Die Ries- und Steinheimer Meteoriten-Einschläge und ihre Folgen auf die Umgebung in Zeit und Raum

The Ries- and Steinheim Meteorite Impacts and their Effect on Environmental Conditions in Time and Space

von Hans-Joachim Gregor

(Vortrag gehalten auf dem Symposium: Bio-Events, Global Biological Events in Earth History (IGCP 216 Programme) in Göttingen 16. – 19.2.1992).

Summary

When some 15 million years ago two meteorites happened to meet Southern Germany with an explosive power of 250 000 atomic bombs, a disaster of incredible extension destroyed the area, where nowadays Nördlingen and Steinheim stay. In a radius of surely 10 km the rocks of the underground were shocked and melted. Around 50 km great blocks flew through the air, earthquakes occurred and widespread fires burnt the forests up to perhaps 200 km. This was a geological phenomen, an event, and can directly be seen in the Ries- and Steiheim-craters.

And what happend with living animals an plants? Do we have signs for an event?

1984 SPITZLBERGER (p. 174) postulated the extinction of plant and animal life between the Alps and Northern German – for millions of years, due to the fact that for example aceroid Tilias vanished from this time on in Bavaria. SCHLEICH (1984: 84) postulated a faunal event by the absence of gant turtles (Geochelone) and crocodiles after the impacts, but ignoring the real occurrence of these fossils in postriesian sites.

In contrast to these opinions HEISSIG (1986: 178) found "no effect of the Ries impact on the local mammal fauna" with species of *Anchitherium, Cricetodon, Megacricetodon, Deinotherium* and many more, running on through the catastrophe, some getting extinct after the impact (Cainotherium). Extinction took place before the impact at the boundary between the "ältere" and "mittlere Serie".

Concerning the vegetation of the time around the impacts it may be mentioned, that in sediments of the Steinheim basin we find *Gleditsia, Populus, Celtis* etc. (GREGOR 1983) like in the flora before the impact (f. e. Burtenbach). In the Riescrater we find *Embothrites, Gleditsia, Spondieaemorpha* etc. like formerly in the Randeck Maar or Öhningen (GREGOR 1982). Around Augsburg we find postriesian sites with the common *Cinnamomum, Platanus* etc. like praeriesian floras (GREGOR, in prep.).

Especially in the cores of the Steinheim basin the plants occur immediately after the breakdown (squeezed limestones, tectonically destroyed), that means perhaps only years or tens of years after impact. This shows clearly a backcoming vegetation rapidly after devasture – like it was after the Krakatau-eruption last century. There 50 years later half of the original plant- and animal life has come back.

All the mentioned data also allow to reconstruct climates before and after the impacts – they were of the same Cfa-type (Virginiaclimate), only showing the normal cooling effect we have in the whole Tertiary. The before mentioned Tilia-type and other uncommon plants can be easily explained by special stands and habits in the Molasse region (Goldern as a high plateau).

Putting together we must see that there was "no effect of the Ries- and Steinheim-meteorites on the vegetation", spoken in geological time dimensions (around 100 years) – the impacts were only pricks of needles on the earth surface.

This model should be in mind when postulating the extinction of the dinosaurians by

Anschrift des Verfassers:
Dr. Hans-Joachim Gregor
Hans-Sachs-Str. 4
8038 Gröbenzell

another impact or interpreting the geological phenomenon of the salinity crisis with climate (depending on floras there is no crisis!). We should be more critically and separating the geological event from biological events (He Xilin & Shen 1990).

Vor etwa 15 Millionen Jahren trafen Süddeutschland zwei verheerende kosmische Einschläge: der Ries-Meteorit und der kleinere Steinheimer Meteorit. Über diese Phänomene und ihre Folgen gibt es unzählige Literatur (vgl. Bayer. Geol. LA (Hrsg.), Geol. Bav. 61, 1969; 72, 1974; 75, 1977; 76, 1977), aber über die biologischen Folgeerscheinungen kurz danach nur ungenaue oder widersprüchliche Vorstellungen.

Wenn wir uns kurz ins Gedächtnis rufen, was passierte, dann müssen wir uns folgendes vor das Auge führen.

Über einer friedlichen Alblandschaft mit reichen mesophytischen[1] Wäldern, zahlreichen Tierherden und einem subtropischen, warmen, feuchten Klima erscheinen zwei Feuerkugeln (Zeitintervall zwischen den beiden Meteoriten hier vernachlässigt), die in wahnwitzig kurzer Zeit auf die Erde niederjagten, zwei mehr als 10 km im Durchmesser messende Krater schlugen, das Gestein bis 5000 m Tiefe schockten, die gesamte unmittelbare Umgebung einschließlich der Tiere und Pflanzen aufschmolzen und z. T. vergasten. Das Gestein wurde z. T. als Suevit zurückgelassen. Hausgroße Gesteinsschollen wurden gekippt, zentnerschwere Brocken flogen durch die Luft, Weichgesteine wurden zur Bunten Bresche gequetscht und Weißjuragesteine zu Gries verarbeitet.

Strahlenkalke (Shattercones) und Striemen auf Granit und Harnische im Ton, zerhackte und wieder verkittete Belemniten zeugen von der Wucht der Explosion, rotgebrannte Letten und verkohlte Hölzer in der Bunten Bresche von Bränden und weit verstreute „Reutersche Blöcke" von der Wucht des Aufschlags (letztgenannte wurden zusätzlich aber auch fluviatil umgelagert).

Die Abbildung 1 versucht nun, die unmittelbare, die mittelbare und fernere Auswirkung des Impaktes darzustellen, natürlich nur summarisch, um verschiedene Vorstellungen zu charakterisieren.

Spitzlberger kam als Laie nun 1984 zur Andeutung der Katastrophe als einer lange dauernden Verwüstung Mitteleuropas von den Alpen bis Norddeutschland. Fußte seine Idee schon auf falschen Voraussetzungen (weltweite Beeinflussung der Atmosphäre, Abfließen und Austrocknen der Tethys durch alpidische Orogenese ???), so sind seine Beweise erst recht problematisch, z. B. das angebliche Verschwinden von aceroiden (ahornähnlichen) Linden nach dem Impakt. Dem Autor Spitzlberger wird empfohlen, die Flora von Breitenbrunn (postriesisch) zu studieren, dann würde selbst dieser isolierte Hinweis noch verschwinden!

Schleich (1984) ging mit Spitzlbergers Ansichten analog und postulierte einen „Faunenevent" nach dem Ries-Impakt, „bewiesen" durch das Fehlen von Riesenschildkröten (Geochelone) und Krokodilen in der Molasse. Leider sind dem Autor Schleich, obwohl Reptilspezialist, anscheinend die postriesischen Lokalitäten wie z. B. Aumeister mit Krokodilen unbekannt.

Damit ist Heissig (1986, 1990) mit seinen Hinweisen, daß kein „Event" stattgefunden hätte, ganz richtig auf der Spur, daß ein Impakt durchaus kein Grund für das Aussterben von Faunenelementen sein muß. Er weist nach, daß lange nach dem Ereignis einige Formen (z. B. *Cainotherium*) ausgestorben sind, aber Anchitherien, Cricetiden, Deinotherien usw. völlig ungestört weiterlebten. Eine größere „Aussterberate" gab es nach diesem Autor bereits vor dem Ries-Ereignis an der Grenze „Älterer" zu „Mittlerer Serie".[2]

Wie sah es nun mit der Pflanzenwelt im heutigen Riesgebiet zur Zeit vor dem Impakt und danach aus?

Wir haben ja genügend Daten aus der Molasse und aus den Äquivalenten anderer Zonen zur Vegetation und zum Klima in Mitteleuropa (Gregor 1982 a, Gregor et al. 1989, 336 – 340; Gregor 1989, 1990 a, b). Prinzipiell haben wir seit dem Untermiozän einen klaren Abkühlungstrend, der z. T. als in In-

dulationen verlaufend interpretiert wurde (z. B. MAI 1967) bzw. als Lineare (GREGOR 1982 a), bedingt durch Faziesvergleiche.
Im Karpat-Baden[3] hat sich der reiche Lorbeer- und Nebelwald des Ottnang (GREGOR 1980 a, 1982 a, KNOBLOCH & KVACEK 1976, Documenta naturae, 55: 1989) etwas gelichtet bzw. als Auewald manifestiert.
In der „Älteren Serie" finden wir heute die reichen Braunkohlen in Donaurandvorkom-

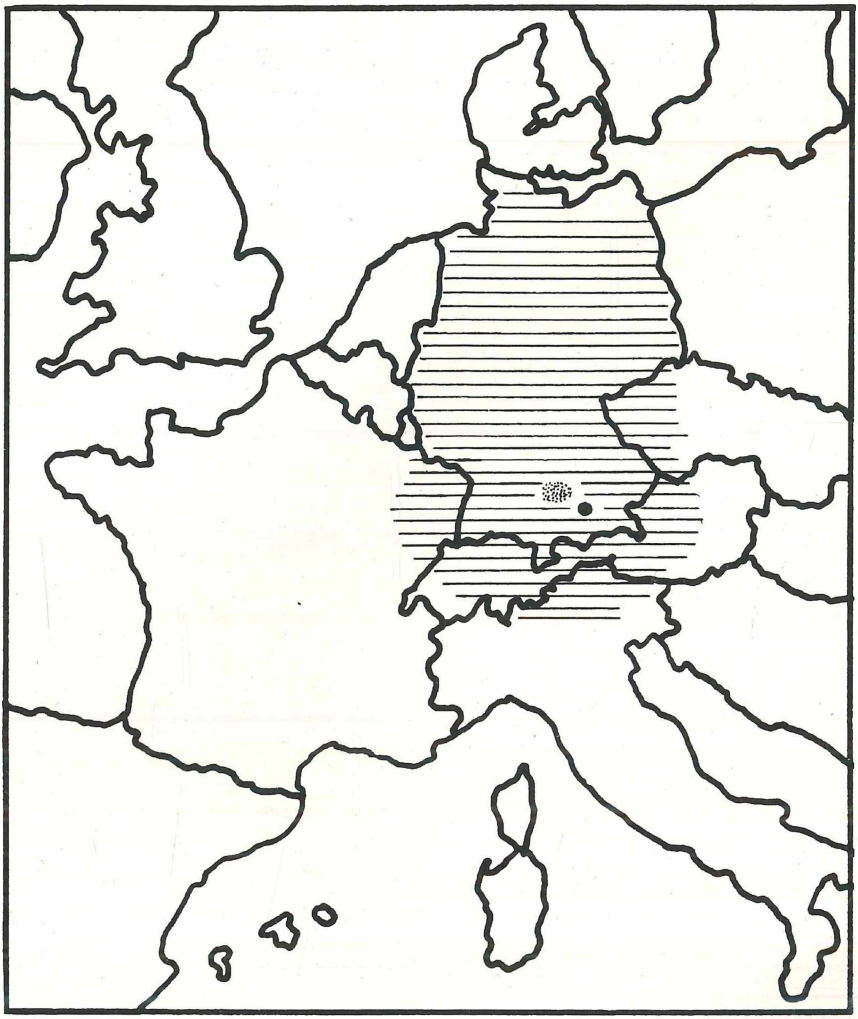


Abb. 1: Europakarte mit Angabe des Ries- und Steinheim-Impakts und deren Folgen
nach SPITZLBERGER und SCHLEICH 1984 (linierte Fläche)
nach HEISSIG 1986 und GREGOR (gepunktete Fläche)
schwarzer Punkt = München

men (Regensburg – Straubing), ehemalige Senken mit Sümpfen mit reicher Fauna und Flora (Viehhausen z. B.). Auch in der Molasse haben wir im praeriesischen Bereich Fundstellen wie Burtenbach, die eine reiche Lorbeerflora mit Pappeln, Weiden und vielen Exoten belegen (GREGOR 1982 a, 1984, v. WEBENAU, in Vorb.).

Auch in der brackischen Molasse von Ost-Niederbayern herrschen noch Lorbeerverwandte vor (GREGOR 1982 b), wenn auch Palmen schon ausgestorben sind GREGOR 1980 b, JUNG 1981).

Nähern wir uns der „Mittleren Serie", so ändert sich die Flora nur graduell: Lorbeer (Zimt) wird seltener, Platanen häufiger usw. (GREGOR 1984). *Gleditsia*, eine Leguminose, findet sich z. B. in den Bohrkernen im Ries und Steinheimer Becken ebenso wie vorher in der Molasse und später in anderen Fundorten (vgl. GREGOR & HANTKE 1980, GREGOR 1983).

Pappeln, Weiden, Zürgel, Seifenbaum, Zimtbaum, Platanen, sind als Durchläufer vom Karpat des Randecker Maares an bis ins Obermiozän von Achldorf (Documenta naturae, 30, 1986) zu betrachten, wobei natürlich die Häufigkeiten variieren. Reiche Fundstellen praeriesischen Alters wie Öhningen, Burtenbach, Randeck, Gallenbach werden von ebensolchen wie z. B. Steinheim, Unterwohlbach, Pfaffenzell, Achldorf, Aubenham (Documenta naturae, 42, 1988) nach der Katastrophe abgelöst, wobei im Laufe der Zeit die Komposition variiert.

Abbildung 2 soll ein Schemaprofil durch die Krater zeigen sowie das Vorkommen und die Veränderung der Fauna und Flora im Lauf der Zeit (Füllung des Kraters). Man sieht, daß sowohl im Ries – als auch im Steinheimer Becken die Pflanzenfunde schon sehr früh auftreten (DEHM et al. 1977, GREGOR 1983).

Weiterhin soll der Versuch ganz grob gewagt werden, das Vorkommen einiger faunistischer und floristischer Gegebenheiten darzustellen. Man sieht deutlich, wie wichtige Leitformen sowohl der Fauna (Anchitherien) und der Flora (Palmen, Zelkova) überhaupt nicht mit dem Impakt gekoppelt sind (Abb. 3).

Das Klima ist eindeutig als Cfa-Klima[4] durchlaufend zu rekonstruieren (GREGOR et al. 1989), wobei kleineren Standortunterschieden keinerlei Bedeutung zukommt!

Wie muß man sich nun – im Gegensatz zu SPITZLBERGERS und SCHLEICHS Vorstellungen – die Folgen eines Impaktes vorstellen: Im Umkreis des Einschlages war alles total verwüstet (10 – 25 km), dann folgt eine Zone

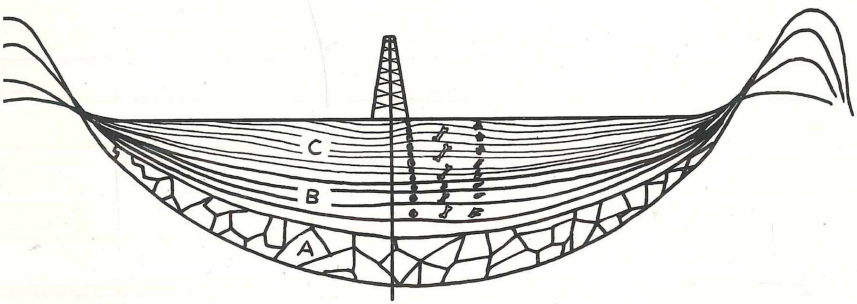


Abb. 2: Schemaprofil durch einen süddeutschen Impaktkrater mit Angabe lithologischer, faunistischer (Schnecken, Knochen) und floristischer (Blätter, Früchte) Vorkommen in Bohrkernen aus der Kraterfüllung
A = zerrütteter Untergrund (Granite etc.)
B = bankige Kalke, zerrüttete Diatomite etc.
C = dünnlagige Diatomite bzw. Kalkmergel

Abb. 3: Linien der Vorkommen von diversen Formen aus der Fauna und speziell der Flora prae – postriesisch in „Aussterbeevents“ in Bezug zum Ries-Impakt (vertikaler „Einschlag“, Mitte)

partieller Zerstörung (umgelegte Wälder, Waldbrände, Schutthaufen, Schlammfluten etc.) im Umkreis wohl von 50 – 100 km und dann vielleicht noch vereinzelt Brände o. ä. Wenige Tage danach beruhigten sich die mobilen Vorgänge (Schlammflut, Brände), Wochen danach war die Gegend relativ tot, doch von außen her (100 km) drangen schon „neugierige" Tiere ins zerstörte Gebiet ein (Affen, postriesisches Vorkommen von *Pliopithecus antiquus*) – in den nächsten Jahren stießen Pflanzenpioniere vor (wie heute noch Birken z. B. in aufgelassenen Tongruben) und boten Insekten usw. Schutz. Nach 10 Jahren hatte sich wohl der im Krater gebildete See mit warmem Wasser gefüllt, Vögel siedelten sich an und brachten Diatomeen, Schnecken- und Fischeier aus anderen z. T. marinen Umgebungen im Gefieder mit. Samen flogen durch die noch offene Landschaft und keimten auf noch vielleicht warmen Böden (wie z. B. in Vulkangebieten auf den Kanarischen Inseln – Wein, Kiefern; oder beim Mount St. Helens, dessen Rückbesiedlung nach einem Jahr bereits begann). Nach 50 Jahren fielen die Blätter der in der Umgebung des Kraterrandes stehenden Bäume ins Wasser und wurden einsedimentiert, spätestens nach 100 Jahren war die gesamte „Wunde" vom Einschlag aus der Luft nicht mehr zu sehen (Abb. 4) – der Wald stand auf dem Kraterrand! Die Vegetation war sicher einige hundert Jahre nach dem Einschlag geschlossen – nur die Seen zeugten äußerlich von einem ehemaligen Vorgang, dem Einschlag eines Meteoriten (vgl. Abb. 4).

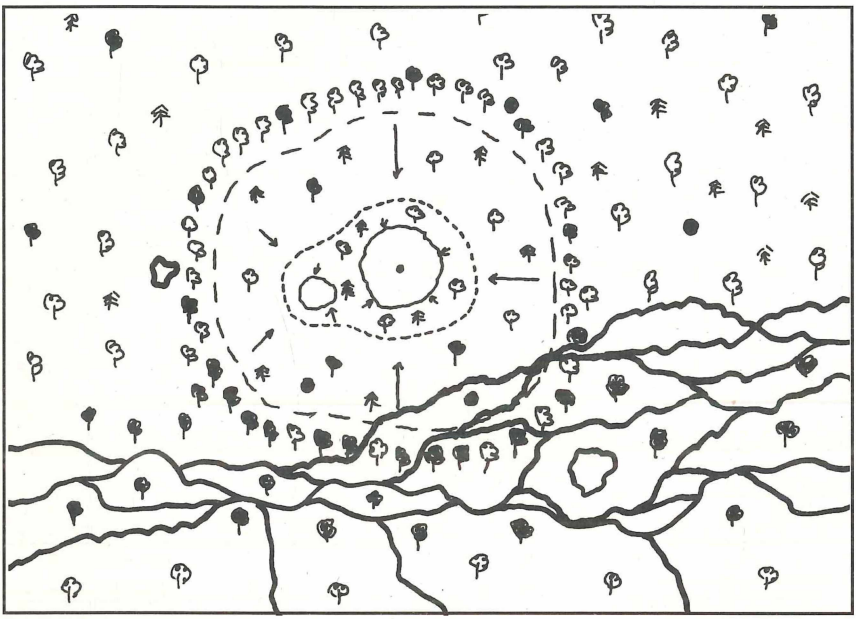


Abb. 4: Süddeutschland (Molasse mit „braided river system"!) nach dem Impakt und der Versuch, die Verwüstung der Umwelt nach 1 Jahr (Baumkreis, weitgestrichelte Linie), nach 10 (eng gestrichelte Linie) und nach 100 Jahren (Kraterränder!) realistisch darzustellen.
weiße Laubbäume = mesophytische Laubwaldelemente
schwarze Laubbäume = Auewaldelemente, prae- und postriesisch
Nadelbäume = meist Kiefern, vor allem riesisch und postriesisch

Ähnliches hat man nach der Eruption des Vulkans Krakatau (1883) beobachtet- nach 70 Jahren waren 3/4 der einheimischen Faunen und Floren wieder vorhanden – obwohl es sich um eine Insel handelt!

Abschließend soll hier ganz deutlich auf die Problematik der Impakte mit folgendem „Aussterben" eingegangen werden. Immer wieder geistern Theorien durch die Wissenschaft, die für große Aufregung sorgen und sofort nachgebetet werden, so speziell die Theorie von Alvarez zum Aussterben der Saurier an der Grenze Kreide/Tertiär, „bewiesen" durch das Vorkommen der sog. Iridium-Anomalie in Sedimenten dieser Zeit. Eine kritische Würdigung der „events" wurde vor kurzem in Göttingen (ed. O. H. WALLISER 1992) in einem Symposiumsband vorgelegt.

Darin wird ganz klar, daß die Faszination eines Impakt für viele wichtiger ist als die reelle Einschätzung eines solchen „Aussterbevorganges". Kritische und realistische Arbeiten wie die von RICE, ZAKHAROV et al. (vgl. WALLISER 1992, 89, 125) oder von HE XILIN & SHEN SHUZHONG (1990) gehen aber in der Euphorie über „Zerstörungen" (sensu SPITZLBERGER und SCHLEICH) unter. Die Wahrheit über unsere Meteoriten in Süddeutschland ist jedoch nicht so phantasievoll und katastrophal, sondern eher etwas langweilig.

Die Umweltbedingungen (Fauna, Flora, Klima, Ökologie) vor dem Ries- und Steinheimer Ereignis vor 15 Millionen Jahren waren äquivalent zur Zeit danach – wobei die Katastrophe nur Sekunden dauerte, die Verwüstung Tage, Wochen; und nach wenigen Jahren schloß sich der „Nadelstich" auf der Erdoberfläche und wurde „unsichtbar".

[1] Wälder auf grundwasserentferntem Boden

[2] Stratigraphische Einheiten der Oberen Süßwassermolasse

[3] Ottnang, Karpat und Baden sind neue Begriffe der Stufengliederung im Jungtertiär. Dabei gehört Ottnang zum früher als (oberste) Obere Meeresmolasse bezeichneten Bereich, Karpat und Baden zur (untersten) Oberen Süßwassermolasse. Im „Baden" erfolgten die Einschläge im Ries und im Steinheimer Becken

[4] warm-temperiertes, humides Klima mit 12 – 15° Jahresmitteltemperatur und 1000 – 1200 mm Jahresniederschlag

Literatur

Bayer. Geol. Landesamt (Hrsg.) Geologica Bavarica, 61: Das Ries – Geologie und Genese eines Kraters, München 1969

Geol. Bav. 72: Die Forschungsbohrung Nördlingen 1987, München 1974

Geol. Bav. 75: Ergebnisse der Ries-Forschungsbohrung 1973: Struktur des Kraters und Entwicklung des Kratersees, München 1977

Geol. Bav. 76: Erläuterungen zur Geologischen Karte des Rieses 1:50000, München 1977

DEHM, R.; GALL, H.; HÖFLING, R.; JUNG, W. & MALZ, H. (1977): Die Tier- und Pflanzenreste aus den obermiozänen Riessee-Ablagerungen in der Forschungsbohrung Nördlingen 1973. – Geol. Bav., 75: 91 – 109, München

Documenta naturae, 30: Makroflora von Achldorf. – 62 S., 25 Taf., München 1986

Documenta naturae, 42: Molasse 88 – Aubenham. – 46 S., 18 Taf., München 1988

Documenta naturae, 55: Das Oberpfälzer Braunkohlenrevier – Ein Abschlußbericht. – 109 S., 14 Taf., München 1989

GREGOR, H.-J. (1980a): Die miozänen Frucht- und Samen-Floren der Oberpfälzer Braunkohle. II. Funde aus den Kohlen und tonigen Zwischenmitteln. – Palaeontographica, B, 174; 1 – 3: 7 – 94, 15 Taf., 7 Abb., 3 Tab., Stuttgart.

GREGOR, H.-J. (1980b): Zum Vorkommen fossiler Palmenreste im Jungtertiär Europas unter besonderer Berücksichtigung der Ablagerungen der oberen Süßwasser-Molasse Süd-Deutschlands. – - Ber. Bayer. Bot. Ges., 51: 135 – 144, München.

GREGOR, H.-J. (1982a): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie. – 278 S., 34 Abb., 16 Taf., Anh., Ferd. Enke-Verlag, Stuttgart.

GREGOR, H.-J. (1982b): Pflanzenreste aus der Brackwassermolasse von Türkenbach bei Marktl/Inn. (Kurzbericht V). – Documenta naturae, 4, S. 29., München.

GREGOR, H.-J. (1983): Die miozäne Blatt- und Fruchtflora von Steinheim am Albuch (Schwäbische Alb). – Documenta naturae, 10: 1 – 45, 8 Abb., 4 Taf., München.

GREGOR, H.-J. (1984): Die jungtertiäre Florenabfolge der westlichen Vorlandmolasse (Günzburg-Biberach a. d. Riß) und die paläofloristische Bestätigung der DEHM'schen Serien. – Günzburger Hefte, 2 (Molasseforschung 84): 79 – 91, 1 Abb., 5 Tab., Anh., Günzburg.

GREGOR, H.-J. (1986): Die Früchte und Samen aus der Oberen Süßwassermolasse von Achldorf (Vilsbiburg, Niederbayern). – Documenta naturae, 30: 49 – 59, Taf. 21 – 26, Anhang, München.

GREGOR, H.-J. (1989): Versuch eines neuen Klima-Modells für die Zeit der Oberen Meeres- und Süßwasser-Molasse in Bayern. – Documenta naturae, 46: 34 – 47, 19 Abb., 2 Tab., München.

GREGOR, H.-J. (1990a): Contributions to the Neogene and Early Quaternary Floral History of the Mediterranean. – Rev. Palaeobot. Palyn., 62 (1990): 309 – 338, 8 figs., 10 tabl., Amsterdam.

GREGOR, H.-J. (1990b): Palaeoclimatic implications of Oligocene to Pliocene macrofloras in France, a preliminary review. – Palaeobiol. cont., XVII: 329 – 343, 3 figs., Montpellier.

GREGOR, H.-J. & HANTKE, R. (1980): Revision der fossilen Leguminosengattung *Podogonium* HEER (= Gleditsia LINNE)

im europäischen Jungtertiär. – Feddes Rep., 91, 3: 151 – 182, Taf. 8 – 12, 7 Tab., 12 Abb., Berlin.
GREGOR, H.-J., HOTTENROTT, M., KNOBLOCH, E. & PLANDEROVA, E. (1989): Neue mega- und mikrofloristische Untersuchungen in der jungtertiären Molasse Bayerns. – Geol. Bav., 94: 281 – 369, 10 Abb., 5 Tab., 9 Taf., München.
HEISSIG, K. (1986): No effect of the Ries impact event on the local mammal fauna. – Mod. Geol., 10: 171 – 179, 3 figs.
HEISSIG, K. (1990): The Faunal Succession of the Bavarian Molasse reconsidered-Correlation of the MN 5 and MN 6 Faunas, in: European Neogene Mammal chronology (ed. E. H. Lindsay et al.), 181 – 192, 7 figs., Plenum Press, N. Y. 1990.
HE XILIN & SHEN SHUZHONG (1990): A research into the biotic alternation near the Permotriassic boundary in Zhongliang hill of Chongqing City and its vicinity. – Documenta naturae, 61: 6 – 14, 3 figs., 1 tab., Munich.
KNOBLOCH, E. (1989): Die biostratigraphische Stellung der tertiären Blattfloren von Seussen und Wackersdorf (Oberpfalz). – Documenta naturae, 55: 79 – 89, 2 Taf., München.
JUNG, W. (1981): Sind die fossilen Palmenhölzer aus der Oberen Süßwassermolasse Bayerns umgelagert. – Ber. Bayer. Bot. Ges., 52: 109 – 116, München.
KNOBLOCH, E. & KVACEK, Z. (1976): Miozäne Blätterfloren vom Westrand der Böhmischen Masse. – Rozpr. Ustredi Ustav. Geol., 42: 1 – 131, 40 Taf., 52 Abb., Praha.
RICE, A. (1992): Concession by impact proponents to greenhouse extinctions: however the Co_2 did not come from a Caribbean Impact, in WALLISER (ed.) 1992: 89, Göttingen.
SCHLEICH, H. H. (1984): Neue Reptilienfunde aus dem Tertiär Deutschlands. 1. Schildkröten aus dem Jungtertiär Süddeutschlands. – Naturw. Zeitschr. f. Niederbayern, 30: 63 – 93, 4 Abb., 4 Taf., Landshut.
SPITZLBERGER, G. (1984): Die Rieskatastrophe in ihrer Auswirkung auf die Florengeschichte Mitteleuropas. – Naturwiss. Ztschr. f. Niederbayern, 30: 173 – 177, Landshut.
WALLISER, O. H. (ed.) (1992): Phanerozoic Global Bio-Events and Event-Stratigraphy. V. International Conference on Bio-Events (IGCP 216): 1 – 141 p., Göttingen.

Ein Ackerwildkrautreservat in Nordschwaben

von Gerd Höhenberger

Äcker waren ursprünglich Lebensräume mit einer artenreichen, typischen Flora und Fauna. Die Intensivierung der Nutzung in den letzten Jahren – ausgeprägt durch verfeinerte Bodenbearbeitung, vermehrte Düngung und den Einsatz von Chemikalien zum Schutz der Nutzpflanzen – hatte einen Rückgang und eine Verarmung der in Jahrhunderten gewachsenen Lebensgemeinschaften zur Folge. Viele einst häufige Ackerwildkräuter stehen heute auf der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen (HOFMEISTER & GARVE 1986).

Diese Entwicklung kann durch Extensivierungsmaßnahmen angehalten und – vielleicht – umgekehrt werden. Zwei Wege werden hierzu eingeschlagen.

In den staatlich geförderten Ackerrandstreifenprogrammen werden von den Nutzungsberechtigten von Äckern gegen eine Entschädigung für den Ertragsausfall schmale Streifen am Rand der Äcker nicht gedüngt und nicht mit Herbiziden behandelt. Ackerwildkräutern können hierdurch wieder verbesserte Lebensbedingungen geschaffen werden (vgl. NICKEL & HAUG 1990 für den württembergischen Teil des Rieses).

Eine andere Möglichkeit ist die Schaffung von Ackerwildkrautreservaten, in denen extensive Landwirtschaft „um die Unkräuter herum" betrieben wird: Ziel der Bewirtschaftung ist hier nicht, einen möglichst hohen Ertrag zu erwirtschaften, sondern Ackerwildkräutern großflächig optimale Bedingungen zu bieten.

Auch bei extensiver Bewirtschaftung werden durch Ernte und Bodenbearbeitung gravierende Eingriffe vorgenommen. Damit die Bewohner der Äcker diese Störungen überstehen können, sind in der Nachbarschaft von Wildkrautäckern Rückzugsflächen – Hecken, Ranken und (Halb-) Trockenrasen notwendig (NICKEL & HAUG 1990). In Ackerwildkrautreservaten können diese Randbedingungen leicht erfüllt werden.

Mehrere Ackerwildkrautreservate wurden in den letzten Jahren eingerichtet (RODI 1982, HOFMEISTER & GARVE 1986). Der Verein für Naturschutz und Landschaftspflege im Ries e. V. hat in den letzten Jahren im Nordries auf Initiative des Verfassers einige Äcker mit dem Ziel erworben, hier ein Ackerwildkrautreservat zu schaffen. Aus der Erfah-

Anschrift des Verfassers:
Gerd Höhenberger
Herlinstr. 24
8860 Nördlingen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: 96

Autor(en)/Author(s): Gregor Hans-Joachim

Artikel/Article: Die Ries- und Steinheimer Meteoriten-Einschläge und ihre Folgen auf die Umgebung in Zeit und Raum 66-73