

Abhandlungen
des
Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Band 3, Heft 2

1962



Herausgeber: Naturwissenschaftlicher Verein Würzburg e. V.

Abh. Naturwiss. Ver Würzburg	3	H 2	124—228	Würzburg, Dezember 62
------------------------------	---	-----	---------	-----------------------

Selbstverlag des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Naturwissenschaftlicher Verein Würzburg e. V.

Würzburg, Scherenbergstraße 15

Vorstand

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Vorsitzender Prof. Dr. E. RUTTE | Kassier Dr. G. HEIDRICH |
| 2. Vorsitzender W. H. LEICHT | Bibliothekar Dipl.-Bibl. G. HANUSCH |
| Geschäftsführer Dr. Dr. F. RUPPERT | Schriftleiter W. H. LEICHT |
| Schriftführer L. WEIDNER | |

Beirat

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| H. AUVERA (Botanik) | Ob.-Baurat H. MAYER (Naturschutz) |
| Reg.-Dir. H. HÄUSNER (Geologie) | Dr. W. REICHEL (Technik) |
| F. HOLZMANN (Aquaristik) | E. SCHNABEL (Ornithologie) |

Inhalt

	Seite
1. WEISE, R.: Vegetation und Witterungsverlauf 1961 im Würzburger Raum	125
2. MATHEIS, P.: Ein seltener Pilzfund in Würzburg	139
3. STADLER, H.: Die Mollusken des Naturschutzgebietes Romberg-See von Sendelbach	143
4. STADLER, H.: Die unbekannte Larve eines bekannten Ameisengastes	151
5. KROMA, J.: Karstmorphologische Beobachtungen im westlichen Unterfranken	153
6. HARZ, K.: Seltsame Schmetterlingsnahrung	163
7. AUVERA, H.: Die Flora des Klosterforstes und seiner Randgebiete	165
8. RUTTE, E.: Der Hauptmuschelkalk am Maintalhange von Köhler	181
9. SANDER, K.: Beobachtungen über die Fortpflanzung der Kleinzikade <i>Aphrodes bicinctus</i> SCHRK.	197
10. HOFFMANN, U.: Zur Geologie des Maintales bei Marktbreit	205
11. Naturwissenschaftliche Nachrichten aus Unterfranken	219
12. Vereinsnachrichten für das Jahr 1961	221

Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Band 3, Heft 2



Abhandlungen
des
Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Band 3, Heft 2

1962

Herausgeber: Naturwissenschaftlicher Verein Würzburg e. V.

Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg	3	H 2	124—228	Würzburg, Dezember 62
-------------------------------	---	-----	---------	-----------------------

Selbstverlag des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Vegetation und Witterungsverlauf 1961 im Würzburger Raum *)

von

RUDOLF WEISE

(Wetterwarte und Agrarmeteorolog. Versuchs- und Beratungsstelle
Würzburg-Stein)

mit 1 Abbildung und 1 Tabelle

Der Winter 1960/61

Tief wurzelnde Pflanzen hatten im Sommer 1960 unter zu geringen Grundwasservorräten gelitten und waren in der Ausbildung ihrer Blütenanlagen für das Jahr 1961 beeinträchtigt worden.

Vom Herbst 1958 an gezählt, fehlten uns im August 1960 200 mm Niederschlag. Das heißt, zu den normalen Niederschlägen hätte man noch zwei Hektoliter auf jeden Quadratmeter Land ausschütten müssen, um wieder auf den Normwert zu kommen.

Es war darum ein Segen, daß der Herbst 1960 sehr naß wurde. Er trug das Niederschlagsdefizit bis auf 52 mm ab. Allerdings bekam die Landwirtschaft große Schwierigkeiten infolge grundlos durchweichter Böden. Sie wurde mit ihren Feldarbeiten nicht fertig. Das Wintergetreide konnte nicht rechtzeitig ausgesät werden.

Zum Glück war der Herbst 1960 warm. Er beendete die Vegetation nicht gewaltsam durch vorzeitige Fröste, sondern ließ den Reben und den Bäumen Zeit, ihre Holzausreife normal abzuschließen, so daß sie gut ausgereift in den Winter gehen konnten.

Ungewöhnlich warm war im Herbst 1960 der Erdboden. Er stellte mit seinen Temperaturen Rekordwerte auf, wie sie zu dieser Jahreszeit während der letzten 10 Jahre in Würzburg noch nicht gemessen worden waren. Somit waren nicht nur die Holzgewächse für den Winter gut vorbereitet, auch der

*) = Auszüge aus den Agrarmeteorolog. Monatsberichten Nr. 16/60 bis Nr. 16/61, herausgegeben vom Deutschen Wetterdienst, Wetterwarte und Agrarmeteorol. Versuchs- und Beratungsstelle Würzburg-Stein. Zu beziehen gegen eine Schutzgebühr von 0,20 DM je Monatsbericht zuzüglich Porto.

Erdboden ging mit einem beträchtlichen Wärmeüberschuß in den Winter 1960/61 hinein.

Der Dezember 1960, der erste der drei Wintermonate, war für die Pflanzenwelt recht günstig. Sein Witterungsverlauf wurde überwiegend durch Meeresluftmassen, zeitweise aber auch durch trockene, kalte Festlandluftmassen bestimmt.

Vom 10. 11. 1960 bis zum 7. 12. 1960 und vom 19. bis zum 23. 12. 1960 war es wärmer als normal. Das des feuchten Herbstes wegen verspätet ausgesäte Getreide bekam noch Zeit und Wärme genug, sich für den Winter zurechtzuwachsen. Die Feldarbeiten konnten beendet, insbesondere konnte die Zuckerrübenenernte nun endlich abgeschlossen werden.

In der zweiten Dezember-Dekade war es kälter als normal. Der Boden froh 12—15 cm tief zu. Es kam zu verbreiteten Schneefällen. Der Winter hatte seine Herrschaft angetreten. 11 cm hoch wurde an der Würzburger Wetterwarte die Schneedecke. Sie blieb für den warmen Würzburger Talkessel erstaunlich lange, nämlich 14 Tage, liegen. Die das warme Maintal umgebenden Ackerhochflächen wurden in diesem Monat nie mehr ganz schneefrei.

Der Januar 1961 wurde in seinem Witterungsverlauf durch zwei Erscheinungen gestaltet: Einmal durch die Westdrift, die mit ihren Meeresluftmassen für die Jahreszeit zu mildes, verregnetes, windiges, unbeständiges Winterwetter brachte, zum andern durch ein blockierendes Hochdruckgebiet im Osten von uns, das mit östlichen bis südöstlichen Winden durch seine trockene, kalte Festlandluft das vorangegangene naß-kalte Grippewetter beendete.

Vom 19. 12. 1960 bis 11. 1. 1961 war es durch dieses Westwetter wärmer als normal, gab es täglich Niederschläge, die nur über 400—500 m Höhe als Schnee fielen. Der Boden war in dieser Witterungsperiode so stark durchnäßt und aufgeweicht, daß man ihn kaum bearbeiten konnte. Die Winterfurche zu pflügen, machte rechte Schwierigkeiten. Algen, Flechten und Moose, die sonst auf den Weinbergmauern in Trockenstarre liegen, hatten in dieser Witterungsperiode gute Vegetationsmöglichkeiten. Sie begannen zu fruchten und zu wachsen.

Die zweite und die dritte Januar-Dekade (12.—28. 1. 1961) wurden durch das blockierende Hochdruckgebiet im Osten zu einer schönen winterlichen Witterungsperiode. Eine bis zu 15 cm hohe Schneedecke lag im Land und förderte die Bestockung des Wintergetreides. Der Erdboden gefror später bis zu 40 cm tief durch. Mit kräftigen Schneefällen, starken Verwehungen am 25.—26. 1. 61, mit Tiefsttemperaturen von $-19,8^{\circ}$ in Erdbodennähe und $-13,4^{\circ}$ in 2 m Höhe am 27. 1. 1961 verabschiedete sich dann der Winter; von nun an wurden alle Tage wärmer als normal.

Es war ein ungewöhnlich kurzer, aber ein für die Pflanzen sehr günstiger Winter. Er hatte ihnen 31 Tage lang eine schützende Schneedecke gewährt;

er hatte trotz winterlich tiefer Temperaturen keine Frostschäden entstehen lassen; und hatte mit seiner Kälte gewartet, bis sich in warmer Witterung das verspätet ausgesäte Getreide zurechtgewachsen und der Bauer seine Pflugarbeit beendet hatte.

Der ungewöhnliche Wärmeüberschuß, mit dem der Erdboden in den Winter gegangen war, ging nicht verloren.

Tabelle 1: Monatswerte 1961. Wetterwarte Würzburg-Stein

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
a) Temperatur (Monatsmittel °C)													
1881—1940	−0.4	0.8	4.2	8.4	13.3	16.3	17.8	16.8	13.4	8.4	4.0	0.7	8.6
1961	−0.3	4.9	7.1	12.1	11.3	16.5	15.6	17.0	17.5	11.2	3.8	0.2	9.7
Unterschied	+0.1	+4.1	+2.9	+3.7	−2.0	+0.2	−2.2	+0.2	+4.1	+2.8	−0.2	−0.5	+1.1
b) Niederschlag (Monatssumme mm = Liter/Quadratmeter)													
1891—1930	42	32	36	41	51	59	63	56	48	44	41	47	560
1961	52.2	37.2	17.7	63.2	72.9	125.6	95.2	67.5	34.5	31.2	31.4	70.5	699.1
= % d. Norm	124	116	49	154	143	213	151	121	72	71	77	150	125
c) Sonnenscheindauer (Monatssumme in Stunden)													
1949—1958	51	71	160	185	227	220	247	217	154	115	45	31	1724
1961	50	68	165	128	159	228	195	210	193	124	57	68	1645
= % d. Norm	98	96	103	69	70	104	79	97	125	108	127	219	95

Das Frühjahr 1961

Normalerweise zählt der Februar noch zu den Wintermonaten. Der Februar 1961 dagegen war an allen seinen Tagen wärmer als normal; er erreichte mit seinem Monatstemperaturmittel (vergl. Tab. 1) Werte, die als langjähriger Durchschnitt für den März normal sind.

Eine sehr kräftige Westströmung, die uns milde Meeresluftmassen brachte, ließ die Witterung des Februar 1961 recht unbeständig, stürmisch bis windig und sehr reich an häufigen, aber nie sonderlich großen Niederschlägen werden (vergl. Abb. 1).

Der Boden taute rasch auf. Er wurde durch die Schneeschmelze aufgeweicht, oberflächlich mit Wasser übersättigt und war lange Zeit nicht zu bearbeiten. Seine Frostgare ging verloren. Da er das Wasser nicht mehr rasch genug aufnehmen konnte, kam es in diesem Monat zweimal (2.—4. und 10.—16. Februar 1962) zu Mainhochwasser.

Sturmschäden gab es am 1. und am 9. 2. 1961, als milde Meeresluftmassen durch etwas kältere abgelöst wurden.

Hochdruckwetter, das wir vom 13. bis 26. 2. 1961 hatten, ließ im Maintal dichte Nebeldecken entstehen und verhinderte am 15. Februar 1961 die Beobachtung der Sonnenfinsternis, der letzten totalen Finsternis bis zum Jahre 1999 (!). In dieser Hochdruckwetterperiode trockneten die Böden allmählich ab. Man konnte nun endlich — zuerst auf sandigen Fluren — mit den Feldarbeiten, die bisher behindert waren, beginnen.

Das Getreide war gut durch den Winter gekommen. Hasel und Schneeglöckchen kamen infolge der zu milden Witterung frühzeitig zum Blühen. Die Knospenschuppen der Obstbäume begannen sich zu lockern, und schon seit dem 27. 2. 61 bluteten in guten Weinbergslagen die Reben. Der Saftanstieg in den Reben und den Bäumen hatte vorzeitig begonnen.

Mäuse, Hamster, Kaninchen und Hasen fingen zeitiger als sonst an sich zu vermehren. Das vorfrühlingshafte Februarwetter und die warme nachfolgende Zeit waren die Voraussetzung, daß es in diesem Jahre zu einer ungewöhnlichen Mäuse- und Hamsterplage kam.

Der März 1961 war — 6 Tage ausgenommen — durchwegs wärmer als normal. Sein Monatsmittelwert kommt dem langjährigen Normwert der April-Monate recht nahe (Tab. 1).

Bis in die zweite März-Dekade hinein hatten wir unter Hochdruckeinfluß warmes, störungsfreies, vorfrühlingshaftes Wetter, allerdings mit großen Temperaturgegensätzen zwischen Tag und Nacht. Die Felder trockneten rasch ab. Man konnte ungestört bei den Feldarbeiten bleiben und kam mit der Getreideaussaat schnell voran. Die Vegetation machte bedrohlich rasche Fortschritte; man befürchtete — der Frostgefahren wegen — eine verfrühte Baumblüte.

Ein nur kurzer, aber beträchtlicher Kälterückfall (19.—22. 3. 61) brachte Graupel- und Schneeschauer, ließ auf den Ackerhochflächen kurzfristig eine niedrige Schneedecke entstehen. Die Vegetation wurde dadurch etwas abgebremst, die Mandel- und die Pfirsichbäume erlitten Schäden an ihren Blüten. Die nachfolgende wärmere Zeit reichte aus, die Stachelbeeren, nicht aber die Obstbäume zum Blühen zu bringen. Leichte Niederschläge ließen, ohne den Boden zu durchweichen und die Feldarbeiten zu behindern, das Gras sprießen und das Sommergetreide gut und rasch auflaufen.

Der April 1961 brachte kein „April-Schneeschauer“-Wetter, denn er war wesentlich wärmer als normal. Wir erlebten im ersten Monatsdrittel Temperaturen wie im Juni (24,0° am 6. 4. 61) und erreichten einen Monatsmittelwert, der für einen Mai-Monat zuständig gewesen wäre (Tab. 1).

Mit der Unbeständigkeit, die nun einmal dem April zu eigen ist, hatten wir auch in diesem Jahre zu tun. Es gab dauernd wechselndes, meist bewölktetes Wetter mit vielen, zum Teil gewittrigen Schauerniederschlägen. Feuchte Luft, Wärme, reichliche Niederschläge und dazu ein Erdreich, das ungewöhnlich

hohe Temperaturen aufwies — in 2 cm Tiefe 28,6°, am 10. 4. 1961 sogar 31,4° — ließen alles, aber auch das Unkraut, üppig gedeihen. Wir erlebten eine rasche, zügig verlaufende Obstbaumblüte mit gutem Insektenflug und reichem Fruchtansatz. Das Wintergetreide stand ausgezeichnet, und auch das Sommergetreide hatte sich gut entwickelt. Auf den Wiesen konnte stellenweise bereits zum ersten Male Futter geschnitten werden.

Die Reben hatten schön gleichmäßig ausgetrieben und zeigten einen ausreichenden Gescheinansatz. Sie hatten einen guten Vegetationsvorsprung, waren sehr reichlich mit Wasser versorgt, und der Erdboden zeigte in den tieferen Schichten Temperaturen, die zu den höchsten bisher gemessenen zählen. Es wären somit alle Voraussetzungen für einen übernormalen Qualitätswein erfüllt gewesen, wenn die Entwicklung so weiter gegangen wäre.

Die hohe Luftfeuchtigkeit, die häufigen Niederschläge und die hohen Erdbodentemperaturen dieses Monats begünstigten alle Pilzkrankheiten. Die Winter-Askussporen konnten ungehindert auskeimen. Die Gärtner klagten darum in diesem Jahre früher und häufiger als sonst über Welkekrankheiten und Schimmelausscheinungen in ihren Saatkästen. Für die Reben drohte die Peronospora gefährlich zu werden. Für den Rebschutzwarndienst gab es Schwierigkeiten, weil infolge der Vegetationsverfrühung die dem Inkubationskalender zugrundeliegenden Klima-Normaldaten in diesem Jahre nicht stimmten. Der ungewöhnlich starke Gelbrost-Befall des Getreides war nur auf Grund dieser und der nachfolgenden ungünstigen Witterungsperioden möglich.

Es ist etwas Ungewöhnliches, daß in den Monaten Februar, März und April 1961 insgesamt nur 8 Tage kälter als normal, daß alle anderen wärmer, meist sogar übernormal warm waren (vergl. Abb. 2). Die Vegetation war demzufolge weit voraus. Es blühte im April in diesem Jahre als wäre es schon im Wonnemonat Mai.

Der Mai 1961 setzte bis zum 7. das „Treibhauswetter“ mit der feucht-warmen Luft, der Erdbodenwärme und den vielen Niederschlägen fort. Der überreichlich mit Feuchtigkeit versorgte Boden wurde für Hackarbeiten, insbesondere für das Vereinzeln der Zuckerrüben unbrauchbar. Unkrauthacken war in dieser Zeit gleichbedeutend mit Unkrautverpflanzen, die ausgehackten Pflanzen dörreten nicht ab, wurden durch die nachfolgenden kräftigen Regenfälle (vergl. Abb. 1) immer wieder eingeschwemmt. Alle Pflanzen — auch das Unkraut — gediehen üppig. Es gab auf den Wiesen viel Futter, aber der Klee, insbesondere das Getreide, waren zu mastig und zu weich gewachsen und dadurch anfällig für Pilzkrankheiten und Lagererscheinungen bei Starkregen. Ungewöhnlich lang und saftig waren die Rhabarberstiele; es gab Massenerträge, die auf dem Markt nicht abzusetzen waren.

Vom 8. 5. 61 an waren alle Tage kälter als normal. Wir bekamen unfreundliches Wetter mit Schauerniederschlägen und Temperaturen als wären wir noch im April. Mit 11,3° blieb das Temperaturmonatsmittel demzufolge um

2^o unter der Norm. Es fiel niedriger aus als das des vorangegangenen April (vergl. Tab. 1). Der schöne Vegetationsvorsprung ging durch diese lang anhaltende „Eisheiligen-Wetterlage“ verloren. Auch der Erdboden, der im April noch ungewöhnlich warm war, kühlte durch die vielen, oft recht kräftigen, kalten Niederschläge so stark aus, daß seine Temperaturen jetzt nur noch denen der schlechten Weinjahrgänge gleichkamen. Wir lebten beständig in Nachtfrostgefahr, kamen aber, da es nicht windstill wurde, ohne Frostschäden über die Eisheiligen-Zeit hinweg.

Durch die Kälte war die Vegetation stark behindert. Es gab nur wenig Spargel in diesem Jahre. Die Tomaten und alle anderen wärmeliebenden, zu dieser Zeit auszusetzenden Pflanzen wurzelten nur schlecht an.

Die Reben bekamen durch die Kälte gelbstichiges Laub. Stellenweise gab es im Weinberg die ersten Chlorosekrankheitserscheinungen, und man befürchtete Schäden an den Knospenanlagen der Rebgescheine, die bei der Kühle in ihrer Entwicklung steckenblieben.

Einen Vorteil brachte allerdings diese kalte Periode: Die Pilzkrankheiten, die sich schon zu Epidemien auszuwachsen drohten, wurden — ausgenommen beim Getreide — recht energisch abgebremst.

Der Sommer 1961

Der Juni 1961 setzte die zum 8. 5. 61 angefangene, naß-kalte Witterung bis zum 16. 6. 61 fort. Es gab täglich langanhaltende, ungewöhnlich ergiebige und tief in die Erde eindringende Niederschläge (vergl. Abb. 1).

Auf den Getreidefeldern trat verbreitet der Mehltau und der Gelbrost auf. Insbesondere die Gerste wurde davon befallen, so daß sie vorzeitig gelb zu werden begann. Die Getreideblüte kam spät und verlief langsam und verzettelt.

Es gab viel, aber schlechtes Futter. Die Luzerne faulte auf den Dreibockreutern.

Für die Kartoffel fehlte es auf schweren Böden an der Durchlüftung. Die auf sandigen, rasch abtrocknenden Talböden gebauten Frühkartoffeln standen dagegen recht gut.

Der Mais ist in dieser Zeit vielerorts verfault. Unter Staunässe oder gar Überschwemmungen hatten aber auch viele Rüben- und Kartoffelfelder zu leiden.

Im Obstbau verlor man durch diese Witterung die Frühkirschen. Sie faulten aufgeplatzt auf dem Baum oder waren so aromaarm, farblos und wässrig, daß man sie nicht verkaufen und auch nicht zu Marmeladen verwenden konnte.

Die Gärtner beklagten die vielen verregneten und auf dem Markt nicht abzusetzenden Freilandblumen. Der Kohlrabi brachte mit durchschossenden Pflanzen viel Ausfall. Aber auch dem Blumenkohl sagte dieser erst zu warme und dann zu kalte Witterungsverlauf nicht zu. Im Feldgemüsebau, ins-

besondere dort, wo man auf Kohlfeldern keinen Fruchtwechsel vorgenommen hatte, kam es in dem dauernd feuchten Boden zu einer starken Zunahme der Nematoden und Kohlhernie.

Die zweite Monatshälfte, vom 17. 6. 61 an (vergl. Abb. 1) wurde wärmer als normal. Sie brachte mit Hochdruckwetterlagen viel Sonne, aber örtlich auch starke Gewitter mit Blitzeinschlägen (z. B. in der Zeit vom 25. bis mit 27. Juni 1961).

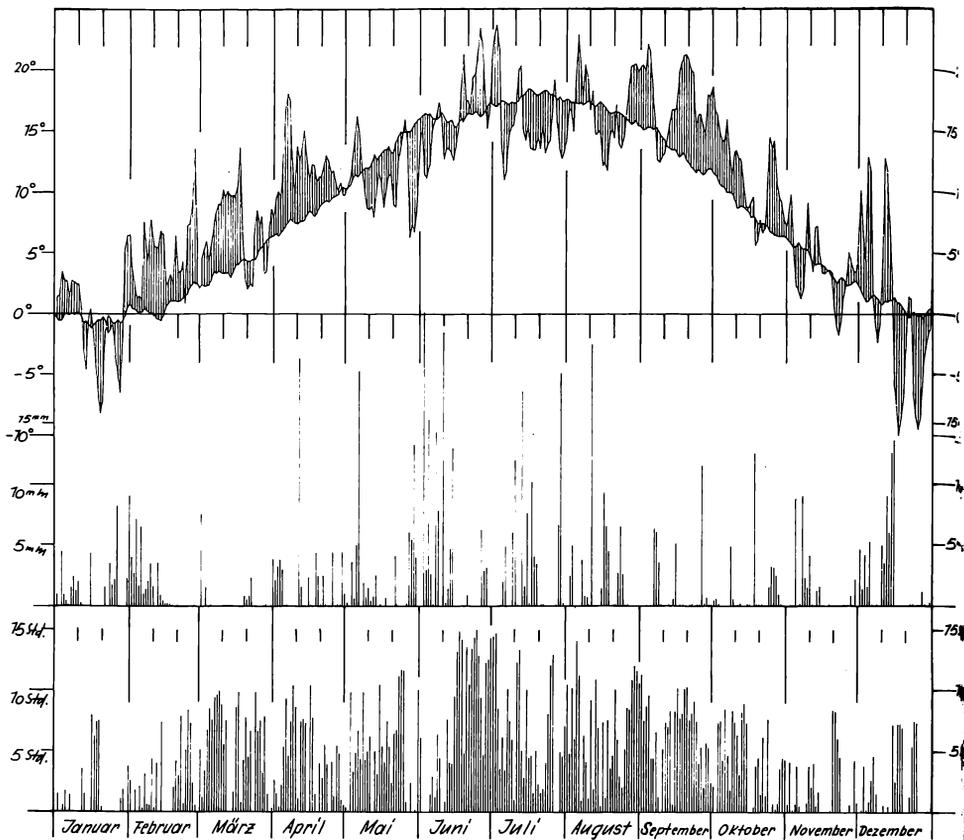
In der sommerlichen Wärme trockneten die Felder rasch ab. Aber sie verkrusteten dabei, und wenn man nicht rechtzeitig dazu gekommen war, sie aufzulockern, wurden sie so hart und so betonartig fest, daß sie nicht mehr zu bearbeiten waren, ohne an den Rüben oder Kartoffeln Schaden anzurichten. Beim Hacken oder Aufpflügen zersprang nämlich die trockene Kruste in langen Rissen zu groben Schollen, die beim Stürzen die Wurzeln zerrissen und die Pflanzen sogar mitnahmen. Da aber die Starkregenfälle der vorangegangenen Periode alle Poren zugeschlämmt hatten, steckten jetzt bei der Wärme die Pflanzenwurzeln in einem luftdicht abgeschlossenen, von unten her noch feuchten, stickigen Brutkasten.

Für die Bauern, die vorher nicht auf die Felder konnten, gab es jetzt eine unangenehme Arbeitsspitze. Das Heu mußte eingebracht werden, die Hack- und Unkrautbekämpfungsarbeiten sollten nachgeholt werden. Die Zeit des Würzburger Kiliani-Festes war darum für sie nicht wie sonst eine Verschnaufpause zwischen der eingebrachten Heuernte und dem bevorstehenden Getreideschnitt.

Das sonnige, sommerlich warme Wetter schaffte bessere Verhältnisse für die Spätkirschen- und die Erdbeerenernte. Die Reben bekamen — wenn auch verspätet — ein noch einigermaßen brauchbares Blütewetter. Allerdings, die Peronosporabekämpfung war in dieser Zeit recht kritisch, denn die damals vorherrschende Mittelmeerluft war im Würzburger Talkessel drückend schwül.

Der Juli 1961 war für alle — nicht nur für die Urlauber — eine Enttäuschung. Er war um 2,2° kälter als normal und war seit den letzten zehn Jahren in Würzburg der kälteste Juli-Monat. Er erreichte mit seinem Monatsmittelwert noch nicht einmal den des Vormonates Juni 1961 (vergl. Tab. 1). Anstelle von 12 hatten wir nur 6 Sommertage, und „Heiße Tage“ mit Temperaturen über 30 Grad bekamen wir nur zwei. Die Nächte waren kälter als normal, was sich hemmend auf das nächtliche Wachstum der Pflanzen auswirkte.

Hatte der vorangegangene Witterungsabschnitt in der Vegetation einiges wieder gutgemacht und die Heu-Ernte begünstigt, so brachte dieser Monat wieder Hemmungen für alle wärmeliebenden Pflanzen und große Schwierigkeiten für die Getreideernte, die man am 3. 7. 61 mit dem Schnitt der Wintergerste durch den Mähdreschereinsatz begonnen hatte. Kräftige Regenfälle durchweichten den Boden und machten ihn für die schweren Erntemaschinen



A b b. 1: Witterungsverlauf 1961, Wetterwarte Würzburg-Stein

Oben: Temperaturtagesmittel im Vergleich zur Norm 1881—1930 (in °C)

Mitte: Niederschlagstagesummen (in mm) (07.20 Vortag bis 07.20 Meßtag)

Unten: Sonnenscheindauer-Tagessummen (in Stunden)

unbefahrbar. Kühle verzögerte den Abschluß der Kornausreifung. Das Frühobst konnte nicht reifen. Die Reben standen schlecht. Ihre Gescheine rieselten vielfach durch, und die Peronospora begann vielerorts in den Weinbergen katastrophal zu werden.

Gut gediehen, weil für sie die Wärme ausreichte, bei der vielen Feuchtigkeit nur die Wiesen und — — — das Unkraut. Verunkrautete Weinberge und Gärten sah man in diesem Jahre häufiger denn je.

Der Erdboden war in diesem Monat zwar bis in die tiefen Schichten hinein kräftig durchfeuchtet, in seinen Temperaturen war er jedoch eigenartigerweise nicht ganz so ungünstig wie man anzunehmen geneigt war. Er war dem Jahre 1960 fast gleich, und das hatte doch noch einen brauchbaren, selbständigen Wein gegeben.

Der August 1961 war wiederum eine Enttäuschung. Er brachte uns nicht die sommerlichen, heißen „Hundstage“, die von diesem Monat erwartet werden. „Heiße Tage“ mit Temperaturen über 30° und lange, trockene Schönwetterperioden fehlten diesem Monat. Unbeständigkeit zeichnete seinen bald zu kalten, bald zu warmen Witterungsverlauf aus.

Zwei zu kalte Witterungsperioden (13. 7.—3. 8. und 12.—24. 8. 1961) und zwei zu warme (4.—11. 8. und 25. 8.—6. 9. 1961; siehe Abb. 1) ergaben zusammen für den Gesamtmonat zwar einen normalen Temperatur-Durchschnittswert (vergl. Tab. 1), für die Pflanzenwelt aber war dieser Monat dennoch anormal, denn seine Kühle-Perioden kamen gerade zu der Zeit, in der Wärme gebraucht worden wäre. So wurden die Frühzwetschgen und die Schwarzen Johannisbeeren, die es in diesem Jahre sehr reichlich gab, in ihrer Fruchtzuckerbildung gestoppt. Es entstanden aroma-arme, wässrige Früchte, die auf dem Markt nur schlechte Absatzmöglichkeiten fanden.

Die Niederschläge waren so unglücklich verteilt, daß die Bauern mit ihrer Getreideernte nicht vorankamen. Für den Mähdescher waren Boden und Erntegut meist zu feucht. Durch Starkregen und Wind wurden kurz vor dem Schnitt noch viele bisher noch aufrecht stehende Getreidefelder niedergewalzt. Die Ähren des lagernden Getreides und die länger als sonst zum Trocknen draußen liegenden Garben des geschnittenen Kornes wurden den Mäusen, die in diesem Sommer sich unheimlich stark vermehrt hatten, zu einem leichten Fraß. Der Bauer erntete, was ihm die Mäuse nicht weggefressen hatten. Da das Getreide kaum trocken einzubringen war, gab es großen Trocknungsschwund, und ohne künstliche Nachtrocknung war das mit Mähdeschern geerntete Getreide meist nicht speicherfähig. Hoch waren in diesem Jahre im Würzburger Raum die beim Ausputzen des Getreides entstehenden Ausfälle durch Bruch- und Schmalkörner. Der eigenartige Witterungsverlauf dieses Jahres ließ viele Körner in den Ähren nicht zur vollen Entwicklung kommen, daß sie flach blieben. Mehltau, Gelbrost und Unkräuter, die man des Witterungsverlaufes wegen erfolgreich nicht hatte bekämpfen können, trugen ihr Teil zu dieser schlechten Getreide-Ernte bei.

Der Weinbau hatte in diesem Monat hart gegen Unkraut und Peronospora zu kämpfen, und die Reben standen, da sie oft unter stauender Nässe und fehlender Sonnenwärme zu leiden hatten, nicht gut. Man konnte ihren Stand aber auch nicht ausgesprochen schlecht nennen, denn eigenartigerweise war der Boden in den tieferen Schichten normal warm. Der August 1961 erinnerte mit seinen Erdbodentemperaturzahlen an den August 1957, der einen recht brauchbaren Wein geliefert hatte.

Der Herbst 1961

Der September 1961 war kein Herbst-, sondern ein ausgesprochener Sommermonat. Mit seiner Monatsdurchschnittstemperatur glich er (vergl. Tab. 1) einem Juli-Monat. Er war wärmer als die drei vorangegangenen Sommermonate. „Sommertage“, an denen die Temperatur 25° C erreichte oder überstieg, brachte er 14. Knapp drei wären normal gewesen. Fast die Hälfte aller Septembertage waren somit „Sommertage“. Aber nicht nur im Monatsmittelwert, auch in den nächtlichen Tiefsttemperaturen und im Mittelwert der täglichen Höchsttemperaturen ist der September 1961 der wärmste September-Monat der letzten zehn Jahre an der Wetterwarte Würzburg-Stein. Alle Tage — nur vier (7.—10. 9. 1961) ausgenommen — waren wärmer als normal (vergl. Abb. 1). Wir hatten sehr sonniges, meist wolkenloses, niederschlagsfreies, überwiegend windstilles bis schwachwindiges Wetter mit vielem Tau und häufigen Morgennebeln in den Tälern. Vom 11. 9. 61 an war es oftmals geradezu schwülwarm.

Ein solcher Witterungsverlauf im September ist ungewöhnlich. Fast drei Viertel aller September-Monate bringen uns nämlich in Deutschland nach einem störungsfreien „Spätsommer“-Sonnenscheinwetter in der ersten Dekade, im zweiten September-Drittel unbeständiges, regnerisch kühles Wetter und enden im letzten September-Drittel mit der Schönwetterperiode des sogenannten Altweibersommers.

Daß der September 1961 den Altweibersommer verfrüht brachte, wurde durch zwei tropische Wirbelstürme mit verursacht. Der Hurrikan „Betsy“ und später der Hurrikan „Debbie“ gerieten auf ihren Wanderungen durch die tropischen Meere in die nordöstliche Zugbahn der Tiefdruckgebiete und regenerierten in dem Raum vor Island den tiefen Druck jedesmal zu einem mächtigen, hochreichenden, mit senkrechter Achse nahezu ortsfesten Sturmtief. An seiner Südostflanke strömte feuchtwarme, subtropische Luft nach Mitteleuropa ein und baute ein hochreichendes, kräftiges Hochdruckgebiet auf, das sich vor allem in Osteuropa als sehr beständig erwies. Da aus dem Gebiet von Labrador westlich an Grönland entlang ausbrechende polare Kaltluft jenes Tiefdruckgebiet im isländischen Raum immer wieder kräftigte, bzw. erneuerte, blieben wir in unserem Gebiet ständig in der Zufuhr warmer Luft durch südwestliche Strömungen zwischen dem Tief im Nordwesten und dem Hoch im Osten von uns, wobei fast immer der Einfluß des Hochdruckes überwog. So kam es zu dem warmen, schönen, ungewöhnlich lang anhaltenden Sommerwetter dieses Herbstmonats.

Ließ der Hochdruckeinfluß vorübergehend etwas nach, so konnten die schwachen Randstörungen des ausgedehnten mächtigen Island-Tiefes auch auf unser Gebiet übertreten. Sie verursachten dann bei uns, z. B. am 14. 9. 1961 einen Niederschlag von über 5 Litern pro Quadratmeter und am 25. 9. 1961 bei einem Gewitter, dem durch Blitzschlag in der Umgebung mehrere Scheu-

nen zum Opfer fielen, einen Starkregen von 11 bis 15 Litern je Quadratmeter.

Dieser eigenartige Witterungsverlauf brachte Vor- und Nachteile.

Die Bauern konnten endlich ihre Getreide-Ernte beenden. Sie fingen an, Stoppeln zu schälen oder aber, besonders dort, wo der Mähdrescher gegangen war, gleich Mist und Kunstdünger zu fahren und mit den Stoppeln tief unterzupflügen. Dabei zeigte sich, daß die schweren Böden des Würzburger Muschelkalkes gar bald wieder beim Austrocknen hart verkrusteten.

Die Tomaten kamen endlich schneller zum Reifen. Die Früchte des Obstbaues gewannen an Fruchtfarbe, Aroma und Süße. Auch die Zuckerrüben konnten diese warme Zeit, da sie ausreichend mit Feuchtigkeit versorgt waren, gut nutzen. Sie nahmen an Menge und Güte zu und standen — im Gegensatz zu Norddeutschland — ausgezeichnet gut.

Recht unterschiedlich standen dagegen die Kartoffeln. Auf den durch frühere Starkregenfälle verkrusteten, schweren Muschelkalkverwitterungsböden hatten sie Schwierigkeiten mit der Bodenlüftung. Auf den locker-leichteren, sandigeren, vor allem für Frühkartoffeln genutzten Böden gediehen sie dagegen recht gut.

Die Reben konnten die Verspätung in ihrer Traubenreife zwar verringern, aber noch nicht wieder aufholen. Weit zurück blieb in diesem Monat ihre Holzausreife. Die nächtliche Kühle dieses warmen Septembers reichte nämlich nicht aus, das Wachstum der Reben abzuschließen. Im Gegenteil, durch die sommerliche Wärme dieses Herbstmonates veranlaßt, sah man neben reifenden Trauben in den Rebanlagen des Würzburger Steins noch blühende Gescheine. Ein ähnliches Erblühen zu ungewohnter Jahreszeit fand man auch in den Erdbeeranlagen. Ungewöhnlich ist es auch, daß es im September noch zu Peronospora-Ausbrüchen kam. Die Niederschläge vom 14. 9. 61 und dazu die bei Luftfeuchtigkeiten von stets mehr als 93 % anhaltende, schwüle Wärme (Tagesmittel 16,8°, Tiefsttemperatur 14,6°, Höchsttemperatur 19,4°) ließen es noch im September zu einer starken Neuinfektion der Rebblätter kommen, die man zwar voraussehen, der bevorstehenden Reblese wegen aber nicht mehr bekämpfen konnte. Frankens Weinberge haben in diesem Jahre sehr unter der Peronospora gelitten.

Ungünstig an diesem Witterungsverlauf war es, daß er das Durchschossen begünstigte. Es entstanden dadurch beachtliche Ernteauffälle bei Kraut, Kohlrabi, Sellerie, Roten Rüben, aber auch bei Futter- und Zuckerrüben. Die Kühle des Mai und des Sommeranfanges und die jetzt plötzlich einsetzende Wärme dürften wohl die Ursache dafür gewesen sein.

Zu einer Plage wurden im September 1961 die unheimlich vielen Mäuse und Hamster. Sie machten sich jetzt, wo die Felder geräumt wurden, auf ihrer Nahrungssuche überall lästig bemerkbar. Ihr Massenauftreten dürfte ebenfalls witterungsbedingt sein. Mit dem verfrühten Frühjahr begann in der

Wärme des Februar vorzeitig ihre Vermehrung, und die Witterung der nachfolgenden Monate brachte ihnen keine Schwächung.

Der Oktober 1961 war an allen Tagen, den 18.—22. 10. 1961 ausgenommen, wärmer als normal. Er setzte das warme, sonnige, ruhige Herbstwetter des Vormonates fort, und in seiner Wärme ist er in den letzten zehn Jahren an der Wetterwarte Würzburg-Stein nicht übertroffen worden. Es gab fast täglich Tau, häufig Nebel und nur sehr wenig Sturm.

Das Niederschlagssoll wurde nur zu 71% erfüllt (vergl. Tab. 1). Nur in der Nacht vom 7. zum 8. 10. 61 gab es einen beachtenswerten Niederschlag von 5 mm. Der Boden war deshalb in dieser schon seit dem Vormonat bestehenden Schönwetterperiode sehr stark ausgetrocknet und kaum zu bearbeiten. Die Felder für die Wintergetreidesaat zu bestellen, war auf den schweren Muschelkalkverwitterungsböden schlecht möglich. Das Saatkorn wurde von dem grobschollig fallenden Boden nicht bedeckt, keimte der Trockenheit wegen nicht aus und diente den Mäusen, die immer noch unvermindert stark eine Landplage waren, zum Fraße. Mit großer Mühe wurde in dem ausgetrockneten, harten Boden die Kartoffelernte beendet. Bei der Zuckerrüben-ernte gab es Ausfälle, weil viele Zuckerrübenwurzeln abbrechen und in dem harten Boden stecken blieben.

Wintergemüse, Rapunzel, Spinat und Endivien entwickelten sich bei dieser warmen Witterung prächtig. Doch für den Wintereinschlag der Karotten, des Kohles usw. war der Boden noch zu warm. Da auch die Grabarbeiten durch die Trockenheit behindert waren, kam der Gärtner zu dieser Zeit etwas aus seinem jahreszeitlichen Arbeitsrhythmus heraus.

Wie eine Erlösung war darum in der Nacht vom 17. zum 18. 10. 61 der kräftig durchdringende Regen (Abb. 1). Sein Niederschlag von 13 Litern je Quadratmeter wurde von dem ausgetrockneten Boden gierig aufgenommen. Man konnte endlich wieder pflügen, im Garten umgraben, konnte die Aussaat des Wintergetreides wieder aufnehmen, war nicht mehr bei der Zuckerrüben-ernte behindert. Der Boden kühlte der Jahreszeit entsprechend aus, so daß die Gärtner nun auch an den Wintereinschlag gehen konnten.

Die Kühle dieses Witterungsabschnittes (18.—22. 10. 61) beschleunigte den Vegetationsabschluß. Das Rebholz begann endlich auszureifen. Das Laub verfärbte sich, aber es kam trotz der Kühle nicht zu Frösten, die die Lebensvorgänge abrupt und gewaltsam abgeschlossen hätten. Die Reben behielten ihre grüngoldenen Blätter, und die Wälder prangten mit buntem Laub. Windstille ließ die farbigen Blätter lange auf den Bäumen. Und da es bisher noch keine Nachtfröste gegeben hatte, konnte man zu Allerheiligen die Gräber mit Blumen aus dem eigenen Garten schmücken.

Wie im Vormonat so zählten auch diesmal die Erdbodentemperaturwerte in allen Tiefen zu den höchsten, die in den letzten zehn Jahren auf dem Würzburger Stein gemessen worden sind. Es war somit noch ein guter Wärme-

vorrat da, so daß der Boden nicht sofort zufrieren und für das Pflügen der Winterfurche unbrauchbar werden mußte.

Der N o v e m b e r 1961 war kein „Nebel-Monat“, kein Monat des „Totensonntag-Wetters“. Er war sehr wechselhaft mit kälteren und wärmeren Witterungsperioden (vergl. Abb. 1), er war aber trotzdem in seiner Gesamtheit freundlicher und wärmer als normal. Daß die Sonnenschein-Norm zu 127% erfüllt wurde (Tab. 1), beweist, daß auch dieser Herbstmonat schön und freundlich genannt werden muß.

Er brachte eine vorwinterliche Kälte von nur 4 Tagen (20.—24. 11. 1961), die überall die Vegetation zum Abschluß kommen ließ, die den Reben und den Bäumen das Laub, das bereits im normalen Absterben war, abtötete. Die Felder wurden in diesem Monat ausreichend durchfeuchtet, ohne daß es zu allzugroßen Niederschlägen kam. Alle Pflug- und Saatbestellungsarbeiten konnten jetzt unbehindert durchgeführt werden, so daß man mit allen Arbeiten zur rechten Zeit fertig werden konnte.

Infolge der ausreichenden Feuchtigkeit und Wärme standen die Wintersaaten gut, wenn sie nicht unter Mäusefraßschäden zu leiden hatten wie die Wiesen.

Die Rebllese konnte auch bei den spät lesenden großen Weingütern gut beendet werden. Sie brachte trotz des schlechten Sommers, trotz der Schwierigkeiten mit dem Unkraut und der Peronospora dank des schönen Herbstwetters und der hohen Erdbodentemperaturen eine überraschend gute Qualität der Möste. Allerdings die Quantität ließ zu wünschen übrig.

Nach dem schlechten Sommer 1961 erscheint es wie eine ausgleichende Gerechtigkeit, daß wir solch einen schönen Herbst haben durften. Er hat in der Vegetation alles wieder normalisiert, so daß — anders als im Vorjahre — die Witterungsvorgeschichte keine nennenswerten Schwierigkeiten für das kommende Vegetationsjahr, für den kommenden Winter, mit sich brachte.

Der D e z e m b e r 1961, der erste von den drei Wintermonaten 1961/1962, die das kommende Vegetationsjahr vorbereiten, war gekennzeichnet durch Perioden mit starken Temperaturgegensätzen, die in schroffen Temperatursprüngen miteinander abwechselten (vergl. Abb. 1).

In der ersten Monatshälfte bestimmte die Westströmung das Wettergeschehen. Kamen die Winde aus Südwest, so brachten sie uns ungewöhnlich milde, subtropische Luftmassen. Kamen sie aus West, so verursachten sie häufige und kräftige Niederschläge. Aus Nordwesten dagegen kamen sie zu uns mit naßkaltem, aber unbeständigem Wetter.

In der zweiten Monatshälfte herrschte dagegen die östliche bis südöstliche Strömung vor. Streng kaltes, sonniges Winterfrostwetter war die Folge.

Der Anfang des Monats hatte auch für verspätet ausgesätes Getreide noch Wärme genug, daß es sich für den Winter zurechtwachsen konnte. Der Boden

begann, sein Wasserdefizit wieder aufzufüllen. Für die Pflugarbeiten waren die täglichen Niederschläge anfangs noch günstig. Später wurden sie lästig. Schwere Böden waren zum Schluß nicht mehr pflügbare.

Ein starker Temperatursturz vom 14. zum 15. 12. 1961 leitete in eine beständige Frostperiode über. Für die Menschen war es eine gesunde, trockene Kälte, die das vorangegangene „Grippe-Wetter“ beendete. Für das Getreide jedoch war es eine harte Zeit der Kahlfröste. Den Pflanzen fehlte eine schützende Schneedecke. Wir hatten in Erdbodennähe Temperaturen von -15° C. Von der vorangegangenen zu warmen und zu niederschlagsreichen Witterungsperiode her war der Boden durchweicht. Er kühlte, da er durch die Nässe gut wärmeableitfähig war, sehr schnell aus und gefror sehr rasch bis zu mehr als 45 cm Tiefe hinab hart zusammen, was zum Jahreswechsel beim Übergang zu wärmerem Wetter wiederum zu lang anhaltendem Glatt-eis führte. Die Flüsse froren in dieser Zeit zu; die Mainschiffahrt wurde vorübergehend stillgelegt.

Die häufigen und jähen Temperatursprünge und die strengen Barfröste blieben nicht ohne Auswirkungen für die Gesundheit von Pflanzen und Tieren. Die Mäuseplage nahm zwar ein schnelles Ende, aber an der Saat entstanden in diesem Monat die ersten erheblichen Winterfrostschäden, so daß dieser Monat kein guter Anfang für das kommende Vegetationsjahr war.

Zusammenfassend kann man sagen: Der Witterungsverlauf des Jahres 1961 war zwar ungewöhnlich, aber er enthielt nichts, was nicht schon früher einmal in unseren Meßreihen vorgekommen wäre. Er ist charakterisiert durch einen günstigen, aber nur kurzen Winter 1960/61, durch ein sehr warmes Frühjahr, das bereits im Februar begann, durch einen schlechten Sommer, aber durch einen ungewöhnlich schönen, am Anfang sommerlich warmen Herbst und durch einen ungünstigen Dezember mit schroffen Temperaturoegensätzen in rascher Wechselfolge und mit beachtlichen Barfrostschäden.

Ein seltener Pilzfund in Würzburg

Amanita (Lepidella) echinocephala (VITT.) QUEL.

von

PAUL MATHEIS

mit einer Abbildung

Anfang Oktober 1961 fand ich am nördlichen Abhang der bekannten Weinlage „Würzburger Stein“ einen schönen und stattlichen Pilz, der wie folgt beschrieben wird:

Hut: Weißlich bis graubräunlich, 8—10 cm breit, mit zahlreichen weißen spitzkegeligen Warzen bedeckt;

Blätter: Frei, breit, fleischbräunlich;

Stiel: Weißlich, 11—13 cm hoch, 2—3 cm breit, mit hoch angebrachter geriefter Manschette, Knollenrand wollig-gegürtelt;

Fleisch: Weiß, ohne besonderen Geschmack; Geruch hauptsächlich von der Mitte des Stieles ab bis zum unteren Ende stechend medizinisch-modrig;

Sporen: Gelbgrünlich, Größe $9/10$ — $7/8 \mu$;

Vorkommen: Unter Mischbestand aus Rotbuchen, Birken, Eichen und Kiefern, auf Muschelkalk.

Der Pilz wurde von mir einwandfrei als eine *Amanita*-Art erkannt, doch machten die fleischbraunen Lamellen eine genaue Bestimmung zunächst unmöglich. Die für Deutschland maßgebende Pilzliteratur gibt als Blätterfarbe der Amanitaceen weiß an, mit Ausnahme des Kaiserlings, *Amanita caesarea* (QUEL.), der dottergelbe Lamellen aufweist.

W. SCHWEDESKY, Lübeck, bestimmte den Pilz als den „Meergrünen oder Stachel-Wulstling“, eine sehr seltene südeuropäische Art. Alle Merkmale stimmten mit der bezeichneten Art überein, lediglich die Lamellenfarbe war nicht einzuordnen. Sie sollte meergrün sein, war aber braun.

Zur gleichen Zeit erreichte mich jedoch das Heft Nr. 27/1/62 der Zeitschrift



Der „Meergrüne“ oder „Stachelwulstling“ *Amanita (lepidella) echinocephala* (VITT.) QUÉL.

für Pilzkunde, in dem H. E. BENEDIX, Dresden, zufällig über diesen Pilz berichtet. ¹⁾

Diesem Bericht zufolge wurde die fragliche Art in Gesamtdeutschland zuerst im Jahre 1949 von H. SCHWÖBEL bei Karlsruhe gefunden. Dann tauchte er 1961, fast zugleich mit dem Würzburger Fund an mehreren Stellen in Mitteldeutschland auf. Es waren diese: Rautal bei Jena (H. SCHMIDT), Gr. Hörselberg bei Eisenach (CHARL. BENEDIX), nochmals Jenaer Rautal (A. ZURECK) und Kl. Hörselberg bei Eisenach (P. JURTZIG). Überall wurde er auf dem

¹⁾ siehe Literaturangabe

gleichen Standort angetroffen: Mischbestand aus Rotbuchen und Kiefern auf Muschelkalk.

Während der Karlsruher Fund die typischen meergrünen Lamellen aufwies, hatten die Funde in Mitteleuropa mit einigen Ausnahmen grau- bis cremegelbe Blätter. Dazu kommt nun noch der Würzburger Fund mit ausgesprochen rotbräunlichen Lamellen. Obwohl BENEDIX zu dem Schluß kommt, daß *Amanita echinocephala* nicht immer meergrüne Lamellen haben muß, so finde ich doch den Unterschied zwischen einer hellen, wässeriggrünen und einer mittleren braunen Farbe zu groß. Diese Farbvariation läßt sich auch nicht allein durch etwaige ökologische Ursachen erklären, zumal die Standorte ja ähnlich waren. Ebenso dürften Reifestadien keine Rolle spielen, denn die Blätterfarbe war bei drei, in verschiedenem Wachstum befindlichen Pilzen gleich.

Alle anderen Eigenschaften, der stechende Geruch, die spitzkegeligen Warzen und der schön gegürtelte Knollenrand, stimmten jedoch mit allen gefundenen Pilzen überein.

Vielleicht kann man erst durch spätere Pilzfunde feststellen, ob es sich immer um den gleichen Pilz handelt oder ob eine Varietät vorliegt. Leicht wird die Lösung dieser Frage nicht sein, da der Stachelwulstling zu den xerophilen Arten gehört, und wahrscheinlich nur bei einer länger anhaltenden Trockenperiode fruktifiziert.

L i t e r a t u r

BENEDIX, E. H.: Bemerkungen zu *Amanita (Lepidella) echinocephala* (VITT.) QUEL. — Zeitschrift f. Pilzkunde 27/1/62, Seite 18—20

Die Mollusken des Naturschutzgebietes Romberg/See von Sendelbach

von

HANS STADLER, Lohr

mit 2 Abbildungen

Die Mainlandschaft bot nicht immer das Bild von heute. Einstmals beherrschte der Main sein Tal im wahren Sinne des Wortes: er durchströmte es in mehreren Fließen, floß vom Gleithang zum Prallhang und bildete große und kleine Schlingen. Der Talboden lag damals 30 bis 50 m höher als jetzt — heute bilden die verschiedenen Talböden die Terrassen der Talhänge. Eine solche Schlinge findet sich noch gegenüber von Lohr. Von der Mainbrücke zieht sich eine flache Bodensenke in östlicher Richtung einen Kilometer weit bis hinauf zur Hedwigseiche, die am Anfang des Mariabuchener Stationenwegs steht. Es ist der nördliche Schenkel einer alten Mainschlinge. Sie wendet sich im stumpfen Winkel nach Westen zurück und erreicht wieder das Maintal, 2 km südlich ihres Beginns, bei der kleinen Waldschlucht des Schwalbengrabens. Der Hügel, den sie umfließt, ist der **R o m b e r g**. Seine höchste Stelle liegt 230 m über Meeresniveau, 190 m über der heutigen Mainsohle.

Zwischen dem linksmainischen Höhenzug, von der Einmündung von Saale und Sinn, bis zum heutigen Triefenstein, und dem Ostfuß des Spessarts, 40 km lang, muß einmal der Fluß einen ungeheueren See gebildet haben, dessen Südende eine hohe Gebirgsbarre war, die sich quer über das Tal legte. Der Fluß nagte und wühlte Jahrzehntausende an ihr, und grub schließlich eine Schlucht, durch die der See ausfloß. Ein Abschnitt des westlichen Ufers war der Westhang des Rombergs.

Jetzt noch sind hier metertiefe Sande, Flußgeröll und Binnendünen. Die Sandgruben südlich Sendelbach zeigen sehr schön die Schichtung dieses Kliffs. Die Brandung des Sees, von Westen anrollend, warf Sande, Gesteinstrümmer und Schotter an den Strand. So entstand Schicht um Schicht, eine über die andere. Durch eine tektonische Bewegung, wohl

einen Grabenbruch, sank die Talsohle um einige 30 m ein. Damit lief die Schlinge aus und fiel trocken.

Am Fuß des Rombergs liegt heute der „See“ — in Wirklichkeit nur ein Weiher. Rest eines früheren Nebenarms des Mains, vom strömenden Fluß aber seit Jahrhunderten abgeschnitten. Er liegt zwischen Sumpfwiesen seiner Verlandungszone. Bis 1912 waren seine Ufer kahl. Dann wurden sie aufgeforstet mit Eichen, Hainbuchen und Rüstern. So liegt der See jetzt mitten in Hochwald, der sich mehr und mehr einem (sekundären) Urwald nähert.

Aber vor jener Urzeit strömte ein noch älterer Fluß, ein Vorgänger dieses Alten Mains, über den Romberg. Seine Spuren sind heute noch überall sichtbar.

Im geschlossenen Hochwald begegnen uns auf Schritt und Tritt Zeugen des früheren Urstroms: Schwellen aus anstehendem Fels, der offen zutage tritt oder mit Gesteinstrümmern — Flußgeschiebe — bedeckt ist — jetzt imponierend als meterhoher Steinriegel, auf dem Buschwerk stockt. Andere Bodenerhebungen sind niedrige Steinzeilen und Wälle, die in allen Richtungen kreuz und quer verlaufen, kahl oder dürrtig mit Moos bedeckt, gemieden von Baum und Strauch; ferner von Trümmergestein, die den Eindruck von Lesesteinhaufen machen. Jeder Spatenstich stößt auf Flußgeschiebe, der Pflug legt Steintafeln frei von der Größe einer Zimmertür. Und überall sind Sande der einstigen Flußsohle zu finden.

In dieser Landschaft mit zwei Gesichtern: einer xerothermen Wärmeinsel mit Bodentemperaturen bis zu 61 Grad, und einem Weiher, der in vielen Wintern trocken liegt, lebt eine reiche Tierwelt. In ihr sind auch die Mollusken in vielen Arten vertreten.

Auf dem Romberg herrscht zwar größte Armut an Gehäuseschnecken. Das ist verursacht durch die große Trockenheit und das Fehlen von Kalk. — (Im Kalkgebiet mit gleich extremer Xerothermie wimmelt es z. B. von *Helicella candicans (obvia)*). Nur *Helix pomatia* wird zuweilen gefunden.

Beim Klopfen ist nie eine Gehäuseschnecke in den Schirm gefallen. Auf dem Romberg ist genug Laubholz, auch höheren Alters, das für Schnecken geeignet wäre. Selbst auf *Calluna* wurden keine Schnecken beobachtet.

Nacktschnecken sind in mehreren Arten vorhanden, aber niemals häufig. Auch der sonst überall gemeine *Arion empericorum* ist sehr selten. Im Uferwald des Sees sind nur die Minutien des Fallaubs und des Moders. Dieser Wald ist nicht älter als 55 Jahre. So erklärt sich wohl das Fehlen fast jeder Schnirkel — und jeder Schließmundschnecke. Nur Weinbergschnecken zeigen sich gelegentlich.

Die Wassermolusken des Sees sind zahlreich an Arten. Häufig sind jedoch nur Posthorn- und Spitzhornschnecken, *Planorbis nitida*, und die beiden Arten von Bernstein-Schnecken, ferner *Arianta arbustorum*. Die kleinen

Planorbis-Arten fehlen nicht ganz, sind jedoch selten. Manche werden viele Jahre hindurch überhaupt nicht gesehen. Von Nacktschnecken sind nur *Deroceras laevis* und *D. agrestis* beobachtet.

Im Gebiet sind bisher festgestellt:

R = Romberg; S = „See“

- R/S *Oxychilus cellarius* MÜLL.
- R *Retinella radiatula* ALD.
- R/S *Retinella nitidula* DRAP.
- S *Vitrea crystallina* MÜLL.
- S *Zonitoides nitidus* MÜLL.
- S *Euconulus trochiformis* MONT.
- R *Vitrina (Helicolimax) pellucida* MÜLL.
- S *Deroceras (Agriolimax) laeve* MÜLL.
- R *Deroceras (Agriolimax) agreste* L.
- R *Deroceras (Agriolimax) reticulatum* MÜLL.
- R *Limax tenellus* NILSS.
- R *Limax cinereo-niger* WOLF.
- R *Arion subfuscus* DRAP.
- R *Arion brunneus* LEHM.
- R *Arion hortensis* FÉR.
- R *Arion circumscriptus* JOHNST.
- S *Punctum pygmaeum* DRAP.
- R/S *Goniodiscus rotundatus* MÜLL.
- S *Eulota fruticum* MÜLL.
- S *Perforatella bidens* CHEMN.
- S *Monacha incarnata* MÜLL.
- S *Monacha rubiginosa* A. SCHM.
- S *Fruticicola sericea* DRAP.
- S *Fruticicola hispida* L.
- S *Arianta arbustorum* L.
- R *Cepaea nemoralis* L.
- S *Cepaea hortensis* MÜLL.
- R/S *Helix pomatia* L.
- S *Cochlicopa lubrica* MÜLL.
- R *Zebrina detrita* MÜLL.
- R *Jaminia tridens* MÜLL.
- R *Vallonia excentrica* STERKI
- R *Vallonia pulchella* MÜLL.
- R *Vertigo pygmaea* DRAP.
- S *Vertigo antivertigo* DRAP.
- S *Columella edentula* DRAP.
- R *Laciniara biplicata* MTG. (*Clausilia*)

- S *Succinea pfeifferi* ROSSM.
 S *Succinea putris* L.
 S *Succinea oblonga* DRAP.
 S *Succinea dunkeri* = *elegans* RISSO
 S *Carychium minimum* MÜLL.
 S *Lymnaea (Lymnaea) stagnalis* L.
 S *Lymnaea (Galba) truncatula* MÜLL.
 S *Lymnaea (Stagnicola) palustris* MÜLL.
 f. *fusca* C. PFEIFFER
 S *Lymnaea (Radix) auricularia* L.
 S *Lymnaea (Radix) peregra* MÜLL.
 S *Lymnaea (Radix) ovata* DRAP.
 S *Physa acuta* DRAP.
 S *Planorbis corneus* L.
 S *Bathyomphalus contortus* L.
 S *Segmentina nitida* MÜLL.
 S *Hippentis complanatus* DRAP.
 S *Tropidiscus planorbis* L. (= *marginatus*) DRAP.
 S *Tropidiscus carinatus* MÜLL.
 S *Gyraulus albus* MÜLL.
 S *Spiralina vortex* L.
 S *Spiralina vorticulus* TROSCH.
 S *Anisus spirorbis* L.
 S *Anisus leucostomus* MILLET.
 S *Acroloxus lacustris* L.
 S *Sphaerium corneum* L.
 S *Musculium lacustre* MÜLL.
 S *Pisidium cinereum* ALD. (= *casertanum* POLI)
 S *Pisidium obtusale* C. PFR.

Bemerkungen zu einigen Arten

Posthornschncken

Posthornschncken waren ursprünglich nicht im See. Sie fehlten ihm, wie vielen Altwässern und Buhnen. Im November 1914 wurden 9 Stück eingesetzt; sie waren aus der Gegend um Berlin bezogen. Die Tiere haben sich ungeheuer vermehrt, aber in jedem Winter sterben Hunderte oder Tausende ab, sie erfrieren.

Schäden durch Inzucht haben sich nicht gezeigt. Auf den Gehäusen der lebenden, halb- bis vollerwachsenen Schncken siedelte viereinhalb Jahrzehnte hindurch eine seltene Laichalge, *Batrachospermum moniliforme* (Abb. 1).

Sie hüllte die Gehäuse oft mit einem meergrünen Muff vollständig ein.

Sie ging auch auf lebende *Lymnaea stagnalis* über und zwar auf die Spitzen ihrer Schalen. Im Winter verschwand sie, aber in jedem Frühjahr erschien sie wieder. Ihre Vorkeime (Chantransien) wurden ein einziges Mal auf untergetauchten Wasserlinsen entdeckt. Seit 1960 ist sie verschwunden — ohne ersichtliche Ursache ausgestorben.

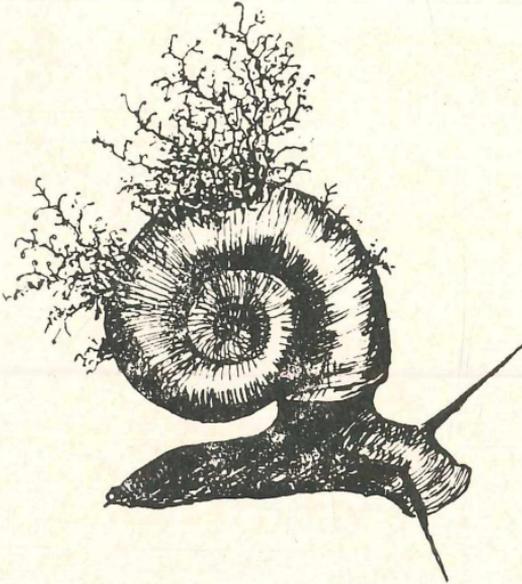


Abb. 1:

Batrachospermum kübneanum auf einer schwarzen Posthornschncke. Original-Skizze von Dr. H. Stadler

Jüngere Posthornschncken zeigen im Aquarium sehr schön ihre Kiemenlamelle: ein kleines horngelbes Chitingebilde von Becherform, das die Schnecke aus ihrer Kiemenhöhle herausstreckt, um ihre Atmung zu verbessern. Nicht allen Molluskenkennern scheint dies bekannt zu sein. Aus der Kiemenhöhle erschreckt sich fallenlassender Tiere steigt zuweilen eine Luftblase in die Höhe.

Eine seltsame Beobachtung war noch folgende: Fast genau einen Kilometer westlich vom „See“ ist der Bergwiesengraben, ein Abfluß zweier Quellen. Diese Quellen heißen „Des Niederbrunn“ und „des Ochsenbrunn“. Der Graben hat fast kein Gefälle, daher leben auf einzelnen Strecken Mengen von *Lymnaea stagnalis*. Im Herbst 1925 hatten Hunderte — nahezu jede — einen Aufwuchs unserer Laichalge. Sie konnte nur von See herüber gekommen sein. Aber durch wen? Sie wurde später nie wieder gesehen, noch war sie dort vorher gewesen.

Lymnaea (Radix) peregra wird neuerdings als Form von *Ly. (Radix) ovata* betrachtet:

Ly. (Radix) balthica L. f. *ovata* DRAP.

Ly. (Radix) balthica L. f. *peregra* O. F. MÜLLER

Ebenso wird *Succinea (Oxyloma) elegans* neuerdings erklärt als Synonym von *Succinea pfeifferi*.

Lymnaea ovata ist bei uns ein Tier des strömenden Bachs und mancher Quellen. Der Aufenthalt in stehenden Gewässern ist jedoch nichts Ungewöhnliches, aber anscheinend oft nur vorübergehend. Im See ist sie seit 20 Jahren — seit auf sie geachtet wird — immer wieder festgestellt, neben *Ly. peregra*, wenn auch wenig zahlreich. Eine Vermischung beider Formen ist nicht beobachtet.

Die Trichoptere *Limnophilus flavicornis* baut im See ihre Köcher aus Vegetabilien: abgeissenen toten Halmstückchen von *Glyceria spectabilis*. Aber sie ist bekannt dafür, daß sie dazu auch völlig anderes Material verwendet: Schneckenhäuser, leere oder bewohnte. Im See nimmt sie die Gehäuse lebender kleiner Tellerschnecken, von *Anisus leucostomus* oder *A. spirorbis*, und merkwürdigerweise nur von diesen. Das macht zuweilen eine ganze Anzahl ihrer Larven. Es ist unklar, woher sie diese Mengen Schnecken nehmen, denn *A. leucostomus* und *A. spirorbis* sind in dem Gewässer selten. Entweder haben diese Schnecken ihre „Maikäferjahre“ d. h. sie treten in manchen Jahren besonders zahlreich auf, oder die Larve hat die „Laune“, grade mit diesen Gehäusen zu bauen, und sucht sie einzeln, Stück für Stück, mühsam zusammen.

Einige Arten sind sehr selten gefunden oder selten geworden:

Lymnaea auricularia und *Gyraulus albus*.

Im Main sind sie häufig. Das mag damit zusammenhängen, daß ihre Populationen im Lauf der Jahrhunderte vergreist sind. Nachschub hatten sie nicht mehr, weil das Gewässer vom Fluß abgeschnitten war. Einschleppung von Laich und jungen Schnecken durch Wasservögel kann stattgefunden haben. Sie konnte jedoch diesen Prozeß höchstens verlangsamen, aber nicht aufhalten.

Es fehlten in 50 Jahren Beobachtung die im Main häufigen Schnecken

Bythinia tentaculata

Valvata piscinalis

Physa fontinalis

Lymnaea ampla = *L. ovata* ssp. *ampla*

Acroloxus lacustris und

alle großen Valvaten.

Das gleiche bahnt sich in der Pflanzenwelt des Sees an, oder ist dort in vollem Gang.

Von Uferpflanzen des Mains sind nur noch vorhanden

Schwabenblume (*Butomus umbellatus*).

Von ihr war im Dezember 1953 noch, tief im Schlamm steckend, das Medusenhaupt eines Wurzelstocks zu finden.

Teichsimse (*Scirpus lacustris*)

Strandbinse (*Scirpus maritimus*)

Aber sie kommen nicht mehr zum Blühen. Bis zum Ende des ersten Weltkriegs war noch Sumpfschachtelhalm (*Equisetum limosum*) da. Dann verschwand er.

Noch im Jahre 1912 konnte *Sparganium simplex* f. *longissimum* FR. festgestellt werden — so tief war damals der See an einzelnen Stellen. Auch der Wasserstand ging stark zurück, der Igelkolben kam nicht mehr zur Ausbildung untergetauchter Sprosse. Der See nimmt teil an dem allgemeinen Wasserschwind — an der Senkung des Grundwasserspiegels in ganz Europa.

Lymnaea truncatula.

Sie ist streng an Feuchtigkeit gebunden. Auf der Romberg-Höhe wurde im Januar 1958 Flechtenbelag von einem älteren Apfelbaum abgekratzt. In der Beobachtungsschale kam überraschend eine junge *Lymnaea truncatula* heraus!

Auf dem Romberg herrscht die größte Trockenheit und Hitze. Wie kam diese Wasserschnecke in diesen ihr feindlichen Biotop? Angeweht? Der See ist von der Stelle $1\frac{1}{2}$ km Luftlinie entfernt. Dazwischen steht geschlossener Föhrenhochwald.



Abb. 2: Wurzelstock von *Butomus umbelatus* („Medusenhaupt“)

Aber der Romberg zeigt auch in seiner Flora heterogene Beispiele: Es kommt auf ihm eine arktische Flechte vor, eine Wuchsform der Hundsflechte *Peltigera canina*, wie sie von Grönland her bekannt ist. Auch im See sind zwei alpine Diatomeen:

Pinnularia streptorhapha und *Eunotia veneres*.

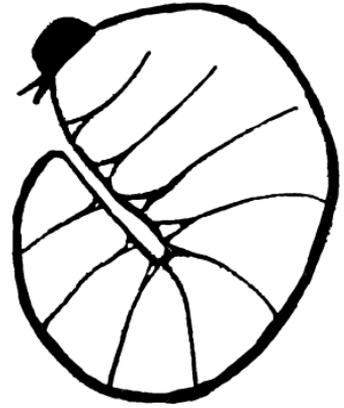
Ein Seitenstück ist die Gallertflechte *Collema globulentum* (CROMB.). Sie ist regelmäßig arktisch-alpin. Neuerdings wurde sie auch bei Klingenberg gefunden, in ähnlicher xerothermer Umgebung wie auf dem Romberg.

Auf *Limax cinereo-niger* und *Oxychilus cellarius* lebt zuweilen die winzige weiße Milbe *Riccardoella (Ereynetes) limacum*. Wenn der Wirt stirbt, verlassen ihn diese Milben, zerstreuen sich und begeben sich auf die Wander-schaft, auf die Suche nach einem neuen Wirt. Bei der Seltenheit der großen Egelschnecken und der Kellerschnecke auf dem Romberg, werden nur wenige ihr Ziel erreichen. Die allermeisten werden verkommen. Auf andere Mollusken gehen sie bei uns nicht über.

In dieser Landschaft mit den zwei Gesichtern lebt eine reiche Tierwelt. In dieser sind die Mollusken nicht die geringsten.

Die unbekannte Larve eines bekannten Ameisengastes

(*Amphotis marginata*)



VON

HANS STADLER (Lohr)

mit einer Abbildung

Amphotis marginata ist bekannt als Gast der glänzend schwarzen Ameise *Lasius fuliginosus*. Auch ihre Larve wird in den Nestern dieser Ameisenart leben, jedoch scheint nichts über ihre Lebensweise publiziert zu sein.

Am 3. Mai 1953 fand ich im Nest von *Lasius alienus* eine Käferlarve. Sie war täuschend ähnlich einer Königinpuppe der Ameise, auch ebenso groß. Auffallend waren jedoch die dunklen Intersegmentallinien und die starke Kerbung der Unterseite. Ihre Konsistenz war hart.

Obschon die Imago bisher nur von *L. fuliginosus* gemeldet ist, kann sie sehr wohl auch bei andern Arten der Gattung *Lasius* wohnen. Per exclusio-nem möchte ich daher diese bei *L. alienus* beobachtete Käferlarve für die von *Amphotis* halten.

Fundort: Südlicher Romberg, Moossteppe.

Karstmorphologische Untersuchungen im westlichen Unterfranken

VON

JOSEF KROMA, Marktheidenfeld

mit 3 Abbildungen

Es werden Beobachtungen über Karsterscheinungen, vorwiegend aus dem Bereiche des Wellenkalkes östlich Marktheidenfeld, mitgeteilt

Karren

Karren sind längliche, rinnenförmige Auslaugungsformen an der Oberfläche verkarstbaren Gesteins (u. a. auch „Schratten“ genannt). Daneben beobachtet man Lösungsnapfchen; kreisrunde Vertiefungen, in Trichterform mit gerundeten Rändern und auch scharfen Graten; Gerinnekanäle, die gestreckt oder gewunden in das Gestein eingetieft sind. Das Hauptkennzeichen sind die messerscharfen Grate. In Unterfranken kommen Großformen seltener vor, vielmehr sind die Spitzen stumpfer, abgerundeter, sie wirken daher bescheidener.

An den steilen Abhängen des Maintales zerfällt der Wellenkalk oberflächlich oft in kleinen Schutt. Nur an den größeren Kalksteinstücken können sich dann durch die Auflösung Vertiefungen und Furchen bilden. Wegen der meist vorliegenden Bedeckung durch jüngere Ablagerungen (Löß u. a.) kann man sie nur an wenigen Stellen feststellen, z. B. östlich von **K a r b a c h** am Werleinsberg. Viele derartige Karren findet man in den Gärten, wo sie zur Ausgestaltung eines Alpinums dienen, ähnlich wie der Kalktuff.

Karsttaschen

Die bei der Verkarstung des Wellenkalkes und anderer Kalksteine der Trias anfallenden Verwitterungsrückstände liegen in Unterfranken in sogenannten Karstlehmtaschen vor. Sie sind selten. Schöne Taschen sind u. a. im Kalksteinbruch von **N e u b r u n n** zu finden; viele waren früher am Boxberg bei **U n t e r w i t t b a c h** (Kreis Marktheidenfeld) zu beobachten, der einzigen Stelle, wo am rechten Ufer des Mains der Kalkstein vorkommt. Da große Mengen des Kalksteines 1960 beim Bau der Autobahn verwendet wurden, sind die Taschen meistens vernichtet worden. Möglicherweise leitet sich der

Name Karbach (nächst Marktheidenfeld) von Kar = Schüssel, Wanne, ab. In den Steinbrüchen der Zementfabriken **Karlstadt** und **Lengfurt** kommen sporadisch Karsttaschen (auch „Geologische Orgeln“ genannt) zum Vorschein. Geologische Orgeln sind mehrere mehr oder weniger nebeneinander liegende vertikale und größere Vertiefungen im Kalkstein von sehr verschiedener Tiefe, zylindrisch, kessel-, sack- oder schachtförmig mit lockerem, nachgebröckeltem Gesteinsmaterial oder auch Karstlehmen teilweise oder ganz gefüllt. Die Karsttaschen kommen in Unterfranken nur selten vor.

Erdfälle (Erdtrichter, Dolinen)

Als Erdfall bezeichnet man eine trichter- oder schüsselförmige, teils steilwandige, teils flachere, in jedem Falle punktförmige Vertiefung der Geländeoberfläche. Der Umriss ist rund, elliptisch oder unregelmäßig. Erdfälle entstehen durch den Nachbruch des Hangenden über Punkten mit unterirdischer Abtragung (durch die chemische und mechanische Entfernung von Kalkstein) längs eines Wassergerinnes.

Die Namen in den Gemarkungen mancher Dörfer lassen auf das Vorhandensein von Dolinen schließen. Meistens nennt man sie „Loch“. So deuten etwa die in der Gemarkung Urspringens vorkommenden Flurnamen „Lochwiesen“, „Wanne“, „Büttenloch“, „Im Reisterloch“, „Tiefes Loch“ auf Stellen mit Erdfällen hin. Geländeabschnitte mit Dolinen sollen, der Volksmeinung zufolge, durch Blitzschlag besonders gefährdet sein. In Unterfranken gibt es auch fossile Dolinen.

Einige Vorkommen:

In der Gemarkung **Birkenfeld** wurden im unterfränkischen Raum die meisten Dolinen festgestellt. Einige sind mit Lehm verlandet, z. B. die im unteren Teil von Büchelberg. Auch in Büchelberg befindet sich eine Dolinenreihe, in der auch Doppeldolinen zu beobachten sind. Fast alle Dolinen der Gemarkung Birkenfeld liegen in den Waldungen und zwar in den Flurabteilungen

Istelrain: Steile nördliche Hänge, lehmiger Kalkboden, oben flachgründig, unten tiefgründig;

Fleischhecke: Nordöstlicher Abhang; Lehmboden, größtenteils tiefgründig;

Räuschel — Räuschelhöhe: Ein vom Westen nach Osten ziehender Höhenrücken, auf der Nordseite sich sanft neigend, gegen Süden stärker abfallend und mit dem Räuschelgraben eine Mulde bildend; tiefgründiger Lehmboden, nur auf der Nordwestseite flachgründiger;

Räuschelgraben: Oben ziemlich steil, nach unten flach verlaufend; tiefgründiger, humusreicher Lehmboden;



Abb. 1: *Doline* bei Tiefenthal, Waldabteilung Eichholz, 18 m tief

- Oberer Augensee: Am oberen Rand einer sich nach Norden erschließenden Mulde; tiefgründiger Lehm;
- Unterer Augensee: Auslauf einer nach Norden streichenden Mulde; tiefgründiger Lehm;
- Büchelberg — Bäckerbild: Nach Südwest merklich geneigt; auf der Höhe seichter Lehmboden, an Mächtigkeit gegen die Tiefe zunehmend;
- Büchelberg — Sollspitze: Teils eben, teils stark gegen Nordwest geneigt; Lehmboden, auf der Westseite tiefgründig, auf der Ostseite flachgründig;
- Büchelberg — Spitze: Eine ziemlich steile nordöstliche Abdachung mit tiefgründigem Boden;
- Wildeiche: Eine nach Osten geneigte Grabenwand; auf der Westseite hoch und frei liegend; tiefgründiger, kalkreicher Lehmboden;
- Plaisier: Eine nach Süden sich erschließende Mulde, tiefgründiger humusreicher Lehm, der auf einer kleinen Stelle im südwestlichen Teile mit Wellenkalk gemengt ist;

Mittleres Lehen: Der Boden ist stärker verhärtet;

Heinrichshaupt: Der Boden ist ziemlich verhärtet;

Todtermannschlag: Hochliegende Ebene, an der West- und Südseite etwas abdachend; Lehmboden; größtenteils flachgründig, nur an der Westseite tiefer;

Apfelbacherholz: Eine nach Norden weit geöffnete Mulde; Lehmboden, tiefgründig;

Altenberg: Größere Blößen, mit verhärtetem oder vermagertem Boden; nach Norden und Westen sanft geneigt; auf der Höhe ziemlich flachgründiger Kalksteinboden; in der Tiefe Lehmboden mit Beimischung von Löß; an der Grenze gegen den Wald Steppenheide;

Dachsaurain: Nördlicher Abhang, in der Mitte muldenförmig eingebeugt; tiefgründiger Lehmboden;

Hochroth: Teils eben, teils gegen Osten und Nordosten abhängig und eingetieft, in eine Talmulde übergehend; kalkreicher Lehmboden mit Humus; gegen die Höhe an Tiefgründigkeit abnehmend; Boden ziemlich verhärtet.

Im Augenseegebiet und in dem Büchelberggebiet sind zur Zeit neunundzwanzig Dolinen sichtbar, bei Johannishof zwei, in der Waldabteilung Wilde Eiche eine. Im Apfelbacherholz findet sich neben zwei kleinen auch die größte Doline dieses Bereiches. Sie mißt 500 bis 700 m im Durchmesser.

Zehn weitere Dolinen liegen in der Gemarkung Tiefental-Erlenbach. Auch im Remlinger Wald befinden sich vier Dolinen; ferner bei Urspringen in der Waldabteilung „Schorn“ unweit des Fürstehügelgrabes. Auch bei Stadelhofen und Duttelbrunn kommen Dolinen vor. Vor einigen Jahren ist die Straßendecke über dem Erdfall auf der Straße nach Mühlbach eingestürzt, so daß sie gesperrt werden mußte.

In diesem Zusammenhange sei auch auf entfernter liegende größere Erdfälle hingewiesen. So bildeten sich im Hauptmuschelkalk Dolinen bei Haßfurt und in der letzten Zeit (Frühjahr 1962) bei Randersacker.

Die Dolinen im Wellenkalk Unterfrankens sind in der Regel nicht groß. Gewöhnlich beträgt der Durchmesser 4 bis 15 Meter, die Tiefe liegt bei 0,5 bis 8 Meter.

Neben dem Muschelkalk kann in Unterfranken als Verkarstungsgestein auch der Gips des Keupers auftreten. Zwischen Sulzheim und Grettstadt-Spiesheim im Gerolzhofener Gau befinden sich die in mehrfacher Hinsicht interessanten Gipshügel. Die relativ leichte Löslichkeit des Calciumsulfats führte örtlich zu einer starken Verkarstung, wobei unterirdische Hohlräume, Deckenstürze und Dolinen entstanden.

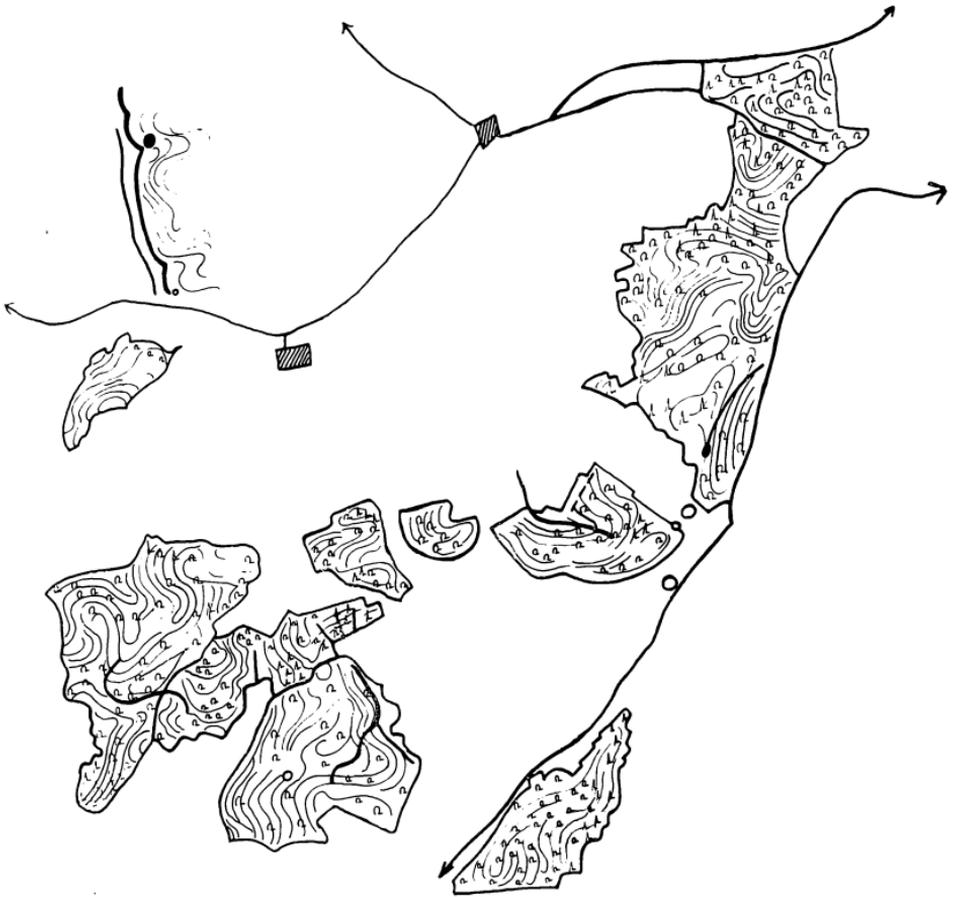


Abb. 2: Waldabteilungen zwischen Birkenfeld (im N) und Tiefenthal (im S), in denen Dolinen häufig sind. Nähere Erläuterungen im Text.

Hüllen (Tummler, Böller)

Wenn die Erdstürze verlanden und der Untergrund wasserundurchlässig wird, dann kann auf solchen Stellen das Wasser das ganze Jahr einen Tümpel, die Hülle, veranlassen. Hüllen sind in Unterfranken vielfach vorhanden.

In der Gegend zwischen Marktheidenfeld und Karlstadt sind vier solche Hüllen bekannt. Eine befindet sich bei Tiefenthal, unweit der Wendelinuskapelle, die zweite ist bei Johannis Hof, vier Kilometer von Birkenfeld; sie ähnelt der Hülle von Prügeldorf in der Fränkischen Schweiz. In dieser Hülle befindet sich das ganze Jahr Wasser. Eine andere Hülle befindet sich bei Urspringen an der Talkrümmung. Bei dem Gewinn

„Tiefes Loch“ und „Lochwiesen“ lag vermutlich das Schwesterndorf Urspringens, das in alten bischöflichen Regesten als „Grünfeld“ bezeichnet ist. Die Siedlung ist auflässig. Man erzählt sich, daß dieser Weiler eines Tages in der Erde verschwunden sei. Wo der Esperleweg den Waldrand erreicht, befindet sich, 100 Meter einwärts im Walde, ein tümpelartiges, versumpftes Loch, im Volksmund „Kühtränke“ genannt. An dieser Stelle sollte Grünfeld früher gestanden sein. In der Mitte des morastigen Tümpels ragt ein Kalkfelsen hervor. Diese Hülle liegt 250 m ü. M. Eine vierte Hülle befindet sich in der Gemarkung A n s b a c h , in der mit „Säulöcher“ bezeichneten Flurlage.

Karstquellen, Bachschwinde, Brunnen

Die bedeutendste Vaclusequelle Unterfrankens befindet sich bei Karlstadt. Im Garten des Schlosses M ü h l b a c h entspringt eine mächtige Quelle, die zur Trinkwasserversorgung von Karlstadt genügt. Da dort eine Verwerfung vorliegt, handelt es sich um eine Verwerfungsquelle. Das Wasser hat das ganze Jahr eine relativ konstante Temperatur von 9 bis 11 Grad Celsius. Eine starke Karstquelle kommt auch aus dem Wellenkalk in dem Talkessel hinter H o m b u r g hervor. Nach ganz kurzem Weg ist der Bach imstande, die dortige Papiermühle mit Energie zu versorgen. In Homburg selbst treibt er seit dem Mittelalter mehrere Mühlen. Ausgeschiedener Kalk hat den bekannten Tuffelsen veranlaßt.

Im Kataster der Stadt M a r k t h e i d e n f e l d liegen 2 Karstquellen, die an der Grenze zwischen Kalkstein und Sandstein entspringen. Es handelt sich um die „Heubrunnen-“ und die „Ochsenquelle“. Die Heubrunnenquelle versorgt, zusammen mit dem Wasser aus dem Spessart, Markttheidenfeld mit Trinkwasser. Die Ochsenquelle liegt in dem Tale, in dem sich der staatliche Rebschnittgarten befindet. Sein Wasser fließt ungenützt in den Bach, der von Erlenbach kommt.

Unweit von Erlenbach, bei der Straße nach Markttheidenfeld, liegt ein Trockental, „Kalkofen“ genannt. Hier fließt nur im Frühling ein kleiner Bach, der noch dazu an einigen Stellen in der Erde verschwindet. Hinter den letzten Häusern von Erlenbach, in Richtung Tiefental, entspringt ferner in der Wiese eine starke Quelle. Diese liefert so viel Wasser, daß der aus ihr hervorgehende Bach 1,5 Meter breit und 40 cm tief ist.

Hinter Erlenbach in Richtung Tiefental verläuft der Katzenbach. Er führt nur im Frühjahr Wasser. Ein gleich starker Bach, der ebenfalls nur im Frühjahr wasserführend ist, durchfließt T i e f e n t a l. Es ist anzunehmen, daß beide Bäche von dem Gebiet um die „Äußere Tränke“ gespeist werden und mit den Dolinen in dem Gemeindevwald zusammenhängen.

B i r k e n f e l d verfügt über 3 starke Quellen: das Johannes-, das Grundloch- und das Fleischhecken-Brünnle. Der von diesen Quellen verursachte Bach fließt gegen Karbach und mündet in den Main.

An der Straße von Karbach nach Birkenfeld, kurz vor Birkenfeld, liegt die Pfeuffersmühle. Ihr gegenüber öffnet sich nach Norden zu ein Tal, die sogenannte „Krummi“. Nach einstündiger Wanderung talaufwärts durch Wiesen und Felder erreicht man die ersten Häuser von Urspringen. Dort, zwischen Kirche und Schloß, liegt ein kleiner, quellenreicher See, dessen Abfluß, das „Krummibächlein“, am Dorfausgang von Urspringen die Vogelsmühle mit Wasserkraft versorgt und bei der Pfeuffersmühle in die Karbach mündet. Eine kurze Strecke nach der Vogelsmühle verliert er beträchtlich an Wasser, das dort in die Erde versickert. Wie Färbeversuche bewiesen haben, fließt das Wasser unter der Erdoberfläche in der gleichen Richtung weiter und kommt nach einer Wegstrecke von mehreren hundert Metern bei der Schleifbrunnenquelle gegenüber dem „Heidenloch“ (einer Höhle), gestärkt durch unterirdischen Zufluß, wieder an die Oberfläche.

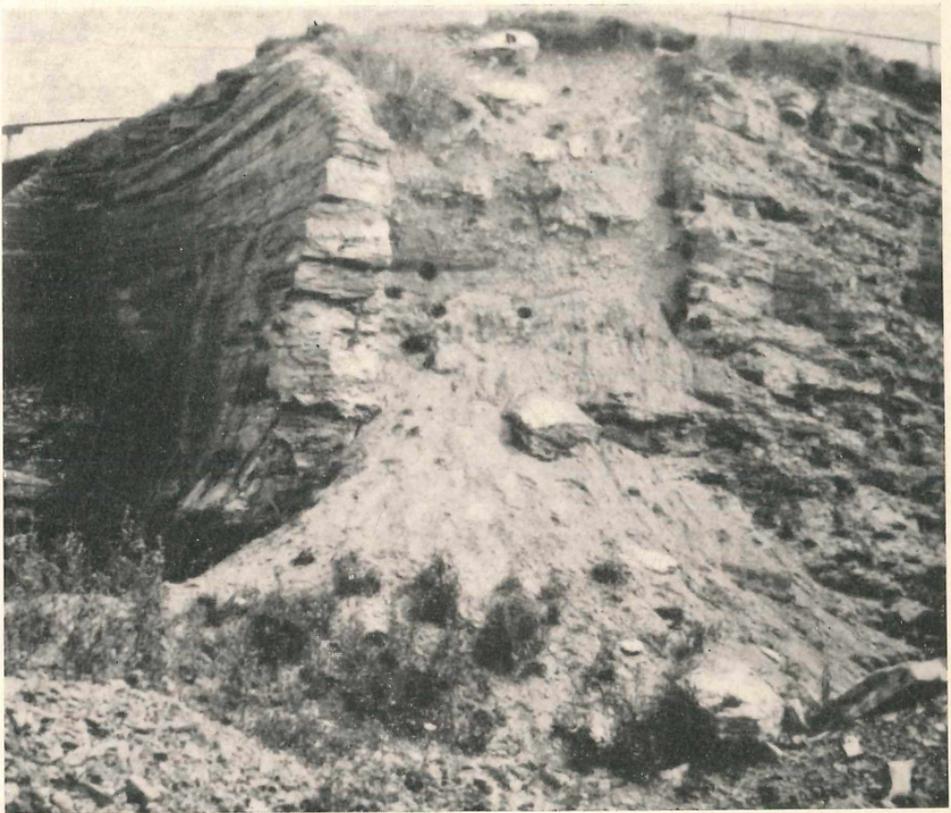


Abb. 3 : *Karsttasche* im Wellenkalk-Steinbruch Neubrunn

Trockentäler

Im Gebiete zwischen Wern und Main, ebenso zwischen Main und Tauber, befinden sich einige größere Trockentäler. Auch in dem Gebiet zwischen Würzburg—Karlstadt—Marktheidenfeld breiten sich große Flächen, auf denen oberflächlich kein Wasser fließt, so bei Urspringen, bei Karbach, Billinghausen, Ansbach.

Poljen

Poljen sind weite, in einer Richtung verlängerte Kessel. In Unterfranken sind nur wenige derartige Gebilde anzutreffen. Zwischen Üttingen und der Tieftaler Höhe liegen zwei Poljen; im Tal zwischen Remlingen und Unterleinach befindet sich ein besonders typisches Polje bei Johannishof nahe Birkenfeld. Es ist eigentlich ein Doppelpolje, da sich dort an zwei Stellen die Abzugswege für Wasser befinden. Auch bei dem Leinacherweg von Johannishof nach Unterleinach sind kleinere Poljen, in denen sich die Feuchtigkeit bis tief in den Sommer hält.

Höhlen

Höhlen sind durch chemische und mechanische Erosion im löslichen Kalkstein entstanden. Sie verlaufen meist horizontal oder sind schwach geneigt, fast immer in Abhängigkeit von der Art und Lagerung des Kalkes.

Eine bekannte Höhle ist das „Heidenloch“ bei Birkenfeld. Sie ist 50 m lang und 2 Meter hoch. Die Decke ist von einer starken, dichten Kalksteinbank gehalten. Deshalb ist sie nicht zusammengestürzt, sondern bis in unsere Zeit erhalten. Das Heidenloch ist heute trocken. Der tieferliegende Vorfluter befindet sich in dem eingeschnittenen Tale, das sich von Urspringen zur Weidenmühle bei Birkenfeld hinzieht. Die Höhle ist offenbar schon lange Zeit inaktiv. Leider ist es heute nicht mehr möglich, das Minimalalter festzustellen, da die Höhlenablagerungen unsachgemäß ausgeräumt wurden. Das ausgeführte Material, das jetzt am Abhang liegt, ist für eine Datierung wertlos.

Eine andere, vor allem wegen ihres reichen Vorkommens an Wirbeltierresten bekannte Höhle befand sich im Steinbruch der Zementfabrik Karlstadt; sie existiert nicht mehr. Es war eine Spalthöhle. Beim Abbau des Wellenkalkes und des Mittleren Muschelkalkes wurden in dieser Spalte Knochen von 32 Höhlenbären und von drei Höhlenlöwen festgestellt. Es fanden sich auch Knochen von ganz jungen Höhlenbären, vom Bison, von *Cervus elaphus* (Edelhirsch), von Pferd, von Wölfen u. a. Sie entsprechen dem Rib-Würm-Interglazial. In diese Zeit fällt die Kultur des Moustérien, auch die Zeit der Degeneration und des Aussterbens der Höhlenbären.

Kalktuff

Der Tuffelsen in Homburg am Main ist durch die kalkabscheidende Tätigkeit der hinter dem Ort entspringenden Burgquelle entstanden. In ihm befindet sich die Burkardushöhle. Der Tuff wirkt schwammig und lückig, er hat daher ein viel geringeres Gewicht als etwa der Muschelkalk. Er hat sich im Laufe des Holozäns, also der Jetztzeit, gebildet. Die Höhle selbst ist nicht groß.

Ähnlichen Tuff findet man bei Himmelstadt, Wonfurt, Haßfurt, kleinere Vorkommen liegen bei Üttingen, bei Zellingen, Laudenburg. Im Homburger Tuff wurden Schnecken gefunden, die denen von Wonfurt entsprechen. Von den gefundenen Muscheln ist *Unio sinuatus* einmal dadurch belangvoll, daß sie heute nur in südfranzösischen Flüssen vorkommt, zum anderen, daß SANDBERGER glaubte, sie sei seinerzeit von den Römern (die sie gerne aßen) in die Gegend gebracht worden. Im Tuff wurden neben inkrustierten Küchenabfällen, Scherben und Edelhirschknochen auch Pflanzenversteinerungen gefunden: Zungenfarn (*Scolopendrium officinarum*) — heute in Franken ausgestorben —, Schilfrohr, Riedgras, Erle, Weide, Buche, Weißbuche, Eiche, Ahorn, Hornstrauch, Pestwurz. Auf Grund dieser Funde wurde zunächst vermutet, der Kalktuff sei in pleistozäner Zeit entstanden. Neuere Untersuchungen haben aber erwiesen, daß im Kalktuff von Homburg holozäne und zwar allerjüngste Bildungen vorliegen. So fanden sich metertief im Gestein verbacken Flaschen des vorigen Jahrhunderts. Nicht im Kalkstein, sondern im Sandstein befindet sich die Höhle „Schächerloch“ bei Steinmark, unweit von Marktheidenfeld.

Seltsame Schmetterlingsnahrung

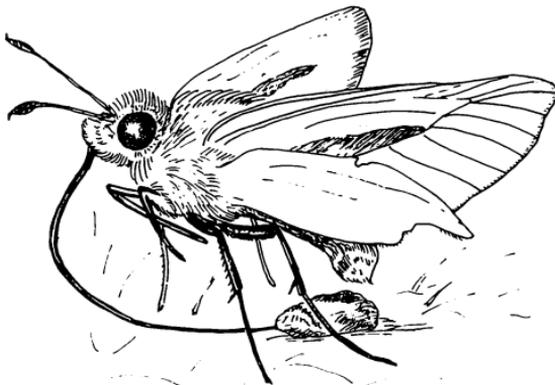
von

KURT HARZ, Münnerstadt

mit einer Abbildung

Am 17. August 1960 lagerten wir bei relativ schwülem Wetter (+ 22° C, rel. Luftfeuchtigkeit ca. 80%, später Schauer) an einem Waldrand am Michelsberg bei Münnerstadt. Es ist bekannt, daß Schmetterlinge, etwa Admiral, Schillerfalter und Eisvogel, für unsere Begriffe recht übelriechende Stoffe, wie alten Käse oder Kot, aufsuchen und daran saugen, und daß Bläulinge sich auf schweißabsondernder Haut niederlassen und Saugversuche machen, aber was wir an der genannten Stelle beobachten konnten, ist meines Wissens neu:

Ein Komma- oder Strichfalterchen (*Hesperia comma* L.) setzte sich auf das entblößte Schienbein meiner Frau, tastete mit dem entrollten Rüssel nach hinten unter den Körper, bog die Hinterleibsspitze nach unten und setzte ein kleines, milchiges Tröpfchen ab, in das es die Rüsselspitze steckte, um es aufzusaugen. Weitere Tröpfchen folgten, als das erste verschwunden war, doch wurden sie immer kleiner und klarer, zuletzt



Hesperia comma L.

waren sie wasserhell. Inzwischen hatte ich den Photo-Apparat schußfertig gemacht und das Objektiv ganz langsam dem Schmetterling genähert. Es gelang auch eine Farbaufnahme, aber wegen des erforderlichen langen Auszugs und der kurzen Belichtungszeit, war sie unterbelichtet. Bevor eine zweite Aufnahme gemacht werden konnte, empfahl sich das Falterchen, ließ jedoch noch ein letztes, nicht aufgesaugtes Tröpfchen von etwa 3 mm Durchmesser zurück. Der gesamte Vorgang dauerte nicht länger als 3 bis 4 Minuten, war vielleicht noch kürzer. Beigefügte, nach dem Bildchen angefertigte Zeichnung zeigt die Haltung des Schmetterlings beim Aufsaugen seiner Ausscheidungen.

Bemerkt sei noch, daß es in der nächsten Umgebung genügend Blumen gab, die von Schmetterlingen angefliegen wurden, also offenbar Nektar spendeten. Da es an den Tagen vorher immer wieder Regenschauer gab, waren etwas weiter im Wald am Weg auch noch Regenschalen vorhanden, an denen der Komma-Falter hätte seinen Durst stillen können. Da der zielstrebig durchgeführte Vorgang in seinem Ablauf stark an eine Instinkthandlung erinnerte, handelt es sich womöglich aber gar nicht um die Befriedigung eines Durstgefühls, sondern um eine bei diesem Falter gewöhnliche Handlung.

Die Flora des Klosterforstes und seiner Randgebiete

von

HEDWIG AUVERA-Würzburg

Das Steigerwaldvorland, das seine Fruchtbarkeit dem Lettenkohlenkeuper verdankt, ist besonders nordöstlich von Kitzingen streckenweise in wechselnder Mächtigkeit von jungpleistozänen Flugsanden überdeckt, die von den damals vorherrschenden Westwinden stellenweise zu beachtlichen Dünen aufgehäuft wurden. Lößablagerungen, dem gleichen Zeitraum entstammend, finden sich hier nicht, sie mögen wohl durch die heftigen Winde ausgeblasen und vermutlich durch die Flugsande ersetzt worden sein. Diese feinen, die Keupermulde überlagernden Sande erreichen stellenweise eine Höhe von 2 m. Die typischen Dünenbildungen, welche besonders bei Großlangheim noch gut erhalten sind, weisen jedoch eine größere Mächtigkeit auf; sie stehen als Reste einer eiszeitlichen Landschaft unter Schutz. Die staunassen Böden, sowie die teilweise recht armen Sandböden innerhalb der Gemarkungen von Etwashausen, Groß- und Kleinlangheim, Haidt, Hörblach und Mainsondheim tragen die Reste der hier einst ausgedehnten Waldungen. In unseren dichtbesiedelten Kulturlandschaften mußte der Wald auf fruchtbaren Böden, selbst an Bergflanken, soweit sie nicht zu steil oder nördlich exponiert sind, stets dem Pflug oder — wie in unseren milden Maintallagen — dem Weinbau weichen.

Der Klosterforst mit seinem, sich südlich bis gegen Etwashausen erstreckendem Anhängsel, dem Giltholz und einigen abgetrennten kleinen Waldresten innerhalb des Wiesengeländes, überzieht von West nach Ost, in Form eines spitzwinkligen, aber vielfach eingeschnittenen Dreiecks die Sande und Dünen. Flächen mit geringen Sandauflagen oder bereits gut entwickeltem, fruchtbarem Oberboden, sowie günstigen Wasserverhältnissen sind aus seinem Bestand herausgeschnitten und dem Ackerbau oder der Wiesenwirtschaft gewonnen worden. Ein verhältnismäßig hoher Grundwasserstand, der durch die feinkörnigen Ablagerungen des Keupers und durch tonige Schichten bedingt ist, erfordert Drainagemaßnahmen, um die Wiesen vor dem Versauern, d. h. vor Überhandnahme von Riedgräsern zu bewahren. Auch der Holzzuwachs des Waldes wird durch stauende Nässe stark gemindert, da eine andauernde hohe Wassersättigung die Luft aus den

Kapillaren des Bodens verdrängt und die Anreicherung mit Fulvosäuren, welche das Pflanzenwachstum schädigen, begünstigt.

Mehrere Quellen, die im Wald und auf den Wiesen austreten, bilden meist nur kurze Rinnsale, um in Vernässungszonen zu enden. Nur der Rodenbach, welcher von den nassen Wiesen östlich des Waldes, seinem Einzugsgebiet, kommend, die Waldabteilung Belkers durchfließt und nach der Unterführung durch die Straße Großlangheim—Hörblach weiterhin seinen Lauf stark den menschlichen Wünschen angleichen muß, besitzt einige Kilometer Länge. Er durchzieht das Wiesengelände, dabei gleichzeitig der Entwässerung dienend, wobei er ein zweites Mal eine Straße, die sogenannte Rollbahn, queren muß. Hierauf fließt er entlang des Giltholzes, die Langwiesen hinab, welche Giltholz und Klosterforst trennen. Seine Wasserführung ist sehr unterschiedlich, im Frühjahr überschwemmt er nicht selten weite Wiesenflächen; in heißen Sommern trocknet er bis auf einige Kolke aus. Die Hagigsquelle entspringt am Nordrand des Klosterforstes und fließt hangabwärts zum Bauernholz westlich Hörblach, einem zeitweilig recht feuchtem, auwaldartigem Gehölz, das wohl einer alten Mainterrasse aufsitzt, nun aber leider entwässert wird.

Zahlreiche Tümpel, welche, durch Entwässerungsmaßnahmen beschleunigt, mehr oder weniger stark verlandet sind und sich mitunter zu kleinen Brüchen entwickelt haben, durchsetzen die Waldungen. Auch an den Rändern des Giltholzes gegen Etwashausen sind mehrere, früher wohl als Fischweiher genutzte, heute stark verlandete Gewässer. Die bedeutenderen Wasserflächen jedoch sind die Hörblacher Weiher, welche unter Landschaftschutz stehen. Sie sind in ihrer heutigen Form zwar menschlichem Nutzungsverstreben zu verdanken, dem zufolge die zweifellos ursprünglich vorhandenen Tümpel und Quellfluren als Fischweiher ausgebaut wurden. Der Name Klosterforst weist darauf hin, daß ehemals Mönche, bekanntlich Fachleute für Teichfischzucht, sich hier betätigten. Heute der Nutzung längst entzogen, lassen sie, eingeschmiegt in ihren wildwüchsigen Gehölzgürtel, etwas von dem Reiz einer unberührten Landschaft ahnen.

Interessant sind auch die verschiedenen Flach- und Zwischenmoorbildungen innerhalb der Waldungen; da sie alle entwässert sind, haben sie nur Reste ihres ursprünglichen Bewuchses bewahrt. Das floristisch wertvollste ist das sogenannte „Burgeffmoor“, welches noch einen schönen Bestand der *Drosera rotundifolia* besaß. Leider ging er aber durch Aufforstungsversuche und Vertiefung des Entwässerungsgrabens sehr stark zurück, so daß mit dem Erlöschen zu rechnen ist.

Das Klima des noch dem Maintal nahen Steigerwaldvorlandes weicht kaum merkbar von dem des Maintales selbst ab, vor allem liegt es noch im Trockengebiet mit 550 mm Niederschlägen, ostwärts bis zu 600 mm ansteigend. Die Schauerstraßen, welche Teilen des Steigerwaldes bis 750 mm Niederschläge bringen, machen sich erst am östlichen Teil des Schwanberg-

gebietes bemerkbar. Die Wärme und Trockenheit des Sommers mit zeitweise hohem Sättigungsdefizit der Luft beeinflusst auch das Pflanzenkleid unseres Gebietes. So erklärt sich auch das ziemlich häufige Auftreten kontinentaler Arten. Die Uneinheitlichkeit der Waldungen, die Verschiedenartigkeit der Bodenentwicklung und dadurch bedingt die kleinklimatischen Unterschiede bieten neben den kontinentalen Arten auch einer Anzahl Pflanzen mit mediterranen und subatlantischen Verbreitungsschwerpunkten gute Lebensbedingungen.

Der Wald war, bevor der Mensch ihn veränderte, ein Laubmischwald, der auf basenarmen Böden in einen Eichen-Föhrenwald überging. Pollenanalytische Untersuchungen der kleinen Moore ergaben aber außer den Kiefern- auch Fichtenpollen, wobei man annimmt, daß diese Bäume in der Umgebung der Moore oder auf diesen selbst standen. Heute sind große Teile des Waldes in reine Föhrenbestände umgewandelt, die aber auf kaum entwickelten Flugsanden und Dünen ein recht schlechtes Wachstum zeigen, das durch die fortgesetzten Monokulturen nicht gebessert wird. Unterholz fehlt meist gänzlich, die Krautschicht hat sehr geringe Deckungsgrade und besteht oft nur aus einigen Sand- und Rohhumuspflanzen. Etliche Moos- und Flechtenarten, die auf ebenen, der Bodenbewegung nicht mehr ausgesetzten Sanden zusammenhängende Polster bilden, zeigen leichte Podsolierung an. Streckenweise ist durch die dichte Rohhumusaufgabe der Nadelstreu jegliches Pflanzenleben ausgelöscht. Dafür zeigt im Herbst das massenhafte Auftreten von Fruchtkörpern zahlreicher Pilzarten, daß die Stickstoffarmut dieser Sande durch die reiche Mykorrhizabildung ausgeglichen wird, und dadurch den Föhren noch eine leidliche Lebensmöglichkeit erwächst. Probegrabungen am nördlichen Rande des Forstes für die künftige Autobahn gewährten interessante Aufschlüsse über die hier herrschenden Boden- und Wasserverhältnisse. Es überrascht nicht, daß die kümmerlichsten Waldstücke in 2 m Tiefe noch kein Grundwasser aufwiesen und die wohl noch tiefer hinabreichenden Sande völlig trocken waren, wobei zu erwähnen ist, daß diese Beobachtungen im Frühjahr gemacht wurden. Der A₁-Horizont dieser Sande war nur schwach gefärbt und auch die Podsolierung verhältnismäßig gering. Zeigten aber die Gruben anstehendes Grundwasser und eine Durchfeuchtung der Sande bis ca. 1 m unter der Oberfläche, so konnte man als Bodentyp eine schwach entwickelte sandige Braunerde, mehr oder weniger podsoliert, feststellen. Hier war der Wald auch merkbar wüchsiger und besaß eine reichere Krautschicht und einige weitere Moose. Trotzdem lohnt es sich nicht, floristisch näher darauf einzugehen. Nur vereinzelt finden sich *Monotropa Hypopitys* (Fichtenspargel) und *Pirola secunda* und *virens* (Wintergrün), welche letztere früher nebst anderen Arten viel häufiger anzutreffen waren. Wesentlich interessanter sind Fichtenbestände nahe der Rollbahn im Tannenbusch. Hier gedeiht überraschend *Vaccinium Vitis-idaea* (Preißelbeere) in Gemeinschaft mit

Platanthera bifolia, (Zweiblättrige Waldhyazinthe). *Vaccinium Vitis-idaea* zeigt durch leidliches Gedeihen einen frischen Rohhumusboden an. Es hat westlich der Straße Großlangheim—Hörblach im Schwarzacher Tännig noch ein weiteres Vorkommen.

Seinen guten Namen bei den Botanikern verdankt der Klosterforst den Teilen, welche früher stark vernäßt waren, heute aber trotz Entwässerung noch wechselfeuchte Böden aufweisen. Besonders in den südlichen, etwas zum Rodenbach abfallenden Abteilungen trifft man noch auf Stellen, die das Herz jedes Naturfreundes mit Entzücken erfüllen. Leider ist die Gefahr groß, daß auch sie bald forstlichen Maßnahmen zum Opfer fallen werden. Der lichte Laubmischwald mit Unterholz, der teils aus Stockausschlägen entstanden ist, und in dem Kiefern eingesprengt sind, lassen aus ihrer Krautschicht schließen, daß sich hier nährstoffreichere Böden entwickelt haben. Es dürfte Braunerde mit geringer Basensättigung, schwach podsolige, sandige Braunerde bis Pseudogley und basenreichem Gley vertreten sein. In größeren Senken und stark bultigen Mulden, letztere teils mit *Sphagnum*-bewuchs ist wohl mit anmoorigem Boden zu rechnen. Das häufige Auftreten von *Molinia litoralis* (Besenried) zeigt Wechselfeuchtigkeit an. Auf kleinen Verlichtungen und Mulden entwickelt sich *Iris sibirica* (Sibirische Schwertlilie) in erfreulicher Zahl mit teils starken Büschen und reicher Blütenfülle; auch *Orchis maculata* (Geflecktes Knabenkraut) ist hier ziemlich häufig. Im Frühjahr leuchten zerstreut die schönen enzianblauen Blüten von *Pulmonaria angustifolia* (Schmalblättriges Lungenkraut) zwischen den Grasbulen. An den etwas trockneren Rändern der feuchten Senken wachsen kräftige Büsche von *Centaurea phrygia* ssp. *pseudophrygia* (Perückenflockenblume), sowie üppig blühende *Digitalis grandiflora* (Großblütiger Fingerhut). *Platanthera bifolia* (Waldhyazinthe) tritt örtlich massenhaft auf, einen prachtvollen Anblick gewährend. Reichlich ist *Phyteuma nigrum* (Schwarze Teufelskralle) und in einzelnen kleinen Beständen *Listera ovata* (Eiförmiges Zweiblatt) vorhanden. *Succisa pratensis* (Teufelsabbiß), *Serratula tinctoria* (Färberscharte), *Selinum carvifolium* (Kümmelblättrige Silge), *Stachys officinalis* (Gemeiner Ziest), *Inula salicina* (Weidenblättriger Alant) und *Deschampsia caespitosa* (Rasenschmiele), welche hier stellenweise vorkommen, bestätigen den wechselfeuchten Untergrund. Ein klares Zusammenfassen der einzelnen Pflanzengesellschaften ist hier durch die häufige Überschneidung und Durchdringung derselben kaum möglich, eine Folge des oft auf verhältnismäßig kleinen Flächen auftretenden Wechsels der Wasserverhältnisse und der Bodenentwicklung. Ein guter Beleg hierfür ist *Viscaria vulgaris* (Pechnelke), welche nur wenige Meter entfernt von dem oben geschilderten *Molinietum* den nahen Fußpfad mit üppigen Exemplaren säumt.

In einem benachbarten ebenfalls reichen Bestand von *Iris sibirica* wächst vereinzelt *Pulmonaria montana* (Berglungenkraut), eine verhältnismäßig

und im besonderen bei uns seltene Pflanze eurasiatisch-kontinentaler Herkunft, deren westliche Verbreitungsgrenze noch die Vogesen erreicht und die Bergwaldgesellschaften bevorzugt. Von *Pulmonaria angustifolia* ist sie sofort durch ihre großen und breiteren Blätter zu unterscheiden, welche durch ihre dichte und weiche Behaarung bei entsprechendem Lichteinfall etwas silberig schimmern.

Die Teile des Waldes, in denen sich kaum eine zeitweilige Staunässe bemerkbar macht, weichen erheblich in ihrer Krautschicht von den *Iris*-Flächen ab. Zwar findet sich noch *Inula salicina*, was aber nicht verwundert, da diese auch Halbtrockenrasen, Mesobrometen, besiedelt. Besonders zu erwähnen sind hier *Lilium Martagon* (Türkenbund), das allerdings nur vereinzelt vorkommt, ferner als Wärmezeiger *Chrysanthemum corymbosum* (Ebensträußige Wucherblume), und die besseren Boden, vor allem Mullhorizont anzeigenden *Galium silvaticum* (Waldlabkraut) und *Pulmonaria obscura* (Dunkles Lungenkraut). *Phyteuma nigrum* und *Platanthera bifolia* tauchen hier noch auf, und zerstreut gesellen sich letzterer zwei weitere Orchideen zu, *Epipactis latifolia* (Breitblättrige Sumpfwurzel) und vereinzelt *Orchis mascula* (Männliches Knabenkraut). Das wärmeliebende, gemäßigt kontinentale *Viola mirabilis* (Wunderveilchen), sowie vereinzelt die ebenfalls kontinentale, aber zum mediterranen Florenkreis übergreifende *Campanula persicifolia* (Pflirsichblättrige Glockenblume) sind noch besonders erwähnenswert. Ferner finden sich *Convallaria majalis* (Maiglöckchen), *Majanthemum bifolium* (Zweiblättriges Schattenblümchen), *Melampyrum pratense* (Wiesenwachtelweizen), letzterer an etwas verarmten und versauerten Stellen; *Scrophularia nodosa* (Knotige Braunwurzel), *Aegopodium Podagraria* (Geißfuß) und wegesäumend das trockneren Boden anzeigende *Trifolium medium* (Mittlerer Klee). An Gräsern sind *Poa nemoralis* (Hainrispengras), *Dactylis Aschersoniana* (Waldknäuelgras) und *Milium effusum* (Waldhirse) erwähnenswert. An Frühjahrsblühern sind hier vereinzelt *Lathyrus vernus* (Frühlingsplatterbse), ferner *Anemone nemorosa* (Buschwindröschen) und *Primula elatior* (Große Schlüsselblume). Die Krautschicht ist vorherrschend dem Stieleichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum) zuzurechnen, wegen einiger wärmeliebenden Pflanzen aber wohl mehr seiner Unterform, dem Perlgras-Stieleichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum melicetosum pictum).

Gegenüber der großen Schonung in der Abteilung „Schnabel“ ist auf wechselfeuchter, wohl podsoliger, sandiger Braunerde wieder die Gesellschaft des Perlgras-Stieleichenwaldes anzutreffen, diesmal auch mit seiner namengebenden Pflanze, *Melica picta* (Buntes Perlgras). Außerdem sind noch *Astragalus glycyphyllus* (Süße Bärenschote) und *Lathyrus montanus* (Berg-Platterbse) hinzugekommen. Interessanterweise erscheint eine lokale Charakterart aus einer Unterform des Quercetalia — pubescens, dem mediterranen Flaumeichenwald, *Melampyrum cristatum* (Kamm-Wachtelweizen) in dieser

Gesellschaft und *Trifollum alpestre* (Hügelklee), dem *Querc. pubesc.* ebenfalls nahestehend. Auch zwei typische Arten des Stieleichen-Linden-(Föhren)-Waldes (*Tilio-Quercetum*) sind hier zu beobachten, *Vicia cassubica* (Kassuben-Wicke) und *Peucedanum oreoselinum* (Bergsellerie). Der Wechsel Feuchtigkeit entsprechend und dem Molinietum zugehörig, mischen sich *Molinia litoralis* und *Galium boreale* (Nordisches Labkraut) darunter. Auch die schöne *Pulmonaria montana* ist sehr reichlich in üppigen Exemplaren vertreten, ferner *Myosotis silvestris* (Waldvergißmeinnicht); beide bevorzugten Au- und Bergwälder. Aus der Kahlschlaggesellschaft, der *Atropetum belladonnae* (Tollkirschen-Association) stammend, ist *Hypericum hirsutum* (Behaartes Johanniskraut), infolge der kleinen, warmen Verlichtung nicht überraschend. Aus gleichen Ursachen gliedern sich der subatlantisch-mediterrane *Genista tinctoria* und der mehr kontinentale *G. germanica* (Färbe- und Deutscher Ginster) hier ein. Eine lokale Charakterart des Stieleichen-Hainbuchenwaldes ist *Stellaria holostea* (Große Sternmiere); ferner infolge des etwas feuchten Bodens *Selinum carvifolia* (Kümmelblättrige Silge) und *Serratula tinctoria* (Färberscharte). In der gegenüberliegenden Schonung, die vor der Aufforstung die gleiche Gesellschaft trug, finden sich noch Reste, die durch *Digitalis grandiflora* und *Platanthera bifolia*, welche hier dem Stieleichen-Lindenwald zugehören, bereichert sind.

Benachbarte, schon lange in Kiefernbestände umgewandelte Schläge zeigen selbst auf gleichem Boden eine auffallende Verarmung. Der Deckungsgrad ist sehr gering geworden, oft herrscht Nadelstreu vor. Von beiden Gesellschaften blieben nur noch Reste, meist Begleitpflanzen, die teils dem armen Eichen-Birkenwald angehören und deutlich die Bodenverarmung anzeigen. *Melampyrum pratense* (Wiesen-Wachtelweizen), *Lathyrus montanus* (Berg-Platterbse), *Hieracium Lachenalii* und *H. umbellatum* (Gewöhnliches und Doldiges Habichtskraut), seltener *H. silvaticum* (Wald-Habichtskraut). Ein ausgesprochener Magerkeitszeiger ist *H. pilosella* (Mausöhrchen). Ferner *Calluna vulgaris* (Heidekraut) und zuweilen Bestände von *Vaccinium Myrtillus* (Heidelbeere) — beide Rohhumuspflanzen —, ferner *Potentilla erecta* (Wald-Fingerkraut), *Veronica officinalis* (Wald-Ehrenpreis), *Hypericum perforatum* und *H. pulchrum* (Tüpfel- und Schönes Hartheu oder Johanniskraut), *Pimpinella saxifraga* (Kleine Bibernelle), *Viola canina* (Hundsvieilchen), *Festuca ovina* (Schafschwingel) und *Deschampsia flexuosa* (Geschlängelte Schmiele. Vereinzelt erscheinen noch *Digitalis grandiflora* und *Platanthera bifolia*. Wo sich die Wechselfeuchtigkeit erhielt, kann man noch einzelnen *Iris sibirica* begegnen. Auf kleinen Lichtungen sind zuweilen schwach entwickelte *Molinia* und streckenweise viel *Galium boreale* nebst eingestreuten, kümmerlichen *Iris*-Pflanzen anzutreffen und recht vereinzelt *Centaurea phrygia* ssp. *pseudophrygia*. Dagegen gedeiht entlang feuchter Wegränder mitunter *Salix repens*, die Kriechweide.

Umso erfreulicher ist ein lichter, von einem Wassergraben durchzogener

Laubhochwald, der wohl ziemlich basenreichen Gleyboden besitzt. Im Mai überzieht ein üppig blühender Teppich von *Myosotis silvestris* (Waldvergißmeinnicht) den Grund, darüber stehen in prächtigem Farbkontrast die dottergelben Blüten von *Ranunculus lanuginosus* (Wolliger Hahnenfuß) und die gelben, margaritenähnlichen Blüten von *Doronicum pardalianches* (Gamswurz). Man nimmt an, daß diese Pflanze mit atlantisch-mediterraner Verbreitung, unter Bevorzugung montaner Gebiete, bei uns nur eingeschleppt ist, urwüchsig ist sie in den Vogesen und dem Nahetal, dort erreicht sie die Ostgrenze ihrer Verbreitung. Ferner blühen *Phyteuma spicatum* (Ährige Teufelskralle), *Stellaria holostea* (Große Sternmiere), *Aconitum lycoctonum* (Gelber Eisenhut), eine ziemlich seltene Erscheinung in unserer Flora. *Pulmonaria obscura* (Dunkles Lungenkraut), *Primula elatior* (Große Schlüsselblume). *Lathyrus vernus* (Waldplatterbse), *Viola mirabilis* (Wunderveilchen), *Cardamine flexuosa* (Waldspringkraut) sind zahlreich; vereinzelt stehen *Lilium Martagon* (Türkenbund) und am Wasserlauf reichlich *Allium ursinum* (Bärenlauch), *Paris quadrifolia* (Einbeere) und *Caltha palustris* (Sumpfdotterblume) — insgesamt eine schöne Auwaldgesellschaft mit einbezogenen Seltenheiten, von denen *Doronicum* mehr den Buchen- und Schluchtwaldgesellschaften zuzurechnen ist.

In den Waldstücken und Wäldchen, die der Rodenbach durchfließt, hat sich beiderseits des Bachlaufes ein fruchtbarer Auenboden entwickelt. Hier entfaltet sich noch die zarte Frühlingspracht der Auwaldgeophyten, wenn auch durch die steten Nachstellungen seitens der „Blumenfreunde“ schon geschmälert. Zu nennen sind *Leucojum vernum* (Märzenbecher), *Scilla bifolia* (Zweiblättrige Sternhyazinthe) und *Gagea silvatica* (Wald-Goldstern), sowie *Ranunculus Ficaria* (Scharbockskraut) und die beiden Windröschen *Anemone nemorosa* und *A. ranunculoides*. Außer den schon oben genannten Arten sind noch vorzufinden *Ranunculus auricomus* (Goldhahnenfuß), *Asarum europaeum* (Haselwurz), *Arum maculatum* (Aronstab) *Viola silvatica* (Waldveilchen), *Geum urbanum* (Wald-Nelkenwurz) und *Stachys silvatica* (Wald-Ziest). Besonders ein kleines Wäldchen, das vom Menschen wenig beeinflusst ist und Unterholz und Schlingpflanzen behalten hat, vermittelt eine Ahnung der Ursprünglichkeit. Hier wuchert *Lamium galeobdolon* und *L. maculatum* (Goldnessel und Gefleckte Taubnessel) und auch *Aconitum lycoctonum* ist reichlich vertreten. *Urtica dioica* (Brennessel) fehlt natürlich nicht; ferner sind noch *Angelica silvestris* (Wald-Engelwurz), *Festuca gigantea* (Riesenschwingel), *Brachypodium silvaticum* (Wald-Zwenke) und an den Uferrändern *Impatiens noli-tangere* (Springkraut) zu nennen. Das Unterholz wird von *Rubus caesius* (Brombeere) durchzogen und bis in die Baumkronen schlingen sich die Ranken von *Humulus lupulus* (Hopfen), *Solanum dulcamara* (Nachtschatten) und *Convolvulus sepium* (Zaunwinde).

Auch im Inneren des nach Norden leicht ansteigenden Forstes, welcher

dann, gegen das Maintal abfallend, eine kleine lokale Wasserscheide bildet, gibt es eine Anzahl feuchter Waldstücke mit anmoorigen Böden, die trotz Entwässerungsmaßnahmen noch zeitweilig staunass sind. Pflanzen der Flachmoor- und Bruchwaldgesellschaften, sowie des Auwaldes siedeln hier. Vorherrschend ist streckenweise *Crepis paludosa* (Sumpf-Pippau), ebenso *Allium ursinum* (Bärenlauch), *Lysimachia vulgaris* (Gilbweiderich) und *Stachys silvatica* (Waldziest). *Caltha palustris* (Sumpfdotterblume), *Iris pseudacorus* (Gelbe Schwertlilie), *Galium palustre* (Sumpflabkraut) und *Cirsium palustre* (Sumpf-Kratzdistel) bevorzugen ebenfalls die Staunässe. Überall findet sich auch das schöne Rot von *Melandrium diurnum* (Rote Tag-Lichtnelke), an den trockneren Rändern vereinzelt auch *Aconitum lycoctonum* und *Lilium Martagon*. *Carex silvatica* (Wald-Riedgras) *Deschampsia caespitosa* (Waldschmiele), hin und wieder *Phragmites communis* (Schilf), etliche andere Riedgräser und ziemlich häufig *Dryopteris spinulosa* (Dornfarn) sind noch zu erwähnen. An diese meist lichten Laubwaldschläge grenzen öfters solche mit hochschäftigen Kiefern, auf etwas trockneren Lagen, welche den Kontrast zwischen der Florenarmut dieser Monokulturen und der Üppigkeit ursprünglicherer Waldungen deutlich machen. Dennoch kann man unter diesen Kieferbeständen zwischen lockerwüchsigen Moliniasrasen vereinzelt *Cirsium tuberosum* (Knollige Kratzdistel), eine ziemlich seltene subatlantisch-mediterrane Pflanze, entdecken.

In einigen Geländesenken haben sich erlenbruchartige Gehölze erhalten, auf anmoorigen, staunassen Böden, die zwar entwässert wurden, aber infolge ihrer Tieflage noch recht grundwassernah sind. Baum- und Strauchschicht bestehen meist aus Esche, Pappel, Schwarzerle, Flaumbirke und Aspe, sowie Grauweide, Faulbaum, Holunder und Brombeeren. Der Hopfen überzieht Bäume und Sträucher mit seinem üppigen Geschlinge, unterstützt von den im Wuchs bescheideneren Rankern *Solanum dulcamara* (Nachtschatten), *Polygonum dumetorum* (Heckenknöterich) und *Convolvulus sepium* (Zaunwinde). Die meisten der oben genannten Stauden findet man hier, besonders in den Randzonen wieder, vermehrt durch *Eupatorium cannabinum* (Wasserdost), *Peucedanum palustre* (Sumpfhhaarstrang), *Filipendula ulmaria* (Mädesüß) und der selteneren *Achillea ptarmica* (Sumpfschafgarbe) und *Cirsium oleraceum* (Kohldistel). Schilf und *Calamagrostis canescens* (Lanzettliches Reitgras) herrschen meist im Innern der Brüche vor. In dieser fast undurchdringlichen Wildnis haben sich die Glieder verschiedener Pflanzengesellschaften vereinigt, die jedoch größtenteils den Ordnungen der Erlenbruch- und Auenwälder zugeordnet werden können.

Das kleine Moor, welches bis jetzt noch seinen Charakter bewahren konnte, aber wohl langsam der fortschreitenden Austrocknung erliegen wird, ist zum Teil ein noch ziemlich feuchter kleiner Schilfwald mit *Peucedanum palustre* (Sumpfhhaarstrang), die etwas ansteigende freie Moor-

fläche ist mit Torfmoos überzogen, auf welchem *Viola palustris* (Sumpfwilchen) und *Drosera rotundifolia* (Rundblättriger Sonnentau) wachsen. Die in der Umgebung des Moores stehenden Fichten könnten eine Erklärung sein, daß sich hier, völlig vereinzelt, *Lycopodium annotinum* (Sprossender Waldbärlapp) vorfindet, welcher dem Verband der Fichtenwälder (Vaccinio-Piceion) angehört und nur als Relikt der laut Pollenanalyse ehemals in Moornähe vorhandenen Fichtenbestände aufgefaßt werden kann, wenn man nicht annehmen will, daß Sporen dieser Pflanze mit eingeführtem Fichtenpflanzgut hierher kamen, da in den feuchteren Lagen des Klosterforstes auch teilweise mit Fichten aufgeforstet wurde.

Größere Moorflächen finden sich noch in der Abteilung „Ungeheurer See“ welche aber infolge der Entwässerung und dem Lichtmangel der dichten Schläge keine Besonderheiten mehr aufweisen. Auch von dem See sind nur noch Reste vorhanden, die in trocknen Sommern fast alles Wasser einbüßen.

Eine Besonderheit, die Einbürgerung der *Azalea pontica* soll nicht übergangen werden. Diese soll auf einen früheren Forstverwalter zurückgehen, welcher sich in der Nähe der Jagdhütte das Vergnügen machte, den schönblütigen Fremdling anzupflanzen. Infolge des zusagenden Bodens, — anmooriger Sand — und des ebenfalls zusagenden Klimas haben sich die Azaleen Jahrzehnte erhalten und reichlich vermehrt, vielfach auch durch Wurzelausschläge. Sogar den Kahlschlag des schlagreifen Kiefernbestandes in welchem sie wuchsen und dem die starken über 2 m hohen Büsche auch nicht entgingen, haben sie überstanden, ebenso die Neuaufforstung mit Kiefern. Sie haben lustig wieder ausgetrieben und die Befürchtung, der dichte Kiefernjungwuchs würde sie ersticken, hat sich als unbegründet erwiesen. Inzwischen sind sie wieder gut herangewachsen und haben die allzu nahen, lästigen Jungkiefern zum Absterben gebracht. Heute blühen sie wieder, wenn sie auch ihre früheren Ausmaße noch lange nicht erreicht haben und erfreuen die wenigen des Platzes Kundigen alljährlich durch ihre Blütenpracht und den köstlichen Duft.

Eines der nordwestlich von Großlangheim gelegenen, durch die Wiesenflächen abgetrennten Wäldchen ist floristisch eine Fundgrube. Seine Südflanke bildet eine Düne, auf welcher, am Rande des kleinen Kiefernbestandes eine kleine Gesellschaft der Silbergrasfluren, (Corynephorion) siedelt. Außer der namengebenden Charakterpflanze, *Corynephorus canescens* (Silbergras) findet man *Artemisia campestris* (Feldbeifuß), *Jasione montana* (Bergsandglöckchen), selten die *Silene Otites* (Ohrlöffel-Leimkraut), *Armeria vulgaris* (Langblättrige Grasnelke), *Thymus serpyllum s. str.* (Wilder Thymian) und etliche Begleiter aus dem warmen Kiefernsteppenwald und Trockenrasen, wie *Thesium Linophyllum* (Mittleres Leinblatt), *Asperula cynanchica* (Hügelmeister), *Alyssum montanum* (Steinkraut) und *Eryngium campestre* (Feld-Mannstreu). Die gleiche, aber etwas ärmere Gesellschaft

findet sich nochmals an einem Sandhang am Südrand des Klosterforstes, dafür aber mit *Viscaria vulgaris* (Pechnelke) durchsetzt. Eine Seltenheit aus dem Corynephorion, *Vicia lathyroides* (Sand-Wicke), mediterran-subatlantischer Herkunft, ist auf dem Zufahrtsweg einer aufgelassenen Sandgrube, rechts der Straße Großlangheim—Hörblach zu finden. — Dieses obige, von der Düne begrenzte Wäldchen trägt einen Perlgras-Stieleichen-Hainbuchenwald mit viel Unterholz, vorherrschend Winterlinde, Hasel, Weißdorn, auch Hartriegel und Heckenkirsche. Der Boden ist Braunerde geringer Basensättigung, welche aber gegen den Nordwestteil des Gehölzes eine Zunahme zu erfahren scheint. An dem kleinen Pfad, der an der Düne vorbei zum Westende führt, wächst auf noch stark sandigem Boden eine kleine Trockenrasengesellschaft, wovon besonders *Allium senescens* (Berg-Lauch) und *Helianthemum nummularium* (Gemeines Sonnenröschen), auffallen, da diese kalkhaltigen Boden, sogar Kalkgestein bevorzugen. Dieses Vorkommen wird aber verständlich, wenn man berücksichtigt, daß Keuperablagerungen meist gipshaltig sind. Mit dem durch Lösung angereicherten, aufsteigendem Grundwasser wird den oberen Bodenschichten Kalk zugeführt.

Die Krautschicht dieses Laubwäldchens ist außerordentlich reichhaltig. *Campanula trachelium* (Nesselblättrige Glockenblume) welche zerstreut vorkommt, bestätigt die Vermutung einer örtlich guten Basensättigung des Bodens, ebenso ist *Daphne Mezereum* (Seidelbast) meist nur auf nährstoffreichen und etwas kalkhaltigen Waldböden anzutreffen. *Peucedanum cervaria* (Hirschwurz) und *Astragalus glycyphyllos* (Süße Bärenschote) sind ausgesprochen wärmeliebende Gewächse und daher nur im südlich exponierten Teil des Gehölzes vorhanden. Eine ausgesprochene Mullbodenpflanze ist *Melampyrum nemorosum* (Hain-Wachtelweizen) mit gemäßigt-kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt, hier nahe der Westgrenze ihrer Verbreitung und mit recht wenig Standortnachweisen, daher ist ihr reichlicher Bestand hier besonders hervorzuheben. Sehr erfreulich ist auch die verhältnismäßige Häufigkeit des allgemein etwas selten werdenden *Senecio Helenites* (*spatulifolius*) — Spateliges Greiskraut — subatlantisch-mediterran. Sonst gedeihen hier zahlreiche Arten aus der Gesellschaft des Perlgras-Stieleichen-Hainbuchenwaldes sowie einige aus dem Stieleichen-Linden-(Föhrenwald). Die wesentlichsten sind *Chrysanthemum corymbosum* (Ebensträußige Wucherblume), *Lathyrus vernus* (Frühlingsplatterbse). *Melica picta* (Buntes Perlgras), *Galium silvaticum* (Wald-Labkraut), *Millium effusum* (Waldirse), *Festuca heterophylla* (Verschiedenblättriger Schwingel). *Phyteuma nigrum* (Schwarze Teufelskralle), *Polygonatum multiflorum* (Vielblütiger Salomonssiegel), *Lilium Martagon* (Türkenbund), *Aquilegia vulgaris* (Akelei), *Asarum europaeum* (Haselwurz). *Solidago virga aurea* (Goldrute), *Viola mirabilis* (Wunderveilchen), *Pulmonaria obscura* (Dunkles Lungenkraut), *Primula elatior*, *Anemone nemorosa*, *Centaurea phrygia* ssp.

pseudophrygia (Perückenflockenblume), *Scrophularia nodosa* (Knotige Braunwurz), *Serratula tinctoria* (Färberscharte) und an wechselfeuchten Stellen *Succisa pratensis* (Teufelsabbiß); *Campanula persicifolia* (Pfersichblättrige Glockenblume), *Digitalis grandiflora* (Großblütiger Fingerhut), *Genista tinctoria* (Färbeginster), *Peucedanum oreoselinum* (Berg-Haarstrang), *Stachys officinalis* (Gemeine Ziest) und *Platanthera bifolia* (Zweiblättrige Waldhyazinthe). *Convallaria majalis* (Maiglöckchen) und an warmen Randzonen ein Außenseiter. *Vicia pisiformis* (Erbenwicke).

Die angrenzenden Wiesen haben bis auf kleine Restbestände ihren Reichtum eingebüßt. Noch gibt es schmale Streifen, die sich im Frühjahr mit *Leucojum vernum* (Märzenbecher), *Valeriana dioeca* (Kleiner Baldrian), *Orchis majalis (latifolia)* — Breitblättriges Knabenkraut — und im Spätsommer *Parnassia palustris* (Herzblatt) schmücken. Ganz vereinzelt steht ein kleiner Bestand von *Triglochin palustre* (Sumpfdreizack), wie auch *Lotus siliquosus* (Spargelschote). An Rändern von Wiesenpfaden *Trifolium fragiferum* (Erdbeerklee), vorherrschend mediterran, etwas salzliebend und meist in Tretgesellschaften vorkommend.

Das Giltholz soll nur kurz behandelt werden, da seine Flora mit der des Klosterforstes viel Gemeinsames hat. Auch hier sind meist die Gesellschaften des Stieleichen-Hainbuchen-Waldes und des Stieleichen-Linden-(Föhren)-Waldes vertreten, je nachdem in ärmeren oder reicheren Varianten. Dagegen fehlen ihm die trockenen, armen Sandflächen mit der Stieleichen-Föhrenwald-Gesellschaft. Basenreiche Braunerden im Südwestteil des Waldes tragen wüchsige Laubholzbestände, deren Krautschicht durch *Campanula trachelium* (Brennesselblättrige Glockenblume) die Bodengüte anzeigt. Etwas basenärmer, aber mit guter Mullbodenentwicklung ist der Waldstreifen entlang der Straße Etwashausen—Hörblach. Hier wächst streckenweise der seltene *Melampyrum nemorosum* (Hainwachtelweizen), welcher auch die Ränder der Südschneise, die zur Bahnstrecke führt, mit seinen schönen, einen einzigartigen Farbkontrast entfaltenden Blüten schmückt. Neben *Pulmonaria obscura* (dunkles Lungenkraut), *Daphne Mezereum* (Seidelbast) und schon beim Klosterforst aufgezählten steten Pflanzen des Stieleichen-Hainbuchen-Waldes, auch der feuchteren Variante, erscheinen, teils häufig, einige Vertreter des wärmeliebenden Trockenwaldes, besonders *Potentilla alba* (Weißes Fingerkraut), *Vicia pisiformis* (Erbsen-Wicke), *Vicia dumetorum* (Hecken-Wicke), *Pulmonaria angustifolia* (Schmalblättriges Lungenkraut) und *Dianthus superbus* (Prachtnelke), welche mehr dem Eichen-Birkenwald zuzurechnen ist. Ganz aus dem Rahmen fällt jedoch das zerstreute Auftreten von *Sedum Telephium* ssp. *purpureum* (Rotes Fettkraut). Verschiedene Charakterarten des Stieleichen-Linden-(Föhren)-Waldes, wie *Digitalis grandiflora* (Fingerhut), *Vicia cassubica* (Kassuben-Wicke) und andere vervollständigen das bunte Bild dieses artenreichen Waldes. Auf dem guten Auenboden des, mit seinem Nordrand an den Rodenbach

grenzenden Giltholzes befinden sich eschenreiche Auwaldbestände mit der dazugehörigen Krautschicht, doch ohne besonders hervorzuhebende Arten, außer *Impatiens noli tangere* (Springkraut).

Am Ende der Nordschneise, welche an der kleinen Brücke endet ist ein Bestand von *Galium cruciata* zu erwähnen, mediterren-subatlantisch, welche zuweilen an feuchten Waldrändern und Verlichtungen erscheint.

Die verlandenden, meist erlenbruchartigen Tümpel im Innern des Waldes haben außer *Peucedanum palustre* (Sumpf-Haarstrang) und — selten — *Dryopteris thelypteris* (Sumpffarn), nichts besonders Erwähnenswertes, in ihrer Umgebung wächst jedoch *Pulmonaria montana* (Berglungenkraut).

Leider sind auch im Giltholz schon größere Flächen der Vorliebe für Kiefernschläge zum Opfer gefallen und dementsprechend verarmt. Auf den vielfach wechselfeuchten, podsolierten Böden sind öfters Molinieten anzutreffen, wo ziemlich häufig *Iris sibirica* (Sibirische Schwertlilie) gedeiht, besonders auf einer großen Lichtung, welche an die Schonung beim Schneisenkreuz grenzt, ist sie, vergesellschaftet mit *Inula Helenium* (Echter Alant), einer mediterranen Heilpflanze, welche hier verwildert ist, oft anzutreffen. In der angrenzenden Schonung sind noch vereinzelt zwei Seltenheiten, *Laserpitium prutenicum* (Preußisches Laserkraut) und *Campanula Cervicaria* (Borstige Glockenblume) zu finden, beide mehr kontinentaler Herkunft, erstere mehr den Molinieten, letztere der wärmeliebenden, aber etwas feuchteren Trockenwaldgesellschaft zugehörend. Früher gediehen am Südrand, Waldabteilung „Fuchsbau“ zwei große Seltenheiten in beschränkter Zahl: *Dracocephalum Ruyschianum* (Drachenkopf) und *Thalictrum galioides* (Feinblättrige Wiesenraute), beide wärmeliebende Eurasiaten, nun schon seit Jahren nicht mehr beobachtet und wohl durch Einbeziehung dieses Waldrandes in das militärische Übungsgebiet, vernichtet.

Im Nordostteil des Gebietes dürfte unterschiedlich podsolierte, sandige Braunerde und gleyartige Braunerde vorhanden sein. Besonders in den Kiefernbeständen sind Massenvorkommen der *Digitalis grandiflora* (Fingerhut), teilweise mit *Centaurea phrygia* ssp. *pseudophrygia* (Perückenflockenblume) anzutreffen, öfters auch reichlich *Platanthera bifolia* (Waldhyazinthe) und, aus dem Mesobrometum, *Anthericum ramosum* (Graslilie). Im Laubmischwald mit viel Lindenunterholz sehr zerstreut an lichterem Stellen *Campanula Cervicaria* (Borstige Glockenblume), sonst je nach Boden und Unterholzdichte entwickelte Gesellschaften aus dem Perlgras-Stieleichen-Hainbuchenwald und dem Stieleichen-Linden-(Föhren)-Wald, welche alle schon genannt wurden.

Nahe des Waldrandes, zwischen einer Anzahl Grabhügel aus der Bronzezeit ist eine größere Vernässungszone, die teils Molinietum, teils Großseggenesellschaft, stellenweise nochmals *Iris sibirica* enthält. Besonders interessant ist aber diese Stelle deshalb, da sie einen einwandfreien Beleg für die Klimaänderung bietet. Das zur Bronzezeit wesentlich wärmere und

trocknere Klima ließ hier keine Staunässe aufkommen, sonst befänden sich dort keine Hügelgräber aus dieser Zeit. Erst die folgende Borealzeit mit kühleren Temperaturen und reichen Niederschlägen ermöglichte die Entwicklung stagnierender Vernässungszonen.

Etwas überraschend ist ein hübscher Bestand von *Viola tricolor* ssp. *eutricolor* (Stiefmütterchen) welches in dieser besonders schönen Unterform von den Hochwiesen der Rhön bekannt ist. Hier wächst es auf einer kleinen Schlaglichtung mit anscheinend etwas anmoorigem Boden.

Doch nun zu den Hörblacher Weihern am Nordrand des Klosterforstes! Diese und die angrenzende Streuwiese sind ein Rückzugsgebiet für Pflanzen mit allzu speziellen Lebensbedingungen für die in unserem wirtschaftlich sehr stark genutzten Lebensraum sich kaum ein Platz mehr findet. Aber auch hier drohte ihnen die Vernichtung, da die Trasse der Autobahn die Weiher einbeziehen sollte. Den Bemühungen des Naturschutzbeauftragten der Regierung von Unterfranken, Herrn Oberreg.-Rat und Baurat MAYER ist es gelungen, eine südliche Verschiebung zu erreichen. Dadurch wird zwar das Gebiet der Weiher abgetrennt und führt zusammenhangslos ein etwas isoliertes Dasein. Es ist zu hoffen, daß die Wasserversorgung durch die Baumaßnahmen keine größere Änderung erfährt und die Flora erhalten bleibt. Die schöne, quellige Waldwiese, floristisch bedeutsam und vermutlich auch der Wasserlieferant, kann leider nicht erhalten werden.

Der erste Weiher liegt von starkem Schilfgürtel umsäumt, am Waldrand, gegen Westen durch einen Damm abgesichert. Nach Norden fällt das Gelände stark gegen ein Pfädchen ab, welches entlang der Flanke einer ziemlich steilen Sanddüne nach Höblach führt. Vermutlich zeigen die hier überwehten Keuperschichten auch eine Aufwölbung, die eine Anstauung des Wassers auslöst und dieses gleichzeitig nach Westen ablenkt. Der zum Hohlweg sich entwickelnde Pfad dürfte sein Dasein einem früheren Wasserlauf verdanken, dessen Reste ihn noch zeitweilig begleiten. Das Gelände zwischen Weiher und Pfad ist stark wasserdurchrieselt, der Boden anmoorig, jedoch der Kalkgehalt des Wassers vom Gips der Keuperschichten herührend, verhindert eine stark saure Tendenz. Daher ist dieser, locker mit Schilf durchwachsene Hang der ideale Standort für *Pinguicula vulgaris* (Fettkraut), die Orchidee *Epipactis palustris* (Sumpfwurz), sowie *Eriophorum latifolium* (Breitblättriges Wollgras) und *Carex flava* (Gelbe Segge), eine Flachmoorgesellschaft, lokale Charakterarten des Caricetum Davallianae. Das Fettkraut, eine fleischfressende Pflanze ist eine Kostbarkeit unserer Flora, da außer im Gebirge nur noch ganz wenige Standorte bekannt sind. Erwähnenswerte Begleiter sind *Orchis majalis* (Breitblättriges Knabenkraut), *Valeriana dioeca* (Kleiner Baldrian) und *Crepis paludosa* (Sumpf-Pippau). Der Weiher selbst beherbergt keine Besonderheiten, im Schilfgürtel ist *Thalictrum flavum* (Gelbe Wiesenraute) und *Iris palustris* (Gelbe Schwertlilie) zu finden.

Die Waldwiese, in welcher ein amerikanischer Panzer vor Jahren tiefe Furchen im wassergesättigten, anmoorigen Boden hinterlassen hat, erfuhr durch diese Zerstörung der geschlossenen Pflanzendecke eine Bereicherung. An den Rändern der wassergefüllten Panzerspuren fand die *Pinguicula* ein neues Siedlungsgebiet. Auch *Eriophorum latifolium* stellte sich ein, und in den Furchen entwickelte sich das schöne *Comarum palustre* (Blutauge). Im unbeschädigten Teil der Wiese gibt es reichlich *Orchis majalis*, *Listera ovata* (Eiförmiges Zweiblatt) und *Gymnadenia conopsea* (Händelwurz), dazwischen *Valeriana dioeca*, *Crepis paludosa* und *Phyteuma nigrum* (Schwarze Teufelskralle).

Der zweite Weiher ist infolge Dammbrochs leergelaufen und zur Zeit ein Sumpfgelände ohne besondere Bedeutung. Nach Fertigstellung der Autobahn soll er durch die Naturschutzbehörde wieder hergestellt werden. Eine auwaldartige Wildnis von landschaftlicher Schönheit umrahmt das Ganze. An einem Pfad, dessen basenreicher Gleyboden die Voraussetzungen für das Gedeihen der basiphilen Zypergrasgesellschaft bietet, erscheint kurzfristig *Cyperus flavescens* (Gelbes Zypergras) und der etwas salzliebende *Trifolium fragiferum* (Erdbeerklee). Diese Gesellschaft des Nanocyperion ist bereits recht selten geworden. Auf der flankierenden Sanddüne wächst eine Halbtrockenrasengesellschaft (Mesobrometum), wärmeliebend, von denen *Chondrilla juncea* (Knorpelsalat), eine fast blattlose Composite, und die hier besonders üppig gedeihende *Dianthus Carthusianorum* (Karthäusernelke), beide mit mediterranem Verbreitungsschwerpunkt, genannt seien.

Die etwas anmoorige Wiese, welche sich östlich der Weiher gegen die Straße nach Hörblach erstreckt und mit einem verlandenden Tümpel endet, setzt sich auch jenseits der Straße in Richtung Haidt noch eine Strecke fort, hat sich aber dort durch Kultivierungsmaßnahmen stark verändert. Die noch verhältnismäßig ursprüngliche Wiese ist zwar auch schon erheblich entwässert und vermutlich auch durch Kunstdüngerstreuung geschädigt, erhält aber immer noch Reste ihres einstigen Reichtums. Der berühmte Standort von *Arnica montana* (Bergwohlverleih) ist zwar erloschen, doch eine kleine Borstgrasgesellschaft (Nardion) ist noch erhalten. *Scorzonera humilis* (Niedere Schwarzwurzel), *Nardus stricta* (Borstengras) und *Viola stagnina* (Graben-Veilchen), sowie *Pedicularis palustris* (Sumpf-Läusekraut), welche letzteren mehr zu den Binsengesellschaften zählen und wohl die Reste der einstigen Üppigkeit darstellen. Dafür sind noch reich vertreten *Orchis maculata* (Geflecktes Knabenkraut), *Platanthera bifolia* (Waldhyazinthe) und *Listera ovata* (Zweiblatt). Dazwischen taucht an Stellen mit etwas mehr Feuchtigkeit wiederholt *Pedicularis palustris* auf, besonders entlang des Entwässerungsgrabens. *Hypochoeris radicata* (Ferkelkraut) aus der Nardiongesellschaft ist eingestreut neben anderen, alltäglicheren Pflanzen. Entlang des Grabens ist häufig *Salix repens* (Kriechweide) und eine Anzahl bachbegleitender Stauden.

Im Tümpel, welcher zeitweilig noch ziemlich Wasser besitzt, wuchert eine Großseggengesellschaft mit *Iris pseudacorus* (Gelbe Schwertlilie). Randwärts wächst in Kleinseggenbestand *Menyanthes trifoliata* (Fieberklee), *Comarum palustre* (Blutauge) und eine Anzahl schon früher erwähnter Ufer- und Bruchwaldpflanzen. An der Uferböschung finden sich einige *Epipactis palustris* (Sumpfwurz) und weitere, bereits bei der Wiese genannte Orchideen, denen sich noch *Gymnadenia conopea* (Händelwurz) reichlich zugesellt.

Die Hagigsquelle, welche schon bei der Geländeschilderung genannt wurde, verdient wegen der schönen Auwaldpflanze, *Scilla bifolia* (Zweiblättrige Sternhyazinthe) nochmalige Erwähnung. Sie begleitet eine Strecke die Hänge des tiefeingeschnittenen Quellenaustrittes und erscheint dann noch am Nordrand des Forstes, wo ihr der feuchte, absonnige Mullboden zusagt.

Die vorliegende Arbeit soll einen Überblick des Florenreichtums und der Seltenheiten dieses Gebietes vermitteln, erhebt jedoch keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit, da dies schon der vorgesehene Umfang nicht zuließe.

L i t e r a t u r

- HOHENESTER, A.: Grasheiden und Föhrenwälder auf Diluvial- und Dolomitsanden im nördlichen Bayern. — München 1960, Berichte der Bayer. Botanischen Gesellschaft. Bd. XXXIII
- ISSLER, E.: Vegetationskunde der Vogesen. — Pflanzensoziologie, 5, Jena 1942
- LAATSCH, W.: Dynamik der mitteleuropäischen Mineralböden. — Dresden und Leipzig 1957
- OBERDORFER, E.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland. — Stuttgart—Ludwigsburg 1949
- ROCHOW, M.: Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. — Pflanzensoziologie, 8, Jena 1959
- RUTTE, E.: Einführung in die Geologie von Unterfranken. — Würzburg 1957
- RUTTE, E.: Zur Geologie des Kitzinger Landes. — In Ergänzung zu: Naturschutz ist Herzenssache. — Würzburg 1954
- SCHENK, AUG.: Flora der Umgebung von Würzburg. — Regensburg 1848
- SCHERZER, H.: Erd- und pflanzengeschichtliche Wanderungen durchs Frankenland, I. Keuper- und Muschelkalklandschaft. — Wunsiedel 1920
- ZEIDLER, H.: Vegetationskundliche Fragen im Steigerwaldgebiet. Mit flor.-flor.-soziol. Arb. Gem. N. F. 6/7 Stozenau/Weser 1957
- ZEIDLER, H.: Erläuterungen zur Bodenkarte von Bayern 1:25 000, Blatt Nr. 6227 Iphofen. — München 1959

Der Hauptmuschelkalk am Maintalhang von Köhler

von

ERWIN RUTTE, Würzburg

mit einem geologischen Stereogramm

In den Sommermonaten 1961 wurde im Zuge der Weinbergsbereinigung der gesamte Maintalsteilhang oberhalb Köhler aufgearbeitet. Das Maß der Veränderung der ursprünglichen Geländesituation ist derart erheblich, daß ohne Übertreibung behauptet werden kann, jeder Quadratmeter des Hanges — in dem im Stereogramm umrissenen Flächenareal — sei beeinflusst. Von den ehemaligen Verhältnissen künden nur ganz wenige Spuren. Die auch früher nicht gerade vorzüglichen geologischen Aufschlußverhältnisse sind nunmehr auf ein unvorstellbares Minimum reduziert: praktisch bietet der gesamte Hang, soweit er bereinigt worden ist, jetzt und in Zukunft auch nicht einen geologischen Fingerzeig. Letztlich ist dies eine Folge der geologischen Verhältnisse.

Andererseits boten die Erdbewegungen, die zu diesen Veränderungen führten, einmalige und in der Region des mainfränkischen Hauptmuschelkalks deshalb kostbare Einblicknahmen. Sie berechtigen eine umfassendere Darstellung.

Die Weinbergsbereinigung ist noch nicht ganz zu Ende geführt. Dies mag die eine oder andere Ungenauigkeit im geologischen Stereogramm, soweit es um topographische oder technisch-bauliche Einzelheiten geht, erklären.

Geologischer Überblick

Der Hang oberhalb Köhler ist Teilstück des Maintals im unteren Bogen der Volkacher Mainschleife. Bei Köhler biegt der Fluß nach dem Umlauf des West-Ost-orientierten Spornes der Vogelsburg wieder in die Nord-Süd-Richtung zurück. Der Hang ist ein ideal ausgebildeter Prallhang. Ihm entspricht gegenüber auf Gemarkung Nordheim der flache, sandbeladene Gleithang der weiten Obstbaum- und Rebenflur.

Wenn der Main auf der Strecke Eisenheim—Volkach—Köhler einen durchaus sonderbaren Weg einschlägt, dann hat dies seinen Grund in den besonderen geologischen Verhältnissen. Im langen Sporn der Vogelsburg sind die Schichten der Trias, in der Hauptsache handelt es sich um den Muschelkalk,

im schmalen tektonischen Sattel von Volkach—Nordheim emporgewölbt. Der von Norden anströmende Fluß stößt unterhalb Fahr an dieses Schichten-
gewölbe, umfließt es bis zur Höhe von Volkach, um an der Südflanke des-
selben Gewölbes parallel der Umfließung wieder nach Westen zu zielen. Bei
Köhler prallt der Main an die Südflanke des Sattels und wird zum Süd-
Abbiegen gezwungen.

Der Maintalhang bei Köhler zeigt bei ziemlich einheitlichem, jedoch erheb-
lichem Böschungswinkel eine Höhendifferenz von rund 80 m (200—280 m).
Das Mainmittelwasser liegt bei rund 188 m. Auf dem schmalen Saum zwi-
schen Main und Hang — oberflächlich aus Mainaufschüttungen jüngsten
Alters, darunter aus Mainkiesen und Sanden des Pleistozäns bestehend —
stehen die Häuser von Köhler.

Bei der 280 m-Höhenlinie, örtlich bereits bei 275 m, setzt mit einem Knick
die Verflachung des oberen Hangabschnittes ein. Oberhalb folgt die Domäne
des Keupers, des Lößlehms und einiger Flugsande. Unterhalb wird der Hang
vom Hauptmuschelkalk geprägt. Vor der Weinbergsbereinigung war es
leicht, einige geologische Bestätigungen aus der Betrachtung der geomor-
phologischen Effekte zu erhalten. Heute gibt es eigentlich keinen Hinweis
mehr, es sei denn, man greift auf die noch nicht bereinigte Nachbarschaft
über. Das nächsttiefere Schichtglied, der Mittlere Muschelkalk, ist mit seinem
Dach wenige Meter unter den Häusern von Köhler anzunehmen.

Der unterfränkische Hauptmuschelkalk des Raumes Dettelbach—Volkach—
Schweinfurt ist neben dem Mittleren Muschelkalk das am schwierigsten zu
fassende Glied der unterfränkischen Trias. Der Grund liegt in der becken-
mittennahen Ausbildung, es liegen weit mehr tonhaltige Einschaltungen als
etwa in der weiteren südlichen Nachbarschaft vor. Es überwiegen die wei-
cheren Serien über die harten, widerständigeren. Auch sind die wirklich
harten Kalkbänke hier derart geringmächtig — es gibt keine Bank, die über
70 cm mächtig wird —, daß es nicht zur Gesimsbildung, geschweige Fels-
bildung kommen kann. Die Hänge des Hauptmuschelkalks sind deshalb in
der Regel frei von natürlichen Ausbissen. Dies mag, beim Fehlen von näher-
gelegenen Bohrungen, die Ursache für die streckenweise nur beiläufigen stra-
tigraphischen Vorstellungen sein.

Mit Ausnahme der geologischen Karte 1:100 000 Blatt Kitzingen liegen aus dem
Gebiet keine geologischen Aufnahmen vor. Der Mangel an Aufschlüssen auch in
früherer Zeit erklärt, daß aus dem Gebiet von Köhler keine einzige geologische
Notiz existiert.

Das Dominieren oder Vorhandensein weicher, tonhaltiger Schichten zwischen
härteren und harten Bänken erklärt ferner das die geologische Interpretation
am schwerwiegendsten treffende Medium: die in Verbindung mit der Hang-
steile resultierenden gewaltigen Hangschuttmassen. Am ursprünglichen Hang
erreichten sie an jeder Stelle eine Mächtigkeit von mehreren Metern. Selbst
tiefgreifende Abräumungen während der Weinbergsbereinigung konnten den
Hangschutt nur an wenigen Punkten durchstoßen. Nur hier konnte die

geologische Diagnostizierung einsetzen. Der Hangschutt spielt eine so große Rolle, daß er in einem eigenen Kapitel behandelt werden soll. Auch nach der Bereinigung sind, abgesehen von etwaigen späteren Bodenaufträgen, weit über 90% der Hangfläche vom Hangschutt eingenommen.

Die geologischen Besonderheiten des Hauptmuschelkalkes am Hange oberhalb Köhler erfahren eine Ergänzung durch zwei weitere geologische Erscheinungen. Es ist möglich geworden, das Südsüdwest-Fallen der Trias einzumessen sowie eine Verwerfung kleinerer Sprunghöhe, aber nennenswerter Beeinflussungen des Baues wie der Geomorphologie, festzustellen. Nicht ohne Bedeutung sind ferner die einigermaßen exakten Werte zu den Mächtigkeiten des Hauptmuschelkalks. Daß die während der Weinbergsbereinigung auftretenden, aus dem Wechselspiel zwischen Geologie und technischen Eingriffen resultierenden Probleme nicht gering, aber umso interessanter waren, sei nur am Rande erwähnt.

Stratigraphie

Die Gesamtmächtigkeit des Hauptmuschelkalks bei Köhler ist mit rund 85 m zu veranschlagen.

Darin entfallen auf den

- Unteren Hauptmuschelkalk (Basis — Spiriferinabank) rund 30 m,
- Mittleren Hauptmuschelkalk (Spiriferinabank — Cycloidesbank) 25 m,
- Oberen Hauptmuschelkalk (Cycloidesbank — Obergrenze) rund 30 m.

In der Beschreibung wird auf die Nummern des Normalprofils in RUTTE (1957) Bezug genommen. Die Zahlen werden jeweils in Klammern vor dem Schichtnamen angeführt, z. B. (22) „Plattenkalke und Kalkmergel“.

Um bestimmte Punkte auf dem Hange ob Köhler zu signalisieren, wurden im geologischen Stereogramm Zahlen eingesetzt. Zusammen mit dem Wegenetz ergibt sich eine hinreichende Orientierungsmöglichkeit.

Unterer Hauptmuschelkalk

Die Sohle, damit die Basis des Hauptmuschelkalks, ist nicht erschlossen, sie liegt an der (tektonisch bedingt) höchstmöglichen Stelle immer noch in Höhe des Mainwasserspiegels. Die Spiriferinabank wurde in Lesesteinen in 232 m nachgewiesen; nimmt man die übliche Mächtigkeit von rund 30 m an, gelangt man auf 202 m. Dabei ist jedoch zu erwähnen, daß die einigermaßen sichere Fundstelle der Spiriferinabank auf einem sekundären Hoch neben der Verwerfung liegt, daß also der Normalwert tiefer zu liegen käme. Im weiteren Bereich um Köhler ist an keiner Stelle das Auftauchen des Mittleren Muschelkalks zu erwarten. Außerdem würden Hangschuttmassen und Mainablagerungen das Anstehende verhüllen.

Die tiefsten Aufschlüsse beobachtete man bei 35 in 210 m, in Bereichen zunächst der Verwerfung. Auf stauenden Tönen drang Wasser auf, es kam im Gefolge des Anreißens zu Rutschungen. Es dürfte sich um stauende Ton-

mergellagen innerhalb (22) „Plattenkalke und Kalkmergel“ handeln. Der Wasseraustritt erfolgte 2—3 m über dem Weg. Es ist zu beachten, daß es sich um einen Stau von lokaler, letztlich verwerfungsabhängiger Bedeutung handelt (Verwerfungsquelle). An anderer Stelle im gleichen stratigraphischen Niveau konnten keinerlei Wasseraustritte registriert werden.

Bei 33 stehen, nur geringfügig durch Hangschuttfließen verzerrt, die fossilreichen Schichten (20) „Mergelschiefer und Schillbänke“ an. Schillkalkbänke fielen besonders zwischen 223—225 m auf. In 227 m sind wechsellagernd Tonmergel, eichene und buchene Kalke sowie Knollenbänke eines nicht näher faßbaren Niveaus erschlossen gewesen. Es ließ sich nicht entscheiden, ob eine kleine Verwerfung — die an der Wegeböschung aufgeschlossen war (heute hinter der Mauer) — eine weiterreichende Versetzung bedingt. Es ist anzunehmen, daß es sich um unbedeutende Effekte handelt.

Ähnliche Gesteine schließen sich auf dem Wege bei 32 bis zur Höhe 230 m an. Alles war stärkstens verrutscht. Charakteristisch schien der Wechsel von 7 cm-Buchenbänken — 3—5 cm Tonmergel — 10 cm-Eichenbänken. Es ist nicht auszuschließen, daß es sich erneut um Abschnitte der (tektonisch aufgebogenen) Schicht (20) handelt.

In 228 m unterhalb 32 ist von der „Dickens Bank“, die hier unter Bezug auf die Lage der Spiriferinabank aufstoßen müßte, nichts zu bemerken. Ebensovienig gelang es, die (23) „Konglomeratische Bank“ oder die (25) „Hauptencrinitenbank“ in tiefergelegenen Hangabschnitten ausfindig zu machen.

Geomorphologisch fiel bei 34 in 225 m ein Buckel auf. Er leitete gegen unten zum steilsten überhaupt vorkommenden Hangstück ein. Der Grund für die Buckelbildung liegt einmal in der tektonischen Situation, zum anderen in der Tatsache, daß der Untere Hauptmuschelkalk von Köhler relativ reichhaltig harte Kalkbänke birgt. — Übrigens folgten über diesem Buckel im Hangprofil — heute nicht mehr konstatierbar — in 230 m eine Konkavität und zwischen 245—255 m ein weiterer Buckel: Abbild des Wechsels weicher und harter Schichtstöße.

Die Spiriferinabank wurde bei 32 in 232 m an der Wegeböschung in Lesesteinen nachgewiesen. Der Fundpunkt 25 m unter der Cycloidesbank deckt sich mit den gängigen stratigraphischen Vorstellungen von der Mächtigkeit des Mittleren Hauptmuschelkalks. Etwa 2—3 m über dem unweit der Fundstelle anzunehmenden Anstehenden der Spiriferinabank fand sich in 235 m eine Zone leichter Durchfeuchtung: Hinweis auf den (17) „Tonhorizont I“.

Der Nachweis der Spiriferinabank glückte nur an dieser einzigen Stelle. Selbst der Käfiggraben — eine mittlerweile zugefüllte tiefe Schlucht zwischen Köhler — 31 — 22 — 12 — zeigte die Bank nicht. Die Schwierigkeit des Nachweises der Spiriferinabank im Gebiet zwischen Kitzingen und Schweinfurt findet somit auch bei Köhler die Bestätigung.

Wenn bei Köhler der aus dem Unteren Hauptmuschelkalk aufgebaute Hang

unverhältnismäßig steil war, dann dürfte dies in erster Linie den Angriffen des Mains zuzuschreiben sein.

Mittlerer Hauptmuschelkalk

Die durchschnittliche Mächtigkeit wird im Volkacher Gebiet mit 25—30 m veranschlagt. Die bei Köhler ermittelte Mächtigkeit von 25 m paßt in die Vorstellungen. Die Folge umschließt die Serien von der Spiriferinabank bis einschließlich der Cycloidesbank. Die Gesteine gelten allerorten als eintönig, sie sind selten erschlossen. Auch die umfangreichen Erdbewegungen bei Köhler gaben nur einige Einblicke und Hinweise.

Der Weg zwischen 32 und 22 zeigte im halb-halb-Wechsel buchene Kalke und Tonmergellagen. Es handelt sich um (14) und (16) „Plattenkalke mit Mergelschieferlagen“. Die leichte Durchfeuchtung in 235 m oberhalb 32 und über der Spiriferinabank spricht für die Existenz des (17) „Tonhorizont I“. Vom (15) „Tonhorizont II“ war an diesem Wege nichts zu bemerken.

Weitere Hinweise auf den Tonhorizont I bot der Hang bei 36 in Form von geringfügigen und gelegentlichen Wasseraustritten zwischen 220—225 m rund 20 m unter der Cycloidesbank.

Besser waren die Schichten in der Umgebung des Tonhorizontes I im Käfiggraben zwischen 215—220 m bei 31 erschlossen. Das in söhlicher Lagerung angetroffene Profil, geschaffen in gewaltigen Erdbewegungen, zeigte, heute tief zugedeckt, im Niveau 20—25 m unter der oberhalb anstehenden Cycloidesbank:

1. Tonmergel, mit einzelnen Lagen von Kalkknollen. Massig
2. 15 cm Bank aus eichenem Kalk
3. 100 cm wie 1
4. 14 cm Bank aus eichenem Kalk, stärker kristallinisch, reich an Drusenhöhlräumen
5. 100 cm buchene Kalke in 5—7 cm-Platten, dazwischen einige Kalkknollenlagen sowie Tonmergelschichten von normal 2 cm, örtlich auf 10 cm anschwellender Mächtigkeit
6. 10 cm Bank aus eichenem Kalk, crinoidenführend
7. wie 5

Merkwürdigerweise blieb, trotz aufmerksamer Suche, die Region des Hanges unterhalb der Cycloidesbank ohne die übliche reiche paläontologische Beute. Außer zwei *Ceratites evolutus* und einem *Germanonutilus bidorsatus* wurden keinerlei aussagekräftige Fossilien nachgewiesen.

Die Cycloidesbank liegt erwartungsgemäß 30—35 m unter der Oberkante des Hauptmuschelkalks. Sie ist als das übliche Agglomerat von perlmuttglänzenden Schalen der *Terebratulula vulgaris cycloides* entwickelt. Die Mächtigkeit hält sich allerorten gleichbleibend an 45 cm.

Trotz zahlreicher ausreichender Aufschlüsse ist es nirgends gelungen, den absolut ungestörten Verband einzusehen. Die Lage zwischen den beiden

Tonhorizonten III und IV bedingte überall ein tief in den Berg hineinreichendes Verändern der Ausgangssituation.

Im halben (ehemaligen) Käfiggraben steht die Bank bei 22 in 245—247 m an. Von hier aus ließ sie sich ununterbrochen auf 200 m Strecke in der Wegeböschung nach Norden bis 24 verfolgen, sie steigt dabei in tektonischer Bedingtheit um 10 m auf 255 m an. Nach 24 senkt sie sich wieder, um bei 25 an der Verwerfung in 245 m auszustreichen.

Die begleitenden Tonhorizonte sind auf der gleichen Strecke wiederholt aufgeschlossen gewesen. Vor allem wird der Tonhorizont III im Liegenden der Cycloidesbank sichtbar. Er ist ausgebildet als graublauer, fetter, stark stauender Ton. Deshalb sind Wasseraustritte und Rutschungen in der Umgebung des Ausstriches nichts besonderes. Mit Hilfe der Äußerungen dieses Tonhorizontes, des im ganzen Lande bekannten (und gefürchteten) Wasserstauers, läßt sich das Niveau der Cycloidesbank relativ leicht ausmachen. Wenn in Köhler über dem Ton nicht soviel Wasser als anderswo aufdringt, dann liegt dies an den besonderen tektonischen Verhältnissen.

Eine kleine Nische, bedingt durch punktförmigen ehemaligen Quellaustritt, fand sich über dem Tonhorizont III bei 21. Dasselbe, jedoch weit umfangreicher, beobachtete man (außerhalb des Stereogramms) nördlich 26 im dauernd feuchten, mit Schachtelhalmen und anderen nässeliebenden Pflanzen ausgekleideten Loch der Maintalflanke.

Am Nordrand des Stereogramms, nördlich 26, wurde die Cycloidesbank in 245 m erschürft. Das Profil zeigte:

1. fette, graublauere Tone mit Kalksteinlagen = Tonhorizont IV
2. 45 cm Cycloidesbank
3. 105 cm fette, graublauere Tone = Tonhorizont III
4. 15 cm Bank aus eichenem Kalk mit nesterförmig angereicherten *cycloides*
5. Tonmergellagen wechselnd mit buchenen Kalklagen

Oberer Hauptmuschelkalk

Die normale Mächtigkeit des Oberen Hauptmuschelkalks im mittleren Unterfranken umfaßt 40—50 m. Bei Köhler werden angenähert nur 35 m erreicht, eine exakte Festlegung der Mächtigkeit verbot sich wegen der Überdeckungsbildungen, die die obersten Meter verhüllen. Dennoch ist es gelungen, alle wesentlichen Horizonte dieser Folge zu bestätigen, so die (7) „Hauptterebratelbank“, die (3) „Obere Terebratelbank“ und den (1) „Glaukonitkalk“. Die knappe Gesamtmächtigkeit des Oberen Hauptmuschelkalks bei Köhler ist in erster Linie eine Folge der geringen Spanne zwischen Cycloidesbank und Hauptterebratelbank: hier gute 25 m, sonst meist über 30 m. Andererseits stimmt die Mächtigkeit mit der einiger entfernterer Typlokalitäten überein, bei einigen Folgen ist sogar dm-Identität gewährleistet.

Bei den Gesteinen, die zwischen 22 und 11 am südlich ansteigenden Weg erschlossen waren, handelte es sich um Tonmergelschiefer mit Knollenkalken,

Schichten 10,9 und 8 des Normalprofils. Die (9) „Bank der kleinen Terebrateln“ wurde in typischer Ausbildung nicht festgestellt. Das Material ist Plattenkalken und Wulstkalken als Einlagerungen, im einzelnen sind es die auffällig trockener, solider und standfester als im tiefergelegenen Hangbereich. Dies findet seinen Grund in der regeren Zerklüftung über dem ersten bedeutenden Stauhazient.

An diesem Wege ist der Tonhorizont IV nicht erschlossen worden. Auch an anderen Stellen gelangen stets nur unvollständige Einblicke. So waren bei 23 stauende Tonpartien angeschnitten, zwischen 23 und 24 sorgte dasselbe Material für unruhige, rutschfreundliche Verhältnisse. Dasselbe fiel bei 26 auf. Man kam zu dem Befund, daß der Tonhorizont IV bei Köhler ein Gemenge aus Tonmergeln mit Kalkeinlagerungen ist, bei dem die Tonmergel mit etwa 70% die Übermacht halten.

Das Hangende des Tonhorizontes IV äußerte sich zwischen 24 und 25 an der höchsten Erhebung des Weges als eine Serie von Tonmergeln und Kalkplatten mit dazwischengelagerten Wulst- und Knollenkalken.

Neben der Cycloidesbank ist am Hange von Köhler die Hauptterebratelbank der augenfälligste Horizont des Hauptmuschelkalks. In der Volkacher Gegend trifft man die Hauptterebratelbank gewöhnlich in Gestalt zweier Bänke aus Schalenrümmerkalk an, nicht anders bei Köhler. Sehr gute Aufschlüsse bot das Wegeknief und dessen Umgebung bei 11. Hier liegt die Bank in 265 m. Gegen Norden steigt sie im Sinne der Wegsteigung an und erreicht zwischen 12 und 13 270 m. Bei 12 beobachtete man sie in 268 m. Weiter gegen Norden konnte man die Hauptterebratelbank auf über 150 m Strecke ununterbrochen verfolgen. Bei 13 wird mit 275 m Höhe ein Kulminationspunkt erreicht. Von hier ab fällt sie, wie die übrigen Schichten auch, in Richtung zur Verwerfung ab und unterhalb 15 lag sie in 265 bis 268 m.

An allen eingesehenen Stellen war das Profil gleich entwickelt:

1. 100 cm Tonmergel, gelbgrün, grau
2. 20 cm eichene Kalkbank, sehr hart
3. 40 cm Tonmergel
4. 35 cm eichene Kalkbank, sehr hart, in Quadern absondernd
5. Tonmergel mit Platten- und Wulstkalken

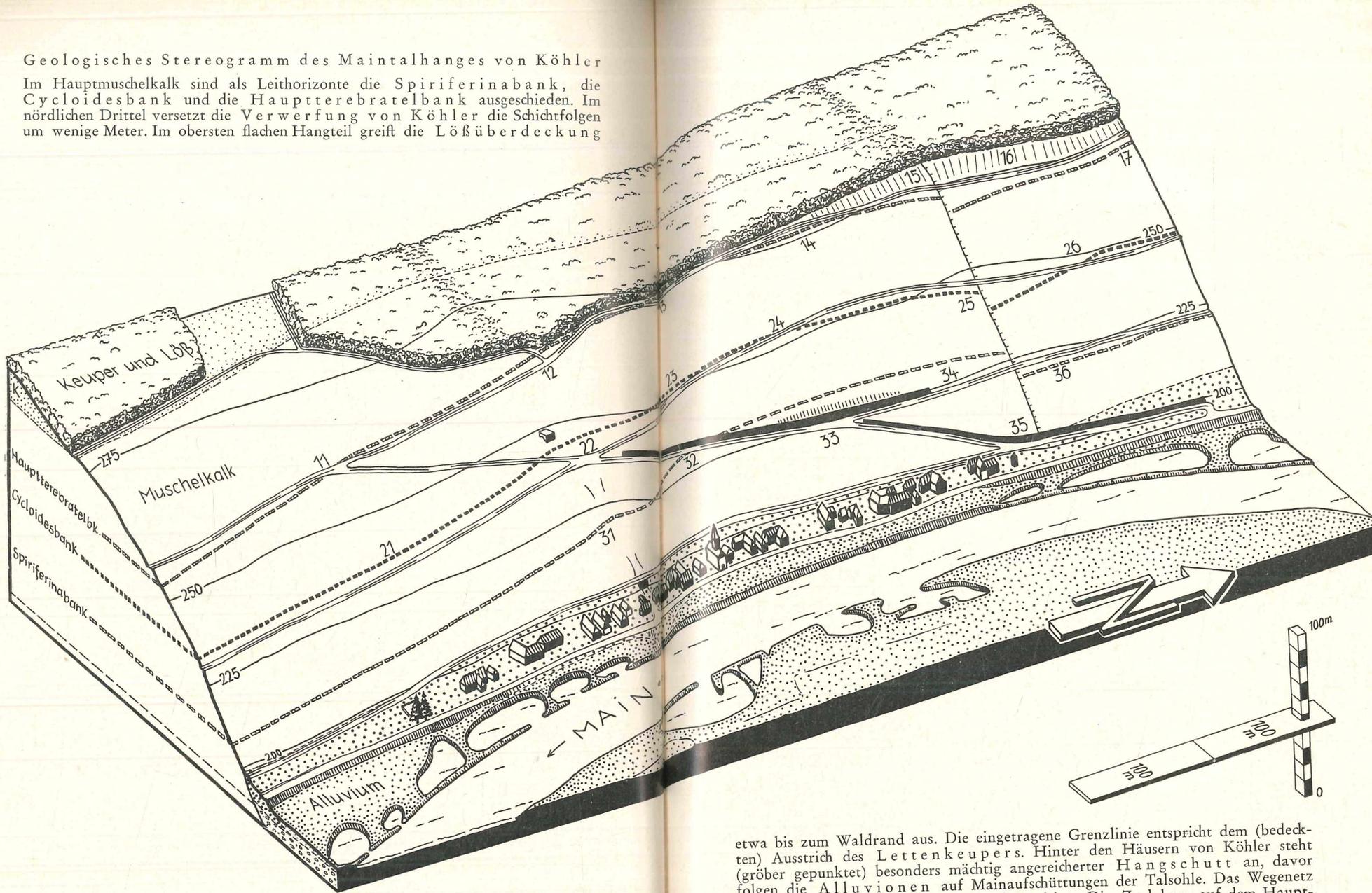
Schichten 2 und 4 zusammen sind die Hauptterebratelbank. Bei geeignetem Ausstrich veranlaßten sie auf den Wegen ein solides Pflaster. Beide geben einen ziemlich guten Baustein ab.

Zwischen 11 und 12 birgt die Hauptterebratelbank gelegentlich die dann sehr typisierenden Terebrateln. In solchen Fällen ist das Gestein dunkelbraun gefleckt, meist blaugrau und nicht sehr kristallinisch. Meist aber sucht man vergeblich nach vielen Terebrateln. Es liegt dann ein kompakter, blaugrauer, schwach schillführender Kalk vor.

Jenseits der Verwerfung gelang der Nachweis derselben Bank in gleichgebliebener Ausbildung unterhalb 16.

Geologisches Stereogramm des Maintalhanges von Köhler

Im Hauptmuschelkalk sind als Leithorizonte die Spiriferinabank, die Cycloidesbank und die Hauptterebatelbank ausgeschieden. Im nördlichen Drittel versetzt die Verwerfung von Köhler die Schichtfolgen um wenige Meter. Im obersten flachen Hangteil greift die Lößüberdeckung



etwa bis zum Waldrand aus. Die eingetragene Grenzlinie entspricht dem (bedeckten) Ausstrich des Lettenkeupers. Hinter den Häusern von Köhler steht (größer gepunktet) besonders mächtig angereicherter Hangschutt an, davor folgen die Alluvionen auf Mainaufschüttungen der Talsohle. Das Wegenetz und die Baulichkeiten sind teilweise schematisiert. Die Zahlen auf dem Hauptmuschelkalkhang markieren im Text näher beschriebene Aufschlußpunkte.

Die über der Hauptterebratelbank folgenden Schichten sind an der Böschung des obersten Weges zwischen 14 — 15 — 16 — 17 hervorragend abgeschlossen gewesen. Mittlerweile begannen nachteilige Überrollungen; immerhin dürfte man auch noch in einigen Jahren die eine oder andere Schicht ausfindig machen können. In der Böschung sind anzutreffen die Partien um die (3) „Obere Terebratelbank“. Darüber, jedoch nur als verrolltes Material einzusehen, kommt der Glaukonitkalk.

Die Schichtenfolge in der Umgebung der Oberen Terebratelbank ist am umfassendsten im Kern des kleinen tektonischen Gewölbes bei 16 in rund 270—275 m erschlossen. Die Obere Terebratelbank liegt in 273 m. Die weitreichenden Aufschlüsse zeigten:

1. wechsellagernd Kalkplatten und Tonmergelschiefer
2. 40—50 cm Tonmergel, grünlich und gelblich
3. 50 cm Serie von 10 cm-Kalkplatten mit reichlichen Tonmergelzwischenlagen
4. 80 cm braune Letten mit einzelnen eingelagerten Kalksteinbrocken
5. 40—45 cm in welliger Lagerung: 5—10 cm-buchene Kalkplatten mit Tonmergelzwischenlagen
6. 18 cm Tonmergel, braun
7. 15—30 cm durchgängige Bank eines stark geklüfteten Braunkalkes oder buchenen Kalkes, der wellig an- und abschwilt. Die Klüftung ist lotrecht. Das Gestein verwittert rasch
8. 7 cm Tonmergelschiefer
9. 10 cm Mergelkalke und buchene Kalke wechselnd
10. 10—12 cm Tonmergelschiefer
11. 12 cm eichene Kalkbank
12. 150 cm u. m. Mergelkalke, wechsellagernd mit Tonmergellagen, einzelnen buchenen Kalklagen, Laibkalken und mehreren, bis 7 cm starken eichenen, z. T. terebratelführenden Bänken

Schicht 7 dieses Profils darf man als die eigentliche Obere Terebratelbank betrachten. Schicht 4 könnte als Äquivalent des Ostracodontons angesehen werden. Bei den Schichten unterhalb 7 liegen die hier stark reduzierten Folgen zwischen Hauptterebratelbank und Oberer Terebratelbank vor. Während nach dem Standardprofil rund 15 m zu erwarten wären, kommt man hier auf nur rund 5 m. Jedoch ist dieser minimale Betrag nichts besonderes. In der Literatur wird dafür, ohne nähere Angaben, der Wert von „einigen Metern“ geführt. Im bekannten Profil von Mainbernheim folgt die Obere Terebratelbank 358 cm über der Hauptterebratelbank — fast derselbe Betrag, wenn nicht gar geringer, als in Köhler. Im übrigen spricht die Identität der Schichtfolge über der Oberen Terebratelbank für die Berechtigung einer Bezugnahme, wie auch fernerhin die Lage der Cycloidesbank genau 25 m unter der Hauptterebratelbank.

Nach demselben Profil müßte die Grenzglaukonitkalkbank rund 3 m über der Oberen Terebratelbank folgen. Im Anstehenden ist die Bank bei Köhler nicht nachzuweisen, jedoch weisen Lesesteine und große Quader der hier

70 cm mächtigen, typisch entwickelten Bank deren Existenz im Rahmen der üblichen geologischen Vorstellungen nach. Quader lagen unterhalb 16 mehrfach im Hangschutt.

Weitere Aufschlüsse lagen und liegen im obersten Hauptmuschelkalk nicht vor, auch nicht im Keuper. Örtlich tauchen Flugsande auf, besonders im Hinterlande von 12 und 11, meist aber trifft man auf Löß und Lößlehm, oberhalb der 10—13 m über der Hauptterebratelbank einsetzenden Ver-
ebnung.

Tektonik

Der Maintalhang ob Köhler schneidet den südfallenden Flügel des Volkach-Nordheimer-Sattels, dessen Kulmination und Achse mit dem Sporn der Vogelsburg identisch sind, etwa senkrecht zum Streichen. Das Schichtensüdfallen beginnt bei Köhler nachzulassen. Maßgeblich beteiligt ist hierbei die Verwerfung von Köhler. Während nördlich der Verwerfung das Südfallen generell mit 5—7° veranschlagt werden muß, sind es südlich davon nur noch 3—5°. Im einzelnen werden dabei andere Werte erreicht.

Das deutlichste Abbild der Schichtenlagerung lieferte die Hauptterebratelbank. Im Südteil bildete sie die Geländeoberkante, an der Lage des Geländeknickes ließ sich das Fallen des Schichtverbandes einmessen. Auch die Spezialformen ließen sich morphologisch ausmachen, ganz besonders bei einem Blick aus weiterem Abstände etwa von der gegenüberliegenden Nordheimer Gemarkung aus.

Sämtliche Einzelheiten, die an der Hauptterebratelbank eruiert werden können, sind von der Cycloidesbank wiederholt. Die Aufschlüsse zeigten, daß ebenso die Schichten dazwischen, wie auch die unter der Cycloidesbank gelegenen, ausnahmslos parallel verlaufen.

Sowohl direkte Messung wie auch das Verhalten des Wassers zeigten, daß am Hange von Köhler die Hauptmuschelkalkschichten ein wenig bergwärts einfallen — von den Bereichen in der Umgebung der Verwerfung abgesehen. Das Generalgefälle richtet sich mit 200°-Ziel nach Südsüdwest. Dies ist von großer Bedeutung für die praktische Geologie. Weiter im Norden, etwa bei Escherndorf, wo das gleiche Fallen vom Maintalhang in anderer Richtung geschnitten wird, erfolgen weit umfangreichere, von der Schichtlagerung abhängige Wasseraustritte mit einer Reihe unerwünschter Folgen.

Die Klüftung der harten Kalkbänke richtet sich eigenartigerweise an allen einzumessenden Stellen senkrecht zum Streichen, die Richtung der Klüfte zeigt damit die Richtung des Fallens an. An keiner Stelle lief sie parallel dem Main. Mit 20°-Streichen zielt sie vom Hange oberhalb Köhler auf die Vogelsburg.

Das beste Objekt für Klüftmessungen bot die Hauptterebratelbank. Bei 11 fällt sie 3°S, die Klüftung streicht 20°. Derselbe Wert ergab sich an mehreren Stellen zwischen 11 und 12. Zwischen 12 und 13 wurden F 5°S und Klüftung

10—15° gemessen. Bei 14 und, jenseits der Verwerfung, unterhalb 16 und 17 streichen die Klüfte in der Hauptterebratelbank wie auch in der Oberen Terebratelbank grundsätzlich mit 20°. Zusammenhänge von Klüftung und Maintal im Sinne gravitativer Beanspruchungen ließen sich nicht erkennen.

Das generelle Südfallen des Hauptmuschelkalks wird am Hange von Köhler von einer einzigen größeren Verwerfung modifiziert. In der Umgebung dieser Störung entstanden zwei sekundäre, kleine S ä t t e l. Das Streichen der Verwerfung von Köhler richtet sich senkrecht zum Fallen, angenähert parallel dazu verlaufen weiterhin auch die Achsen der beiden beigeordneten Gewölbe. Gute Aufschlüsse in den oberen Hangabschnitten ließen seinerzeit das tektonische Inventar präzise aufnehmen.

Die beiden Gewölbe nördlich und südlich der Verwerfung wurden am deutlichsten bei 16 und 14. Maßstab für den Verbiegungsbetrag gibt die Cycloidesbank: sie steigt von 22 in 245 m nach Norden in 200 m Distanz auf 255 m bei 24, um von hier bis zur Verwerfung auf 160 m Distanz wieder auf 245 m bei 25 zu sinken. In anderen Schichtstößen deutlicher bemerkbar, zeigt sich das Gewölbe jenseits der Verwerfung am schönsten bei 16 in der Kulmination. Auf kurzer Strecke fallen hier die Schichten nach beiden Seiten in Werten von 3—5° ab, um dann entweder in der Verwerfung abzustoßen oder zum Generalfallen aufzusteigen. Entsprechend entstehen dort unbedeutende Einmuldungen.

Die Lagerungsverhältnisse in der Umgebung der Verwerfung ließen sich noch an mehreren tiefergelegenen Punkten einmessen und bestätigen. Besonders eindrucksvoll äußerten sie sich morphologisch in verschiedenen, von der Gesteinhärte modifizierten Buckelbildungen. Allerdings sind nunmehr alle diese Erscheinungen abgehobelt. Die Isohypsen der Karten biegen sich jeweils dort, wo die Achsen der beiden Gewölbe austreichen, nach außen. Solche Stellen liegen u. a. bei 14, zwischen 24 und 25, bei 34 oder bei 16, bei 26, bei 36.

Zwischen den beiden Gewölben liegt die Verwerfung von Köhler. Man darf annehmen, daß die Verbiegungen eine Folge der in der Verwerfung sichtbar gewordenen Zerbrechung der Schichten im Zuge eines Spannungsausgleiches der bei der Entstehung des Volkach-Nordheimer-Sattels im Mittelpliozän freigewordenen Kräfte sind.

Die Bedeutung der Verwerfung liegt weniger in den Sprunghöhen — sie betragen nur 2—5 m — als vielmehr in der intensiven Zerrüttung des betroffenen Hauptmuschelkalks. Die Verwerfung ist nicht ein einziger glatter Riß, vielmehr ein schmaler Streifen eng benachbarter kleinster Sprünge, die sich büschelförmig-parallel gruppieren. Dergestalt wird die Verwerfung von Köhler zu einem rund 10 m breiten Bereich mit starker Zerschlagung. Diese Art von Störung erklärt, warum kein Aufschluß einer einzigen Verschiebungsfläche vorhanden sein kann. Die Zerruschelung des a priori weitgehend

weichen Materials erlaubt keinen Einblick in abbildungsfähige Materie. Alles ist zerstört und daher weich, verrutscht und undurchsichtig im einzelnen. Umso deutlicher war die Verwerfung morphologisch. Trotz umfassender Bestrebungen ist auch heute noch abzulesen, daß der Störungsbereich einen breiten, flachen Muldeneinschnitt bedingte. Übrigens wurde morphologisch auch ein weiterer Effekt sichtbar: daß die Südseite der Einmuldung als bezeichnendes Abbild der Schichtlagerung steiler als der nördliche Böschungsteil sein mußte.

Die stratigraphisch ergiebigen Aufschlüsse am obersten Weg versagen im Bereich der Verwerfung. Deutlicher wird das Maß der Veränderungen an der Cycloidesbank wie auch an verschiedenen Tonhorizonten.

Nächst dem Verwerfungsbereich sind die Schichten im Sinne von Schlepplungen abgebogen. Dadurch entstehen z. B. am obersten Weg bei 15 ein winziger Sattel und, jenseits der Verwerfung, eine kleine Einmuldung innerhalb der zur Verwerfung abziehenden Serien. Insgesamt ist der nördliche Flügel gegenüber dem südlichen abgesunken.

Diese Beeinflussungen der Schichtlagerung lassen im Bereich der Verwerfung oft reichlich Wasser austreten. Zur Zeit der Wegeanlage kam es bei 15 zu größeren Rutschungen. Unten bei 35 trat über lange Zeit hinweg Wasser aus.

Die bei 32 konstatierbare kleine Verwerfung zeigte ein Absinken des Südflügels. Der Verwurf liegt unter 1 m. Es bestand nicht der Eindruck, als sei diese Störung Glied eines nennenswerten größeren Systems.

Weitere Störungen oder tektonische Besonderheiten liegen im Maintalhange oberhalb Köhler nicht vor.

Hangschutt

In der Geologie des Maintalhanges von Köhler spielt der Hangschutt mit Abstand die größte Rolle. Im Zusammenspiel von Gesteinsverband + Lagerung + Gesteinsbeschaffenheit resultieren vielseitige Erscheinungen, die einzusehen höchst selten einmal Gelegenheit besteht. Bei der Weinbergsbereinigung kam es zu einmaligen Aufschlüssen.

Unter Hangschutt werden die in einer ziemlich gleichbleibenden Schicht den gesamten Hang überziehenden, durch Verwitterungsvorgänge entstandenen und durch Solifluktuationsprozesse verschiedenen Alters geringfügig vom Orte der Entstehung verfrachteten Massen des Hauptmuschelkalks verstanden. Sie erreichen am Hange ob Köhler die beachtliche, für Muschelkalkuntergründe dieser Provenienz jedoch nicht ungewöhnliche Mächtigkeit von 3—4 m. Im tektonisch beeinflussten Bereich wird dieser Wert teilweise erheblich überstiegen.

Die bei der Genese des Hangschuttes üblichen Beeinflussungen des anstehenden Untergrundes in Form von Hakenschlagen und gravitativer Abziehung sind öfters nachgewiesen worden. Sie äußern sich meist als eine oft über 1 m

mächtige zerrüttete Zone zwischen der Basis des bewegten Hangschuttes und dem unverrückten Anstehenden.

Mit Ausnahme eines einzigen Punktes im (mittlerweile zugeschütteten) Käfiggraben gab es zu Beginn der Weinbergsbereinigung demgemäß keinen Fleck am ganzen Hange, an dem der anstehende Hauptmuschelkalk einzusehen gewesen wäre. Selbst gegenwärtig, nachdem der Schieber in oft viele Meter tiefem Eingriff Erdbewegungen durchführte, ist das absolut ungestörte Anstehende an nur sehr wenigen Stellen erreicht. Es wird nicht lange dauern, bis auch diese Anschnitte wieder vom Hangschutt überbortet werden. Zur Zeit der Weinbergsbereinigung ließen sich bei Betrachtung aus größerer Entfernung die Flecken ohne Hangschuttbedeckung deutlich übersehen.

Die enorme Mächtigkeit des Hangschuttes — bei der beachtlichen Steilheit des Hanges — erklärt sich aus dem Reichtum an Tonmergellagen und -horizonten in nahezu sämtlichen Abschnitten des Hauptmuschelkalks. Bei der Verwitterung entstehen daraus Tone oder weiche Lehme. Auch die vielen Mergelkalke, selbst die buchenen Kalke, verwittern verhältnismäßig rasch zu weichen Massen. Nur die widerständigen eichenen Kalke bleiben als harte Steine erhalten. Sie sorgen dafür, daß das Endprodukt des verwitterten Hauptmuschelkalks stets als ein steiniger Lehmboden anzusprechen ist. Diese im gesamten Areal des unterfränkischen Hauptmuschelkalks typische Entwicklung ist sowohl für den Geologen wie auch für den Landwirt von größter Bedeutung. Bodenmäßig gesehen sind die Lehme mittel bis kräftig, nicht selten sind sie tonig bis tonig-mergelig, ganz in Abhängigkeit vom stratigraphischen Niveau.

Desgleichen schwankt die Menge harter Steine in den Lehmen. Es ist bei Kenntnis der Stratigraphie und den Regeln der Bewegungsvorgänge nicht schwer, für jedes Niveau den ungefähren prozentualen Anteil der einen oder anderen Komponente anzugeben. Denn so sehr der Gesamthabitus eine Einheit bietet, so sehr unterscheidet sich die eine Stelle von der anderen bei spezieller Fragestellung und Betrachtung. Immerhin haben bei Köhler, letztlich eine Folge der Übersteile des Hanges, die etwas kräftigeren Bewegungseinflüsse zu einer Homogenisierung des Hangschuttes geführt. Summarisch läßt er sich mit rund 60% weicher und 40% harter Komponente veranschlagen, wobei die harten Steine das weiche Material durchspicken. Die Steine sind meistens nicht über kopfgroß, nur einzelne eichene Bänke sorgen gelegentlich für einen größeren Einschuß. Von den Quadern der obersten harten Lage, dem Grenzglaukonitkalk, kann hier abgesehen werden.

Die Farbe des Hangschuttes ist gewöhnlich graubraun. Nur in den obersten Hangabschnitten mit dem primär höheren Anteil von gelben und braunen Schichtgliedern wird die tonhaltige Komponente gelegentlich gelblich-braunockerig eingefärbt.

In der weiteren, natürlich tiefergelegenen Umgebung der verschiedenen Tonhorizonte, insbesondere bei den Tonhorizonten III und IV, ist der Hang-

schutt entsprechend reicher an weicher, toniger Komponente. Hier erfolgen auch die meisten Bewegungen.

Naturgemäß auch ist die Verbreitung des besonders tonhaltigen Hangschuttes nicht die Projektion des Anstehenden auf die Hangoberfläche heraus, vielmehr folgt er, ganz in Abhängigkeit vom Maß der Neigung des Hanges, einige Meter tiefer. Weiteren Einfluß auf die Strecke der Verschleppung übt die Mächtigkeit des tonreichen Anstehenden aus, ferner ist von entscheidender Bedeutung die Menge eines etwaigen Wasseraustrittes und dessen Schüttungsdauer, wie auch eine Reihe weiterer Faktoren. Bei den Tonhorizonten III und IV am Hang von Köhler konnte ein mittlerer hangabwärtiger Verschiebungsbetrag von 3—5 m eingesetzt werden — von einer ganzen Anzahl Sonderfälle abgesehen.

Vor Beginn der Weinbergsbereinigung wurden zahlreiche, bis 5 m Tiefe reichenden Bohrungen im gesamten Hangbereich niedergebracht. Nicht eine einzige hat den anstehenden Hauptmuschelkalk erreicht, alle blieben im nichtssagenden Hangschutt stecken. Unter Berücksichtigung einmal der Mächtigkeit des Hangschuttes, zum anderen der beträchtlichen Hangneigung in fast allen Bohrpunkten hätte es entweder schräger Bohrungen oder größerer Teufen von mindest 10 m bedurft, um die Stratigraphie des dortigen Hauptmuschelkalkes zu erhellen. Die umfangreichen baulichen Maßnahmen im Zuge der Weinbergsbereinigung erforderten eine subtile Kenntnis der Stratigraphie und der Tektonik, eine Aufgabe, die beim völligen Mangel natürlicher Aufschlüsse nicht leicht zu erbringen ist und die mit einfachen Mitteln unlösbar sein muß.

L i t e r a t u r

- RUTTE, E.: Einführung in die Geologie von Unterfranken. — Würzburg 1957
- SCHUSTER, M. & NATHAN, H.: Erläuterungen zum Teilblatt Kitzingen 1:100 000 der Geognostischen Karte von Bayern + Karte. — München 1937

Beobachtungen über die Fortpflanzung der Kleinzikade

Aphrodes bicinctus SCHRK.

VON

KLAUS SANDER

(Zoologisches Institut der Universität Würzburg)

Über die Fortpflanzung einheimischer Kleinzikaden ist im vergangenen Vierteljahrhundert eine Fülle von Einzelheiten (Paarungsvorspiele, Anatomie des Geschlechtsapparates, Eiablage, Schlüpfen der Larven) mitgeteilt worden, vor allem von MÜLLER (1942, 1951, 1958), OSSIANNILSSON (1949) und STRÜBING (1956, 1958). Soweit mir bekannt, blieb die Gattung *Aphrodes* dabei unberücksichtigt, obschon zumindest eine relativ große, holarktische Art, *Aphrodes bicinctus* SCHRK. (Körperlänge 5,5—6,5 mm; G. HAUPT 1935), bei uns weit verbreitet ist und gelegentlich Kulturpflanzen schädigt (MÜLLER 1956, S. 278). Diese Art wurde 1955 zu entwicklungsphysiologischen Untersuchungen in Zucht genommen, aber wegen technischer Schwierigkeiten nur durch drei Generationen gehalten. Die damals gesammelten und 1959/60 an zwei weiteren Generationen überprüften fortpflanzungsbiologischen Beobachtungen seien im folgenden mitgeteilt.

Die Stammeltern der ersten Zucht wurden am 23. 9. 1955 auf einer leguminosenreichen Waldwiese (nahe dem Fanggebiet C von SCHWOERBEL 1957) auf dem Spitzberg bei Tübingen gefangen, auffallenderweise fast sämtlich nahe der einzigen dort vorhandenen sumpfigen Stelle. Die zweite Zucht stammt von einem kleinen, ebenfalls stellenweise feuchten Kahlschlag im Guttenberger Forst bei Würzburg, wo am 7. 9. 1959 einige Männchen und Weibchen, am 4. 10. 1959 dagegen nur noch zwei Weibchen erbeutet wurden. Da die Tiere offensichtlich Papilionaceen als Futterpflanzen annahmen, hielt ich sie in den bereits für andere Kleinzikaden erprobten Zuchtbehältern (SANDER 1959) an erdelos kultivierten Jungpflanzen der Ackerbohne *Vicia faba*. Die ersten drei Generationen erhielten Leuchtstoffröhren-Zusatzlicht, so daß ihre Tageslänge konstant 20 Stunden betrug; die beiden anderen Generationen entwickelten sich im Dauerlicht (Leuchtstoffröhren). Die Temperatur am Zuchtbehälter schwankte in Abhängigkeit von der Jahreszeit zwischen 17° und 24° C. Die Eier wurden in abgekochtem Leitungswasser aufgezogen, einige in Dauerlicht, andere in Dauerdunkel, der Rest im natürlichen Tag.

Eiablage und Eiproduktion

Um den Tieren eine Ablagemöglichkeit zu bieten, waren die Behälter der

ersten Generation mit verschiedenen Pflanzen aus dem Biotop beschildet worden; für den Fall einer Eiablage in den Boden, die allerdings nach dem Bau des Legeapparates (Stichsägetypus) nicht zu erwarten war, enthielt jeder Zuchtbehälter eine feuchte Sandschicht. Trotz dieser Vorkehrungen starben die meisten Weibchen nach etwa zwei Wochen, offensichtlich wegen unterbliebener Eiablage; ihre Abdomina waren unförmig angeschwollen und enthielten sehr viele Eier. Lediglich zwei in einem Behälter untergebrachte Weibchen überlebten. Bei näherem Zusehen ergab sich, daß diese Weibchen mehr als 90 Eier in ein etwas angemorschtes Holzstück versenkt hatten, das mit dem Sand eingetragen worden war. Die meisten Eier waren zerquetscht, einige anscheinend sogar von anderen durchbohrt worden; es handelte sich hier offensichtlich um eine Notablage. Eingedenk der Vorliebe vor allem weiblicher Tiere für feuchte Stellen wurden nun angefaulte Teile verschiedener Pflanzen geboten. Soweit diese stärkere Fasern enthielten und nicht zu dünn waren, belegten die Weibchen sie ohne weiteres mit an *Thamnotettyx* (MÜLLER 1942) erinnernden Reihen von Eiern. Der Ablagevorgang wurde nicht näher verfolgt.

Zur Beobachtung müssen die Eier aus dem Substrat herausgelöst werden. Dies gelingt am besten, wenn angerottete Blattbasen von *Typha* oder *Iris* zur Ablage dienen; die Eier werden zwar auch hier fast ausschließlich durch harte Fasern in der Oberfläche gesteckt, ragen innen aber häufig in die interzellulären Lufträume und können durch Aufspalten der nur noch den Vorderpol umschließenden Faser befreit werden. Gegen mechanische Beschädigung sind die Eier von *Aphrodes* wesentlich empfindlicher als diejenigen mancher anderer Kleinzikaden.

Die Zahl der pro Weibchen produzierten Eier ist unter Zuchtbedingungen nicht konstant. Ein Tier, das 10 Tage ohne geeignetes Ablagesubstrat gehalten worden war, legte innerhalb eines Vormittags 35 Eier; ein anderes, mangels Ablagemöglichkeit eingegangenes Weibchen enthielt 33 ablagereife Eier. Diese Zahlen dürften der maximalen Raumkapazität des Abdomens entsprechen und können daher als obere Grenze für die Gelegegröße gelten. Zwei Weibchen legten innerhalb 6 Tagen zusammen 98 Eier, durchschnittlich also etwa 8 Eier pro Tag und Tier. Ein anderes Tier, das bereits schätzungsweise 50—60 Eier gelegt hatte und mindestens einen Monat alt war, legte innerhalb eines weiteren Monats 136 Eier, also durchschnittlich 9 Eier in zwei Tagen; andere Weibchen erreichten ähnliche Werte. Unter Zuchtbedingungen kann ein reifes Weibchen demnach durchschnittlich etwa 4 Eier pro Tag hervorbringen, und mindestens 180 Eier im Laufe seines Lebens. In natürlicher Umgebung könnte die letztere Zahl noch höher liegen, da in der Zucht das Ablagesubstrat z. T. nicht dauernd zur Verfügung stand.

Embryonalentwicklung und Schlüpfen

Kurz nach der Ablage freipräparierte Eier sind zwischen 1,36 und 1,48 mm lang und in dorso-ventraler Richtung maximal 0,33—0,36 mm dick; die

dickste Stelle liegt etwas hinter der Eimitte. Beide Pole sind abgerundet, der hintere zeichnet sich durch einen dort eingelagerten Symbiontenballen (ϕ etwa 0,11 mm) aus. Das elastisch-zähe Chorion ist vollständig durchsichtig, der Dotter farblos. Bis zum Ende der Einrollung der Keimanlage entspricht die Embryonalentwicklung weitgehend derjenigen von *Euscelis plebejus* (SANDER 1959); dieser Entwicklungsabschnitt dauert bei 20° C etwa 3 Tage. Wenige Tage später bildet sich ein Spaltraum zwischen Dotteroberfläche und Chorion; er ist meist ventral und dorsal besonders deutlich und enthält eine bräunliche Flüssigkeit oder Masse, die möglicherweise zur Serosacuticula in Beziehung steht. Während der im Dotter erfolgenden Streckung und Wiederverkürzung des Keimstreifs dehnt sich das Ei aus (Endmaße etwa 1,6 x 0,45 mm). Diese für viele Insekteneier typische Schwellung führt bei *Aphrodes* zum vollständigen Aufplatzen des inzwischen etwas gebräunten Chorions entlang der dorsalen und ventralen Medianlinie. Rechte und linke Chorionhälfte sind schließlich nur noch in der Hinterpolregion miteinander verbunden, während eine vorher gebildete, ebenfalls transparente innere Hülle, vermutlich die Serosacuticula, den Schutz des Eihaltes übernimmt. Der verkürzte Keimstreif, der an Masse erheblich zugenommen hat, rollt nach Erscheinen des roten Augenpigments in typischer Weise aus dem Dotter aus, wobei er sowohl um seine Längsachse als auch um seine Querachse eine Drehung von 180° vollzieht. In der dadurch erreichten Lage — Kopf im Vorderpol, Bauchseite eidorsal — erfolgen Rückenschluß und histologische Differenzierung. Etwa zwei Wochen nach der Ausrollung schlüpft die Larve aus der verbliebenen Eihülle und aus der Embryonalcuticula; beides gelingt im allgemeinen auch unter Wasser. Obschon das Chorion ringsum geplatzt ist und nicht nur in der Deckelregion wie bei anderen Kleinzikaden (MÜLLER 1951), bildet sich die typische, dem Schlüpfen vorausgehende Vorwölbung der inneren Eihülle auch bei *A. bicinctus* nur dorsal vom Kopf (=eiventral!) an der Stelle, durch die die Larve das Ei verläßt (vgl. MÜLLER 1951).

Der Zeitraum zwischen Eiablage und Schlüpfen schwankt bei Zimmertemperatur zwischen 43 und 170 Tagen. Diese außerordentliche Variabilität geht fast ausschließlich zu Lasten des Entwicklungsabschnittes zwischen Einrollung und Ausrollung (Keimstreifstadien), während Anfangs- und Endabschnitt der Embryonalentwicklung sich mit 3—4 bzw. 12—18 Tagen als ziemlich konstant erweisen. Da die Ausrollung bei Kleinzikaden normalerweise nach etwa der Hälfte der Embryonalzeit erfolgt (SANDER 1956, 1959), dürfte der Entwicklungsabschnitt zwischen Einrollung und Ausrollung bei *A. bicinctus* unter Wahrung normaler Zeitverhältnisse nur etwa 2 Wochen dauern; tatsächlich erfolgt jedoch beim Gros der Eier die Ausrollung erst etwa 9—12 Wochen nach Ablage. Diese Verzögerung ist durch eine allgemeine Verlangsamung der Keimstreifentwicklung bedingt, ohne daß sich ein Stadium gänzlicher Entwicklungsruhe feststellen ließe. Selbst bei erheb-

lich erniedrigter Temperatur tritt in diesem Entwicklungsabschnitt kein Stillstand ein. Dies zeigte sich in vier Kälteversuchen mit Eiern, deren Keimanlage bei Versuchsbeginn bereits in den Dotter eingerollt war.

1. Von zwei Eiern, die 5 $\frac{1}{2}$ Wochen bei + 4° C aufbewahrt worden waren, vollzog eines die Ausrollung 6 Wochen nach Rückführung in Zimmertemperatur, das andere noch später.
2. Nach 9 $\frac{1}{2}$ Wochen in + 4° C hatten die zu Beginn 3 Wochen alten Eier eines Geleges ebenfalls noch keinen einheitlichen Entwicklungsstand erreicht; sie rollten 7—18 Tage nach Ende der Kältebehandlung aus und schlüpften jeweils knapp zwei Wochen später.
3. Während eines 15-wöchigen Aufenthaltes in + 5° C dagegen entwickelten sich alle Eier eines Geleges bis zur Ausrollreife, eines hatte sogar schon Augenpigment gebildet. Fünf Tage nach Erhöhung der Temperatur auf 20° C waren die Embryonen mit einer Ausnahme ausgerollt, 13 Tage später waren sämtliche Larven geschlüpft oder schlüpfreif.
4. Die Eier zweier weiterer Gelege schließlich, die im Alter von 2 bzw. 4 Wochen in ungeschwollenem Zustand in + 4° C verbracht und dort für 18 $\frac{1}{2}$ Wochen belassen worden waren, hatten am Ende dieses Zeitraumes sämtlich die Ausrollreife erlangt; von der Rückversetzung in Zimmertemperatur an gerechnet bildeten alle Eier am 3. oder 4. Tag Augenpigment, rollten am 5. oder 6. Tag aus und schlüpften mit zwei Ausnahmen zwischen dem 17. und dem 20. Tag.

Aus diesen Versuchen ergibt sich folgendes Bild: Bei + 4° C bzw. + 5° C durchlaufen die Eier alle Keimstreifstadien, wenn auch teilweise langsamer als bei Zimmertemperatur. Die Ausrollung des fertigen Keimstreifs unterbleibt jedoch bis zum Einsetzen höherer Temperaturen.

Larvalentwicklung und Imaginalleben

Die aus dem Ei geschlüpften Erstlarven sind fahlbraun und erscheinen disproportioniert, da das Abdomen gegenüber Kopf und Thorax stark zurücktritt; an eine Bohnenpflanze gesetzt, ziehen sie sich in den Winkel zwischen Blattstiel und Stengel oder an eine ähnlich geschützte Stelle zurück und verharren dort unbeweglich. Die übrigen vier Larvenstadien sind intensiv grün gefärbt, die Flügeltaschen der Altlarven haben weißliche Ränder. Mit zunehmendem Alter werden die Larven beweglicher, springen aber sehr ungerne und erreichen nie die Lebhaftigkeit vieler anderer Kleinzikadenlarven. Sie lassen jedoch keine Tendenz zu der für andere Aphrodinen angegebenen halbunterirdischen Lebensweise (MÜLLER 1956, S. 153) erkennen; lediglich bei Störungen laufen sie eilig am Stengel der Pflanze abwärts und verbergen sich nahe den Wurzeln. Die Exuvien verbleiben an der Pflanze, da sie mit ihren Stechborsten im Gewebe verankert sind, und zwar häufig an erstaunlich exponierter Stelle. Die Exuvien der 4 ersten Larvenstadien sind durchschnittlich 1,6 / 2,5 / 3,5 / 4,8 mm lang, männliche Exuvien des 5. Stadiums messen 5,9 mm, weibliche 6,2 mm.

Die Larvalentwicklung nimmt unter den geschilderten Zuchtbedingungen je nach Temperatur zwischen 5 und 8 Wochen in Anspruch. Bei einer Gesamt-

zeit von 6 Wochen dauert das erste Larvenstadium eine Woche, das letzte etwa 10 Tage; wie bei manchen anderen Kleinzikaden schlüpfen die Männchen meist einige Tage vor den Weibchen. Der wachsartige Anflug auf der Cuticula der Männchen, der ihre anfangs leuchtenden Farben abstumpft, erscheint erst nach mehreren Wochen.

Die erste Paarbildung wurde weniger als 2 Wochen nach dem Schlüpfen der Weibchen beobachtet. Bei höheren Temperaturen laufen die Männchen lebhaft umher und „schnarren“ dabei. Die jeweils weniger als eine Sekunde dauernden Lautäußerungen sind gut zu hören, falls das Männchen auf dem als Verstärker wirkenden Pappbecher des Zuchtbehälters sitzt. Die eigentliche Paarung blieb unbeobachtet; bisweilen saß ein Männchen mehrere Minuten auf den zusammengelegten Flügeln eines umherkriechenden Weibchens, in einem Fall stieg nach einiger Zeit noch ein zweites Männchen dazu. Die erste Eiablage, die jedoch durch Mangel an geeignetem Substrat verzögert sein könnte, erfolgte knapp vier Wochen nach dem Schlüpfen. Unter den Zuchtbedingungen lebten die Männchen durchschnittlich 4—5, maximal über 8 Wochen, die Weibchen durchschnittlich 7—9, maximal über 12 Wochen.

Zusammenfassende Schlußbetrachtung

Sämtliche Entwicklungsstadien von *Aphrodes bicinctus* gedeihen in Gefangenschaft an der Ackerbohne; die Eier werden jedoch nur in angerottete Pflanzenteile gelegt, wobei gegebenenfalls deren Härte (Holz!) kein Hindernis ist. Offenbar stellen Fäulnisstoffe unter Zuchtbedingungen einen für die Eiablage notwendigen Auslösereiz dar, ohne den die Weibchen in Legenot eingehen. Da die Fundorte feuchte Stellen enthalten, könnte *A. bicinctus* seine Eier auch im natürlichen Biotop in angefaulte, faserige Pflanzenteile versenken; der Beweis dafür steht allerdings noch aus. Faulendes bzw. nicht mehr turgeszentes Pflanzenmaterial wird nach MÜLLER (1942 und unveröffentlicht) von *Euscelis griseus* und *Aphrophora alni* zur Eiablage benutzt. Entsprechende Angaben für außereuropäische Arten zitiert BRAASCH (1960). Demnach tritt eine solche Vorliebe unter Kleinzikaden mehrmals auf. Dagegen findet sich in MÜLLERS umfangreichem Material keine Parallele zur vollständigen medianen Halbierung des Chorions bei der Eischwellung von *A. bicinctus*. Der zeitliche Verlauf der Embryonalentwicklung zeigt interessante Abweichungen von der Norm, die vermutlich im Dienste der Überwinterung stehen. Kleinzikaden können im Ei, als Larven oder als Imagines überwintern. In jedem der drei Fälle kann das Überwinterungsstadium durch eine Diapause gegen vorzeitige, vermutlich zur Ausmerzung führende Weiterentwicklung gesichert sein (MÜLLER 1951, KISIMOTO 1958, MÜLLER 1958). Da die Imagines von *A. bicinctus* im Spätsommer und Herbst auftreten und die meisten Eier sogar bei Zimmertemperatur 9—12 Wochen zu ihrer Entwicklung brauchen, muß man annehmen, daß die Art normalerweise im Ei überwintert. Eine durch vollständigen Entwicklungsstillstand

auf einem wohldefinierten frühen Keimstreifstadium gekennzeichnete Diapause, wie sie bei anderen im Ei überwinternden Kleinzikaden auftritt, scheint *A. bicinctus* zu fehlen. Die außerordentliche Variabilität in der Dauer der Keimstreifenentwicklung deutet aber darauf hin, daß hier unter den gegebenen abnormen Außenbedingungen fördernde und hemmende Tendenzen im Widerstreit liegen. Obschon die entwicklungshemmende Tendenz vermutlich auch in natürlicher Umgebung nie gänzlich die Oberhand gewinnt, erscheint die Gefahr des vorzeitigen Schlupfes selbst in wärmeren Wintern dadurch gebannt, daß die Ausrollung als erster Schritt der restlichen Embryonalentwicklung bei Temperaturen unter etwa $+ 5^{\circ} \text{C}$ zumindest eine Zeitlang unterbleibt, ja vielleicht erst bei erheblich höheren Temperaturen einsetzt; die vermutlichen Ablageplätze — feuchte Bodenstellen in Waldlichtungen — dürften sich erst im Frühjahr soweit erwärmen (Langjähriges Monatsmittel des Spitzberg-Makroklimas: Februar $+ 0,7^{\circ}$, März $+ 4,1^{\circ}$, April $+ 8,3^{\circ} \text{C}$; SCHWOERBEL 1957). Im Laufe des Sommers wachsen dann die Larven heran und schließen mit ihrer Verwandlung den Entwicklungszyklus.

L i t e r a t u r

- BRAASCH, H.: 1960 Über die Eihüllsekrete einheimischer Cercopiden (Homoptera, Cicadina). Zeitschr. Morphol. Ökol. Tiere 49, 184—262
- HAUPT, H.: 1935 Homoptera. In: BROHMER-EHRMANN-ULMER, „Die Tierwelt Mitteleuropas“ Bd. 4/3, 115—221
- KISIMOTO, R.: 1958 Studies on the diapause in the planthoppers. I. Effect of photoperiod on the induction and completion of diapause in the fourth larval stage of the small brown planthopper, *Delphacodes striatella* FALL. Jap. J. Appl. Ent. Zool. 2, 128—134
- MÜLLER, H. J.: 1942 Über Bau und Funktion des Legeapparates der Zikaden (Homoptera Cicadina). Z. Morphol. Ökol. Tiere 38, 534—629
- 1951 Über das Schlüpfen der Zikaden (Homoptera Auchenorrhyncha) aus dem Ei. Zoologica (Stuttgart) 103, 1—41
- 1956 Zikaden, Aleurodiden, Psylliden. In: Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten 5. Aufl. 3. Lief., 150—359
- 1958 Über die Diapause von *Stenocranus minutus* FABR. (Homoptera: Auchenorrhyncha). Beitr. z. Ent. 7, 203—226
- OSSIANNILSSON, F.: 1949 Insect Drummers. Lund
- SANDER, K.: 1956 The early embryology of *Pyrilla perpusilla* WALKER (Homoptera), including some observations on the later development. Aligarh M. U. Publ., Zool. Ser. IV, 1—61
- 1959 Analyse des ooplasmatischen Reaktionssystems von *Euscelis plebejus* FALL. (Cicadina) durch Isolieren und Kombinieren von Keimteilen. I. Willh. Roux' Arch. Entw. Mech. Org. 151, 430—497
- SCHWOERBEL, W.: 1956 Die Wanzen und Zikaden des Spitzberges bei Tübingen, eine faunistisch-ökologische Untersuchung. Z. Morphol. Ökol. Tiere 45, 462—560
- STRÜBING, H.: 1956 Über Beziehungen zwischen Ovidukt, Eiablage und natürlicher Verwandtschaft einheimischer Delphaciden. Zool. Beitr. N. F. 2, 331—357
- 1958 Lautäußerung — der entscheidende Faktor für das Zusammenfinden der Geschlechter bei Kleinzikaden (Homoptera — Auchenorrhyncha). Zool. Beitr. N. F. 4, 15—21

Zur Geologie des Maintales bei Marktbreit

von

UWE HOFFMANN, Würzburg

mit 3 Beilagen

Schon immer hat der eigentümliche Verlauf des Mains mit seinen häufigen, abrupten und nachhaltig die Richtung des Flusses beeinflussenden Knicken und Krümmungen das Interesse der Geologen geweckt.

Eine der markantesten Umbiegungen bildet das Mainknie von Marktbreit, wo der Fluß aus der SE-Richtung in ganz engem Bogen über S und SW in die W-Richtung umschwenkt. Aus der näheren Umgebung dieser Lokalität seien hier einige Beobachtungen und neue Befunde, die im wesentlichen die Untergrundverhältnisse der heutigen Maintalsole betreffen, mitgeteilt.

Zur Flußgeschichte

Man muß annehmen, daß der Main seit Mittelpliozän seine heutige Laufrichtung innehatte. Schotterreste etwa diesen Alters bezeugen ein mehr oder weniger starkes Mäandrieren auf dem Niveau der heutigen Gäufläche. Als Überbleibsel jenes alten Mains werden die Schotterrelikte e. Marktbreit angesehen, die heute 100 m über dem Main liegen. Um die Wende Pliozän-Pleistozän geschah das relativ rasche Eintiefen des Flusses. Das Tieferrücken der Talsohle ist an vielen Schotterrelikten alter Terrassen zu verfolgen, jedoch fanden sich in der Umgebung von Marktbreit keine Schotter dieser Art. Inwieweit sich das Maintal zwischendurch vorübergehend wieder aufschotterte, kann nicht gesagt werden. Bei seiner Tieferlegung zerschnitt der Main die Muschelkalkschichten, bei Frickenhausen den Hauptmuschelkalk bis wenige Meter über dem Mittleren Muschelkalk. Entsprechend dem allgemeinen flachen Einfallen der Triasschichten nach SE erreicht der Main auf seinem Weg nach W immer ältere Schichtkomplexe. Die heutigen Talsande, in mehreren flachen Sandgruben zwischen Marktbreit und Marktstef erschlossen, erweisen sich durch ihren Fossilinhalt als Jungpleistozän. Inwieweit noch altpleistozäne Sande unterlagern (wie etwa bei Randersacker), ist mangels tiefergehender Aufschlüsse nicht zu sagen.

Zur Deutung des Mainknies bei Marktbreit

Flußlaufbestimmende Faktoren sind neben den verschiedenen physikalischen

Eigenschaften der Gesteine letzten Endes Schichtlagerung und Lagerungsstörungen.

Bei dem Versuch, das Mainknie bei Marktbreit zu deuten, wird man zunächst wie in allen solchen Fällen ein Inventar der flußlaufbeeinflussenden Faktoren aufgrund der im Gelände gemachten Beobachtungen zusammenstellen. Schon hier tauchen Schwierigkeiten auf. Sind die Faktoren wirklich alle zu ergründen? Und: Wieweit lassen sich die einzelnen Faktoren innerhalb der Summe aller Wirkungen quantitativ abschätzen? Die Analyse des Inventars der heute wirksamen flußlaufbestimmenden Faktoren kann drei-erlei ergeben:

- a) gute Übereinstimmung der Flußrichtung etwa mit der Bruchtektonik;
- b) es lassen sich keine Gesetzmäßigkeiten zwischen flußlaufbestimmenden Faktoren und Flußrichtung finden;
- c) es ergeben sich Widersprüche, etwa der Art: Ein Fluß fließt in ungestörtem Gebiet in geringem Abstand parallel einer Störungszone.

Selbst im Fall a) kann man einem Irrtum unterliegen: Man verwechselt Ursache mit Wirkung. Es fließt der Fluß nicht deshalb an dieser Stelle und in dieser Richtung, weil er bei seinem Weg eine Störungslinie antraf, sondern die Störungslinie entstand dort, weil der Fluß z. B. unsere Triasplatte angesägt hatte und die Platte bei Beanspruchung dort durchbrach, wo sie (auch bei minimaler Eintiefung) angesägt worden war.

Man sieht, die Analyse bleibt solange unbrauchbar, solange wir die historische Verknüpfung außer acht lassen. Erst die (möglichst lückenlose) Aneinanderreihung der flußlaufbedingenden Ereignisse innerhalb der Flußgeschichte vermag begreiflich zu machen, warum dieser Fluß heute gerade hier und in dieser Weise seinen Lauf nimmt.

Je lückenhafter die überlieferten Daten der Flußgeschichte sind, um so zweifelhafter bleibt die Deutung der Flußrichtung, und noch schwerer ist die Beurteilung verschiedener Deutungsmöglichkeiten, was ihren Wahrscheinlichkeitswert anbelangt.

Mit dem Vorgetragenen soll gesagt werden: Die Deutung des Flußlaufes ist nur in den selteneren Fällen *) aufgrund der Analyse der heute wirksamen flußlaufbestimmenden Faktoren möglich. Ausschlaggebend sind die alte Anlage und die kausale Verknüpfung innerhalb der Erdgeschichte. Im Bestreben, zunächst einmal das heute wirksame Inventar flußlaufbeeinflussender Momente zu vervollständigen und vielleicht schon damit eine Handhabe für die Deutung des Mainknies zu erhalten, wurde die detaillierte geologische Aufnahme um Marktbreit betrieben.

Da, wie eingangs erwähnt, Schichtlagerung und Lagerungsstörungen Haupt-

*) Möglich ist sie in den Fällen, in denen sich im Lauf der Flußgeschichte nichts wesentlich gegenüber heute verändert hat, wo also der Fluß — grob gesagt — geschichtslos ist.

faktoren der Flußlaufgestaltung sind, galt ihnen das Augenmerk. Der Versuch, Lagerungsstörungen bruchtektonischer Art für die Umbiegung des Mains verantwortlich zu machen, ist negativ ausgefallen. Das Gebiet um Marktbreit ist bruchtektonisch so gut wie nicht verstellt. Lediglich das flache Schichteinfallen des Muschelkalk nach SE wird in der Umgebung des Mainknies etwas verstärkt durch eine Hochzone bei Frickenhausen, auf deren E-Seite wir uns hier befinden.

Im größeren Rahmen hat man die Aufwölbung des Fränkischen Schildes (und speziell des „Uffenheimer Hauptsattels“ als ein Teilelement) für die Umbiegung des Mains bei Marktbreit verantwortlich gemacht. Dies mag eine Komponente im Komplex flußlaufbestimmender Faktoren sein, die wir in Rechnung stellen können. Entscheidend ist aber die alte Anlage des Laufes im Tertiär. Hierüber exaktere und bindende Aussagen zu machen, ist nicht möglich.

Zur Geologie der heutigen Maintalsole

Bisher war man mangels tieferer Aufschlüsse der Meinung, die heutigen Niederterrassensande des Mains seien nur wenige Meter mächtig, was durch zahlreiche Sandgruben mit Muschelkalksole und die Tatsache, daß der Main mehrfach direkt im anstehenden Muschelkalk sein Bett hat, bestätigt wird. Jedoch haben Bohrungen verschiedenster Art sowie geoelektrische Messungen zur Grundwassererschließung zwischen Sulzfeld, Marktstett und Frickenhausen entlang des Mains örtliche Sandmächtigkeiten bis über 30 m nachgewiesen. Eine stark reliefierte Muschelkalksole unter den Mainablagerungen resultiert aus den Messungen.

Anlässlich der Vorplanung des Staustufenbaues Marktbreit wurden 1938 Bohrungen zwischen Frickenhausen und Marktbreit niedergebracht. 1951 wurde im engeren Bereich des Projekts nochmals gebohrt. Die Profile zweier Bohrungen in der Nachbarschaft der Staustufe geben für die Muschelkalkoberkante Teufen von 11,75 und 15,40 m an; eine dritte Bohrung erreichte den Muschelkalk erst bei 19,3 m unter Geländeoberkante. Nach WURM (1938), der das geologische Gutachten anfertigte, sind solche relativ mächtigen Mainablagerungen sonst nicht üblich. Zur Feststellung der Natur dieser rinnenartigen Vertiefung und der starken Aufschotterung wurde auch bei Frickenhausen gebohrt. In diesen letzten Bohrungen war jedoch die Bedeckung nur geringmächtig, 3 bis 5 m. WURM schließt aus dem Fehlen einer Fortsetzung der großen Sandmächtigkeiten bei Marktbreit, daß es sich um eine normale Rinnenfüllung eines alten Mains wahrscheinlich nicht handelt. Wir haben es danach nicht mit einer rein erosiven Auskolkung sondern vielmehr mit einer wannenartigen Einsenkung im Gefolge von Auslaugungsvorgängen der Salze und Gipse des im Untergrund (hier nur wenige Meter darunter) liegenden Mittleren Muschelkalks zu tun. Die in den Auslaugungsraum nachsinkende Muschelkalkscholle schuf über sich eine Vertiefung, die mit

der Absenkung mit Schottern und Sanden des Mains aufgefüllt wurde. Nach WURM gehören die Gesteinsproben der Bohrungen noch dem Hauptmuschelkalk an, ein Befund, der mit der Kartierung des umliegenden Muschelkalkareals gut übereinstimmt.

Bohrungen bei Marktsteft ¹⁾

Am S-Rand von Marktsteft erbrachten die Bohrungen zur Gründung von Brunnen Sandmächtigkeiten bis zu 30 m. Der Horizontalfilterbrunnen der Fernwasserversorgung Franken im Erschließungsgebiet Marktsteft gewinnt Wasser mit Hilfe von 18 Strängen aus zwei übereinanderliegenden Stockwerken (9 und 11,5 m unter Geländeoberkante). Im Sommer werden bis 150 l/sec gepumpt, im Durchschnitt 50 bis 60 l/sec. Die Stränge durchziehen den Untergrund bis 45 m im Umkreis vom Schacht. Obwohl der Main nur ca. 150 m entfernt liegt, konnte bei Pumpversuchen kurz nach Inbetriebnahme des Brunnens trotz maximaler Wasserentnahme kein Mainwasser im Brunnen nachgewiesen werden. Es besteht zwischen Mainwasser und Grundwasser der Kiese und Sande ein Unterschied im Chemismus und in der Härte. Das Wasser der Brunnen der Wasserwerke Marktbreit und Marktsteft und der Bohrungen der Fernwasserversorgung hat einen Chloridgehalt von durchschnittlich 60 bis 120 mg/l, das Mainwasser nur 20 mg/l. Die Gesamthärte des Wassers der Mainsande und -kiese beträgt im Durchschnitt 25 bis 30 Grad dH, die des Mainwassers nur 18. Der Sulfatgehalt des Mainwassers beträgt 90 mg/l, der des Wassers der Wasserwerke Marktbreit und Marktsteft bis 200 mg/l. Die Untersuchungen dieser Art weisen eindeutig auf versalzenes Tiefenwasser hin.

Geoelektrische Vermessung des Grundwassers zwischen Marktsteft-Sulzfeld und Marktbreit-Segnitz ²⁾

Zur Erschließung von Grundwasser für eine Fernwasserversorgung des Letten- und Gipskeupergebietes von Mittelfranken wurden im Zuge der Vorplanungsarbeiten geoelektrische Vermessungen des für diese Versorgung ins Auge gefaßten Gebietes der Maintalablagerungen im weiteren Bereich von Marktsteft durchgeführt. Das Gebiet bot sich deshalb an, weil einerseits bereits vorhandene Bohrungen ein Wasserreservoir größeren Umfangs anzeigten und andererseits die erzielten Meßwerte an den genannten Bohrungen geeicht werden konnten.

Die Methode der geoelektrischen Vermessung basiert auf der Tatsache, daß die Gesteine in ihren spezifischen Widerständen recht charakteristische Unterschiede aufweisen.

Die Vermessung sollte ein Bild über die Struktur des Felsuntergrundes sowie

¹⁾ Siehe Profil

²⁾ Siehe Karte des Liegenden der Mainsande und -kiese

über die zu erwartenden Mächtigkeiten der grundwasserführenden Mainsande und -kiese vermitteln. Als Meßverfahren wurde das WENNER-Verfahren, ein Gleichstromverfahren der angewandten Geophysik, den Messungen zugrundegelegt. Gemessen wurden die Tiefenlagen und die elektrischen spez. Widerstände sedimentpetrographisch und auch hydrochemisch unterschiedlicher Ablagerungen. Es unterscheiden sich die spez. Widerstände von Mainsanden und -kiesen (700 bis 100 Ohmmeter) von denen von Kalken, mergeligen Kalken, sowie \pm tonigen und \pm brackwasserführenden (100 bis 30 Ohmmeter) Sedimenten. So gibt die Karte des Liegenden der Mainsande und -kiese nicht immer die Grenze von Kalk gegen süßwasserführende Sedimente an, sondern auch die Mächtigkeit süßwasserführender Sande gegenüber gegebenenfalls brackwasserführenden Sanden, wie dies im Vorliegenden tatsächlich der Fall ist. Auf den nach Gutachter Dr.-Ing. H. THIELE, Kiel, wahrscheinlichen Störungen im Muschelkalkliegenden steigt nämlich Brackwasser bzw. Salzwasser aus dem Mittleren Muschelkalk auf und vermischt sich mit dem Süßwasser der Mainsande. Damit fällt mit zunehmender Teufe der spez. Widerstand rapid ab. Daher sind auch die geoelektrisch ermittelten Mächtigkeiten der Mainsande und -kiese an Stellen starker Brackwasseraufdringungen zu gering, wie z. B. eine Bohrung erweist, wo einer gemessenen Tiefenlage der Muschelkalksohle von 174 m ü. NN eine erbohrte von 151 m gegenübersteht.

Durch die geoelektrische Vermessung wurde eine alte Mainrinne wahrscheinlich gemacht, die den heutigen Mainlauf s. Marktsteft und n. Segnitz überquert (siehe Karte des Liegenden der Mainsande und -kiese), ein Sachverhalt, den man nach meiner Ansicht auch ohne Kenntnis des Liegenden der Mainablagerungen aufgrund der Oberflächenmorphologie zumindest qualitativ fordern muß. Die außergewöhnlich mächtigen Sande s. Sulzfeld (nach der geoelektrischen Vermessung bis 40 m) führt THIELE auf die Ausfüllung eines früher von dem alten Main gebildeten Kolks am Prallhang zurück.

Plausibler ist die bereits geschilderte Deutung WURMS für Eintiefungen bei Marktbreit, die sich geradezu aufdrängt. Vielleicht kann man auch beide Deutungen kombinieren und sagen: Im Bereich stärkster Auskolkung wurden am ehesten auslaugbare Zonen des Untergrundes erreicht, so daß von hier aus die Salzlösung ihren Ausgang nahm. Auch die stärkere mechanische Wirkung des am Prallhang kolkenden Wassers mag das sonst bloß gravitative Zusammensacken von Gesteinsmaterial über entstandenen Hohlräumen gefördert haben.

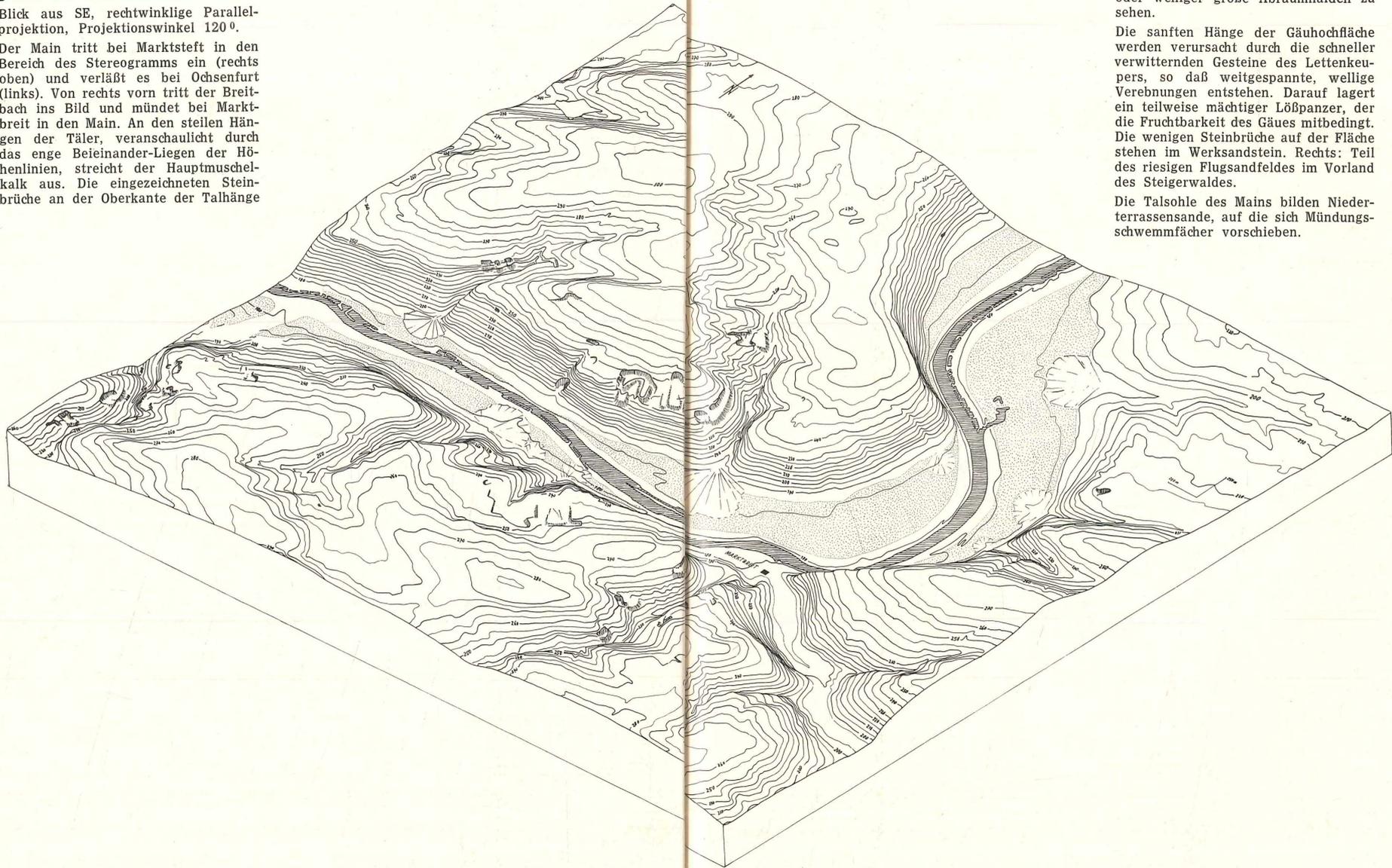
Zur Frage der Tektonik im Maintal

H. THIELE weist auf Lagerungsstörungen tektonischer Art im Liegenden der Mainsande und -kiese hin: Es ordnen sich nämlich die drei Widerstandsbereiche (1. 100 bis 70 Ohmmeter: Nicht versalzene Kalke bzw. mergelige Kalke, sowie schwach versalzene Sedimente; 2. 70 bis 50 Ohmmeter: Leicht

Beilage I:

Morphologisch-geologisches Stereogramm des Mainknie bei Marktbreit
Blick aus SE, rechtwinklige Parallelprojektion, Projektionswinkel 120°.

Der Main tritt bei Marktstef in den Bereich des Stereogramms ein (rechts oben) und verläßt es bei Ochsenfurt (links). Von rechts vorn tritt der Breitbach ins Bild und mündet bei Marktbreit in den Main. An den steilen Hängen der Täler, veranschaulicht durch das enge Beieinander-Liegen der Höhenlinien, streicht der Hauptmuschelkalk aus. Die eingezeichneten Steinbrüche an der Oberkante der Talhänge



beuten den Quaderkalk, eine Sonderausbildung des Oberen Hauptmuschelkalks, aus. Davor sind überall mehr oder weniger große Abraumhalden zu sehen.

Die sanften Hänge der Gäuhochfläche werden verursacht durch die schneller verwitternden Gesteine des Lettenkeupers, so daß weitgespannte, wellige Verebnungen entstehen. Darauf lagert ein teilweise mächtiger Lößpanzer, der die Fruchtbarkeit des Gäues mitbedingt. Die wenigen Steinbrüche auf der Fläche stehen im Werksandstein. Rechts: Teil des riesigen Flugsandfeldes im Vorland des Steigerwaldes.

Die Talsohle des Mains bilden Niederterrassensande, auf die sich Mündungsschwemmfächer vorschieben.

Beilage II

Geoelektrische Vermessung eines Grundwasservorkommens im Maintal bei Marktstett

Karte des Liegenden der Mainsande und -kiese mit spez. Widerständen bezogen auf NN. (Vom Verfasser umgezeichnet nach Material des Bayerischen Landesamtes für Wasserversorgung, Fernwasserversorgung Franken.)

Zeichenerklärung:

- Geoelektrischer Meßpunkt
- [167] Liegendes der Mainsande (Bohrungen) in m NN
- 167 Liegendes der Mainsande mit spez. Widerständen (Geoelektrische Messungen) in m NN

Liegendes der Mainsande und -kiese

höher 170 m NN = weiß

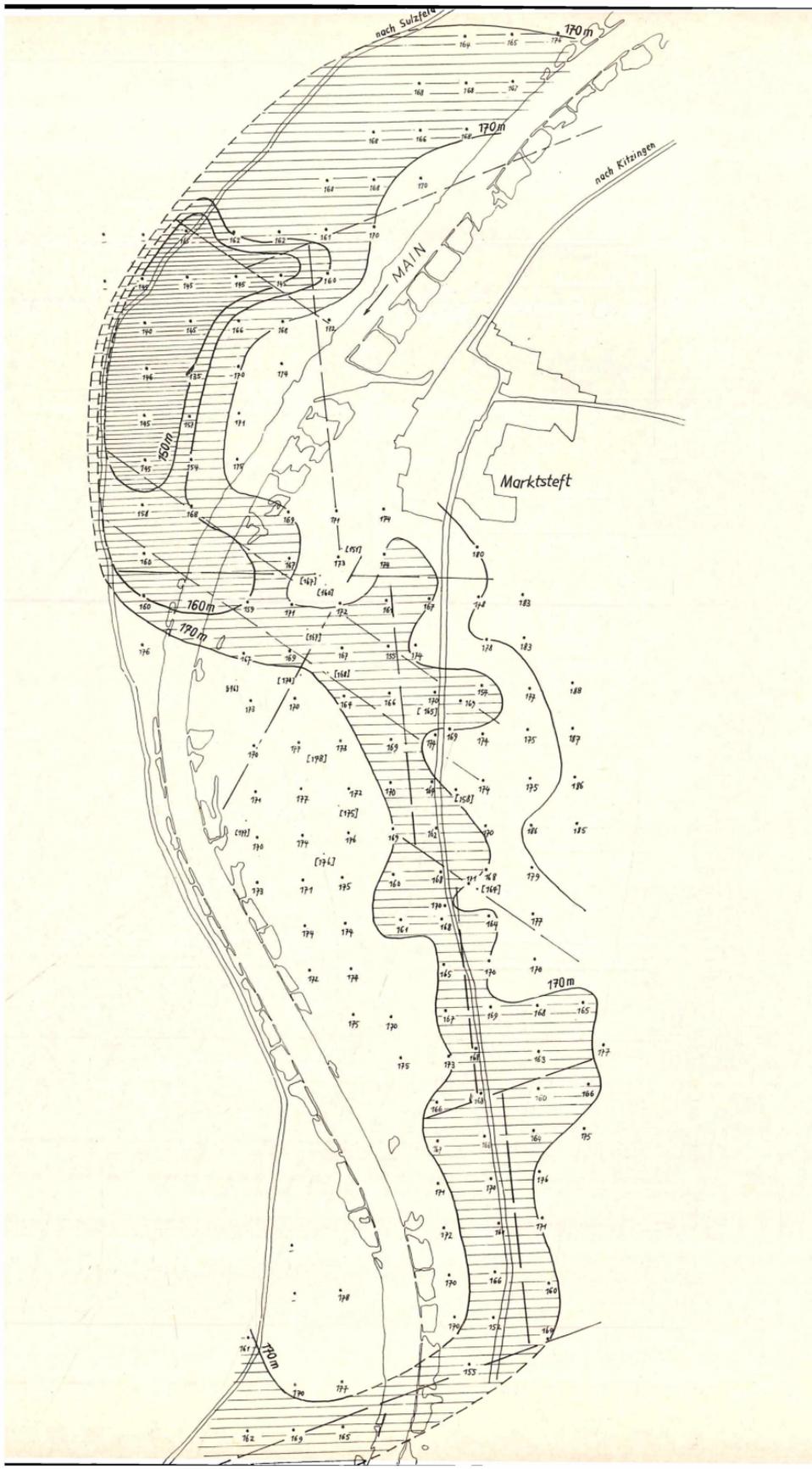
170 — 160 m NN = weit schraffiert

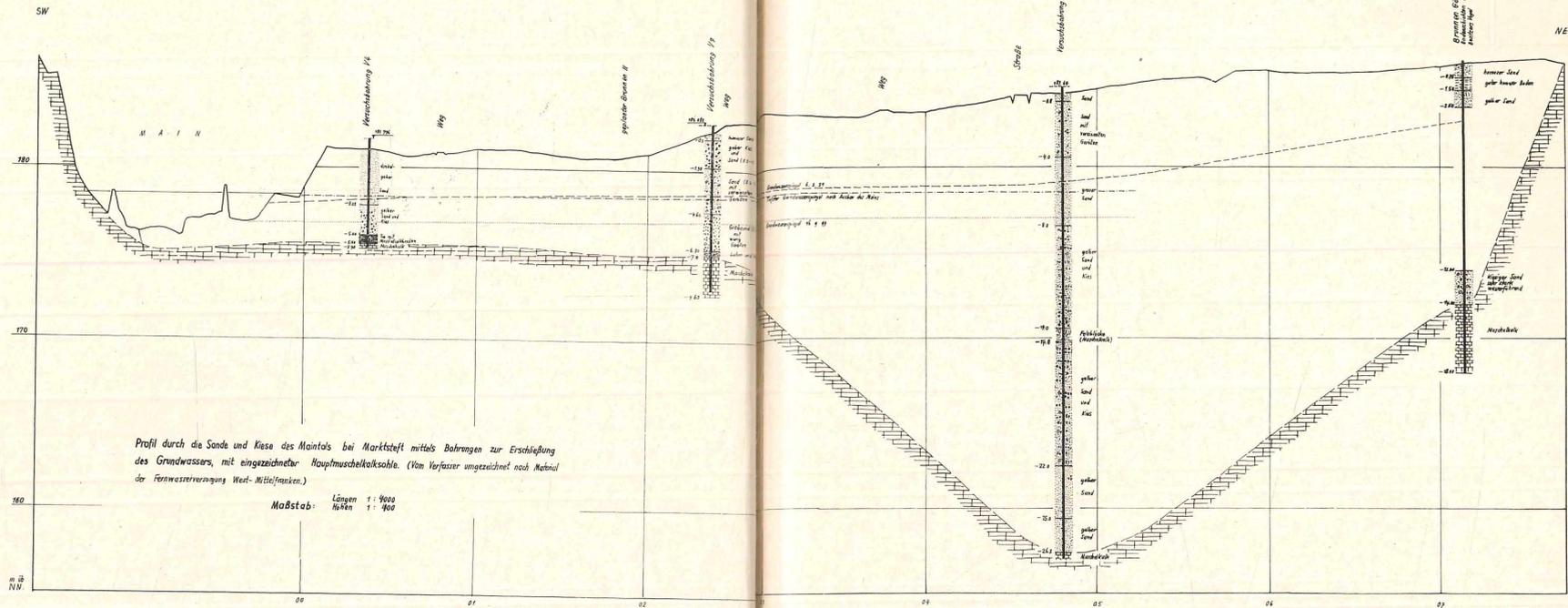
160 — 150 m NN = mittel schraffiert

tiefer 150 m NN = eng schraffiert

Linie gleicher Höhe des Liegenden der Mainsande und -kiese = durchgezogene Linie

Wahrscheinlicher Verlauf von Verwerfungen im Liegenden der Sande = unterbrochene Linien





Beilage III

versalzene Sedimente und 3. kleiner als 50 Ohmmeter: Stärker versalzene Sedimente) zu Zonen an, die den Verlauf von Verwerfungen widerspiegeln, auf denen chemisch stärker angereichertes Wasser aus dem tieferen Untergrund aufsteigt. Eine NW-SE gerichtete Hauptverwerfung, n. Marktsteft und n. Segnitz jeweils durch eine SW-NE gerichtete Querverwerfung begrenzt, erstreckt sich in Richtung des Maintales, im Zentrum der auffälligen Ausweitung des Maintales zwischen Sulzfeld und Marktbreit. Diese Hauptverwerfung ist durch eine Reihe von Querverwerfungen gestört, die z. T. SW-NE, z. T. auch E-W, vereinzelt aber auch ENE-WSW und N-S gerichtet sind. Eine ausgesprochene Störungszone mit sich in verschiedenen Richtungen schneidenden Verwerfungen liegt unmittelbar s. von Marktsteft. Auf einer hier N-S gerichteten Verwerfung liegen Bohrungen, aus denen chemisch stärker angereicherte Wasserproben entnommen worden sind (Chloride 63 bis 96 mg/l, Gesamthärte 30 Grad dH); die außerhalb der Verwerfungszone liegende Bohrung dagegen ergab Süßwasser (Chloride 17 mg/l, Gesamthärte 14 Grad dH).

Das auf den Verwerfungen und Störungen aus dem tieferen Untergrund aufsteigende Brackwasser bzw. Salzwasser vermischt sich mit dem Süßwasser der Mainsande und -kiese, die, hierdurch bedingt, im Süßwasserbereich bis auf 100 Ohmmeter fallende Widerstände aufweisen. Die größte Mächtigkeit süßwasserführender Sande findet sich im Bereich der eingezeichneten Störungen: Der Main konnte in früheren Zeiten innerhalb der Verwerfungszone verhältnismäßig leicht eine tiefere Rinne auswaschen, die er später mit Sanden und Kiesen wieder aufgefüllt hat. Ein durch Verwerfungen ziemlich ungestörtes Gebiet wurde in der Gemarkung Sulzfeld durch die geoelektrische Vermessung festgestellt. Die Existenz eines Störungssystems an der Basis der Maintalsande steht in einem merkwürdigen Kontrast zur ruhigen Lagerung der Triasplatte in der Umgebung, der nicht einfach zu deuten ist. Vielleicht handelt es sich garnicht um echte Verwerfungen, sondern nur um durch Lösungsvorgänge erweiterte Klüfte, auf denen dann das Salzwasser aufdringt.

Gravitatives Schichtabsinken an den Maintalhängen

Die durch das Mainwasser in die Wege geleiteten Lösungsvorgänge von Salzen im Mittleren Muschelkalk wirken sich u. U. bis an die Oberkante der Talhänge aus. Man beobachtet nämlich ein ganz auffälliges und allgemein verbreitetes Einfallen der Schichten an den Rändern des Maintales in Richtung auf dieses, besonders gut zu studieren an den Quadern des Quaderkalks, der an den höchsten Stellen der Talhänge ausstreicht. Das Nachsacken von Gesteinsmaterial in die durch Auslaugung geschaffenen Hohlräume bringt alle am Talhang darüber ausstreichenden Schichten aus der stabilen Lage. Bei besonders ausgeprägtem Schichteinfallen bewegen sich die Quader des

Quaderkalks turbulent hangabwärts. Bei geringerem Gefälle bietet sich das Bild typischer antithetischer Schollenkipfung.

Wir datieren den Beginn solcher Quaderkipfungen, als der Main schon im Altpleistozän seinen heutigen Lauf annähernd erreicht hatte, womit die Hänge steil genug waren und die Auslaugungsvorgänge im größeren Stil stattfanden.

Auch in diesem Falle darf man die Rolle von Ursache und Wirkung nicht vertauschen. Hat man zunächst im Gelände festgestellt, daß die Schichten in Richtung auf den Main zu einfallen, so ist man leicht geneigt, den Mainlauf so zu deuten, als habe er seinen Weg durch die vorgezeichnete Mulde genommen. Das Umgekehrte ist der Fall: Eine Depression entstand erst, als die Auslaugungsvorgänge Hohlräume schufen, die die gravitative Abwärtsbewegung einleiteten und das heutige Bild einer Depression um den Main erzeugten.

L i t e r a t u r

BARTZ, J.: Die pliozän-diluviale Entwicklung des Mainlaufs. Z. deutsch-geol. Ges. **89**, Berlin 1937

HIRSCH, L.: Diluviale Tektonik im Maintal bei Würzburg. — Oberrh. geol. Abh. **11**, Karlsruhe 1940

KIRCHNER, A.: Die saxonische Tektonik Unterfrankens und ihre Einwirkung auf die Morphologie und Flußgeschichte des Mains. — Abh. Geol. Landesuntersuchung am Bayer. Oberbergamt **12**, München 1934

RUTTE, E.: Einführung in die Geologie von Unterfranken. — Würzburg 1957

RUTTE, E.: Die Fundstelle altpleistozäner Säugetiere von Randersacker bei Würzburg. — Geol. Jb. Bd. **73**, S. 737—754, Hannover 1958

SCHUSTER, M.: Aufbau und Geschichte der Landschaft um den mittleren Main (Maindreieck). — Veröff. Ges. Bayer. Landeskd., München 2, Nürnberg 1925, L. Spindler

SCHUSTER, M.: Geologische Studien im Maindreieck. — Jb. R.-Amt für Bodenforsch., **63**, Berlin 1942

TRUSHEIM, F.: Zur Morphologie und Flußgeschichte des Mains im Tertiär und Diluvium. — Z. deutsch. geol. Ges. **87**, 1935

WAGNER, G.: Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des oberen Hauptmuschelkalks und der unteren Lettenkohle in Franken. — Geol. und Paläontol. Abh. **16**, N. F. **12**, S. 273—452, 1913

WURM, A.: Über die erdgeschichtliche Entwicklung Unterfrankens. — Würzburg 1935

WURM, A.: Beiträge zur Flußgeschichte des Mains und zur diluvialen Tektonik des Maingebietes. — Geol. Bav. **25**, 1955

Naturwissenschaftliche Nachrichten aus Unterfranken

Personalia

In der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Würzburg wurde Prof. Dr. W. SIMONIS, Botanisches Institut, zum Dekan gewählt.

Prof. Dr. H. BURGEFF erhielt die Würde eines Dr. rer. nat. h. c. der Universität Heidelberg.

Prof. Dr. A. WURM, Geologisch-Paläontologisches Institut, beging seinen 75. Geburtstag.

Oberreg.-Baurat H. MAYER, Naturschutzbeauftragter der Regierung von Unterfranken, wurde mit dem Bundesverdienstkreuz 1. Klasse ausgezeichnet. — Er beging seinen 75. Geburtstag.

Prof. Dr. A. DIETZEL, MAX-PLANCK-Institut für Silikatforschung, beging seinen 60. Geburtstag. Am Festkolloquium nahm u. a. Prof. Dr. O. HAHN teil.

Prof. Dr. J. BÜDEL, Geographisches Institut, wurde zum Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher LEOPOLDINA in Halle gewählt. — Er wurde Ehrenmitglied der Kgl. Norwegischen Geographischen Gesellschaft. — Er erhielt die RÜPPEL-Medaille des Vereins für Geographie und Statistik in Frankfurt a. M.

Prof. Dr. K. GÖSSWALD und Privatdozent Dr. W. KLOFT, Institut für Angewandte Zoologie, wurden von der Akademie für Zoologie in Agra-Indien zum Mitglied gewählt.

Prof. Dr. G. KNETSCH, Geologisch-Paläontologisches Institut, wurde zum Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher LEOPOLDINA in Halle gewählt. — Er erhielt eine Einladung der Amerikanischen Akademie der Wissenschaften zu einer Vortragsreise durch die USA.

Priv.-Doz. Dr. KOHAUT wurde zum apl. Prof. der Physik, insbes. der technischen Physik ernannt.

Priv.-Doz. Dr. STROHMEIER wurde zum apl. Prof. der Physikalischen Chemie ernannt.

Frl. Dr. EHRENBERG erhielt die Venia legendi für Botanik. Sie wurde zur Priv.-Dozentin für Botanik ernannt.

Geologie und Paläontologie

In der Lößgrube Pflaumheim, Lkrs. Aschaffenburg, wurde von Herrn Rektor J. MICHELBACH, Obernburg, ein relativ winziger, vermutlich fötaler Unterkieferast eines Mammuts gefunden.

In der Dissertation „Lithologische Untersuchungen im unterfränkischen Wellenkalk“ befaßt sich Dr. M. HALTENHOF, Würzburg, mit stratigraphischen, ökologischen und geochemischen Fragestellungen insbesondere des Lengfurter Raumes.

In der Paläontologischen Zeitschrift wurde von Prof. Dr. E. RUTTE eine Untersuchung über die Kieferapparate triassischer Nautiliden, die im Hauptmuschelkalk von Obernbreit größtenteils von Herrn L. WEBER, Herrnbrechtheim, gefunden wurden, veröffentlicht.

Im Gefolge der reichlichen Regenfälle im Frühjahr 1961 kam es auf dem Hauptmuschelkalk zwischen Ochsenfurt und Tüchelhausen zu mehreren größeren Rutschungen von Haldenschüttungen. (RUTTE)

Gewässerkunde

Am 9. und 10. Mai 1961 fand in Würzburg die Tagung der Fachgruppe Wasserchemie in der Vereinigung Deutscher Chemiker in Würzburg statt, bei der hochaktuelle Fragen der Gewässerreinigung, wie beispielsweise Verunreinigung durch Öl und Detergentien, behandelt wurden.

Im August 1961 trat im Kahler See Freigericht-Nord eine mehrtägige, äußerst starke Algenblüte auf, die alle Planktonorganismen, vor allem *Ceratium hirundinella*, umfaßte, die in ihrer Folgeerscheinung (Faulung der Algenmassen) einen Badebetrieb über mehrere Tage unmöglich machte. Die Algenblüte steht mit hoher Wahrscheinlichkeit im Zusammenhang mit einer Abwassereinleitung und mit der äußerst starken Frequentierung als Badesee bei ungenügender Frischwasserzuführung.

Von Ende März bis Ende November 1961 traten im Raum Unterfranken wiederum acht Fischsterben auf, die zum größten Teil auf Ableitung von Abwasser zurückzuführen waren. (SCHUA)

Mineralogie

Dr. M. OKRUSCH, Mineralogisches Institut, promovierte mit der Dissertation „Bestandsaufnahme und Deutung dioritischer Gesteine im südlichen Vorspessart — ein Beitrag zum Dioritproblem“. (RUTTE)

VEREINSNACHRICHTEN FÜR DAS JAHR 1961

1. Mitgliederbewegung

Stand 1. 1. 1961: 200 Mitglieder

Stand 1. 1. 1962: 228 Mitglieder

Neueintritte 48 — Abgänge 20

2. Veranstaltungen

a) Vorträge

17. 1. 1961 Dr. Dr. F. RUPPERT, Würzburg
„Eindrücke aus dem heutigen Bulgarien“.
(Anschließend Jahresmitgliederversammlung)
27. 1. 1961 Prof. Dr. H. BURGEFF, Würzburg
„Als Biologe in den Pyrenäen“.
24. 2. 1961 JOSEF WEISS, Würzburg
„Die Würzburger Lügensteine“.
3. 3. 1961 Priv.-Dozent Dr. W. KLOFT, Würzburg
„Die Geburt bei den Säugetieren“.
14. 4. 1961 Herr H. DREYER, Neustadt/Aisch
„Ein Libellensommer an fränkischen Weihern“.
28. 4. 1961 Farbfilme der BAYER-Leverkusen
a) Fleischfresser unter den Pflanzen
b) Der Mensch sät
c) Zimmerleute des Waldes
12. 5. 1961 Prof. Dr. K. GÖSSWALD, Würzburg
„Termiten — Als Zoologe in Indien“.
2. 6. 1961 Prof. Dr. S. MATTHES, Würzburg
„Mineralkristalle und ihre synthetischen Nachbildungen“.
23. 6. 1961 Prof. Dr. H. MENSCHING, Würzburg
„Die Rhön“.
7. 7. 1961 Dr. CHR. PESCHECK, Würzburg
„Zur Urgeschichte Frankens“.
21. 7. 1961 Dr. R. WEISE, Würzburg
„Was kann uns jetzt die Wetterkarte sagen?“
22. 9. 1961 Herr P. MATHEIS, Würzburg
„Unsere heimischen Pilze“.
13. 10. 1961 Fischereirat Dipl.-Ing. V. BUTSCHECK, Würzburg
„Die Fischerei im Main — Probleme und Aufgaben“.
27. 10. 1961 Dr. H. BREIDER, Würzburg-Veitshöchheim
„Weine in der Weinlandschaft Frankens“.

10. 11. 1961 Dr. G. SCHNEIDER, Würzburg
„Flugorientierung der Insekten“.
24. 11. 1961 Prof. Dr. A. DIETZEL, Würzburg
„Glas und Keramik einst und jetzt“.

b) Exkursionen

19. 3. 1961 Regierungsrat Dr. SCHUA, Würzburg
Zu Einrichtungen der Abwasserreinigung und -beseitigung. (Thüngen, Arnstein, Schweinfurt, Volkach, Ochsenfurt.)

1. Demonstration an der Einmündungsstrecke des Dürrbaches in den Main. Darstellung der Schadenszone des Dürrbaches — Güteklasse IV — durch das Vorhandensein einer stärkeren Verölung, durch starke Faulschlamm- und Faulgasbildung, durch das Auftreten des Abwasserpilzes *Sphaerotilus* und von Blaualgen an der Mischzone Dürrbachwasser und Mainwasser.

Demonstration des Unterschiedes zwischen dem Dürrbachwasser und dem Mainwasser. Besprechung der Gefährdung des alten Floßhafens (Buhnenfeld), in dem durch den Abwassersperrriegel des Dürrbaches bei entsprechender Windrichtung Fischsterben, hervorgerufen durch Sauerstoffzehrung und dadurch bedingte Sauerstoffnot, auftreten. Die Maßnahmen zur Behebung des schädigenden Umstandes, wie Durchbruch des oberhalb liegenden Querleitwerkes zur Schaffung eines freien Wasserdurchzugs, wurden aufgezeigt.

2. Thüngen. Besichtigung der Zentralkläranlage — Oxydationsgraben. Es handelt sich dabei um eine Abwasserreinigungsanlage für kleinere Gemeinden, wobei allerdings, wie im Falle Thüngen, auch industrielle Abwasser, wie Brauereiabwasser, eingeleitet und mitgereinigt werden kann. Bei dem Oxydationsgraben handelt es sich im wesentlichen um die Ansammlung einer großen Menge von aktiven Bakterien und anderen Mikroben, in die in geringem Maße dann laufend Abwasser eingeleitet wird, das zur Ergänzung der aus der Nährlösung verbrauchten Nährstoffe für diese Mikroben dient. Dabei wird gleichzeitig das Abwasser vollständig abgebaut.

3. Arnstein. Demonstration der starken Verpilzung eines Vorfluters, in den neben häuslichem Abwasser auch das stark belastende Abwasser einer Molkerei eingeleitet wird. Hinweis, daß die Hauptschädigungen für diese Abwasserart nicht an der Einleitungsstelle oder kurzen Strecke unterhalb derselben zu beobachten sind, sondern in der Regel erst nach einer gewissen Fließstrecke, besonders dann, wenn im Vorfluter ein Stau angelegt ist. In dieser Stauzone kommt es dann zu der unerwünschten Faulschlamm- und Faulgasbildung mit allen schädlichen Nebenerscheinungen (Sauerstoffzehrung u. a.). Diese Verhältnisse sind an der Werrn unterhalb Arnstein vorhanden.

4. Schweinfurt. Besichtigung des modernen Klärwerkes der Stadt mit Einführung durch den Leiter des Klärwerkes, Herrn Oberinspektor RINK. Die Zentralkläranlage der Stadt Schweinfurt ist eine der wenigen modernsten Anlagen der Bundesrepublik und deshalb be-

sonders interessant, weil in Schweinfurt ein höherer Anteil von industriellem Abwasser in diesem Klärwerk mit gereinigt wird. Die einzelnen Einrichtungen des Klärwerkes, wie Grob- und Feinrechen, Entölungsanlage, Vorbelüftungsanlage zur Steigerung der Reinigungswirkung, Absetzbecken, Pumpenanlage und Faultürme wurden besichtigt. Bei dem Klärwerk in Schweinfurt handelt es sich z. Z. jedoch nur um eine Anlage zur mechanischen Reinigung des Abwassers.

5. Bei der Weiterfahrt nach dem Mittagessen wurde auf die Schwierigkeiten der Abwasserreinigung aus Gochsheim und der umliegenden Gemeinden und auf die Gefährdung des Naturschutzgebietes Ellmussee hingewiesen.

6. Besichtigung des mechanischen Klärwerkes in Kitzingen—Etwashausen. Dieses Klärwerk unterscheidet sich vom Schweinfurter Klärwerk nicht nur hinsichtlich seiner Größe, sondern auch dadurch, daß es kein Rundbecken, sondern ein Längsbecken besitzt und die Faulung des Schlammes nicht in beheizten Faultürmen, sondern in einem erdummantelten offenen Faulturm erfolgt. Die starke Schwimmedeckenbildung wurde demonstriert, ebenso die Beschaffenheit des frischen und getrockneten Faulschlammes aus dem Faulturm.

7. Bei der Weiterfahrt Erläuterung der Fernwasserversorgung Franken bei Marktsteft, die z. Z. rund 120 Gemeinden Mittel- und Unterfrankens mit Wasser versorgt. Die Brunnen dieser Großversorgungsanlagen liegen im Vorgelände des Mains und hatten bisher Hangwasser geliefert. Bei verstärkter Inanspruchnahme der Wasserversorgungsanlage wird sich nicht vermeiden lassen, daß auch aus dem Main uferfiltriertes Wasser in die Versorgung gelangt. Auf die dann bestehende Gefährdung der Fernwasserversorgung durch die Abwasserbelastung des Mains wurde hingewiesen.

8. Besichtigung der Oxydationsanlage zur Reinigung des Abwassers aus dem Milchdosenwerk Glücksklee in Marktbreit. Dem System nach handelt es sich hierbei wiederum um eine ähnliche Anlage wie in Thüngen. In eine große Masse herangezüchteter Abwasserreinigungsmikroben wird laufend das Abwasser zur Auffrischung und Nahrungsanreicherung der Nährlösung zugeleitet, unter starker Einleitung von Luft. Der mit der Luft eingetretene Sauerstoff wird von den Mikroben zum Leben benötigt.

Anschließend Führung durch das Dosenmilchwerk.

9. Als Abschluß der Exkursion kurze Erläuterung der Abwasserbeseitigung und Reinigungsanlagen der Zuckerfabrik Ochsenfurt. Die großen Schlammteiche wurden vom Autobus aus besichtigt. Die Rückgewinnung eines hochwertigen Kalkdüngers aus dem Abwasserschlamme der Zuckerfabrik wurde gesondert erläutert und auf das Gebäude dieser Abteilung hingewiesen.

(SCHUA)

7. 5. 1961 Herr SCHNABEL, Versbach

Ornithologische Exkursion zu den Fischteichen bei Gerolzhofen.

Windiges, naßkaltes Wetter und leichter Wellengang erschwerten die Beobachtung. Trotzdem war die Ausbeute befriedigend. Bemerk-

kenswert: 3 Rohrweihen (1 ad. ♂, 1 ad. ♀, 1 juv. ♀); 2 Haubentaucher, 1 Baumfalke, 2 Trauerseeschwalben im Sommerkleid, 3 Löffelenten ♂♂, ca. 10 Kampfläufer, einfallend auf gemähtes Schilf; neben mehreren Krick- und Knäkenten eine Pfeifente ♂, 2 Tafelenten ♂♂, eine Moorente ♂; ein Stockentengelege mit 11 Eiern, ein Zwergtauchernest mit vier Eiern. (SCHNABEL)

13. 5. 1961 Oberlandwirtschaftsrat Dr. KAUFHOLD, Veitshöchheim
Besichtigung der Gartenbau- und Obstverwertungsbetriebe der Bayer. Landesanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Veitshöchheim.
11. 6. 1961 Prof. Dr. H. ZEIDLER, Würzburg
Pflanzenökologische Exkursion in die Umgebung von Würzburg.
25. 6. 1961 Prof. Dr. E. RUTTE, Würzburg
Geologische Exkursion ins Tauber- und Maintal. (Lauda — Wertheim — Homburg).
Junge Talaufschüttung in Grünsfeldhausen — Buntsandstein in Lauda — Morphologie bei Werbach — Geologie von Wertheim — Hochgelegene Mainsande bei Kreuzwertheim und Flußgeschichte — Kalktuff von Homburg a. M.
17. 9. 1961 Oberbaurat H. MAYER, Würzburg
Exkursion in die Rhön.
24. 9. 1961 Herr P. MATHEIS, Würzburg
Pilzexkursion in den Guttenberger Wald.
15. 10. 1961 Oberlandwirtschaftsrat Dr. KAUFHOLD, Veitshöchheim
Weinkundliche Exkursion zur Mainschleife bei Volkach und zum Steigerwald.
12. 11. 1961 Fischereirat Dipl.-Ing. V. BUTSCHK, Würzburg
Exkursion zum Buhnenteich bei Randersacker.

c) Besichtigungen und sonstige Veranstaltungen

22. 7. 1961 Prof. Dr. W. SIMONIS, Würzburg
Besichtigung des Botanischen Instituts und des Botanischen Gartens der Universität Würzburg.
3. 12. 1961 Fischereirat Dipl.-Ing. V. BUTSCHK, Würzburg
Besichtigung eines Karpfenzuchtbetriebes in Tretzendorf bei Eltmann (mit anschließendem Karpfenessen).

d) Veranstaltungen der Abteilung für Aquaristik

11. 1. 1961 Ausspracheabend
25. 1. 1961 Lichtbildervortrag: „Der Salzgehalt im Aquarienwasser“
8. 2. 1961 Ausspracheabend
22. 2. 1961 Lichtbildervortrag: „Salmler und Verwandte“
8. 3. 1961 Ausspracheabend
22. 3. 1961 Lichtbildervortrag: „Helgoland 1959“
5. 4. 1961 Ausspracheabend

19. 4. 1961 Lichtbildervortrag: „Labyrinth und Kugelfische“
3. 5. 1961 Lichtbilder- und Filmvortrag: „Erlauchtes aus meinen Aquarien und Terrarien“ von R. WASNER, Nürnberg
13. 5. 1961 Ausspracheabend
31. 5. 1961 Lichtbildervortrag: „Keukenhof Holland, Aquarium Monaco, Frankfurter Zoo“
14. 6. 1961 Ausspracheabend
28. 6. 1961 Lichtbildervortrag: „Erlebnisse eines Naturfreundes in Wisconsin — USA“
12. 7. 1961 Vortrag „Aus der Praxis — Für die Praxis“ vom Aquarienmeister des Zoologischen Gartens Wuppertal, Herrn G. SCHMIDT
6. 9. 1961 Ausspracheabend
10. 9. 1961 Bezirkskongreß „50 Jahre VDA“ mit ganztägigem Programm für die Aquarienvereine Nordbayerns (Bezirk 11) im Kolpinghaus Würzburg.
Festansprache des Bez.-Vors. Herrn Rolf WASNER, Nürnberg
Farbtonfilm „Das Leben der Störche“
Fachvortrag „Biologische Grundlagen und Probleme des Aquariums“ von Herrn FRICKHINGER, München-Planegg
Lichtbildervortrag „Erlebnisse und Beobachtungen an neuen Bewohnern meiner Süß- und Seewasser-Aquarien“ von Herrn Peter CHLUPATY, Heros-Nürnberg.
Für die fachlich nicht interessierten Angehörigen der auswärtigen Teilnehmer wurde ein „2. Programm“ mit Stadtrundfahrt, Residenzbesichtigung und Festungsbesuch durchgeführt.
(Die Organisation des Bezirkskongresses hatte die Abteilung für Aquaristik übernommen.)
27. 9. 1961 Ausspracheabend
11. 10. 1961 Lichtbildervortrag: „Neues aus der Wilhelma“
25. 10. 1961 Ausspracheabend
8. 11. 1961 Ausspracheabend
29. 11. 1961 Lichtbildervortrag: „Aus der Heimat unserer Pfleglinge - Paraguay“
13. 12. 1961 Ausspracheabend (HOLZMANN)

3. Kassenbericht für 1961

Vereins-Kapital-Vermögen 31. 12. 1960: 28 881,87 DM

Einnahmen:

Beiträge aus Vorjahren	48,50 DM	
Beiträge für 1961	1172,50 DM	
Beiträge für 1962	62,— DM	
		1 283,— DM
Vorträge		805,40 DM
Exkursionen		708,50 DM
Druckschriften		13,60 DM

Zinsen 1960	550,— DM	
Zinsen 1961	1100,90 DM	
		1 650,90 DM
Zuschuß Stadt Würzburg	300,— DM	
Zuschuß Bezirk Unterfranken	1000,— DM	
Zuschuß Kultusministerium	500,— DM	
		1 800,— DM
Sonstiges (Postscheckauflösung)		7,— DM
		<u>6 268,40 DM</u>

A u s g a b e n :

Vorträge		2 391,27 DM
Exkursionen		891,29 DM
NWV-Veröffentlichung		2 455,45 DM
Zeitschriften		107,30 DM
Porto, Telefon, Schreibartikel usw.		475,67 DM
Vereinsregisterkosten und Vereinsbeiträge		53,70 DM
Bauspesen		26,79 DM
Sonstiges		37,34 DM
		<u>6 438,91 DM</u>

Vereins-Kapital-Vermögen 31. 12. 1961: 28 742,91 DM

(Dr. HEIDRICH, Kassier)

4. Jahresmitgliederversammlung am 12. 1. 1962

- I. Eröffnung durch den 1. Vorsitzenden, Herrn Prof. Dr. RUTTE.
Die Mitglieder wurden im Januar 1962 durch schriftliche Einladung rechtzeitig zu dieser Jahresmitgliederversammlung verständigt.
- II. Bekanntgabe des Mitgliederstandes.
Es wurde der in diesem Jahre verstorbenen Mitglieder gedacht:
Dr. FRANZ AMANDUS ALBERT,
Herr MARTIN SCHWAPPACH,
Oberforstdirektor Dr. HANS WEBER.
- III. Es erfolgte Tätigkeitsbericht über die erfolgten 16 Vorträge und 12 Exkursionen, sowie der vogelkundlichen Spaziergänge und der Zusammenkünfte der Aquarienabteilung. Im Jahre 1961 wurde das erste Heft der „Abhandlungen des NWV“ in neuerer und größerer Aufmachung herausgebracht. Dieses Heft wurde an sämtliche Mitglieder des NWV kostenlos verschickt. Der Rest der Auflage wurde der Universitätsbibliothek Würzburg zum Zwecke des wissenschaftlichen Tauschverkehrs übergeben. Es wurde den Mitgliedern die Möglichkeit zur Einsichtnahme der Bücher der UB bekanntgegeben.
- VI. Es folgte Bericht des Schriftleiters, Herrn LEICHT über die Tätigkeit im Jahre 1961 und die Vorschau auf das Jahr 1962.
- V. Kassenbericht: Der Kassier des 1. Halbjahres 1961 — Frau RÖSCHER, verzog nach München. An ihre Stelle trat Herr Dr. HEIDRICH.

Herr RÖMMELT und Herr DÖMLING prüften den Kassenstand und entlasteten den Kassier.

VI. Nach dem Dank durch Herrn Prof. Dr. RUTTE an die bisherige Vorstandschafft trat diese zurück und wurde entlastet.

VII. In der Interregnumszeit bis zur Wahl der neuen Vorstandschafft übernahm Herr Dipl.-Ing. WEIDNER das Wort.

VIII. Herr Dipl.-Ing. WEIDNER brachte den Vorschlag für die neue Vorstandschafft:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Vorsitzender: | Prof. Dr. ERWIN RUTTE, |
| 2. Vorsitzender: | Herr WALTER LEICHT, |
| Leiter der Geschäftsstelle | Dr. Dr. ALFRED RUPPERT |
| Schriftführer: | Frau LISELOTTE WEIDNER |
| Kassier: | Herr Dr. GERHARD HEIDRICH |
| Bibliothekar: | Herr Dipl.-Bibl. GERHARD HANUSCH. |

Die Beiräte werden in der bisherigen Aufstellung vorgeschlagen.

Die gewählten Vorstandsmitglieder nahmen die Wahl an. Durch Handabstimmung wurde diese Wahl einstimmig angenommen.

IX. Anträge und Wünsche der Mitglieder: keine.

X. Der wiedergewählte 1. Vorsitzende, Herr Prof. Dr. RUTTE brachte eine Vorschau auf die geplanten Vorträge und Excursionen. Er stattete auch besonderen Dank ab an den Hausherrn des Hörsaales, Herrn Prof. Dr. BÜDEL, Herrn GLASER für das Projizieren und der Sekretärin des Geographischen Institutes Frl. DEHM.

(Prof. Dr. E. RUTTE)

1. Vorsitzender des NWV

5. Neuzugänge an Mitgliedern

Aust Horst	cand. geol.	Pleichertorstraße 34
Baumann Wilhelm	Drogist	Leistenstraße 9
Brenter Heinrich	Werkzeugmacher	Erthalstraße 15b
Dietzel Prof. Dr. Adolf	Chemiker	Wörthstraße 22
Ehrenberg Dr. Maria	Priv.-Dozentin	Bohlleitenweg 31
Förtsch Susanne	Studentin	Grombühlstraße 10
Glaser Ulrich	Student	Klinikgasse, Geogr. Inst.
Gurtler Josef	Schriftsetzer	Konradstraße 5
Haaf Eugenie	Studienrätin	Peterstraße 8
Häcker Ludwig	Ingenieur	Versbacher Landstraße 19
Haltenhof Dr. Martin	Dipl.-Geol.	Gerberstraße 3
Hanusch Gerhard	Dipl.-Bibliothekar	Zinklesweg 1
Herold Dr. Alfred	Geograph	Franz-Ludwig-Straße 6
Herzog Dr. Otto	Chefarzt	Marktheidenfeld
Heydweiller Irmgard		Sanderglaxisstraße 5
Holzner H. O.	Verleger	Neubaustraße 22
Institut für Angewandte Zoologie		Röntgenring 10
Kandeler Dr. Riklef	Priv.-Dozent	Mittl. Dallenbergweg 64
Klein Resl	Hausfrau	Mozart-Straße 10

Kloft Dr. Werner Krause Otto	Priv.-Dozent Rechts- und Schadensbüro- leiter	Veitshöchheim, Hofstattstr. 6 Platenstraße 8 Kitzingen, Winterleitenweg 10
Krauss Franz Heinz	Bau-Ingenieur	Sanderstraße 5 Händel-Straße 6 Veitshöchheim, Leichtackerweg 1 Veitshöchheim, Günterslebener Straße 16a Valentin-Becker-Straße 8 Umlandstraße 13 Aschaffenburg, Bessenbachweg 85
Kuhlwein Helmut Matthes Prof. Dr. Siegfried Mehrens Eike	Friseurmeister Universitätsprofessor	Franziskanergasse 8 Waldbüttelbrunn 47 Sanderglaxisstraße 1 Mittl. Dallenbergweg 64 Höchberg, Winterleitenweg Wörthstraße 21c Waldbüttelbrunn, Neubaustraße 6 Scherenbergstraße 5 Friedrich-Ebert-Ring 16 Friedenstraße 45 Rothschiebengasse 5 Pleichertorstraße 34 Seelbergstraße 4 Luitpoldstraße 7 Röntgenring 10
Muselmann Rudolf	Gartenarchitekt	
Ohrlein Dr. med. Pommerening Fritz Repp Anton	Direktor Studienrat	
Röll Gerhard Seubert Bernhard Seuffert Dr. Othmar Simonis Prof. Dr. Wilhelm Schmidt Klaus Schollmayer Hans Teuber Emil	Schüler Landwirt Geograph Universitätsprofessor cand. min. Reg.-Bau-Insp. Maler	
Utzschneider Irmgard Volk Prof. Dr. O. H. Weise Dr. Rudolf Werner Karlheinz Wilczewski H.-Norbert Wirthmann Dr. Alfred Zenker Sigrid Zoologisches Institut	Hausfrau Universitätsprofessor Meteorologe Student Student Geograph	

Naturwissenschaftlicher Verein Würzburg e. V.

1. Ordentliche Mitglieder zahlen als Beitrag für ein Jahr 7,— DM; Mitglieder ohne eigenes Einkommen sowie Schüler und Studenten 3,50 DM; korporative Mitglieder (Firmen, Institute) 10,— DM.
 2. Gebührenfreie Überweisung der Mitgliedsbeiträge in den ersten drei Monaten des Jahres erbeten auf Postscheckkonto 8053 Nürnberg; oder durch Einzahlung an den Kassier bei einer der Veranstaltungen in den ersten drei Monaten des Jahres.
 3. Zuwendungen an den NWV können laut Entschluß des Finanzamtes Würzburg vom 10. 4. 1962 nach S 1291—80 die Anerkennung der Gemeinnützigkeit finden.
 4. Die Zeitschrift erscheint in zwangloser Folge. Im Jahr bilden ein oder zwei Hefte einen Band. Die Beiträge der Autoren werden nicht honoriert. Die Mitglieder erhalten die Zeitschrift gratis; Nichtmitglieder für 7,— DM.
 5. Diese Abhandlungen wurden gedruckt mit Unterstützung des Bezirks Unterfranken, des Bayerischen Ministeriums für Unterricht und Kultus und der Stadt Würzburg.
 6. Den Tauschverkehr der Zeitschrift hat die Universitätsbibliothek Würzburg übernommen. Den Ordentlichen Mitgliedern des NWV steht die Benutzung der Universitätsbibliothek offen.
-

Veröffentlichungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg e. V.

1. ROSENBERGER, W.: Die Vogelwelt der Würzburger Parkanlagen. — 1956 — 1,50 DM
2. RUTTE, E.: Einführung in die Geologie von Unterfranken. — 168 S., Würzburg 1957 — Mitglieder 5,80 DM, Nichtmitglieder 8,70 DM
3. Fränkische Natur und Landschaft (mit Beiträgen von AUVERA, RUTTE, SCHNABEL). — Würzburg 1959 — 1,50 DM
4. HARZ, K.: Ein Beitrag zur Biologie der Schaben. — 1960 — 1,50 DM
5. Abh. Naturwiss. Verein Würzburg, Band 2, Heft 1: mit Beiträgen von KNEITZ, VOSS, HANUSCH, GÖSSWALD, HALBERSTADT, EHRHARDT, KLOFT, KUNKEL, SCHMIDT, SCHULZE, BERWIG, SCHUG, KIRCHNER, RIEDL, STADLER, HÄUSNER, OKRUSCH — 132 S., Würzburg 1961 — 5,— DM

