Mitt.dtsch.malak.Ges./ 37 / 182 - 197 / Frankfurt a.M. 1984

Das bayerische Weinbergschnecken-Projekt (Untersuchungen an Helix pomatia L.)

Mit 4 Abbildungen und 1 Karte

GERHARD FALKNER, München

An der Universität München bearbeite ich seit Juli 1979 einen Forschungsauftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen unter dem Titel "Untersuchungen zum Vorkommen der Weinbergschnecke in Bayern sowie populationsbiologische und ökologische Feldstudien zur Bestandssicherung". Das Projekt, das ich bereits 1981 auf dem "1. Workshop Malakozoologie" durch eine Posterpräsentation vorstellen konnte, wurde - obwohl überwiegend rezent-zoologisch - an das Institut für Paläontologie und historische Geologie vergeben, weil hier bezüglich der fachlichen Voraussetzungen und der Ausstattung mit einschlägigen Hilfsmitteln die besten Bedingungen für eine derartige Untersuchung gegeben waren, vor allem im Hinblick auf die chorologisch-historischen und conchologischen Abschnitte des Projekts.

In den letzten 25 Jahren hat es in zahlreichen europäischen Ländern populationsbiologische Untersuchungen über die Weinbergschnecke gegeben, die aber überwiegend, besonders in Osteuropa, an praktischen Gesichtspunkten wie Erhaltung und Vermehrung der stark besammelten Bestände, Zuchtmöglichkeiten oder produktionsbiologischen Fragestellungen orientiert waren.

Bekanntermaßen wird auch bei uns die Weinbergschnecke in großem Umfang gewerblich gesammelt, wobei das ungefähre jährliche Aufkommen allein in Bayern zwischen 100 und 200 Tonnen liegt, was rund 4 bis 8 Millionen Einzeltieren entspricht. Grundsätzlich dient daher die zunächst auf 4 Jahre veranschlagte bayerische Studie auch der Aufgabe, populationsökologische Daten für einen wirksamen gesetzlichen Schutz unserer größten einheimischen Gehäuseschneckenart zu erarbeiten. Das Hauptgewicht der Arbeiten liegt aber - dankenswerterweise auch seitens des Auftraggebers - auf der Grundlagenforschung.

Für die biologischen und populationsökologischen Aspekte bilden die seit 1971 laufenden Untersuchungen von POLLARD in England, wo die Weinbergschnecke

nicht zu wirtschaftlichen Zwecken gesammelt wird, eine außerordentlich wertvolle Basis (vgl. besonders POLLARD 1975). Da jedoch in dem ausgedehnten Verbreitungsgebiet der Weinbergschnecke ein entsprechend breites populationsökologisches Spektrum zu erwarten ist, fordern die englischen Untersuchungen eine Ergänzung durch vergleichbare Analysen kontinentaler Populationen. Wegen der großen landschaftlichen Vielfalt und der reichen ökologischen Gliederung des Landes darf die Chance solche Untersuchungen gerade in Bayern durchzuführen, als besonders glücklich bezeichnet werden.

Das Forschungsprojekt läßt sich in vier größere Themenkreise gliedern, über deren Fragestellungen und erste Ergebnisse im folgenden berichtet wird.

(1) Aktuelle Verbreitung und Ausbreitungsgeschichte; wirtschaftliche Nutzung in Vergangenheit und Gegenwart; morphologisch-geographische und ökologische Variabilität.

Hierzu gehören die Aufarbeitung und Auswertung von Literatur, archivalischen Unterlagen und musealen Belegen sowie Erkundungsfahrten durch ganz Bayern. Die Erkundungsfahrten, bei denen bisher rund 250 Weinbergschnecken-Vorkommen (in rund 170 10 km-UTM-Rastereinheiten) erfaßt wurden, können auch ein Bild vom Zustand und der Gefährdung der Biotope vermitteln. Ferner ist zur Ergänzung des Fundpunkte-Netzes eine Umfrage bei kartierenden Geologen im Gange.

Zur neueren Geschichte des Sammelwesens werden u. a. die mit dem Sammeljahr 1956 beginnenden Akten des Umweltministeriums ausgewertet sowie ein Konvolut über Schnecken"zucht" und allgemeine Naturschutzakten im Bayerischen Hauptstaatsarchiv, die bis 1917 zurückreichen.

Eine Bearbeitung quartärfossiler Funde und von Funden aus archäologischen Ausgrabungen ist in Angriff genommen.

Die natürliche Ausbreitung der Weinbergschnecke dürfte in viel stärkerem Maße als bei anderen Landgastropoden vor allem aktiv erfolgen und nur in äußerst seltenen Ausnahmefällen durch Lufttransport (Vögel) oder fließendes Wasser. Bei der postglazialen Wiederbesiedlung Mitteleuropas ist daher der Mensch als der entscheidende Faktor anzusehen, der, nach einer im Altholozän einsetzenden vereinzelten Rückwanderung der Weinbergschnecke in das interglazial innegehabte Areal, nicht nur mit der im Atlantikum beginnenden Umgestaltung der Natur (neolithischer Ackerbau und Weidewirtschaft) die für diese Art geeigneten offenen und halboffenen Biotope geschaffen hat, sondern sicher auch durch unabsichtliche und absichtliche Verschleppung wesentlich zur Ausbreitung beigetragen hat. Zwei weitere Höhepunkte dieser anthropochoren Ausbreitung waren dann die Römerzeit, während der die Weinbergschnecke in den transalpinen

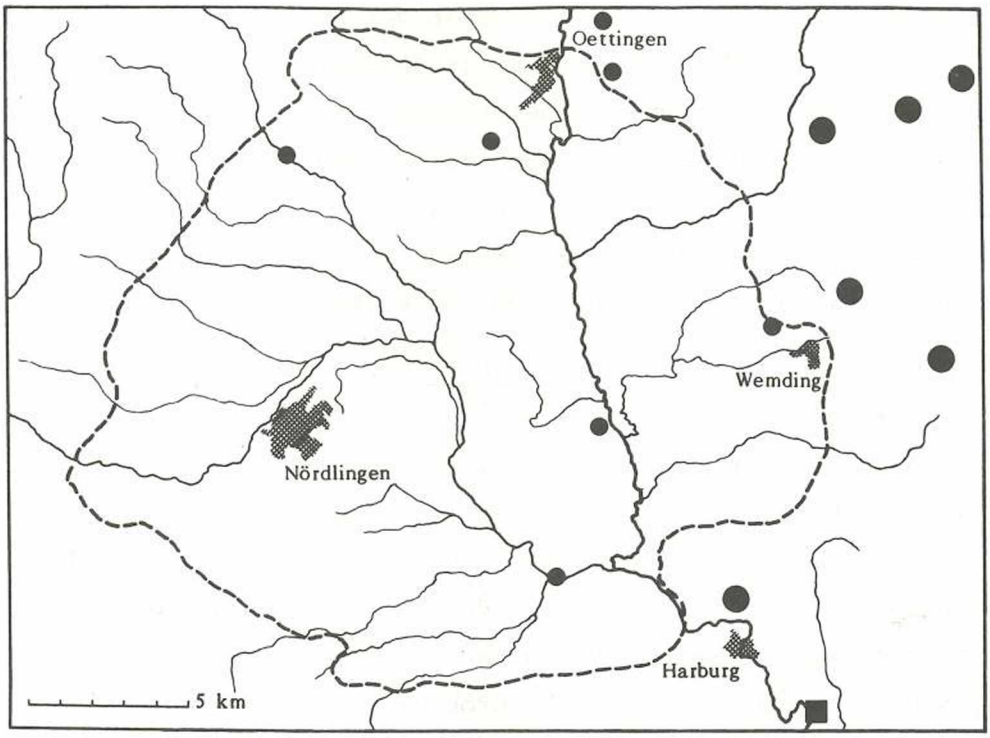
Provinzen und Einflußgebieten zusätzlich zur begehrten Delikatesse wurde, und das Mittelalter, als man einerseits mit neuen Rodungen in bis dahin unwirtliche und geschlossene Waldgebiete vorstieß und anderseits die Weinbergschnecke als bevorzugte Fastenspeise in Kloster- und Pfarrgärten angesiedelt wurde. Auffällig ist in diesem Zusammenhang z. B. die Bindung des Vorkommens an die mittelalterlichen Rodungsinseln im inneren Bayerischen Wald.

Dieses hier grob umrissene Bild einer anthropogen bestimmten postglazialen Ausbreitungsgeschichte ist durchaus noch in der Diskussion. Eine entgegengesetzte Auffassung vertritt z. B. FORCART (1966: 402), der dem Einfluß des Menschen neben der natürlichen Ausbreitung eine nur unbedeutende Rolle zumißt und anscheinend auch eine Überdauerung im mitteleuropäischen Periglazialgebiet für möglich hält. Es bleibt aber festzuhalten, daß die ursprünglich südosteuropäische Weinbergschnecke sicher gegenwärtig das größte Areal in ihrer Geschichte als Art innehat und während der klimatisch wesentlich günstigeren früheren Interglaziale, die anderen noch anspruchsvolleren Arten weite Vorstöße ermöglichten, nicht über das Rheintal im Westen und den Harz im Norden hinausgelangt ist.

Da nach meiner Auffassung Ausbreitung und Ökologie der Weinbergschnecke in Mittel- und Westeuropa in enger Wechselbeziehung mit den menschlichen Eingriffen in die Landschaft und der Ausbeutung als Nahrungstier stehen, sehe ich in den paläontologischen und historischen Nachforschungen die Rekonstruktion eines "Langzeitexperiments", dessen vorsichtige Auswertung wichtige Korrekturfaktoren und eine Art "Sicherheitsrahmen" bei der Interpretation der aktuellen Ergebnisse liefert. Im bisherigen Verlauf der Arbeiten mußten die historischen Gesichtspunkte allerdings gegenüber den ständig drängenden Erfordernissen der Felduntersuchungen (vorläufig) in den Hintergrund treten.

Der Erfassung der morphologisch-geographischen Variabilität dient u. a. das während der Erkundungsfahrten aufgesammelte Material, das conchometrisch und nach Alterszusammensetzung ausgewertet wird, wobei Abhängigkeiten der gefundenen Variabilität von genetisch-historischen Faktoren sowie von Klima und Boden geprüft werden sollen.

Ein eindrucksvolles Beispiel einer weiträumigeren diskontinuierlichen Variabilität bietet das Nördlinger Ries, wo erstmals offenbar genetisch fixierte und ausbreitungsgeschichtlich bedingte morphologische Unterschiede festgestellt wurden: Einer großwüchsigen Jura-Form steht eine kleinwüchsige Form des Ries-Kessels gegenüber (Abbildung 1, Karte 1). Beide Formen finden sich jeweils an ganz unterschiedlichen Standorten, so daß eine Deutung als ökologische Reaktionsformen ziemlich sicher auszuschließen ist.



Karte 1: Verbreitung von zwei morphologischen Varianten der Weinbergschnecke im Nördlinger Ries und seiner Umgebung

- ● Kleine Form des Ries-Kessels
- ● Großwüchsige Jura-Form
- ■ nicht eindeutig zuzuordnende Population

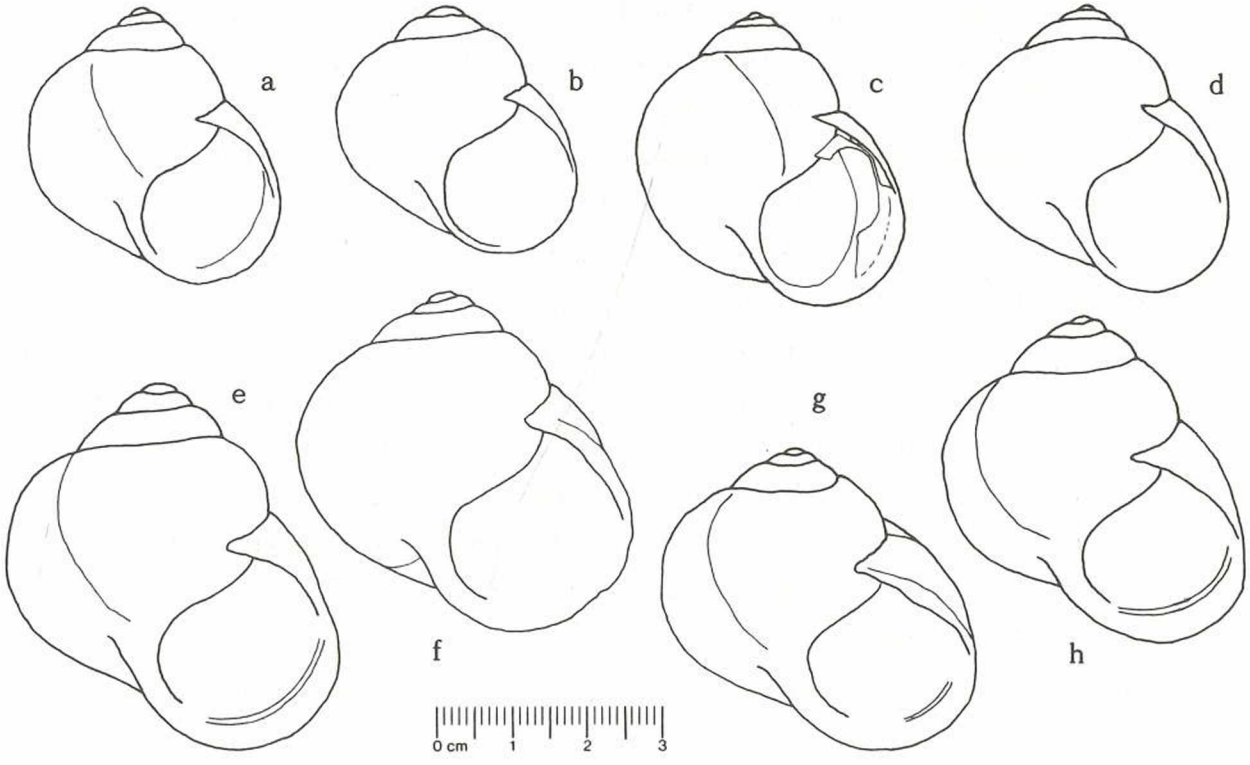


Abbildung 1: Weinbergschnecken aus dem Nördlinger Ries und dem östlich angrenzenden Jura: a-d) Kleine Form des Ries-Kessels, e-h) Großwüchsige Jura-Form

a,b) Klostermühle Maihingen, sw-exp. trockener Steilhang mit lichtem Gebüsch
c,d) Schloß Lierheim, nw-exp. schattig-feuchter Laubwaldhang an der Eger
e,f) Stadtwald Wemding, feuchter Buchenmischwald mit Salweidensaum
g,h) Döckingen, so-exp. Trockenhang (Schafweide), lockere Schlehenhecke

Demgegenüber scheint das Vorkommen von zwei morphologischen Varianten im oberen Leinleitertal bei Burggrub (Fränkische Schweiz), das als besonders klar ausgeprägtes Beispiel angeführt sei, von ökologischen Faktoren bestimmt zu sein: Hier steht eine großwüchsige, dünnschalige charakteristische Waldform mit dunklem Periostrakum einer kleinen, festschaligeren, meist hellfarbigen Form der offenen Hänge und Böschungen des angrenzenden Bachtals gegenüber, wobei sich im Übergangsbereich durchaus vermittelnde Zwischenformen finden.

(2) Mehrjährige Felduntersuchungen an zwei ausgewählten Populationen.

Im ursprünglichen Plan für die Feldarbeiten war die Verfolgung der Fortpflanzungszyklen in mehreren Populationen unter klimatisch möglichst verschiedenen Bedingungen und die vergleichende Bestandserfassung mit Hilfe der LINCOLN-Formel*) auf besammelten und nicht besammelten Flächen vorgesehen. Die Anwendung der theoretisch so überzeugenden LINCOLN-Formel hat sich aber bereits bei den ersten Vorversuchen, offenbar wegen des stark wechselnden Verhaltens der Schnecken, als sehr problematisch erwiesen, weshalb die Feldexperimente schwerpunktmäßig auf zwei besonders geeignete Untersuchungsstellen verlagert wurden. Eine an sich dringend erwünschte dritte geeignete Vergleichspopulation unter alpinen Klimabedingungen konnte - trotz intensiver Suche - im bisherigen Verlauf des Forschungsvorhabens nicht gefunden werden. Dazu ist aber zu bemerken, daß es überhaupt schwierig ist, entsprechende Stellen zu finden, und daß unter allen Weinbergschnecken-Biotopen, die bis jetzt bei den Erkundungsfahrten erfaßt wurden, kein einziger ist, der sich auch nur annähernd in gleicher Weise für experimentelle populationsökologische Untersuchungen eignen würde, wie die beiden ausgewählten Untersuchungsstellen (trotz einer weiter unten zu erwähnenden Einschränkung). Bei diesen Untersuchungen wird vor allem mit Hilfe verschiedener Markierungen und Kontrollen (Zählung, Kartierung) versucht, einen genaueren Einblick in das Populationsgeschehen zu erhalten. Eine wesentliche Grundlage ist dabei die Erkenntnis von POLLARD (POLLARD, COOKE & WELCH 1977), daß die Weinbergschnecken in freier Natur ein erheblich höheres Alter erreichen, als bisher angenommen wurde, und daß die Lebensjahre als erwachsenes Tier (von mir "Fortpflanzungsalter" genannt) an den jährlich ("wie Jahresringe") am Mundsaum abgelagerten blättrigen Schichten abgelesen werden können. Das Verfahren der Altersbestimmung, dessen Fehlerquellen nach POLLARD in der Regel in einer zu geringen Schätzung liegen, versuche ich da-

---

*) Markierung-Wiederfang-Verfahren (marking-recapture method): Populationsgröße ist gleich Zahl der beim 1. Fang markierten Schnecken multipliziert mit der Gesamtzahl beim 2. Fang, geteilt durch die Anzahl der markierten Schnecken im 2. Fang.

durch zu verbessern, daß ich auch im Gelände mit dem Stereo-Mikroskop arbeite und gleichzeitig die Schichten durch leichtes Ausbrechen oder Anschleifen und Befeuchten besser sichtbar mache (für die Schnecke unschädlich). Ferner kann man eingelagerte Schmutzränder und Epiphragmen-Reste als Hilfskriterien verwenden.

Die Farbmarkierungen erfolgen im allgemeinen mit Nagellack; Numerierungen auf der angeschliffenen Gehäuseunterseite oder auch durch Einfeilen. Bei den numerierten Schnecken wird am Spindelumschlag, wo die Mundsaumschichten am deutlichsten zu erkennen sind, die Ablagerung durch einen Lackstrich unterbrochen, um so die Mundsaumbildung in einem bekannten Zeitraum verfolgen zu können. Hinzu kommt die Kennzeichnung von Wachstumsstadien. Auf diese Weise sollen Wachstumsraten und Altersmerkmale möglichst sicher definiert werden, die es dann später erlauben, weiträumig vergleichend den Altersaufbau anderer Populationen "in Momentaufnahme" zu analysieren.

Die intensiven Beobachtungen an den beiden Untersuchungsstellen bieten auch die willkommene Gelegenheit zu zahlreichen weiteren wertvollen biologischen Feststellungen, etwa über Lebensgewohnheiten, Nahrung, Feinde, Parasiten u. a.

a) Weinbergschnecken-Population auf dem Naturdenkmal "Moos-Max" bei Erding.

Das Naturdenkmal besteht aus einer Gruppe von holozänen Quelltuffhügeln mit floristisch bemerkenswerter Kalktrockenrasen-Vegetation und ist ringsum von landwirtschaftlichen Flächen umgeben. Im Umkreis von ca. 1 km finden sich im Altenerdinger Moos, zu dem das Naturdenkmal gehört, keine Weinbergschnecken mehr - da durchaus geeignete Biotope vorhanden wären und auch subrezente Gehäuse auswittern, ein Hinweis auf die extreme Belastung dieser Landschaft durch die Landwirtschaft. Die Weinbergschnecken-Population, die etwa 2 000 Alttiere umfassen dürfte, konzentriert sich in dem deckungsarmen Biotop besonders an der nördlichen Tuffkante. Die Tiere sind überwiegend kleinwüchsig: Der Größte Durchmesser beträgt nach Messung von 100 wahllos herausgegriffenen Gehäusen im Durchschnitt 34.5 mm. Seit Beginn der Arbeiten wurden bis zum Herbst 1982 insgesamt 197 Schnecken individuell numeriert und davon 77 mindestens einmal wiedergefangen. Mit allgemeinen Markierungen wurden in demselben Zeitraum insgesamt 714 Tiere versehen (Zählpunkte, Lochbohrungen, beim Legen "angekleckst" u.s.w.), von denen bei verschiedenen Zählaktionen 278 Tiere mindestens einmal wiedergesehen wurden.

Als besonderer Wiederfang sei eine Schnecke erwähnt, die am 3.10.1979 mit einem Größten Durchmesser von 9.5 mm vor ihrem ersten Winterschlaf markiert wurde und am 6.5.1982 nach Zulage von zwei Umgängen als Jungtier mit nunmehr 29.5 mm Durchmesser wiedergefunden wurde, also am Beginn des 4. Lebens-

jahres noch nicht ausgewachsen war. Ein weiteres Tier aus derselben Markierungsserie ist im Mai 1983, kurz nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf, leider einem gemeinschaftlichen Überfall von Lampyriden-Larven zum Opfer gefallen. Dieses Tier hatte bei der Markierung im Oktober 1979 einen Größten Durchmesser von 11.5 mm und war beim Erwachen aus dem 4. Winterschlaf, am Beginn des 5. Lebensjahres (!), noch immer nicht ausgewachsen (Größter Durchmesser 32.5 mm, bis zum Wachstumsabschluß hätte noch knapp 1/4 Umgang gefehlt). Hiermit sind zwei sichere Belege für die aufgrund der Winterringe erschlossenen Wachstumszeiten gewonnen.

Ein ziemlich altes Tier, das 1979 am Beginn der Arbeiten aus praktischen Erwägungen 170 m von der Fangstelle entfernt ausgesetzt wurde, konnte 1982, jetzt etwa 10 Jahre alt, im Bereich der ursprünglichen Fangstelle, beim Erwachen aus dem Winterschlaf wieder angetroffen werden - ein Beispiel des Heimfindevermögens über eine Distanz, die zu den weitesten bisher festgestellten gehört.

Mehrere Individuen konnten 1980, 1981 und 1982 bei der Eiablage beobachtet werden (Kennzeichnung durch drei verschiedene Markierungen). Auch 1983 wurden Schnecken mit den "Legeklecksen" von 1980 wieder bei der Eiablage angetroffen.

Im Frühjahr 1982 wurden mehrere Tiere gefunden, die den im Frühjahr 1980 angebrachten Farbstrich auf dem Spindelumschlag mit zwei deutlich erkennbaren Schichten überkleidet hatten. In der "Moos-Max"-Population sind Schnecken mit mehr als 6 Mundsaumschichten schon ziemlich selten und solche mit 10 bis 13 Schichten, die also etwa 13 bis 16 Jahre alt sein dürften, stellen vereinzelte Extreme dar (vgl. Abbildung 2b).

Leider kommt es an dieser Untersuchungsstelle immer wieder zu illegalen Übergriffen durch die angrenzenden Landwirte. Durch Befahren des Naturdenkmals, Düngung, Aufbringen von Herbiziden und Unráteinlagerung, gerade im Bereich der größten Populationsdichte, wird das Weinbergschnecken-Vorkommen zwar noch nicht unmittelbar in seiner Existenz bedroht, jedoch die kontinuierliche Beobachtung außerordentlich behindert (abgesehen von der schweren Schädigung des wertvollen Biotops).

b) Weinbergschnecken-Population im Park am Hettstadterhof bei Würzburg.

Am Hettstadterhof leben die überwiegend großwüchsigen Schnecken, ebenfalls völlig isoliert, in einem naturnah verwilderten Park mit altem Baumbestand. Der Durchschnittswert für den Größten Durchmesser beträgt nach Messung von 100 Exemplaren 42.0 mm. Im Vergleich zu anderen untersuchten Populationen sind die Tiere eher raschwüchsig (vgl. Abbildung 2a). Sehr viele Alttiere zeichnen sich hier auffällig durch einen ungewöhnlich starken Mundsaum aus (bis zu 4 mm), der oft im oberen Bereich noch einmal besonders verstärkt und als zahnartige Schwiele etwas eingezogen wird. Diese Merkmale habe ich in so

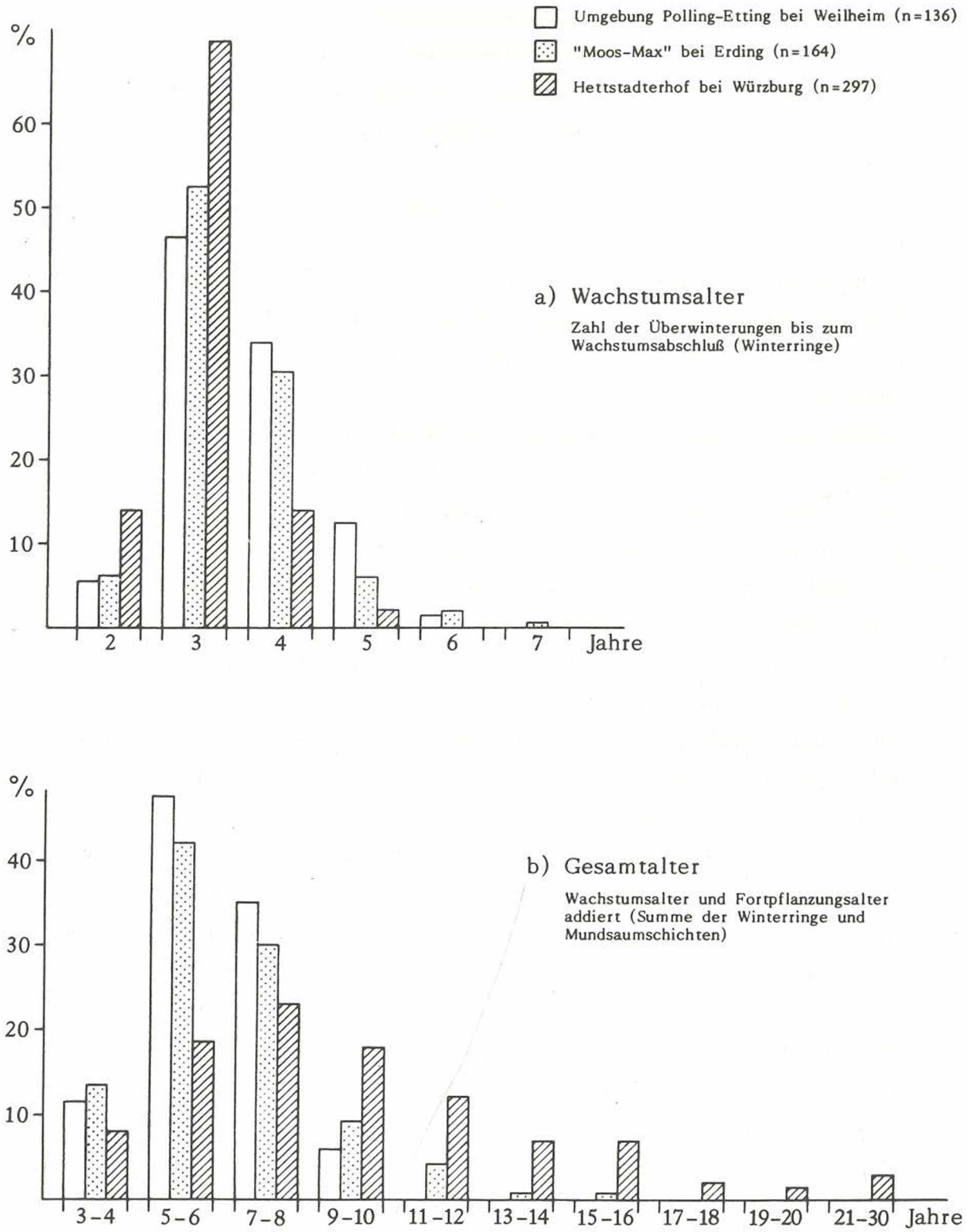


Abbildung 2: Wüchsigkeit und Lebensalter erwachsener Weinbergschnecken aus den beiden Untersuchungspopulationen im Vergleich mit einem regelmäßig besammelten Bestand (Polling-Etting)

ausgeprägter Form bisher in keiner anderen Population wiedergefunden und auch bei der Durchsicht von rezenten Museumsbeständen nichts vergleichbares gesehen. Die Mundsaumbildung erinnert jedoch auffällig an manche Exemplare aus POLLARD's Untersuchungspopulation, und der charakteristisch verdickte Mundsaum findet sich auch verhältnismäßig oft bei fossilen Weinbergschnecken aus interglazialen Ablagerungen, wie sie z. B. NATHAN (1931: 35, Taf. 7, Fig. 8-11) eindrucksvoll beschrieben und abgebildet hat. So gewinnt das Studium dieser außergewöhnlichen Population ein besonderes Interesse, um den Anschluß an die Ergebnisse von POLLARD herzustellen und kann auch neue aktualistische Ansätze für die Interpretation paläontologischer Funde liefern. In Einzelfällen lassen sich am Mundsaum der dicklippigen Individuen bis zu 25 Schichten zählen. Nach den Feststellungen von POLLARD, die sich bei den laufenden Untersuchungen bisher widerspruchsfrei anwenden ließen, haben diese Tiere ein Lebensalter bis zu 30 Jahren! Tiere, die nach diesen Kriterien 10 bis 20 Jahre alt sind, sind in dieser Population keine Seltenheit (vgl. Abbildung 2b). Im Gegensatz zu den "wanderlustigen" Jungadulten zeigen die sehr alten Tiere eine hohe Ortstreue und sehr feste Gewohnheiten.

Nach den ersten Zufallsbeobachtungen über Ortstreue und Heimfindevermögen sowie Abwanderung Jungadulter wurden 1982 und im laufenden Jahr gezielte Versuche unternommen, um Abhängigkeiten im Verhalten der Schnecken vom Lebensalter genauer zu erfassen und insbesondere die "vagile Phase" der Jungadulten statistisch zu belegen und deren Dauer festzustellen.

Bis zum Winterschlaf 1982/83 wurden 200 Exemplare numeriert und 254 mit anderen Markierungen versehen. Die Wiederfangquoten sind bemerkenswert und stellen einen indirekten Beleg für die aus den Winterringen und Mundsaumschichten erschlossene Langlebigkeit dar: Von den ersten 8 im Oktober 1980 während des Winterschlafs markierten Tieren wurden, nachdem eins abgestorben war, die übrigen 7 bis zum Frühjahr 1982 vollzählig wiedergefunden, und von den bis zum Winterschlaf 1981/82 numerierten 90 Schnecken wurden bis zum Winterschlaf 1982/83 80 Tiere wiedergefunden (davon eins abgestorben und ein weiteres "verunglückt"). Bei den ersten Untersuchungen des Jahres 1983 sind noch 3 weitere Exemplare aus dieser Nummernserie aufgetaucht, die 1982 nicht gefunden werden konnten. Unter den Wiederfängen des laufenden Jahres, die bei den vor dem Winterschlaf 1982/83 numerierten Schnecken (nach Abzug von 8 abgestorbenen oder zur Untersuchung entnommenen Tieren) bis jetzt (Mai 1983) 70% ausmachen, befinden sich auch wieder vollzählig die 7 überlebenden Exemplare, die 1980 markiert worden waren.

Während der drei am Hettstadterhof verfolgten Winterschlafperioden konnten noch keine im 1. Winterschlaf gedeckelten Jungtiere gefunden werden. Alle auf-

gefundenen Tiere, von denen 1982 auch einige vor dem Erwachen noch einmal kontrolliert wurden, lagen zwar in "Winterschlafposition" und völliger Apathie halb eingegraben unter der Streu oder unter Moos, hatten das Gehäuse aber nur mit einer glasklaren Schutzhaut verschlossen, die höchstens einen kleinen Kalkfleck aufwies. Vom 2. Winterschlaf an wird dann ein normaler Kalkdeckel ausgebildet, wie dies in anderen Populationen regelmäßig schon während des 1. Winterschlafs der Fall ist.

Am Hettstadterhof lebt in großer Individuendichte eine taxonomisch problematische Aegopinella, die bei der Kalkaufnahme sehr charakteristische Ätzspuren an den Gehäusen der Weinbergschnecken hervorruft und diese damit auch schädigen kann. Als Schneckenräuber kommen neben großen Laufkäfern (Carabus hortensis), die vor allem Jungtiere im 1. Lebensjahr ausfressen, auch Fuchs und Marder infrage.

(3) Ergänzende Untersuchungen zur Altersbestimmung (Laboruntersuchungen).

Zur Absicherung der Feldbefunde über Wachstum, Reife und Lebensalter werden anatomische und conchologische Laboruntersuchungen durchgeführt. Erwägungen über die Dauer des Wachstums ("Wachstumsalter"), den Eintritt der Geschlechtsreife, die Zahl der Reproduktionsperioden ("Fortpflanzungsalter") und die Fertilität der Alttiere spielen auch in der Diskussion um Schutzmaßnahmen und Schonzeitenreglungen für die Weinbergschnecke eine wichtige Rolle.

a) Geschlechtsreife und Wachstumsabschluß.

Bis in die neueste Literatur herrschen hier vielfach noch recht konfuse Vorstellungen. So gibt z. B. TISCHLER (1973: 286-287) an, daß die Schnecken geschlechtsreif würden, wenn sie "etwa 4 cm breit und hoch" sind. "Später wachsen sie mindestens noch auf 5 x 5 cm heran." Dies widerspricht einmal den gesicherten Erkenntnissen über den Zusammenhang von Geschlechtsreife und Wachstumsabschluß bei Heliciden (KÜNKEL 1916: 407, BOETTGER 1953: 469), ist aber auch selbst dann äußerst unwahrscheinlich, wenn der Angabe die Beobachtung der gelegentlichen Kopulation von Jungschnecken mit noch unverfestigtem Zuwachs eben vor der Bildung des erweiterten Mundsaums zugrunde liegen sollte, denn die Zunahme der "Breite" um 1 cm (wie auch immer gemessen!) bedingt mindestens die Zulage von 1/4 Umgang. Eine solche Zunahme entspricht aber immerhin dem mittleren Abschlußwachstum, das heißt dem durchschnittlichen Wachstum normalwüchsiger Schnecken zwischen dem Erwachen aus dem letzten Winterschlaf als Jungtier und der Bildung des erweiterten Mundsaums bis zum Frühsommer.

Da das Gehäusewachstum immer zuerst durch die Bildung von Periostrakum erfolgt, das dann durch innere Kalkanlagerung verstärkt wird, läßt sich der Zu-

sammenhang von Geschlechtsreife und Wachstumsabschluß durch eine weitere von mir wiederholt gemachte Beobachtung belegen: Wenn bei jungadulten Schnecken, die, mit noch unverkalktem Abschlußzuwachs, eben mit den Kopulationen begonnen haben, dieser Zuwachs wegbricht, können sie das normale Wachstum durch Periostrakumbildung nicht wieder aufnehmen, wie es bei beschädigten Jungtieren der Fall ist, sondern die (meist unvollständige) Ergänzung des verlorenen Gehäuseteils erfolgt durch periostrakumloses Regenerat, wie bei einer Gehäuseverletzung, die vom Mantelrand nicht erreicht werden kann*). Bei parasitär kastrierten, überwüchsigen Tieren, von denen ich in der Hettstadterhof-Population bis jetzt 5 Exemplare gefunden habe, erfolgt auch im hohen Alter noch jedes Jahr die Bildung eines schmalen Periostrakumstreifens.

Für die anatomisch-morphologischen Untersuchungen am Genitalapparat von Schnecken im kritischen Entwicklungszeitraum wurde bereits ein umfangreiches Material zusammengetragen, durch dessen Untersuchung der Eintritt der Reife (genauer: die Folge der Reifungsprozesse) möglichst präzise festgelegt werden soll. Die Auswertung steht allerdings noch am Anfang; die strenge Korrelation in einer außerordentlich engen zeitlichen Abfolge von Geschlechtsreife und Wachstumsabschluß scheint sich aber bereits zu bestätigen. Der Genitalapparat sehr alter Weinbergschnecken, die regelmäßig beim Legegeschäft beobachtet werden, läßt keinerlei degenerative Veränderungen erkennen.

b) Gehäusemundsaum und Dünnschliffuntersuchungen.

Um die Schichtablagerungen am Mundsaum der erwachsenen Schnecken richtig zu deuten und als Altersmerkmale eindeutig zu definieren, werden Dünnschliffuntersuchungen herangezogen. Bisher wurden 22 Dünnschliffproben hergestellt, deren Schichtbild im allgemeinen den am Mundsaum abgelesenen Schichtzahlen entspricht (Abbildung 3).

Die ausgewachsene (jungadulte) Weinbergschnecke verfestigt den frischen Zuwachs zunächst mit einer dünnen Kalkauflage und bildet dann bis zum Winterschlaf ein bis zwei verstärkende Schichten, die den Außenschichten FLÖSSNER's (1915) entsprechen dürften; danach legt sie jedes Jahr bis zum Frühsommer eine neue dünne Schicht auf den Mundsaum, was FLÖSSNER's Innenschichten entsprechen dürfte. Die vollständige Korrelation mit dessen Beschreibungen bereitet allerdings noch Schwierigkeiten, die darauf beruhen könnten, daß FLÖSSNER seine Proben aus dem Wandbereich nahm, der allem Anschein nach lebenslang in den

---

*) Diese Feststellung steht im Widerspruch zu der Behauptung von KILIAS (1960: 19-20), daß ausgewachsene Weinbergschnecken bei der Reparatur von Mündungsdefekten Periostrakum "wie bei der Wachstumsbildung" ausbilden würden. Die Beobachtung, daß nach Wachstumsabschluß kein Periostrakum mehr gebildet werden kann, läßt sich auch an Mündungsregeneraten zahlreicher anderer Schneckenarten machen, die eine definitive Mündung aufweisen (z. B. Clausilien).

Kalkstoffwechsel einbezogen bleibt, das heißt, daß hier ein ständiges Wechselspiel von Kalklösung und Kalkanlagerung vor sich geht, während im Mundsaumbereich nur Anlagerung stattfindet. In keinem Fall haben bisher Schnecken, deren unterer Mundsaum während einer Sommerdiapause lackiert wurde, den Lackstrich vor Beginn des Winterschlafs mit einer weiteren Schicht überkleidet, so daß eine vermutete Anlagerung von zwei Schichten im Jahr sich bereits ziemlich sicher ausschließen läßt.

Alles spricht dafür, daß die Zahl der Mundsaumschichten den Lebensjahren der erwachsenen Schnecke entspricht.

Frühere Malakologen haben bedauerlicherweise kaum auf die Struktur der Mundsaumausbildung und deren Variabilität innerhalb der Arten oder Populationen

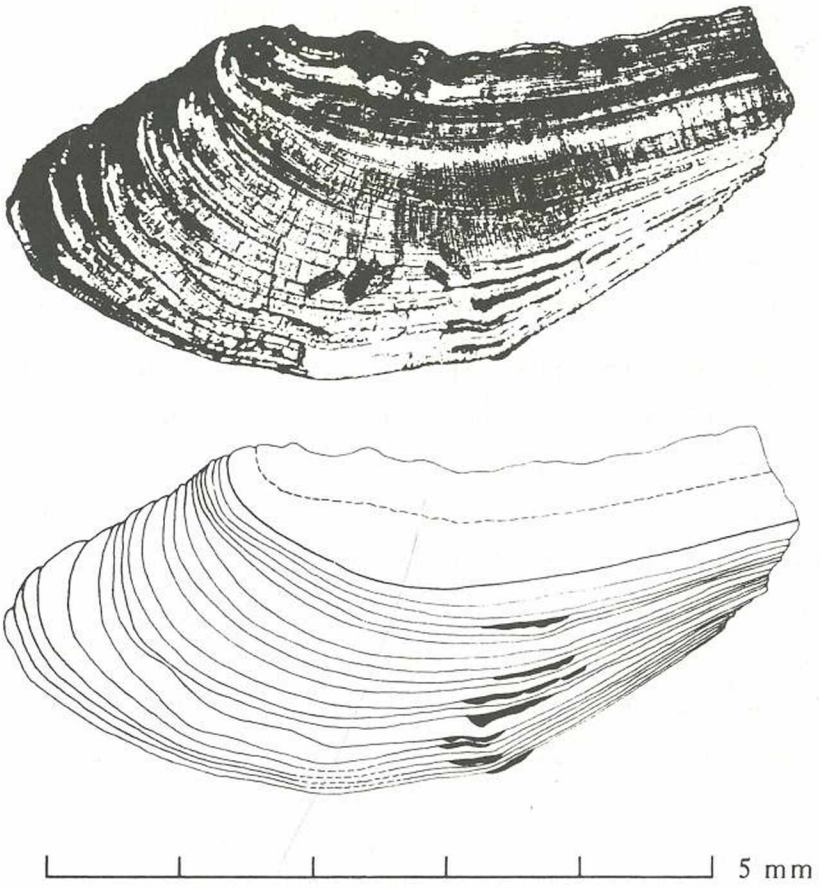


Abbildung 3: Dünnschliff durch den unteren Mundsaum einer sehr alten Weinbergschnecke vom Hettstadterhof. Die Probe wurde am 10.6.1981 dem lebenden Tier entnommen, das im Biotop belassen und 1982 mit gut ausgeheiltem Mundsaum mehrfach wiedergefunden wurde. Es handelt sich um eine der ältesten bisher im Gelände markierten Schnecken, bei der, außer 3 Winterringen, äußerlich 20 deutliche Mundsaumschichten gezählt werden konnten. Das Schliffbild scheint diese Zählung überraschend genau zu bestätigen. Bei der Serie dunkler, paralleler Einschlüsse (gegen das Gehäuseinnere zu) dürfte es sich um Spuren von Winterdeckeln handeln, die jeweils von der nächsten Mundsaumschicht überkleidet wurden - ein wichtiges Indiz für die Bewertung der Schichten.
Unten: Umzeichnung anhand des Originalpräparats in variierender Beleuchtung.

geachtet, so daß sich die Verbreitung dieses Phänomens anhand der Literatur nicht verfolgen läßt. Allenfalls finden sich bei genauer beobachtenden Autoren beschreibende Angaben für verschiedene "Varietäten", wie "Mundsaum etwas verdickt" oder "Mundsaum sehr verdickt" usw. (z. B. HAZAY 1881: 40-43, vgl. BUCHNER 1900: 230). BUCHNER (1899: 253) hat die Veränderlichkeit des Mundsaums leider nur ganz beiläufig behandelt und in diesem Zusammenhang auch (wie andere Autoren vor ihm) den unfertigen Charakter der Kastraten nicht erkannt, deren Riesenwuchs er auf erhöhte Kalkaufnahme zurückführte, obwohl ihm das Fehlen des erweiterten Mundsaums aufgefallen war (1899: 266, 268). Einen Hinweis darauf, daß wahrscheinlich auch bei anderen längerlebigen Heliciden ähnliche altersabhängige Mundsaumbildungen vorkommen, könnten die sehr genauen und richtungweisenden Untersuchungen geben, die DEGNER (1936: 78-81) an Ambigua fuscolabiata (= Marmorana signata) durchführte. Nach Serien von Schliffen durch den teilweise außerordentlich verdickten unteren Mundsaum, die ausführlich beschrieben und dokumentiert werden, resigniert er allerdings bei der Deutung und stellt fest: "Es muß sich hier um höchst verwickelte Ablagerungsvorgänge handeln ..." und "Es ist bisher die Ablagerungsfolge im unteren Mundsaum nie beachtet worden, so daß zur Deutung der hier besprochenen Querschnitte keine früheren Feststellungen an Dünnschliffen herangezogen werden können."

(4) Populationsökologische Aspekte des gewerblichen Sammelns und Artenschutz.

Neben den biologischen und ökologischen Untersuchungsschwerpunkten finden auch das Sammelwesen und der Artenschutz Berücksichtigung. So wurde zu Fragen des Sammelns u. a. eine vertrauensvolle und gute Zusammenarbeit mit dem Konservenfabrikanten H. VOLK in Worms (Mitglied der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft) angebahnt, der Daten aus seinem Fabrikationsbereich zur Verfügung stellte und Kontakte zu Sammelstellen und Sammlern vermittelte. Bisher wurden an 4 Sammelstellen 4 733 Schnecken untersucht, Sammler auf ihren Sammelgängen begleitet und stark besammelte Flächen wiederholt zur Kontrolle abgegangen.

Nach den bisher gemachten Erfahrungen läßt sich hierzu zusammenfassend folgendes sagen: Der Eingriff des Sammelns, das zwischen 1. April und 15. Juni erlaubt ist und im wesentlichen im Mai erfolgt, schädigt die Populationen erkennbar und zu einem biologisch äußerst ungünstigen Zeitpunkt. Auch wird die Altersstruktur deutlich verändert. Das Sammelgut weist zudem mit einem hohen Anteil juveniler und jungadulter Schnecken, die noch keine Gelegenheit zur Fortpflanzung hatten, eine ungünstigere Zusammensetzung auf, als es vom Gesetzgeber durch die Schonverordnungen (Mindestgröße, 2-jährige Schonzeit) erwartet wurde (Abbildung 4). Vom gewerblichen Sammeln allein ist aber bei

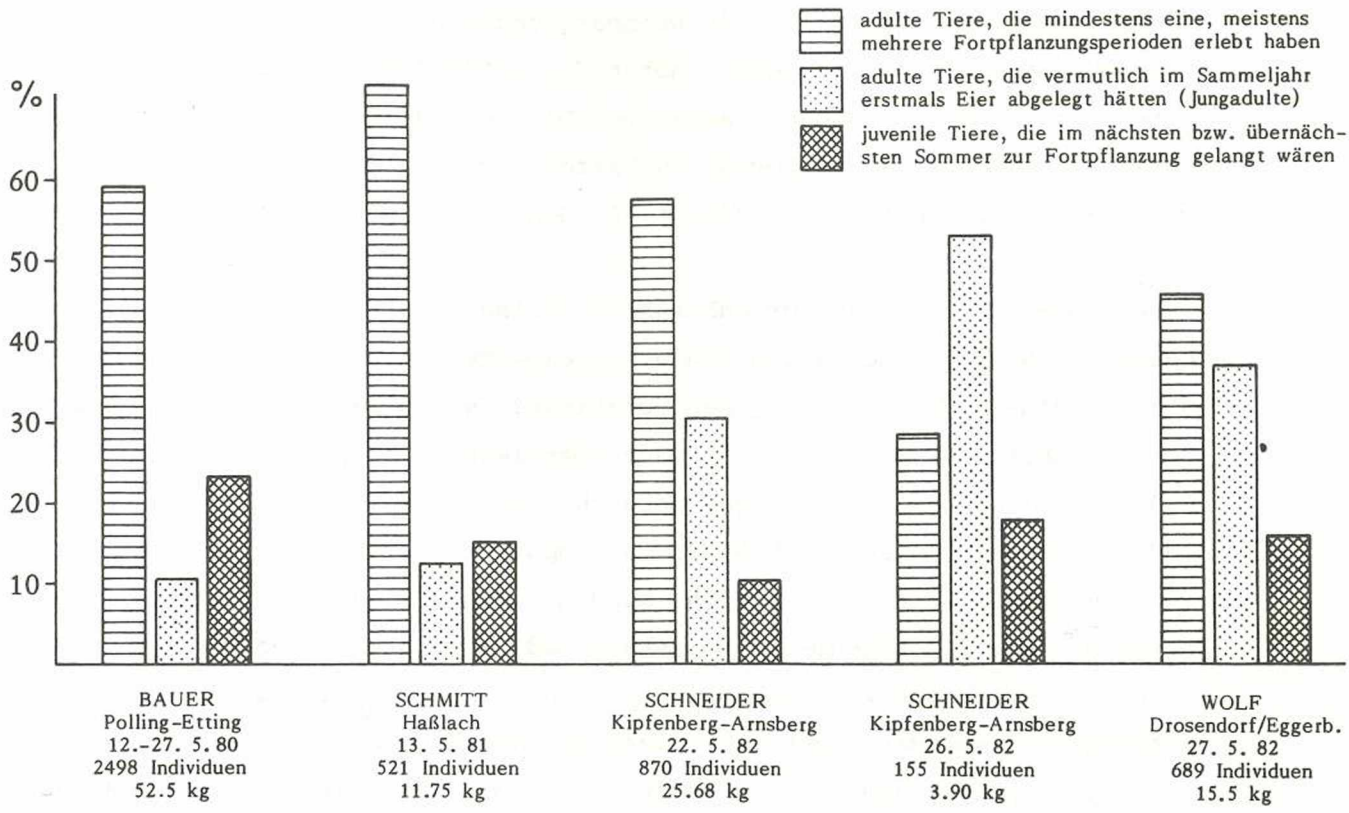


Abbildung 4: Verteilung der Altersgruppen von Weinbergschnecken im Sammelgut verschiedener bayerischer Sammelstellen

Einhaltung der Schonvorschriften eine Auslöschung von Populationen intakter Biotope nicht zu erwarten, denn mit Sicherheit wird das Sammeln absolut unrentabel bevor kritische Bestandsgrößen unterschritten werden. Nach meinen Beobachtungen kann die Weinbergschnecke auch in außerordentlich schwachen Populationen (etwa 1 bis 2 adulte Individuen auf 100 bis 200 m^2) dauerhaft existieren. Dies läßt sich wohl dadurch erklären, daß die ausgewachsenen Tiere verhältnismäßig wenige natürliche Feinde haben (ein Effekt, der durch die Vereinzelung verstärkt wird), im Vergleich zu anderen Wirbellosen außerordentlich langlebig sind, und daß nach einer Kopulation beide Tiere mehrere Jahre hindurch befruchtete Eier ablegen können. Die Regulationsmechanismen für die Bestandsdichte, die sicher nicht im Nahrungsangebot liegen, sind allerdings noch völlig unbekannt.

Eine Möglichkeit, die Alterszusammensetzung der abgesammelten Schnecken in der vom Gesetzgeber gewünschten Weise zu verbessern, wäre die Beschränkung der Sammelerlaubnis auf erwachsene Tiere, die nach kurzer Einweisung auch vom Laien am erweiterten und verfestigten Mundsaum leicht erkannt werden können, wie dies in früheren Verordnungen bereits vorgesehen war (Baden 1924, Oberfranken 1932, Niederbayern und Oberpfalz 1936; vgl. FALKNER 1980: 43).

Die größte Bedrohung für die Weinbergschnecke liegt in der zunehmenden Biotopvernichtung, insbesondere durch die intensive Landwirtschaft mit all ihren negativen ökologischen Aspekten. Die enge historische Verknüpfung ihres Vorkommens mit anthropogenen Faktoren macht hier die Weinbergschnecke sogar zu einer wichtigen Zeigerart für den ökologischen Zustand der Kulturlandschaft.

Biotope, die auch in der unberührten Urlandschaft von Weinbergschnecken besiedelt würden, wie Hartholzauen, trockenere Schlucht- und Hangwälder und Steppenheidewälder, bilden einen quantitativ wenig ins Gewicht fallenden Anteil am heutigen Vorkommen, das ganz überwiegend an anthropogen geprägte Standorte gebunden ist. Hecken, Gebüsche, Feldraine, Gärten, Friedhöfe, Bahn- und Straßenböschungen, Bachränder, eutrophierte Ödflächen und Ruderalplätze, auch im engsten Siedlungsbereich, sind der eigentliche Lebensraum der Weinbergschnecke. Die zunehmende Belastung und Vernichtung dieser oft artenreichen und ökologisch wichtigen Biotope läßt sich drastisch an großen Auslöschungszonen ablesen, auch wenn diese bislang kaum den Umfang einer 10 km-UTM-Rastereinheit annehmen (also in einer üblichen Rasterkartierung noch nicht zum Ausdruck kommen). Immer häufiger stößt man, auch in siedlungsfernen Bereichen und in scheinbar intakten Biotopen, auf die Spuren durch Umweltschädigung erloschener Weinbergschnecken-Populationen. Neupflanzungen ("Flurbereinigungshecken"), die sich auch nach Jahrzehnten noch durch ihre Armut an Tierarten auszeichnen, bieten hier keinen Ersatz, da sie, wie ich bei meinen Erkundungsfahrten in Bayern immer wieder feststellen mußte, von Weinbergschnecken kaum besiedelt werden. Als Beispiel sei eine über 20 Jahre alte Flurbereinigungshecke im Norden von München (beim NSG Echinger Lohe) erwähnt, die unmittelbar an einen gut besetzten Weinbergschneckenbiotop anschließt und bis heute von den Schnecken nicht angenommen wurde!

Das Vorhandensein einer intakten Weinbergschnecken-Population in einem für diese Art geeigneten Sekundärbiotop kann als Anzeichen einer längeren, relativ ungestörten ökologisch günstigen Entwicklung und einer auch für zahlreiche weitere Arten noch tolerablen Schadstoffbelastung angesehen werden. Daher läßt ein solcher Biotop gegenüber ähnlichen Biotopen ohne Weinbergschnecken einen deutlich höheren und vielseitigeren Artenbestand erwarten. Die Schonung derartiger Flächen bei Flurbereinigungsmaßnahmen und anderen Eingriffen in die Landschaft wäre über die Bestandssicherung der Weinbergschnecke hinaus ein Beitrag zum allgemeinen Artenschutz in der Kulturlandschaft.

Berichterstattung und Dokumentation:

Über das Forschungsvorhaben wurden bis jetzt drei ausführliche Zwischenberichte sowie Dokumentationen (Photo-Mappen) und Gutachten vorgelegt. Über die Geschichte und die gesetzlichen Grundlagen des Sammelns sowie die Sammelergebnisse in Bayern liegt eine vorläufige Publikation vor (FALKNER 1980). Am Ende des laufenden Jahres ist zunächst ein publikationsfähiger Abschlußbericht vorgesehen. Die ungewöhnliche Hettstadterhof-Population soll in einer eigenen Veröffentlichung behandelt werden.

Langfristig ist geplant, die Ergebnisse zu einer Monographie "Die Weinbergschnecke in Bayern" zu verarbeiten.

Schriften

BOETTGER, C.R. (1953): Größenwachstum und Geschlechtsreife bei Schnecken und pathologischer Riesenwuchs als Folge einer gestörten Wechselwirkung beider Faktoren. -- Zool. Anz., Suppl. 17: 468-478.

BUCHNER, O. (1899): Helix pomatia L. Revision ihrer Spielarten und Abnormitäten mit Hervorhebung württembergischer Vorkomnisse nebst Bemerkungen über falsche Anwendung des Begriffs "Varietät". -- Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 55: 232-279, Taf. 1-4.

BUCHNER, O. (1900): Nachträge zur Revision der Varietäten von Helix pomatia L. -- Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 56: 224-237, Taf. 5.

DEGNER, E. (1936): Zur näheren Kenntnis von Ambigua fuscolabiata Rßm. (Gastr. pulm.) im nordwestlichen Unteritalien. -- Mitt. zool. Staatsinst. zool. Mus. Hamb. 46: 19-114.

FALKNER, G. (1980): Protection et exploitation de l'escargot de Bourgogne (Helix pomatia L.) en Bavière (Allemagne). -- Escargot écologiste, Bull. Inf. ARAH 6 (7): 41-45.

FORCART, L. (1966): Die Schneckenfauna des Isteiner Klotzen im Wandel der Zeiten. -- Der Isteiner Klotz: 369-408. Freiburg i. Br.

HAZAY, J. (1881): Die Molluskenfauna von Budapest (I/II). -- Malak. Bl., N.F. 3: 1-69.

KILIAS, R. (1960): Weinbergschnecken. Ein Überblick über ihre Biologie und wirtschaftliche Bedeutung. -- Berlin.

KÜNKEL, K. (1916): Zur Biologie der Lungenschnecken. Ergebnisse vieljähriger Züchtungen und Experimente. -- Heidelberg.

NATHAN, H. (1931): Eine zwischeneiszeitliche Mollusken-Fauna aus Südbayern. -- Abh. geol. Landesunters. bayer. Oberbergamtes 3: 31-41, Taf. 6 u. 7.

POLLARD, E. (1975): Aspects of the ecology of Helix pomatia L. -- J. anim. Ecol. 44: 305-329.

POLLARD, E., COOKE, A.S. & WELCH, J.M. (1977): The use of shell features in age determination of juvenile and adult Roman snails Helix pomatia. -- J. Zool., Lond. 183: 269-279.

TISCHLER, W. (1973): Zur Biologie und Ökologie der Weinbergschnecke (Helix pomatia). -- Faun.-ökol. Mitt. 4 (9/11) 283-298.

Anschrift des Verfassers:

Insititut für Paläontologie und historische Geologie der Universität München, Richard-Wagner-Straße 10/II, D-8800 München

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: 37

Autor(en)/Author(s): Falkner Gerhard

Artikel/Article: Das bayerische Weinbergschnecken-Projekt (Untersuchungen an Helix pomatia L.) 182-197