stark, insbesondere Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Brennessel (*Urtica dioica*), Kleblabkraut (*Galium aparine*) und Schilf (*Phragmites australis*). Dagegen gingen die Bestände der Salzpflanzen stark zurück - sie wurden durch die robusten Hochstauden überwuchert und zurückgedrängt. Halophyten sind ausgesprochen lichtbedürftig, sie vertragen keine Beschattung durch andere Pflanzen.

Hier wurde deutlich vor Augen geführt: Die traditionelle extensive landwirtschaftliche Grünlandbewirtschaftung, wie sie wahrscheinlich über viele Jahrhunderte im Gebiet durchgeführt worden ist, ist zur Bewahrung eines guten Erhaltungszustandes insbesondere für die Halophytenflora entscheidend wichtig. Bei dem Binnensalzgebiet Sültsoid handelt es sich um eine naturschutzfachlich sehr wertvolle historische Kulturlandschaft (nicht um eine ursprüngliche Naturlandschaft!), die nur durch entsprechende landwirtschaftliche Bewirtschaftung oder alternativ durch Naturschutz-Pflegemaßnahmen erhalten werden kann.

An eine landwirtschaftliche Bewirtschaftung war im Teilbereich des NSG Sültsoid auf der Westseite der Heder aber nicht mehr zu denken. Die vorhandenen Wanderwege wurden inzwischen von Besuchern gut angenommen und eine völlige Absperrung des Gebietes war auch nicht wünschenswert, denn in diesem Teilbereich können Besucher die Besonderheiten des Binnensalzgebietes Sültsoid unmittelbar erleben.

Der offene Landschaftscharakter des Gebietes sollte jedoch unbedingt erhalten werden und ein Brachfallen der Salzstellen musste verhindert werden. In dieser Situation übernahmen Naturschützer (im Auftrag bzw. mit Unterstützung des Kreises Paderborn und der Bezirksregierung Detmold) die Pflege der wertvollen Offenlandflächen. Seit 1987 führt die Arbeitsgruppe Landschaftspflege und Artenschutz e.V. (ab 1993 Trägerverein der Biologischen Station Paderborner Land) regelmäßig umfangreiche Landschaftspflegearbeiten im NSG Sültsoid durch. Jährlich im Herbst werden Röhrichte, Seggenrieder und Feuchtgrünlandbrachen abschnittsweise gemäht, das Mähgut vollständig abgeräumt und zur Kompostierung abgefahren. Auf diese Weise wird die historische Streuwiesennutzung nachgeahmt. Aufgrund der Unwegsamkeit großer Geländeteile müssen die Arbeiten überwiegend per Handarbeit bzw. mit kleinen geländegängigen Landschaftspflegemaschinen durchgeführt werden.

Zusätzlich zu den Arbeiten auf der westlichen Hederseite werden auch östlich der Heder kleine Teilbereiche außerhalb der Weidefläche jährlich gemäht. Die Entwässerungsgräben in der Dauerweide werden - wie in früherer Zeit - regelmäßig im Winter per Handarbeit geräumt, so dass es nicht zu Verlandungen und in Folge dessen zur unerwünschten Vernässung bestimmter Bereiche kommt. In mehrjährigem Abstand wird die Dauerweide im Herbst gründlich ausgemäht.

Der Erfolg der ab 1987 regelmäßig durchgeführten Landschaftspflegearbeiten war unverkennbar: Innerhalb weniger Jahre nahmen die Bestände der Salzpflanzen und anderer floristischer Besonderheiten, wie z.B. Gemeine Strandsimse, Wilder Sellerie, Bodden-Binse und Erdbeer-Klee wieder deutlich zu, während die ruderalen Hochstauden in ihrem Bestand wieder deutlich zurückgingen.



Abb.11+12: Landschaftspflege im NSG Sültsoid.

Jährlich werden größere Röhrichtbereiche gemäht und abgeräumt. Dabei ist viel Handarbeit erforderlich.

Ein Problem ist jedoch bis heute die starke Zunahme des Schilfs. Diese robuste Gras-pflanze kann geringe Salzkonzentrationen gut ertragen und sie hat sich in großen Röhrichten im NSG Sültsoid flächig ausgebreitet. Es ist Ziel der periodischen Land-schaftspflegemaßnahmen, die Schilfröhrichte an den Salzstellen nicht zur Vorherr-schaft kommen zu lassen.

Östlich der Heder soll die historische Kulturlandschaft des Sültsoid durch Rinderbe-weidung erhalten werden. Der Kreis Paderborn als Eigentümer der Fläche suchte deshalb einen ortsansässigen Landwirt, der bereit war, das überwiegend feuchte Gelände als Rinderweide zu nutzen. Der Pächter erhielt die Auflage, die Fläche mit einer vorgegebenen Anzahl an Rindern von Anfang Mai bis November zu beweiden. Wichtig ist, dass die Fläche jahreszeitlich schon früh beweidet wird, denn das Weide-vieh frisst frisch austreibende Schilf- und Seggenpflanzen, während altes Schilf und alte Seggen gemieden werden. Bestimmte Bereiche (einige Grabenabschnitte und Salzstellen) werden mit Weidezäunen vor übermäßigem Viehtritt geschützt.

Es war jedoch nicht leicht, einen Pächter zu finden, denn die Weidefläche ist aus heu-tiger landwirtschaftlicher Sicht wenig rentabel. Die Gefahr der Infizierung des Weide-viehs mit Parasiten (z.B. Lungenwürmer, Leberegel) ist bei dem staunassen Untergrund groß. Um die Fläche für potentielle Pächter attraktiv zu gestalten, wurde die Weide mit einem neuen festen Weidezaun umgeben. Außerdem wurde das Gebiet in Förderprogramme des Vertragsnaturschutzes aufgenommen. Dennoch wechselte der Pächter bereits mehrmals.

Neben den regelmäßigen Pflegemaßnahmen wurden in den vergangenen Jahren auch Gestaltungsmaßnahmen durchgeführt, um den Wert des Gebietes zu steigern bzw. um Gefahren abzuwenden:

- Im Jahr 1996 wurden acht Schotter-Buhnen und Strauchfaschinen in der Mänderschleife neben den östlich der Heder gelegenen Salzstellen einge-baut, um eine weitere Ufererodierung mit langfristig drohender Vernichtung der Salzstellen zu vermeiden.
- Im Jahr 2000 kaufte der Kreis Paderborn eine 2,25 Hektar große Ackerfläche östlich der Heder. Auf dem Acker befand sich eine kleine Salzstelle, die regelmäßig umgepflügt wurde. Die ehemalige Ackerfläche wurde als Grünland eingesät und wird seither als extensive Wiese bewirtschaftet. Die Salzstelle wird so geschützt.

- In den Jahren 2000 und 2003 wurden auf mehreren hundert Metern Länge Wanderwege (Schotterwege) im staunassen Zentrum des NSG Sültsoid westlich der Heder entfernt. Ersatzweise wurde ein Wanderweg in trockeneren Bereichen am westlichen Rand des Naturschutzgebietes neu angelegt.
- Im Jahr 2008 wurde ein alter verlandender Teich am westlichen Hederufer an die Heder angebunden und so der Erosionsdruck der Heder auf wertvolle Salzstellen vermindert.

Im Jahr 1993 übertrug der Kreis Paderborn die fachliche Betreuung des Naturschutzgebietes der Biologischen Station Paderborner Land. Zur fachlichen Betreuung gehören die Erfassung von Flora und Fauna, die Konzipierung von Maßnahmen, die Durchführung von Naturschutz- und Landschaftspflegemaßnahmen, die Dokumentation sowie Öffentlichkeitsarbeit.

Besucher im NSG Sültsoid

Besucher sind im westlichen Teilbereich des NSG Sültsoid willkommen. Auf den befestigten Wanderwegen kann das Gebiet problemlos durchwandert werden. Viele Salzpflanzenarten und sonstige botanische Besonderheiten können hier unmittelbar am Wegrand gefunden werden. Ein im Jahr 2001 errichteter Naturlehrpfad mit fünf bebilderten Tafeln informiert anschaulich über die hydrogeologischen Besonderheiten sowie die Pflanzen- und Tierwelt des Naturschutzgebietes. Das Binnensalzgebiet Sültsoid ist ein Exkursionsziel für Botaniker, die zum Teil weit anreisen (u.a. auch Studentengruppen im Rahmen der Hochschulausbildung). Regelmäßig werden auch Führungen angeboten, z.B. von der Biologischen Station.

Dagegen ist der Bereich des Naturschutzgebietes östlich der Heder für die Öffentlichkeit vollständig gesperrt. Die landschaftlichen Gegebenheiten bieten hier gute Voraussetzungen für den Schutz dieses empfindlichen Bereichs: Die mehrere Meter breite Heder bietet die Garantie, dass es nicht zu unbefugtem Betreten kommt.

Weitere Salzflorangebiete in Salzkotten

Neben dem Sültsoid wachsen bemerkenswerte Salzpflanzen heute nur noch an wenigen weiteren Orten in Salzkotten. Hier ist an erster Stelle der "Kütfelsen" im Zentrum Salzkottens unmittelbar neben dem Rathaus zu nennen. Der Kütfelsen ist ein überregional einmaliges Naturdenkmal; er gilt als geologisches Wahrzeichen von Salzkotten. Es handelt sich um einen uhrglasförmigen, runden, flachen, felsigen Hügel mit einem Durchmesser von ca. 50 - 60 m, der aus Sinterkalk (Travertin) besteht. Der Kütfelsen ist im Laufe von mehreren tausend Jahren als Ausfällung der kohlenstoffhaltigen Solequelle "Unitas" entstanden. Beim Bau des neuen Rathauses im Jahr 1976 ist leider ein Teil des Kütfelsens beseitigt worden.



Abb.13: Am Kütfelsen neben dem Rathaus von Salzkotten wachsen auch Salzpflanzen.

Da das Wasser der Unitas-Quelle, das vom Hügel des Kütfelsens nach mehreren Seiten hin abfließt, auch solehaltig ist (in historischer Zeit wurde das Wasser der Unitas-Quelle zur Bespannung der großen Gradierwerke im Zentrum Salzkottens genutzt), finden Salzpflanzen am Kütfelsen geeignete Standorte. Infolge Überbauung und Ruderalisierung waren die Salzpflanzen in den 1980er und 1990er Jahren hier aber deutlich zurückgegangen. Im Jahr 1997 waren - bis auf den Gemeinen Salzschwaden (*Puccinellia distans*), der hier noch größere Rasen ausbildete - sämtliche Halophyten verschollen.

Im November 1997 wurden im Auftrag des Kreises Paderborn durch die Biologische Station Paderborner Land Samen von elf Salzpflanzenarten und salztoleranten Pflanzenarten im NSG Sültsoid entnommen und im Bereich des Kütfelsens ausgestreut. Spätere Kontrolluntersuchungen ergaben, dass fünf dieser Pflanzenarten aufgekeimt waren (Wilder Sellerie, Strand-Aster, Bodden-Binse, Salz-Schuppenmiere, Erdbeer-Klee). Inzwischen jedoch breitet sich auch im Bereich des Kütfelsens das Schilf sehr stark aus und droht die lichtbedürftigen Salzpflanzen zu verdrängen.

Nach der Fertigstellung und Inbetriebnahme des neuen Gradierwerks neben der Quelle "Neuer Sprudel" westlich der Heder haben sich in den Folgejahren auch in dessen Umgebung einzelne bemerkenswerte Salzpflanzenarten angesiedelt. Besonders auffällig ist die Strand-Aster (*Aster tripolium*), die am Rand des Grabens neben dem Gradierwerk größere Bestände ausgebildet hat.

Literatur

- LÖBF/LAfAO (Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung NRW) (Hrsg.) (1999): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassg. - LÖBF-Schr.R. 17, 641 S., Recklinghausen.
- RAABE, U. & LIENENBECKER, H. (2004): Salzstellen in Westfalen und im angrenzenden Niedersachsen. ILEX-Bücher Natur, Hrsg. Naturwissenschaftlicher Verein für Bielefeld und Umgegend e.V., 219 S., Bielefeld.
- SKUPIN, K. (1985): Erläuterungen zu Blatt 4317 Geseke der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 25.000. 155 S. plus Übersichtskarte, Krefeld.
- WEIHE, C.E.A. (1820): Beschreibung einer Reise in das Bisthum Paderborn im August 1819. - Flora 3 (1) Nr. 16, 246 - 249.
- WYGASCH, J. (1985): Kieselalgen des Salzfloragebietes im Süden von Salzkotten. - Bericht Naturw. Ver. Bielefeld 27: 369 - 403.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Gerhard Lakmann
Westenholzer Str. 93
33129 Delbrück

Die Schwermetallrasen der Bleikuhle von Blankenrode

von Prof. Dr. Ferdinand Rüther, Naturhistorischer Verein der Rheinlande und Westfalen e.V.

Die Bleikuhle von Blankenrode war und ist auch heute noch von besonderem floristischem Interesse. Sie liegt im westlichen Eggevorland etwa 1 km südwestlich des Ortes Blankenrode in Westfalen, unweit der Straße nach Meerhof. Die an eine Verwerfungslinie gegen den mittleren Buntsandstein gebundenen Cenomanpläner dieses Raumes besitzen Blei- und Zinkerze. Diese wurden bis zum Ausgang des 19. Jahrhunderts bergbaulich genutzt. Die Annahme, dass hier bereits seit römischer Zeit geschürft wurde, ließ sich aufgrund neuerer Untersuchungen nicht bestätigen.

Das ehemalige Bergbaugelände umfasst die Bleikuhle, ferner Pingen und Halden, wo ein charakteristischer Schwermetallrasen wächst. Das auffallendste floristische Element dieses Standorts ist das Blankenroder Galmei-Veilchen mit seinen blauvioletten großen Blüten, das für Deutschland einmalig ist und auf das im weiteren Verlauf dieses Beitrags näher eingegangen wird.

Vorbemerkung

In den Jahren 1962 bis 1970 führten Doktoranden des Botanischen Instituts der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster unter Leitung von Prof. Dr. Walter Baumeister vergleichende physiologische Resistenzuntersuchungen an europäischen Schwermetallpflanzen sowie Untersuchungen zur Soziologie und Ökologie von Schwermetall-Pflanzengesellschaften durch.

Zusammen mit anderen Kommilitonen bestand meine Aufgabe darin, weiträumig angelegte Untersuchungen an Standorten mit Schwermetall-Pflanzengesellschaften durchzuführen, so am Piz Arera in den Bergamasker Alpen (Italien), den Cevennen (bei Mazel) und im Bereich der Schwermetallhalden des Pic d'Araille in den Pyrenäen (Frankreich) sowie in Westdeutschland am Breiniger Berg bei Aachen und in der Bleikuhle von Blankenrode. Diese umfangreichen Untersuchungen dienten der vergleichenden Resistenzprüfung gegen Zink an möglichst vielen Schwermetallpflanzen und zugleich der Aufklärung der Beziehungen zwischen Zinkgehalt von Böden und Pflanzen einerseits wie auch der Zinktolerierung bzw. Zinkresistenz dieser Pflanzen andererseits.



Abb.1:
Bleikuhle von Blankenrode
(Westfalen); Blick nach NW,
1965

Die Untersuchungen wurden in den Sommermonaten 1964 und 1965 an natürlichen Standorten von Schwermetall-Pflanzengesellschaften im Gelände durchgeführt. Mit Hilfe zellphysiologischer Methoden konnte vor Ort relativ schnell die Zinkresistenz pflanzlicher Gewebe (vorwiegend Flächenschnitte von Stängeln) gegenüber steigenden Zinksulfat-Konzentrationen an ausgewählten Schwermetallpflanzen getestet werden. Da gleichzeitig an den Standorten von W. ERNST auch ökologisch-soziologische Untersuchungen gemacht wurden, waren gute Voraussetzungen für die beabsichtigte Überprüfung der Beziehungen zwischen der Zinkresistenz und dem Zinkgehalt der Pflanzen sowie dem Zinkgehalt der Böden gegeben. Besonderer Wert wurde auch darauf gelegt, die Abhängigkeit der Zinkresistenz vom entwicklungsphysiologischen Zustand der Versuchspflanzen zu erfassen.

Da an den jeweiligen Standorten von den Versuchspflanzen hinreichend Samen gesammelt wurden, konnten diese später ausgesät, die Sämlinge in Hydrokulturen mit unterschiedlichen Zinkkonzentrationen im Botanischen Garten in Münster herangezogen, dann zellphysiologisch getestet und mit den im Gelände erzielten Werten verglichen werden.

Zinkgehalt der Böden und Zinkresistenz der Pflanzen in der Blankenroder Bleikuhle

Nach BRAUN-BLANQUET et TÜXEN gehören die west- und mitteleuropäischen Schwermetall-Pflanzengesellschaften der *Violetea calaminaria* an. W. ERNST hatte die Kennarten, Trennarten und Begleiter dieser Pflanzengesellschaften eingehend untersucht, bestätigt bzw. einige Gesellschaften neu benannt, so auch das *Violetum calaminariae westfalicum* der Bleikuhle von Blankenrode (ERNST 1964).

Für die Böden der Bleikuhle gab er relativ hohe Zinkgehalte von durchschnittlich 5390 ppm und 5400 ppm an (ERNST 1965). Dabei ist ppm ein Kürzel für "parts per million" (engl.), also Teile auf eine Million; d.h. 1 ppm = 1mm³ auf 1 Liter, das entspricht 1 mg auf 1 kg.

Die Resistenzprüfungen der Versuchspflanzen wurden aufgrund von Voruntersuchungen mit Zinksulfatkonzentrationen von 0,00004 mol ZnSO₄, das entspricht etwa 0,001 %, und aufsteigend bis zu 1,0 mol ZnSO₄, etwa 28,75 % entsprechend, durchgeführt. Eine weitere Erhöhung der Konzentration über 1,0 mol hinaus war uninteressant, da keine zusätzlichen Veränderungen an den Protoplasten der Versuchspflanzen festzustellen waren.

Während die Schwermetallrasen mit dem gelb blühenden Galmei-Veilchen (*Viola lutea* ssp. *calaminaria*) am Breiniger Berg bei Aachen in ihrer Artenkombination relativ gut ausgebildet waren, fehlten dem Blankenroder Galmeirasen typische zinkresistente Arten wie das Galmei-Hellerkraut (*Thlaspi caerulescens* ssp. *calaminare*) und die Galmei-Grasnelke (*Armeria maritima* ssp. *calaminaria*).

ERNST gab für die Zinkgehalte der Blätter einzelner Schwermetallpflanzen der Bleikuhle folgende Werte an:

Westfälisches Galmei-Veilchen (früher: *Viola calaminaria* var. *westfalica*, heute: *Viola guestphalica*) 632 ppm, Taubenkropf (früher: *Silene cucubalus* var. *humilis*, heute: *Silene vulgaris* ssp. *vulgaris*) 1140 ppm, Frühlingsmiere (*Minuartia verna* ssp. *hercynica*) 2530 ppm, Wiesen-Schaumkresse (*Cardaminopsis halleri*) 3590 ppm. Die Zinkgehalte dieser Pflanzen sind also sehr hoch. Das Blankenroder Galmei-Veilchen zeigte, ähnlich wie das gelb blühende Aachener Galmei-Veilchen, im Vergleich zu den anderen zinkresistenten Arten eine relativ geringe Zinktoleranz.

Die besondere Attraktion in den Schwermetallrasen von Blankenrode ist und bleibt das **Galmei-Veilchen**, das mit seinen blauen bis rötlich-violetten Blüten von Mai bis in den Spätherbst hinein den Aspekt dieser Rasen bestimmt. A. SCHULZ hatte bereits 1912 das Veilchen genau beschrieben und taxonomisch zu den ähnlich aussehenden Vogesen-Stiefmütterchen (*Viola lutea* ssp. *elegans*) gestellt. Die damals von W. ERNST (1965) durchgeführten Chromosomenzählungen ließen für die Blankenroder Form eindeutig die Verwandtschaft zum gelb blühenden Aachener Veilchen (*Viola calaminaria*) erkennen. So wurde das Blankenroder Veilchen von ihm im Sinne von SCHULZ als besondere westfälische Varietät bezeichnet, nämlich als *Viola calaminaria* var. *westfalica*.

Inzwischen gibt es neuere wissenschaftliche Untersuchungen, die sich vornehmlich auch mit dem Blankenroder Galmei-Veilchen befassen, so auch J. D. NAUENBURG 1988: Zur Karyologie und Taxonomie der heimischen Schwermetallsippen der Gattung *Viola*. Somit wurde aufgrund von Untersuchungen des Chromosomensatzes des Blankenroder Galmei-Veilchens zweifelsfrei festgestellt, dass es sich bei diesem Veilchen nicht um eine Unterart handelt, wie von ERNST beschrieben, sondern um eine eigene Art, um das Westfälische Galmei-Veilchen *Viola guestfalica* (NAUENBURG). Mit dieser Bezeichnung ist es seit längerem auch im SCHMEIL-FITSCHEN "Flora von Deutschland und angrenzender Länder", z.B. in der 89. Auflage 1993 und der 91. überarbeiteten Auflage von 2000 enthalten. Mit der Artbezeichnung "*guestfalica*" habe ich allerdings meine Schwierigkeiten. Dass NAUENBURG dafür eintritt, das Westfälische Galmei-Veilchen in **Westfälisches Galmei-Stiefmütterchen** umzubenennen, ist zu begrüßen und sollte unterstützt werden. Nach ihm gehört *Viola guestfalica* innerhalb der Gattung "*Viola*" eindeutig zur Gruppe der "Stiefmütterchen".

Das Westfälische Galmei-Stiefmütterchen gilt als eine endemische Pflanzenart, also die einzige, die die Flora Westfalens besitzt (GÖTTE 2007 sowie BEINLICH und KÖBLE 2007), d.h., sie kommt nirgendwo anders vor.

Allgemein bekannt dürfte sein, dass die Gattung "*Viola*" stark zur Bastardbildung neigt. Dieses Phänomen konnte auch am Beispiel des Westfälischen Galmei-Stiefmütterchens festgestellt und von NAUENBURG (1987) näher untersucht werden (s. auch seinen Bericht in diesem Jahresband, S.97). Die Farbbilder 23 - 27 (Seite 138) zeigen Aufnahmen vom Blankenroder Galmei-Stiefmütterchen aus den Jahren 1965, 1981 und 2008. Inwieweit mögliche Bastardierungen, z.B. der Hybrid "*Viola x preywischiana*", bereits aus blütenmorphologischen und farblichen Unterschieden in den Kronblättern identifiziert werden können, vermag ich nicht zu entscheiden.

Zur heutigen Vegetation der Blankenroder Bleikuhle (Farbfoto 1, Titelseite)

Nicht unerwähnt bleiben soll neben der eigentlichen Bleikuhle, in der seinerzeit vorwiegend im Tagebau gearbeitet wurde, die etwa 1 km südlich gelegene sogenannte "Galmeiwiese". Gelegentlich überschwemmte der Wäschebach diese Wiese und sorgte für eine entsprechende Anreicherung von Schwermetallen im Boden. Hier hatte sich damals eine feuchte Untergesellschaft des "Galmeiveilchen-Rasens" gebildet mit Hallers Schaumkresse (*Cardaminopsis halleri*) als Trennart. In gewissen Jahren dominierte hier neben dem Blau der Galmei-Stiefmütterchen das Weiß der Schaumkresseblüten äußerst kontrastreich.

Zusammen mit Wilfried Sticht fand am **21.06.2008** eine Begehung des Bleikuhlen-Geländes statt, wobei die "Galmeiwiese" ausgespart wurde. Mein erster Eindruck war der, dass der Kühlenbereich als Ganzes noch so erhalten war wie in den Jahren 1965/66.

Besonders erfreulich war die Tatsache, dass das Vorkommen des **Westfälischen Galmei-Stiefmütterchens** (*Viola guestfalica*) wesentlich zugenommen hatte, besonders in den Rasenbereichen am Rand der Bleikuhle.

Die Bleikuhle selbst zeigte im Juni den typisch farben- und artenreichen Sommeraspekt (Abb.2). Sofort war feststellbar, dass außer den eigentlichen **Schwermetallpflanzen** zunehmend Arten aus den umliegenden Bereichen, besonders der Fettwiese und der landwirtschaftlich genutzten Flächen, Eindringen waren. In diesem Zusammenhang werden hier nur einige auffallende Arten genannt.

Auf dem grasigen, teils steinigen Material innerhalb der Bleikuhle wuchsen üppige niedrige Polster mit zahlreichen weißen Blütensternen der **Frühlingsmiere** (*Minuartia verna ssp. hercynica*; Farbfoto 28, S.138), einer charakteristischen Schwermetallart, ebenso der **Taubenkropf** (früher *Silene cucubalus var. humilis*, heute *Silene vulgaris ssp. vulgaris*; Farbfoto 29, S.138) mit teilweise deutlich Anthocyan gefärbten Stängeln und geringerer Wuchshöhe als die Normalform. Allgemein waren bei den Resistenzuntersuchungen von ERNST et al. die anthocyanhaltigen Gewebe jeweils resistenter als die anthocyanfreien. Ebenso waren entwicklungsphysiologisch ältere Gewebe bzw. Organe auch zinkresistenter als jüngere.

Als weitere Schwermetallart war die **Wiesen-Schaumkresse** (*Cardaminopsis halleri*)

recht stark vertreten (Abb.3). Dieser weiß blühende Kreuzblütler (Familie: *Brassicaceae = Cruciferae*) bildet dichtrasige Ausläufer. In den 1950er Jahren war die Wiesen-Schaumkresse in den feuchten Gräben auf dem Wege zur "Galmeiwiese" und auf der Wiese selbst zusammen mit dem Galmei-Stiefmütterchen besonders Aspekt bestimmend.

Nicht zu übersehen waren als eine nicht zinkresistente Art die leuchtend gelben Blütentrauben des Färber-Ginsters (*Genista tinctoria*).

Als weitere Arten, vielfach einige auch nur als zufällige Begleiter mit sicherlich zeitlich begrenzter Existenz, wurden registriert:

Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), Feld-Thymian (Sammelart *Thymus serpyllum*), reichlich Großer Sauerampfer (*Rumex acetosa*), Rotes Straußgras (*Agrostis tenuis*), das flächig ausgebreitet war, Schaf-Schwingel (*Festuca ovina F. ovina*) und Gewöhnliches Ferkelkraut (*Hypochoeris radicata*) mit seinen goldgelben

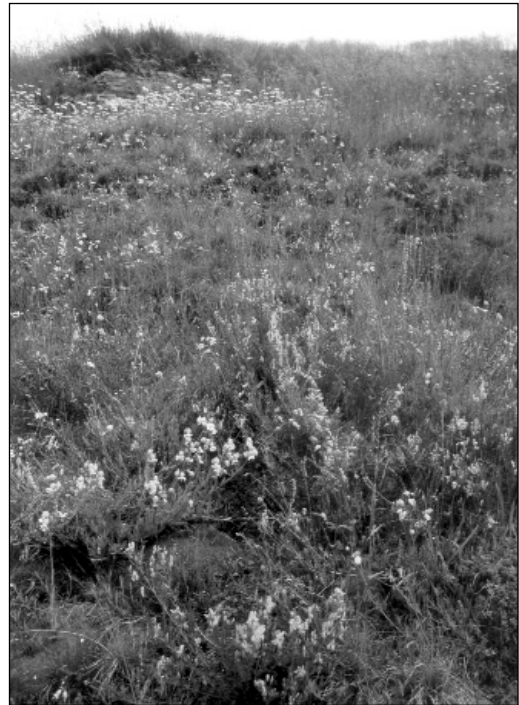


Abb.2: Bleikuhle von Blankenrode; Juni 2008



Abb.3: Wiesen-Schaumkresse; Blankenrode, Juni 2008

Blütenköpfen. Da, wo die Rasen mit Steifem Augentrost (*Euphrasia stricta*) durchsetzt waren, deutete sich bereits ein weiteres Entwicklungsstadium der Gesellschaft an.

Auffallend waren die, besonders an den Hängen im nordwestlichen Bereich der Bleikuhle, ausgedehnten Flächen der Wiesen-Wucherblume (*Chrysanthemum leucanthemum*), die in voller Blüte standen. Sie stellen zwar vordergründig einen besonderen Farbtupfer dar, bedeuten jedoch auf Dauer zweifellos eine große Gefahr, indem sie die an sich Konkurrenz schwachen Schwermetallarten verdrängen werden. Am südlichen Rande der Bleikuhle existierte noch das äußerst widerstandsfähige Blaue Pfeifengras (*Molinia caerulea*).

Auf den offenen Flächen der Bleikuhle wuchsen stellenweise u.a. einige Moose und Flechten, so z.B. Schrebers Rotstengelmoos (*Pleurozium schreberi*), Nickendes Pohlmoos (*Pohlia nutans*) und vereinzelt Rentierflechte (*Cladonia rangiformis*).

Wie für alle Schwermetallrasen typisch, so fehlten auch hier in den eigentlichen Bereichen der Schwermetallvegetation Bäume und Sträucher und deren Keimlinge. Offensichtlich scheinen die an sich giftigen Blei und Zink führenden Gesteine und Böden die Entwicklung von Baumkeimlingen zu verhindern. Allerdings da, wo die Böden sicherlich schwermetallärmer sind, wachsen inzwischen kleinere Bäume und Gebüsche. Das war besonders im oberen Hangbereich der Bleikuhle des westlichen Teils der Fall.

Zusammenfassung

Wahrscheinlich sind die an sich Konkurrenz schwachen Schwermetallrasen eiszeitliche Relikte, die auf Standorte mit extremen ökologischen Verhältnissen zurückgedrängt sind. Als echte Spezialisten innerhalb der Pflanzengesellschaft sind diese Arten in besonderer Weise den relativ hohen Schwermetallgehalten der Böden angepasst. Sie können daher noch unter Bedingungen existieren, die normalerweise für Pflanzen toxisch sind. Die in umfangreichen Kulturversuchen aus Saatgut von den natürlichen Standorten herangezogenen Schwermetallpflanzen bewiesen - wie vermutet - die Vererbbarkeit der Zinkresistenz.

Die Bleikuhle von Blankenrode war seinerzeit durch Planung und Bau der Sauerland-Autobahn 44 existentiell gefährdet. Sie konnte damals noch gerade rechtzeitig unter Schutz gestellt werden, und somit wurde sie wie auch die "Galmeiwiese" gerettet.

Beide Gebiete stehen seit 1969 unter Naturschutz mit den bekannten Schutzmaßnahmen. Nicht nur das Westfälische Galmei-Stiefmütterchen als "Prachtstück" ist streng geschützt, sondern auch alle anderen erwähnten Schwermetallpflanzen.

Sie dürfen also weder ausgegraben, noch abgepflückt werden. Offensichtlich befolgen Wanderer und Besucher der Blankenroder Bleikuhle diese Verbote, was durchaus positiv anzumerken ist. Sicherlich hat die im Naturschutzgebiet angebrachte Informationstafel, die verbesserungswürdig ist, auch dazu beigetragen.

Die Flora dieses Raumes wäre wesentlich ärmer, wenn das Westfälische Galmei-Stiefmütterchen, das weit über Westfalen hinaus als floristische Kostbarkeit bekannt ist und geliebt wird, verschwinden würde. Jeder kann dazu beitragen, das zu verhindern.

Literatur

- Baumeister, W. Ernst, W. Rüter, F.: Zur Soziologie und Ökologie europäischer Schwermetall-Pflanzengesellschaften. Forschungsberichte Nordrhein-Westfalen. Nr.1803. - Westdeutscher Verlag Köln und Opladen 1967
- Beinlich, B. und Köble, W.: Das Westfälische Galmei-Veilchen (*Viola guestfalica*) - einzig bei Blankenrode. Beiträge zur Naturkunde zwischen Egge und Weser 19, 2007
- Ernst, W.: Ökologisch-soziologische Untersuchungen der Schwermetall-Pflanzengesellschaften Mitteleuropas unter Einschluß der Alpen. Abhandlung aus dem Landesmuseum für Naturkunde. Münster 27, Heft 1, 1965
- Nauenburg, J. D.: Das Westfälische Galmei-Stiefmütterchen. Mitteilungen (Jubiläumsausgabe; 90 Jahre 1918 - 2008) Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn, Jahresband 2008
- Rüter, F.: Vergleichende physiologische Untersuchungen über die Resistenz von Schwermetallpflanzen. Protoplasma. Sonderdruck aus Vol. 64, 1967, No. 4. Springer - Verlag, Wien, New York
- Rüter, F.: Die Schwermetallrasen im Bereich der Bleikuhle von Blankenrode / Westf., Sonderdruck aus "Natur und Heimat", 27. Jahrgang. 3. Heft 1967, Münster (Westf.)
- Schmeil-Fitschen: Flora von Deutschland und angrenzender Länder. Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim, 91. überarbeitete Auflage 2000

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Ferdinand Rüter
Am Dachsbad 20
53757 Sankt Augustin
e-mail: f-ruether@t-online.de

Mitgliedschaften:

- Verband Deutscher Biologen und biowissenschaftlicher Fachgesellschaften (Vdbiol), München
- Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, Bad Honnef
- Naturhistorischer Verein der Rheinlande und Westfalen e.V., Bonn
- Förderverein Nordrhein-Westfalen - Stiftung, Düsseldorf

Das Westfälische Galmei-Stiefmütterchen

von Dr. Johannes D. Nauenburg, Universität Rostock

Viola guestphalica gehört innerhalb der Gattung *Viola* zur Gruppe der Stiefmütterchen, deshalb sollte man es auch im Deutschen so und nicht als Veilchen bezeichnen. Die Chromosomenzahl von $2n = 52$ deutet auf eine enge Verwandtschaft mit dem Wilden Stiefmütterchen (*Viola tricolor*) hin, das $2n = 26$ Chromosomen besitzt. Trotz mancher äußerlicher und ökologischer Übereinstimmungen weist sich dagegen das Gelbe Galmei-Stiefmütterchen (*Viola calaminaria*) auf Grund seiner Chromosomenzahl $2n = 48$ als eine Sippe der Gruppe des Gelben Stiefmütterchens (*Viola lutea*) aus.



Abb.1:
Galmei-Stiefmütterchen
(*Viola guestphalica*),
Blankenrode, Juni 2008
(Foto: Wilfried Sticht)

Schon mancher Pflanzenfreund ist nach Blankenrode gepilgert, um den "spektakulären Endemiten" einmal selbst am Original-Fundort in Augenschein zu nehmen. Die Bestände in der unmittelbaren Umgebung des klassischen Fundpunktes "Bleikuhle" haben sich in den letzten Jahrzehnten vergrößert. Auch das seit dem Bau der Autobahn 44 abgeschnürte kleine Teilvorkommen auf der "Galmeiwiese" ist erfreu-



Abb.2: Bleikuhle, Blankenrode, Juni 2008
(Foto: Wilfried Sticht)

licherweise erhalten geblieben und durch Pflegearbeiten in gutem Zustand. Dagegen scheint das Auftreten der Hybride *Viola* × *preywischiana* sowohl östlich der Bleikuhle als auch nahe der Galmeiwiese gewissen Schwankungen zu unterliegen. Wenn die Elternart *Viola arvensis* in den Kontaktzonen nicht mehr auftritt (z. B. durch geänderte Nutzung der benachbarten landwirtschaftlichen Flächen), verschwinden auch die Bastarde.

Auf Grund des einzigartigen Vorkommens fällt das Westfälische Galmei-Stiefmütterchen in die Rote Liste-Kategorie "vom Aussterben bedroht", auch wenn derzeit sicherlich keine unmittelbare Gefahr gegeben ist. In jedem Fall besteht für die Politik und den Naturschutz höchste Verantwortlichkeit, das langfristig unbeeinträchtigte Überleben der Art als Lokalendemit zu gewährleisten. Auch spätere Botaniker-Generationen möchten sich an dieser attraktiven Rarität erfreuen!

Literaturauswahl

GÖTTE, R. 2007: Flora im östlichen Sauerland. - 600 S.

NAUENBURG, J.D. 1987: *Viola* × *preywischiana* einzig bei Blankenrode. - Florist. Rundbr. 21(1): 2-7.

NAUENBURG, J.D. 1988: Zur Karyologie und Taxonomie der heimischen Schwermetallsippen der Gattung *Viola*, Sekt. *Melanium*. - Decheniana 141: 96-102.

Bemerkenswerte Pilzfunde im Paderborner Land

von Prof. Dr. Siegmund Berndt, Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn e.V.

*Pilze sind Zauberei,
heimlich und vielerlei
tief, tief im Wald.
Satanspilz, Schopftintling,
Stinkmorchel-Ei,
Stiel und Hut, Trichter,
Korallengeweih, -
Moder wird Fleisch und Gestalt.*

*Pan dreht den Zauberring,
schon steht ein Wunderding
farbig im Moos:
Grüntäuberl, Goldröhrling,
Kaiserling,
Reizker und Lackpilz und
Pfifferling, -
ach, ist das Märchenbuch groß.*

(Hellmut von Cube, 1966)

Kaum ein Naturfreund kann sich der Faszination, die vom Farbreichtum und der Formenvielfalt der Pilze in Wäldern und Fluren ausgeht, entziehen. Unseren Vorfahren waren Pilze unheimlich, und sie geben auch noch heute der Wissenschaft viele Rätsel auf. So sind sich Biologen durchaus uneinig, ob die chlorophyllfreien Pilze nur eine **Abteilung** im **Reich** der Pflanzen sind. Oder sollte man sie zu den Tieren zählen, da sie sich wie diese von toten oder lebenden organischen Material ernähren? Zur Zeit geht die Tendenz dahin, die Pilze in ein eigenes **Reich (Fungi)** neben Pflanzen und Tiere zu stellen.

Das, was wir üblicherweise "Pilz" nennen, ist aber nur der Fruchtkörper oder Sporenträger, also nur ein Teil des Gesamtorganismus Pilz, dessen viel größerer Anteil, sein Myzel, unsichtbar im Boden oder im Holz lebt.

Die Bedeutung der Pilze für den Naturhaushalt ist unbestritten: Sie sind ein wichtiger Faktor im biologischen Kreislauf und für die Zersetzung und den Abbau von organischem Material hauptverantwortlich. Ohne Pilze würden unsere Wälder ersticken. Pilze sind weltweit noch wenig erforscht, etwa 75000 Arten sind bisher beschrieben. Die in Deutschland vorkommenden etwa 5500 Großpilze, also Arten mit Pilzfruchtkörpern, die man ohne Lupe sieht (unter Ausschluss der Rost-, Brand- und Mehltaupilze), sind aber recht gut bekannt.

Um die Erfassung der Pilzflora im Paderborner Land hat sich im 19. Jahrhundert der damalige Leitende Arzt am St. Johannisstift, Sanitätsrat **Dr. Maximilian Paul Baruch** (1852 - 1937) verdient gemacht (Abb.1).

Im 1905 erschienenen Register zu seiner "Flora von Paderborn" sind 411 Pilz-Arten aufgelistet (Baruch, 1905).



Abb.1: Sanitätsrat Dr. Maximilian Paul Baruch

(Fotosammlung Kräuter; Privatarchiv Dr. Margit Naarmann, Paderborn)

In den 70er und 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts hat der Apotheker und Ehrenvorsitzende unseres Vereins **Dr. Reinhard Brachvogel** (1906 - 2003; Abb.2) die im Paderborner Raum vorkommenden Pilze kartiert.

1981 und 1986 hat **Annemarie Runge** (Münster) eine "Pilzflora Westfalens" herausgegeben, die ca. 2000 Großpilze enthält, von denen eine Vielzahl auch im hiesigen Raum heimisch ist (Runge, A., 1981, 1986). Inzwischen geht man von ca. 2500 Großpilzarten in Nordrhein-Westfalen aus (Sonneborn, F., Sonneborn, W. und Siepe, K., 1999).



Abb.2: Dr. Reinhard Brachvogel, 31.12.1979
(Privatarchiv Dr. Ralph Brachvogel, Paderborn)

Dr. Brachvogel hatte sich mittels genauer Fundmeldungen (Messtischkarten) an der Erstellung des "Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands" beteiligt und seine Funde mittels Diapositiven dokumentiert.

So besteht die Möglichkeit, im Register von Dr. Baruch und im "Verbreitungsatlas" nachzuschlagen, ob eine bestimmte Pilzart im Paderborner Raum bereits nachgewiesen ist.

Seit dem Jahr 2000 können Funddaten in das Programm "**Pilzkartierung 2000 Online**" der Deutschen Gesellschaft für Mykologie e.V. eingegeben und nach Art,

Bundesland oder Messtischblatt abgefragt werden (Schilling und Dobbitsch 2000, 2004, 2006 - <http://brd.pilzkartierung.de>).

Im Folgenden stelle ich einen "Neomycet" für Paderborn sowie einen Neufund in Westfalen und die vier im Paderborner Land vorkommenden Erdsterne vor.

Der Fransige Wulstling (*Amanita strobiliformis* (Paul.: Vitt.) Bertill.) - ein Neubürger in Paderborn

Im August 2000 erschien auf der Wiese vor dem Landeshospital in Paderborn in der Kisau unter Birken ein einzelner, stattlicher, 18 cm hoher, festfleischiger, weißer Blätterpilz. Auf blassgrauer Oberfläche des flach-konvexen 16 cm breiten Hutes fanden sich dicke, breite, dunklere, flockige Schuppen. Ein eindeutiger Ring oder eine Scheide waren nicht mehr sicher zu erkennen. Beim Versuch ihn vorsichtig aus dem Boden, in dem er tief wurzelte, zu drehen, blieben rahmartige Velumfetzen an meinen Fingern kleben. Unter dem Hut war das Gras von seinem Sporenpulver weiß bestäubt (Abb.3+4).

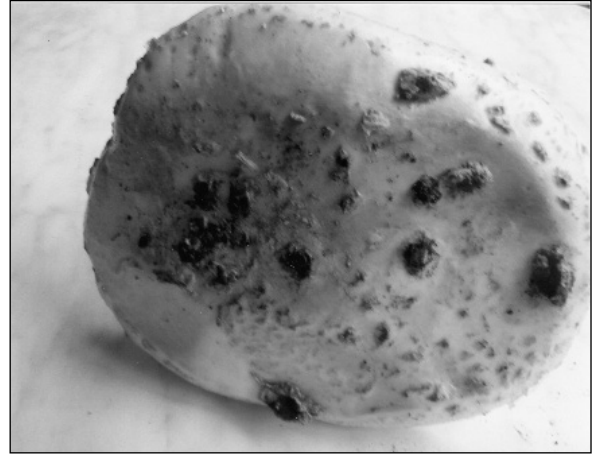


Abb.3+4: Fransiger Wulstling (*Amanita strobiliformis*), 29.6.2006 Paderborn (Rasen vor dem Klarissenkloster),
Fotos: Prof. Dr. Siegmur Berndt

Seit 18 Jahren war ich nun schon an diesem Rasenstück nahezu täglich vorbeigekommen, hatte auch einige Birkenbegleiter, aber niemals vorher hier oder sonst wo im Paderborner Land diesen Pilz gesehen.

Ein Blick ins Mikroskop zeigte breitelliptische, hyaline 10-15 x 7-9 μ große Sporen und bestätigte mit weiteren Mikromerkmalen meine Vermutung, dass ich den Fransigen Wulstling (*Amanita strobiliformis*) mitten in Paderborn gefunden hatte. Ein weiterer älterer Name, Einsiedler Wulstling [*Amanita solitaria* (Bull.: Fr.) Kumm.] nimmt Bezug auf sein oft, aber nicht ausschließlich, solitäres Wachstum.

In den folgenden Jahren erschien der Fransige Wulstling zunehmend häufiger in Paderborn. So fand ich ihn schon im nächsten Jahr im Juni wieder auf der Wiese in der Kisau und auf einem Wiesenstreifen unter Birken am Rolandsweg. 2002 und 2003 wuchsen im August Fransige Wulstlinge am Maltaweg ebenfalls bei Birken. 2004 und 2005 fand ich im September mehrere Exemplare in der Theodor-Heuss-Straße auf dem mit Sommerlinden bestockten Wiesenstück vor dem Klarissenkloster und auf einer kleinen Wiese an der Delpstraße unter einer Birke neben den hier seit Jahren fruktifizierenden Flaumigen Milchlingen (*Lactarius pubescens*).

2006 fand ich Fransige Wulstlinge von Juni bis Anfang Oktober an den genannten Stellen wieder und Frau J. Cadenbach (Paderborn) brachte im Juni einen weiteren Fund von der Frankenberg Allee unter Birke. Von Juni bis September 2007 kamen weitere Fundstellen an der Friedrich-Ebert-Straße auf einem Wiesenstreifen mit Pappeln und am Fürstenweg bei Hainbuche und Birke dazu. Funde außerhalb der Stadt wurden bisher nicht gemacht.

Dr. Baruch und Dr. Brachvogel haben den Fransigen Wulstling aus dem Paderborner Raum nicht gekannt. Einen derart auffälligen stattlichen Pilz hätten sie mit Sicherheit nicht übersehen.

Der "Verbreitungsatlas" von 1991 zeigt sein Hauptareal südlich der Mainlinie (Abb.5). Für Norddeutschland sind u.a. Fundstellen zwischen Leine und Weser an der Ems sowie in Brandenburg angegeben.

In einem Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld von 1981 wird der Fransige Wulstling, gefunden im Ochsenberg in Bielefeld, als Rarität und "mykologische Besonderheit" aufgeführt (Sonneborn, I., W. Sonneborn, 1981).

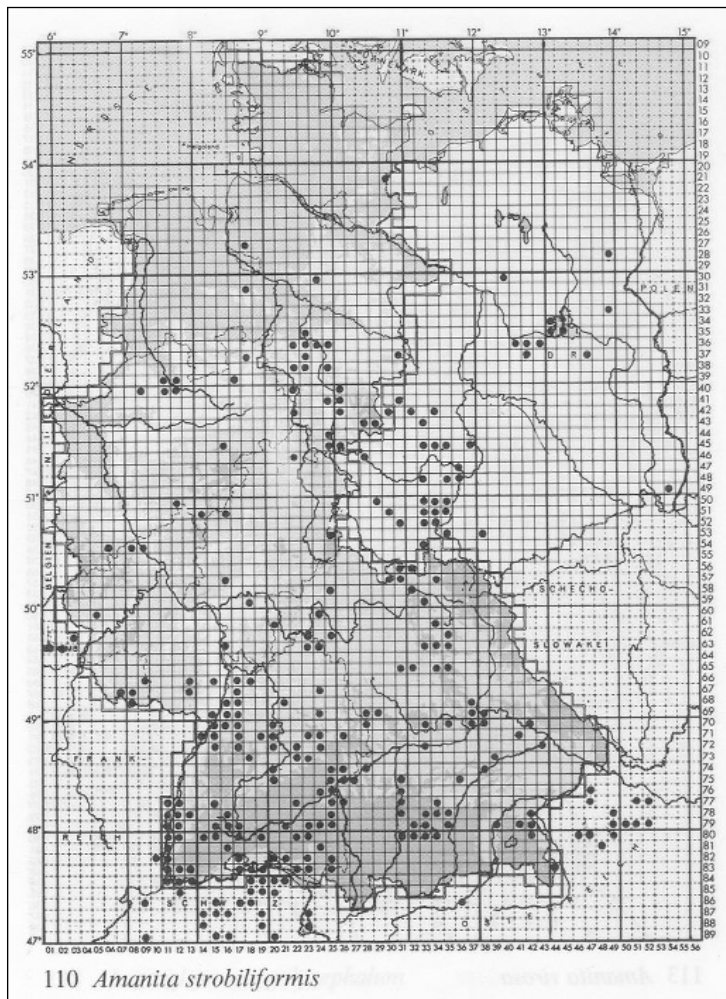


Abb. 5: Verbreitung des Fransigen Wulstlings in Deutschland

Im Online Pilzkartierungsprogramm 2000 der DGfM wurden seither für Nordrhein-Westfalen, außer für Paderborn, drei weitere Fundorte und zwar im Raum Balve, Wetzlar und Herzheim bei Landau erfasst. Als Begleitbäume und mögliche Mykorrhiza-Partner werden ganz überwiegend Linde, gefolgt von Birke, seltener Eiche, Hasel, Rotbuche, Hainbuche, Pappel, Fichte und Kiefer genannt. Dagegen wird in der Literatur als Mykorrhiza-Partner an erster Stelle die Rotbuche angegeben. Bei uns in Paderborn sind Birke und Sommerlinde seine Lieblingspartner.

In Nordrhein-Westfalen und weiteren Bundesländern gilt der Fransige Wulstling als gefährdet (Rote Liste Art 3), im Saarland ist er, obwohl dort eine Zunahme seit 2004 beobachtet wird, als stark gefährdet (Rote Liste Art 2) eingestuft.

Der Fransige Wulstling duftet angenehm und hat einen milden Pilzgeschmack. Er ist roh giftig, gilt gekocht aber als guter Speisepilz. Der rohe Pilz kann selten bei Hautkontakt heftigste allergische Reaktionen auslösen (Montag, K., 1999).

Auch wegen der Verwechslungsgefahr mit verschiedenen tödlich giftigen weißen Knollenblätterpilzen sollte man ihn stehen lassen und sich an seinem Anblick erfreuen. Das Vordringen dieses thermophilen Pilzes aus basenreichen Rotbuchen- und Auenwäldern Süddeutschlands in den Norden Deutschlands ist vermutlich auf den Anstieg der mittleren Jahrestemperaturen zurückzuführen, wobei innerstädtische Temperaturen i.d.R. noch um ca. ½ bis 1 Grad Celsius höher liegen als im Umland.

**Ein fleischfressender Pilz auf der Lieth in Paderborn:
Erster Nachweis der Raupenkernkeule (*Cordyceps gracilis* Mont. u. Durieu) in Westfalen.**

Bei einem Spaziergang im Mai 2005 im Naturschutzgebiet "Krumme Grund" fielen mir mehrere aus dem Moos bedeckten Mergelkalk-steinigen Boden ragende, 3 - 5 cm lange, blaß orange-braune, deutlich in Köpfchen und Stiel gegliederte Fruchtkörper auf. Beim vorsichtigen Ausgraben zeigte sich, dass der kleine Keulenpilz aus einer schon weitgehend mumifizierten Raupe herauswuchs.

Der Vergleich mit nur spärlich vorhandenen Abbildungen und seine Mikromerkmale erlaubten die Artdiagnose dieses zur Familie der Mutterkornpilze (*Clavicipitaceae*) gehörenden Schlauchpilzes (*Ascomycet*):

Raupenkernkeule (*Cordyceps gracilis*) (Abb.6).

Im "Verbreitungsatlas der Großpilze der Bundesrepublik" finden sich nur wenige Fundstellen, in Westfalen fehlt diese Kernkeule (Abb.7). Auch im aktuellen Online Pilzkartierungsprogramm ist für Westfalen kein Nachweis angegeben. Für ihre extreme Seltenheit spricht auch, dass sie im 5-bändigen "Handbuch für Pilzfreunde" von Michael, Henning und Kreisel und auch in Pareys "Buch der Pilze" von M. Bon nicht erwähnt wird.

Die Raupenkernkeule ist ein vom Aussterben bedrohter Pilz (RL1).

Häufiger, und auch im Paderborner Raum vom August bis November nachgewiesen, ist eine nahe verwandte Art, die Puppenkernkeule - *Cordyceps militaris* (L. ex St. Amans) Link, die 2007 zum Pilz des Jahres gekürt worden war. Ich habe darüber in unseren Mitteilungen berichtet (Berndt, 2006).



Abb.6: Die Raupenkernkeule auf Raupen des Wurzelbohrers. Erstfund vom Autor im Mai 2005 im NSG Krumme Grund, Paderborn.
Foto: Dr. Marieluise Bongards, Bielefeld

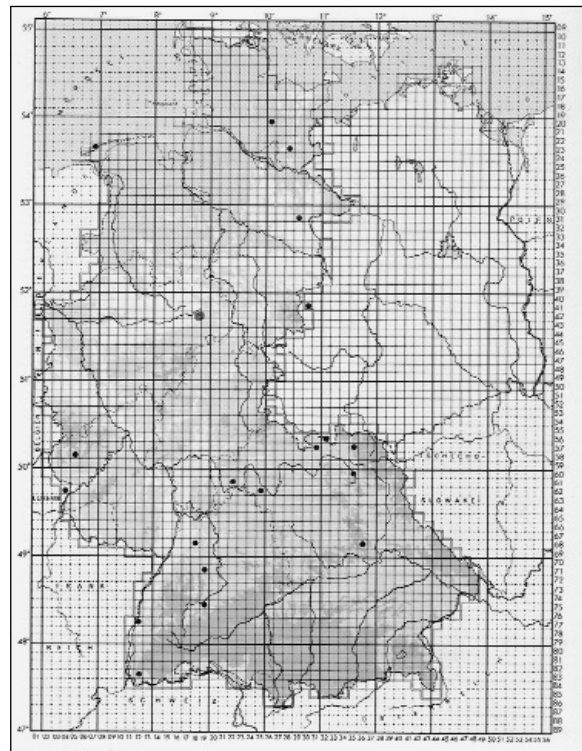


Abb.7: Verbreitung der Raupenkernkeule in Deutschland

Abb.8:
Adlerfarnwurzelbohrer
aus: H. u. M. Hintermeier
(1991): Schmetterlinge
im Garten und in der
Landschaft - München



Die Raupenkernkeule parasitiert auf Raupen des Kleinen Hopfenwurzel- und Adlerfarnwurzelbohrers (*Hepialus humuli* L. und *Hepialus fusconebulosa* de Geer; Abb.8), während sich die Puppenkernkeule von den

Puppen des Mondvogels (*Phalera bucephala* L.) ernährt. Die Raupen der Wurzelbohrer leben unterirdisch im Boden und fressen Wurzeln. Der Adlerfarnwurzelbohrer gilt laut "Roter Liste" als "gefährdet".

Eng verwandt mit unseren einheimischen Kernkeulen und auf Raupen der Gattung *Thitarodes* (früher *Hepialus*) parasitierend, ist die **Chinesische Kernkeule** (*Cordyceps sinensis*), auch Tibetischer Raupenpilz, "Yartsa Gunbu" (Sommergras-Winterraupe) genannt (Abb.9). Sie wächst auf dem Tibetischen Hochplateau in 3800 - 4500 m Höhe auf Weideland, wird von der einheimischen Bevölkerung im Frühjahr gesammelt und als "Heilpilz" verkauft. Der Tibetkenner und Mykologe Daniel Winkler berichtete kürzlich, dass 2007 in Shanghai für 1 kg der besten Güteklasse bis 24000 Euro gezahlt würden (Winkler 2007)!

Die Chinesische Kernkeule spielt in diversen Kulturkreisen, insbesondere in der Traditionellen Chinesischen Medizin, seit Jahrhunderten eine bedeutende Rolle und wird gegen alle möglichen Befindensstörungen, seelische und körperliche Krankheiten einschließlich Krebs, Infektionen und zur Immunstimulation, besonders aber als Aphrodisiakum angepriesen und eingesetzt.

Für diese Anwendung könnten in letzter Zeit vorgenommene pharmakologische Untersuchungen sprechen: Im Jahr 2000 wurde in der renommierten Zeitschrift "Life Science" über ein im Chinesischen Raupenpilz enthaltenes gefäßerweiterndes und blutdrucksenkendes Protein berichtet, von dem postuliert wird, dass es zumindest teilweise als Phosphodiesterase-5-Hemmer wirkt und somit ein Wirkungsmechanismus vorliegen könnte, wie er vom Sildenafil (Viagra WZ) bekannt ist (Chiou und Mitarb., 2000). Weiter konnte gezeigt werden, dass Extrakte aus dem Chinesischen Raupenpilz in vitro und in vivo die Testosteronbildung in Leydigzellen der Maus stimulieren (Hsu u. Mitarb., 2003).

Inwieweit zusätzlich oder überwiegend subjektive Vorstellungen analog der mittelalterlichen Signaturenlehre über die Wirkung dieses phallusartigen Pilzes eine Rolle spielen, sei dahingestellt.

In Deutschland werden Extrakte aus dem im Kulturmedium gezüchteten Mycel des Chinesischen Raupenpilzes als Pulver in Kapseln vertrieben, wobei man mittels Deklaration als "Nahrungsergänzungsmittel" die Bestimmungen der Arzneimittelgesetzgebung insbesondere hinsichtlich nachweisbarer Wirkungen umgeht.

Wissenschaftlich erforscht und von allergrößter humanmedizinischer Bedeutung ist der Hauptwirkstoff, den eine verwandte, auf Käferlarven spezialisierte Kernkeulenart - ***Cordyceps subsessilis*** - produziert (Abb.10).

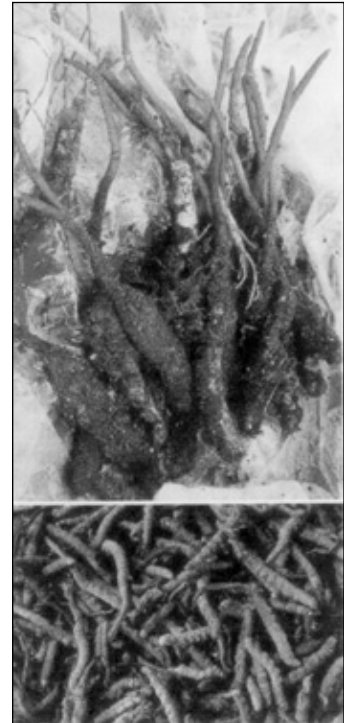


Abb.9:
Chinesische Kernkeule
aus: R. Flammer (2006),
Schweizer Zeitschrift für
Pilzkunde

Aus dem Mycel der imperfekten Form dieses Pilzes (*Toly-pocladium inflatum* Gams), den Forscher der Firma Sandoz (heute Novartis) aus Bodenproben aus Norwegen 1969 isoliert hatten, konnte ein hochwirksames Immunsuppressivum mit ungewöhnlich niedriger Toxizität, das Cyclosporin A extrahiert werden (Hodge und Mitarb., 1996). Dieses Polypeptid hat als Sandimmun WZ (Ciclosporin) die Transplantationsmedizin revolutioniert und ist bislang unersetzbar. Offensichtlich benutzt auch diese Kernkeule Cyclosporin um zu verhindern, dass sie von ihrem Wirt mittels einer Immunreaktion abgestoßen wird (Bresinsky, 2004).

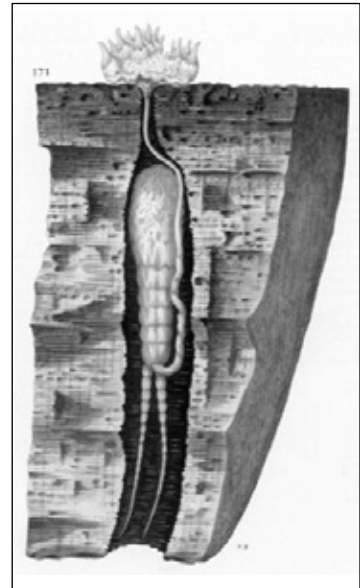


Abb.10: *Cordyceps subsessilis*

aus: Ie-No Hikari Association (Hrsg.) (1997): Illustrated Vegetable Wasps and Plant Worms in Colour

Erdsterne im Paderborn Land

Der Fund von Erdsternen gehört für Pilzfreunde, die nicht nur an ihrem Speisewert interessiert sind, zu den "Sternstunden", die man auch bei Streifzügen im Paderborner Land mit etwas Glück und Aufmerksamkeit erleben kann. Wenn man sogar eine ganze Gruppe in unterschiedlichen Reifestadien, von der geschlossenen Kugel bis zur voll entfalteten "Pilzblume" entdeckt, wird man dieses prachtvolle Bild kaum vergessen.

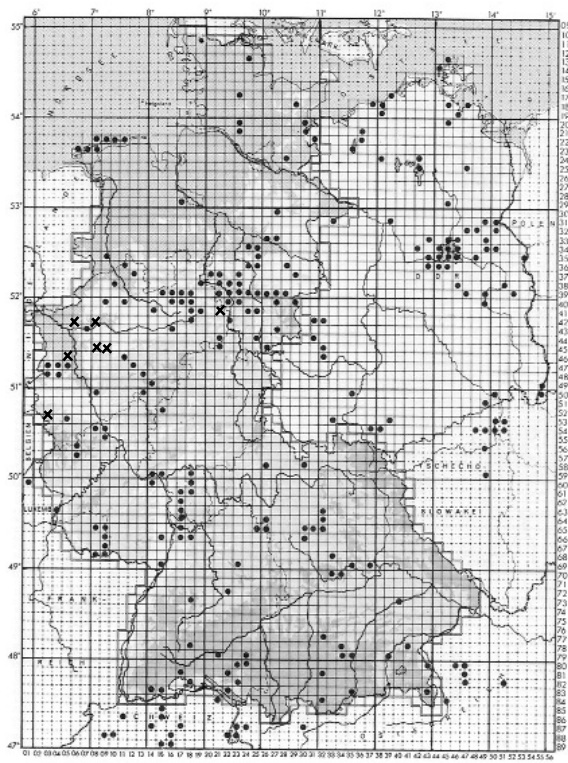
Erdsterne gehören wie die bekannteren Boviste und Stäublinge zu den Bauchpilzen (*Gasteromycetidae*). Im Jugendstadium wird ihr Staubbeutel, im dem die Sporen reifen (Endoperidie), von einer Hülle (Exoperidie) umschlossen. Diese platzt schließlich in eine artspezifische Anzahl von Lappen radial auf. Diese wölben sich nach unten, um den Staubbeutel nach oben zu heben, der zuletzt auf den sternförmig ausgebreiteten Lappen aufsitzt.

Von den 17 in Deutschland nachgewiesenen Erdsternen sind mindestens 4 Arten in und um Paderborn heimisch:

- 1.) **Halskrausen-Erdstern** - *Geastrum triplex* Jungh.
- 2.) **Kleiner Nest-Erdstern** - *Geastrum quadrifidum* Pers.: Pers
Synonym: *Geastrum coronatum* (Schaeff.) Schroet.
- 3.) **Gewimperter oder Fransen-Erdstern** - *Geastrum fimbriatum* Fr.
Synonym: *Geastrum sessile* (Sow.) Pouz.
- 4.) **Kamm-Erdstern** - *Geastrum pectinatum* Pers.
Synonym: *Geastrum calyculatum* Fuck.

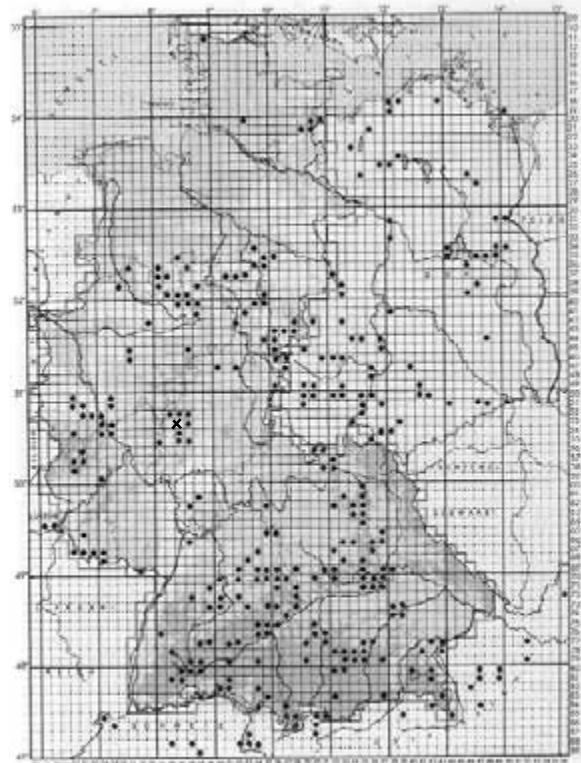
Außer dem Halskrausen-Erdstern stehen die übrigen 3 Erdsternarten in Nordrhein-Westfalen auf der Roten Liste und gelten als gefährdet (RL3).

Das Vorkommen der genannten Erdsterne in Deutschland ist aus den Verbreitungskarten (Abb.11) messstischblattgenau zu ersehen. Die abgebildeten Verbreitungskarten der Großpilze Deutschlands geben den Stand des Wissens bis 15. Oktober 1990 wieder. Neuere Funde in Nordrhein-Westfalen - entnommen der Onlinekartierung 2000 - habe ich, einschließlich meiner eigenen Funde, mit einem Kreuz nachgetragen.



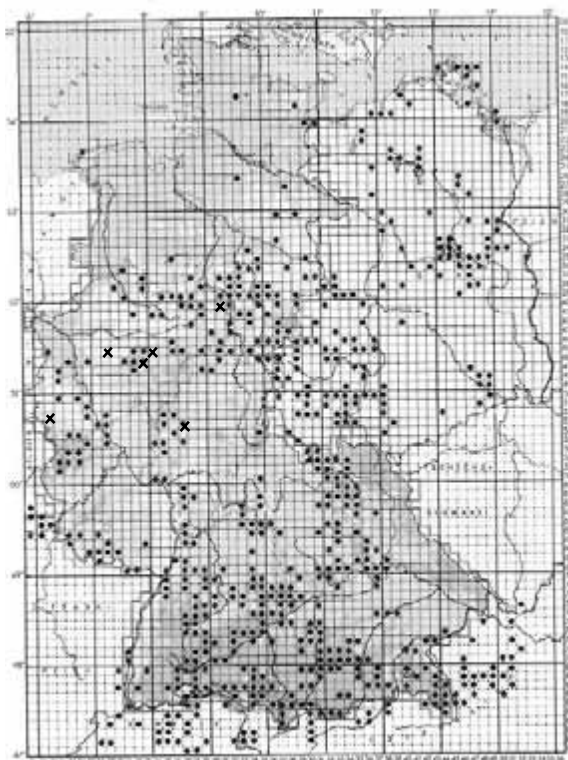
324 *Geastrum triplex*

Halskrausen-Erdstern



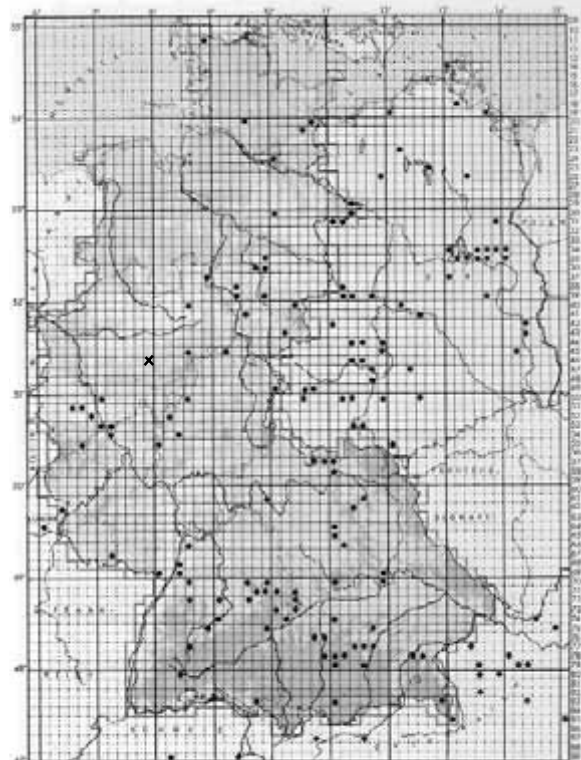
320 *Geastrum quadrifidum*

Kleiner Nest-Erdstern



311 *Geastrum fimbriatum*

Fransen-Erdstern



318 *Geastrum pectinatum*

Kamm-Erdstern

Abb.11: Verbreitung der vier im Paderborner Land nachgewiesenen Erdsterne.
Karten aus dem Verbreitungsatlas der Großspilze Deutschlands,
ergänzt durch Fundangaben aus der Online-Kartierung 2000 mittels Kreuz (x)

1.) Halskrausen-Erdstern (*Geastrum triplex* Jungh.)

Am häufigsten und auffälligsten ist der Halskrausen-Erdstern im Paderborner Raum. Er ist auch der Größte von den hier vorkommenden Arten. Reife Exemplare haben einen Durchmesser von 60 - 100 mm, in Ausnahmefällen können sie bis 150 mm erreichen! Seinen deutschen Namen hat er von dem schalenartigen Gebilde, das den Staubbeutel umgibt (Abb.12). Auch die wissenschaftliche Bezeichnung "*triplex*" weist auf seine Dreiteilung in Exoperidie, "Halskrause" und Endoperidie hin. Junge Fruchtkörper sind tulpenzwiebelartig im Boden von Laub- und Nadelwäldern, an Böschungen und an Ablagerungsplätzen von pflanzlichen Abfällen eingesenkt.



Abb.12: Halskrausen-Erdstern (*Geastrum triplex*);
12.09.2006, Hövelhof, Posthornweg

Dr. Brachvogel hat *Geastrum triplex* im Paderborner Land kartiert, während er im Herbar von Dr. Baruch nicht hinterlegt ist. Im Oktober 2004 fanden Teilnehmer an unserer Pilzkundlichen Lehrwanderung um die Aabachtalsperre mehrere "Nester" mit Halskrausen-Erdsternen. Auch auf der Exkursion im September 2006 durch den Hövelhofer Wald haben wir Halskrausen- und Gewimperte Erdsterne gefunden.

2.) Kleiner Nest-Erdstern (*Geastrum quadrifidum* Pers.: Pers.)

Der kleine Nest-Erdstern ist unser zweithäufigster und kleinster Erdstern. Er wächst gerne auf Nadelstreu von Fichten und misst nur 15-30 x 20-35 mm. Seine jung weißliche, später bläulich-dunkelgraue kugel- bis eiförmige Sporenhülle (Endoperidie) steht bei Reife auf vier (*quadrifidum*), selten fünf, wie Stelzen anmutenden, stark nach unten gebogenen Lappen, in die sich die Exoperidie aufgespalten hat. Exo- und Endoperidie sind mit einem kurzen Stiel verbunden. Am Scheitel der Endoperidie befindet sich eine kegelartig hochgestülpte, gefranste, deckelartige Öffnung, die von einem scharf begrenzten Hof umgeben ist (Abb.13).

Der kleine Nest-Erdstern ist laut Verbreitungsatlas in der Senne nachgewiesen. Ich kenne mehrere Fundstellen im Paderborner Land, stets auf Fichtennadelstreu, z. B. im NSG Pamelscher- und Krumme Grund, bei den Fischteichen und in Gärten mitten im Stadtgebiet.

Wegen seiner Unscheinbarkeit wird er vermutlich oft übersehen.



Abb.13: Kleiner Nest-Erdstern (*Geastrum quadrifidum*)

3.) Gewimperter oder Fransen-Erdstern (*Geastrum fimbriatum* Fr.)

Der Gewimperte Erdstern (Abb.14 + Farbbild 35, S.139) ist kleiner als der Halskrausen-Erdstern, der, wenn sich seine "Halskrause" noch nicht ausgebildet hat, mit dem Gewimperten Erdstern verwechselt werden kann. Sein Fruchtkörper wird 30 - 60 mm breit und sein blasenförmiger Staubbeutel (Endoperidie) ruht ohne Stiel auf den nach unten gebogenen 7 - 10 Lappen der sternförmig aufgerissenen Exoperidie. Die Mündungsöffnung (Peristom) am Scheitel des Staubbeutels, die dem Sporenaustritt dient, ist deutlich gewimpert (lat. *fimbriatus*).

Die Unterseite der Lappen sind oft mit Myzelresten verwoben, so dass die Fruchtkörper nicht so leicht vom Wind verweht werden können wie es etwa mit dem Kleinen Nest-Erdstern geschieht. Im Verbreitungsatlas sind Vorkommen des Gewimperten Erdsternes im Paderborner Raum und in der Senne aufgeführt.

Teilnehmer der Pilzexkursion im September 2006 konnten eine größere Gruppe dieser "Pilzblumen" am Posthornweg im Hövelhofer Wald bewundern.



Abb.14: Gewimperter Erdstern (*Geastrum fimbriatum*); September 2006, Hövelhof, Posthornweg

4.) Kamm-Erdstern (*Geastrum pectinatum* PERS.)

Während einer Wanderung im Januar 2008 im NSG Krumme Grund habe ich auf Nadelstreu unter Fichten mehrere vorjährige Fruchtkörper des Kamm-Erdsternes entdeckt. Im Verbreitungsatlas findet sich die Paderborn nächstgelegene Fundstelle im Raum Brackwede (MTB 4017) und im Online-Kartierungsprogramm 2000 nur eine Fundstellenangabe bei Balve (MTB 4613/3).

Die Fruchtkörper des Kamm-Erdsternes werden bis 50 mm breit und bis 50 mm hoch. Die Exoperidie reißt bei Reife sternförmig in 5 - 8 Lappen auf. Sein Staubbeutel steht auf einem 5 - 10 mm langen Stiel und lässt auf der Unterseite des Stielansatzes eine deutliche kammartige (lat. *pectinatus*) Längsriefung erkennen. Die Sporenöffnung am Scheitel der kugelförmigen Endoperidie bildet ein konisches Peristom ohne Hof (Abb. 15 und 16). Das sicherste Bestimmungsmerkmal dieser Erdsternart sind seine charakteristischen mit stumpfen Warzen bestückten Sporen. Der Kamm-Erdstern wurde im Paderborner Raum bisher noch nicht gefunden und er ist wegen seiner Seltenheit in Nordrhein-Westfalen als gefährdet (RL3) eingestuft.



Abb.15+16:
Kamm-Erdstern
(*Geastrum pectinatum*);
vorjähriger Fruchtkörper;
Januar 2008, Paderborn,
NSG Krumme Grund

Dr. Baruch führt die vier genannten Erdsterne nicht auf. Zu meiner Überraschung fand ich in seiner Herbarliste unter Nr. 23 "*Geaster rufescens* Pers." und am zugehörigen Herbarschächtelchen den Hinweis, dass ihn (sein damals 10-jähriger Sohn) Gustav (lg. Gust.) am 03.10.1899 unter Tannen im Haxtergrund am Hamborner Weg gefunden hat. Dr. Baruch hat den Fund als "selten" bezeichnet.

Gab es im vorletzten Jahrhundert im Paderborner Land den Rotbraunen Erdstern (derzeit gültiger Name: *Geastrum rufescens* Pers.: Pers; Synonym: *Geastrum vulgatum* Vitt)?

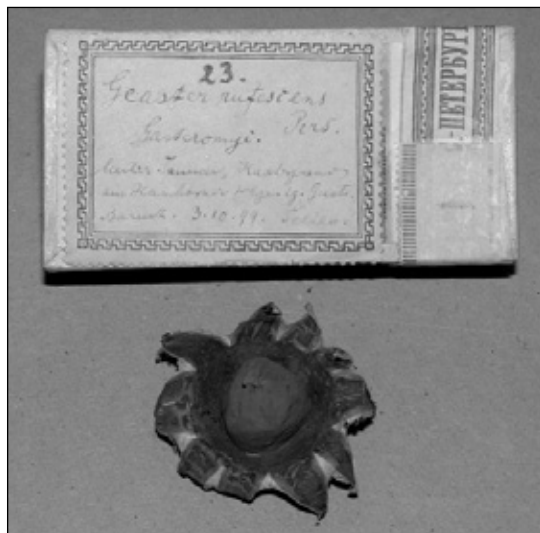


Abb.17:
Herbar Schächtelchen Nr. 23 von Dr. Baruch;
davor das daraus entnommene Erdstern-Exsikkat

Die Herbarschachtel enthält das Exsikkat eines sehr gut erhaltenen, 40 mm breiten, braunen Erdsternes mit eher dünner Exoperidie, die in 9 - 10 Lappen gespalten ist (Abb.17).

Vom Aspekt sollte es sich somit eher um den Gewimperten Erdstern (*Geastrum fimbriatum* Fr.) handeln, der hier bei uns ja vorkommt. *Geastrum rufescens* und *Geastrum fimbriatum* sind nahe verwandt und manchmal schwer zu unterscheiden.

Der bedeutende deutsche Mykologe C.H. Persoon (1761 - 1836) hat beide Arten nicht voneinander unterschieden und auch der von ihm hinterlegte Herbarbeleg entspricht nach heute gültiger Nomenklatur *Geastrum fimbriatum* Fr. (B. Henning, 1971).

Eine sichere Unterscheidung beider Arten ist eindeutig vor allem an Hand ihrer Mikromerkmale, insbesondere der unterschiedlichen Sporen, möglich (Abb.18).

So ergab meine mikroskopische Untersuchung, dass es sich beim Exsikkat Nr. 23 von Dr. Baruch um *Geastrum fimbriatum* Fr. und nicht um *Geastrum rufescens* Pers.: Pers. handelt. Somit bleibt es zunächst bei den vier oben beschriebenen und nachgewiesenen Erdstern-Arten im Paderborner Land.

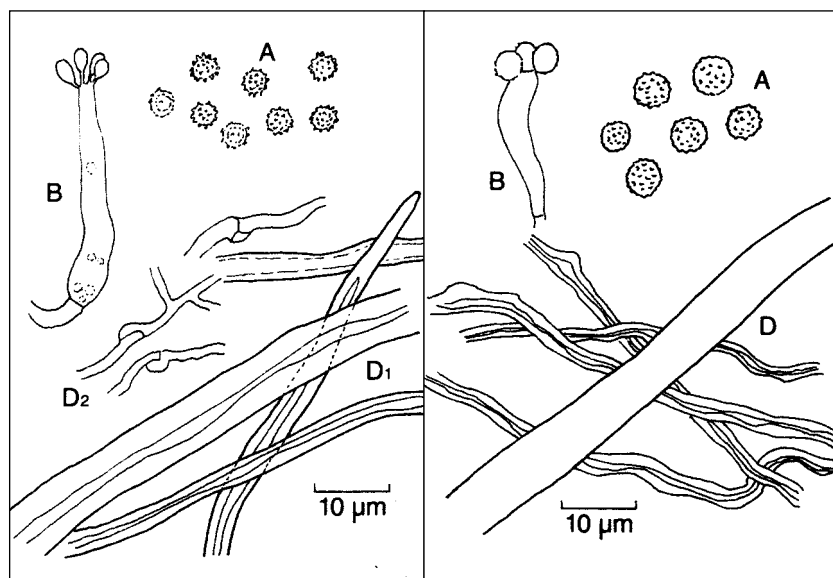


Abb.18:
Unterschiedliche
Mikromerkmale vom
Gewimperten Erdstern (links)
und vom
Rotbraunen Erdstern (rechts)

A: Sporen
B: Basidie
D und D1: Capillitiumfasern
D2: Hyphen

(nach Breitenbach / Kränzlin:
Pilze der Schweiz, Band II)

Literaturverzeichnis:

- Baruch, M.: Register zur Flora von Paderborn; B. Zell - Kryptogamen, I Pilze, 101-105. - 33. Jahresbericht des Westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst für 1904/05, Regensberg'sche Buchdruckerei, Münster, 1905
- Chiou, W.F., u. Mitarb.: Protein constituent contributes to the hypotensive and vasorelaxant activities of *Cordyceps sinensis* - Life Sci. 66, 1369-1376, 2000
- Cube, H. von: Pilzsammelsurium - Heimeran Verlag, München 1966
- Berndt, S.: Puppenkernkeule (Pilz des Jahres 2007) - Mitteilungen Nat. Verein Paderborn e.V., 49-51, 2006
- Bresinsky, A.: Kernkeulen im Einsatz - Tintling 40, 11-16, 2004
- Henning, B.: Erdsterne (*Geastraceae*) - in: Handbuch für Pilzfreunde, Band 2, 116-137, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1971
- Hodge, K.T. Krasnoff, S.B., Humber R.A.: *Tolyocladium inflatum* is the anamorph of *Cordyceps subsessilis* - Mycologia 88, 715-719, 1996
- Hsu, C.C. u. Mitarb.: In vivo und in vitro stimulatory effects of *Cordyceps sinensis* in testosterone production in mouse Leydig cells - Life Sci. 73, 2127 - 2136, 2003
- Krieglsteiner, G.J.: Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands,
Band 1 Ständerpilze, Teil A. Nichtblätterpilze
Band 1 Ständerpilze, Teil B. Blätterpilze
Ulmer, Stuttgart, 1991
- Krieglsteiner, G.J.: Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands, Band 2 Schlauchpilze
Ulmer, Stuttgart, 1993
- Montag, K.: Speisegiftpilze - Tintling 16, 18-25, 1999
- Runge, A.: Die Pilzflora Westfalens - Abh. Landesmuseum Naturkunde (Münster) 43, 1-135 (1981)
- Runge, A.: Neue Beiträge zur Pilzflora Westfalens - Abh. Landesmuseum Naturkunde (Münster) 48, 1-99, 1986
- Schilling, A. u. P. Dobbitsch: Pilzkartierung 2000 Online <http://brd.pilzkartierung.de/2000>, 2004, 2006
- Sonneborn, J. u. W.: Mehrjährige Beobachtungen der Pilzflora in den Waldgesellschaften des Ochsenberges in Bielefeld - 25. Bericht Nat. Ver. Bielefeld, 201-224, Selbstverlag, 1981
- Sonneborn, I., Sonneborn, W. und Siepe, K.: Rote Liste der gefährdeten Großpilze (*Makromyceten*) in Nordrhein-Westfalen. 2. Fassung. - In: LÖBF NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung - LÖBF-Schriftenr. 17, 259-294, 1999
- Winkler, D.: Der Tibetische Raupenpilz: *Yartsa Gunbu* - Tintling 52, 39-43 (2007)
- Winterstein, D.: *Cordyceps* (Kernkeulen) - Gourmets im Pilzreich - Tintling 25, 24-30, 2001

Veränderungen im Artenspektrum epiphytischer* Flechten im Eggegebirge seit 1900

von Prof. Dr. Georg Masuch, Naturwissenschaftlicher Verein Paderborn e.V.

1. Einleitung

Flechten sind eine dauerhafte, sich selbst erhaltende Gemeinschaft (Assoziation) von Pilzen (Mycobionten) und Algen oder Cyanobakterien (Photobionten). Sie besitzen die Fähigkeit, extreme Standorte zu besiedeln und widrige Lebensbedingungen zu überstehen. Corticole Arten besiedeln die Borke von Baumstämmen und -stümpfen. In der Regel haben Flechten spezifische Standortansprüche, sowohl was Substrat-eigenschaften als auch abiotische Umweltbedingungen wie Luftfeuchte, Licht, Regen, Nährstoffversorgung angeht. Manche Flechten tolerieren "saure" Borken, sie sind acidophytisch, andere benötigen Borken mit neutralem oder basischem pH-Wert, sie sind neutro- bzw. basiphytisch. Eutrophe Substrate enthalten reichliche Nährstoffe, sie werden als nitrophytisch bezeichnet wegen des höheren Stickstoffgehaltes. Flechten sind wegen ihrer Sensitivität gegenüber Luftschadstoffen und ihrer über Jahrzehnte verlaufenden Wachstumsphase empfindliche Bioindikatoren für eine kontinuierliche Überwachung der Umweltqualität (HAWKSWORTH 1971). Sie sind dazu geeignet, weil sie keine Schutzvorrichtungen gegen das Eindringen gasförmiger Immissionen und gelöster Schadstoffe aufweisen und schädigende Substanzen in geringen Konzentrationen anreichern können. Verschiedene Arten zeichnen sich durch unterschiedliche Sensitivität gegenüber Schadstoffen aus (HAWKSWORTH und ROSE 1970). Dadurch verrät das Artenspektrum an Flechten die längerfristige Belastung bzw. Erholung eines Standortes.

2. Material und Methoden

2.1 Datenmaterial von Baruch um die Jahrhundertwende 1900

In den Aufzeichnungen von Dr. Maximilian BARUCH (1901, 1902, 1903, 1905, 1914) sind 32 epiphytische Rindenflechten aufgeführt worden, die im Eggegebirge um 1900 vorkamen. Davon sind 21 Arten als Herbarbelege in den Jahren 1897 bis 1901 gesammelt worden, die uns in der Sammlung BARUCH noch heute im Naturkundemuseum im Marstall zur Verfügung stehen. In das Herbarium ist noch eine weitere Art aufgenommen worden, so dass wir von 33 Arten für einen Vergleich mit den Jahren 1983/84 und 2000 ausgehen können. Außerhalb des Untersuchungsgebietes im Eggegebirge sind im Paderborner Land noch weitere 21 Arten epiphytischer Rindenflechten aufgeführt worden, die allerdings nicht für den Vergleich mit dem Waldgebiet des Eggegebirges herangezogen wurden. Sowohl in den Veröffentlichungen BARUCHs als auch auf den Begleitzetteln für die Herbarbelege sind neben den Artnamen auch der Fundort und die Art des Trägerbaumes notiert worden, bei den Herbarbelegen auch das Sammeldatum. Begleitende Arten wurden nicht genannt; auf den Herbarbelegen sind sie nur selten vertreten, so dass keine Angaben über die Geselligkeit der Flechten möglich sind. BARUCH wählte seine Schwerpunkte für die Flechtensammlungen im Stadtwald und Forst Horn, im Staatsforst Paderborn und Altenbeken, im Stadtwald Driburg, im Schwaneyer Forst und im Forst Neuenheerse.

* Epiphyten = Aufsitzerpflanzen (Pflanzen, die auf anderen Pflanzen wachsen)

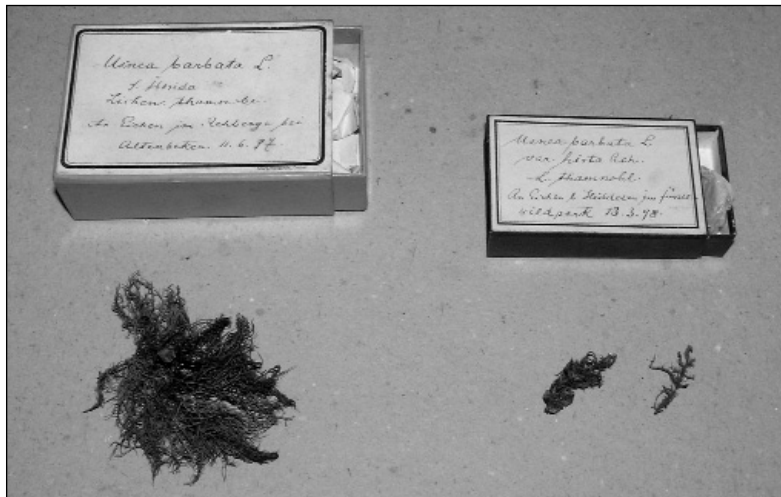


Abb.1: Bartflechten *Usnea florida* (links) und *Usnea hirta* (rechts); Sammlungs-Exemplare aus dem Flechtenherbarium von Dr. Maximilian Baruch. Diese Flechten-Arten finden sich heute nicht mehr im Untersuchungsgebiet (siehe Tab.1)

Als Trägerbäume für die epiphytischen Flechten wurden genannt: Eiche, Buche, Hainbuche, Rosskastanie, Birke, Esche und Eberesche. Es ist davon auszugehen, dass die Flechtenflora auf Baumborken im Eggegebirge mit 33 Arten nicht umfassend beschrieben ist. Ergänzende Angaben stehen uns jedoch nicht zur Verfügung.

2.2 Feldarbeit in den Jahren 1983/84

Um die Veränderungen der epiphytischen Flechtenflora seit 1900 zu erfassen, wurde das von BARUCH beschriebene Gebiet im Eggegebirge in den Jahren 1983/84 nochmals von MASUCH (1988) untersucht. Dazu wurden die von BARUCH genannten Standorte wieder aufgesucht. Identische Bäume konnten verständlicherweise nicht wieder gefunden werden. Das Baumartenspektrum ist allerdings beibehalten worden, um die Substratgleichheit zu sichern. Daher fehlen in den Neuaufnahmen einige Krustenflechten, die auf Fichtenborke siedeln. Von dieser Baumart fehlen uns entsprechende Angaben von 1900. Die Einordnung der Flechtenarten nach Aciditäts- und Nitrophie- (Eutrophie-)stufen erfolgte nach den Angaben von WIRTH (1980) sowie KIRSCHBAUM und WIRTH (1995).

2.3 Feldarbeit in den Jahren 1999/2000

In den Jahren 1999 und 2000 sind die von BARUCH beschriebenen Standorte nochmals im Rahmen einer Diplomarbeit von SIMON (2000) auf epiphytische Flechten untersucht worden. Es wurden Trägerbäume ausgewählt, die sich in der Nähe der Standorte befanden, die von Baruch genannt worden waren: 219 Exemplare von Stieleichen (*Quercus robur*), 11 Exemplare von Eschen (*Fraxinus excelsior*), je 4 Exemplare von Birken (*Betula pendula*) und Rotbuchen (*Fagus sylvatica*), 3 Exemplare von Lärchen (*Larix decidua*), und je 1 Exemplar von Pappel (*Populus spec.*) und Weide (*Salix spec.*).

3. Ergebnisse

3.1 Verändertes Artenspektrum von 1900 bis 1983

BARUCH hat um 1900 Belege von 33 Arten epiphytischer Flechten im Eggegebirge gesammelt. In den Jahren 1983/84 konnten 20 Arten von MASUCH (1988) nachgewiesen werden (Tab.1). Nur sechs Arten sind den Aufnahmen von 1900 und 1983/84 gemeinsam. Seit 1900 sind 27 von 33 Arten ausgefallen; 14 neue Arten haben sich angesiedelt.

Neutrophytische Arten, die neutrale Substrate (um pH 7,0) besiedeln, und subneutrophytische Arten, die auf schwach sauren Substraten (pH 7,0 bis 5,7) wachsen, sind seit 1900 im Eggegebirge ausgefallen: *Xanthoria parietina*, *Lecanora hageni*, *Parmelia acetabulum*, *Parmelia tiliacea*, *Opegrapha rufescens*, *Lecanora allophana*, *Collema nigrescens*, *Ramalina farinacea*, *Lecidella elaeochroma*. Bei diesen verschwundenen Flechtenarten ist die Versauerung der Substrate der entscheidende Grund für ihren Ausfall. BARKMANN (1958) gibt für die Borke der Stieleiche einen durchschnittlichen pH-Wert von 4,5 an, wir haben im Jahre 1984 im Eggegebirge einen Durchschnittswert von pH 3,17 gemessen.

Acidophytische Arten, die saure (pH 5,0) bis extrem saure Substrate (pH 3,3) besiedeln, sind bei der Überprüfung in den Jahren 1983/84 im Eggegebirge neu festgestellt worden: *Cladonia chlorophaea*, *Cladonia digitata*, *Lepraria incana*, *Cladonia coniocraea*, *Platismatia glauca*, *Hypocenomyce scalaris*, *Lecanora conizaeoides*, *Lecidea aeruginosa*.

Anitrophytische und mäßig nitrophytische Arten, die nicht eutrophierte bis mäßig eutrophierte Substrate besiedeln, sind im Eggegebirge von 1900 bis 1983/84 verschwunden: *Usnea florida*, *Pertusaria multipuncta*, *Phlyctis agelaea*, *Pyrenula nitida*, *Lecanora pallida*, *Evernia prunastri*, *Pseudevernia furfuracea*, *Ramalina farinacea*, *Ramalina fraxinea*, *Usnea hirta*, *Collema nigrescens*, *Lobaria pulmonaria*, *Phlyctis argena*, *Lecanora subfuscata*.

Nitrophytische Arten, die eutrophierte Baumborken besiedeln und um das Jahr 1900 nicht im Eggegebirge nachgewiesen wurden, konnten in den Jahren 1983/84 als Neubesiedler festgestellt werden: *Parmelia sulcata*, *Physcia adscendens / tenella*, *Physconia grisea*, *Lecanora conizaeoides*.



Abb.2: *Evernia prunastri*

Gegenüber SO₂ toxischtolerante Arten sind im Eggegebirge bei der Überprüfung 1983/84 als neue Besiedler erfasst worden: *Physconia grisea* (bis 0,060 mg/m³), *Hypocenomyce scalaris* (bis 0,070 mg/m³), *Parmelia sulcata* (bis 0,100 mg/m³), *Physcia adscendens* (bis 0,100 mg/m³), *Lepraria incana* (bis 0,125 mg/m³), *Lecanora conizaeoides* (bis 0,150 mg/m³). Diese Arten sind teilweise auch acidophytisch und nitrophytisch.

3.2 Verändertes Artenspektrum von 1983/84 bis 1999/2000

In den Jahren von 1983/84 bis 1999/2000 hat sich das Artenspektrum an epiphytischen Flechten wieder erholt. Gegenüber 20 Arten in den Jahren 1983 und 1984 wurden 1999/2000 32 Arten nachgewiesen (SIMON 2000). Damit ist die Artenmenge aus dem Jahre 1900 (33 Arten) nahezu erreicht worden (Tab.1).

Allerdings sind nur 6 in der Aufzeichnung von 1983/84 gegenüber dem Jahr 1900 verschwundenen Arten wieder in Jungexemplaren herangewachsen. Besonders die anitrophytischen Strauchflechten *Evernia*, *Ramalina* und *Pseudevernia* kehren ver-

Tab.1: Vergleich der Artenlisten epiphytischer Flechten im Eggegebirge

nach den Aufnahmen von BARUCH (1900), MASUCH (1983/84) und SIMON (1999/2000)

Flechtenfunde 1900	Flechtenfunde 1983/84	Flechtenfunde 1999/2000
<u>Bartflechten</u>		
<i>Usnea florida</i>	-	-
<i>Usnea hirta</i>	-	-
<i>Bryoria implexa</i>	-	-
-	-	<i>Usnea filipendula</i>
-	-	<i>Bryoria fuscescens</i>
<u>Strauchflechten</u>		
<i>Evernia prunastri</i>	-	<i>Evernia prunastri</i>
<i>Ramalina farinacea</i>	-	<i>Ramalina farinacea</i>
<i>Ramalina fraxinea</i>	-	-
<i>Pseudevernia furfuracea</i>	-	<i>Pseudevernia furfuracea</i>
<u>Becherflechten</u>		
-	<i>Cladonia chlorophaea</i>	<i>Cladonia chlorophaea</i>
-	<i>Cladonia coniocraea</i>	<i>Cladonia coniocraea</i>
-	<i>Cladonia digitata</i>	<i>Cladonia digitata</i>
-	<i>Cladonia fimbriata</i>	<i>Cladonia fimbriata</i>
-	<i>Cladonia floerkeana</i>	-
-	-	<i>Cladonia macilenta</i>
<i>Cladonia squamosa</i>	-	<i>Cladonia squamosa</i>
<u>Laubflechten</u>		
<i>Anaptychia ciliaris</i>	-	-
<i>Collema nigrescens</i>	-	-
-	<i>Hypocenomyce scalaris</i>	<i>Hypocenomyce scalaris</i>
<i>Hypogymnia physodes</i>	<i>Hypogymnia physodes</i>	<i>Hypogymnia physodes</i>
-	-	<i>Hypogymnia tubulosa</i>
<i>Lobaria pulmonaria</i>	-	-
<i>Parmelia acetabulum</i>	-	<i>Parmelia acetabulum</i>
-	-	<i>Parmelia glabratula</i>
<i>Parmelia olivacea</i>	-	-
<i>Parmelia saxatilis</i>	<i>Parmelia saxatilis</i>	<i>Parmelia saxatilis</i>
-	<i>Parmelia sulcata</i>	<i>Parmelia sulcata</i>
<i>Parmelia tiliacea</i>	-	-
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	<i>Parmeliopsis ambigua</i>
-	<i>Physcia adscendens</i>	<i>Physcia adscendens</i>
-	-	<i>Physcia caesia</i>
-	<i>Physconia grisea</i>	-
<i>Physcia stellaris</i>	-	-
-	-	<i>Phaeophyscia orbicularis</i>
-	<i>Platismatia glauca</i>	<i>Platismatia glauca</i>
-	-	<i>Xanthoria candelaria</i>
<i>Xanthoria parietina</i>	-	<i>Xanthoria parietina</i>
-	-	<i>Xanthoria polycarpa</i>
<u>Krustenflechten</u>		
<i>Buellia punctata</i>	<i>Buellia punctata</i>	<i>Buellia punctata</i>
<i>Graphis elegans</i>	-	-
<i>Graphis scripta</i>	<i>Graphis scripta</i>	-
-	-	<i>Calicium viride</i>
-	-	<i>Candelariella xanthostigma</i>
<i>Lecanora allophana</i>	-	-
-	<i>Lecanora conizaeoides</i>	<i>Lecanora conizaeoides</i>
-	-	<i>Lecanora expallens</i>
<i>Lecanora hageni</i>	-	-
<i>Lecanora pallida</i>	-	-
<i>Lecanora subfuscata</i>	-	-
-	<i>Lecanora varia</i>	-
-	<i>Lecidea aeruginosa</i>	-
<i>Lecidella elaeochroma</i>	-	-
-	<i>Lepraria incana</i>	<i>Lepraria incana</i>
<i>Opegrapha rufescens</i>	-	-
<i>Pertusaria multipuncta</i>	-	-
<i>Pertusaria pertusa</i>	<i>Pertusaria pertusa</i>	-
<i>Phlyctis agelaea</i>	-	-
<i>Phlyctis argena</i>	-	-
<i>Pyrenula nitida</i>	-	-

einzelnt in das Eggegebirge zurück. Auch die seltenen Funde von *Usnea filipendula* und *Bryoria fuscescens* zeigen eine anfängliche Rückkehr der empfindlichen Bart- und Strauchflechten.

Gegenüber 1900 sind 22 Arten Neubesiedler, von denen 10 Arten auch schon 1983/84 nachgewiesen wurden (Tab.1). Von den letzteren zählen 7 Arten zu den acidophytischen Flechten mit erhöhter Säureverträglichkeit (pH-Bereiche von 5,6 - 3,3): *Cladonia chlorophaea*, *Cladonia digitata*, *Lepraria incana*, *Cladonia coniocraea*, *Platismatia glauca*. Die übrigen drei Arten sind ebenfalls ziemlich säureertragend und zählen zusätzlich zu den gegenüber SO₂ toxisoleranten und nitrophytischen Flechten: *Parmelia sulcata* (pH 4,9 - 5,6), *Physcia adscendens* (pH 5,7 - 6,5) und *Lecanora conizaeoides* (pH 3,4 - 4,0).

In den Aufzeichnungen aus den Jahren 1999/2000 sind 12 der epiphytischen Flechtenarten Neubesiedler, die um 1900 und 1983/84 noch nicht nachgewiesen waren. Sie lassen sich in drei Indikatorgruppen einteilen (Tab.2).

Einerseits gibt es Arten, die nur eine geringe Eutrophierung ertragen, aber auf saurem Substrat (pH 4,1-5,6) siedeln können: *Usnea filipendula*, *Bryoria fuscescens*, *Cladonia macilenta*, *Hypogymnia tubulosa*, *Parmelia glabratula*, *Calicium viride*, *Candelaria xanthostigma*, *Lecanora expallens*.

Tab.2: Neubesiedler von epiphytischen Flechten in den Aufnahmen von 1999/2000 gegenüber denen aus den Jahren 1900 und 1983/84.

Nitrophiewerte: 2 = wenig eutrophiert, 7 = stark eutrophiert;

acidophytische Werte (pH-Werte der Rinde):

3 = ziemlich sauer (pH 4,1 - 4,8), 7 = subneutral (pH 5,7 - 6,5);

Toxitolanz gegenüber Luftverunreinigungen:

3 = geringe Toleranz, 8 = hohe Toleranz

(Werte nach KIRSCHBAUM und WIRTH 1995)

	Nitrophytisch	Acidophytisch	Toxitolanz
<i>Usnea filipendula</i>	2 - 3	3 - 5	3 - 4
<i>Bryoria fuscescens</i>	2	3	4
<i>Cladonia macilenta</i>		3	
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	3	3	6
<i>Parmelia glabratula</i>	3	3	5
<i>Calicium viride</i>	2 - 3	3 - 5	
<i>Candelaria xanthostigma</i>	4	5	7
<i>Lecanora expallens</i>	2 - 3	3 - 5	
<i>Physcia caesia</i>	6	6	
<i>Physcia orbicularis</i>	7	7	8
<i>Xanthoria candelaria</i>	7	6	6
<i>Xanthoria polycarpa</i>	6	6	7

Andererseits treten Arten auf, die auf eutrophiertem, nährstoffreichen Substrat wachsen können, d.h. nitrophytisch sind, aber nur subneutrales Milieu ertragen (pH 5,6 - 6,5): *Physcia caesia*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Xanthoria candelaria*, *Xanthoria polycarpa*.

Allen Arten kann man zugestehen, dass sie mittelmäßig bis ziemlich toxtolerant gegenüber gasförmigen Immissionen sind.

4. Diskussion

Flechten sind Bioindikatoren der Luftqualität. Bioindikatoren zeigen die biotischen und abiotischen Standortfaktoren in biologischen Systemen an (RABE 1982). Aufgrund des Fehlens regulatorischer Mechanismen zur Steuerung des Wasserhaushaltes und des Gasstoffwechsels sind Flechten den Immissionen von Schadstoffen und Nährstoffen durch Regen, Luftfeuchte, Wind und Staubflug über lange Zeiträume fast schutzlos ausgesetzt. Sie nehmen die Vielzahl dieser Stoffe über Luftfeuchte und Regenwasser auf und akkumulieren sie nach Verdunstung des Wassers im Hyphengeflecht. Aus der Erkenntnis, dass Luftverunreinigungen das Flechtenwachstum und die Artenzusammensetzung an belasteten Standorten beeinflussen, kann man auch den Umkehrschluss ziehen, dass eine veränderte Flechtenflora und -vegetation eine schadstoffbelastete Atmosphäre anzeigt. Flechtengemeinschaften integrieren die Standortbedingungen über einen langen Zeitraum, in dem sie auf ihrem Substrat siedeln. Damit stellen sie ein passives Monitoring der Standort-Bedingungen dar (MASUCH 1993). Je nach der Flechtenart gibt es z.B. eine positive Korrelation zwischen der Schwefeldioxid-Belastung der Atmosphäre und dem Schwefelgehalt der Flechtenthalli (GILBERT 1973, RICHARDSON et al. 1983).

Die Ergebnisse eines passiven Biomonitorings durch Flechten nach einem Vergleich der Artenlisten aus unterschiedlichen Jahren können kontrolliert werden durch physikalische Messmethoden.

Das Landesumweltamt LUA betreibt in Nordrhein-Westfalen seit vielen Jahren stationäre Luftmessstationen zur Überwachung der Luftqualität. Das Eggegebirge gehört durch seine geographische Lage, die Barrierewirkung des Eggekamms und seine klimatischen Eigenschaften zu den stark belasteten Mittelgebirgslagen in Nordrhein-Westfalen.

Die physikalischen Messwerte der LUQS-Station Eggegebirge am Velmerstot verdeutlichen eine Abnahme der SO₂- und NO₂-Immissionen von 1983/84 bis 1999/2000, die für eine vermehrte Acidität verantwortlich sind (Tab.3). Ebenfalls rückläufig sind neben den NO₂-Immissionen auch die Schwebstoffe, die beide zur Eutrophierung beitragen. Die O₃-Belastung (Ozon) bleibt auf hohem Niveau erhalten.

Vergleicht man damit die Werte des passiven Biomonitorings, berechnet nach der durchschnittlichen Toxtoleranz der betroffenen Flechtenarten, so sind auch diese Werte von 1983/84 bis 1999/2000 leicht rückläufig, erreichen aber noch nicht den niedrigeren Wert für das Jahr 1900 (Tab.3). Je höher der Toxtoleranzwert ausfällt, desto verträglicher sind die Flechten gegenüber Luftverunreinigungen.

Sowohl die physikalischen Messwerte als auch das passive Biomonitoring belegen im Vergleich zu 1983/84 für die Jahre 1999 und 2000 eine leichte Erholung der Stresssituation.

Tab.3: Jahresmittelwerte einiger Schadstoffe im Eggegebirge.

Daten aus den Jahresberichten der LUQS-Station Eggegebirge am Velmerstot des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen; gemittelte Toxizitätswerte der Flechtenarten im Eggegebirge (berechnet nach KIRSCHBAUM und WIRTH 1995)

	1900	1983/84	1999/2000
SO ₂		0,038 mg/m ³	< 0,010 mg/m ³
NO ₂		0,021 mg/m ³	0,012 mg/m ³
O ₃		0,042 mg/m ³	0,056 mg/m ³
Schwebstoffe		0,039 mg/m ³	0,028 mg/m ³
Mittlere Toxizität	5,24	7,25	6,57

Bestätigt werden die Ergebnisse des passiven durch das aktive Biomonitoring, das über den Zeitraum jeweils eines Jahres mit der exponierten Flechte *Hypogymnia physodes* durchgeführt wurde (ARNDT et al. 1987).

Während die Absterberate der Flechtenthalli im Messjahr 1985 bei 72% lag, reduzierte sie sich im Jahr 1988 auf 12% und 1999 auf 2%.

Mit der geringen Absterberate der toxisch-toleranten Laubflechte *Hypogymnia physodes* (Abb.3) ist noch keine saubere Luft im Eggegebirge angezeigt (vgl. Ozon-Werte). Vielmehr zeigt sich eine Besserung der 1983/84 sehr toxischen Schadstoffkonzentration der Luft ab.

Auch RABE et al. (1985) berichten, dass eine Verbesserung der Luftqualität im Ruhrgebiet zu einer Wiederbesiedlung durch Flechten geführt hat.



Abb.3: *Hypogymnia physodes*

Acidifizierung des Substrates und Eutrophierung der Borke sind die beiden Hauptkomponenten, die im Eggegebirge zu einer Verarmung und einseitigen Ausrichtung der Flechtenflora von 1900 bis 1983/84 geführt haben (MASUCH, 1988).

Zu ähnlichen Schlussfolgerungen kommt VAN DOBBEN (1983) in seinen vergleichenden Untersuchungen über die Veränderungen der Flechtenflora in der Umgebung von 's-Hertogenbosch in den Niederlanden seit 1900.

5. Literatur

- ARNDT, U., NOBEL, B. SCHWEIZER, B.: Bioindikatoren: Möglichkeiten, Grenzen und neue Erkenntnisse. Stuttgart 1987.
- BARKMAN, J.J.: Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen (Niederlande) 1958.
- BARUCH, M.: Aus der Kryptogamen-Flora von Paderborn. II. Flechten.-
Jahresber. Westf. Prov.-Verein Kunst u. Wiss., Bot. Sekt. 29, 61-75, 1901.
- BARUCH, M.: Aus der Kryptogamen-Flora von Paderborn. II. Flechten.-
Jahresber. Westf. Prov.-Verein Kunst u. Wiss., Bot. Sekt. 30,95-100, 1902.
- BARUCH, M.: Aus der Kryptogamen-Flora von Paderborn. II. Flechten.-
Jahresber. Westf. Prov.-Verein Kunst u. Wiss., Bot. Sekt. 31, 275,1903.
- BARUCH, M.: Aus der Kryptogamen-Flora von Paderborn. II. Flechten.-
Jahresber. Westf. Prov.-Verein Kunst u. Wiss., Bot. Sekt. 33, 105-107,1905.
- BARUCH, M.: Aus der Kryptogamen-Flora von Paderborn. II. Flechten.-
Jahresber. Westf. Prov.-Verein Kunst u. Wiss., Bot. Sekt. 42, 205-206, 1914.
- GILBERT, O.L.: Lichens and air pollution. In: AHMADJIAN, V., HALE, M.E. (Hrsg.): The Lichens, S. 443-472, New York 1973.
- HAWKSWORTH, D.L.: Lichens as litmus for air pollution: a historical review.
Intern. J. Environmental Studies 1, 281-296, 1971.
- HAWKSWORTH, D.L., ROSE, F.: Qualitative scale for estimating sulphur dioxide air pollution in England and Wales using epiphytic lichens. Nature, London, 227, 145-148, 1970.
- KIRSCHBAUM, U., WIRTH, V.: Flechten erkennen, Luftgüte bestimmen. Stuttgart 1995.
- LANDESUMWELTAMT (LUA) NRW: TEMES und LUQS Jahresberichte 1995-1998. Daten des aktiven Monitoring mit Hypogymnia physodes an Luftmessstation Egge, 1985-1999.
- MASUCH, G.: Veränderungen der epiphytischen Flechtenflora im Eggegebirge seit 1900.
Acta Biol. Benrodis 1, 7-17, 1988.
- MASUCH, G.: Biologie der Flechten. Heidelberg, Wiesbaden 1993.
- RABE, R.: Der Nachweis von Luftverunreinigungen über Wirkungen durch Bioindikatoren.
Forum Städte-Hygiene 33,15-21,1982.
- RABE, R., WIEGEL, H.: Wiederbesiedlung des Ruhrgebietes durch Flechten zeigt Verbesserung der Luftqualität an. Staub, Reinhaltung Luft 45, 124-126. 1985.
- SIMON, W.: Epiphytische Flechtenflora im Eggegebirge, ihre Veränderung seit 1900 und ihre Aussagekraft für die Luftqualität im Südlichen Teutoburger Wald.
Diplomarbeit Univ. Paderborn, Abt. Höxter. 2000.
- VAN DOBBEN, H.F.: Changes in the epiphytic lichen flora and vegetation in the surroundings of 's-Hertogenbosch (The Netherlands) since 1900. Nova Hedwigia 37, 891-719.1983.
- WIRTH, V.: Flechtenflora. Stuttgart 1980.

Kleine Säugetiere im Paderborner Land

von Dr. Henning Vierhaus, Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V.

Der Kreis Paderborn liegt auf der Grenze zwischen Westfälischer Bucht und dem Mittelgebirgszug, der Egge. Folgt man gar der Einteilung Mitteleuropas durch die Europäische Union in ihrer Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (MUNLV 2007), dann gehört das Kreisgebiet zu einem wesentlichen Teil zur "Atlantischen Region", der Osten aber zur "Kontinentalen Region". Spiegelt sich diese landschaftliche Lage auch in der Säugetierfauna des Kreisgebietes wider? Oder in welchem Maße haben weitere geografische Eigenschaften, wie die Siedlungsfläche Paderborns, der Gewässerreichtum im Nordwesten des Kreises, die Höhlen und Stollen der Egge oder die agrarisch intensiv genutzte Paderborner Hochfläche Einfluss auf das Vorkommen einzelner Arten?

Von den fast 60 im weiteren Umkreis von Paderborn lebenden Säugetierarten sollen hier nur die kleinen Vertreter, die sogenannten Kleinsäuger betrachtet werden. Zu ihnen gehören die Spitzmäuse und der Maulwurf, alle Fledermäuse sowie die Mehrzahl der Nagetiere. Auch die kleinen Raubtiere, Mauswiesel und Hermelin, sind hier einzuschließen.

Es sind maximal 45 kleine Säugetierarten, mit denen in der Egge und dem östlichen Teil der Westfälischen Bucht zu rechnen ist und 37 von ihnen gehören zum festen Bestand der lokalen Fauna.

Viele dieser Säuger sind flächig verbreitet, ohne dass sich ein geografischer Bezug erkennen lässt. Das gilt für den **Maulwurf** (*Talpa europaea*), dessen Anwesenheit sich durch seine Hügel verrät. Er ist nur auf zum Graben geeignete Böden angewiesen, die sich in der freien Landschaft, im Wald und in den Gärten von Dorf und Stadt finden.

Zwerg-, Wald- und Schabrackenspitzmaus (*Sorex minutus*, *S. araneus* und *S. coronatus*) sind sogenannte Rotzahnspezmause. Sie können im gesamten Kreisgebiet - von Jahr zu Jahr in wechselnder Häufigkeit - nachgewiesen werden. Allerdings lassen sich diese Tiere kaum beobachten, da sie sich selten aus der Deckung der Bodenstreu oder der von ihnen bewohnten Spalten und Löcher des Untergrundes

begeben. Nur die Untersuchung von Eulengewöllen ermöglicht einen Einblick in die Bestände dieser kleinen bis sehr kleinen Säugetiere.



Abb. 1:
Die Zwergspitzmaus, unser kleinstes heimisches Säugetier, wiegt nur knapp 4 Gramm.

Die **Wasserspitzmaus** (*Neomys fodiens*), die ebenfalls zu den rotzähnigen Arten gehört, lebt überall da, wo Bäche, Flüsse, Seen und Teiche mit einer reichen Wirbellosenfauna ihr bei den Tauchgängen eine erfolgreiche Nahrungssuche versprechen. Auch die **Hausspitzmaus** (*Crocidura russula*), eine weißzähnige Art, ist eine der überall nachweisbaren Insektenfresser. Allerdings hat sie eine Vorliebe für den Siedlungsbereich, und im Winter wandert sie gerne in Häuser ein, wo sie dann auf Spinnen- und Asseljagd geht.

Die Verbreitung der Mehrzahl der zu den Nagetieren zählenden richtigen Mäuse wird ebenfalls nicht erkennbar von den geografischen Gegebenheiten des Kreises Paderborn bestimmt. So lebt die zu den Langschwanzmäusen gehörende, ökologisch sehr anpassungsfähige **Waldmaus** (*Apodemus sylvaticus*) genauso gut auf Feldern wie im Wald und als hervorragend kletternde Art besiedelt sie auch Dachböden, wenn diese etwa über Wilden Wein erreichbar sind. Die etwas anspruchsvollere, sehr ähnliche **Gelbhalsmaus** (*Apodemus flavicollis*) ist schon immer Bewohner ganz Ost-Westfalens gewesen, hat aber erst in den zurück liegenden drei Jahrzehnten ihr Areal bis zur niederländischen Grenze vorschieben können.

Flächig verbreitet, aber aufgrund ihrer Lebensraumsansprüche nicht überall anzutreffen, ist die **Zwergmaus** (*Micromys minutus*). Sie lebt in Hochgrasbeständen in Gewässernähe wie auch auf feuchten Waldlichtungen, wo sie ihre Kugelnester zwischen die Halme etwa von Rohrglanzgras einflechtet.

Sämtliche Wühlmausverwandten, die man aus dem Kreis Paderborn kennt, können, sobald der Lebensraum den verschiedenen Arten zusagt, überall angetroffen werden. Die **Feldmaus** (*Microtus arvalis*), wohl das häufigste Säugetier Westfalens, lebt vorzugsweise auf offenen Flächen mit niedriger, grasiger Vegetation, kann aber in Jahren mit Massenvermehrung auch Areale besiedeln, die nicht ihrem Optimalhabitat entsprechen. Aufgrund ihrer Allgegenwart und zeitweisen Häufigkeit stellen Feldmäuse für viele Raubtiere, Eulen und Greifvögel das "Grundnahrungsmittel" dar, und die Bestandsdichte etwa von Turmfalke, Mäusebussard und Schleiereule wird entscheidend durch die Menge der Feldmäuse bestimmt. So hatten diese Arten 2007, einem (Feld-) Mäusejahr in Westfalen, einen besonders guten Bruterfolg.

Rötelmäuse (*Myodes glareolus*), die Gebüsch und Wald lieben, sowie die Hochstaudenfluren bevorzugenden **Erdmäuse** (*Microtus agrestis*) zählen gleichfalls zu den kreisweit verbreiteten Nagern, wie auch die deutlich größeren **Schermäuse** (*Arvicola scherman*, bisher *A. terrestris*). Für den Westfalen sind letztere die eigentlichen Wühl-

mäuse, die vom Gärtner verfolgt werden, weil sie z.B. junge Obstbäume durch Wurzelfraß absterben lassen können.

Von der **Kleinwühlmaus** (*Microtus subterraneus*) (Abb.2) kennt man nur wenige Nachweise aus der Region. Dennoch darf man annehmen, dass die vorwiegend unter der Erde lebende Art überall im Kreis vor-



Abb.2:

Die seltene Kleinwühlmaus bekommt man nur ausnahmsweise lebend zu sehen.

kommt. Wahrscheinlich unterliegt sie einem starken Konkurrenzdruck durch die Feldmaus und wird nur dort ausreichende Bestände entwickeln können, wo die etwas kräftigere Verwandte keine Rolle spielt.

Der **Bisam** oder die "Bisamratte" (*Ondatra zibethicus*) gehört mit über 1 kg Gewicht eigentlich nicht zu den Kleinsäugetieren. Da sie aber eine echte Wühlmausverwandte ist, sei sie hier genannt. Dieses Pelztier aus Nordamerika wurde 1905 bei Prag freigelassen und hat sich seitdem über ganz Mitteleuropa ausgebreitet. Im Kreis Paderborn, den sie bereits Anfang der 1960er Jahre erreichte, kann sie heute an praktisch allen Gewässern beobachtet werden. Bis vor wenigen Jahren wurde die Art sogar als Schädiger von Dämmen entlang der Bäche und Flüsse offiziell verfolgt.

Schließlich sind auch **Eichhörnchen** (*Sciurus vulgaris*) und die beiden Wieselarten als Bewohner des gesamten Kreisgebietes anzusehen, deren spezielles Vorkommen nur durch das jeweilige Nahrungsangebot bestimmt wird. So leben Eichhörnchen auch in Dörfern und in Stadtrandgebieten, wenn dort fruchtende Bäume stehen, die die Tiere das Jahr über mit ihren Zapfen oder Nüssen versorgen. Und die sicherlich nie hohe Dichte der Raubtiere **Hermelin** (*Mustela erminea*) und **Mauswiesel** (*Mustela nivalis*) hängt ganz entscheidend von der Häufigkeit ihrer Hauptbeute, den Mäusen ab.

Wendet man sich aber den Bilchen oder Schlafmäusen zu, ändert sich das Bild. Alle drei im Kreisgebiet lebenden Arten fehlen in der Ebene. Der **Siebenschläfer** (*Glis glis*), der mit seinem buschigen Schwanz wie ein kleines, graues Eichhörnchen aussieht, lebt in der Egge und in den Wäldern des südlichen Kreisgebietes. Bei diesem Verbreitungsmuster bleibt offen, was die Tiere hindert, Wälder in der Westfälischen Bucht zu besiedeln. Der nachtaktive Nager kann in manchen Jahren recht häufig werden und dringt hin und wieder in waldnahe Häuser ein, wo er dann durch seine Geräusche schon mal für Besorgnis bei den offiziellen Bewohnern des Hauses sorgt. Auch kann man dem Siebenschläfer bei herbstlichen Kontrollen von Nistkästen begegnen, genauso wie der kleineren Verwandten, der **Haselmaus** (*Muscardinus avellanarius*; Abb.3). Dieses reizende Nagetier verschwindet zu dem lang andauernden Winterschlaf in den Boden, so dass Meldungen über Haselmäuse in Vogelnistkästen, die im Januar gereinigt wurden, nicht begründet sind. Vielmehr dürfte es sich dann bei im Kasten beobachteten Tieren um Wald- oder Gelbhalsmäuse handeln.



Abb.3:
Eine völlig lethargische Haselmaus in einer Kinderhand. Das Tier wurde bei einer herbstlichen Kontrolle von Nistkästen in der Egge gefunden.

Die dritte Schläferart, die für den Kreis Paderborn nachgewiesen ist, ist der **Gartenschläfer** (*Eliomys quercinus*). Dieser durch eine Gesichtsmaske gekennzeichnete Bilch ist zwar ein Tier des Süderberglandes, allerdings gibt es auch einen alten Nachweis aus dem Raum Salzkotten, vielleicht sogar aus Paderborn (REHAGE 1984), und ein aktueller Fund in Lippstadt zeigt, dass die Art nicht ganz so an Mittelgebirge gebunden sein könnte, wie Siebenschläfer und Haselmaus. Sicherlich ist der Gartenschläfer die seltenste der drei Bilch-Arten im Kreis Paderborn. Dem Autor sind außer den bei REHAGE (1984) genannten Fundorten - Salzkotten und Haaren - noch neuere Feststellungen aus Oberntudorf durch H.-R. Möller und bei Wünnenberg durch D. Hülshoff bekannt geworden. Bei Nachweisen von Bilchen außerhalb des bekannten Vorkommens muss allerdings immer bedacht werden, dass es sich vielleicht um aus Terrarien entkommene Tiere handelt oder aber dass winterschlafende Exemplare durch Transport von Erde oder Pflanzenmaterial verfrachtet wurden.

Zwei weitere Kleinsäugerarten, die in Westfalen weitgehend fehlen, kennt man aus dem Paderborner Raum. Die östlich verbreitete **Brandmaus** (*Apodemus agrarius*) kommt im ganzen Kreis Höxter wie auch im Großteil des Kreises Lippe vor und erreicht mit Funden bei Schlangen und Grevenhagen unser Gebiet. Es wäre eine reizvolle Aufgabe zu prüfen, ob auch heute noch die mit einem schmalen schwarzen Rückenstreifen markant gekennzeichnete Mäuseart das von PREYWISCH (1984) beschriebene Areal besiedelt oder ob sie sogar im Kreis Paderborn vorkommt.

Die **Feldspitzmaus** (*Crocidura leucodon*), die als eine warme und kontinentale Klimabedingungen liebende Art angesehen wird, hat dagegen im behandelten Gebiet ein stabiles Vorkommen, während weiter westlich die über Gewölleuntersuchungen erbrachten Nachweise spärlicher werden oder ganz fehlen.

Die **Wanderratte** (*Rattus norvegicus*) hätte bereits unter den Arten genannt werden können, die flächendeckend verbreitet sind. Sie ist eine gar nicht so kleine Kleinsäugerart, die in ihrem Vorkommen prinzipiell auf Siedlungsgebiete beschränkt ist. Nur dort wo wir Menschen diesen Nagern ein günstiges Nahrungsangebot schaffen, lebt die Wanderratte. Das mögen Gewässer im Stadtgebiet sein, wo Enten regelmäßig gefüttert werden, Schulhöfe, auf denen Pausenbrote achtlos weggeworfen wurden, Abwasserkanäle mit noch manch nahrhaften Brocken und landwirtschaftliche Betriebe, die ein Paradies für Ratten sein können, zumal sie sich kaum völlig steril betreiben lassen. Leider dringen Wanderratten verstärkt auch in die Feldfluren vor, wo sie sich in Silagebehältern oder an reifem Mais satt fressen können. Selbst an Wildfütterungen im Wald stellen sich Wanderratten ein.

Auch die **Hausmaus** (*Mus domesticus*) ist im Freiland kaum anzutreffen, dafür um so eher auf Bauernhöfen, wo Getreide gelagert wird oder in den Futterkisten von Reitställen. Dementsprechend findet man die Art selten in den Gewöllen von Eulen, die vorzugsweise im Freien jagen.

Schließlich sei hier das **Sibirische Streifenhörnchen** oder Burunduk (*Tamias sibiricus*) genannt, das ebenfalls nur im Zusammenhang mit dem Menschen gesehen werden kann. Bei Neuenbeken existierte zumindest in den 1970er Jahren eine kleine Kolonie freilebender Tiere, die auf aus Gefangenschaft entkommenen Burunduks

zurückging. Wie lange diese Kolonie bestand oder ob dort heute noch Streifenhörnchen leben, ist nicht bekannt (BERGER 1984, G. Steinborn).

Einige Vertreter der letzten Gruppe kleiner Säugetiere, den Fledermäusen, sind in ihrem Vorkommen gleichfalls vom Menschen abhängig, auch wenn für sie die Qualität ihres Jagdgebietes mit einem ausreichenden Angebot an Insekten als Nahrung viel entscheidender ist. So quartieren sich mehrere Fledermausarten im Sommer gerne auf Dachböden großer Gebäude ein. Zu diesen gehört unsere größte Fledermaus,



das **Mausohr** (*Myotis myotis*) (Abb.4). Wenigstens zwei ihrer Wochenstuben, also Weibchengesellschaften mit Jungtieren, kennt man in der Südhälfte des Kreises. Das ist erfreulich, hatte doch die in Ost-Westfalen ehemals häufige Art in den Jahren nach dem zweiten Weltkrieg einen dramatischen Bestandseinbruch erlebt. Etwa seit 1980 geht es offensichtlich wieder aufwärts mit den Zahlen der Mausohren.

Abb.4:

Ein winterschlafendes Großes Mausohr in einer Höhle Ostwestfalens.

Auch **Breitflügel-Fledermäuse** (*Eptesicus serotinus*), die in Ortschaften zuhause sind, welche in der Westfälischen Bucht und im südlichen Kreis liegen, nehmen gerne Häuser als Tagesquartiere an. Hier verstecken sie sich oft in der Luftschicht der Außenmauern. Neben diesen recht großen Fledermäusen, die man an warmen Sommerabenden in den Parks etwa von Schloss Neuhaus oder am Rande der Dörfer gemächlich jagen sehen kann, lassen sich gerade in Siedlungsbereichen des gesamten Kreises weit öfter die kaum schwalbengroßen **Zwergfledermäuse** (*Pipistrellus pipistrellus*) (Abb.5) beobachten. Ihre Kolonien stecken vorzugsweise in Spalträumen der Außenwände von Häusern, auch hinter Schornsteinverkleidungen oder gar in Rollladenkästen. Die recht häufige Zwergfledermaus ist die Art, die Jahr für Jahr in Paderborn für Aufregung sorgt, wenn meist im August Ansammlungen von mehreren Dutzend Tieren in Kirchen oder Wohnungen eindringen. Welche Funktion dieses spätsommerliche Sammel- bzw. Schwärmverhalten der Zwergfledermaus hat, ist bis heute nicht vollständig geklärt.



Abb.5:

Eingesammelte Zwergfledermäuse, die in eine Wohnung eingeflogen waren.

Auch das **Braune Langohr** (*Plecotus auritus*) ist eine heimische Fledermaus, deren kleine Kolonien hin und wieder auf Dachböden zu finden sind.

Weitere Arten, die im Kreis Paderborn nachgewiesen sind und die zumindest in der warmen Jahreszeit in Gebäuden oder in Hohlräumen z. B. von großen und kleinen Brücken Unterschlupf suchen, sind **Fransenfledermäuse** (*Myotis nattereri*) sowie **Kleine Bartfledermäuse** (*Myotis mystacinus*) und die selteneren **Großen Bartfledermäuse** (*Myotis brandtii*). Alle genannten Fledermäuse nutzen als Tagesquartiere aber genauso gut Baumhöhlen, Spalten hinter loser Baumrinde oder Nistkästen für Vögel sowie Fledermauskästen. **Wasserfledermäuse** (*Myotis daubentonii*) (Farbbild 53, S.142), die gleichfalls natürliche wie künstliche Quartiere beziehen, lassen sich besonders im Spätsommer und Herbst über vielen Gewässern des Kreises, so auch über der Pader, beobachten, wenn sie in weiten Bögen knapp über der Wasseroberfläche auf Insektenjagd gehen.

In Vogel- und Fledermauskästen der Senne, unweit von Paderborn, ist die **Bechsteinfledermaus** (*Myotis bechsteinii*) mehrfach festgestellt worden. Dies ist eine der besonders seltenen Fledermausarten, für die laut der FFH-Richtlinie der EU Schutzgebiete auszuweisen sind.

Anders als die genannten Fledermäuse verirrt sich der **Große Abendsegler** (*Nyctalus noctula*) (Farbbild 56, S.142) nur ausnahmsweise in Gebäude, denn als typische Baumfledermaus verbringt er den Tag in ausgefaulten Baumhöhlen oder ungenutzten Spechtlöchern. Abendsegler verlassen ihr Tagesversteck bereits kurz nach Sonnenuntergang und man kann sie dann hoch in der Luft an Waldrändern oder in Gewässernähe bei ihrem rasanten Jagdflug beobachten. Typische Wochenstuben der Art sind aus Westfalen nicht bekannt, aber Männchen halten sich hier auch im Sommer auf und zum Herbst hin wandern viele weitere Abendsegler aus dem östlichen Mitteleuropa ein. Ein Teil von ihnen hält hier dann in geeigneten Bäumen Winterschlaf. Hin und wieder ist es auch im Kreis Paderborn geschehen, dass bei Forstarbeiten Winterschlafgemeinschaften dieser Art ausgesägt wurden, die dann z.T. mit viel Aufwand durch den restlichen Winter gebracht werden mussten. Bemerkenswert ist, dass größere Wintergesellschaften mit bis zu 100 Abendseglern in einem Baum im Kreis Paderborn bislang nur in Höhenlagen unter 200 m (Fürstenallee bei Schlangen, Sande und bei Ahden) festgestellt wurden, obwohl jagende Abendsegler von Frühjahr bis Herbst auch über der Egge und dem Teutoburger Wald fliegen. Offenbar bedeutet ein Überwintern in Bäumen der höheren Lagen ein größeres Risiko für die in Lethargie verfallenen Fledermäuse. Die von den Tieren gespeicherten Fettreserven reichen vermutlich häufig nicht, die länger andauernden Frostperioden der Hochlagen zu überstehen.

Der kleinere Verwandte des Großen Abendseglers ist der ehemals in Westfalen praktisch unbekannt **Kleine Abendsegler** (*Nyctalus leisleri*). Diese Art hat in den zurückliegenden Jahrzehnten sicherlich zugenommen und bereits 1990 wurde sie bei Schlangen (G. Steinborn) und Ende der 1990er Jahre bei Lichtenau und Wünnenberg (D. Hülsoff) festgestellt.

Die **Rauhautfledermaus** (*Pipistrellus nathusii*) ähnelt der Zwergfledermaus sehr. Sie führt regelmäßig Wanderungen von ihren Sommerlebensräumen östlich der Elbe bis ins südliche und westliche Mitteleuropa aber auch bis Südfrankreich durch, wo sie dann ihren Winterschlaf hält. Auf ihrem Weg dahin gelangt sie in beträchtlicher Zahl nach Westfalen, und einige Nachweise der Art liegen auch aus dem Kreis Paderborn vor (G. Steinborn, MUNLV 2007).

Von der Fledermauswelt bekommt man einen völlig anderen Eindruck, wenn man die Höhlen, Keller und verlassenen Stollen in der Egge und im Südkreis untersucht. Hier trifft man mit etwas Glück Fledermäuse an, die ihren Winterschlaf in kühlen und feuchten unterirdischen Quartieren halten wollen. Zu den bereits genannten Braunen Langohren, Mausohren, Wasser-, Fransen- und Kleinen Bartfledermäusen (Große Bartfledermause wurden bisher nur ausnahmsweise festgestellt) gesellt sich die **Teichfledermaus** (*Myotis dasycneme*). Diese mittelgroße Art, deren Wochenstuben sich in größerer Zahl in den Niederlanden aber auch in Niedersachsen befinden, wandert im Herbst bis zu den Mittelgebirgen und damit auch zur Egge, um hier in geeigneten unterirdischen Quartieren ihren Winterschlaf zu halten. So trafen wir diese Fledermaus mehrfach in einem Stollen bei Altenbeken an und in der Hohlsteinhöhle ist sie ebenfalls regelmäßiger Wintergast. Wenn auch ein wesentlicher Teil der niederländischen Teichfledermäuse bereits in den nordwestlichen Ausläufern des Teutoburger Waldes überwintert, so kommt den Quartieren im bergigen Hinterland von Paderborn dennoch eine erhebliche Bedeutung für sie und viele weitere Fledermäuse zu.

Schließlich sei auf einige Arten eingegangen, die heute nicht mehr im Kreis vorkommen oder die bislang noch nicht nachgewiesen wurden. Von der in weiten Teilen Deutschlands seit etwa 40 Jahren ausgestorbenen **Kleinen Hufeisennase** (*Rhinolophus hipposideros*) gibt es einzelne alte Nachweise auch aus dem Raum Paderborn (FELDMANN 1984). Gleiches gilt für die **Mopsfledermaus** (*Barbastella barbastellus*), von der nur eine alte Beobachtung aus der Hohlsteinhöhle existiert (GOETHE 1955). Mit einem neuerlichen Vorkommen dieser beiden Arten ist vorerst sicherlich nicht zu rechnen.

Anders allerdings sieht es mit dem **Grauen Langohr** (*Plecotus austriacus*) aus, einer nahen Verwandten der Braunen Langohrfledermaus. Diese klimatisch begünstigte Gebiete liebende Art ist im Nachbarkreis Höxter aber auch im Kreis Soest mehrfach nachgewiesen worden, und so dürfte es sich lohnen, jedes im Kreis Paderborn gefundene Langohr daraufhin zu kontrollieren, ob es sich nicht um die graue Art handelt.

Ferner ist noch die hübsche **Zweifarbfladermaus** (*Vespertilio murinus*) zu nennen. Zwar gibt es wohl noch keinen Nachweis aus dem Raum Paderborn, aber in vielen Städten Nordrhein-Westfalens ist die Art in wechselnder Häufigkeit, meist in der kalten Jahreszeit, mehrfach festgestellt worden. Offensichtlich handelt es sich jeweils um wandernde Individuen, die im Spätherbst ihre Balzflüge gerne in der Nähe hoher, innerstädtischer Gebäude veranstalten. Und so dürfte es nur eine Frage der Zeit sein, bis die Zweifarbfledermaus auch für Paderborn nachgewiesen wird.

Und schließlich darf die **Mückenfledermaus** (*Pipistrellus pygmaeus*) nicht vergessen werden. Dass es diese Fledermausart gibt, ist das Ergebnis moderner Untersuchungsmethoden, die gezeigt haben, dass neben der Zwergfledermaus auch diese bislang übersehene, äußerst ähnliche Art existiert. Aus Westfalen liegt von ihr bisher erst ein Nachweis vor. Es ist aber durchaus möglich, dass die Mückenfledermaus bislang unerkannt auch im Kreis Paderborn lebt.

Betrachtet man die Fledermäuse insgesamt, so lässt sich sagen, dass die Teile des Kreises, die zur Westfälischen Bucht gehören im Sommer sicherlich die reichere Fledermausfauna aufweisen, im Winter dagegen sind die höher gelegenen Bereiche

des Kreises aufgrund der unterirdischen Quartiere für Fledermäuse attraktiver. Für die übrigen Kleinsäuger ist festzuhalten, dass der Kreis im Vergleich mit anderen Regionen Westfalens davon profitiert, dass die Zahl der kleinen Säugetierarten von Nordwesten nach Südosten ganz allgemein zunimmt. So erreichen den Kreis Paderborn Gelbhals- und Brandmaus, Kleinwühlmaus und Feldspitzmaus, die es im Nordwesten von Nordrhein-Westfalen nicht gibt oder die wenigstens bis vor kurzem dort fehlten. Und gegenüber dem Münsterland zeichnet sich der Kreis Paderborn durch das Vorkommen der drei Schläferarten aus.

Letztendlich wissen wir über die meist im Verborgenen lebenden Kleinsäuger unserer Region immer noch herzlich wenig. Angesichts der Tatsache, dass es aus den Nachbarkreisen bereits Zusammenstellungen über die dortige Säugetierfauna gibt (GOETHE 1955, PREYWISCH 1983, STEINBORN 1992, SCHRÖDER & STEINBORN 2001), wäre es schön, wenn diese Übersicht dazu anregt, die bisher zusammen getragenen Kenntnisse zu erweitern und die säugetierkundliche Forschung auch im Kreis Paderborn voran zu treiben.

Literatur

Auf eine vollständige Dokumentation von Quellen wurde verzichtet. Viele Einschätzungen beruhen auf Erhebungen durch G. Steinborn oder gemeinsam gemachten Beobachtungen, außerdem auf Feststellungen, die D. Hülshoff speziell zu Fledermäusen gesammelt hat, sowie weiteren eigenen bzw. dem Autor zugewandten Daten.

- BERGER, M. (1984): Streifenhörnchen, Burunduk - *Tamias sibiricus* (Laxmann, 1769). in: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS: Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkd. 46 (4): 159-160.
- FELDMANN, R. (1984): Kleinhufeisennase - *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). in: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS: Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkd. 46 (4): 81-83.
- GOETHE, F (1955): Die Säugetiere des Teutoburger Waldes und des Lipperlandes. Abh. Landesmus. Naturk. Münster 17, 5-195.
- MUNLV (2007): Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen, Vorkommen, Erhaltungszustand, Gefährdungen, Maßnahmen. Düsseldorf 2007.
- PREYWISCH, K. (1983): Die Verbreitung der Wirbeltiere im Kreis Höxter. Veröff. Naturkundl. Verein Egge-Weser 1983/2, 44-108.
- PREYWISCH, K. (1984): Brandmaus - *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771). in: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS: Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkd. 46 (4): 246-252.
- REHAGE, H.-O. (1984): Gartenschläfer - *Eliomys quercinus* (Linnaeus, 1766). in: SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS: Die Säugetiere Westfalens. Abh. Westf. Mus. Naturkd. 46 (4): 163-167.
- SCHRÖDER, F.-W. & G. STEINBORN, G. (2001): Die lippischen Säugetiere. Lippischer Heimatbund, Detmold 2001.
- STEINBORN, G. (1992): Die Kleinsäuger des Truppenübungsplatzes Senne. in: Reg.-Präsident Detmold, Oberfinanzdirektion Münster, Britische Rheinarmee (Hrsg.): Truppenübungsplatz Senne - Militär und Naturschutz: p. 89-96.

Zur Stechimmenfauna (exkl. *Formicidae**) des Kreises Paderborn

von Christian Venne, Naturschutzzentrum Senne e.V. (Hövelhof)

Allgemeine Informationen zur Tiergruppe

Die bekanntesten Vertreter der Stechimmen werden von den Bienen, sozialen Faltenwespen und Ameisen repräsentiert. Diese werden mit einigen weniger populären Familien (Grabwespen, Wegwespen, Goldwespen etc.) zur Gruppe der Stechimmen zusammengefasst.

Charakteristisches Merkmal der Stechimmen ist ein Stachel, der sich im Laufe der Evolution aus dem Legebohrer der Weibchen entwickelt hat und der den männlichen Stechimmen somit fehlt. Dieser Stachel hat bei den meisten Arten Wehrfunktion oder dient zur Paralyse von Beutetieren, kann aber in manchen Fällen zusätzlich noch als Legebohrer verwendet werden (Zikadenwespen) und ist nicht selten reduziert oder ganz verloren gegangen (z.B. bei den Waldameisen).

Deutschlandweit sind bisher ca. 550 Bienen-, ca. 630 Stechwespen- und ca. 110 Ameisenarten bekannt. Unter den Stechimmen finden sich viele Arten, die aufgrund ihrer starken Anpassung einen hohen Spezialisierungsgrad aufweisen. Die folgende Auflistung gibt einen Überblick über die wichtigsten Anpassungsfaktoren:

Nistsubstrate (z. B. verschiedene Bodentypen, Totholz, Steine, Schneckenhäuser oder Pflanzenstängel),

Makro- und mikroklimatische Verhältnisse,

Pollen- und Nektarquellen (viele Bienenarten sind mono- bzw. oligolektisch, d.h. sie sammeln nur an einer bzw. an wenigen Pflanzengattungen),

Beutetiere zur Brutversorgung (z.B. tragen Grabwespen der Gattung *Trypoxylon* nur Kugelspinnen in ihre Brutkammern ein) oder Eigenversorgung (Weibchen der Zikadenwespen ernähren sich hauptsächlich von Zikadenhämolymphe),

Wirt-Parasit-Beziehungen (z.B. parasitieren Filzbienen (Gattung *Epeolus*) spezifische Seidenbienenarten (*Colletes*); entwickeln sich die Larven aller Zikadenwespenarten in Zikaden).

Der hohe Spezialisierungsgrad hat zur Folge, dass viele Arten unter den Stechimmen sehr empfindlich auf Veränderungen ihrer Lebensräume reagieren. Schon schwache Einflüsse, die sich auf die oben genannten Faktoren auswirken, spiegeln sich im Artenspektrum und in der Populationsdichte vieler Stechimmen-Arten wider. Daraus resultiert zum einen die Tatsache, dass ein nicht geringer Anteil der in Deutschland vorkommenden Arten aufgrund von Lebensraumbeschränkungen akut gefährdet und in den Roten Listen vertreten ist, zum anderen, dass sich diese Tiergruppe besonders gut dazu eignet, Veränderungen in ihren Lebensräumen frühzeitig zu erkennen und aufzuzeigen (Indikatorfunktion).

* *Formicidae* = Ameisen

Im Unterschied zu den besonders bekannten sozialen Bienenarten (z.B. die domestizierte Honigbiene oder Hummeln) und sozialen Faltenwespen (z.B. Hornisse) lebt der überwiegende Teil der Stechimmenarten solitär. In diesem Falle legt jedes Weibchen für sich Brutzellen in verschiedenen Nistsubstraten an (z.B. grabend im Boden, in Käferfraßgängen im Totholz), die es mit Pollen oder Nektar (Bienen) bzw. tierischer Beute (z.B. Grabwespen) verproviantiert und anschließend mit einem Ei belegt. Die daraus schlüpfende Larve ernährt sich von dem eingetragenen Vorrat, verpuppt sich und entschlüpft der Brutzelle nach der Puppenruhe als Vollinsekt.

Bei zahlreichen Arten haben sich ausgeprägte Formen des Parasitismus entwickelt, die zu interessanten Vernetzungen vieler Arten untereinander führen. Ganze Gattungen von Bienen z.B. beschränken sich vollständig darauf, Brutzellen anderer Bienen (oft spezifischer Arten) aufzusuchen und mit ihrem Ei zu belegen. Die Larven dieser "Kuckucksbienen" schlüpfen in der Regel etwas schneller als die Wirtslarven. Die Parasitenlarve ernährt sich vom Wirtsei oder der Wirtslarve und von dem durch die Wirtsbiene eingetragenen Proviant.

Die Internetseite www.stechimmen-owl.de bietet weitere Informationen zur Biologie und Verbreitung von Stechimmen in Ostwestfalen-Lippe.

Bilder (siehe Seite 128):

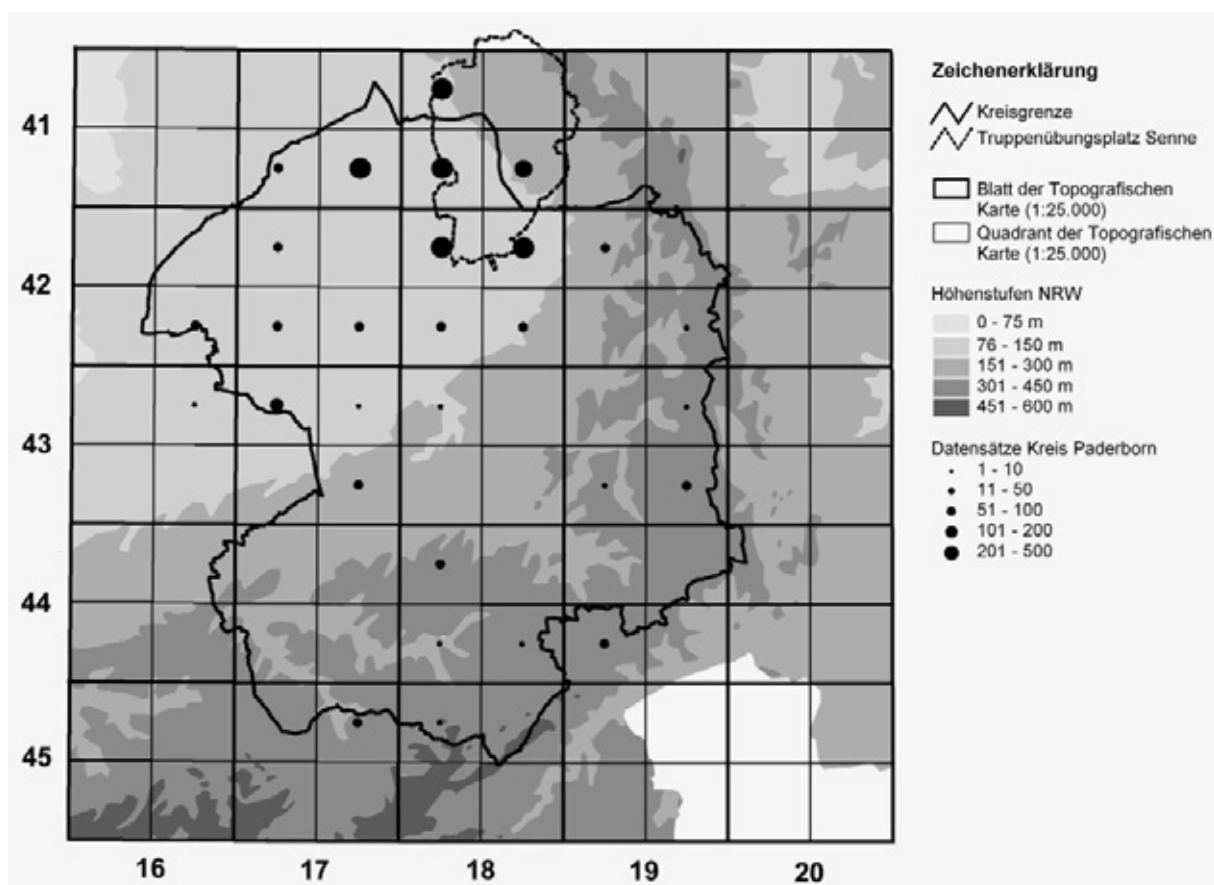
- 1) Die **Goldwespe** *Holopyga generosa* wird in den letzten Jahren in ganz Ostwestfalen-Lippe häufiger nachgewiesen. Goldwespen parasitieren die Brutzellen anderer Stechimmenarten.
- 2) Die Weibchen der **Rollwespe** *Methocha articulata* sind ungeflügelt und weisen dadurch einen ameisenähnlichen Habitus auf. Sie parasitieren die Larven von Sandlaufkäfern (*Cicindela spp.*).
- 3) Die **Wegwespe** *Priocnemis perturbator* zählt auch in Paderborn zu den weit verbreiteten und häufigen Arten. Abgesehen von einigen parasitisch lebenden Arten erbeuten alle Wegwespen Spinnen als Nahrung für ihre Larven.
- 4) Die **Sandbiene** *Andrena fuscipes* ist in ihrem Sammelverhalten streng an Besenheide (*Calluna vulgaris*) gebunden und zählt damit zu den Charakterarten der Heideflächen in der Senne.
- 5) Als Parasitoid schmuggelt die **Keulenwespe** *Sapygina decemguttata* ihre Eier in die Brutzellen der Löcherbiene *Heriades truncorum*.
- 6) Die **Grabwespe** *Astata boops* erbeutet Wanzen-Larven zur Versorgung ihrer Larven. Sie nimmt in den letzten Jahren deutlich im Bestand zu.
- 7) Nur sehr selten wird in Ostwestfalen-Lippe die solitär lebende **Faltenwespe** *Gymnomerus laevipes* nachgewiesen, die in Pflanzenstängeln nistet. Obwohl die staatenbildenden Faltenwespen (z.B. Deutsche Wespe oder Hornisse) besonders bekannt sind, lebt auch in dieser Gruppe der Großteil der Arten solitär.

Drei **Farbbilder** von Stechimmen finden sich auf Seite 140 (Farbbild 37, 40, 41).



Bearbeitungsstand

Noch bis vor 20 Jahren war die Stechimmenfauna (*Hymenoptera, Aculeata*) des Kreises Paderborn nahezu vollständig unerforscht. In den 90er Jahren lieferten Aufsammlungen im Bereich des Truppenübungsplatzes Senne (KUHLMANN, RETZLAFF & WOLF 1990; KUHLMANN et al. 1991) erste Daten zur Besiedlung des Kreises durch Stechimmen. Deutlicher Schwerpunkt der Untersuchungen lag dabei auf den Wildbienen. Die anderen Teilgruppen wurden in vergleichsweise geringem Umfang bearbeitet. Umfassendere Erhebungen wurden in den Jahren 1999 und 2000 im kreisübergreifenden, ebenfalls in der Senne liegenden Naturschutzgebiet Moosheide durchgeführt (Kreis Paderborn ausschließlich im Jahr 1999) (VENNE & BLEIDORN 2005). Etwa zeitgleich fand auch die erste und bisher einzige stechimmenkundliche Untersuchung im Südkreis (Bleikuhlen bei Blankenrode) statt (KUHLMANN 2001). Weitere aktuelle Daten liegen aus den Jahren 2005 und 2008 (Erfassung läuft noch) von der Fläche eines Beweidungsprojektes der Stadt Paderborn bei Sennelager vor. Diese im Rahmen verschiedener Erfassungsprojekte gewonnenen Daten werden durch sporadische Aufsammlungen und Beobachtungen aus dem gesamten Kreisgebiet ergänzt und liefern das heutige, noch sehr unvollständige Bild der Stechimmenfauna des Kreises Paderborn. Bis heute hat sich der Kenntnisstand besonders im Senneraum durch verschiedene Projekte zwar deutlich verbessert, weite Teile des Kreises Paderborn sind jedoch leider bis heute bezüglich ihrer Stechimmenfauna noch immer unbearbeitet (s. Karte 1).



Karte 1: Bearbeitungsstand der Stechimmenfauna im Kreis Paderborn

Artenspektrum

Im Kreis Paderborn wurden bisher insgesamt 344 Stechimmenarten (exkl. *Formicidae*) nachgewiesen. Davon entfallen 101 Arten auf die Grabwespen (29 %), 162 Arten (47%) auf die Bienen und 81 Arten (24%) auf andere Stechimmenfamilien.

Die Gesamtartenzahl des Paderborner Kreisgebietes entspricht einem Anteil von ca. 55% der nach DATHE et al. (2001) und weiteren Autoren für NRW aktuell nachgewiesenen 620 Arten und ca. 73% der nach verschiedenen Autoren für Westfalen abzüglich der verschollenen Arten nachgewiesenen 474 Stechimmenarten (exkl. *Formicidae*) (s. Tab. 1).

Bei Betrachtung der prozentualen Anteile verschiedener Stechimmengruppen an der Gesamtartenzahl wird gegenüber NRW und Westfalen bedingt durch die schwerpunktmäßige Datenerhebung in der Senne eine Verschiebung zu Gunsten des Grabwespenanteils erkennbar, wie sie für atlantisch geprägte Heidegebiete typisch ist (vgl. VENNE & BLEIDORN 2005).

Tabelle 1 :

Artenzahlen verschiedener Stechimmengruppen

(absolut und prozentual zum Gesamtartenspektrum des jeweiligen Bezugsraumes) (exkl. *Formicidae*) nach verschiedenen Quellen (vgl. VENNE, BLEIDORN & LAUTERBACH 2007)

	NRW			Westfalen			Paderborn	
	gesamt	"aktuell"		gesamt	ohne †		absolut	%
		absolut	%		absolut	%		
Zikadenwespen	21	16	2,58	k.A.	k.A.	0,00	3	0,87
Embolemidae	1	0	0,00	k.A.	k.A.	0,00	k.A.	0,00
Plattwespen	9	9	1,45	k.A.	k.A.	0,00	k.A.	0,00
Goldwespen	48	35	5,65	21	21	4,43	18	5,23
Spinnenameisen	3	3	0,48	3	2	0,42	2	0,58
Keulenwespen	3	3	0,48	2	2	0,42	2	0,58
Rollwespen	3	3	0,48	3	3	0,63	3	0,87
Faltenwespen	51	40	6,45	38	34	7,17	23	6,69
Wegwespen	59	54	8,71	44	42	8,86	30	8,72
Grabwespen	168	156	25,16	140	133	28,06	101	29,36
Bienen	341	301	48,55	281	237	50,00	162	47,09
SUMME	707	620	~100	532	474	~100	344	~100

"aktuell" - nach 1980 nachgewiesen // † - verschollene Arten // k.A. - keine Angaben

Bemerkenswerte Arten

Für einige der im Kreis Paderborn festgestellten Stechimmenarten fehlen bisher Nachweise aus dem restlichen Ostwestfalen-Lippe oder sogar aus dem gesamten Westfalen. Zu nennen sind hier:

die **Goldwespe *Chrysis inaequalis***, die im Jahr 2008 erstmalig in Westfalen an einer Stechimmen-Nisthilfe in Hövelhof-Riege registriert wurde,

die **Faltenwespe *Euodynerus quadrifasciatus*** und die **Wegwespen *Arachnospila hedickei*, *Evagetes sahlbergi* und *Priocnemis minutalis***, für die Einzelnachweise aus dem Truppenübungsplatz Senne vorliegen,

die im Naturschutzgebiet "Moosheide" vorkommende **Wespenbiene** *Nomada integra*, die in Nordrhein-Westfalen ansonsten lediglich aus dem Rheinland bekannt ist,

die **Glanzbiene** *Dufourea dentiventris* mit ihrem Parasiten, der **Kraftbiene** *Biastes truncatus*, die in den Bleikuhlen bei Blankenrode beobachtet wurde.

Als besonders wertvoll ist zudem die im Bereich des Truppenübungsplatzes Senne und einiger angrenzender Gebiete noch recht vollständig ausgeprägte Stechimmen-Gemeinschaft der Zwergstrauchheiden, Sandmagerrasen und offenen Binnendünen einzustufen. Sie umfasst zahlreiche stark spezialisierte Arten mit einem erhöhten Wärmeanspruch (Thermophilie) und/oder enger Bindung an Sandgebiete (Psammophilie), offene Rohbodenpartien oder Nahrungstiere und Pollenpflanzen, deren Hauptverbreitung in derartigen Lebensräumen liegt.

Die blütenreichen Zwergstrauchheiden und Sandmagerrasen haben eine große Bedeutung für verschiedene Bienenarten. So sind die Sandbiene *Andrena fuscipes* und die Seidenbiene *Colletes succinctus* beispielsweise in unseren Breiten auf Vorkommen der Besenheide angewiesen, an der sie den Pollen zur Verproviantierung ihrer Brutzellen sammeln. Die Brutkammern der erstgenannten Art werden von der Wespenbiene *Nomada rufipes* und die der zweitgenannten von der Filzbiene *Epeolus cruciger* aufgesucht und parasitiert, weshalb auch diese "Kuckucksbienen" hier indirekt an die Besenheide gebunden sind (die Wespenbiene parasitiert allerdings ebenfalls die an Asteraceen sammelnde Sandbiene *Andrena denticulata*). Als weitere typische Bienenarten der Zwergstrauchheiden und Sandmagerrasen sind die Sandbiene *Andrena nigriceps*, die Hummel *Bombus jonellus* (auch in den Mooren) und die Furchenbienen *Halictus confusus*, *Halictus leucaheneus* und *Lasioglossum brevicorne* zu nennen, die allesamt auch überregional als stark gefährdet einzustufen sind und in Westfalen einen erkennbaren Verbreitungsschwerpunkt in der Senne aufweisen.

Offene Binnendünen und andere Pionierfluren zählen heute landes- und bundesweit zu den stark bedrohten Lebensräumen. Mit ihnen sind auch zahlreiche typische Pflanzen- und Tierarten dieser Lebensräume selten geworden. Für viele (besonders grabende) Stechimmenarten haben Pionierfluren eine herausragende Bedeutung. Die militärische Nutzung und verschiedene Naturschutzprojekte haben im Paderborner Teil der Senne zum Fortbestand von offenen Rohbodenstandorten beigetragen, was sich ebenfalls in einer artenreichen Stechimmenfauna ausdrückt. Auch unter den im Kreis Paderborn festgestellten Arten der Binnendünen und Pionierfluren befinden sich zahlreiche stark spezialisierte und überregional gefährdete Vertreter mit hohen Lebensraumansprüchen. Neben der Rollwespe *Methocha articulata* (siehe S.128, Nr.2) sind hier verschiedene Wegwespen- (z.B. *Arachnospila wesmaeli*, *Episyron albonotatum*, *Evagetes dubius*) und besonders Grabwespenarten (z.B. *Ammophila campestris*, *Ammophila pubescens*, *Gorytes fallax*, *Harpactus lunatus*, *Oxybelus argentatus*, *Podalonia hirsuta*, *Tachsphex nitidus*) zu nennen.

Fazit

Die Aufbereitung der vorhandenen stechimmenkundlichen Daten aus dem Kreis Paderborn zeigt einmal mehr, dass sich die Stechimmenfaunistik in Westfalen und auch in OWL momentan noch in der Grunddatenerhebung befindet. Für den überwiegenden Teil der Arten lassen sich in Anbetracht der gegenwärtigen Datenlage noch keine gesicherten Aussagen bezüglich ihrer flächigen Verbreitung und schon gar nicht im Hinblick auf ihre Bestandsentwicklung treffen. Somit dürfte die wichtigste Herausforderung der näheren Zukunft darin bestehen, die z.T. noch beträchtlichen Bearbeitungslücken auch im Kreis Paderborn systematisch zu schließen. Hierfür ist eine Intensivierung der faunistischen Arbeit dringend erforderlich.

Literatur

- KUHLMANN, M. (2001): Die Bienen- und Wespenfauna (*Hymenoptera Aculeata*) auf den Schwermetallrasen des NSG Bleikuhlen bei Blankenrode (Kreis Paderborn). - Natur und Heimat 61(1): 17-23.
- KUHLMANN, M., RETZLAFF, H. & WOLF, H. (1990): Zur Hautflüglerfauna (*Hymenoptera*) der Senne. I. *Chrysididae*, *Tiphidae*, *Mutillidae*, *Formicidae*, *Vespidae* (Insektenfauna und Ökologie der Binnendünen in der südlichen Senne. III. Teil). - Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft ostwestfälisch-lippischer Entomologen 6: 109-124, Bielefeld.
- KUHLMANN, M., RETZLAFF, H., SCHULZE, W. & WOLF, H. (1991): Zur Hautflüglerfauna (*Hymenoptera*) der Senne. II. *Eumenidae*, *Pompilidae*, *Sphecidae*, *Apidae*. - Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft ostwestfälisch-lippischer Entomologen 7: 81-124, Bielefeld.
- VENNE, C. & BLEIDORN, C. (2005): Die Stechimmenfauna des Naturschutzgebietes "Moosheide" im Landschaftsraum Senne (*Hymenoptera Aculeata* excl. *Formicidae*) - Zur Bedeutung historischer Kulturlandschaften für die heimische Tierwelt. - Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft westfälischer Entomologen 21 (2/3): 27-100, Bielefeld.
- VENNE, C., BLEIDORN, C. & LAUTERBACH, K.-E. (2007): Zum Bearbeitungsstand der Stechimmenfauna (exkl. *Formicidae*) von Bielefeld. - Ber. Naturwiss. Verein für Bielefeld u. Umgegend 47: 291-321.

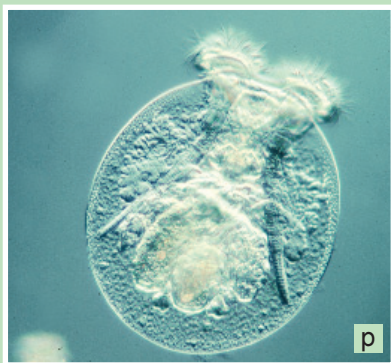
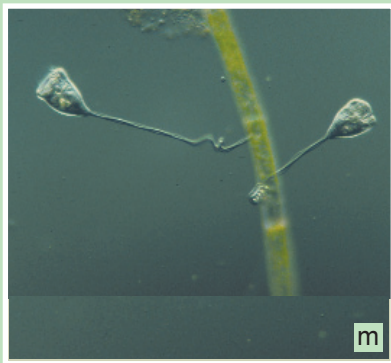
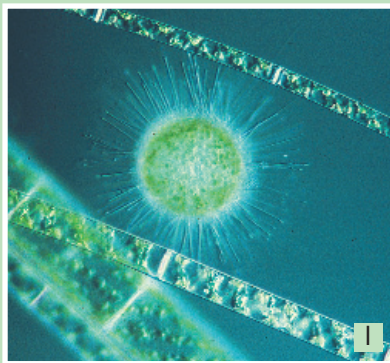
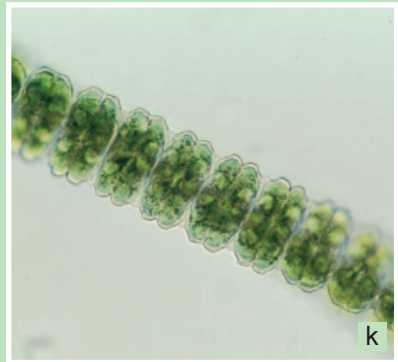
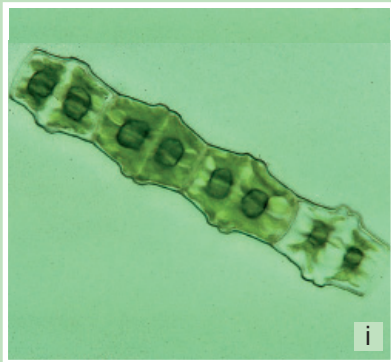
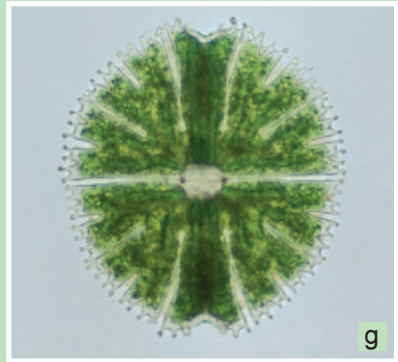
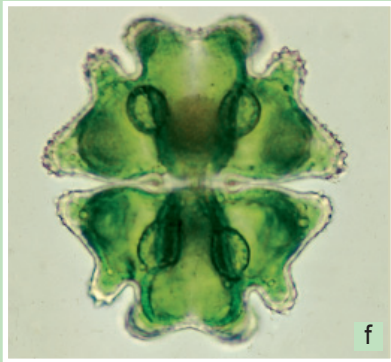
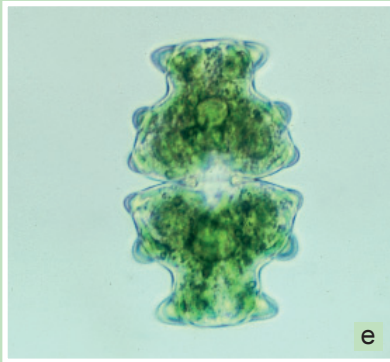
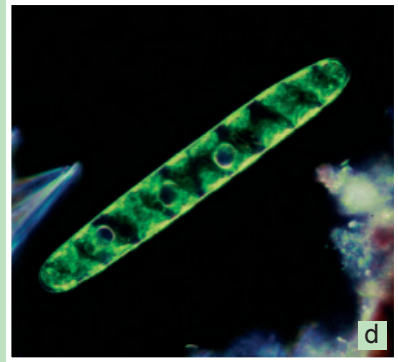
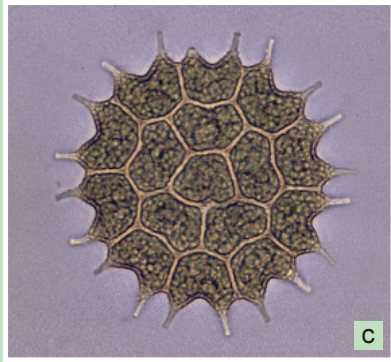
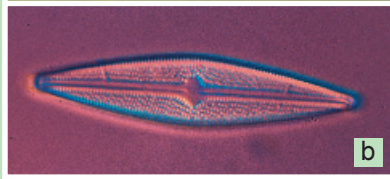
Anschrift des Verfassers:

Christian Venne
Naturschutzzentrum Senne
Junkernallee 20
D-33161 Hövelhof
christian.venne@nz-senne.de
www.stechimmen-owl.de

F A R B B I L D E R

Farbbilder S.135: Mikroorganismen (Mikroskop-Fotos: Dr. Joachim Wygasch)

- a) Schale der "Aufgeschwollenen Aufwuchs-Kieselalge" (*Epithemia*); Torfmoor östl. von Bad Driburg.
- b) Eine bislang unbekannte und 1994 als neue Art der Gattung *Brachysira* beschriebene Kieselalge (Schale) aus dem "Heidesumpf" des Schlänger Rieds (*Brachysira wygaschii*).
- c) Das "Warzige Zackenrädchen" (*Pediastrum boryanum*), eine Grünalgen-Kolonie, die das ganze Jahr über in den Paderborner Fischeichen vorkommt.
- d) "Große Spiralband-Zieralge" (*Spirotaenia condensata*) aus dem Sauerland.
- e) Die recht seltene "Gekämmte Sternalge" (*Euastrum pectinatum*) aus dem moorigen Quellbereich des Mömmbaches im Truppenübungsplatz Senne, 1967.
- f) Die "Warzige Sternalge" (*Euastrum verrucosum*) liebt anmooriges Milieu. Truppenübungsplatz Senne, 1967.
- g) Eine ausgesprochene Rarität in NRW beherbergt der Truppenübungsplatz Senne (Sparwald, 1967) in Gestalt der prächtigen Zieralge "Warzentragendes Sternchen" (*Micrasterias papillifera*).
- h) Die "Gazellen-Zieralge" (*Xanthidium antilopaeum*) meidet sehr saures Moorwasser. Sie ist weit verbreitet aber regional selten.
- i) Zieralgen können auch bandförmige Zellkolonien bilden. Hier die "Halsbandalge" *Bambusina brebissonii*; Truppenübungsplatz Senne, 1975.
- k) "Ketten-Zieralge" (*Desmidium swartzii*) aus dem Langenberg-Teich.
- l) Das "Schöne Nadel-Sonnentierchen" (*Acanthocystis turfacea*) kultiviert in seinem Zelleib einzellige Grünalgen - ein körpereigener Gemüsegarten. Fädige Schraubenalgen begrenzen seinen Bewegungsraum.
- m) Zwei Glockentierchen (*Vorticella*) haften mit ihren kontraktile Stielen an einem Algenfaden.
- n) Zwei Gehäuse bewohnende Glockentierchen der Gattung *Cothurnia* an einem abgestorbenen Algenfaden. Das eine hat sich in sein Gehäuse zurückgezogen.
- o) Das gefräßige "Sack-Rädertierchen" (*Asplanchna priodonta*), das sich im Winter 1998 massenhaft im Paderborner Kahn-Fischeich vermehrt hatte.
- p) Abgeflachtes "Schildkröten-Rädertier" (*Testudinella*) aus einem Graben der Talle-Wiesen, 1980.
- q) "Langdorn-Wasserflohkrebs" (*Daphnia longispina*) aus dem Waldsee in Schloß Neuhaus im Winter 1998.





11) Glocken-Heide (*Erica tetralix*), Senne
(Foto: Franz Hasse)



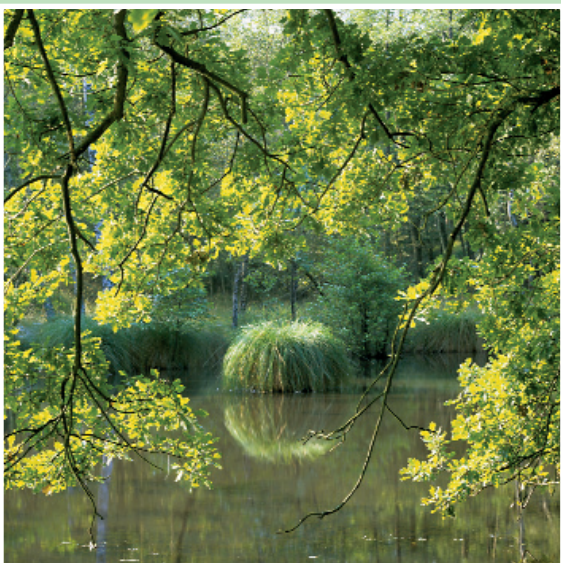
12) Lungenenzian (*Gentiana pneumonanthe*), Senne
(Foto: Franz Hasse)



13) Haustenbachtal, Senne (Foto: Dr. Dave Lubek)



14) Heide, Kammersenne (Foto: Dr. Dave Lubek)



15) Haustenbachstausee, Senne (Foto: Dr. Dave Lubek)



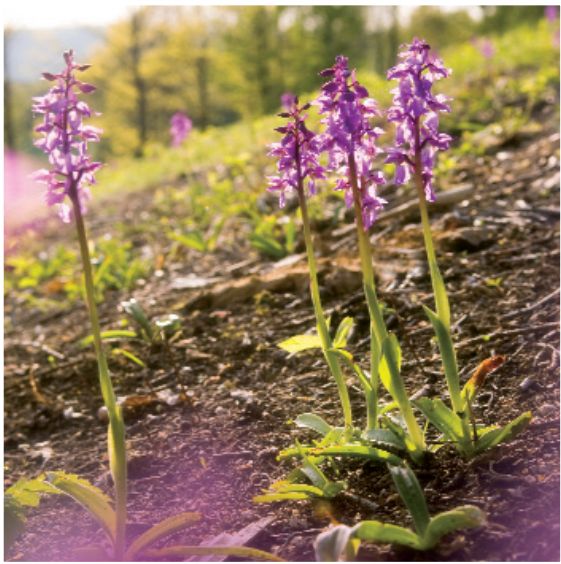
16) Roter Bach, Senne (Foto: Dr. Dave Lubek)



17) Salz-Schuppenmiere (*Spergularia salina*) im NSG Sültsoid (Foto: Dr. Gerhard Lakmann)



18) Strand-Aster (*Aster tripolium*) im NSG Sültsoid (Foto: Dr. Gerhard Lakmann)



19) Stattliches Knabenkraut (*Orchis mascula*) am Gerlan (Foto: Frank Grawe)



20) Dreizähniges Knabenkraut (*Orchis tridentata*) im NSG Hellberg-Scheffelberg (Foto: Frank Grawe)



21) Fransen-Enzian (*Gentianella ciliata*) (Foto: Frank Grawe)



22) Kreuz-Enzian (*Gentiana cruciata*) (Foto: Frank Grawe)



23) Westfälisches Galmei-Stiefmütterchen, Blankenrode 1965
(Foto: Prof. F. Rüter)



24) Westfälisches Galmei-Stiefmütterchen, Blankenrode 1981
(Foto: Prof. F. Rüter)



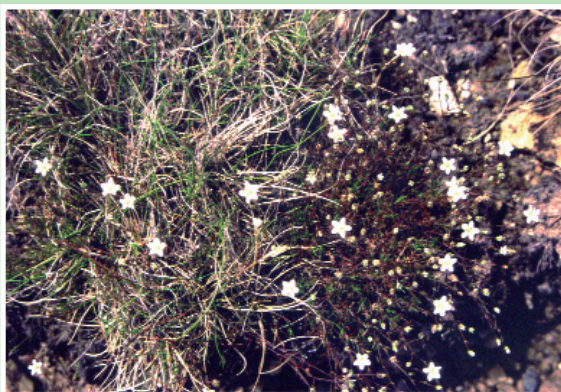
25) Westfälisches Galmei-Stiefmütterchen, Blankenrode 2008
(Foto: Prof. F. Rüter)



26) Westfälisches Galmei-Stiefmütterchen (*Viola guestfalica*) und Wiesen-Schaumkresse (*Cardaminopsis halleri*), Blankenrode 2008 (Foto: Prof. F. Rüter)



27) Westfälisches Galmei-Stiefmütterchen, evtl. Bastard, Blankenrode 2008 (Foto: Prof. F. Rüter)



28) Frühlings-Miere (*Minuartia verna* ssp. *hercynica*), Blankenrode 2008 (Foto: Prof. F. Rüter)



29) Taubenkropf (*Silene vulgaris* ssp. *vulgaris*), Blankenrode 2008 (Foto: Prof. F. Rüter)



30) Ähriger Ehrenpreis (*Veronica spicata*), Senne, 12.08.1994; Bestand inzwischen offensichtlich erloschen (Foto: Mathias Oberkirsch)



31) Küchenschelle (*Pulsatilla vulgaris*), Senne, 2005, dort inzwischen vom Aussterben bedroht (Foto: Wilfried Sticht)



32) Breitblättriges Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*), Kleinenberg, am Rand der Tongrube Möller (NSG Sauertal), Mai 1997 (Foto: Dr. Ernst Th. Seraphim)



33) Deutscher Ginster (*Genista germanica*) im Piepersiek (NSG Sauertal), Juni 1997 (Foto: Dr. Ernst Th. Seraphim)



34) Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale*) in den Tiegelgrund-Feuchtwiesen am Winzenberg (NSG Sauertal), Sept. 2000 (Foto: Dr. Ernst Th. Seraphim)



35) Gewimperter Erdstern (= Fransen-Erdstern) (*Geastrum fimbriatum*), Hövelhof, Posthornweg, September 2006 (Foto: Prof. Dr. Siegmund Berndt)



36) Eine Laub-Flechte (*Xanthoria parietina*), Paderborn, Haxtergrund, 11.01.1996 (Foto: Prof. Dr. Georg Masuch)



37) Sandwespe, Senne (Foto: Franz Hasse)



38) Schwalbenschwanz am Stockberg
(Foto: Frank Grawe)



39) Schwebfliege (Foto: Dr. Klaus Wollmann)



40) Solitäre Faltenwespe (*Odynerus spinipes*)
(Foto: Christian Venne)



41) Goldwespe (*Chrysis viridula*) (Foto: Christian Venne)



42) Ameisenjungfer, Senne (Foto: Franz Hasse)



43) Pinselkäfer auf Grasnelke, Senne
(Foto: Franz Hasse)



44) Wespenspinne, Senne (Foto: Franz Hasse)



45) Rundblättriger Sonnentau, Senne (Foto: Franz Hasse)



46) Gebänderte Prachtlibelle (Foto: Franz Hasse)



47) Gelbrandkäfer (Wasserkäfer) (Foto: Franz Hasse)



48) Kammolch (Foto: Franz Hasse)



49) Kreuzkröte, Senne (Foto: Franz Hasse)



50) Wasserfrosch (Foto: Franz Hasse)



51) Feuersalamander (Foto: Franz Hasse)



52) Moorfrösche, Senne (Foto: Dr. Gerhard Lakmann)



53) Wasserfledermaus (Foto: Dr. Klaus Wollmann)



54) Neuntöter (Foto: Frank Grawe)



55) Eisvogel (Foto: Franz Hasse)



56) Abendsegler (Foto: Franz Hasse)



57) Gebirgsstelze (Foto: Franz Hasse)



58) Wasserramsel (Foto: Franz Hasse)



59) Schwarzkehlchen (Foto: Franz Hasse)



60) Zauneidechse (Foto: Franz Hasse)

Abbildungen auf der Heft-Rückseite

linke Spalte von oben:

Farbbild 5:

NSG Sültsoid am südöstl. Stadtrand von Salzkotten, Luftbild, Juli 1986
(Foto: Dr. Gerhard Lakmann)

Farbbild 7:

Zwetschgenwiese bei Etteln
(Foto: Karsten Schnell)

Farbbild 9:

Grünlandbewirtschaftung einer Ausgleichsfläche der Bahn AG (für den Egge-Tunnel) mit Angus-Rindern, "Tag der offenen Weide" 2002, Züchter Johannes Hibbeln, Kleinenberg
(Foto: Dr. Ernst Th. Seraphim)

rechte Spalte von oben:

Farbbild 6:

im Eggegebirge, Blick vom Preußischen Velmerstot, Juni 2005
(Foto: Dr. Klaus Wollmann)

Farbbild 8:

Heideblüte in der Senne
(Foto: Franz Hasse)

Farbbild 10:

NSG Steinhorster Becken
(Foto: Franz Hasse)



Naturkundemuseum im Marstall www.paderborn.de/naturkundemuseum

Marstallstraße 9, 33104 Paderborn-Schloß Neuhaus

geöffnet: täglich, außer montags, von 10-18 Uhr. Eintritt frei.

Gruppen werden gebeten, ihren Besuch vorab telefonisch anzukündigen;

Tel.: 05251/88-1052; E-Mail: naturkundemuseum@paderborn.de

Sonderausstellungen:



09.01. - 15.03.2009 **Glanzlichter 2008**

(Siegerfotos des Naturfotowettbewerbs)

Eröffnung: Freitag, 09.01.09, 19.00 Uhr

03.04. - 05.07.2009 **Sahara** (gemeinsame Ausstellung von H.J. Nachtmann, Historischem Museum und Naturkundemuseum)

Eröffnung: Freitag, 03.04.09, 19.00 Uhr



07.08. - 04.10.2009 **Evolution**

(Wirbeltierskelette; Fotos von P. Gries u. J.-B. de Panafieu)

Eröffnung: Freitag, 07.08.09, 19.00 Uhr

Änderungen vorbehalten

STÄDTISCHE
MUSEEN & GALERIEN
PADERBORN



