

## Zur Biologie und Ökologie der Weinbergschnecke (*Helix pomatia*)

Von Wolfgang Tischler

### 1. Einleitung

Anlaß der vorliegenden Untersuchungen war die Beobachtung, daß eine kleine Population von etwa 10–14 Weinbergschnecken sich seit mindestens 15 Jahren in ziemlich konstanter Größe auf den 40 m<sup>2</sup> Hangseiten einer am Stadtrand von Kiel befindlichen Gartenterrasse aufhielt. Die Schnecken von mir leider unbekannter Ausgangszahl waren seinerzeit von meinen Kindern im unweit entfernt gelegenen Projensdorfer Gehölz gesammelt und im Garten ausgesetzt worden (Abb. 1). Trotz der hohen Geburtsrate von *Helix pomatia* glich sich die Mortalität durch Nachwachsen von nur wenigen Jungschnecken aus, ohne daß sich die Population vergrößerte und die Nachbargärten besiedelte.

Seit Frühjahr 1970 habe ich das Schicksal der einzelnen Schnecken nach Markierung der Gehäuse 3 Jahre verfolgt. Während der Vegetationsperioden von April bis September wurde beim täglichen Rundgang durch den Garten jede sichtbare Schnecke notiert und für jedes mit einer Nummer versehene Individuum der jeweilige Aufenthaltsplatz auf einer besonderen Karte eingetragen. Es handelte sich zunächst um 13 geschlechtsreife Tiere, die (nach späterer Feststellung) schon mindestens zweimal überwintert haben mußten. Im Laufe des Sommers markierte ich noch 2 Inadulte, die Ende Juni bereits etwas über 3 cm breit waren und erst einmal überwintert haben konnten. Ursprünglich sollten nur Populationsverlauf und tägliche Ortsbewegungen



Abb. 1. Teil des Terrassenhangs im Garten mit *Helix pomatia*.

verfolgt werden. Es ergaben sich aber darüber hinaus manche Beobachtungen über Biologie und Ökologie, die einige unsichere Angaben aus der Literatur klären können und neue Aspekte bringen. Zusammenfassende Darstellungen über *Helix pomatia* geben MEISENHEIMER (1912) und FRÖMMING (1954).

## 2. Methodik

Die Markierung der Gehäuse erfolgte mit rotem Nagellack. Es wurden außer den jeweiligen Aufenthaltstellen auch Begattung, Eiablage, Nahrungsaufnahme, Beziehen und Verlassen des Winterlagers registriert.

Zur Zucht eigneten sich zunächst Petrischalen, in welche die Eier in lockere, feuchte Erde gelegt wurden. Als Hauptschwierigkeit ergab sich anfangs, die richtigen Feuchtebedingungen für den Schlupf und die ersten im Boden ablaufenden Lebensstadien der Jungschnecken zu schaffen. Es gelang durch eine über die Erde gelegte, hin und wieder befeuchtete Mooschicht. Das Moos verhindert die für den Schlupf schädliche Nässe der Erde, hält die Bodenpartikel andererseits feucht genug und bietet den Jungtieren erste zarte Pflanzennahrung. Die weitere Zucht gelang am besten mit Blättern des Weißklee (*Trifolium repens*).

Im Alter von 2–3 Wochen wurden die Schnecken in größere Einmachgläser gesetzt. Über eine Schicht von 2–3 cm Meeressand kam eine etwa 10 cm hohe Schicht Gartenerde. Bei zu hoher Feuchtigkeit, die durch das wegen des Wasserbedarfs der Schnecken notwendige Besprengen der Innenseite des Glasdeckels leicht eintreten kann, nimmt der Sand den Überschuß des Wassers auf. Für verschiedene Temperaturen und Lichtzeiten dienten Thermostaten.

Die Betreuung der Zuchten wurde teils von mir, zum größten Teil aber von Frau Dorothea Olimart durchgeführt, der ich für ihre Hilfe auch an dieser Stelle danken möchte.

Um den Einfluß einer künstlich vergrößerten Population auf die alte Bevölkerung zu studieren, setzte ich 1971 noch 45 fremde Schnecken im Garten aus.

## 3. Bionomie

### a) Begattung

Weinbergschnecken begatten sich nach MEISENHEIMER (1912) vor allem im Mai und Juni, weniger häufig noch im Spätsommer und Herbst. Nach meinen Beobachtungen erfolgten Paarungen ziemlich gleichmäßig zwischen Mitte Mai und Mitte August. In dem zeitig einsetzenden Frühjahr 1972 kopulierten die ersten Schnecken sogar schon am 30. April. Spätestes Datum war der 20. August.

Hinsichtlich der Zahl der Begattungen stimme ich mit KÜNKEL (1903) und MEISENHEIMER (1912) überein, nach deren Beobachtungen in den meisten Fällen Kopulationen von derselben Schnecke mehrere Male wiederholt werden und zuweilen kaum 12 Stunden zwischen 2 aufeinander folgenden Paarungen liegen. Dies wird aus Abb. 2 ersichtlich, welche die Daten der von mir beobachteten Begattungen von 11 der 13 markierten (geschlechtsreifen) Schnecken enthält. Aus den beiden nächsten Jahren (nachdem die zusätzlichen Schnecken im Garten ausgesetzt waren) sind auf Abb. 2 nur noch Kopulationen des indigenen Erstbestandes berücksichtigt, soweit sie mindestens einen Partner desselben betraf. Wir erkennen, daß 2–3 Kopulationen im gleichen Jahr durchaus nicht selten sind, daß sogar 4 Begattungen vorkamen und daß auch neu eingesetzte Tiere (Nr. 18, 22, 49) als Partner angenommen wurden.



Die Eizahl im Gelege wird von KÜNKELE (1903) mit 40–50, von FRÖMMING (1954) mit 40–71, von TURČEK (1970a) mit 24–51 (Durchschnitt 38) angegeben. Bei alleiniger Berücksichtigung der Erstgelege enthielten die von mir geprüften Gelege im Durchschnitt 50 Eier (Max. 67, Min. 37).

### c) Entwicklungsverlauf

Die Embryonalzeit dauert nach KÜNKELE (1903) 25–26 Tage, nach ROTH (1929) 20 Tage. Ich beließ die Eier während der ersten 2 Wochen im natürlichen Boden des Gartens und überführte sie dann erst in Petrischalen mit Erde und Moos bei Zimmertemperatur. Aus 6 in Zucht genommenen Gelegen ergab sich ein Durchschnitt von 21 Tagen (Min. 18, Max. 31).

Gelegennummer	Ende der Eiablage	Schlupfbeginn	Zahl der Tage
1	31. 5.	19. 6.	19
2	12. 6.	1. 7.	20
3	18. 6.	18. 7.	31
4	5. 7.	27. 7.	21
5	5. 7.	27. 7.	21
6	9. 7.	27. 7.	18

Gelege Nr. 3 war bis zum 13. 7. im Freien belassen worden, da das Wetter recht trocken war und eine Entwicklungsverzögerung vermutet wurde. Erst dann wurden die Eier stark angefeuchtet und in Zucht genommen; 5 Tage später waren alle Schnecken geschlüpft. Eine Trockenperiode kann somit das Schlüpfen eine zeitlang verzögern; in vielen Fällen vertrockneten die Eier im Garten und schrumpften ein. Dies habe ich besonders in den beiden ersten Jahren, in denen noch keine Aufzucht der Schnecken beabsichtigt war und die Eier daher 3 Wochen am natürlichen Standort blieben, wiederholt festgestellt.

Überhaupt kann die Eimortalität durch Trockenheit und durch räuberische Feinde recht groß sein. Bei 3 Gelegen in einem trockenen Juli ergab sich z. B. ein Schlupfanteil von nur 15 %. TURČEK (1970b) erhielt aus 48 Eiern 80 % Schnecken. Bei genügender Feuchtigkeit schlüpfen in meinen Zuchten auch 90 %, andererseits gingen die Eier bei starker Nässe zugrunde, worauf schon KÜNKELE (1903) hingewiesen hatte.

Die erste Lebenswoche bleiben die Schnecken im Boden. Ihr Gehäuse ist zunächst durchsichtig, knapp 5 mm breit und 4 mm hoch. Bei 7 mm Breite zeigte sich eine Sprengelung mit dunklen Flecken auf dem letzten Umgang der Schale. Vor ihrer Überwinterung waren die Tiere zwischen 9–19 mm breit und nicht mehr gesprengelt. LANG (1896) gibt als Überwinterungsgröße 9–11 mm Breite an. Dies trifft aber nur für die relativ spät im Jahr geschlüpften Schnecken zu bzw. für solche Individuen, die sich langsamer entwickeln als andere, obwohl sie aus dem gleichen Gelege stammen. Die tägliche Gewichtszunahme beträgt nach TURČEK (1970b) während der ersten 85 Lebensstage im Durchschnitt 6 %, ist also beachtlich.

Die Überwinterung im Garten dauerte 6–7 Monate. Im 2. Lebenssommer wird die Geschlechtsreife noch nicht erreicht, vielmehr tritt sie erst nach einer 2. Überwinterung im Laufe des 3. Lebenssommers ein, wenn die Schnecken etwa 4 cm breit und hoch

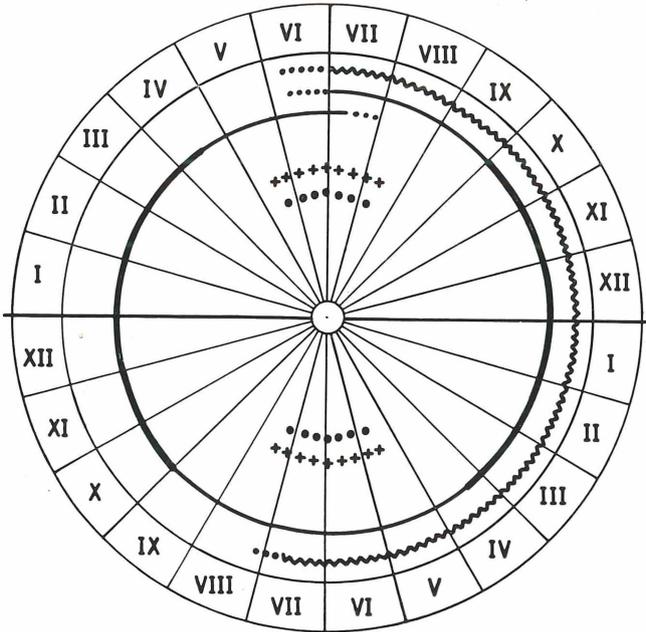


Abb. 3. Vergleich der Entwicklung von *Helix pomatia* von Eiablage zu Eiablage (...) im Freien (—) und in der Zucht bei Zimmertemperatur (~). Dick ausgezogen: Zeit der Überwinterung. In Kreismitte: Periode der Kopulationen (+ +) und der Eiablage (...) im Freien.

sind. Später wachsen sie noch auf mindestens  $5 \times 5$  cm heran. Bei den ständig in Zimmertemperatur, d. h. ohne Überwinterung gehaltenen Tieren erfolgte die erste Eiablage 13 Monate nach ihrem Schlupf aus dem Ei. Dies entspricht den Freilandverhältnissen, in denen die Eiablage frühestens nach etwa 12 Monaten aktiven Lebens stattfand, wenn man die beiden Überwinterungsperioden abzieht. Bei Zimmertemperatur kann also die Entwicklung bis zur Geschlechtsreife in etwas über einem Jahr durchlaufen sein. Im Freien beträgt sie mindestens 2 Jahre; die Schnecken legen dort frühestens im 3. Lebenssommer Eier ab (Abb. 3). In den Zuchten von KÜNDEL (1903) vergruben sich die Tiere im November trotz Wärme, Feuchte und genügend Nahrung und deckelten sich ein, so daß der Autor den Winterschlaf für *Helix pomatia* als notwendig ansieht. Dies trifft jedoch nach meinen Zuchten mindestens für Jungschnecken nicht zu.

Unterschiedlich schnelles Wachstum trotz gleicher Haltung, auf das schon LANG (1896) hinwies, kann ich bestätigen. Vielleicht ist zu geringer Kalkgehalt der Nahrung dafür verantwortlich. Von 12 Schnecken aus dem gleichen Gelege (Schlupf 1. 7. 1971), die zum Teil den ganzen Winter über bei Zimmertemperatur gehalten wurden, z. T. bei  $5^{\circ}\text{C}$  überwinterten und anschließend eine unterschiedlich lange Zeit bei  $10^{\circ}\text{C}$  zubrachten, hatte am 12. 7. das größte Tier aus der Gruppe, die 4 Monate  $5^{\circ}\text{C}$  und 2 Monate  $10^{\circ}\text{C}$  ausgesetzt gewesen war, die kleinste der stets bei Zimmertemperatur gehaltenen Schnecken im Wachstum überholt (Tab. 1).

Tabelle 1. Gewichtsvergleich in g am 12. 7. 1972 von 12 *Helix pomatia* des gleichen Geleges (Schlupf 1. 7. 71) nach 3 verschiedenen Haltebedingungen (A-C).

A	B	C
stets Zimmertemperatur (ca. 20° C)	29. 10. – 3. 3. bei 5° C 3. 3. – 10. 3. bei 10° C vorher u. nachher ca. 20° C	29. 10. – 3. 3. bei 5° C 3. 3. – 11. 5. bei 10° C vor- u. nachher ca. 20° C
21	16	12
17	13	8
15	7	8
12	6	
9		

#### d) Überwinterung

Als frühesten Termin für die Bildung des Epiphragmas notierte ich den 17. 9. 1972. An diesem und den davorliegenden Tagen herrschten tags noch Temperaturen um 14° C, nachts jedoch nur wenige Grade über Null. Als spätesten Termin der Kalkdeckelbildung im Freien registrierte ich den 23. 10. 1971. Das Jahr zeichnete sich durch einen langen, milden Herbst aus. Im Durchschnitt der Jahre dürften sich im Untersuchungsgebiet Ende September die meisten Schnecken in Winterruhe befinden.

Der erste abgestoßene Kalkdeckel wurde in dem recht zeitigen Frühjahr 1972 am 4. 4. beobachtet. 1971 lag am 15. 4. ein Epiphragma noch neben der ersten aus dem Boden hervorgekommenen Schnecke. Mitte April ist wahrscheinlich allgemein im Bereich um Kiel die Überwinterung von *Helix pomatia* beendet.

In diesem Zusammenhang soll ein Phänomen nicht unerwähnt bleiben. Schnecke Nr. 11 kam im Frühjahr 1972 zwar fast ganz aus der Erde, behielt aber auch in den nächsten Monaten noch ihren Kalkdeckel. Am 13. 7. präparierte ich das Tier auf und stellte 2 cm unterhalb des 1. Kalkdeckels noch einen zweiten von gleicher Stärke fest; die darunter befindliche Schnecke war abgestorben. Nach MEISENHEIMER (1912) werden bei Kälte lediglich weitere dünnhäutige Scheidewände ausgebildet, wobei sich die Schnecke immer tiefer in ihr Gehäuse zurückzieht. Ein auf die ersten warmen Frühlingstage folgender Kälteeinbruch mag Anlaß zur Bildung des 2. Epiphragmas gewesen sein; jedenfalls dürfte er den Tod der Schnecke verursacht haben.

Jungschnecken aus Gelegen von Anfang Juli, die von Ende Oktober an bei 5° C und 12 Std. Dunkelheit, 12 Std. Licht gehalten wurden, fraßen in den Dunkelperioden zunächst noch weiter. Ihre Freßaktivität wurde im Laufe der Zeit jedoch schwächer. Nach und nach hatten sich bis Ende Dezember/Anfang Januar alle in den Boden verkrochen und einen Kalkdeckel gebildet, wie Versuche 1971 und deren Wiederholung 1972 ergaben. Jungschnecken, die Ende November von 5° C in -2° C und Dunkelheit gebracht wurden, ließen die Nahrung unberührt und waren nicht mehr in der Lage, ein Epiphragma auszuscheiden. Nach 3 Tagen lebten noch 2 von 10 Individuen. Schnecken, die bereits bei 5° C ein Epiphragma gebildet hatten, konnten dagegen bei -2° C im Boden längere Zeit überdauern.

#### e) Nahrung

In der Literatur findet man Angaben über die verschiedensten Nahrungspflanzen; meist handelt es sich aber um solche, die in den Zuchten gefressen wurden.

Im Garten zeigte sich eine deutliche Bevorzugung bestimmter Pflanzen und Ablehnung anderer. So konnte ich im Mai am Terrassengang Weinbergschnecken beim Fraß an *Saxifraga* und Amerikanischer Herbstaster (*Aster spec.*) beobachten. Im Juni wurden sie bei der Nahrungsaufnahme an Blättern von *Leucojum vernum*, *Narcissus pseudonarcissus* und *N. poeticus*, also an Amaryllidaceen, jedoch nie an Liliaceen (Tulpen, Lilien, *Convallaria*) gesehen, die gleichfalls dort wuchsen; Überprüfung dieses Fraßverhaltens an den in Zucht gehaltenen Schnecken bestätigte die Beobachtung. Im Juli fraßen die Schnecken an *Cerastium*, *Centaurea* sowie an schon leicht abgestorbenen Blättern von *Papaver orientale* und außer diesen Gartenpflanzen an Unkräutern wie *Papaver argemone*, *Taraxacum officinale* und *Trifolium repens*. Es handelt sich hierbei jedoch mehr um Zufallsbeobachtungen, weil die Hauptfraßzeit in der Dunkelheit liegt.

Im Labor gelang die Zucht der Jungschnecken am besten mit *Trifolium repens* und Salatblättern (*Lactuca sativa*). Im Herbst wurden durchgeschnittene, rohe Kartoffelknollen gleichfalls von ihnen angenagt. Die älteren Schnecken ließen sich gut mit *Taraxacum* füttern, doch zogen auch sie bei gleichzeitiger Wahl Salat vor.

#### 4. Aktivität

##### a) Tagesrhythmik

Im Freien findet man selbst im Areal einer bekannten Population nur selten junge Weinbergschnecken aus dem Jahre ihres Schlupfes, also vor ihrer ersten Überwinterung. Selbst in der Aktivitätsperiode ihres nächsten Lebensjahres kommen sie am Tage relativ selten zum Vorschein, bevor sie nicht eine Breite von etwa 3 cm erreicht haben.

Als Grund hierfür ergab sich eine ausgesprochene Tagesrhythmik der Jungschnecken, für die das Licht der wichtigste Zeitgeber ist. Ihr Aktivitätsbeginn erfolgt im Naturtag nach Eintritt der Abenddämmerung, während sich die Schnecken bei Beginn der Helligkeit am Morgen wieder in den Boden eingraben.

In den ersten beiden Lebenswochen muß sich die Synchronisierung einer möglicherweise endogenen Grundkomponente mit dem Licht offenbar erst einspielen, jedenfalls ist die Beziehung zum Licht zunächst weniger eng als später. So kamen Jungschnecken, die am 27. 7. geschlüpft waren, am 9. 8. um 17 Uhr trotz Licht heraus, nachdem Innenwände und Deckel des Gefäßes mit Wasser besprengt worden waren; hier wirkte die Feuchtigkeit also noch stärker als das Licht. Auf die gleiche Maßnahme reagierten am selben Tag Schnecken aus einem Eischlupf vom 1. 7. und einem solchen vom 18. 7. dagegen nicht. Diese Tiere, deren Schale bereits die typische Sprengelung aufwies, die frühestens im Alter von 14 Tagen erscheint, wurden erst bei Dunkelheit aktiv.

In den während des Winters bei Zimmertemperatur durchgeführten Zuchten verlängerte sich die Aktivitätsperiode gemäß der länger werdenden Dunkelzeit. So befanden sich die Schnecken im Oktober zwischen 20 und 6 Uhr außerhalb des Bodens. Im November erschienen sie schon um 18 Uhr, Ende Dezember bereits zwischen 16 und 17 Uhr und blieben morgens ebenfalls entsprechend länger draußen.

Die erwähnte Tagesrhythmik der Jungschnecken wird auch in ihrem nächsten Lebenssommer noch beibehalten. Von einer bestimmten Größe an, die etwa bei 3 cm Breite liegt, graben sich die Tiere jedoch bei Helligkeit nicht mehr in die Erde ein, bleiben allerdings gleichwohl vorwiegend inaktiv. Mit zunehmendem Alter ist die Tagesrhythmik immer weniger ausgeprägt. Über diese allgemeinen Beobachtungen hinaus wurden einige orientierende Versuche angestellt:

**Versuch 1.** Am 9. 8. 1972 wurden Gläser mit Jungschnecken, die am 1. 7. und 18. 7. geschlüpft waren, vormittags 3 Stunden lang verdunkelt. Die Tiere kamen trotz der „ungewohnten“ Zeit hervor und wurden aktiv, wie es sonst erst bei Einbruch der Abenddämmerung geschah.

**Versuch 2.** Am 19. 10. 1971 wurden 14 Jungschnecken (Schlupf 1. 7. 1971) aus Zimmertemperatur und jahreszeitgemäßer Photoperiode in 10° C und Dauerdunkel gebracht. Sie blieben mehr oder weniger ständig aktiv, zeigten jedenfalls keine deutliche Tagesrhythmik mehr. Am 27. 10. wurde bei gleicher Temperatur auf Dauerhelligkeit (ca. 1000 Lux) eingestellt. Die Schnecken krochen innerhalb von 10 Minuten vom Deckel des Gefäßes nach unten. Nach einer Stunde waren alle in der Erde und kamen trotz reichlichen Futters auch in den nächsten Tagen nicht mehr zum Vorschein. Auch hier wurden sie also arhythmisch.

**Versuch 3.** Eine weitere Prüfung galt der Reaktionsgeschwindigkeit nach Änderung der Licht-Dunkel-Phase. Am 28. 4. 1972 wurden um 10 Uhr sieben in der Erde des Zuchtglases eingegraben gewesene Schnecken auf die Bodenoberfläche gesetzt und das Gefäß verdunkelt. Um 11 Uhr waren sie noch alle draußen, die meisten krochen oben am Glasdeckel. Die Verdunklungspappe wurde abgehoben: 11.10 Uhr Schnecke 1 kriecht nach Kotabgabe am Deckel nach unten, Schnecke 2 gräbt sich bereits von der Bodenoberfläche in die Erde. Um 11.15 Uhr hat Schnecke 3, um 11.20 Uhr Schnecke 4 von oben her den Grund erreicht. Um 12.30 Uhr sind alle Tiere eingegraben. Der ganze Vorgang hatte 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Stunden gedauert.

**Versuch 4.** Nicht nur Licht an sich, sondern auch die Lichtintensität beeinflusst die Aktivität bzw. Hemmung derselben. Am 9. 10. 1972 wurden Jungschnecken (Schlupf im Juli) in 10° C gebracht und verschieden starkem Licht während der 12stündigen Helligkeitsphase ausgesetzt. Bei 1000 Lux verkrochen sich alle Schnecken in die Erde. Zwischen 100 und 200 Lux dagegen blieben einige noch am Glasdeckel der Versuchsgefäße. Nach meinen Beobachtungen der Zuchten im Mai und Juni wirkt Licht von 1000 Lux auch auf Schnecken im 2. Lebensommer aktivitätshemmend, während sich die Tiere bei 10–20 und sogar bei 40 Lux auch noch über dem Boden aufhalten können.

**Versuch 5.** Ändert man mehrere Tage hindurch die Licht-Dunkel-Rhythmik willkürlich immer wieder, d. h. nachts durch einige Stunden Beleuchtung mit 1000 Lux, tags durch einige Stunden Verdunkelung usw., so ziehen sich die Schnecken schließlich tief in die Erde zurück und kommen auch bei Dunkelheit nicht mehr hervor.

**Versuch 6.** Üben von Pflanzen ausgehende Wirkungen einen möglichen Reiz auf die Tagesrhythmik der Schnecken aus? Es könnte etwa der unterschiedliche CO<sub>2</sub>-Gehalt zwischen Tag und Nacht eine Rolle spielen. Am 27. 4. blieb ein Glas mit im Boden eingegrabenen Schnecken den ganzen Tag über ohne Pflanzen, ein anderes enthielt zahlreiche *Taraxacum*-Blätter. Um 20 Uhr waren alle Schnecken im Glas mit den Pflanzen draußen, im Glas ohne Pflanzen erschien um diese Zeit erst eine einzige aus dem Boden. Um 21 Uhr befanden sich jedoch in beiden Gläsern alle Schnecken außerhalb der Erde. Im Vergleich zum Licht dürften Wirkungen von Pflanzen höchstens sekundäre Bedeutung haben. Man darf nicht vergessen, daß Licht etwa 5 cm tief in lockeren Boden dringt, wie das Vorkommen von Algen in dieser Schicht beweist. Dadurch ist mindestens für die weniger tief eingegrabenen Schnecken bei Aufhören des Lichts ein Signal für den Aktivitätsbeginn möglich, das sich dann auch auf die tiefer liegenden Individuen überträgt.

Versuch 7. Ende Oktober wurden Jungschnecken in 5° C und 12 Std. D, 12 Std. L gebracht. Etliche von ihnen fraßen während der Dunkelperiode noch mehrere Wochen, wenn auch ihre Zahl im Laufe der Zeit immer kleiner wurde, und sich Ende Dezember/Anfang Januar alle Tiere in etwa 3 cm Tiefe eingegraben und einen Kalkdeckel gebildet hatten. Wir erkennen, daß die niedrige Temperatur von 5° C die Rhythmik allmählich ausklingen läßt.

### b) Aktionsraum und Ausbreitung

Wie schon erwähnt, beschränkten sich viele Jahre hindurch die Schnecken im wesentlichen auf die 40 m<sup>2</sup> Hangflächen der 3 Seiten einer Hausterrasse. Der Garten ist 22×10,5 m groß und gegen die Nachbargärten durch einen 50 cm hohen Maschendraht begrenzt. Dieser stellte jedoch für die Schnecken kein Hindernis dar; sie konnten ohne Schwierigkeit direkt an ihm oder an den in Abständen befindlichen Bambusstöcken hinüber- und wieder zurückkriechen. In der Mitte des Gartens liegt ein Rasenplatz, der nur höchst selten von einer Schnecke überquert wurde. Es blieben daher für diese außer den Terrassenhängen vor allem die 16 m lange Beetseite in Nordrichtung und die 10,5 m lange Beetseite in Westrichtung des Gartens. Die Südseite wird durch eine Buschreihe von *Rosa rubiginosa* eingefast, die wahrscheinlich wegen fehlender Nahrung des kahlen Untergrundes nur selten aufgesucht wurde. Wenn die Schnecken von einem Ende des Terrassenhangs zum anderen, sodann über die Beete der Nord- und Westseite krochen, wie es häufig geschah, legten sie eine Entfernung von ca. 35 m zurück (Abb. 4), von der auch nach den Beobachtungen von EDELSTAM und PALMER (1950) ein Heimfinden ohne weiteres möglich ist.

Um die wirkliche Bewegungsaktivität zu erfassen, darf man nicht nur den Standort der markierten Schnecken in größeren Zeitabständen registrieren. Dies würde ledig-

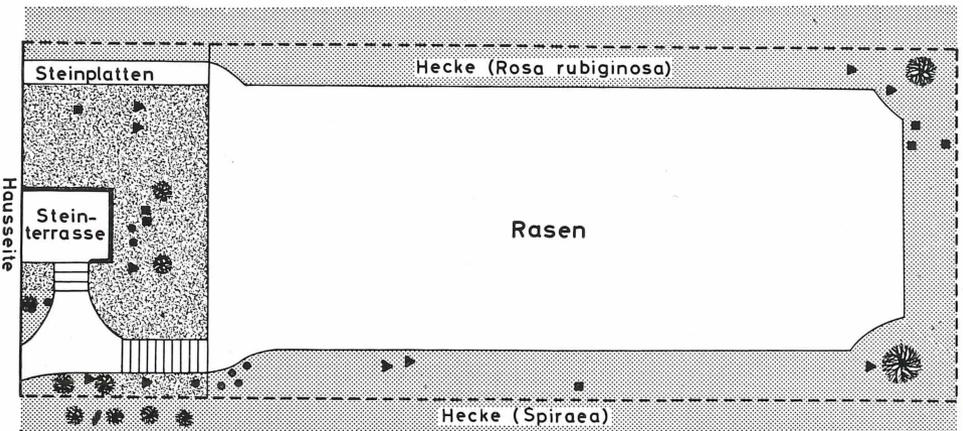


Abb. 4. Garten am Stadtrand als Aktionsraum einer Population von *Helix pomatia*. Hangbereich: unregelmäßig gerastert; Beete: gleichmäßig punktiert. Eiablagestellen 1970 (●), 1971 (▲), 1972 (■). --- Maschendraht von 50 cm Höhe.

lich zurückgelegte Höchstentfernungen erkennen lassen. TURČEK (1970a) fand z. B., daß sich zwischen 2–7 Wochen von 54 wiedergefangenen Schnecken 70 % in 0–5 m, 20 % in 6–10 m, 1 % in 16–20 m und 6 % in 21–25 m vom Punkt des Aussetzens und Markierens fortbewegt hatten. Verfolgt man jedoch die tägliche Wanderbewegung selbst solcher Individuen, die den ganzen Sommer am Terrassenhang blieben, so ergibt sich ein Bild von recht erheblicher Bewegungsaktivität. EDELSTAM und PALMER (1950) halten eine durchschnittliche Bewegungsrate von 3–5 m bei feuchtem Wetter für normal. Diese Werte werden aber nach meinen Beobachtungen wenigstens zeitweise weit übertroffen, sobald man die Schnecken täglich kontrolliert. Ein Beispiel hierfür aus dem Jahr 1970 gibt Abb. 5 der Schnecke Nr. 11 für die Zeit vom 18. 6. bis 30. 9.

Das Bild der Populationsverteilung änderte sich wenig, als 1971 zu den 15 vorhandenen Schnecken 45 fremde hinzugesetzt wurden. Die neu eingebrachten Tiere wurden auf der Mitte des Rasens freigelassen, sie zerstreuten sich nach allen Richtungen. Nur einige krochen zum Hang der Terrasse. Schon LOMNICKI (1964) hatte einen ähnlichen Eingriff in eine Schneckenpopulation vorgenommen. Mein Versuch bestätigt seine Feststellung, daß dies ohne Wirkung auf die Populationsgröße der indigenen Tiere blieb. Es strebten nämlich nur die fremden Schnecken in die Nachbargärten, zum großen Teil gingen sie auch bereits im gleichen Sommer zugrunde. Die alte Population blieb in ihrem Aktionsraum.

### c) Kriechgeschwindigkeit

Die Geschwindigkeit der Fortbewegung wurde bei den in den Garten neu eingebrachten Schnecken gemessen. Dafür 2 Beispiele aus dem Protokoll: Am 22. 6. 1971 wurde eine Schnecke um 14 Uhr auf der Mitte des Rasens ausgesetzt, das Gras war naß, es

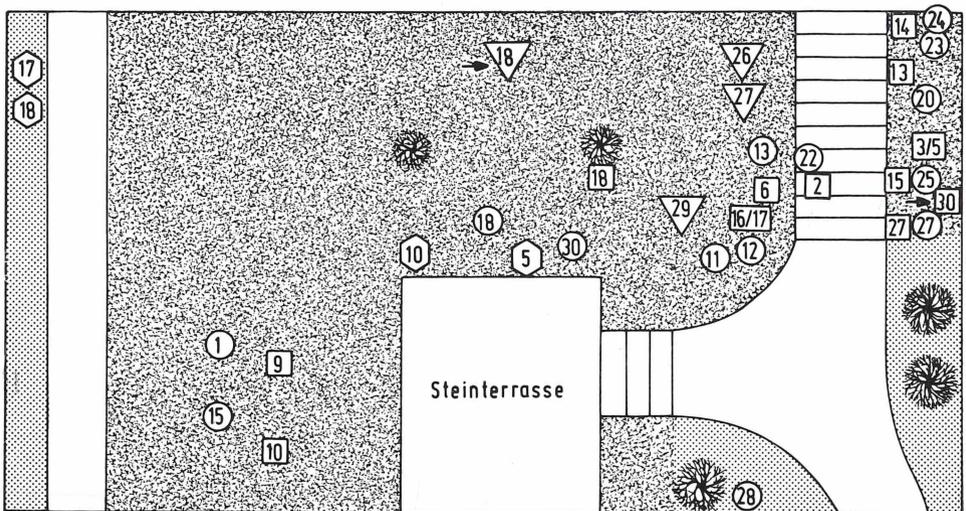


Abb. 5. Aufenthaltsplätze der Schnecke Nr. 11 vom 18. 6. bis 30. 9. 1970 im Hangbereich einer Gartenterrasse. Im Dreieck: Daten im Juni, Kreis: Daten im Juli, Sechseck: Daten im August, Viereck: Daten im September.

wechselten Bewölkung und Sonnenschein. Um 17 Uhr hatte sie 7,5 m in schräger Richtung zum Terrassenhang zurückgelegt; es ergibt sich daraus 2,5 m je Stunde. 2 Stunden später befand sich das Tier bereits weit auf dem Hang selbst. Am 26. 6. 1971 wurden 13 Schnecken um 17.30 Uhr in der Rasenmitte ausgesetzt. Von ihnen krochen 3 in Richtung nach Osten zum Hang, 7 zur Rosenhecke nach Süden, 3 zum Beetstreifen nach Norden. Hier lagen die Kriechgeschwindigkeiten mit 2–2,5 m je Stunde in der gleichen Größenordnung.

#### d) Ortstreue und Heimfindevermögen

Hohe Ortstreue wurde u. a. für *Cepaea nemoralis* (GOODHART 1962) und für *Helix pomatia* (EDELSTAM und PALMER 1950) nachgewiesen. In Verbindung mit ausgeprägtem Heimfindevermögen ist sie vor allem von Meeresschnecken (FUNKE 1966) und auf dem Lande außer von Nacktschnecken von der Weinbergschnecke bekannt geworden.

Bei ihren Untersuchungen über *Helix pomatia* in einem Garten am Stadtrand von Stockholm fanden EDELSTAM und PALMER (1950), daß Heimfindevermögen mit größter Wahrscheinlichkeit noch aus Entfernungen zwischen 15 und 35 m erfolgt, bei 40–70 m dagegen nicht mehr möglich ist. Kleinere Barrieren erwiesen sich hierbei als unbedeutend. Sie kamen ferner zu dem Ergebnis, daß durch das Heimfinden vor allem im Herbst das vorjährige Winterquartier aufgesucht wird und daß wahrscheinlich eine Gedächtnisleistung, die vor allem mit dem Geruchssinn gekoppelt ist, das Heimfinden ermöglicht. Letzten Endes würden die Schnecken ihre Überwinterungsplätze nach deren Geruchsqualitäten erkennen.

Zum Problem der Ortstreue und Heimfindung möchte ich eigene Beobachtungen anführen, die am besten an Hand des Schicksals einer Population zu erläutern sind, wie sie durch Markierung von Einzelindividuen ermöglicht wurde. Hierbei ergab sich, daß die Schnecken bis zu ihrem 3. Lebenssommer noch einen sehr engen Heimbereich (Aktionsraum) haben und sich nicht wesentlich vom Terrassenhang entfernten, obwohl Ortswechsel innerhalb des Hangbereichs je nach Wetterlage erfolgten (Abb. 5). Von 15 Schnecken erweiterten im 3. Lebenssommer lediglich 4 Tiere ihr Areal bis zum entgegengesetzten Ende des Gartens, wobei sie eine Strecke von 20 bis 25 m zurücklegen mußten. Im 4. Lebenssommer wanderten 5 Schnecken des durch einen ungünstigen Winter inzwischen auf 9 zusammengeschmolzenen Restbestandes der Ausgangspopulation noch weiter, während nur 4 am Hang blieben. Die im 5. Lebenssommer befindlichen Tiere nutzten alle den ganzen Garten als erweiterten Aktionsraum und kehrten bis auf eine, die auch den Winter davor nicht am Hang verbracht hatte, im Herbst 1972 zu ihrem alten Winterlager am Terrassenhang zurück (Tab. 2). Es wird also gleichsam der Aktionsraum von Jahr zu Jahr erweitert, wenn auch nur bis zu einer Entfernung, die in den Grenzen des von EDELSTAM und PALMER (1950) ermittelten Heimfindebereichs lag. Rückkehr zur Überwinterungsstelle fand übrigens nicht nur im Herbst, sondern auch wiederholt im Laufe des Sommers statt.

Für die Rückkehr braucht man nicht unbedingt an einen chemischen Fernsinn zu denken. Es würde für die Schnecken ein durch Wiederholung sich verstärkendes Gedächtnis an die besonderen Eigenschaften des Überwinterungsplatzes (Geruch, Vegetation, Substratcharakter) genügen, um nach nicht allzuweiten Wanderungen die Ausgangsstellen wiederzuerkennen. Wie für manche Schnecken der Gezeitenzone ist dabei eine Orien-

tierung nach dem Sonnenstand nicht auszuschließen und könnte das Heimfinden erleichtern. Für den dafür notwendigen Eingriff durch Ausschaltung der Augen war die indigene Gartenpopulation zu klein.

In meiner Vermutung, daß das Zurechtfinden im Heimbereich erst erlernt werden muß, bestärkte mich nach dem Ergebnis des Aussetzens der 45 fremden Schnecken im Sommer 1971 ein indirekter Beweis. Die neuen Tiere verdrängten trotz ihrer hohen Zahl nicht die indigene Population, obwohl es nicht auszuschließen ist, daß sie Anlaß zu ausgedehnteren Wanderungen gegeben haben mögen. Die Zerstreuung der Schnecken in die Nachbargärten betraf jedoch ausschließlich die fremden Tiere. Mindestens 8 von ihnen überwinterten mit Sicherheit in den Nachbargärten, 17 suchten zwar zur Überwinterung 1971/72 den Terrassenhang auf, aber nur wenige kehrten im Winter 1972/73 wieder zu ihm zurück. Über das Schicksal der übrigen 20 Individuen kann ich schon seit dem Sommer des Aussetzens, d. h. seit ihrer Markierung keine Aussage mehr machen. Vielleicht lag ihre Mortalität höher, vielleicht hatten sie sich über weitere Entfernungen ausgebreitet. Offenbar fanden sie in dem ihnen fremden Areal schwerer geeignete Zufluchtsstätten als die indigene Population. Ich entdeckte einige ausgepickte Gehäusereste, an denen zum Teil die Nummern noch zu erkennen waren. *Gerade für die Überlebenschance von Tieren mit geringer Ausbreitungskapazität muß das Erlernen und die genaue Kenntnis ihres Aktionsraums von besonderer Bedeutung sein.*

In einer Hinsicht scheint mir bei der Ortstreue der Weinbergschnecken eine ähnliche Erscheinung vorzuliegen, wie sie z. B. vom Feldsperling (*Passer montanus*) bekannt geworden ist (PINOWSKI 1971). Die Ortstreue der Jungvögel hängt nämlich vom Alter ab, in dem sie aus dem Heimbereich der Eltern weggeflogen bzw. durch „overcrowding“ verdrängt worden sind. Wenn die Zeit im Elternschwarm zu kurz war und sie sich einem benachbarten Schwarm angeschlossen haben, bleiben sie in diesem, anderenfalls im Heimbereich der Eltern.

### e) Überstehen von Trockenperioden

Trockenperioden werden entweder durch Eingraben in den Boden oder wie allgemeiner bekannt durch Hochkriechen an verschiedenen Objekten überdauert, um dem extremen Mikroklima der bodennahen Luftschicht zu entgehen. Die Absonderung eines häutigen Gehäuseverschlusses dient zugleich zur Festheftung.

Hierzu zunächst einige Daten aus dem Protokoll: Vom 24. 8. bis 1. 9. 1970 saß Schnecke Nr. 3 in 1 m Höhe am Stamm eines Fliederbusches im Schatten des Hauses, Nr. 7 befand sich an einem 40 cm hohen Pflanzenstengel des Hanges, Nr. 8 hatte sich auf der obersten Treppenstufe zur Terrasse angeheftet, Nr. 10 hing an dem 50 cm hohen Maschendraht, der den Garten umgibt.

Bei einer anderen Trockenperiode vom 4. 7. bis 13. 7. 1971 waren die Schnecken Nr. 6 und Nr. 60 sogar 1,30 bzw. 1,40 m hoch am Stamm eines Apfelbaums emporgeklettert, Nr. 18 saß oberhalb der Garagentür an der Steinmauer, Nr. 46 in 70 cm Höhe auf den Blättern von Feuerbohnen, Nr. 3 auf einer Steinplatte der Terrasse. Andererseits noch innerhalb der gleichen Trockenzeit am 9. 7. bei 30° C in der Sonne am frühen Nachmittag Schnecke Nr. 14 von der südlichen Hangseite über einen 60 cm breiten Steinplattenpfad zum gegenüberliegenden Beet, fraß dort 1/2 Stunde an Blättern von *Narcissus pseudonarcissus*, begab sich wieder zum Hang zurück und fraß dort an *Cerastium*. Auf ihrem Weg hatte sie eine dicke Schleimspur hinterlassen.

Auf derartige individuelle Unterschiede im Verhalten (Inaktivität, Aktivität) von *Helix pomatia* sei ausdrücklich hingewiesen.

### 5. Populationsverlauf

Das Schicksal einer kleinen Population von *Helix pomatia* geht aus Tab. 2 hervor. Der geringe Nachwuchs an Jungschnecken, die in jedem Jahr die Mortalität kompensieren müssen, reicht aus, um die Hangpopulation etwa in einer Größe von 8–13 Tieren zu erhalten. Zu der indigenen Population kommen nun allerdings noch einige der hinzugesetzten Schnecken hinzu, die sich inzwischen einbürgern konnten und nicht auf Tabelle 2 aufgeführt sind.

Trotz reichlicher Eiablage geht im Garten der größte Teil der Nachkommen schon im Eistadium durch Austrocknung und durch räuberische Arthropoden zugrunde. Jungschnecken haben wahrscheinlich höhere Wintermortalität und besitzen außerdem in Maulwurf, Igel und Amsel (*Turdus merula*), die alle im Garten vorkamen, wirksame natürliche Feinde. Amseln pickckten auch ältere Schnecken aus ihrem Gehäuse.

KÜNKEL (1903) schätzt die natürliche Lebensdauer der Weinbergschnecke im Freiland auf 6–7 Jahre. Dies dürfte nach meinen Untersuchungen stimmen.

Tabelle 2. Schicksal einer Schneckenpopulation in einem Garten am Stadtrand von Kiel, einschließlich Heimkehr nach Wanderungen im Aktionsraum (die Daten vor Sommer 1970 beruhen nicht auf Beobachtung, sondern sind rückdatiert).

× = Eischlupf; ○ = Überwinterung am Hang; □ = Überwinterung an anderer Stelle; — = Ortsbewegung nur im Hangbereich; → = Wanderungen im Garten und Heimfinden; † = Tod festgestellt; ? = Schicksal ungewiß; Punkte über einem Längsstrich = beobachtete Eiablagen.

Datum	Nr. der Schnecken																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Sommer 68	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
Winter 68/69	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
Sommer 69														×	×		
Winter 69/70	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Sommer 70	↓				↓					↓			↓				
Winter 70/71	?	○?	○	○?	○	○	○	○	○+	○+	○	○	○?	○	○		
Sommer 71			↓		↓	↓	↓	↓								×	×
Winter 71/72			○			□	○	○			○+	○		○	○	○	○
Sommer 72			↓			↓	↓	↓				↓					
Winter 72/73			○			□	○	○				○		○	?	○	○

## 6. Zusammenfassung

Durch 3 Jahre wurde nach Gehäusemarkierung das Schicksal der Individuen einer kleinen Population von *Helix pomatia* in einem Garten am Stadtrand von Kiel verfolgt.

Begattungen von Ende April bis Ende der 2. Augustdekade; sie können im gleichen Jahr vom selben Tier öfters wiederholt werden. Eiablagen von Ende Mai bis Ende der 1. Augustwoche. Im Durchschnitt 50 Eier im Gelege. Zweitgelege mit weniger Eiern im gleichen Jahr möglich. Embryonalentwicklung gewöhnlich 3 Wochen, in Trockenperioden wesentlich länger. Gehäuse der Jungschnecken wird vor der 1. Überwinterung 9–19 mm breit. Im 3. Lebenssommer (nach 2 Überwinterungen) Geschlechtsreife, Gehäuse dann 4 cm breit. Überwinterungsdauer 6–7 Monate. Wachstum auch bei gleichen Bedingungen sehr unterschiedlich. Bei Zimmertemperatur Durchzucht ohne Überwinterung möglich. Geschlechtsreife dann nach etwa 13 Monaten; dies entspricht Entwicklungsdauer im Freien nach Abzug der 2 Überwinterungsperioden. Deutliche Nahrungspräferenzen; z. B. Blätter von Amaryllidaceen wurden gefressen, von Liliaceen nicht.

Im Laufe der 2 ersten Lebenswochen entwickelt sich eine lichtabhängige Tagesrhythmik. Sie bedingt Eingraben der nachtaktiven Jungschnecken während der Helligkeit. Änderung der Licht/Dunkelperiode ermöglicht jederzeit Änderung der Aktivitätsphase. Bei Dauerdunkel oder Dauerhell geht die Rhythmik verloren. Bei niedriger Temperatur (5° C) und 12 Std. L, 12 Std. D im Herbst klingt die Tagesrhythmik der Jungschnecken erst im Laufe mehrerer Wochen aus, bis Ende Dezember alle Tiere sich zur Überwinterung eingedeckelt haben. Mit zunehmendem Alter der Schnecken wird die Abhängigkeit der Tagesrhythmik vom Licht im Vergleich zu sonstigen Außenfaktoren (Wetterbedingungen) geringer.

Mindestens bis zu ihrem 2.–3. Lebenssommer hielten sich die Schnecken in einem relativ kleinen Heimbereich auf, obwohl innerhalb desselben je nach Witterung ein mehr oder weniger weiter Ortswechsel die Regel war. Im Laufe der späteren Lebensjahre wurde der Aktionsraum bis zu einer Kriechstrecke von 30–35 m erweitert, von der die Tiere zu ihrem alten Überwinterungsplatz nicht nur im Herbst, sondern auch zwischendurch im Sommer zurückkehrten. Das Heimfinden wird also immer besser erlernt und dürfte auf Wiedererkennen, also Gedächtnisvermögen bestimmter Biotopeigenschaften beruhen. Neu in den Garten ausgesetzte Schnecken, denen das Areal fremd war, verdrängten nicht die indigene Population, sondern zerstreuten sich zum Teil in die Nachbargärten, wiesen höhere Mortalität auf und konnten sich nur zum geringen Teil einbürgern.

Beim Überstehen von Trockenperioden zeigten sich starke individuelle Verhaltensunterschiede. Einige Tiere gruben sich ein, andere hefteten sich an Steine, kletterten an den verschiedensten Objekten in die Höhe oder blieben aktiv und fraßen sogar bei Sonneneinstrahlung.

Infolge hoher Mortalität der Eier durch Austrocknung und durch räuberische Arthropoden sowie hoher Mortalität der Jungschnecken bei der Überwinterung und durch Wirbeltierfeinde kam im Garten nur ein sehr geringer Nachwuchs hoch. Er reichte aus, um den natürlichen Abgang selbst einer kleinen Population zu ersetzen, zumal die ökologische Lebensdauer der Weinbergschnecke von etwa 6–7 Jahren recht lang ist. Auf diese Weise läßt sich die ziemlich konstante Populationsdichte der seit mindestens 15 Jahren im Garten befindlichen Schnecken erklären.

## Summary

### On the biology and ecology of *Helix pomatia*.

The fate of a small population of the Roman snail in a garden of a suburb of Kiel was observed during 3 years after the shells had been marked.

Data are given for the period of copulation and egg laying, the number of eggs in a clutch and the length of time of embryonic development. The snail becomes mature in its third life summer after about 12 months of active life. At room temperature maturity was reached without the need of hibernating. Food preference was evident.

During the first 2 weeks of life a light dependent diurnal rhythm is developing. The dark active juvenile snails burrow into the soil during day time. Experimental changes of the light conditions change the activity rhythm of the snail. In permanent darkness or in permanent light the snails become arrhythmic. At low temperature (5° C) and 12 hours light, 12 hours darkness during autumn the diurnal rhythm ceases in the course of several weeks until all individuals have secreted an epiphragma about the end of December. The diurnal rhythm of older snails becomes less dependent on the light in compare with the weather conditions.

The home range of the snail remained small during the first 2 years of life but was enlarged in the course of the following years to a distance of about 30–35 m. The homing behaviour apparently is improved by a process of learning. It probably is based on the memory of various qualities characteristic to the winter habitat. Introduction of new individuals into the garden did not affect the indigenous population; the new snails, however, moved much further and had a higher mortality. This may be due to the foreign area in which no homing behaviour could lead the snails to a known shelter.

Survival of dry periods showed a great individual variability of behaviour.

The small garden population remained fairly constant already through at least 15 years. Although the fecundity of the Roman snail is high enough, no increase of the population occurred in the garden because of the very high mortality of eggs and young snails. However, due to an ecological longevity of 6–7 years and the decreasing mortality rate of the older snails the low recruitment was sufficient to compensate the natural death rate.

## Literatur

- EDELSTAM, C. u. PALMER, C. (1950): Homing behaviour in gastropodes. *Oikos* **2**, 259–270.
- FRÖMMING, E. (1954): Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden. Berlin 404 pp.
- FUNKE, W. (1968): Heimfindervermögen und Ortstreue bei *Patella* L. (Gastropoda, Prosobranchia). *Oecologia* (Berl.) **2**, 19–142.
- GOODHART, C. (1962): Variation in a colony of the snail *Cepaea nemoralis* (L.). *J. Anim. Ecol.* **31**, 207–237.
- KÜNKEL, K. (1903): Zuchtversuche mit linksgewundenen Weinbergschnecken (*Helix pomatia*). *Zool. Anz.* **26**, 656–664.
- LANG, A. (1896): Kleine biologische Beobachtungen über die Weinbergschnecke (*Helix pomatia* L.). *Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zürich* **41**, 488–495.

- LOMNICKI, A. (1964): Some results of experimental introduction of new individuals into a natural population of the Roman snail *Helix pomatia* L. Bull. Acad. Polon. Sci., Sér. biol. **12**, 301–304.
- MEISENHEIMER, J. (1912): Die Weinbergschnecke *Helix pomatia* L. Berlin 140 pp.
- PINOWSKI, J. (1971): Dispersal, habitat preferences and the regulation of population numbers in tree sparrows, *Passer m. montanus* (L.). Int. Biol. Progr., Working group on gaminivorous birds **5** (1), 21–39.
- ROTH, H. (1929): Zur Kenntnis des Epithels und der Entwicklung der einzelligen Hautdrüsen von *Helix pomatia*. Z. wiss. Zool. **135**, 357–427.
- TURČEK, F. (1970a): Studies on the ecology and production of the Roman snail *Helix pomatia* L. Biológia (Bratislava) **25**, 103–108.
- (1970b): Groth in the early juvenile Roman snail *Helix pomatia* L. and secondary netto production. Dto. **25**, 555–558.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Wolfgang Tischler  
Zoologisches Institut der Universität, Lehrstuhl für Ökologie  
D-2300 Kiel, Hegewischstraße 3

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Faunistisch-Ökologische Mitteilungen](#)

Jahr/Year: 1971-1973

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Tischler Wolfgang

Artikel/Article: [Zur Biologie und Ökologie der Weinbergschnecke \(\*Helix pomatia\*\) 283-298](#)