Radmüller, G. (1982): Naturschutzprobleme und Naturschutzarbeit im Raum Augsburg (II); in: 86. Ber. Naturw. Ver. f. Schwaben
Scheidt, W. (1923): Die eiszeitlichen Schädelfunde aus der Großen Ofnethöhle
Scherzer, H. (1930): Geologisch-botanische Wanderungen durch die Alpen; II. Bd.: Das Allgäu (München)
Schilhansl, K. (1964): Über die Vogelwelt des Langenauer, Leipheimer und Riedhausener Riedes; in: 68. Ber. Naturw. Ver. f. Schwaben
Scholz, H. u. U. (1981): Das Werden der Allgäuer Landschaft (Kempten)
Scholz, U. (1966): Der Eistobel der Oberen Argen zwischen Schuttenmühle und Tobelbrücke; in: Naturw. Mitt. Kempten 10. Jg. H. 2
Seitz, W. (1969): Die Korallenwurz im Augsburger Siebentischwald; in: 23. Ber. Naturf. Ges. Augsburg
Seitz, W. (1981): Nachtrag zum Vorkommen der Korallenwurz-Orchidee in Augsburg; in: 75. Ber. Naturw. Ver. f. Schwaben
Sendtner, O. (1854): Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. (München)
Senser, K. sen. (o.J., ca. 1965): Die einheimische wildwachsende Pflanzenwelt; in: Jörg, Th. (Hrsg.): Der Landkreis Krumbach. Bd. I: Naturkunde (Weißenhorn)
Steinbacher, G. (ca. 1976ff.), Beitrag zu einer Artenliste der Vogelwelt des Bayer. Regierungsbezirks Schwaben (Beilage zum 80.–84. Ber. d. Naturw. Ver. f. Schwaben)
Troll, K. (1926): Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen; in: Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. 24 (Stuttgart)
Wagner, G. (1950): Rund um Ifen und Gottesackergebiet (Öhringen)
Wunderer, K. (1927): Das Benninger Ried; in: Zwischen Iller und Lech (Schwäbische Heimathefte 2) (Memmingen/Neu-Ulm)

Die Brutvögel des Naturschutzgebietes „Gundelfinger Moos“ 1983

von Bernd und Walter Beissmann*

Einleitung

Das ehemals 90 km² große Niedermoor „Donaumoos“ zwischen Ulm und Dillingen ist heute vollständig entwässert und besteht fast gänzlich aus Wiesen, Äckern und Baggerseen. Im östlichen Teil des „Donaumooses“ stellt das „Gundelfinger Moos“ den letzten Rest der ökologisch besonders wertvollen Flächen dar.

Der Brutvogelbestand des „Gundelfinger Mooses“ ist bisher nur für einzelne Arten untersucht worden. Einige Feststellungen wurden in ornithologische Veröffentlichungen über das gesamte Donaumoos zwischen Ulm und Dillingen/Donau eingebracht (Schilhansl 1963, 1964–67; Hölzinger-Mickley 1974). Da dieser Teil des international bedeutsamen Feuchtgebietes „Donauauen und Donaumoos“ 1983 unter Naturschutz gestellt wurde, versuchen wir hier seine augenblickliche Bedeutung für Brutvögel zu dokumentieren.

Die auf Karten dargestellten Reviere einiger Arten können Hinweise für Pflege- und Gestaltungsmaßnahmen im Naturschutzgebiet geben. Etwaige Veränderungen im Laufe der nächsten Jahre können analysiert werden. Da die umliegenden Flächen immer mehr zerstört werden, ist es wohl nur durch die optimale Gestaltung des Naturschutzgebietes möglich, die noch vorhandene Lebensgemeinschaft wenigstens teilweise zu erhalten.

2. Gebiete und Methode

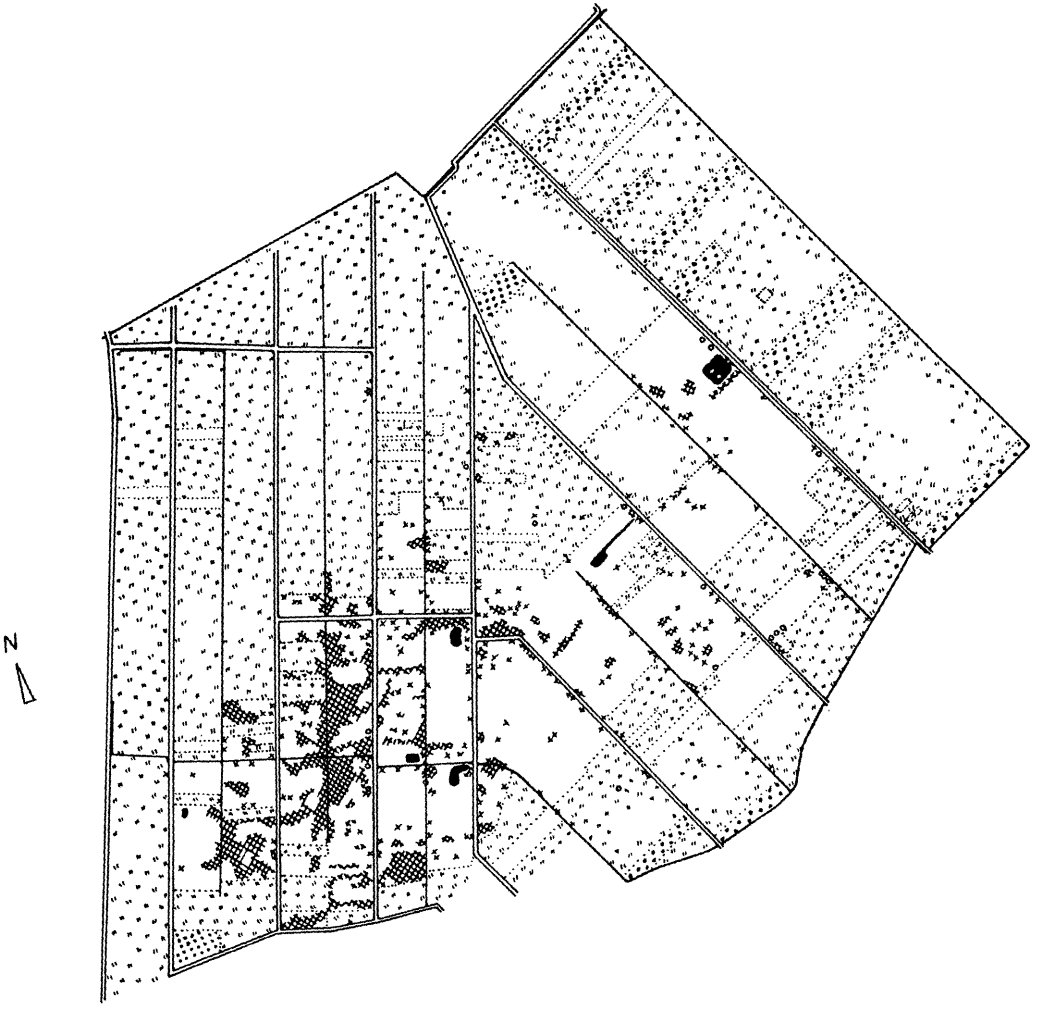
2.1. Gebietsbeschreibung

Das Naturschutzgebiet „Gundelfinger Moos“ (48°31N, 10°17E) liegt in der Gemeinde Gundelfingen, Landkreis Dillingen a.d. Donau. Es besteht seit Februar 1983 und hat eine Größe von 225 ha. Von dieser Fläche sind etwa 2/3 offene Feuchtwiesen. Etwa 70 ha sind ehemalige Torfstiche, die entweder brach liegen oder als Streuwiesen gepflegt werden. Dieser reich strukturierte Bereich setzt sich aus offenen Wasserflächen, Schilf- und Seggenbeständen, Pfeifengraswiesen, Hochstaudenfluren und Weidengebüsch zusammen.

*) Anschrift: Lindenstr. 22, 7922 Herbrechtingen

Karte 1: NSG Gundelfinger Moos

Acker
Mähwiese
Brachland, Streuwiese
Gebüsch
Baum
Gewässer
Weg



2.2 Methode

1983 wurde der Brutvogelbestand dieses Gebietes durch eine Kartierung erfaßt. Aus Zeitmangel beschränkten wir unsere Untersuchung auf die Fläche des Naturschutzgebietes, obwohl diese, besonders bei Wiesenbrütern, nur Teile der Populationen beherbergt. Deshalb werden auch 9 Vogelarten, deren Brutplätze außerhalb des Untersuchungsgebietes liegen, hier gesondert als Nahrungsgäste aufgeführt.

Bei den einzelnen Kartierungen wurden alle Daten in Flurkarten (1:5000) eingetragen. Mit Hilfe der markierten Grundstücke des bayerischen Landesbundes für Vogelschutz und einer von uns zuvor erstellten Karte der Bodennutzung (vgl. auch Karte 1) war die Orientierung stets problemlos. Bei sechs Exkursionen (23.4., 25.4., 3.5., 31.5., 2.6., 13.6.83) wurde das Gebiet jeweils fast vollständig begangen. Wegen dessen Größe konnten jedoch nicht alle Arten vollständig erfaßt werden. Deshalb sind in Tabelle 1 teilweise nur Mindestbestände angegeben.

Von einigen genauer erfaßten Arten sind die Reviere in den Karten 2 bis 5 dargestellt. Ein Symbol entspricht dabei einem Revier.

3. Ergebnisse

3.1 Brutvögel

In Tabelle 1 sind die Brutbestände von 40 Arten dargestellt und 4 weitere Arten aufgeführt für die Brutverdacht bestand. Außerdem übersommerte eine weibliche Rohrweihe *(Circus aeruginosus)* im Gebiet.

Art	Anzahl der Reviere
Stockente *(Anas platyrhynchos)*	ca. 3–6
Knäkente *(Anas querquedula)*	1–2
Turmfalke *(Falco tinnunculus)*	?
Rebhuhn *(Perdix perdix)*	(1)
Wachtel *(Coturnix coturnix)*	7
Fasan *(Phasianus colchicus)*	(5)
Wasserralle *(Rallus aquaticus)*	1
Wachtelkönig *(Crex crex)*	2
Bläßhuhn *(Fulica atra)*	1
Kiebitz *(Vanellus vanellus)*	ca. 10
Bekassine *(Gallinago gallinago)*	15

Karte 2:

● Wachtel
■ Wachtelkönig
▲ Wasserralle

Großer Brachvogel *(Numenius arquata)*	6
Kuckuck *(Cuculus canorus)*	ca. 3–5
Feldlerche *(Alauda arvensis)*	(15)
Schafstelze *(Motacilla flava)*	(1)
Bachstelze *(Motacilla alba)*	3–4
Baumpieper *(Anthus trivialis)*	52–53
Wiesenpieper *(Anthus pratensis)*	3
Neuntöter *(Lanius collurio)*	(1)
Heckenbraunelle *(Prunella modularis)*	18–19
Schlagschwirl *(Locustella fluviatilis)*	?
Feldschwirl *(Locustella naevia)*	27
Sumpfrohrsänger *(Acrocephalus palustris)*	82–86
Gartengrasmücke *(Sylvia borin)*	(5)
Mönchsgrasmücke *(Sylvia atricapilla)*	(6)
Dorngrasmücke *(Sylvia communis)*	(5)
Fitis *(Phylloscopus trochilus)*	52–58
Hausrotschwanz *(Phoenicurus ochruros)*	1
Braunkehlchen *(Saxicola rubetra)*	3
Wacholderdrossel *(Turdus pilaris)*	(15)
Amsel *(Turdus merula)*	(8)
Singdrossel *(Turdus philomelos)*	(2)
Kohlmeise *(Parus major)*	4
Grauammer *(Emberiza calandra)*	4
Goldammer *(Emberiza citrinella)*	71–76
Rohrammer *(Emberiza schoeniclus)*	35–36
Grünling *(Chloris chloris)*	1
Stieglitz *(Carduelis carduelis)*	1
Hänfling *(Acanthis cannabina)*	3
Haussperling *(Passer domesticus)*	1
Feldsperling *(Passer montanus)*	2
Star *(Sturnus vulgaris)*	?
Elster *(Pica pica)*	(1)
Rabenkrähe *(Corvus corone corone)*	?

Tabelle 1: Ergebnis der Brutvogelkartierung im Naturschutzgebiet „Gundelfinger Moos" (225 ha) 1983. Erläuterung: ? = Brut fraglich; ca. = Schätzung; (x) = Mindestbestand bei unvollständig erfaßten Arten.

Bemerkungen zu einzelnen Arten:

Wachtel: Auf baden-württembergischer Seite nördlich des Naturschutzgebietes mindestens drei weitere Reviere.

Wachtelkönig: Seit Jahren erstmals wieder rufende Männchen im „Gundelfinger Moos". Ein weiteres Revier nördlich des Naturschutzgebietes.

Kiebitz: Die Paare des Naturschutzgebietes stellen nur einen Teil der Population. Mehr brüten auf den sich westlich und nördlich anschließenden Wiesen und Äckern.

Bekassine: Vor 10–12 Jahren brüteten im Riedhausener/Gundelfinger Moos etwa 20 Paare. Heute sind etwa die Hälfte der damaligen Reviere durch Kiesabbau und Entwässerung zerstört. Durch Pflegemaßnahmen im Naturschutzgebiet konnte hier eine etwas höhere Dichte erreicht werden.

Großer Brachvogel: Während in den Jahren 1980–82 einschließlich der umliegenden Wiesen 8–10 Reviere besetzt waren, sind es im außergewöhnlich nassen Frühjahr 1983 15 gewesen. Dabei blieb die Zahl der Reviere im Naturschutzgebiet etwa gleich, da sich die Brachvögel in trockenen Jahren hier konzentrieren. Bei dieser Art sind etwa ein Drittel der vor 10 Jahren besetzten Flächen bereits zerstört.

Schlagschwirl: Am 2.6.1983 ein singendes Männchen in Weidengebüsch im Ost-Teil.

Grauammer: Die meisten Grauammern brüteten in den letzten Jahren nördlich des Naturschutzgebietes (ca. 6–8 Paare).

3.2. Nahrungsgäste

Bei den Brutvogelkartierungen wurden folgende Arten beobachtet, die in der Umgebung brüten und sich im Naturschutzgebiet nur zur Nahrungssuche aufhielten: Graureiher *(Ardea cinerea)*, Mäusebussard *(Buteo buteo)*, Schwarzmilan *(Milvus migrans)*, Lachmöwe *(Larus ridibundus)*, Ringeltaube *(Columba palumbus)*, Turteltaube *(Streptopelia turtur)*, Uferschwalbe *(Riparia riparia)*, Rauchschwalbe *(Hirundo rustica)*, Mehlschwalbe *(Delichon urbica)*.

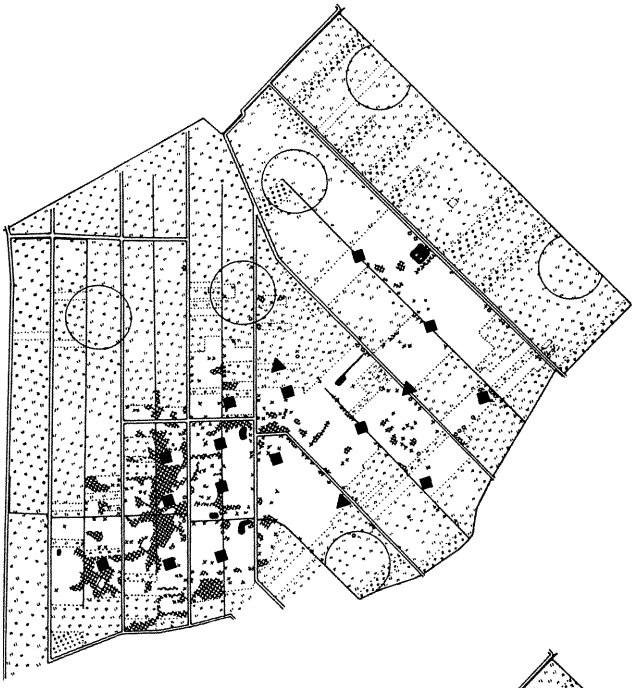
Literatur:

HÖLZINGER, J. – MICKLEY, M. (1974): Existenzbedrohte Landschaften: Donaumoos und Auenwälder zwischen Ulm und Dillingen. – Illertal zwischen Vöhringen und Ulm: (Umweltschutz in Baden-Württemberg Bd. 3) (Oberelchingen)

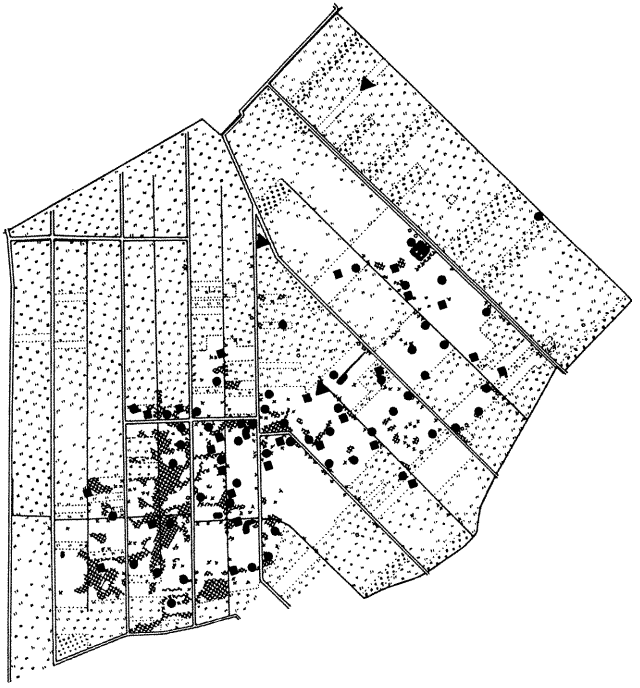
SCHILHANSL, K. (1963): Über die Vogelwelt des Langenauer, Leipheimer und Riedhausener Riedes; in: Naturkundl. Mitt. DJN Ulm – Heft 2

SCHILHANSL, K. (1964–67): Über die Vogelwelt des Langenauer, Leipheimer und Riedhausener Riedes; in: 68.–71. Ber. Naturw. Ver. f. Schwaben

Karte 3:
- ○ Großer Brachvogel
- ▲ Braunkehlchen
- ■ Bekassine

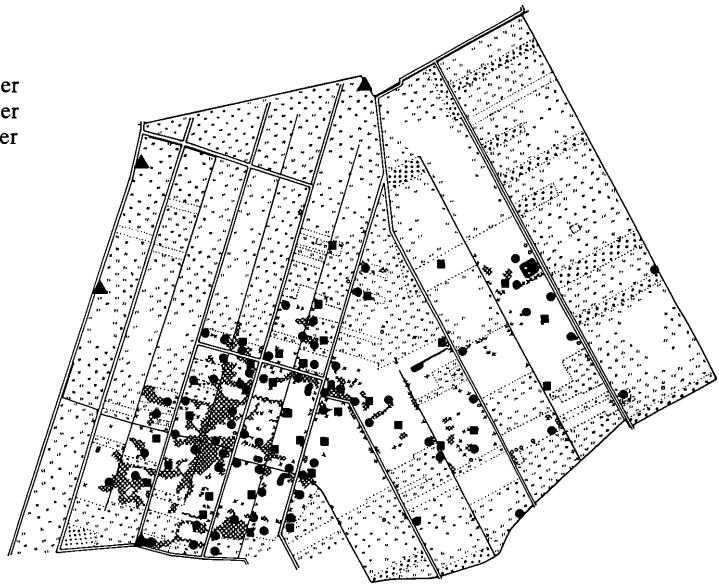


Karte 4:
- ▲ Wiesenpieper
- ● Baumpieper
- ■ Feldschwirl



Karte 5:

▲ Grauammer
■ Rohrammer
● Goldammer



Der Gletscherschliff von Greggenhofen

von Herbert Scholz*

Auf der Nebenstrecke von Kempten nach Sonthofen, die nicht über Immenstadt (wie die B 19), sondern über Sulzberg, Ottacker und Burgberg führt, erreicht man zwischen Untermaiselstein und Greggenhofen ein weitläufiges Kiesgrubengelände, das sich zwischen der Straße und dem weiter im Osten gelegenen Weiler Weiher hinzieht. Auf heute weitgehend rekultivierten Flächen „wuchsen" an dieser Stelle, als hier während der 70er Jahre der Kiesabbau seinen Höhepunkt erreichte, zum Ärger des Grundbesitzers lauter runde Felsbuckel aus dem Schotter, die sich ohne Einsatz von Dynamit und Buldozzern kaum je wieder hätten in Grünland verwandeln lassen.

Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises der VHS in Kempten haben den schönsten dieser eisüberschliffenen Rundhöcker im Herbst 1978 endgültig vom Schutt befreit und unter Federführung meines Vaters, des Studiendirektors a. D. Udo Scholz, seine Unter-Schutz-Stellung beantragt. Die 1980 von Seiten des Landratsamtes Sonthofen ausgesprochene Erklärung zum Naturdenkmal hat den Felsbuckel vor seiner Zerstörung durch menschliches Gewinnstreben bewahrt. Wie lange er aber den zerstörerischen Einflüssen der Verwitterung zu trotzen vermag, kann niemand sagen.

Als „Gletscherschliff von Greggenhofen (bzw. Weiher)" ist dieser Rundhöcker seither schon mehrfach in der Literatur erwähnt und als Schulbeispiel eines Gletscherschliffes gepriesen worden (SCHOLZ & SCHOLZ, 1981: 117; SCHWERD, EBEL & JERZ, 1983:

* Dipl.-Geol. Dr. Herbert Scholz, Lehrstuhl für Geologie, Technische Universität München, Lichtenbergstr. 4, 8046 Garching

Abb. 1 Der Gletscherschliff bei Greggenhofen, von der westlichen Schmalseite her gesehen, mit Rottachberg. Zustand im Herbst 1978.

122; HANTKE, 1983: 40). Entstehung und Aussagekraft dieses in mehrfacher Hinsicht interessanten und lehrreichen Naturdenkmals sollen hier aber erstmals ausführlich gewürdigt werden.

Damit ihn jeder auch sicher finden kann: Der Rundhöcker liegt auf Blatt 8427 Immenstadt (R 95900, H 71400), ist ca. 35 m lang, maximal 6 m breit und erhebt sich etwa 2,5 m über die heutige Geländeoberfläche (Abb. 1).

Das Gestein

Das Gestein, aus dem der Rundhöcker besteht, ist lange vor der Eiszeit entstanden. Es handelt sich um Konglomerate der Unteren Süßwassermolasse (USM), genauer der Kojenschichten (Aquitan, Untermiozän), die nichts anderes sind als zu Nagelfluh verbackene Schotter eines alten Flußsystems, das vor etwa 20 Millionen Jahren den Abtragungsschutt der tertiären Allgäuer Alpen ins Vorland brachte.

Wie auf einem eigens zum Zweck der Geröllanalyse hergestellten Anschliff kann man auf der vom Gletscher polierten Fläche die bis 30 cm großen Gerölle studieren. Fast alle Komponenten sind durch den Transport am Grund miozäner Gewässer gut gerundet. Betrachtet man den Rundhöcker von seiner westlichen Schmalseite her, kann man eine deutliche Schichtung des Konglomerates erkennen. Diese Schichtung kommt durch einen raschen, lagenweisen Wechsel der durchschnittlichen Korngröße zustande. Ein etwa 10 cm mächtiges Bänkchen besteht sogar fast ausschließlich aus einem rötlichen, groben Sandstein, der sonst nur die Zwickel zwischen den Geröllen ausfüllt. Diese Lage fällt mit etwa 55° nach SE ein. Wenn man davon ausgeht, daß diese Bank ursprünglich einmal horizontal abgelagert worden ist, müßte man mit einer tektonischen Verkippung um eben diesen Betrag rechnen. Die hier aufgeschlossene Schichtfolge gehört zum Nordflügel der Rottenbucher Mulde, einer tektonischen Struktur, die sich innerhalb der Molasse von der Ammer bis zur Iller parallel zum Nordrand der Alpen verfolgen läßt (vergl. SCHOLZ & ZACHER, 1983). Die Molassegesteine sind hier im Mittel- und Obermiozän von den nach Norden drängenden alpinen Decken zusammengestaucht und gefaltet worden (LEMCKE, 1973: 32). Das für diesen Abschnitt der Rottenbucher Mulde abnormal steile Einfallen könnte damit zusammenhängen, daß sich das Streichen des Muldenzuges im Aufschlußgebiet recht schnell von 20–30° (Rottachberg) auf 60–70° (Greggenhofer Zug) ändert. Vielleicht war aber auch die innerhalb des Konglomerates sichtbare Schichtung ursprünglich schon irgendwie gegen den Unter-

grund geneigt. Dies wäre bei Flußablagerungen nicht ungewöhnlich. Die tektonisch bedingte Verkippung des Schichtpaketes könnte dann deutlich geringer sein.

Gleichfalls auf das Konto der Tektonik gehen eine Anzahl von Klüften, die das Konglomerat durchschlagen. Einige Zentimeter weit klaffende Spalten sind im Lauf der Zeit mit weißem Kalzit wieder verheilt. Die meisten Klüfte sind mehr oder weniger senkrecht zum Streichen der Nagelfluhbank und damit auch zur Längserstreckung der Felsrippe orientiert (Abb. 2).

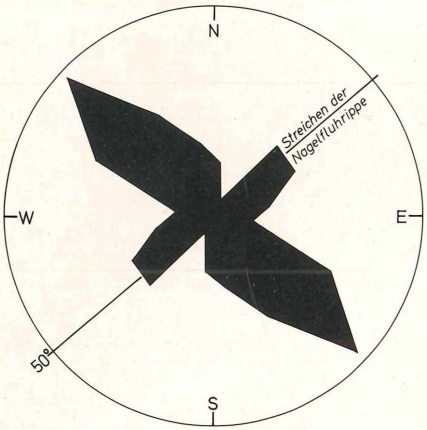


Abb. 2 Richtungsrose, aus 54 Kluftmessungen am Gletscherschliff von Greggenhofen erstellt.

Während diese Klüfte meist über die ganze Breite des Rundhöckers verfolgbar sind und ohne abzusetzen quer durch Gerölle und Zwickelfüllungen schlagen, gibt es auch andere „Kalkspatadern", die an den Geröllgrenzen scharf abgeschnitten sind und sich jeweils nur innerhalb von einzelnen Komponenten finden. Hier handelt es sich um die Zeugen eines älteren tektonischen Geschehens, das die Gesteine des Abtragungsgebietes betroffen haben muß, bevor sie erodiert und als Gerölle ins Molassebecken gelangt sind.

Versucht man die Gesteine anzusprechen, aus denen die Gerölle innerhalb des Konglomerates bestehen, und aus ihrer relativen Häufigkeit Rückschlüsse auf das Einzugsgebiet dieses tertiären Flußsystems zu ziehen, erlebt man Überraschungen. Die tertiären Allgäuer Alpen müssen gänzlich anders gebaut gewesen sein als die heutigen.

Eine ganze tektonische Einheit fehlt: das Helvetikum. Kaum eine Komponente der Nagelfluh könnte aus dieser im heutigen Allgäu so verbreiteten Einheiten stammen. Kein Schrattenkalk, keine typischen Glaukonitsandsteine; einzig seltene Kalkgerölle mit Nummuliten (Alttertiär), die aber doch ein ganz anderes Aussehen haben als die Nummulitenkalke des Allgäuer Helvetikums. Zwar fällt es nicht schwer, gelblich angewitterte Kalke und braun verwitterte Sandsteine als Flyschgesteine zu indentifizieren; selbst die für den Flysch so typischen Rutschfalten (Slumping-Strukturen) und dunkle Grabgänge (Chondrites) findet man hier immer wieder. Aber ausgerechnet das auffälligste und überaus verbreitete Flyschgestein, der quarz- und glimmerreiche, rostbraun anwitternde Reiselsberger Sandstein, fehlt völlig. Fleckenkalke und graue, oft brecciöse Dolomite, die von den Fleckenkalken der Allgäuschichten (Jura) und vom Hauptdolomit (Trias) der Nördlichen Kalkalpen nicht zu unterscheiden sind, desgleichen bunte Hornsteine, sind recht häufig. Wo aber sind die zelligen Rauhwacken aus den Raibler Schichten, wo die fossilreichen Kössener Schichten, wo die rhätischen Korallenkalke, die wir in der Iller so häufig finden? Woher kommen die vielen feinkörnigen dunkelgrauen bis weißen Dolomit- und Kalkgerölle, woher die recht häufigen rötlichen Quarzsandsteine und fleischfarbenen Breccien, die stark an Gesteine des jungpaläozoischen Verrucano in der Schweiz erinnern, woher die vielen grauen und rosa Gneise? Alle Komponenten kann man in das stratigraphische Schema der heutigen Alpen pressen (vergl. SCHIEMENZ, 1960). Ob aber der Bau der Alpen in dieser Zeit nicht völlig anders war, ob nicht ganz andere, längst verschwundene tektonische Einheiten

den Molasseschutt spendeten, ist nicht ausgeschlossen. Eine Analyse von 200 Geröllen am Gletscherschliff von Greggenhofen ergab das folgende Bild (Fraktion zwischen 2,0 und 6,3 cm Ø); die angegebenen Prozente sind auf ganze Zahlen aufgerundet:

Feinbreccie (kalkig)			1%
Quarzstein (rosa)			1%
Sandsteine (braun, gelblich)	Flysch	32%	23%
Kalke (bräunlich, gelblich)			9%
Fleckenkalke	Kalk	46%	3%
lutitische Kalke (grau, weiß, dunkel)			26%
arenitische Kalke			6%
ruditische Kalke			2%
helle Dolomite	Dolomit	21%	16%
brecciöse Dolomite			1%
dunkle Dolomite			4%
Radiolarite und Hornsteine (bunt)			6%
Kristallin (Gneise)			2%
			100%

Wenn man die Oberfläche des Aufschlusses nach auffälligen Geröllen absucht, kann man zusätzlich noch folgende seltene Komponenten finden:

grober Quarzsandstein ohne Glimmer
feinarenitischer Kalk mit Hornsteinknollen
rosa Kalk mit weißen Korallen
grauer Kalk mit Crinoidenstielgliedern
bräunlicher Kalk mit Onkoiden
gelblicher Kalk mit limonitisierten Nummuliten
Chloritschiefer
aplitischer Granit

Dieser Liste lassen sich sicher noch bei einigem Suchen weitere ganz vereinzelte auftretende interessante Gerölle hinzufügen.

Fast alle großen Gerölle sind Flyschsandsteine und -kalke. Ihr Liefergebiet war wohl in der Tertiärzeit nicht allzu weit entfernt. Bedeutend kleiner sind die meisten Kalk- und Dolomitgerölle, Radiolarite und andere Hornsteine sowie die Kristallinkomponenten. Ihre Liefergebiete sollten folglich weiter entfernt gewesen sein. Die heutigen Zentralalpen allerdings können den Kristallinschutt kaum geliefert haben: Die dort so häufigen grünen Amphibolite fehlen in unserem Konglomerat völlig.

Die Formung der Oberfläche

Das Konglomerat entstand in der Tertiärzeit; seine heutige Gestalt erhielt der Rundhöcker durch die erodierende Kraft des Eises.

Da die Nagelfluhbank relativ härter ist als die darunter und darüber folgenden Gesteinsschichten – wahrscheinlich Sandsteine und (oder) Mergel – konnte die Konglomeratrippe vom Eis positiv herauspräpariert werden, während sich die weicheren Gesteine tief ausräumen ließen. Dies geschah an der Basis des langsam nach Norden fließenden Illergletschers.

Im Hochglazial lagen ca. 520 m Eis über dem Gletscherschliff von Greggenhofen. Zu diesem Wert gelangt man, wenn man davon ausgeht, daß der Illergletscher bis etwa 1440 m am Hang des Grünten hinaufreichte und mit kaum mehr als 2% sich nach Norden abdachte (SCHWERD, EBEL & JERZ, 1983: 121). Der aus der Karte von JÄCKLI (1970) ablesbare Wert von ca. 1320 m geht von falschen Eisständen am Grünten aus.

Bei einer mittleren Dichte von 0,9 g/cm^3 (WILHELM, 1975: 145) ergeben 520 m Eis einen Druck von 46,8 kg/cm^2 oder 46,8 t/m^2, mit dem der Gletscher auf dem Untergrund lastete. Auch wenn man nur von Zentimeter-

beträgen pro Tag ausgeht, mit denen sich der Illergletscher an dieser Stelle über den Untergrund bewegte, kann man sich doch vorstellen, mit welcher Kraft der an seiner Basis eingefrorene Moränenschutt die Gesteinsoberfläche abschmirgelte. Die nach Süden gerichtete Stoßseite des Rundhöckers ist tatsächlich auch mit unzähligen, ziemlich genau von S nach N verlaufenden Schrammen überzogen – den Furchen darüber pflügender Geschiebe. Als der Gletscherschliff 1978 vom bedeckenden Schutt befreit worden war, sah seine Südseite wie poliert aus und spiegelte in der Sonne, was bei unter Schutt frisch gebliebenen Schliff-Flächen die Regel zu sein scheint (vergl. PATZELT, 1976). Leider hat inzwischen der – immer schon – saure Regen die Oberfläche etwas angeätzt und ihr diesen Glanz weitgehend genommen, und in wenigen Jahrzehnten wird auch dieser Gletscherschliff kaum mehr als solcher zu erkennen sein. Die nach Norden gerichtete, steilere Leeseite des Rundhöckers zeigt keinerlei Gletscherschrammen. Auch sie ist wie mit Sandpapier geglättet, jedoch ohne die oben geschilderte Politur. Ihre Oberfläche hat mit ihren unruhigen Relief, das lauter Nischen, Wannen und Löcher aufweist, große Ähnlichkeit mit den vom strudelnden Wasser abgeschliffenen Felsen in der Breitach- oder Starzlachklamm. Und tatsächlich liegt es nahe anzunehmen, daß strudelndes, unter Druck stehendes Schmelzwasser unter dem Gletscher das Gestein bearbeitet hat. Das setzt aber voraus, daß auf der Leeseite des Felsbuckels unter mehr als 500 m mächtiger Eisbedeckung ein wassererfüllter Hohlraum existiert haben muß (Abb. 3). Solche Hohlräume auf der strömungsabgewandten Seite von Aufragungen des Untergrundes sind unter modernen Gletschern auch tatsächlich nachgewiesen worden (DERBYSHIRE, GREGORY & HAILS, 1979: 258; PATERSON, 1981: 117).

Die konvex gekrümmte Oberfläche der nach Süden gerichteten Stoßseite ist mit einem scharfen Knick gegen die eher konkav geformte Leeseite abgesetzt. Dieser Knick, an dem alle Striemen schlagartig aufhören, springt vor und zurück, liegt aber fast überall ein Stück jenseits des Rundhöckerfirstes – von der Schliffseite aus betrachtet. Womit hängt dieser Querschnitt zusammen, eine Form, die auch alle anderen, in der Nähe befindlichen Rundhöcker aufweisen, und die darüber hinaus für Rundhöcker überhaupt typisch ist?

Verschiedene Vorgänge wirken dabei zusammen. Einer wird als sog. Regelation bezeich-

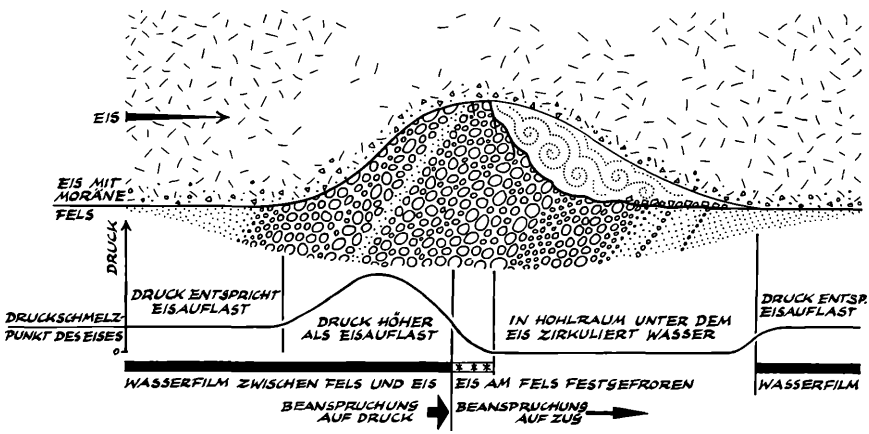


Abb. 3 Die Bildung eines Rundhöckers aus einer Nagelfluhrippe unter einem Gletscher. Die Druckkurve ist schematisch.

net. Nach WILHELM (1975: 164) versteht man unter Regelation das Schmelzen und Wiedergefrieren des Eises als Folge von Druckänderungen. Der Schmelzpunkt des Eises kann nämlich kräftig erniedrigt werden, wenn es zusammengepreßt wird. Dies führt dazu, daß sich die Basis von nicht allzu kalten Gletschern (temperierte Gletscher) ständig am Druckschmelzpunkt befindet. Wird der Druck hier etwas erhöht, was z.B. beim Überwinden eines Hindernisses geschieht, schmilzt das Eis an der Grenze zum Fels, und der Gletscher gleitet auf einem dünnen Wasserfilm über den Untergrund (PATERSON, 1981: 113). Fällt der Druck wieder ab, was spätestens nach der Überwindung des höchsten Punktes auf dem Hindernis der Fall ist, friert das Eis am Gestein fest und versucht es mitzureißen (Abb. 2). Dazu kommt noch, daß alle Gesteine bedeutend fester auf Druck- als auf Zugkräfte reagieren. Die Versteilung der Leeseite wird zudem noch dadurch gefördert, daß hier parallel zum Hang Entlastungssprünge aufreißen, da sich dort – zumindest in Zeiten höherer Eisgeschwindigkeiten – die Eisbasis vom Untergrund abhebt (DERBYSHIRE, GREGORY & HAILS, 1979: 232). Das Ausbrechen von Gesteinsblöcken ist im Falle des Greggenhofener Gletscherschliffes auch dadurch noch erleichtert worden, daß er ziemlich senkrecht zur Bewegungsrichtung des Eises von einer Kluftschar durchzogen wird (Abb. 1). Die ursprünglich kantigen Bruchspuren sind durch die im leeseitigen Hohlraum zirkulierenden Schmelzwässer mit der Zeit geglättet worden.

Die Konservierung der geschliffenen Flächen

Beim Rückzug des Eises – vermutlich vor etwa 15000 Jahren – entstand im Zwickel zwischen Gletscher, Greggenhofener Zug und Rottachberg ein toter Winkel, in dem sich zeitweise ein Eisrandstausee gebildet hat. Die schluffig-sandigen Ablagerungen dieses Sees, eingeschüttete Schmelzwasserkiese sowie zwischen Toteis ausgeschmolzene kiesige Moräne, haben den Gletscherschliff bis zu seiner Freilegung viele Meter tief unter sich begraben. Diese spätglazialen Sedimente sind bei kurzfristigen Gletschervorstößen (Oszillation des Eisrandes) teilweise gestaucht und wellig verbogen worden. Sie bleiben wohl noch einige Jahre in den heute im Abbau befindlichen Teilen des Kiesgrubengeländes einer direkten Beobachtung zugänglich.

Literatur

DERBYSHIRE, E., GREGORY, K.J. & HAILS, J.R. (1979): Geomorphological Processes. – 312 S., mit Abb.; Folkestone, Boulder (Dawson, Westview Press)

HANTKE, R. (1983): Eiszeitalter, Bd. 3. – 730 S., 312 Abb.; Thun (Ott)

JÄCKLI, H. (1970): Die Schweiz zur letzten Eiszeit, 1:550000. – In: Atlas der Schweiz, Bl. 6; Wabern-Bern (Eidg. Landestopographie)

LEMCKE, K. (1973): Zur nachpermischen Geschichte des nördlichen Alpenvorlandes. – Geologica Bavarica, **69**: 5–48, 11 Abb., 2 Beil.; München

PATERSON, W.S.B. (1981): The Physics of Glaciers. – 380 S., mit Abb.; Oxford, New York, Toronto, Sidney, Paris, Frankfurt (Pergamon Press)

PATZELT, G. (1976): Der Gletscherschliff von Zirl und die Würmzeitliche Glazialerosion im mittleren Inntal. · Z. f. Gletscherkunde u. Glazialgeologie, **12** (1): 85–90, 2 Abb.; Innsbruck

SCHIEMENZ, S. (1960): Fazies und Paläogeographie der Subalpinen Molasse zwischen Bodensee und Isar. – Beih. Geol. Jb., **38**: 1–119; Hannover

SCHOLZ, H. & SCHOLZ, U. (1981): Das Werden der Allgäuer Landschaft. – 152 S., 66 Abb., 48 Taf.; Kempten (Verlag f. Heimatpflege)

SCHOLZ, H. & ZACHER, W. (1983): Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland, 1:200000, CC 8726 Kempten (Allgäu). – Hannover (Geologische Bundesanstalt)

SCHWERD, K., EBEL, R. & JERZ, H. (1983): Geologische Karte von Bayern, 1:25000, Erläuterungen zum Blatt Nr. 8427 Immenstadt i. Allgäu. – 258 S., 19 Abb., 12 Tab., 6 Beil.; München (Bayer. Geol. L.-Amt)

WILHELM, F. (1975): Schnee- und Gletscherkunde. – In: Lehrbuch der Allgemeinen Geographie, **3** (3), 434 S., 156 Abb., 70 Tab.; Berlin, New York (de Gruyter)

Geschäftsstelle des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben:
Peutingerstraße 11, 8900 Augsburg. Titelgrafik: G. Radmüller.
Druck: Joh. Walch, Im Gries 6, 8900 Augsburg 21

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: 1984

Band/Volume: 88

Autor(en)/Author(s): Beissmann Walter, Beissmann Bernd

Artikel/Article: Die Brutvögel des Naturschutzgebietes "Gundelfinger Moos" 1983 14-24