

AUS DEM ZOOLOGISCH-VERGL. ANATOMISCHEN INSTITUT  
DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

AUSGEFÜHRT UND HERAUSGEGEBEN MIT UNTERSTÜTZUNG  
DER GEORGES UND ANTOINE CLARAZ-SCHENKUNG.

# Systematik, Verbreitung und Oekologie der *Drosophila*-Arten der Schweiz

von

**Hans BURLA**

Mit 46 Textabbildungen und 17 Tabellen.

## INHALT

### I. TEIL

	Seite
EINLEITUNG, FANGMETHODEN, ARTINVENTAR	
1. Einleitung . . . . .	26
2. Sammelmethoden . . . . .	28
3. Die <i>Drosophila</i> -Fauna der Schweiz . . . . .	31
<i>a</i> ) Nachgewiesene Arten . . . . .	31
<i>b</i> ) Charakterisierung des schweizerischen Anteils an Species des kosmopolitischen Genus <i>Drosophila</i> . . . . .	36
<i>c</i> ) Relative Häufigkeit der einzelnen Arten . . . . .	43

### II. TEIL

BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL UND ARTBESCHREIBUNGEN	
1. Zur Genus-Unterteilung . . . . .	45
2. Berücksichtigte Arten . . . . .	47
3. Zuchtmethoden . . . . .	47
<i>a</i> ) Standardmethode . . . . .	48
<i>b</i> ) Futterschaukel-Methode . . . . .	48
<i>c</i> ) Substratwahl-Methode . . . . .	50

	Seite
4. Methoden der morphologischen Untersuchung . . . . .	50
5. Methode der Artbeschreibung . . . . .	51
6. Zur Variation morphologischer Merkmale . . . . .	53
a) Individuelle Variation . . . . .	54
b) Unterschiede zwischen geographisch getrennten Popu- lationen (Gruppenvariation) . . . . .	55
c) Kryptische Arten . . . . .	56
7. Die in den Beschreibungen berücksichtigten taxonomischen Merkmale . . . . .	57
8. Die Stellung der Gattung <i>Drosophila</i> im System der Insekten . . . . .	64
9. Das Genus <i>Drosophila</i> Fallén . . . . .	65
a) Genusdefinition . . . . .	65
b) Bestimmungsschlüssel der in der Schweiz vorkommen- den <i>Drosophila</i> -Arten (einschliesslich <i>D. buzzatii</i> ). . . . .	66
c) Artbeschreibungen . . . . .	69
<i>D. nitens</i> . . . . .	70
<i>D. guyénoti</i> . . . . .	72
<i>D. busckii</i> . . . . .	75
<i>D. melanogaster</i> . . . . .	77
<i>D. simulans</i> . . . . .	81
<i>D. obscuroides</i> . . . . .	89
<i>D. tristis</i> . . . . .	91
<i>D. bifasciata</i> . . . . .	92
<i>D. ambigua</i> . . . . .	94
<i>D. subobscura</i> . . . . .	95
<i>D. alpina</i> . . . . .	96
<i>D. helvetica</i> . . . . .	98
<i>D. transversa</i> . . . . .	101
<i>D. phalerata</i> . . . . .	102
<i>D. kuntzei</i> . . . . .	104
<i>D. limbata</i> . . . . .	105
<i>D. littoralis</i> . . . . .	107
<i>D. unimaculata</i> . . . . .	109
<i>D. testacea</i> . . . . .	111
<i>D. funebris</i> . . . . .	113
<i>D. repleta</i> . . . . .	115
<i>D. hydei</i> . . . . .	116
<i>D. buzzatii</i> . . . . .	118
<i>D. immigrans</i> . . . . .	119
<i>D. histrio</i> . . . . .	121
<i>D. fenestrarum</i> . . . . .	123
<i>D. pallida</i> . . . . .	124
<i>D. nigrosparsa</i> . . . . .	125

## III. TEIL

	Seite
BEOBSACHTUNGEN ÜBER DIE OEKOLOGIE DER SCHWEIZERISCHEN <i>Drosophila</i> -ARTEN	
1. Einleitung . . . . .	128
a) Wert ökologischer Beobachtungen bei <i>Drosophila</i> . . . . .	128
b) Problemstellung . . . . .	130
c) Kritik der Fangmethoden . . . . .	132
2. Verteilung nach Biotopen . . . . .	133
a) Die unterschiedenen Biotope . . . . .	134
b) Relative Häufigkeit der Arten in den fünf Biotopen . . . . .	137
c) Diskussion der Ergebnisse . . . . .	138
d) Aufschlüsse aus Einzelbeobachtungen . . . . .	138
3. Ausnahmefänge . . . . .	139
4. Dominierende Arten . . . . .	142
a) Erläuterungen zur Tab. 10, geordnet nach Biotopen . . . . .	143
b) Bemerkungen über die Dominanzverhältnisse einiger Arten . . . . .	145
5. Anpassungsgrad an Kulturbiotope . . . . .	145
6. Kulturbiotoparten . . . . .	147
7. Höhenverbreitung . . . . .	149
a) Charakterisierung der Höhenstufen und ihrer Faunen- bestände . . . . .	151
b) Relative Häufigkeit der einzelnen Arten in Mittelland, Voralpen und Alpen . . . . .	157
c) Höchste Fangplätze . . . . .	157
d) Diskussion . . . . .	159
8. Biotopwahl und ökologische Valenz . . . . .	161
ZUSAMMENFASSUNG . . . . .	164
TABELLENANHANG . . . . .	166
LITERATURVERZEICHNIS . . . . .	171

## I. TEIL

## EINLEITUNG, FANGMETHODEN, ARTINVENTAR

## 1. EINLEITUNG.

*Drosophila* als Objekt der Evolutionsforschung gewinnt in zunehmendem Mass an Bedeutung. Grundlage populationsgenetischer Experimente und evolutionstheoretischer Überlegungen bilden systematische Untersuchungen, die STURTEVANT 1921 mit seinem Standardwerk „The North American species of *Drosophila*“ einleitete. In der Folge erschienen systematische Bearbeitungen der *Drosophila*-Fauna von Japan (KIKKAWA und PENG, 1938) und der südlichen Staaten von U.S.A. und Mexico (PATTERSON und Mitarbeiter, 1942, 1943). Die Kenntnis eines Ausschnittes des reichen brasilianischen *Drosophila*-Artbestandes vermitteln die Arbeiten von DOBZHANSKY und PAVAN (1943) und PAVAN und DA CUNHA (1947).

Für das Gebiet von Europa steht eine umfassende Bearbeitung der *Drosophila*-Fauna noch aus. DUDAs Darstellungen sind dipterologisch interessant, bieten aber keinen Anschluss an die in enger Berührung mit der experimentellen Biologie entstandenen Arbeiten der obengenannten Autoren und sind nach dem heutigen Stand der Kenntnisse revisionsbedürftig. Erste Beiträge zu einer modernen *Drosophila*-Systematik von Europa lieferten in Italien POMINI (1940) mit seiner Revision der *obscura*-Gruppe und BUZZATI-TRAVERSO als Initiant der letztgenannten Arbeit und Autor zweier Neubeschreibungen (1943). Im Gebiet der Schweiz stellte Herr W. Schmid durch Fänge an den Lägern, nordöstlich Baden (Kanton Aargau), 1944 die 9 Arten *D. obscura*, *tristis*, *phalerata*, *melanogaster*, *littoralis*, *funbris*, *repleta*<sup>1</sup>, *busckii* und *transversa* fest (unveröffentlichte Diplomarbeit des Zoologisch-vergl. anatomischen Instituts der Universität Zürich). DUDA (1943) führt für die zwei weiteren Arten *D. unimaculata* und *D. immigrans* Fundorte in der Schweiz an. Herrn Dr. F. Kaiser, Basel, sind in der Schweiz 9 Arten

<sup>1</sup> Bei den als *D. repleta* bestimmten Tieren handelte es sich um *D. hydei*; die Verwechslung ist auf die Verwendung der Arbeit von DUDA (1935) zurückzuführen, in welcher lediglich *D. repleta* angeführt ist.

bekannt, darunter als einzige oben noch nicht erwähnte Art *Scaptomyza graminum*<sup>1</sup>.

Im Frühjahr 1946 begann ich mit einer zwei Sommer dauernden Fangtätigkeit im ganzen Gebiet der Schweiz mit folgenden Zielen:

1. Bestandaufnahme der *Drosophila*-Arten in der Schweiz.
2. Morphologische Untersuchung der Arten als Grundlage für Artdiagnosen und Bestimmungsschlüssel.
3. Quantitative Untersuchungen über Artvorkommen in verschiedenen Biotopen und Landesteilen.

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in drei Teile. Der I. Teil enthält nach der Einleitung die Beschreibung der Fangmethoden und schliesst mit der Diskussion des Artinventars. Der Bestimmungsschlüssel und die Artbeschreibungen folgen im II. Teil. Eine Darstellung und Besprechung der morphologischen Bestimmungskriterien gehen dem Bestimmungsschlüssel voran. Im III. Teil sind allgemeine Beobachtungen über Artverbreitung und Biotopwahl vereinigt. Auf eine nach Arten geordnete Darstellung wird in diesem Teil verzichtet, da im systematischen Teil Angaben über Vorkommen jeder Artbeschreibung angefügt sind.

Meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. E. HADORN, der mir die Arbeit übergab und mich während deren Ausführung mit seiner stets fördernden und freundlichen Hilfe unterstützte, spreche ich an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aus. Wertvolle Anregungen verdanke ich sodann Herrn Prof. Th. DOBZHANSKY, in dessen Arbeitsgruppe ich während seines zweiten, einjährigen Brasilienaufenthalts von 1948 bis 1949 mitarbeiten durfte, dies dank eines Stipendiums, das mir die Rockefeller Foundation in New York freundlich gewährte. Herrn Prof. H. STEINER danke ich für seine Hilfe bei der Wahl ökologischer Termini und Herrn Prof. E. SCHMID für seine Auskünfte über das Vorkommen grösserer,

<sup>1</sup> Persönliche Mitteilung, 1947.

möglichst unberührter und für den Fang von *Drosophila* geeigneter Wälder.

Der Georges und Antoine Claraz-Schenkung bin ich für die Übernahme der Exkursionskosten sowie für einen Druckkostenbeitrag zu grossem Dank verpflichtet. Ebenso danke ich der Firma A. Welte-Furrer, Zürich, die mir 1947 während des Sommers eine ihrer Camionnetten unentgeltlich überliess, für diese grosszügige Unterstützung.

Meinen Studienkollegen Herrn W. SCHMID, K. WEBER und H. NATER danke ich für ihre Beiträge zu meiner Arbeit, die mir aus ihnen, im Zoologisch-vergl. anatomischen Institut der Universität Zürich ausgeführten Diplomarbeiten erwachsen. So stellte mir Herr W. SCHMID während meines ersten Bekanntwerdens mit der *Drosophila*-Systematik seine Erfahrungen sowie auch seine Sammlung zur Verfügung. Herr K. WEBER, Zürich, besorgte während des Sommers 1947 das Zuchtgeschäft, ihm verdanke ich die Angaben über Zuchtmöglichkeit und Entwicklungsdauer. Herr H. NATER, Winterthur, danke ich für die freundliche Überlassung von ergänzenden Angaben über die morphologischen Verhältnisse der innern und äussern Geschlechtsorgane. Einige in diese Publikation aufgenommene, günstige Bestimmungsmerkmale für Arten der *obscura*-Gruppe gehen auf seine vergleichend morphologischen Untersuchungen zurück. Auch für die Sammeltätigkeit durfte ich vielseitige Hilfe beanspruchen. So danke ich Herrn H. VÖLLMY, Basel, für die Ausführung der ersten Fangversuche mit der von PATTERSON (1943) entwickelten Fangmethode und weiter allen Lehrern, Schülern und anderen Personen, die an ihren Stationen für mich Fänge ausführten. Besonderen Dank bin ich auch Herrn Prof. A. BUZZATI-TRAVERSO und Herrn Prof. E. BALDI in Pallanza schuldig, die mir ermöglichten, mich in ihrem Institut in die Systematik der *obscura*-Gruppe einzuarbeiten.

## 2. SAMMELMETHODEN.

Für den ersten Fangsommer stellte sich die Aufgabe, einen Überblick über die *Drosophila*-Fauna der ganzen Schweiz zu gewinnen und Veränderungen der Populationen je nach Jahreszeit und Witterung festzustellen. Dies erforderte möglichst gleichzeitige Fänge in vielen Stationen der Schweiz, die periodisch wiederholt werden mussten. Unter Berücksichtigung der Verhältnisse von V e g e t a t i o n (BROCK-

MANN-JEROSCH, 1925; E. SCHMID, Vegetationskarten der Schweiz), Klima (BROCKMANN-JEROSCH) und Höhenlage wurden 100 Orte ausgewählt. Durch Mithilfe der Lehrerschaft dieser Orte wurden Schüler, Lehrer und andere Personen an 90 Fangstationen gewonnen, die sich bereit erklärten, die ihnen periodisch zugeschickten Fanggläser aufzustellen und nach genügender Expositionszeit wieder zurückzuschicken. Während April und Mai suchte ich diese Mithelfer auf und besprach mit ihnen Methode und Fangplätze. Der Postverkehr wickelte sich reibungslos ab und 80 der Hilfskräfte arbeiteten bis zum Oktober erfolgreich mit.

Als Fanggerät dienten die 1921 von Sturtevant beschriebenen Köderflaschen (Abb. 1). Ausgewählt wurden 2,5 Deziliter-Honiggläser mit Schraubdeckeln, in denen eine mit Gaze verklebte Aussparung Luft- und Feuchtigkeitsaustausch ermöglichte. Als Köder, Futter und Substrat für Eiablage und Larvenentwicklung wurde 1—2 cm hoch Standardfutter (S. 48) eingegossen und als zusätzlicher Geruchstoff Amylazetat, Essig, Apfelmolst, Wein, Pilzextrakt und später ausschliesslich eine Mischung von Bier und Honig (3:1) in einem Wattebausch zugegeben. Vorversuche bewiesen eindeutig, dass Zugabe von Bier-Honig-Köder den Fangertrag wesentlich erhöht. Am Fangort wurden die Flaschen mittels Regenschutzdeckel aufgehängt. Jede Fangstation erhielt monatlich einmal in einem passenden Kistchen 3 Fangflaschen zugeschickt. Die Flaschchen wurden je nach Witterung und Fangerfolg 2—6 Tage lang ausgesetzt. Über den Fangerfolg gibt Tab. 14 (S. 166) Auskunft.

Vom 29. Juli bis 16. August wurde die von PATTERSON (1943) beschriebene Fangmethode geprüft. Herr H. VÖLLMY führte in Beckenried täglich Fänge durch. Sie erwies sich als viel wirksamer als die Fangmethode mit Fläschchen: die 16 Kübelfänge lieferten zusammen 1687 *Drosophila*-Individuen, das heisst ca. 111 pro Fang, während die 918 Flaschen, mit denen die in Tab. 14 verzeichneten Fänge ausgeführt worden waren, zusammen 15.700, das heisst nur ca. 17 Individuen pro Flasche einbrachten.

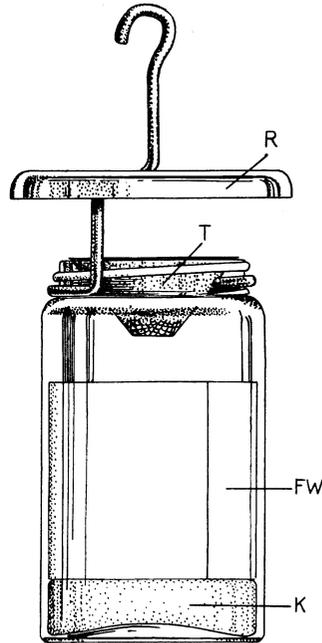


ABB. 1.

Im ersten Sommer (1946) verwendete Fangflaschen (Inhalt 2,5 dl.).

FW = Filterpapier-Wandbelag, K = Köder, R = Regenschutzdeckel mit Aufhängevorrichtung, T = Trichter.

Im Fangsommer 1947 stellte ich mir die Aufgabe, die Fänge selbst durchzuführen, um einen besseren Einblick in die Verteilung der Arten in den einzelnen Biotopen zu gewinnen und um die von PATTERSON beschriebene und von uns geprüfte Fangmethode anzuwenden. Die Firma A. Welte-Furrer (Zürich) stellte mir von Mai bis Ende Oktober unentgeltlich eine Camionnette zur Verfügung, in der ich während der fünf Monate die ganze Schweiz bereiste und an 70 Orten je 1—7 Tage lang stationierte und Fänge ausführte.

Als Fanggeräte dienten fünf bis sechs 5-Liter - K ü b e l , in die ich je ca. 1 kg mit Bäckerhefe-Aufschwemmung geimpften Köder folgender Zusammensetzung einfüllte:

Standardfutter oder  
 Beeren, verschiedene je nach Jahreszeit;  
 Trauben, Kirschen, Obst;  
 Pilze.

Der gleiche Köder wurde so lang verwendet, als noch eine Gärung festzustellen war, aber nie länger als 10 Tage. Die Kübel wurden an regengeschützte Stellen, ohne Deckel, meist nachmittags ausgesetzt und mindestens eine Nacht an den Standorten belassen. Ein erster Fang wurde a b e n d s vor Einnachten, ein zweiter m o r g e n s nach Sonnenaufgang ausgeführt. Diese Fangzeiten wurden gewählt, nachdem Fänge zu verschiedenen Tageszeiten gezeit hatten, dass die von DOBZHANSKY (1944) bei *D. pseudoobscura* gefundene A b h ä n g i g k e i t der Flugaktivität von der Lichtintensität wahrscheinlich auch für die andern Arten Gültigkeit hat.

Um die im Kübel sich aufhaltenden Fliegen zu fangen, verwendete ich ein Insektennetz, dessen Oeffnung so auf diejenige des Kübels passt, dass durch Zusammendrücken des zweiteiligen Netz-Handgriffs der Kübelrand umschlossen und festgehalten werden kann, sowie ein Glas mit Trichter (Narkotisierglas).

Die Ergebnisse der im Freien im zweiten Fangsommer durchgeführten Fänge sind in Tab. 15 zusammengestellt.

Fänge in Häusern oder an stark von *Drosophila* bevölkerten Obst- abfallhaufen wurden meist ohne Kübel, lediglich mit Netz oder E x h a u s t o r durchgeführt und lieferten die in Tab. 11 zusammengestellten Ergebnisse. Die Diskussion hierzu findet sich im Abschnitt „Kulturbiotoparten“ (S. 147).

Die Fänge der beiden Sommer können nicht ohne weiteres miteinander verglichen werden, da verschiedene Methoden angewandt wurden. Die in den Abschnitten über Oekologie diskutierten Ergebnisse beziehen sich meist nur auf einen der beiden Fangsommer, worauf jeweils hingewiesen wird. Sämtliche F a n g p l ä t z e , in denen mit Köderflaschen oder Kübeln gesammelt worden war, sind auf S. 150-151 in alphabetischer Reihenfolge genannt.

3. DIE *Drosophila*-FAUNA DER SCHWEIZ.a) *Nachgewiesene Arten.*

In Tabelle 1<sup>1</sup> sind alle von mir in der Schweiz festgestellten Arten vereinigt. Es soll im Folgenden versucht werden, den Artenbestand zu charakterisieren.

TABELLE 1.

Liste der in der Schweiz festgestellten *Drosophila*-Arten.

- |   |   |
|---|---|
| 1. <i>D. funebris</i> Fabr. 1787        | 15. <i>D. unimaculata</i> Strobl 1893   |
| 2. <i>D. repleta</i> Wollast. 1858      | *16. <i>D. obscuroides</i> Pomini 1940  |
| *3. <i>D. hydei</i> Sturtevant 1921     | *17. <i>D. bifasciata</i> Pomini 1940   |
| 4. <i>D. busckii</i> Coqu. 1901         | 18. <i>D. tristis</i> Meig. 1830        |
| 5. <i>D. melanogaster</i> Meigen 1830   | *19. <i>D. ambigua</i> Pomini 1940      |
| *6. <i>D. simulans</i> Sturtevant 1919  | 20. <i>D. subobscura</i> Collin 1936    |
| *7. <i>D. immigrans</i> Sturtevant 1921 | *21. <i>D. alpina</i> Burla 1948        |
| *8. <i>D. testacea</i> v. Ros. 1840     | *22. <i>D. helvetica</i> Burla 1948     |
| 9. <i>D. transversa</i> Fall. 1823      | *23. <i>D. guyénoti</i> Burla 1948      |
| *10. <i>D. histrio</i> Meig. 1830       | *24. <i>D. nitens</i> Buzzati 1943      |
| 11. <i>D. littoralis</i> Meig. 1830     | *25. <i>D. fenestrarum</i> Fall. 1823   |
| *12. <i>D. kuntzei</i> Duda 1924        | *26. <i>D. pallida</i> Zetterstedt 1847 |
| *13. <i>D. limbata</i> v. Ros. 1840     | *27. <i>D. nigrosparsa</i> Strobl 1898  |
| 14. <i>D. phalerata</i> Meig. 1830      |   |

Die Arten mit \* sind neu für die Schweiz.

Die Arten 1—7 der Liste sind kosmopolitisch, jede wurde in Europa und den Vereinigten Staaten und in noch mindestens einem ausserhalb des holarktischen Bereichs liegenden Fundort festgestellt. Alle diese Arten sind zudem „Obst- oder Abfallfresser“ und erreichten ihre weite Verbreitung als Kulturgänger des Menschen. Ausführliche Angaben über das Vorkommen dieser sowie der andern Arten der Tabelle folgen im systematischen Teil im Anschluss an die einzelnen Artbeschreibungen. Im ökologischen Teil ist ein spezielles Kapitel (S. 147) der Verbreitung der Kulturgänger gewidmet.

Sowohl STURTEVANT wie PATTERSON verwenden Begriffe der tiergeographischen Regioneneinteilung von SCLATER-WALLACE (1858), welchem Gebrauch ich mich anschliesse. Die unterschiedenen Regionen sind mehr oder weniger willkürliche Zusammenfassungen, die nicht für alle Tierklassen Geltung besitzen (HESSE, 1924). Spätere und wahr-

<sup>1</sup> Publiziert 1948 ohne eingehende Diskussion.

scheinlich besser fundierte Einteilungen, wie die von LYDEKKER (1903; siehe auch JACOBI, 1904) und DAHL (1924) vermochten die erstgenannte nicht zu verdrängen. Die gut eingebürgerten Begriffe von SCLATER-WALLACE sind die folgenden:

I. Paläarktisches Gebiet (Region) mit den drei Untergebieten (Subregionen) Nordeuropa, Mittelmeer-Länder (Südeuropa) und Sibirien und Mandchurei; II. Äthiopisches, III. Orientalisches, IV. Australisches, V. Neotropisches (südamerikanisches Gebiet inklusive Mexico und Antillen) und VI. Nearktisches (nordamerikanisches) Gebiet. Die Untergebiete der Regionen II—VI sind hier nicht erwähnt.

Gemäss ihrer heutigen Verbreitung über Europa und Nordamerika können *D. testacea* und *D. transversa* (Arten 8 und 9 der Liste) als holarktische Arten bezeichnet werden. Paläarktisch sind alle übrigen Arten der Liste.

*D. alpina* und *D. guyénoti* wurden bis heute nur in der Schweiz festgestellt<sup>1</sup>, doch ist es unwahrscheinlich, dass ihr Verbreitungsgebiet auf die Schweiz beschränkt ist. Bevor in den Nachbarländern vollständige faunistische Bestandesaufnahmen durchgeführt wurden, lässt sich die Frage, ob die beiden Arten für die Schweiz endemisch seien, nicht diskutieren.

**Kosmopoliten.** — Die Schweiz liegt im Zentrum von Europa und ist, mit Ausnahme des Hochalpenbereichs, stark besiedelt und landwirtschaftlich intensiv bebaut. So ist es nicht verwunderlich, dass sämtliche kosmopolitischen *Drosophila*-arten, sofern sie Europa erreichten und über die ebenfalls stark besiedelten, westeuropäischen Staaten bis zur Schweiz vorgedrungen waren, auch in unserem Land die von ihnen verlangten Lebensbedingungen antrafen und sich festsetzten.

Eine Ausnahme machen tropische oder subtropische Kulturbiotoparten. So erreichten *D. ananassae* und *D. buzzatii* unser bereits beträchtlich nördlich der subtropischen Zone liegendes Land nicht. Zwar besteht immer die Möglichkeit, dass Kulturgänger aus dem mediterranen Gebiet durch Obsttransporte in die Schweiz verschleppt werden. So wurde mir im Sommer 1946 aus Altdorf, vom nördlichen Ausgang der Gotthardlinie, ein in der Nähe von Nahrungsmittel-Lagerhäusern gefangenes *Drosophila*-Individuum

<sup>1</sup> Beschrieben von Burla 1948.

zugeschickt. Das Tier war stark beschädigt und konnte deshalb nicht eindeutig bestimmt werden, immerhin war sicher, dass es sich um eine bei uns nicht vorkommende Art der *repleta*-Gruppe handelte. Im nächsten Sommer ausgeführte, intensive Fänge am selben Ort und in der gleichen Jahreszeit mit dem Zweck, weitere Individuen der für uns neuen Art zu gewinnen, blieben erfolglos.

**Paläarktische Arten.** — Der nördlich der Alpen gelegene Teil der Schweiz gehört tiergeographisch zum nordeuropäischen Untergebiet. Sein Klima ist, bedingt durch kontinentale Lage, Meereshöhe und Alpennähe, von dem durchschnittlichen Klima anderer nordeuropäischer Länder verschieden. Es ist nicht zu erwarten, dass sämtliche paläarktischen, im Gebiet von Nordeuropa nachgewiesenen Arten (Tab. 2) in mehr oder weniger starken Populationen uniform über den ganzen nordeuropäischen Bereich verteilt sind, vielmehr hat jede Art, je nach ihrer genetischen Konstitution, ihre besonderen Ansprüche an das Milieu, weiter ihren spezifischen Grad ökologischer Valenz und genetischer Anpassungsfähigkeit und damit ihr besonderes Verbreitungsgebiet.

Etwa die Hälfte der nordeuropäischen Arten DUDA kommen in der Schweiz vor (Arten 1—17), wenn auch mit zum Teil anderer als von DUDA angegebener Häufigkeit. So ist *D. fenestrarum* in Schweden eine relativ häufige Art (DUDA 1935), während sie bei uns als äusserst selten bezeichnet werden kann (Tab. 4). Offenbar nimmt die Dichte ihrer Populationen von Schweden nach Süden graduell ab, und die südliche Grenze ihres Verbreitungsgebiets dürfte den Bereich von Basel berühren<sup>1</sup>. Die Arten 18—22 der Tabelle 2, deren Verbreitungsgebiet DUDA ebenfalls generell mit Europa bezeichnet hat, wurden in der Schweiz nicht gefunden. Das Vorkommen der Arten 23—30 (Tab. 2) scheint auf Sibirien oder auf den östlichen Teil von Europa beschränkt zu sein. Der Ausbreitung der in Oesterreich und Ungarn festgestellten Arten nach Westen und in die Schweiz stehen die Ostalpen als ein Hindernis im Wege, das nicht jede Art zu bezwingen oder zu umgehen vermag.

---

<sup>1</sup> Das einzige von mir gefundene Individuum der Art stammt aus Therwil bei Basel.

TABELLE 2.

Die nach DUDA (1935) im paläarktischen Gebiet nachgewiesenen Arten.

Art	Verbreitung	relative Häufigkeit (nach Duda)
1. <i>Acanthopterna nigrosparsa</i> Strobl 1898	Europa	Vereinzelt
2. <i>Acrodrosophila testacea</i> v. Ros. 1840	Europa, America sept.	++
3. <i>Acanthophila immigrans</i> Sturtevant 1921	Orbis terr.	+
4. <i>Drosophila busckii</i> Coqu. 1901	Orbis terr.	+++
5. <i>D. fasciata</i> Meig. 1830 (= <i>usula</i> Coq.)	Orbis terr.	+++
6. <i>D. fenestrarum</i> Fall. 1823	Europa	++
7. <i>D. funebris</i> Fabr. 1787	Orbis terr.	+++
8. <i>D. histrio</i> Meig. 1830	Europa	Selten
9. <i>D. kuntzei</i> Duda 1824	Europa	Selten
10. <i>D. limbata</i> v. Ros. 1840	Europa, Sibiria	Selten
11. <i>D. littoralis</i> Meig. 1830	Europa, sept. et mer.	+
12. <i>D. obscura</i> Fall. 1823	Europa, Am. sept.	++
13. <i>D. phalerata</i> Meig. 1830	Europa	+++
14. <i>D. repleta</i> Wollast. 1858	Orbis terr. tropica	+
15. <i>D. transversa</i> Fall. 1823	Europa, Am. sept.	++
16. <i>D. unimaculata</i> Strobl 1893	Europa	+—
17. <i>D. pallida</i> Zett. 1847 (= <i>caucasicaria</i> )	Europa	Weit verbreitet, aber selten.
18. <i>D. nigricolor</i> Strobl 1898	Europa	Einige Museums- stücke.
19. <i>D. macularis</i> Villen. 1921 (= <i>picata</i> )	Europa	+—
20. <i>D. rufifrons</i> Loew 1873	Europa	In Ungarn nicht selten.
21. <i>D. deflexa</i> Duda 1924	Europa	„Seltener als <i>obscura</i> Fall.“
22. <i>D. trivittata</i> Strobl 1893	Europa, Sibiria, For- mosa, Java	+—
23. <i>D. vibrissina</i> Duda 1924 (= <i>confusa</i> )	Europa (Böhmen und Ungarn, in Deutsch- land nicht)	
24. <i>Dasydrosophila (Hirtodroso- phila) lundstroemi</i> Duda 1935	Fennia	1 ♂
25. <i>Dasydrosophila oldenbergi</i> Duda 1924	Hungaria	3 ♂♂
26. <i>Drosophila brevicornis</i> Duda 1935	Sibiria	1 ♀
27. <i>D. miki</i> Duda 1924	Austria	Mehrere ♂♂
28. <i>D. pokorny</i> Duda 1924	Tyrolis	1 ♂
29. <i>D. scaptomyzoptera</i> Duda 1935	Sibiria	1 ♀
30. <i>D. schmidti</i> Duda 1924	Hungaria	+
31. <i>D. stackelbergi</i> Duda 1935	Sibiria	1 ♂

In der Tabelle sind die Arten nach ihrer Verbreitung in Bezug auf die Schweiz geordnet; die Diskussion folgt im Text. Die Zeichen in der letzten Kolonne bedeuten: + = vorkommend; ++ = häufig; +++ = sehr häufig; +— = mehr oder weniger häufig.

**Mediterrane Elemente.** — Dass die Alpen für die Verbreitung von *Drosophila*-arten keine absolut wirkende Barriere sind, zeigt das Vorkommen dreier Mittelmeerarten im nördlichen Teil der Schweiz. Die Fliegen können die Alpen passiv, zum Beispiel in Fruchtransporten, durchqueren, wie es *D. simulans* und *D. immigrans* getan haben mögen, oder sie im Westen im Lauf zahlreicher Generationen umgehen. Es ist wahrscheinlich, dass mediterrane Arten in Frankreich ihr Verbreitungsgebiet nach Norden ausdehnen und unser Land von Westen her besiedeln, wobei sie günstige Lebensbedingungen längs der xerothermen Südostlehne des Jura, am Nordufer des Genfersees und an den nach Süden exponierten Berghängen des unteren und mittleren Wallis finden. Auf der Suche nach mediterranen Faunenelementen sammelte ich deshalb besonders intensiv in Pieterlen (nördlich Biel), unterhalb Sonceboz (oberhalb Biel), bei Sallaz, bei Russin (westlich Genf), an verschiedenen Orten des Wallis, längs des Genfersees und in der Ajoie (Pruntrut, Kanton Bern), die bezüglich Lage, Klima und Vegetation der grossen französischen Niederung zwischen Vogesen und Jura angehört.

*D. nitens*, die oberhalb Orbe in einem Exemplar gefunden wurde<sup>1</sup>, ist wahrscheinlich ein auf diesem Weg in die Schweiz eingedrungener Einwanderer aus dem Süden.

*D. immigrans* ist im mediterranen Gebiet relativ häufig, so z. B. im Tessin, dagegen kann sie im nördlichen Teil der Schweiz nur sporadisch grössere Populationen bilden. Gleiches Verhalten zeigt die Art in Nordamerika (SPENCER, 1940). *D. simulans* verhält sich ähnlich wie *D. immigrans*. Auch in den Vereinigten Staaten ist ihr Anteil in *melanogaster-simulans*-Mischpopulationen im Süden grösser als im Norden (PATTERSON 1943). Im Tessin ist die Art relativ häufig, in der Nordschweiz selten. Wahrscheinlich sind die beiden Arten nicht die einzigen über die Alpen verschleppten. Doch sichert eine erfolgreiche Transgression der Alpen durch einzelne Individuen noch keineswegs das Fortbestehen der Art im fremden Gebiet, vielmehr entscheiden darüber die ökologischen Gegebenheiten des Milieus und die Wirkung genetischer Adaptationsmechanismen der Art. In den meisten Fällen ist die Milieuveränderung nach einer Alpendurchquerung

<sup>1</sup> Zwei Individuen der Art wurden auch im Tessin gefunden.

zu schroff und die verschleppte Art unterliegt im Konkurrenzkampf gegen einheimische, genetisch an das Milieu angepasste Arten.

Die Artenliste (Tab. 1) dürfte die meisten der im Mittelland, in den nördlichen Voralpen und in den Alpen vorkommenden *Drosophila*-Arten umfassen, doch ist sie wahrscheinlich nicht vollständig für die Gebiete der südlichen<sup>1</sup> und westlichen Schweiz. Sowohl die bei uns noch nicht gefundenen nordeuropäischen und osteuropäischen sowie eine Reihe mediterraner Arten können sporadisch oder in schwachen, isolierten Populationen die Schweiz besiedeln. Ihr Auffinden ist späteren Untersuchungen vorbehalten.

b) *Charakterisierung des schweizerischen Anteils an Species des kosmopolitischen Genus Drosophila.*

Mit den 27 festgestellten Arten besitzt die schweizerische Fauna nur einen kleinen Teil des gesamten *Drosophila*-Artenbestands der Erde, der auf einige hundert Arten geschätzt werden kann. Bereits sind ca. 600 Arten beschrieben (PATERSON and WHEELER, 1949) und im nearktischen, zentralamerikanischen und mitteleuropäischen Gebiet der grösste Teil der vorkommenden Arten erfasst, doch beherbergen die Gebiete der gesamten tropischen und subtropischen Region eine Fülle unbekannter Arten. DUDA (1925) und DOBZHANSKY-PAVAN (1943) beschrieben nur einen kleinen Ausschnitt der *Drosophilafauna* der von ihnen untersuchten, subtropischen Gebiete.

Um die schweizerische *Drosophilafauna* mit der anderer gut untersuchter Gebiete, speziell der Vereinigten Staaten von Amerika und Mexico, in Beziehung setzen zu können, sowie aus Gründen, wie sie in der Einleitung zum systematischen Teil dargelegt werden sollen (S. 45), ordnete ich die in der Schweiz gefundenen Arten nach den von STURTEVANT (1939, 1942) unterschiedenen Subgenera und Gruppen (Tab. 3).

<sup>1</sup> Im Tessin stellte ich folgende 19 Arten fest: *D. nitens*, *D. busckii*, *D. melanogaster*, *D. simulans*, *D. subobscura*, *D. obscuroides*, *D. bifasciata*, *D. tristis*, *D. helvetica*, *D. kuntzei*, *D. phalerata*, *D. limbata*, *D. littoralis*, *D. testacea*, *D. histrio*, *D. funebris*, *D. repleta*, *D. hydei* und *D. immigrans*.

TABELLE 3.

Die in der Schweiz vorkommenden Arten, nach dem System von STURTEVANT (1942) klassifiziert.

Subgenera	Gruppen	Arten
<i>Hirtodrosophila</i>		—
<i>Pholadoris</i>		<i>D. nitens</i>
		<i>D. guyénoti</i>
<i>Dorsilopha</i>		<i>D. busckii</i>
<i>Phloridosa</i>		—
<i>Sophophora</i>	1. <i>saltans</i> -Gruppe	—
	2. <i>willistoni</i> -Gruppe	—
	3. <i>melanogaster</i> -Gruppe	<i>D. melanogaster</i>
		<i>D. simulans</i>
	4. <i>obscura</i> -Gruppe <sup>1</sup>	<i>D. subobscura</i>
		<i>D. obscuroides</i>
		<i>D. bifasciata</i>
		<i>D. ambigua</i>
		<i>D. tristis</i>
		<i>D. alpina</i>
		<i>D. helvetica</i>
<i>Drosophila</i>	1. <i>quinaria</i> -Gruppe	<i>D. transversa</i>
		<i>D. kuntzei</i>
		<i>D. phalerata</i>
		<i>D. limbata</i>
	2. <i>guttifera</i> -Gruppe	—
	3. <i>pinicola</i> -Gruppe	—
	4. <i>virilis</i> -Gruppe	<i>D. littoralis</i>
		<i>D. unimaculata</i> ?
	5. <i>testacea</i> -Gruppe	<i>D. testacea</i>
	6. <i>tripunctata</i> -Gruppe	—
	7. <i>funnebris</i> -Gruppe	<i>D. funnebris</i>
	8. <i>repleta</i> -Gruppe	<i>D. repleta</i>
		<i>D. hydei</i>
	9. <i>robusta</i> -Gruppe	—
	10. <i>melanica</i> -Gruppe	—
	11. <i>polychaeta</i> -Gruppe	—
	12. <i>carbonaria</i> -Gruppe	—
	13. <i>cardini</i> -Gruppe	—
	14. <i>immigrans</i> -Gruppe	<i>D. immigrans</i>
Nicht eingeordnet:		<i>D. histrio</i>
		<i>D. fenestrarum</i>
		<i>D. pallida</i>
		<i>D. nigrosparsa</i>

Die Verbreitung der nord- und zentralamerikanischen Arten wurde von PATTERSON (1943) ausführlich dargestellt. Der bis heute bekannte Artenbestand der einzelnen Gruppen wurde von STURTEVANT (1942) fast vollständig verzeichnet und diskutiert. In den folgenden Ausführungen verwende ich die Angaben der

<sup>1</sup> Siehe auch *obscura-X*, S. 89.

beiden Autoren nur soweit, als es die Charakterisierung der schweizerischen *Drosophila*-fauna verlangt.

Vom Subgenus *Hirtodrosophila* wurden im nearktischen Gebiet acht seltene Arten gefunden und im paläarktischen Gebiet die zwei Arten *Lundstroemi* und *Oldenbergi* (Arten 23 und 24 von Tab. 2) des synonymen Genus *Dasydrosophila*. In der Schweiz fand ich keinen Vertreter dieses Subgenus. Alle Arten sind Pilzfresser. Wahrscheinlich ist die für *Drosophila* angewandte Fangmethode nicht geeignet, Pilzfresser zu erfassen und ein Bild über die Häufigkeit dieser Arten zu gewinnen.

Das Subgenus *Pholadoris* ist im südlichen Gebiet der Vereinigten Staaten bis nach Mexico nur durch eine beschriebene Art vertreten, *D. victoria*, dagegen sollen nach PATTERSON einige andere, noch unbeschriebene Arten dieses Subgenus in Amerika registriert worden sein. In Europa gehören dieser Gruppe bis heute die beiden Arten *D. nitens* und *D. guyénoti* an.

Die einzige bekannte Art des Subgenus *Dorsilopha*, *D. busckii*, ist Kosmopolit und in der Schweiz eine relativ seltene, fast nur in der Nähe menschlicher Behausungen gefundene Art.

Das Subgenus *Sophophora* wurde von STURTEVANT in vier Gruppen unterteilt, wovon die beiden ersten, die *saltans*- und *willistoni*-Gruppe, offenbar rein neotropisch-nearktisch und ohne Vertreter bei uns sind. Von der im ostasiatischen Gebiet am stärksten aufgesplitterten und wahrscheinlich dort entstandenen *melanogaster*-Gruppe kommen *D. melanogaster* und *D. simulans* als Kosmopoliten und Kulturgänger sowohl im amerikanischen wie im paläarktischen Gebiet vor. Beide Arten wurden in der Schweiz nachgewiesen. Eine dritte Art der Gruppe, die in der Nearktis registriert wurde, ist *D. ananassae*. Auch diese Art ist Kosmopolit, doch in ihrer Verbreitung auf die tropischen und subtropischen Klimaregionen beschränkt, in welcher Zone sie in Städten die häufigste *Drosophila*-art sein kann. Sie wurde registriert in den südlichen Staaten der U.S.A., in Mexico, Brasilien und Japan, doch ist es sehr unwahrscheinlich, dass sie in unserem Gebiet vorkommen kann.

Die *obscura*-Gruppe ist im nearktischen Gebiet durch zehn, in der Schweiz durch acht Arten vertreten. Wahrscheinlich ist der Artenbestand dieser Gruppe im ganzen paläarktischen Gebiet noch grösser als in der Schweiz, so dass die holarktische *obscura*-Gruppe

bis heute die einzige *Drosophilagruppe* ist, von der im paläarktischen Gebiet eine grössere Art aufspaltung als im nearktischen angenommen werden kann. Interessant ist, dass vorläufig noch keine Art nachgewiesen wurde, die in beiden Gebieten zugleich vorkommt.

STURTEVANT (1942) verteilt die nearktischen *obscura*-Arten in zwei Untergruppen. Die erste Gruppe enthält die drei Arten *D. pseudoobscura*, *D. persimilis* und *D. miranda*, die zweite Untergruppe nur amerikanische Arten (*D. affinis*, etc.). *D. helvetica* gehört in die zweite Untergruppe; die Charakterisierung der zweiten Untergruppe wie auch verschiedener anderer Subgenera und Untergruppen ist zu eng gefasst und verlangt zur Aufnahme paläarktischer Arten eine Erweiterung.

DUDA (1935) führt lediglich *D. obscura* Fallén an, dazu eine *var. tristis* Fallén und eine *var. Meigeni*. Aus seiner Artdiagnose ist nicht ersichtlich, welche Art er als Typus zur Beschreibung benützt hat, doch ist es wahrscheinlich, dass es sich um *subobscura* Collin handelte, während *var. Meigeni* *D. obscuroides* ist. *Var. tristis* Fallén = *tristis* Meigeni muss nach Kreuzungsexperimenten (BUZZATI 1942) und morphologischen Untersuchungen von POMINI (1940) als selbständige Art betrachtet werden.

Der Name *obscura* ist demnach verloren gegangen, nach den Prioritätsregeln besteht er aber zu Recht und muss dann für *D. subobscura* oder *obscuroides* wieder eingesetzt werden, wenn eindeutig festgestellt wird, welche Art FALLÉN als Typentiere benutzt hat.

Das Subgenus *Drosophila* wurde von STURTEVANT in 14 Artgruppen unterteilt (Tab. 3), die alle im nearktischen Gebiet vertreten sind, davon die 2., 3., 6., 12. Gruppe mit nur je einem oder einigen wenigen Arten. Sechs der 14 Gruppen haben Vertreter in der Schweiz. Die *quinaria*-Gruppe umfasst in der Schweiz die vier Arten *D. transversa*, *D. phalerata*, *D. kuntzei* und *D. limbata*. Die drei letzten sind paläarktisch, während *D. transversa* nicht nur in Europa, sondern auch in den östlichen Vereinigten Staaten weit verbreitet ist. Im paläarktischen Gebiet ist die *quinaria*-Gruppe nächst der *obscura*-Gruppe die artenreichste. Aus den heutigen Kenntnissen ist nicht ersichtlich, ob sie im paläarktischen Gebiet einen ähnlichen Grad von Artenreichtum erreicht hat wie im

nearktischen. In den Vereinigten Staaten sind einschliesslich *D. transversa* 12 Arten der Gruppe bekannt.

Die *virilis*-Gruppe ist in der Schweiz durch *D. littoralis* und wahrscheinlich *unimaculata*, in den U.S.A. durch *D. virilis*, *D. americana*, *D. texana*, *D. novamexicana* und *D. montana* vertreten.

*D. virilis*, eine in den U.S.A. als Kulturgänger auftretende Art, wurde von KIKKAWA und PENG (1938) in Wildbiotopen in der asiatischen Region gefunden, woraus PATTERSON (1943) den Schluss zieht, dass *virilis* aus der asiatischen Region stammt und in die Vereinigten Staaten eingeführt wurde. In der Schweiz wie auch bisher im übrigen Europa wurde, soweit bekannt, *D. virilis* nicht gefunden. Ihr Verbreitungsareal in der Paläarktis wäre demnach auf den östlichen Teil beschränkt. Die in Deutschland und in der Schweiz nachgewiesene *D. littoralis* steht morphologisch *D. virilis* sehr nahe, die beiden Arten sind aber trotzdem gut unterscheidbar. Von mir ausgeführte Kreuzungsversuche verliefen erfolglos.

Von den beiden bis jetzt beschriebenen Arten der *testacea*-Gruppe, *D. testacea* und *D. putrida*, kommt nur die erstere in der Schweiz vor. Sowohl in der Schweiz wie in den U.S.A. ist *D. testacea* Wildbiotopart, was in Bezug auf chorologische Fragen von Interesse ist.

Die *funebri*-Gruppe enthält in der U.S.A. drei Arten, wovon die eine, *D. funebris*, als Kosmopolit auch in der Schweiz vorkommt. PATTERSON nimmt an, dass *D. funebris* in der Paläarktis Wildart ist (1943, S. 249). Meine Beobachtungen bestätigen diese Annahme nicht, vielmehr geht aus meinen Fängen eindeutig hervor, dass die Art auch in der Schweiz ausgesprochener Kulturgänger ist. Sie hält sich zwar auch in Wildbiotopen auf und entwickelte sich, zusammen mit *melanogaster*, aus im Wald gesammelten Pilzen. Da sie wahrscheinlich extrem polyphag ist, kann aus dem Verhältnis Wildfänge zu Hausfänge nichts über die Herkunft der Art gesagt werden.

Die im neotropischen und nearktischen Gebiet über 40 bekannte Arten umfassende *repleta*-Gruppe ist in der Schweiz nur durch die zwei Arten *D. repleta* und *D. hydei*, beides Kosmopoliten, vertreten. Es handelt sich zweifellos um eingeführte Arten. *D. hydei* ist nördlich der Alpen besser eingebürgert als *repleta* und bereits in Wildbiotopen anzutreffen,

demnach im Vergleich mit *repleta* entweder früher eingedrungen oder eher fähig, sich an unser relativ rauhes Klima anzupassen.

Die *immigrans*-Gruppe umfasst neben einigen tropischen die beiden in den U.S.A. registrierten Arten *D. immigrans* und *D. unipunctata*. *D. immigrans* ist nach Duda Kosmopolit und kommt auch in der Schweiz vor.

Neben der *obscura*-Gruppe und der *quinaria*-Gruppe, die dank ihres im paläarktischen Gebiet erreichten Artenreichtums und der relativen Häufigkeit ihrer Arten innerhalb der freilebenden *Drosophilapopulationen* (Tab. 4) das Bild der schweizerischen *Drosophila*-Fauna bestimmen, sind etwa die Hälfte der übrigen Gruppen des Genus durch eine oder zwei Arten vertreten.

Die beiden Arten der *melanogaster*-Gruppe und die beiden der *repleta*-Gruppe mögen mehr oder weniger rezent eingewandert sein, doch bei allen andern Gruppen und Arten ist es schwer zu entscheiden, ob es sich um frühe oder spätere Einwanderer oder um Relikte einer ursprünglich paläarktischen *Drosophilafauna* handelt.

**Die kleine Artenzahl in der Schweiz.** — Die schweizerische *Drosophilafauna* ist gegenüber der nordamerikanischen arm an Arten. Der grosse Artenreichtum von Nordamerika wurde von PATTERSON (1943, S. 249) durch ein Zitat aus HOLDHAUS (1928) erklärt, wonach die nearktische Region ein Mischungsgebiet von Elementen aus den holarktischen und neotropischen Regionen ist. Die *Drosophilafauna* des mitteleuropäischen Gebiets beschränkt sich vorwiegend auf Formelemente der paläarktischen oder holarktischen Region, vermehrt um einige Kosmopoliten und wenige Arten aus dem Mittelmeergebiet, denen die Überquerung der Alpen geglückt ist. Innerhalb der paläarktischen Region dürfte die Schweiz jedoch dank ihrer zentralen Lage und des durch die Höhendifferenzierung erreichten Reichtums an verschiedenen Klima- und Vegetationstypen eine der reichsten *Drosophilafaunen* beherbergen.

**Beitrag zu Fragen der Genus-Evolution.** — Die bereits gesammelten Kenntnisse über die Zusammensetzung der *Drosophila*-fauna einiger Länder verlocken zu einer Diskussion über die Geschichte der Art-Aufspaltung und -Verbreitung. Paläontologische Funde fehlen<sup>1</sup>, damit sind Untersuchungen auf indirektem Weg angebracht. EPLING (1944) wertete die Daten DOBZHANSKYS über chromosomale Rassen bei *D. pseudoobscura* und *D. persimilis* (1944) zu einer sorgfältig begründeten, aber nicht unangefochtenen, evolutionstheoretischen Deduktion aus. Nach EPLINGS Hypothese existierten die zwei rezent vorkommenden Genanordnungen „Standard“ und „Santa Cruz“, weiter die ganze Gruppe der von Santa Cruz abgeleiteten Genanordnungen sowie eine ursprüngliche, „Hypothetical“, bereits im Miozän. Daraus ergibt sich die wahrscheinliche Folgerung, dass die beiden Arten bereits im mittleren Tertiär evolutionär divergierten. Diese Darstellung EPLINGS fand die Unterstützung von STEBBINS (1945), welcher auf Grund paläobotanischer Argumente für eine abnormal langsame Evolution innerhalb der *obscura*-Gruppe eintritt. MAYR (1945) setzt jedoch das Alter der beiden Arten auf nicht früher als End-Pliozän oder frühes Quartär an und bezweifelt jede geologische Datierungsmöglichkeit der Entstehung von Genanordnungen. SIMPSON (1945) bestreitet, dass aus der rezenten, relativ kleinen Verbreitung der beiden Arten etwas über ihr Alter ausgesagt werden kann.

PATTERSON (1943) unternahm den Versuch, auf Grund einer Verbreitungsanalyse Rückschlüsse auf das Entstehungsgebiet von Artgruppen zu ziehen. Die zwei Kriterien, derer er sich bediente, stammen von ADAMS (1902) und sind:

1. Ort grösster Aufspaltung;
2. Ort, wo eine Form dominant oder am häufigsten ist (S. 142).

<sup>1</sup> Herr P.-D. Dr. E. Kuhn machte mich auf folgende Angaben in der paläontologischen Literatur aufmerksam: ZEUNER (1946, p. 379), „... a species of the genus *Drosophila* existed in the upper Eocene, about 45 to 50 million years ago“; BACHOFEN-ECHT (1949, p. 161), „Im Bernstein etwa drei Arten der Gattung *Drosophila*“. STURTEVANT (1921, p. 107) referiert über wenig aufschlussreiche Angaben in LOEW (1850 und 1864). HANDLIRSCH (1908) verweist lediglich auf LOEW (1850).

Je besser die Gebiete ausserhalb der nearktischen Region, vor allem die neotropischen und paläarktischen, auf Artbestand untersucht werden, um so aussichtsreicher scheinen Diskussionen auf der Basis der Kriterien ADAMS. Bereits die Feststellung von vier Arten der *quinaria*-Gruppe und von acht Arten der *obscura*-Gruppe in einem verschwindend kleinen Teil des paläarktischen Gebiets verändern die Verhältnisse in PATTERSONS Zusammenstellung, allerdings nicht seine Folgerung, dass die beiden hier genannten Gruppen nördlichen Ursprungs sind.

c) *Relative Häufigkeit der einzelnen Arten.*

Stellen wir die Zahlen sämtlicher registrierter Fänge zusammen, so erhalten wir 27 Arten mit insgesamt 43 177 Individuen (Tab. 4).

TABELLE 4.

*Fangergebnisse für die Schweiz: Anzahl der von mir gefangenen Individuen.*

<i>obscura</i> -Gruppe:		
<i>D. subobscura</i>	4 645	
<i>D. obscuroides</i>	3 477	
<i>D. helvetica</i>	1 499	
<i>D. alpina</i>	286	
<i>D. ambigua</i>	276	
<i>D. bifasciata</i>	242	
<i>D. tristis</i>	157	
unbestimmt	11 160	
		21 742
<i>D. melanogaster</i>		7 913
<i>D. funebris</i>		2 863
<i>D. testacea</i>		2 824
<i>D. hydei</i>		1 706
<i>D. littoralis</i>		1 672
<i>D. phalerata</i>		1 005
<i>D. kuntzei</i>		843
<i>D. histrio</i>		840
<i>D. simulans</i>		602
<i>D. busckii</i>		394
<i>D. guyénoti</i>		201
<i>D. transversa</i>		128
<i>D. limbata</i>		108
<i>D. repleta</i>		100
<i>D. unimaculata</i>		46
<i>D. immigrans</i>		26
<i>D. nitens</i>		2
<i>D. fenestrarum</i>		1
<i>D. pallida</i>		1
<i>D. nigrosarsa</i>		3
unbeschriebene <i>Drosophila</i> arten		58
Total		43 177

Die Arten sind in der Liste nach Häufigkeit in den Fängen geordnet. Da verschiedene Fangmethoden angewendet, nicht alle Biotope und Landesteile gleich intensiv durchsucht wurden und die Köder wahrscheinlich nicht alle Arten gleich erfolgreich anziehen, gibt die Reihenfolge in der Liste nur annäherungsweise die wirklichen Verhältnisse der relativen Häufigkeit wieder.

Zudem ist zu bedenken, dass die jahreszeitbedingte Variation in der Populationsdichte der einzelnen Arten und damit der relativen Häufigkeit innerhalb der Gesamt-*Drosophilapopulation* der Fangplätze, wie sie von PATTERSON (1943) analysiert und auch in meinen Fängen sichtbar wurde, die Häufigkeits-Faktoren beeinflusst hat. In Fängen an drei Stationen überwogen, zum Teil aus solchen Gründen, einige Arten zahlenmässig so stark (S. 139), dass sie aus der Zusammenstellung der Ergebnisse für Tabelle 4 ausgeschaltet werden mussten.

Noch sollte berücksichtigt werden, dass die Schweiz mit ihrem grössten Teil dem nordeuropäischen Untergebiet angehört, mit ihren südlichen Tälern jedoch ins Mediterrangebiet hineinragt, so dass es zoogeographisch nicht tragbar ist, quantitative Fangdaten aus den beiden Gebieten miteinander zu vereinigen. Ich wage es trotzdem, da ich im Tessin infolge ungünstiger Witterung nur wenig erfolgreich sammelte. Die Gesamtfangzahl von 935 Individuen aus dem Tessin erlaubt noch keinen Einblick in die dortige *Drosophilafauna*, verändert aber andererseits die Reihenfolge der Arten in Tabelle 4 kaum. Es würde zu weit führen und scheint mir aussichtslos, die vorliegende Tabelle durch Ausschaltung von mehr als der oben erwähnten Ausnahmefänge zur Veranschaulichung der wirklichen, durchschnittlichen Arthäufigkeit geeigneter zu machen. Im ökologischen Teil der Arbeit (Tab. 13) geben eine Auswahl typischer Fangdaten besseren Einblick in die Zusammensetzung einer *Drosophilapopulation*. Trotzdem gibt uns Tabelle 4 auch im unkorrigierten Zustand einige Aufschlüsse über die quantitativen Verhältnisse.

*D. subobscura* und *D. obscuroides* stehen in der Liste der *obscura*-Arten und im Vergleich mit allen Wildbiotoparten an erster Stelle. Die relativ grossen Fangzahlen kamen nicht durch wenige Ausnahmefänge zustande. Mindestens eine der beiden Arten ist die jeweils häufigste in fast allen der untersuchten, nicht in Hausnähe gewählten Fangplätze. Die *Drosophilafauna* der Schweiz ist dem-

nach charakterisiert durch ein Dominieren von Arten der *obscura*-Gruppe.

Von den beiden Kulturgängern *D. melanogaster* und *D. funebris* ist *D. melanogaster* die häufigere.

Die im Mittelmeergebiet relativ häufige Art *D. simulans* tritt nördlich der Alpen zahlenmässig stark hinter *D. melanogaster* zurück. Nur 15 der 602 *D. simulans*-Individuen stammen aus dem nördlichen Teil der Schweiz.

*D. testacea*, die fast ausschliesslich in Wildbiotopen gefangen wurde, ist eine unserer häufigsten gelben Waldarten.

Von den Arten der *quinaria*-Gruppe sind *D. transversa* und *D. limbata* weit seltener als *D. phalerata* und *D. kuntzei*. *D. unimaculata* ist in der Schweiz seltener als die der *virilis*-Gruppe angehörende *D. littoralis*.

## II. TEIL

### BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL UND ARTBESCHREIBUNGEN

Der Bestimmungsschlüssel und die Artbeschreibungen bilden zusammen den systematischen Teil der vorliegenden Arbeit. Als Einleitung wird die Verwendung der STURTEVANTSCHEN Klassifikation der Arten innerhalb des Genus *Drosophila* begründet und der Umfang der Artbeschreibungssammlung abgegrenzt, weiter werden die Methoden der Zucht, der morphologischen Untersuchung und der Beschreibung dargelegt und die Erscheinung der Variation morphologischer Merkmale diskutiert. In einer Begriffsübersicht werden die in den Beschreibungen verwendeten, taxonomischen Merkmale erklärt. Der Bestimmungsschlüssel folgt im Anschluss an die Genusdefinition und geht der Sammlung der Artbeschreibungen voraus.

#### 1. ZUR GENUS-UNTERTEILUNG.

Die Unterteilung des artenreichen Genus *Drosophila* durch STURTEVANT (1939, 1942) basiert auf einem sorgfältigen, morphologischen Vergleich von 56 Arten. STURTEVANT

wählte zum Bestimmen der relativen Verwandtschaftsnähe 33 geeignete Körpermerkmale, darunter auch Merkmale der inneren Geschlechtsorgane, der Ausbildung der Malpighischen Gefässe und die Zahl der Eifilamente. Der relative Verwandtschaftsgrad äussert sich in der Anzahl von Merkmalen, in deren Ausbildung die betreffenden Formen übereinstimmen. Die von STURTEVANT unterschiedenen Gruppen sind insoweit natürlich, als für jede eine Korrelation „guter“ Merkmale kennzeichnend ist. Vier Fälle, die ausserhalb des Korrelationschemas (1942) zu stehen kommen und damit ihre Sonderstellung beweisen, wurden als Subgenera klassifiziert (*Hirtodrosophila*, *Pholadoris*, *Dorsilopha* und *Phloridosa*).

Der Klassifizierung von STURTEVANT steht die weniger gut begründete von DUDA gegenüber. DUDA liess sich zur Einordnung von *Drosophila*-Arten in neue Subgenera durch jeweils eines, ihm wichtig scheinendes Merkmal der äusseren Morphologie verleiten. Zum Aufstellen des Subgenus *Acrodrosophila* genügte ihm das Vorkommen von Präsuturalborsten bei *D. testacea*. Im Subgenus *Paradrosophila* vereinigte er so weit voneinander entfernte Arten wie *D. annulimana* und *D. inversa*, nur weil beide Arten Präscutellarborsten besitzen. Bereits nächst verwandte Arten von *D. annulimana* zeigen dieses Merkmal nicht (PAVAN und DA CUNHA, 1947).

In der vorliegenden Arbeit wurde die Klassifizierung DUDAS fallen gelassen und alle in der Schweiz gefundenen Arten in die von STURTEVANT unterschiedenen Subgenera und Gruppen eingeordnet.

Die Verdienste DUDAS um die *Drosophila*-Systematik erleiden trotz dieser Feststellungen und des Abrückens von seiner Arbeitsweise keine Einbusse. DUDA verarbeitete nicht nur frischgefangenes Material, sondern sichtete und beschrieb weit verstreutes Museumsgut und übernahm die mühsame Arbeit des Sammelns von älteren Literaturzitaten. In seinen Publikationen findet sich eine grosse Anzahl guter Beschreibungen von Arten aus Europa, Sibirien, Sumatra (1926), Costa-Rica, Australien (1934) und Südamerika (1927). Für meine ersten Bestimmungsarbeiten bildeten seine Darstellungen (1935) ein unschätzbares Hilfsmittel. Die Leistung DUDAS ist um so grösser, als sie sich nicht nur über das Genus *Drosophila*, sondern über die ganze Familie der *Drosophiliden* erstreckt und somit auch eine Grundlage für spätere, über das Genus *Drosophila* hinausgehende Bearbeitungen bildet.

## 2. BERÜCKSICHTIGTE ARTEN.

In die Sammlung von Artbeschreibungen sind nur die in der Schweiz festgestellten Arten des Genus *Drosophila* aufgenommen. Berücksichtigt wurden alle Arten, die in einer für eine morphologische Untersuchung hinreichenden Anzahl gefangen wurden, gleichviel, ob sie züchtbar waren oder nicht. KIKKAWA und PENG (1938) und DOBZHANSKY und PAVAN (1943) beschrieben nur Arten, von denen ihnen lebende Individuen zur Verfügung standen. In artenreichen Gebieten geht es an, den im Laboratorium nicht züchtbaren Teil der *Drosophilafauna* zu vernachlässigen, jedoch in unserem an Arten relativ armen Land wurde jede gefundene Art als Bestandteil der *Drosophilafauna* in die Untersuchung miteinbezogen, in der Artenliste erwähnt und anhand des lebenden oder konservierten Materials beschrieben.

Von anderen Genera der Familie *Drosophilidae* fing ich nur vereinzelte Individuen weniger Arten<sup>1</sup>. Die verwendeten Fangmethoden sind offenbar nur für den Fang von Arten der Gattung *Drosophila* geeignet. DUDA (1935), PATTERSON (1943) und PATTERSON und WHEELER (1942) beschrieben noch andere *Drosophiliden*-gattungen und deren Arten. In STURTEVANT (1942) sind zusammenfassende Notizen über diese Genera und eine kurze Diskussion über deren Verwandtschaftsbeziehung zu *Drosophila* publiziert.

## 3. ZUCHTMETHODEN.

Nicht alle Arten der Gattung *Drosophila* lassen sich leicht züchten. Arten wie zum Beispiel *D. melanogaster*, *D. hydei* und *D. funebris* pflanzen sich durch eine beliebige Anzahl Generationen hindurch auf einem der gebräuchlichen Standardfutter fort. Andere Arten verlangen besondere Massnahmen zur Erhaltung von konstanten Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen, und weiter Futterzusätze zum Stimulieren der Eiablage und zum erfolgreichen Ablauf der Larvenentwicklung. Von einem dritten Teil der Arten lassen sich mit Hilfe der uns bekannten Methoden überhaupt keine Nachkommen erzielen.

<sup>1</sup> *Chymomyza costata*, *Cacoxenus spec.*, *Leucophenga maculata* und *Scaptomyza graminum*.

Je nach dem Grad der Schwierigkeit, den die Zucht einer Art bot, wurden verschiedene Methoden angewandt und Versuche angestellt. Herr K. Weber, Zürich, übernahm im Sommer 1947 die Zuchtversuche, deren Ergebnisse in Form einer tabellarischen Zusammenstellung unten angeführt sind.

Folgende Methoden kamen zur Verwendung:

a) *Standardmethode*. Unter Standardmethode ist das Verfahren zu verstehen, nach welchem in genetischen Instituten *D. melanogaster* gezüchtet wird. Wir benutzten als Behälter konische, etwa 3 Deziliter fassende Gläser und als Nährsubstrat ein Mais-Agar-Futter folgender Zusammensetzung:

Wasser . . . . .	750 g
Agar . . . . .	6 g
Zucker . . . . .	45 g
Mais . . . . .	200 g
Trockenhefe . . . . .	7,5 g
Nipagin-Lösung 1% . . . . .	10 g

Zur Erhaltung der Stämme wurden in Zeitabständen von 14-21 Tagen je 10 Männchen und Weibchen auf frisches Futter umgesetzt.

Die Zuchten wurden bei 18° C in einem Thermostaten gehalten, häufig beobachtet und bei beginnender Verschimmelung oder bakterieller Zersetzung des Substrats auf frisches Futter umgesetzt. Nach dieser Methode konnten wir folgende Arten züchten: *D. melanogaster*, *D. simulans*, *D. pseudoobscura*, *D. hydei*, *D. funebris* und *D. buzzatii*.

b) *Futterschaukel-Methode*. Bei dieser Methode wurde das Futter nicht in Gläser eingefüllt, sondern in aus Aluminiumfolie hergestellten Körbchen von ca. 5 ccm Inhalt in saubere Gläser hineingehängt, in denen sich beliebige Mengen von Fliegen befanden. Die Körbchen wurden in Zeitabständen von drei Tagen den Gläsern entnommen und auf Eier hin untersucht. Futterbrocken mit einer genügenden Zahl von Eiern wurden in mit frischem Futter versehene Gläser oder Schalen verbracht, wo die Entwicklung der Larven vor sich gehen konnte.

Diese Methode hat gegenüber der ersten die Vorteile, dass die Fliegen nicht von Flasche zu Flasche umgeschüttelt werden müssen, dass ihnen immer wieder frisches Futter geboten und die Eiablage kontrolliert werden kann.

Die Futtermischung bestand bei der Futterschaukelmethode aus dem oben erwähnten Normalfutter, mit welchem in Wasser aufgeweichte Pilze (handelsübliche, getrocknete Steinpilze, *Boletus edulis*) durchgekocht wurden. Sicher wäre der Zusatz nicht für alle, mit dieser Methode gezüchteten Arten nötig gewesen, doch da es sich um durchwegs schwer züchtbare Arten handelte, die, wie Vorversuche gezeigt hatten, auf Pilzzusatz gut ansprachen, wurde die Pilzbeimengung bei der Futterschaukelmethode konsequent durchgeführt. Folgende Arten

TABELLE 5.

Notizen über Zuchtversuche mit *Drosophila*-Arten.

Arten	Tage zwischen Schlüpfen und Eiablage	Entwicklungszeit in Tagen (Ei bis Imago)	Günstige Zuchttemperatur	Erfolgreiche Methode	Bemerkungen
<i>D. guyénoti</i> . .	9—15	24	18°	F	Schlecht züchtbar. Besondere Beimengungen für Eiablage und Entwicklung günstig. Larvenentwicklung langwierig und äusserst unregelmässig.
<i>D. busckii</i> . .	4	20	25°	S	Leicht züchtbar. Hochgradig polyphage Art, STURTEVANT 1921. Anordnung der Puppen in Reihen nebeneinander.
<i>D. melanogaster</i>	0	9	25°	S	Leicht züchtbar.
<i>D. simulans</i> . .	0	9	25°	S	Leicht züchtbar.
<i>D. subobscura</i> .	4—8	15—18	18°	S, F	Kopuliert nicht im Dunkeln (PHILIPP, etc. 1944).
<i>D. obscuroides</i> .	3—8	ca. 16	18°	S, F	Züchtbar.
<i>D. bifasciata</i> .	6—10	18—22	18°	S, F	Züchtbar.
<i>D. ambigua</i> . .	—	—	—	S	Züchtbar.
<i>D. tristis</i> . . .	—	18	18°	F	Eiablage stimuliert durch Zugabe von Trauben.
<i>D. alpina</i> . . .	—	—	18°	—	Entwicklung nur bis Larvenstadium gediehen.
<i>D. helvetica</i> . .	5	12	18°	F	Stimulieren der Eiablage durch Zusatz. Schwer züchtbar.
<i>D. transversa</i> .	—	—	—	F	Leicht züchtbar.
<i>D. kuntzei</i> . .	ca. 10	16	18°	F	Günstig sind Gemüsebeimengungen, die sich faulig zersetzen ( <i>Allium</i> ).
<i>D. phalerata</i> . .	6—9	17	18°	F	Wie <i>D. kuntzei</i> .
<i>D. littoralis</i> . .	—	ca. 22	18°	F	Stimulierende Zugabe für die Eiablage sehr günstig.
<i>D. unimaculata</i>	—	—	—	—	Zucht gelang nur bis zur 1. Filialgeneration, die keine Eier mehr ablegte.
<i>D. testacea</i> . .	4—7	12	25°	F	Leicht züchtbar.
<i>D. funebris</i> . .	2	15	18°	S	Leicht züchtbar.
<i>D. repleta</i> . .	—	—	—	—	Leicht züchtbar.
<i>D. hydei</i> . . .	3—6	12	25°	S	Leicht züchtbar. Grosse Fertilität.
<i>D. inumigrans</i> .	0	14	25°	S, F	Leicht züchtbar.

In der 4. Kolonne: S = Standardmethode (S. ), F = Futterschaukel (S. ). Sind S und F angegeben, so bedeutet dies, dass die Art nach beiden Methoden züchtbar ist, F aber bessere Resultate liefert.

liessen sich nach diesem Verfahren mehr oder weniger gut züchten: *D. repleta*, *D. histrio*, *D. nitens*, *D. unimaculata*, *D. testacea*, *D. busckii*, *S. graminum*, sowie alle Schweizer Arten der *obscura*- und der *quinaria*-Gruppe.

c) **Substratwahl-Methode.** In Zuchtflaschen von Arten, welche auf Standard- und auf Pilzfutter keine oder wenige Eier ablegten, wurden Schienen mit einer Anzahl Näpfchen, in die verschiedenartiges Futter eingefüllt war, eingeschoben. Die Arten konnten sich so das ihnen zur Eiablage am ehesten zusagende Substrat auslesen. *D. repleta* legte beispielsweise ihre Eier fast ausschliesslich auf Rosinen, *D. littoralis* ebenfalls, *D. nitens* auf Lauch (*Allium oleraceum*), Aepfel oder Rosinen und *D. tristis* auf Trauben und Aepfel. Andere Arten, vor allem die der *quinaria*-Gruppe, zeigten innerhalb solcher Versuche eine deutliche Vorliebe für Pilze.

Leider sind diese Versuche zu lückenhaft, als dass aus ihnen bestimmte Schlüsse auf den Nahrungsmittelbedarf der einzelnen Arten und darüber hinaus auf deren in der Natur gewähltes Substrat gezogen werden können. Die Methode ist aber einfach, und die ersten guten Ergebnisse muntern dazu auf, sie zu züchterischen Zwecken weiter zu verwenden und auszubauen. Es wurde eindeutig festgestellt, dass eine Reihe von Arten, darunter *D. phalerata*, *D. kuntzei* und *D. repleta* dem sauer gärenden Standardfutter ein faulig, alkalisch sich zersetzendes vorziehen.

#### 4. METHODEN DER MORPHOLOGISCHEN UNTERSUCHUNG.

Für die morphologische Untersuchung wurde nach Möglichkeit lebendes Material aus Zuchten verwendet. Da aber in der Zeit, in der ich mich der morphologischen Untersuchung ausschliesslich widmen konnte, nur noch wenige Arten in Zuchten zur Verfügung standen, kamen von den andern Arten die während der Fangzeiten in Alkohol (70%) konservierten Individuen zur Verwendung.

Für die Bestimmungsarbeit wie für die subjektive Beobachtung bei morphologischen Untersuchungen stand mir eine Kern-Prismenlupe mit 25- und 50-facher Vergrösserung zur Verfügung.

Sämtliche in den Beschreibungen angegebenen Masse wurden mit Hilfe eines Messokulars genommen.

Dauerpräparate, die ich zum Zeichnen der im Text enthaltenen Abbildungen verwendete, stellte ich auf folgende Weise her:

- a) Mazerieren ganzer Fliegen oder Teile derselben in heisser Kalilauge (KOH, 10%); Wässern in destilliertem Wasser;
- b) Stufenweises Überführen in Alkohol 96%;
- c) Isolieren der wichtigen Teile in Euparal;
- d) Einbetten in Kanadabalsam.

## 5. METHODE DER ARTBESCHREIBUNG.

Die Beschreibung der Arten gestaltete ich so konsequent als möglich nach dem Vorbild von STURTEVANT. Sämtliche Beschreibungen enthalten der Reihe nach Angaben über systematisch wichtige Merkmale der äusseren Morphologie, der innern Geschlechtsorgane, der Malpighischen Gefässe, der Eier und Puppen, dagegen fehlen Angaben über die Chromosomengarnituren. Die ausschliessliche Beschäftigung mit der Fang- und Bestimmungstätigkeit während der beiden Fangsommer, der Verlust einiger Stämme im Herbst 1947 und die Schwierigkeit, einige Arten zu züchten, machten es mir unmöglich, die noch nicht bekannten Chromosomengarnituren der paläarktischen Arten zu bestimmen. Ich hoffe, diese zytologische Arbeit später nachholen zu können.

Die Qualität einer Artbeschreibung erweist sich aus ihrer Verwendbarkeit zur Diagnose. Eine Beschreibung soll deshalb alle Angaben liefern, die die Identifikation von Individuen als zur Art gehörig ermöglichen (MAYR 1942). Die gedrängte Beschreibung nach einer schematischen Reihe konventioneller Merkmale erlaubt dies nicht in allen Fällen (S. 56). KIKKAWA und PENG (1938) und POMINI (1940) gaben zur Erleichterung der Diagnose Abbildungen von Körperteilen, wie zum Beispiel von Vorderbeinen der Männchen und von äusseren Geschlechtsorganen. Merkmale der männlichen Genitalbogen als besonders geeignet zur Diagnose wurden ebenfalls für drei Arten der *funebri*-Gruppe (STALKER und SPENCER, 1939) und für *D. melanica* (MILLER, 1944) bildlich wiedergegeben. FROTA (1945) und MALOGOLOWKIN (1946) legten in ihren systematischen Publikationen über Arten von *Hirtodrosophila* und *Rhinoleucophenga* grossen Wert auf die Ausbildung der äusseren Genitalorgane, und in zwei späteren, morphologischen Arbeiten wurden die Strukturen der chitinisierten Teile des männlichen und weiblichen Geschlechtsapparats von *D. melanogaster*, *D. simulans* (SALLES 1947) und *D. ananassae* (MALOGOLOWKIN, 1948) sorgfältig studiert, die betreffende Terminologie festgelegt und damit auch die Grundlage für interspezifische, vergleichend morphologische Studien auf dem Gebiet der *Drosophila*-Geschlechtsorgane gegeben.

Um eine sichere Diagnose zu erleichtern, füge ich einigen

Artbeschreibungen Abbildungen charakteristisch ausgebildeter Körperteile bei und gehe auch im Text nach Bedarf auf einige unkonventionelle oder meist vernachlässigte Merkmale ein.

Für die Beschreibung der Arten *D. phalerata*, *D. kuntzei*, *D. limbata*, *D. histrio*, *D. testacea*, *D. littoralis*, *D. unimaculata* und *D. fenestrarum* verwendete ich Angaben aus DUDA (1935), ergänzt durch eigene Beob-

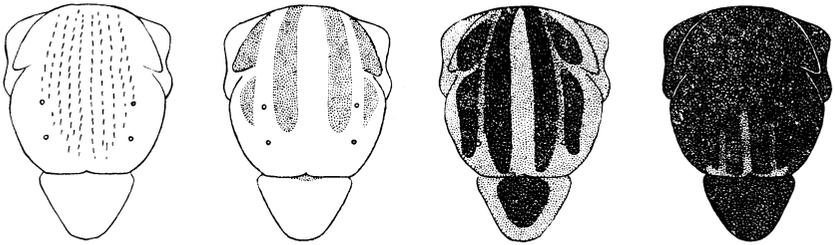


ABB. 2.

Vier Ausfärbungsstadien von *D. ambigua* mit verschiedenen Färbungsmustern auf dem Mesonotum, kurz nach Schlüpfen. (Das dritte Ausfärbungsstadium ist zu kontrastreich gezeichnet.) Vergr. ca. 30 ×.

achtungen. Leicht geänderte Übersetzungen ins Deutsche aus PATTERSON (1943) sind die Beschreibungen von *D. immigrans*, *D. busckii*, *D. melanogaster*, *D. junebriis*, *D. transversa*, *D. repleta*, *D. hydei* und *D. simulans*. Die Beschreibung von *D. nitens* ist eine Übersetzung aus BUZZATI (1940). Diese Übersetzungen wurden gegeben, um die in dieser Arbeit vereinigte Sammlung deutschsprachiger Beschreibungen zu vervollständigen.

Die fünf Arten *D. obscuroides*, *D. tristis*, *D. bifasciata*, *D. ambigua* und *D. subobscura* wurden zuletzt von POMINI (1940) beschrieben. In seiner Arbeit nehmen Beschreibungen von Färbung, Streifung und Pubeszenz einen grossen Raum ein. Es stimmt, dass jede Art der Gruppe ihre charakteristische Färbung hat, die zusammen mit der ebenfalls arttypischen Pubeszenz und der Ausdehnung und Anordnung der nicht pubeszenten Stellen auf dem Mesonotum einen für den Kenner durchaus verwendbaren Eindruck schafft. Nun ist es aber schwierig, diesen Eindruck sprachlich eindeutig zu fassen, denn bei den Abweichungen von Art zu Art handelt es sich um Nuancen. Zudem sind die verschiedenen Altersstufen in Bezug auf diese Merkmale stärker voneinander unterschieden als Tiere gleichen Alters, aber verschiedener Artzugehörigkeit. Männchen von *D. bifasciata* und *D. obscuroides* gleichen sich so stark, dass sie auf Grund von Färbungsmerkmalen kaum unterschieden werden können. *D. ambigua*-Individuen

zeigen im Lauf der Ausfärbung als Imagines erst Streifung und gleichen *D. obscuroides*, später verschwindet diese Streifung, um einer einheitlich dunkeln Färbung wie bei *D. subobscura* Platz zu machen (Abb. 2). POMINI erwähnt bei *D. obscuroides* einen starken rötlichen Schimmer auf der vorderen Hälfte des Mesonotums, der aber nach meinen Beobachtungen schwer wahrnehmbar ist und sich je nach Alter des Tieres und Art der Beleuchtung verändert. POMINI beschreibt auf dem Scutellum der gleichen Art zwei paramediane Flecken, ein helles Mittelband und hellen Rand, auf der Stirn beidseits des Ozellendreiecks weiterhin ebenfalls hellere Zonen und benützt die beiden Merkmale: heller Scutellumsaum und Ozellensaum, ebenfalls bei den andern Arten. Ich sah bei Tausenden von *obscura*-Tieren aller fünf Arten nie seitlich helle Zonen neben dem Ozellenfleck. Der helle Scutellumsaum ist nur bei jungen Imagines sichtbar, das helle Mittelband bei *D. obscuroides* nie. Ich werde bei den Artbeschreibungen auch versuchen, die Färbungen zu charakterisieren, doch bin ich gezwungen, auf eine wörtliche Wiedergabe der Angaben Pomini's zu verzichten. In meinen Beschreibungen der fünf oben genannten Arten der *obscura*-Gruppe, zu denen ich immerhin so weit als möglich die Daten aus POMINI verwende, fehlen ebenfalls einige in seiner Arbeit erwähnten Angaben über Form der Mesonota und über Borstenbesatz im Bereich des Genitalbogens, dagegen sind einige andere Merkmale beschrieben.

#### 6. ZUR VARIATION MORPHOLOGISCHER MERKMALE.

In den Artbeschreibungen sind mehr Körpermerkmale erwähnt, als es die Unterscheidung der Arten in der Bestimmungspraxis verlangt. Schon wenige Merkmale, kurz charakterisiert, erlauben das sichere Bestimmen beschriebener Arten.

Solche „gute“ Bestimmungsmerkmale („Diagnostic characters“, MAYR) sind bei *Drosophila* pro Art oft recht wenige vorhanden. Sie sind die auffallendsten der taxonomischen Merkmale, betreffen meist Färbungs- und Borstenmuster und können für die als biologische Einheit aufzufassende Art ohne jede biologische Bedeutung sein. Es sind diejenigen Merkmale, die in die Bestimmungsschlüssel Aufnahme finden.

Der Zweck einer Artbeschreibung ist jedoch nicht nur, für den Sammler das Bestimmen zu ermöglichen, sondern, eine Art so genau zu charakterisieren, dass vorhandene geographische Rassen oder kryptische Arten erkannt und von den innerhalb von Populationen vorkommenden Variationen unterschieden werden können. Um diesem Zweck zu genügen, enthalten Beschreibungen nicht

nur einige „gute“, sondern darüber hinaus eine Reihe anderer taxonomischer Merkmale, von denen bekannt ist, dass sich in ihnen Artverschiedenheiten am ehesten ausdrücken. Den gleichen Zweck erfüllen Abbildungen auffallend artspezifisch ausgebildeter Körperteile sowie Messungen von Fliegen, bestimmter Körperteile und Berechnungen von Indices.

Die Erscheinungen von individueller Variation in Bezug auf taxonomische Merkmale, von Gruppenvariation und kryptischen Arten wurden von MAYR (1942) erschöpfend diskutiert. Ich beschränke mich darauf, diese für die Systematik wichtigen Variationstypen kurz zu charakterisieren und einige Beispiele aus der *Drosophila*-Literatur anzuführen.

a) *Individuelle Variation*. — Je nach den Milieubedingungen während der Entwicklungszeit, nach der genetischen Konstitution und nach dem Alter der Imagines weichen die Tiere einer Population in sämtlichen der Messung oder subjektiven Wertung zugänglichen Merkmalen mehr oder weniger stark von der als Durchschnitt bekannten Norm ab. Am häufigsten fallen Färbungs- und Grössenunterschiede auf. F ä r b u n g s u n t e r s c h i e d e sind normalerweise vom Alter der Tiere bedingt (Abb. 2). Bei der neotropischen Art *D. polymorpha* variiert die Abdominalzeichnung, genetisch bedingt (ДА СУННА, 1946, 1949), in der Weise, dass drei voneinander stark verschiedene Zeichnungsmuster entstehen. Ein weiterer Fall genetisch bestimmten Färbungsunterschieds ist der bei *D. tristis* vorkommende Geschlechtsdimorphismus in der Flügelfarbe (S. 91). Das genetisch, multifaktoriell bedingte, inkomplet rezessive Merkmal „trident“ bei *D. melanogaster* (S. 78), eine braune Zeichnung auf dem gelben Mesonotum, kann mehr oder weniger deutlich, in Extremfällen unsichtbar oder schwarz sein.

Fälle extremer Grössenvariation werden bei jeder intensiven Sammeltätigkeit beobachtet. Ich fand neben maximal grossen Individuen von *D. melanogaster* solche von kaum halber normaler Körpergrösse.

Nicht analysierte Fälle von starker, individueller Variation können zu Beschreibungen nicht existierender Arten führen oder andererseits dazu, dass gute, kryptische Arten als Varietäten in die Literatur eingehen (*D. tristis*).

b) *Unterschiede zwischen geographisch getrennten Populationen* (Gruppenvariation). — Unterschiede zwischen geographisch getrennten Populationen sind im Allgemeinen weniger auffallend, aber evolutionstheoretisch interessanter als die den Sammler meist beschäftigende individuelle Variation und bilden ein weites Feld für populationsgenetische Untersuchungen mit genetischen, zytologischen und biometrischen Methoden.

Durch grosse Entfernung oder irgendwelche Barrieren getrennte Populationen differenzieren sich genetisch. So zeigen räumlich getrennte Populationen von *D. melanogaster* verschiedene Frequenzen von Letalfaktoren (IVES 1945, DUBININ 1947; Zusammenfassung in SPENCER 1947). Die bestuntersuchte Serie von Gruppenvariation lieferte DOBZHANSKY (1944) durch seine zytologischen Untersuchungen über die Frequenz von bestimmten Genanordnungen („gen arrangement“) in verschiedenen Populationen von *D. pseudoobscura*. Dass sich die genetische Differenzierung auch in einer morphologischen auswirkt oder zumindest die Auswirkungen der Milieueinflüsse modifiziert, ist anzunehmen.

Fälle von morphologischer Differenzierung von Populationen wurden biometrisch untersucht. Stämme der beiden Arten *D. willistoni* und *D. paulistorum* aus verschiedenen Teilen Brasiliens zeigten bei „guten“ Bestimmungsmerkmalen grosse quantitative Unterschiede (BURLA, BRITO DA CUNHA, CORDEIRO, DOBZHANSKY, MALOGOLOWKIN und PAVAN, 1949). In Nordamerika zeigt *D. robusta* in den für die Populationen berechneten Durchschnitten einiger ausgewählter Körpermasse einen Nord-Süd-Gradienten, welcher für einige Masse mit dem Gradienten der mittleren Jahrestemperatur statistisch gesichert korreliert und von einem Nord-Süd-Gefälle der Inversionsfrequenz begleitet ist. Wie die drei Erscheinungen: verschiedenes Milieu, genetische Differenzierung, morphologische Gruppen-Variation kausal verknüpft sind, kann hier nicht diskutiert werden. Die Ausführungen sollen die Erwartung begründen, dass Populationen mancher Arten auch in der an Klimatypen reichen Schweiz auf eine der Untersuchung zugängliche Weise genetisch und morphologisch differenziert sind.

c) *Kryptische Arten*. — Als kryptische Arten (DARLINGTON 1940; „sibling species“, Mayr) gelten nach der Definition von MAYR (1942) sympatrische Formen, welche morphologisch einander sehr ähnlich, aber reproduktiv voneinander isoliert sind und spezifische, biologische Eigenschaften besitzen.

Bis zur Entdeckung durch BUZZATI und Beschreibung durch POMINI blieben die relativ häufigen Arten *D. bifasciata* und *D. ambigua* unbekannt und wurden wahrscheinlich jeweils als *D. obscura* Fallén oder *D. subobscura* Collin bestimmt. Auch heute noch ist *D. ambigua* schwer unterscheidbar von *D. subobscura*, und *D. bifasciata*-Männchen gleichen den Männchen von *D. obscuroides* in fast allen Merkmalen, so dass für jedes der beiden Artenpaare die Formen als kryptisch bezeichnet werden können. Eine weitere kryptische Art der Gruppe ist *D. tristis*, deren Weibchen mit denen von *D. bifasciata* morphologisch fast identisch scheinen.

Im neotropischen Gebiet bilden *D. willistoni*, *D. paulistorum*, *D. aequinoxialis* und *D. tropicalis* eine Gruppe schwer unterscheidbarer, kryptischer Arten (BURLA et al. 1950). Mit dieser Gruppe ist der Besitz tropischer und subtropischer Gebiete an kryptischen Arten keineswegs erschöpft, und weitere Fälle warten auf Bearbeitung.

Wohl das morphologisch best untersuchte und schwerst unterscheidbare Paar kryptischer Arten bilden *D. pseudoobscura* und *D. persimilis*. *D. persimilis* wurde auf Grund eines Kreuzungstests als separate Art aufgefasst und publiziert (DOBZHANSKY, 1944). Dass sich der Autor damit im Recht befand, bewiesen eine Reihe nachträglicher, zytologischer, ökologischer und biometrischer Beobachtungen. REED und REED (1948) berechneten einen Flügelindex, der für jede der beiden Arten verschiedene Werte ergab. Die beiden sympatrischen Arten bilden zwei biologisch separierte Einheiten mit verschiedenem ökologischen Verhalten und einem verschiedenen Gut an Genanordnungen.

Als Art wird eine Form dann bezeichnet, wenn ihr Genaustausch mit anderen Formen durch arteigene Isolationsmechanismen („reproductive isolation“) wirksam unterbunden ist (MAYR, 1948). Der Kreuzungstest ist das praktische Mittel, den Isolationsgrad einer Art experimentell zu bestimmen, doch soll das Ergebnis durch Suchen nach natürlich vorkommenden Hybriden gestützt werden, da Kreuzbarkeit im Laboratorium

(„crossability“) noch keinen Aufschluss über das Verhalten der Formen in der Natur gibt. Eine Artdefinition, die auf Grund der letzten populationsgenetischen Ergebnisse, vor allem dem vergleichenden Studium von Isolationsmechanismen, entwickelt wurde und für den Systematiker ein wertvolles Hilfsmittel darstellt, ist die von MAYR (1948):

„Species are groups of actually or potentially interbreeding natural populations that are reproductively isolated from other such groups.“

Der traditionelle, morphologische Artbegriff wird weiterhin für die meisten Insektenordnungen der einzig praktische sein, doch sollte er in allen Fällen, in denen das Untersuchungsmaterial in der Natur einer sorgfältigen Beobachtung zugänglich und im Laboratorium für Kreuzungsexperimente geeignet ist, dem biologischen Artbegriff weichen.

#### 7. DIE IN DEN BESCHREIBUNGEN BERÜCKSICHTIGTEN TAXONOMISCHEN MERKMALE (Abb. 3—8).

In den Beschreibungen wurde durchwegs die Terminologie STURTEVANTS (1942) verwendet. Bezeichnungen der einzelnen Teile der Geschlechtsapparate gehen auf SALLES (1947) zurück. Die nachfolgende Erklärung der Begriffe ist nach der in den Artbeschreibungen eingehaltenen Reihenfolge geordnet. Angaben über das Variieren der Merkmale innerhalb des Genus *Drosophila* sind in STURTEVANT (1942) enthalten.

*Arista*: Fühlerborste, inseriert auf dem 3. Fühlerglied. Die Arista ist innerhalb des Genus meist terminal gegabelt. Beim Bestimmen der Borstenzahl wird die Endgabel als 2 Borsten mitgezählt.

*Fühler*: das erste Glied liegt hinter dem zweiten versteckt, das zweite trägt einige Borsten. Das dritte Glied ist schwächer chitinisiert, meist dunkler, gleichmässig fein behaart und trägt die Arista.

*Stirn*: reicht von der Stirnspalte oberhalb der Antenneninsertion bis zum Scheitel, der das Ozellendreieck trägt. Die Stirnbreite wird unmittelbar über der Stirnspalte gemessen und mit der Breite des ganzen Kopfes verglichen, die ebenfalls auf der Höhe der Bogennaht gemessen wird.

**Orbiten:** schmale, in der Chitinstruktur von der übrigen Stirnfläche verschiedene und darum meist stärker glänzende Leisten, die, auf dem Scheitel beginnend, den Augenrändern nach vorn folgen und im vorderen Stirnbereich in der Regel etwas von den Augen nach

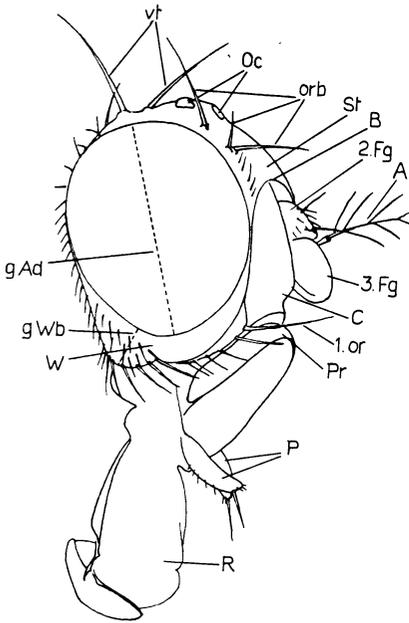


ABB. 3.

Kopf einer *Drosophila* (*D. bifasciata*, rechter Fühler entfernt).

A = Arista, B = Bogennaht (halbkreisförmige Stirnspalte), C = Carina, Fg = Fühlerglied, gAd = grösster Augendurchmesser, gWb = grösste Wangenbreite, Oc = Ocellen, 1. or = erste Oralborste (Vibrisse), orb = Orbitalborsten, P = Maxillarpalpen, Taster, Pr = Prälabrum, R = Rüssel, St = Stirn, vt = Vertikalborsten, W = Wange. Vergr. 55 ×.

der Stirnmitte hin abweichen. Sie tragen im vorderen Teil die drei Orbitalen und auf dem Scheitel zwei Vertikalborsten.

**Ozellendreieck:** trägt die 3 Ozellen und an Borsten die zwei Ozellaren und die zwei Postvertikalen, ist etwas erhöht und ähnlich wie die Orbiten chitinisiert.

**Stirnstriemen:** bei wenigen Arten deutliche, strukturell differenzierte und meist faltige Striemen, die auf dem Scheitel jederseits zwischen Ozellendreieck und Orbiten beginnen, schräg nach vorn laufen und sich vor dem Ozellendreieck treffen.

**Orbitale:** 3 Orbitalborsten, die auf dem vorderen Teil der Orbiten inserieren. Die erste Orbitale ist prokliniert, die beiden andern rekliniert. Die mittlere Orbitale, das heisst die erste reklinierte, ist immer kürzer als die andern beiden und kann in Ausnahmefällen auf der gleichen Höhe der ersten oder sogar wenig vor ihr stehen.

**Oralborsten:** längs des Mundrandes inserierte Borsten. Die erste ist immer die längste und stärkste (Vibrisse). Das Längenverhältnis der zweiten zur ersten wird als Beschreibungsmerkmal verwendet.

**Gesicht:** der Bereich zwischen Stirnspalte und Oberlippe, der in der Medianen zur Carina aufgewölbt ist, beidseits der Carina die Fühler trägt und von deren 2. und 3. Gliedern meist verdeckt bleibt.

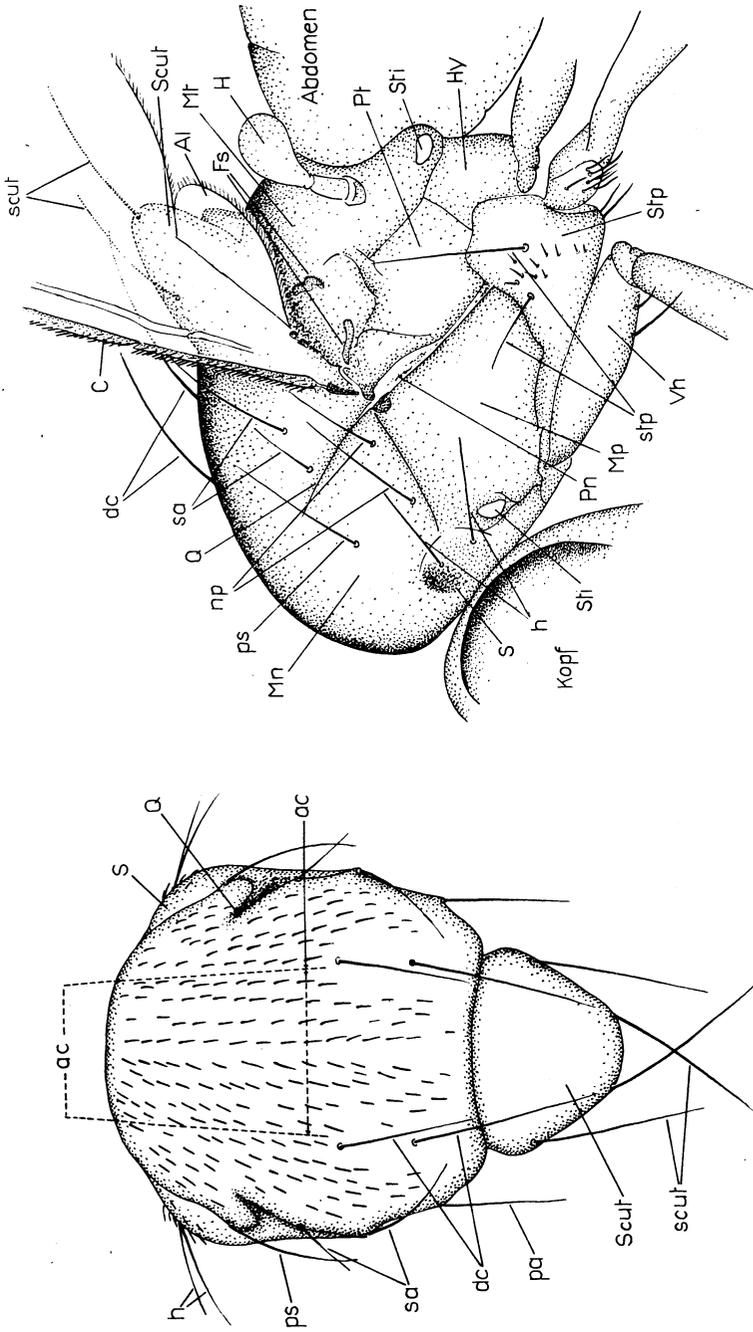


ABB. 4.

Thorax (*D. obscuroides*).

Al = Alula, C = Costa, Fs = rudimentäre Flügelschüppchen, H = Haltere, Schwingkölbchen, Hy = Hypopleurum, Mn = Mesonotum, Mp = Mesopleurum (ohne Borsten!), Mt = Metanotum, Pn = Pleuralnaht, Pt = Pteropleurum, Q = Quernaht, S = Scutellum, Sti = Stigma des Meso- und Metanotums, Stp = Sternopleurum, Vh = Vorderhülfe.

*Palpen*: Maxillarpalpen, inserieren auf der basalen Hälfte des Rüssels, variieren je nach Art in der Form und im Bestand an apikalen und lateralen Borsten.

*Carina*: nasenförmige, mediane Vorwölbung im Gesicht, reicht meist bis kurz oberhalb der Oberlippe und separiert die beiden Fühler voneinander.

*Wangen*: die grösste Wangenbreite wird gemessen längs einer Senkrechten, die von der hintern, untern Ecke des Kopfes zum Augenrand gefällt wird.

*Mesonotum*: Thoraxoberseite vom Scutellum bis zum Hals.

*Schultern*: Vorwölbungen beidseits des Mesonotum-Vorderrands, tragen meistens zwei Borsten (Humerale).

*Quernaht*: vor den Flügelwurzeln aufsteigende Naht, als Einkerbung auf die seitlichen Ränder des Mesonotums im Bereich der halben Mesonotumlänge verlängert.

*Pleuren*: Thoraxseiten.

*Scutellum*: der hinterste, schildförmig ausgebildete, vom vordern Teil durch einen Einschnitt abgegrenzte Teil des Mesonotums.

*Akrostichalhaare*: in Reihen geordnete Haare auf dem Mesonotum im Bereich zwischen den Haarreihen, in denen die Dorsozentralen inserieren. Die Zählung der Akrostichalhaar-Reihen erfolgt auf der Höhe der vorderen Dorsozentralen.

*Dorsozentrale*: zwei Paare längerer Borsten auf dem Mesonotum, hinter der Quernaht inseriert.

*Präscutellare*: zwei deutlich verlängerte Akrostichalhaare vor dem Einschnitt, der das Scutellum von dem übrigen Mesonotum trennt.

*Scutellare*: zwei Paare langer Borsten, auf Scutellumseiten- und Hinterrand inseriert. Das hintere Paar ist immer gekreuzt, das vordere Paar konvergierend, parallel gerichtet oder divergierend.

*Sterno-Index*: Längenverhältnis der vorderen zur hinteren (grösseren) Sternalborste, welche unter der Flügelwurzel auf einer der Pleurenplatten (Sternopleura) inseriert sind.

*Geschlechtshämme*: Reihen von Zähnen, die in artspezifisch modifizierter Anzahl, Ausbildung und Stellung auf dem ersten (*D. melanogaster* und *D. simulans*) oder auf den ersten beiden, proximalen Tarsengliedern (*obscura*-Gruppe) der Vorderbeine von Männchen vorkommen. Bei anderen Arten fehlt dieser Geschlechtsdimorphismus oder ist anders und weniger auffällig ausgebildet (*D. immigrans*, *D. hydei*, *D. phalerata*).

*Apikale und Präapikale*: Borsten auf Tibien.

*Flügel-Indices*: Längenverhältnisse bestimmter Flügelader-Abschnitte.

Alle variieren artspezifisch; Angaben sollten Durchschnittswerte sein oder die Variationsbreite nennen. Gemessen werden nicht die wirklichen Längen der meist gekrümmten Aderabschnitte, sondern die geraden Verbindungslinien der Endpunkte.

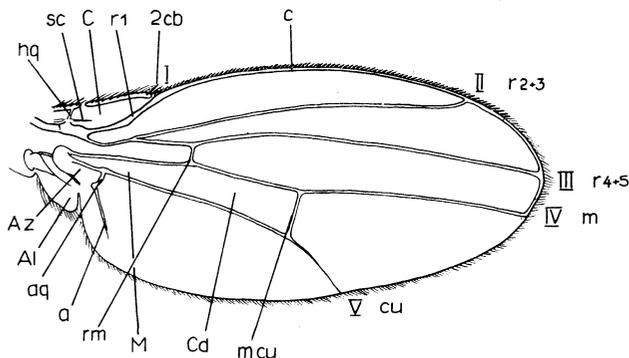


ABB. 5.

Flügel (*D. obscuroides*).

Die Adern: a = Analis, c = Costa, cu = Cubitus (V. Längsader), aq = Analquerader, hq = Humeralquerader, m = Media (IV. Längsader), r = Radius, rm = proximale oder vordere Querader (Duda: ta), mcu = distale Querader (tp); übrige Teile: Al = Alula, Az = Analzelle, cb = zwei Borsten vor dem distalen Costalbruch, C = Costalzele, Cd = Discoalzele, sc = Subcosta. Vergr. 22 ×.

*Costal-Index*: Länge des zweiten Costalabschnitts geteilt durch Länge des dritten.

*4th-vein-Index*: Länge des distalen, vierten Abschnitts der 4. Längsader (Media) geteilt durch Länge des dritten.

*4c-Index*: Länge des dritten Costalabschnitts geteilt durch Länge des dritten Mediaabschnitts.

*5x-Index*: Länge des distalen, dritten Cubitusabschnitts geteilt durch Länge der distalen Querader.

*Abdominaltergite*: Chitin-Rückenschilder des Hinterleibs.

*Abdominalsternite*: Bauchschilder des Hinterleibs; schwach chitinisierte Platten, die von den Tergiträndern durch breite Intersegmentalhäute isoliert sind.

*Analplatten*: Chitinplatten beidseits des Afterspalt. Die Analplatten der Weibchen stehen dorsal der Vaginalplatten als deutlich sichtbare Afterpapille vor. Der Afterspalt der Männchen verläuft in der Medianebene des Körpers, der Afterspalt der Weibchen steht senkrecht zu ihr.

*Genitalbogen*: nur beim Männchen vorkommende Tergitspange (9. Tergit), die sich von dorsal über lateral bis ventral erstreckt, die Analplatten umschließt und an ihren beiden, auf der Ventralseite des Tieres sich gegenüberstehenden Enden arttypisch ausgebildete Fortsätze (*Forcipes*) mit Borstenmustern trägt.

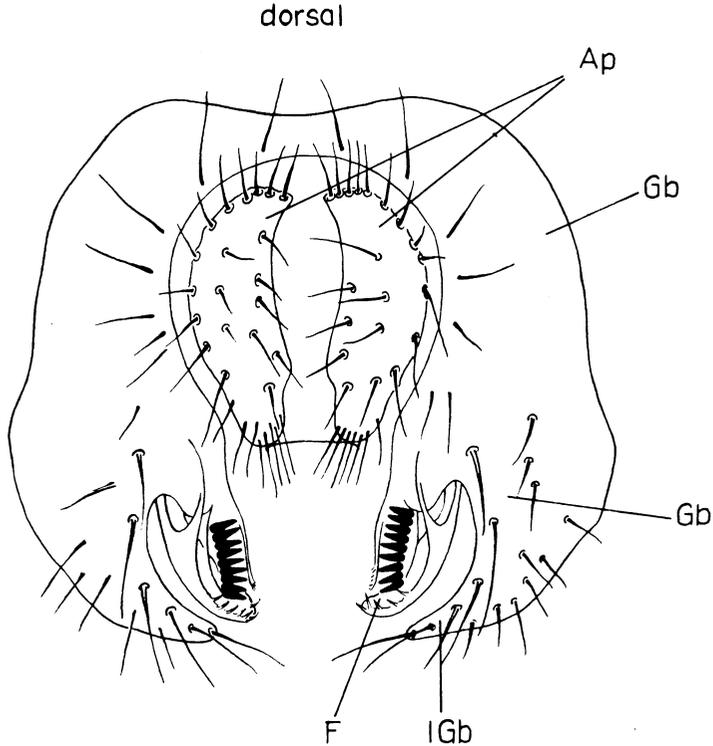


ABB. 6.

Männlicher Genitalbogen (*D. obscuroides*).

Ap = Analplatten, F = Forceps, Gb = Genitalbogen (9. Tergit), IGb = laterales Ende des Genitalbogens (valvula lateralis Gleichauf). Vergr. 238 ×.

*Forcipes*: zwei klammerförmige Teile des männlichen Genitalapparats, die durch eine schwer sichtbare Brücke (ponte, FROTA) miteinander verbunden sind und mit dem Genitalbogen mehr oder weniger innig verwachsen sind und die durch Reihen schwarzer Zähne, welche gegen die Körpermediane des Tieres gerichtet sind und je nach Art stark verschieden sind, auffallen. Vergleichend morphologisch ist noch nicht entschieden, ob die Forcipes Anhänge des Genitalbogens (des 9. Tergits) oder stark modifizierte Teile eines selbständigen, 10. Tergits sind. Synonym zu Forceps sind

„clasper“ (STURTEVANT) und „valvula medialis“ (Gleichauf).



ABB. 7.

Links: weibliche Geschlechtsorgane (*D. littoralis*). A = Afterpapille, O = Ovarien, R = Rectum, S = Spermatheke, vR = ventrales Receptaculum, V = Vaginalplatte. Vergr. ca. 45 ×.

Rechts: Malpighische Gefässe (*D. littoralis*, ♀). hA = die beiden hinteren Arme der Malpighischen Gefässe, terminal miteinander verschmolzen; vA = die beiden vorderen Arme, die weissen Enden sind caudalwärts gerichtet. E = Enddarm, M = Mitteldarm. Vergr. ca. 50 ×.

**Vaginalplatten:** zwei laterale, bei *Drosophila* immer vorstehende Chitinplatten, die ventral der Analplatten liegen und bei den Weibchen den äusseren Genitalapparat bilden.

**Körperlänge:** zum Bestimmen der Körperlänge werden bei einigen auf der Seite liegenden Individuen zwei Strecken gemessen und addiert: Länge von Kopf + Thorax (vom Fühler bis zum Schnittpunkt

Metanotum-Abdomen) und Länge des Abdomens (Schnittpunkt Metanotum-Abdomen bis zur Afterpapille).

*Hoden*: die Hoden sind arttypisch und meist auffallend pigmentiert, ihre Farbe ist bei vielen Arten durch die Intersegmentalhaut des Abdomens hindurch wahrnehmbar. Eine Einengung innerhalb des pigmentierten Schlauches trennt einen proximalen von einem distalen Teil. Beide Teile sind je nach Art entweder ungewunden (Abb. 18, S. 87) oder spiralisiert, wobei die Windungsrichtung bei der Einengung wechselt. Bei *D. melanogaster* wurde der proximale Teil als der paarige Teil des Vas deferens erkannt, wahrscheinlich gilt dieser Befund auch bei den andern Arten des Genus.

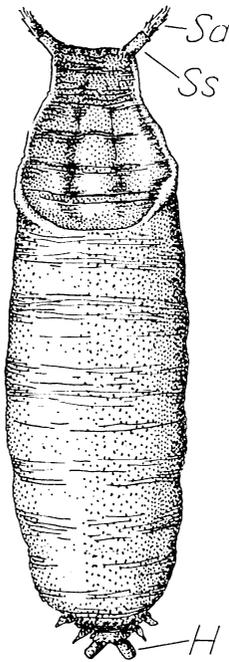


ABB. 8.

Puppe (*D. littoralis*).  
 H = Hinterstigmen,  
 Sa = Spirakeläste,  
 Ss = Spirakelstamm. Vergr.  
 22 ×.

*Spermatheken*: chitinisierte Samenkapseln. Abb. 7.

*Ventrales Receptaculum*: unpaarer, dünn schlauchförmiger, nicht chitinisierter Samenbehälter (Abb. 7) der Weibchen.

*Malpighische Gefäße*: Abbildung 7.

*Horn-Index*: Länge des Puppentönnchens (ohne vordere Spirakel) geteilt durch Länge der vorderen Spirakel (Spirakelstamm + Aeste).

## 8. DIE STELLUNG DER GATTUNG DROSOPHILA IM SYSTEM DER INSEKTEN.

Die Familie *Drosophilidae* ist eine der zahlreichen (ca. 40) *Acalyptraten*-Familien der Ordnung *Diptera*. Ihre Einordnung ins System erfolgt über folgende Kategorien (ENDERLEIN, 1936):

Ordnung *Diptera*, *Zweiflügler*,  
 Unterordnung *Cyclorhapha*.  
 Familie *Drosophilidae*.

Die cyclorhaphen Dipteren erkennen wir an ihren **Fühlern**, die aus zwei **Basalgliedern** und einem **dritten, eine Fühlerborste tragenden Glied** bestehen, weiter an ihren **acephalen Larven** und ihren **Tonnenpuppen**. Die Stirn der Imagines ist stets durch eine halbkreisförmige, quere Spalte, die **Bogennaht**, vom darunterliegenden, die Fühler tragenden Gesicht abgegrenzt. Die schlüpfenden Imagines sprengen durch

Auspressen einer **Stirnblase**, die durch die Bogennaht austritt, aus der Puppe einen mehr oder weniger kreisförmigen Deckel.

Gruppe *Schizophora*.

Die Bogennaht auf der Stirn der Imagines erscheint besonders deutlich bei den *Schizophora*.

Untergruppe *Acalyprata*.

Bei den *Acalyprata* sind die zwischen Flügel und Schwingkölbchen zu suchenden **Flügelschüppchen klein oder fehlen** ganz.

Im Bestimmungsschlüssel von ENDERLEIN führt folgender Passus zur Familie *Drosophilidae*: «Konvergente bis gekreuzte Postvertikalborsten (Occipitalborsten) vorhanden. 1—3 Sternopleuralborsten. Von den höchstens 2—3 oberen Orbitalborsten ist stets eine nach vorn gebogen und meist aus der Längsreihe herausgerückt. Vibrissen vorhanden, selten undeutlich. Analis nicht den Flügelrand erreichend, meist stark reduziert.» Die ausführlichere Charakterisierung der höheren Dipterenkategorien findet sich in ENDERLEIN, 1936.

Die Familie *Drosophilidae* wurde von DUDA in verschiedenen seiner Publikationen (1924, 1925, 1935) eingehend beschrieben. STURTEVANT (1921) charakterisierte die Familie ebenfalls und grenzte sie gegen die nächststehenden, acalypraten Familien ab. Da ich in der vorliegenden Arbeit lediglich die Gattung *Drosophila* berücksichtigte, verzichte ich darauf, eine Beschreibung der Familie *Drosophilidae* wiederzugeben.

Über die systematische Unterteilung der Familie sowie über die Einordnung gewisser Genera sind die Ansichten je nach Autor verschieden (STURTEVANT, 1921, HENDEL 1928, DUDA 1935, ENDERLEIN 1936). STURTEVANT (1921) unterschied 22 Genera, darunter das Genus *Drosophila*, für welches ich seine Charakteristik aus PATTERSON 1943 entnehme, wo sie in leicht revidierter Form wiedergegeben ist.

## 9. DAS GENUS *Drosophila* Fallén, 1823. STURTEVANT 1921.

### a) *Genusdefinition*.

PATTERSON 1943.

Typus: *funebria* (Fabr.) Fallén, nach CURTIS (1833).

**Arista gefiedert. Vibrissen und Ocellaren vorhanden. Drei Orbitale, die unterste prokliniert, die zwei oberen rekliniert, die mittlere kleiner als die andern beiden.** Postvertikale lang. Eine oder mehr Humerale, eine Präsuturale, zwei Notopleurale, zwei Supraalare, zwei Postalare, eine bis drei Sternopleurale. **Mesopleuren kahl. Zwei Paare Dorsozentrale** (drei Paare Dorsozentrale in der *polychaeta*-Gruppe des Subgenus *Drosophila*). Präscutellare meist fehlend

(vorhanden bei *D. nitens* und *D. guyénoti*, victoria-Gruppe. Verlängerte Akrostichalhaare im präscutellaren Bereich zeigen unter andern auch einige Arten der *repleta*-Gruppe). **Zwei Paare Scutellare, die hinteren gekreuzt. Scutellumfläche ohne Borsten.** Costa proximal mit zwei Brüchen, bis zur Media (IV. Längsader) reichend. Zwei kleine Borsten auf der Costa, unmittelbar vor dem zweiten Costalbruch. Discoidalzelle mit der hinteren Basalzelle verschmolzen. Analzelle vorhanden, meist unvollständig. Präapikale mindestens auf den Tibien des dritten Beinpaars. **Akrostichalhaare vor der Quernaht in sechs oder mehr Reihen,** zwischen den vorderen Dorsozentralen in vier oder mehr Reihen.

Nur zwei Reihen Akrostichalhaare besitzt *Scaptomyza graminum*. Diese Art ist in der Schweiz wahrscheinlich nicht selten, lässt sich aber kaum durch den gebräuchlichen *Drosophila*-Köder anlocken. Ich fing beim Streifen mit dem Streifnetz über einer Wiese bei Schuls (Unterengadin) 66 Individuen der Art, dagegen mit der Kübelmethode nur je ein Individuum in Reichenau, Wädenswil und Altenrhein. Die Genera *Scaptomyza* und *Drosophila* sind nah verwandt. PATTERSON (1943) und DUDA (1935) gaben Beschreibungen der von ihnen registrierten Arten von *Scaptomyza*. STALKER verwendete *S. graminum* als genetisches Untersuchungsobjekt (1945).

Ausser durch die zwei Reihen Akrostichalhaare zwischen den vorderen Dorsozentralen ist die Art durch folgende Merkmale charakterisiert (STURTEVANT 1921, STALKER 1945): Hinterkopf stärker konvex als bei *Drosophila*; Thorax, Abdomen und Flügel schlanker. Ungefleckte Flügel. Mesonotum matt, gelbbraun, mit zwei graubraunen Längsstreifen. Die Arten des Genus sind Blattminierer, entwickeln sich aber auch in verschiedenen Früchten und Gemüsepflanzen.

b) *Bestimmungsschlüssel der in der Schweiz vorkommenden Drosophila-Arten.*

1. Mesonotum gelb . . . . .	2
— Mesonotum grau, jede Borste mit dunklem Basisfleck . . . . .	9
— Mesonotum braun <sup>1</sup> bis schwarz . . . . .	11
2. Vier Reihen Akrostichalhaare auf der Höhe der vorderen Dorsozentralborsten. Carina nur im oberen Gesichtsteil vorstehend	
<i>fenestrarum</i> (S. 123)	
— Sechs bis acht Reihen Akrostichalhaare . . . . .	3

<sup>1</sup> Das Mesonotum von *D. testacea* ist gelb bis braun; die Art ist im Schlüssel unter 2 eingeordnet.

3. Arista unten nur mit einem langen Strahl, der distal kurz hinter der Endgabel abzweigt. Mesonotum matt gelbbraun, mit dunkelbraunem Längsstreif, der im Bereich der Dorsozentralen am breitesten ist. . . . . *pallida* (S. 124)
- Arista unterseits mit mehr als einem Strahl. Mesonotum anders gefärbt . . . . . 4
4. Tiere klein, schlank, gelb. Drei deutliche, braune bis schwarze Längsstreifen auf dem Mesonotum, der mittlere Streif vor dem Scutellum zweigeteilt. Schwarze Flecken auf den Abdominaltergiten . . . . . *busckii* (S. 75)
- Tiere klein, gedrungen, rötlich-gelb. Mesonotum ohne dunkelbraune Zeichnung. Abdominaltergite mit dunkeln, in der Mitte nicht unterbrochenen, schwarzen Hinterrandbinden . . . . . 5
- Tiere klein, gelb bis braun. Auf dem Mesonotum vor der Quernaht und in akrostichaler Position ein Borstenpaar *testacea* (S. 111)
- Tiere grösser, anders als oben beschrieben . . . . . 6
5. Enden des männlichen Genitalbogens mit muschelförmigem Vorsprung (Abb. 14, S. 82) . . . . . *simulans* (S. 81)
- Genitalbogen mit kleinem, zahnförmigen Vorsprung  
*melanogaster* (S. 77)
6. Innerer apikaler Teil der Vorderfemora mit einer der Femurachse parallel inserierten Reihe kleiner, schwarzer Dörnchen (Abb. 37, S. 120) . . . . . *immigrans* (S. 119)
- Ohne Dörnchen auf Vorderfemora. . . . . 7
7. Auf jedem Hinterleibstergit beidseits einer gelben Medianlinie je ein grosser, dunkler Dreiecksfleck (Abb. 38, S. 121)  
*histrion* (S. 121)
- Andere Hinterleibszeichnung. Flügelqueradern beschattet . . . . . 8
8. Auf jedem Tergit beidseits des gelben Medianstreifs je eine dunkle Hinterrandbinde mit mehr oder weniger geradlinig begrenztem Vorderrand (Abb. 34, S. 104). 8 Reihen Akrostichalhaare  
*kuntzei* (S. 104)
- Die Hinterrandbinden der Tergite undeutlich, nach den Seiten verschmälert; breiter, gelber Medianstreif (Abb. 33, S. 106). Die ersten beiden Oralborsten etwa gleich lang . . . . . *limbata* (S. 105)
- Jede Hinterrandbindenhälfte in zwei einzelne Flecken geteilt, auf jedem Tergit also 4 schwarze Flecken nebeneinander (Abb. 27, S. 101) . . . . . *transversa* (S. 101)
- Je zwei seitliche Hinterrandbindenflecken mindestens auf dem 3. Tergit noch miteinander verbunden. (Abb. 28, S. 102). Zweite Orale halb so lang wie die erste . . . . . *phalerata* (S. 102)
9. Arista unterseits nur mit einem langen, proximal stehenden Strahl. Flügelqueradern beschattet. Wangen gelb, an der breitesten Stelle fast halb so breit wie der längste Augendurchmesser. Hinterbeine

- der Männchen am ersten Tarsenglied basal mit grosser, zahnförmiger Erweiterung (Abb. 40, S. 126) . . . *nigrosparva* (S. 125)
9. Arista unten mit mehr als einem langen Strahl. Flügelqueradern unbeschattet. Wangen im Verhältnis zur Augengrösse schmaler . . . 10
- 10.<sup>1</sup> Erster Costalabschnitt apikal schwärzlich. Dunkles Flügelgeäder. Vordercoxen dunkel. Costalindex ca. 3,0. Wangenbreite ca.  $\frac{1}{4}$  des Augendurchmessers . . . . . *repleta* (S. 115)
- Apex des ersten Costalabschnitts und Flügeladerfarbe wie bei *D. repleta*, doch Vordercoxen hell. Costalindex ca. 2,6. Wangenbreite ca.  $\frac{1}{3}$  des Augendurchmessers. . . . . *buzzatii* (S. 118)
- Erster Costalabschnitt apikal nicht dunkler. Flügelgeäder gelblich. Costalindex ca. 3,4. Vordercoxen hell. Männchen mit langen Haaren an den Vordertarsen. Wangenbreite ca.  $\frac{1}{3}$  des Augendurchmessers *hydei* (S. 116)
11. Zwei Reihen Akrostichalhaare . . . *Scaptomyza graminum* (S. 66)
- 6—8 Reihen Akrostichalhaare . . . . . 12
12. Präscutellarborsten vorhanden. Carina unten kugelig verdickt . . . 14
- Ohne Präscutellarborsten. Carina schmal oder breit, aber unten nicht kugelig verdickt . . . . . 13
13. Gross, braun, Mesonotum rotbraun, ohne Längsstreifung. Erste zwei Tergite mit undeutlicher, gelber Medianlinie. Hinterrandbinden auf den ersten Tergiten undeutlich sichtbar in der Medianen verschmälert oder unterbrochen. Arista mit ca. 12 Strahlen. Endabschnitt des Cubitus (5. Flügellängsader) etwa gleichlang wie distale Querader. Flügelqueradern unbeschattet. Männchen ohne Geschlechtskämme . . . . . *funebriis* (S. 113)
- Thorax rotbraun oder graubraun mit dunklerer Längsstreifung. Abdominalsternite relativ gross, deutlich abgesetzt, bräunlich. Distale Flügelquerader beschattet. Männchen ohne Geschlechtskämme . . . . . 15
- Anders als oben beschrieben. Kopf, Mesonotum und Abdominaltergite dunkelbraun bis schwärzlich. Vorderbeine der Männchen mit je zwei Geschlechtskämmen. . . . . 16
14. Dunkel graubraun, matt. Orbiten braun wie Stirn oder heller, vorn von den Augenrändern abweichend. Postvertikalborsten gekreuzt. Zweite Orbitalborste ausserhalb der ersten stehend (Abb. 11, S. 73) . . . . . *guyénoti* (S. 72)
- Schwarzbraun, glänzend. Orbiten schwarz, vorn nicht von den Augenrändern abweichend. Postvertikalborsten konvergierend, aber nicht gekreuzt. Zweite Orbitalborste hinter, aber nicht ausserhalb der ersten stehend (Abb. 11, S. 73) . . . . . *nitens* (S. 70)

<sup>1</sup> Siehe auch S. 114.

15. Mesonotum matt, hell graubraun. Körperlänge ca. 4,5 mm  
*unimaculata* (S. 109)  
 — Mesonotum dunkel rotbraun. Körperlänge ca. 3,6 mm  
*littoralis* (S. 107)
- 16.<sup>1</sup> Klein, schwarzbraun. Carina nur in der oberen Gesichtshälfte vorstehend. Geschlechtskämme sehr klein, aus je 2—4 Borsten bestehend (Abb. 16, S. 85). Weibchen mit braungesäumten Vaginalplatten (Abb. 25) . . . . . *helvetica* (S. 98)  
 — Carina bis zur Oberlippe reichend. Geschlechtskämme länger. Vaginalplatten nicht auffallend braun gesäumt. . . . . 17
17. Pleuren und Schultern gelbbraun. Mesonotum grau bereift. Vorderbeine der Männchen mit je zwei sehr langen Geschlechtskämmen (Abb. 16). Vaginalplatten gelb, apikal breit gerundet *alpina* (S. 96)  
 — Thoraxseiten und Schultern braun oder schwärzlich. Geschlechtskämme kürzer . . . . . 18
18. Auf jedem Taster 2 fast gleichlange Borsten, eine terminale und eine mehr basale (Abb. 21, S. 91). Mesonotum dunkelbraun bis schwarz, in der hinteren Hälfte glänzend. Flügel der Männchen vorn und apikal beschattet (Abb. 21) . . . . . *tristis* (S. 91)  
 — Nur eine grosse Tasterborste. . . . . 19
19. Kräftige, schwarze Borsten auf Costa reichen bis mindestens zur Hälfte des 3. Costalabschnitts. Mesonotum dunkelgrau, ohne Längsstreifung. Flügel farblos . . . . . *subobscura* (S. 95)  
 — Kräftige, braune Borsten auf Costa nur bis höchstens  $\frac{2}{5}$  des dritten Costalabschnitts . . . . . 20
20. Mesonotum dunkelgrau, ohne Längsstreifung. Die beiden ersten Vordertarsenglieder der Männchen sind fast gleich lang  
*ambigua* (S. 94)  
 — Mesonotum dunkelbraun mit 2 noch dunkleren Längsstreifen. Weibchen an den Seiten der 5. und 6. Tergite mit gelblichen Vorderrandflecken . . . . . *obscuroides* (S. 89)  
 — Weibchen ohne gelbe Flecken an den Tergiten *bifasciata* (S. 92)

## c) Artbeschreibungen.

Subgenus *Hirtodrosophila* Duda. 1924.

STURTEVANT 1942.

Syn.: *Dasydrosophila* Duda (1925 a und b), DUDA (1935).Typus: *longecrinita* Duda (Formosa). DUDA (1924).

Drittes Fühlersegment lang, mit ungewöhnlich langen Haaren bedeckt. Carina schmal, kurz, auf unterem Gesichtsteil praktisch

<sup>1</sup> Die folgenden Arten gehören der *obscura*-Gruppe an; reichhaltigere Bestimmungsangaben für die Gruppe siehe S. 83.

fehlend. Arista meist unten mit einem Strahl (ausserhalb Endgabel). Sterno-Index ca. 0,5 oder kleiner. Soweit bekannt, sind alle Arten Pilzfresser.

DUDA verzeichnete für das Subgenus zwei paläarktische Arten (S. 34), und weiter eine Reihe orientalischer und neotropischer Formen (DUDA 1924). STURTEVANT (1942) fügte sieben nearktische Arten hinzu.

In der Schweiz wurde noch keine Art des Subgenus gefunden.

Subgenus *Pholadoris* Sturtevant. 1942.

STURTEVANT 1942, WHEELER 1949.

Typus: *Drosophila victoria* Sturtevant. 1942.

Dunkle Arten. Präscutellare vorhanden. 4 bis 8 Eifilamente. Hintere Malpighische Gefässe berühren sich mit ihren distalen Enden. Hoden kurz, nicht gewunden. Ventrals Receptaculum kurz, nicht gewunden.

Die Subgenus-Charakteristik STURTEVANTS musste durch einige Streichungen erweitert werden, womit sie nun auch für die beiden Arten *D. nitens* und *D. guyénoti* gilt. Die vollständige Charakteristik berücksichtigt nur die morphologischen Verhältnisse bei *D. victoria* und lautet: „Shining dark species; . . . ; a V-shaped shining bristle-bearing area on front; egg-filaments 6 to 8; skipping larvae“. (Die in meiner Übersetzung enthaltenen Teile sind ausgelassen.)

Das Subgenus schliesst *D. victoria*, *D. coracina* (Japan), *D. nitens*, *D. lebanonensis*, *D. mirim* und eine Anzahl unbeschriebener Formen ein. Schweiz: *D. nitens* und *D. guyénoti*.

**Drosophila nitens Buzzati. 1943.**

♂. Arista mit 7—8 Strahlen. Zweites Fühlerglied gelbbraun, drittes schwarzbraun, fein behaart. Stirn schwarzbraun, vorderer Teil bei jungen Imagines heller, rotbraun. Zweite Orbitale  $\frac{1}{3}$  der ersten und  $\frac{1}{4}$  der dritten. Zweite Oralborste  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  der ersten. Gesicht und Palpen gelbbraun. **Carina vorstehend, nasenförmig, unten knollenförmig erweitert**, braun (Abb. 11). Wangen braun, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{6}$  des grössten Augendurchmessers. Augen dunkelrot, mit dichter Pilosität.

**Mesonotum stark gewölbt, dunkel braunschwarz, glänzend. Pleuren schwarzbraun, glänzend. Scutellum schwarz, glänzend.** Junge Individuen zeigen auf dem Mesonotum einen dunkeln Medianstreif von der Breite des Scutellums. 6—8 Reihen Akrostichalhaare. **2 dünne Präscutellare** von der halben Länge der hinteren Dorsozentralen. Sterno-Index ca. 0,9. Vordere Scutellare divergierend. **Beine dunkel schwarzbraun. Femora der Männchen sehr kräftig ausgebildet.** Apikale auf den Tibien

der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. **Flügelfläche farblos, Adern gelb.** 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{3}{5}$  des dritten Costalabschnittes. Costal-Index ca. 2,2; 4th-vein-Index ca. 2,3; 4c-Index ca. 1,2; 5x-Index ca. 2,2.

Abdominaltergite dunkel schwarzbraun, glänzend, uniform pigmentiert. Enden des Genitalbogens mit langen Borsten. Forceps mit einem Kamm von 10-12 zahnförmigen Borsten.

Körperlänge ♀ ca. 3,0 mm, ♂ ca. 2,5 mm.

♀. Distaler Teil der Vaginalplatten schmal, apikal mit 5 grösseren Borsten und längs des unteren Randes mit ca. 15 kleinern. Eine Borste in der Mitte des distalen Vaginalplattenfeldes (Abb. 9).

Innere Körpermerkmale: Hoden hellbraun bis dunkel rehbraun; distaler Teil keulenförmig, proximaler ungewunden wie bei Arten der *obscura*-Gruppe; Spermatheken klein, hutförmig, braunschwarz; ventrales Receptaculum ein einfacher Ring quer über die Ventralseite der Vagina. Die beiden vorderen Arme der Malpighischen Gefässe sind relativ lang und haben freie Enden, die Enden der beiden hintern Arme berühren sich ohne Bildung eines durchgehenden Lumens.

Eier: Die Zahl der fadenförmigen Filamente variiert von 4 bis 8. An der Spitze der Eier eine Reihe kleiner Haare oder Fortsätze.

Larven: besitzen *Schnellvermögen* wie *D. cardini*, *D. saltans* und *Piophila* (STURTEVANT 1921). Machen im Winter eine *Dia-pause* durch, die experimentell durch Kälte unterbrochen werden kann (BERTANI, 1947).

Puppen hellbraun, mit 8 kaum vorstehenden Spirakelrösten.

*Verwandtschaftsbeziehung:* Für die Einordnung in das Subgenus *Pholadoris* spricht die allgemeine Übereinstimmung mit *D. victoria* in vielen taxonomisch wichtigen Merkmalen (Aristastrahlen-Zahl, Oralborsten-Länge, Wangenbreite, Vorkommen von Präscutellaren, Divergenz der vorderen Scutellaren, allgemeine Körperfärbung, Hoden, Eifilamente, Schnellvermögen der Larven etc.). WHEELER (1949) betrachtet *D. nitens* ebenfalls als zur *victoria*-Gruppe gehörig.

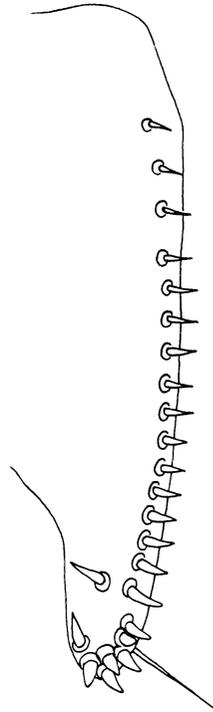


ABB. 9.

Vaginalplatte von *D. nitens*. Vergr. 295 ×.

*Verbreitung:* BUZZATI fing die Art an verschiedenen Plätzen Italiens. Schweiz: zwei Individuen, gefangen 1947 oberhalb Orbe (Kt. Waadt).

***Drosophila guyénoti* Burla. 1948.**

♂. Arista mit 6—8, meist 7 Strahlen. Zweites Antennenglied gelbbraun, drittes schwarzbraun. Stirn braun, breiter als lang; Stirnränder nach hinten fast parallel verlaufend. Ozellendreieck dunkler, unscharf begrenzt. Orbiten braun, heller als Stirn, vorn von den Augenträndern abweichend. Zweite Orbitale  $\frac{1}{2}$  der ersten und ausserhalb dieser stehend. Zweite Orallborsten  $\frac{1}{2}$  der ersten. In einem V angeordnete, verlängerte Frontalhaare zwischen Bogennaht und Ozellendreieck. Gesicht gelb, Palpen gelbbraun. **Carina** bis zur Oberlippe reichend, braun, **unten knollenförmig erweitert**. Wangen gelblich, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{7}$  des grössten Augendurchmessers. Augen dunkelrot.

**Mesonotum und Scutellum braun, matt.**

Pleuren und Beine braun. 6—8 Reihen Akrostichalhaare. **Zwei kleine Präscutellare**, deutlich länger als die andern Akrostichalhaare. Vordere Scutellare divergierend. Sterno-Index 0,7—0,8. Eine kleine Propleuralborste unmittelbar über der Costa der Vorderbeine. Apikale auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare. Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. **Flügel gelblich, Adern braun.** 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{2}{5}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 2,4; 4th-vein-Index ca. 2,1; 4c-Index ca. 1,2; 5x-Index ca. 1,7.

Abdominaltergite dunkelbraun, matt. Genitalbogen unter das 6. Tergit zurückgezogen, seine Enden mit langen Borsten. Forceps mit einem Kamm von ca. 8 zahnförmigen Borsten.

Körperlänge: ♀ ca. 3,0 mm, ♂ ca. 2,6 mm.

Flügelänge: ♀ ca. 2,6 mm, ♂ ca. 2,3 mm.

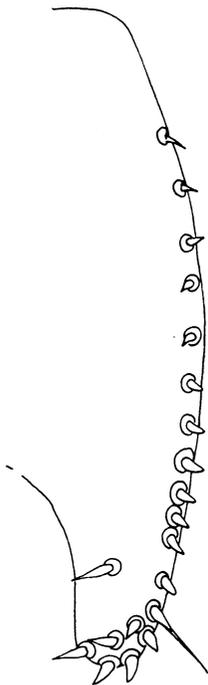


ABB. 10.

Vaginalplatte von *D. guyénoti*. Vergr. 295×. (Aus Burla, 1948).

♀. Vaginalplatten siehe Abbildung 10.

Hoden ockerbraun, distaler Teil elliptisch, proximaler Teil S-förmig gebogen, aber wie distaler unspiralisiert. Die kleinen, chitinierten Kapseln der Spermatheken pilzhutförmig, graubraun. Ventrals Receptaculum klein und unbedeutend, nur aus einem kurzen Tubus

bestehend, der quer über der ventralen Uteruswand liegt. Vordere Arme der Malpighischen Gefässe frei mit sehr kurzem unpaarem Teil. Hintere Arme viel kürzer als die vorderen, ihre Enden einander genähert, aber nicht verschmolzen. Die hintern Arme nicht gelb wie bei den meisten *Drosophila*-Arten, sondern bräunlich gelb, mit ungleichförmig verteiltem Pigment. Die vorderen Arme in ihrem proximalen Viertel bräunlichgelb, in ihren distalen drei Vierteln weiss.

Eier mit vier sehr dünnen Filamenten. Die beiden vorderen Filamente

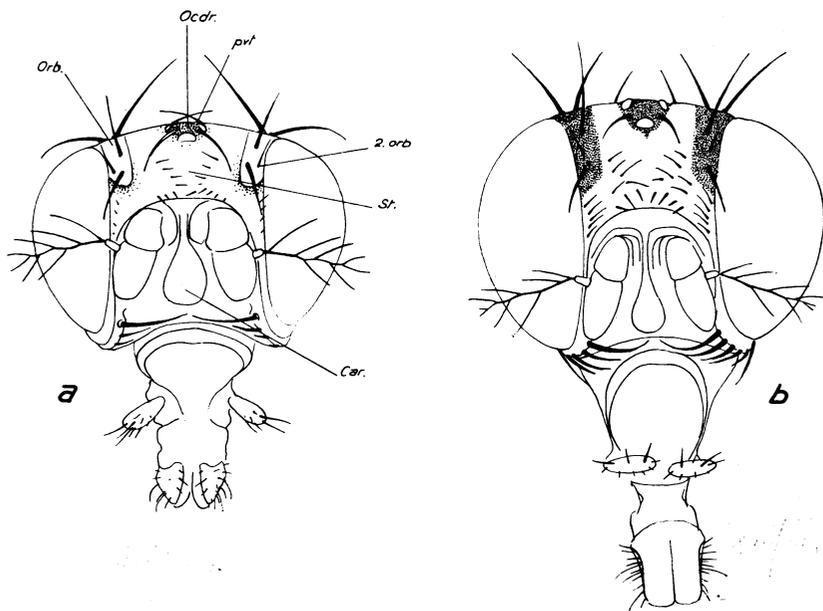


ABB. 11.

Kopf von *D. guyénoti* (a) und *D. nitens* (b).

Carina (Car.), Ozellendreieck (Ocdr.), Orbiten (Orb.), zweite Orbitalborste (2. orb.), Postvertikalborste (pvt), Stirn (St.), Vergr. 52 ×. (Aus Burla, 1948).

sind basal etwas dicker als die hintern und fast so lang wie die Eier, die beiden hintern Filamente sind wenig kürzer.

*Verwandtschaftsbeziehung:* Die Art gleicht der von BUZZATI (1943-1944) beschriebenen *D. nitens* in Bezug auf die Form der Carina, der Vaginalplatten, in der Morphologie der innern Geschlechtsorgane, im Vorhandensein von Präscutellaren wie auch im Chromosomenbild der Metaphasenplatten aus larvalen Gehirnganglien. Die beiden Arten unterscheiden sich hingegen in folgendem (Abb. 11).

<i>D. nitens</i>	<i>D. guyénoti</i>
Stirn schmal	breit
Ozellendreieck scharf begrenzt, schwarz	unscharf begrenzt, dunkelbraun
Orbiten nicht von den Augen abweichend	vorn abweichend
Orbiten schwarz	braun wie Stirn oder heller
2. Orbitale nicht ausserhalb der 1. stehend	ausserhalb
2. Orbitale $\frac{1}{3}$ der ersten	$\frac{1}{2}$
Postvertikale nicht gekreuzt	gekreuzt
Carina relativ klein	relativ gross
Tiere glänzend, schwarzbraun	braun, matt
Zahl der Eifilamente variiert von 4—8	auf 4 fixiert

WHEELER (1949) und HSU (1949) schliessen *D. guyénoti* aus der *victoria*-Gruppe aus. Vergleichend morphologische Untersuchungen des äussern männlichen Genitalapparates lassen jedoch engste verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den beiden Arten erkennen. (Persönliche Mitteilung von H. Nater). Weiter weisen sämtliche Merkmale der innern Organisation auf die Zugehörigkeit der Art zur *victoria*-Gruppe; auch die V-förmig angeordneten Frontalhaare und der unter das 6. Tergit zurückgezogene männliche Genitalbogen sind gruppentypisch (WHEELER 1949). Nach einer persönlichen Mitteilung von Dr. M. R. WHEELER besitzen alle von ihm untersuchten Arten der *victoria*-Gruppe eine Propleuralborste, eine solche hat auch *D. guyénoti*. Darnach besteht kein Zweifel, dass *D. guyénoti* in das Subgenus *Pholadoris* einzuordnen ist.

*Verbreitung und Ökologie:* *D. guyénoti* ist ziemlich häufig in der Schweiz. Im Sommer 1946 fing ich an 16 Plätzen 38 Individuen, im Sommer 1947 an 18 Plätzen 56 Individuen. Höchster Fangplatz war Putz, Graubünden, 1067 m. ü. M.

Aus dem Biotop-Histogramm S. 136 ist ersichtlich, dass *D. guyénoti* etwa im selben Mass wie *D. obscuroides* wildbiotopisch ist und am häufigsten im Wald gefangen wurde, dass sie aber zur Zeit der Obsternte auch in Obstgärten dichtere Populationen bildet.

Die Art ist auf Standardfutter sehr schwer zu züchten. Von den Weibchen werden reichlich Eier abgelegt, doch die Larvenentwicklung dauert bis zu einem Monat und nur die wenigsten Larven gelangen zur Verpuppung. Ob Mangel an gewissen Nähr-

stoffen die Ursache ist, dass viele Larven in ein Dauerlarvenstadium übergehen und schliesslich unverpuppt absterben, bleibt noch abzuklären.

S u b g e n u s *Dorsilopha* Sturtevant. 1942.

Typus: *Drosophila busckii* Coquillet.

Gelbe Arten, Mesonotum längsgestreift. Keine Präapikalborsten auf den Tibien der zweiten und dritten Beinpaare. Larven mit dorsalen Fortsätzen. 4 Eifilamente. Hintere Malpighische Gefässe terminal verschmolzen. Ventrals Receptaculum nicht spiralisiert. Sterno-Index ca. 0,3.

Bis heute ist *D. busckii* die einzige bekannte Art des Subgenus.

***Drosophila busckii***<sup>1</sup>. Coquillet. 1901. PATTERSON 1943.

♂, ♀. Arista mit ca. 9 Strahlen. Zweites Fühlerglied gelb, drittes braun. Stirn vorn über  $\frac{1}{2}$  der Kopfbreite, nach hinten verbreitert, gelb. Ozellendreieck dunkelbraun. Zweite Orbitale fast so lang wie die dritte, dritte ca.  $\frac{3}{4}$  der ersten. Gesicht gelb. Carina vorstehend, leicht abgeflacht. Wangen blassgelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{3}$  des grössten Augendurchmessers. Augen mit ziemlich dicken Haaren.

**Mesonotum und Scutellum gelb. Drei schwarze Längsstreifen auf dem Mesonotum:** zwei seitliche, längs der Dorsozentralinien (erreichen den hinteren Mesonotumrand nicht ganz) und ein medianer. **Der mediane ist hinten gegabelt**, die beiden Gabeläste erreichen das Scutellum und berühren manchmal die seitlichen Längsstreifen im Bereich der Dorsozentralen. Je ein seitlicher Streif läuft von der Schulter zu einem Punkt oberhalb der Flügelwurzel. Pleuren blassgelb, mit einem rotbraunen Streif, der von der Flügelwurzel nach vorn läuft, einem andern unmittelbar unter der Flügelwurzel und einem Fleck auf dem Sternopleurum. 8 Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellare konvergent. Sterno-Index ca. 0,3. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale nur auf den Tibien des dritten Beinpaars. Flügel farblos. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{1}{5}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 3,1; 4th-vein-Index ca. 2,1; 4c-Index ca. 1,0; 5x-Index ca. 1,9.

Abdominaltergite gelb mit schwarzen Hinterrandbinden, welche in der dorsalen Mittellinie unterbrochen und seitlich zwischen dieser

<sup>1</sup> Coquillet beschrieb die Art 1901 unter „*D. buskii*“. Als Vorlage diente offenbar der Name W. Busck. Seither hat sich die korrigierte Schreibweise „*busckii*“ in der Literatur eingebürgert. Ich halte es für angezeigt, die gebräuchliche Schreibweise zu verwenden, obwohl sie nicht legitim ist. Dudas „*Buscki*“ ist eine zu unbegründete Abwandlung des ursprünglichen Artnamens, sie hat sich in der Literatur nicht erhalten.

Medianen und jedem Tergitseitenrand verschmälert oder nochmals unterbrochen sind.

Körperlänge 2 mm, Flügellänge 2 mm.

Innere Körpermerkmale: die inneren Hodenschläuche sind dick, praktisch nicht gewunden, orange, die äusseren zwei Windungen sind gelb. Spermatheken klein und chitinisiert. Ventrals Receptaculum aus ca. 5 Schlingen, die flach auf der Ventralseite des Uterus liegen.

Eier mit 4 dünnen Filamenten. Puppen hellgelb, vordere Spirakel mit etwa 12 Armen, Horn-Index 9,5.

*Verbreitung und Ökologie:* Die Art ist weit verbreiteter Kosmopolit, sie wurde registriert in Nordamerika und Mexico, Europa, Afrika, Japan, Cuba. DUDA: „An Küchenabfällen auf Gemüllhaufen, faulendem Obst usw. sehr häufig und über fast die ganze Erde verbreitet, auch auf Formosa gesammelt“. Schweiz: relativ seltener Kulturgänger, spärlich auch in Wildbiotopen vorkommend. Nach meinen Fängen von 1946 ist *D. busckii* in der Schweiz zu 90% an Kulturbiotop angepasst (S. 145). 1946 entwickelte sie sich aus Pilzen, die im Wald gesammelt worden waren. Die Art ist extremer Allesfresser, siehe STURTEVANT 1921.

Subgenus *Phloridosa* Sturtevant. 1942.

Typus: *Drosophila floricola* Sturtevant 1942.

Glänzend schwarze oder braune Arten. Borsten und Aristastrahlen kurz. Sterno-Index ca. 0,3 oder kleiner. Vordere Malpighische Gefässe fehlen, hintere sind terminal verschmolzen und bilden eine um den Darm gelegte Schlinge. Hodenschläuche lang, spiralig gewunden. Eier ohne Filamente oder Rückstände von Follikelzellen. Sieh in Blüten entwickelnde Arten.

Die Larven der südkalifornischen Art *D. floricola* entwickeln sich in Blüten und nähren sich hauptsächlich von Pollen. Die Imagines werden oft in grosser Anzahl in den Blüten gefunden (*Datura*, wahrscheinlich Hauptwirt; *Hibiscus*, Melone).

Für das Subgenus sind bis heute drei nearktische und eine polynesische (unsicher) bekannt. Schweiz: keine Vertreter.

Subgenus *Sophophora* Sturtevant. 1939.

STURTEVANT 1942.

Typus: *Drosophila melanogaster* Meigen. 1830.

Eier mit zwei derben Filamenten. Ventrals Receptaculum nicht spiralig. Hintere Malpighische Gefässe terminal mit freien Enden.

Sterno-Index ca. 0.6 oder kleiner. Vordere Puppenspirakel samt ihrem Stamm nicht länger als  $\frac{1}{5}$  des Pupariums. Zweite bis fünfte Abdominaltergite mit dunkeln, in der Mitte nie unterbrochenen oder verschmälerten Hinterrandbinden. Wangen relativ schmal. STURTEVANT unterscheidet vier Artgruppen innerhalb des Subgenus. Von den ersten beiden,

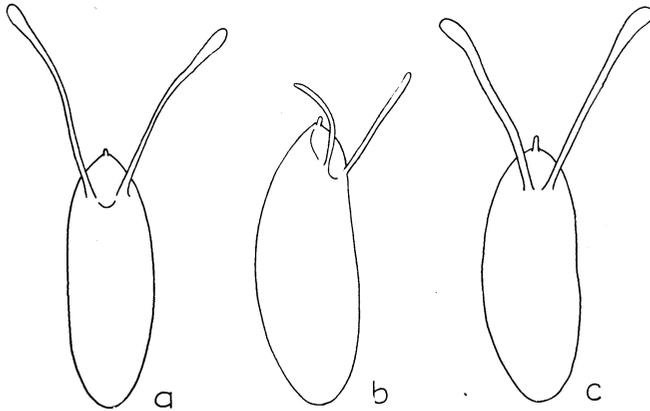


ABB. 12.

Eier von Arten des Subgenus *Sophophora*:  
*D. obscuroides* (a), *D. alpina* (b), *D. helvetica* (c). Vergr. 64 ×.

der *saltans*- und der *willistoni*-Gruppe, sind keine Vertreter in der Schweiz bekannt.

### 3. *melanogaster*-Gruppe.

Gelbe Arten. Ziemlich langes ventrales Receptaculum. Spiralig aufgewundene Hodenschläuche von mittlerer Länge. Keine opaken Zonen auf den Tergiten. Larven ohne Schnellvermögen. Männchen mit Geschlechtskämmen. Sterno-Index ca. 0,5 bis 0,6. Vordere Scutellare konvergent.

Bis jetzt sind etwa 12 Arten bekannt, darunter *D. melanogaster* und *D. simulans*, welche beide in der Schweiz vorkommen.

### ***Drosophila melanogaster* Meigen. 1830. PATTERSON 1943.**

♂. Arista mit ca. 9 Strahlen. Fühler gelb. Stirn nahezu halb so breit wie der Kopf, hinten breiter, gelb. Zweite Orbitale  $\frac{1}{3}$  der andern beiden. **Erste und zweite Oralborsten nahezu gleich lang.** Carina ziemlich breit, flach. Gesicht gelb. Wangen gelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{5}$  des grössten Augendurchmessers. Augen leuchtend rot, mit ziemlich dichter Pilosität.

**Mesonotum und Scutellum glänzend rötlichgelb.** Pleuren und Beine blassgelb. 8 Reihen Akrostichalhaare. **Vordere Scutellare konvergent.** Sterno-Index ca. 0,5. Apikale auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Eine kammförmige Reihe von etwa 10 kurzen, schwarzen, gebogenen Borsten distal an der Innenfläche des ersten Tarsenglieds der Vorderbeine (**Geschlechtskamm**). Flügelfläche farblos. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{1}{3}$  des dritten Costalabschnitts. **Costal-Index ca. 2,2;** 4th-vein-Index ca. 2,4; 4c-Index ca. 1,3; 5x-Index ca. 2,0.

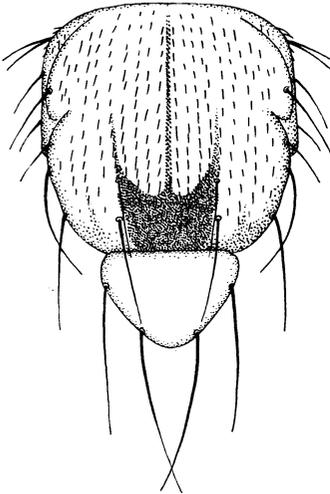


ABB. 13.

Dunkles „trident“-Muster (nach PLOUGH u. IVES, in BRIDGES u. BREHME, 1944) auf dem rötlichgelben Mesonotum von *D. melanogaster*. Das Merkmal ist variabel in seiner Ausbildung: der trident-Fleck kann hell oder fast schwarz sein, die seitlichen Zacken reichen bisweilen weit nach vorn und die dunkle Färbung kann sich über das Scutellum erstrecken. Vergr. ca. 40 ×.

**Abdomen glänzend schwarz, mit einem rötlichgelben Vorderrandband auf jedem der drei ersten Tergite.**

Körperlänge 2 mm, Flügellänge 2 mm.

♀. Ohne Geschlechtskämme. **Rötlichgelbe Vorderrandbinden ebenfalls auf dem vierten und fünften Abdominaltergit.**

Innere Körpermerkmale: Hoden gelblich, innerer Abschnitt der Hodenschläuche nur distal gewunden, äusserer Teil mit etwa drei Windungen, heller. Spermatheken klein, pilzförmig, chitiniert. Ventrales Receptaculum aus 4—6, der ventralen Uteruswand aufliegenden Schleifen.

Eier mit zwei, in ihrer distalen Hälfte verbreiterten Filamenten.

Puppen hellbraun, vordere Spirakel mit ca. 7 Aesten, Horn-Index ca. 12,0.

**Verbreitung und Ökologie:** Kosmopolit. In der ganzen Schweiz häufig, wurde an nahezu allen Fangplätzen gefangen.

*D. melanogaster* ist in der Schweiz die häufigste unserer domestizierten Arten. Sie findet sich in Menge bei und in Häusern, ausserhalb der Häuser in Obstabfallagern, auf Komposthaufen und bei Obstbäumen. Als polyphage Art kann sie sich auch in andern Substraten als im Obst entwickeln. 1946 wurde sie, zusammen mit *D. funebris*, *D. busckii* und *D. testacea* aus im Wald gesammelten Pilzen gewonnen. Sie kann dominierende Wald-

randart sein, allerdings nur in der Nähe von Obstwiesen oder Bauernhäusern (S. 144). Höchste Häufigkeitswerte erreicht sie in Obstwiesen (S. 138), während sie in Häusern eher hinter *D. funebris* zurücktritt.

**Jahreszeitliche Verteilung:** dichteste Populationen stellte ich in September und Oktober fest (1946), doch wurde die Art von Mai bis Oktober gefangen. Höchste Fangplätze: Fetan (1700 m), Zernez (1500 m), Le Pont (1000 m), Axalp (1540 m).

Über die Verbreitung orientiert ein Auszug aus HENNEBERG in DUDA 1935.

PEYER (1947) referierte über eine frühe Beschreibung von *Drosophila*, ausgeführt 1684 durch Christian MENTZEL. Die Beschreibung MENTZELS deutet auf *D. melanogaster*, während die Zeichnung der Puppe sowie die Grössenangabe eher auf *D. funebris* passen. Wir können annehmen, dass sowohl *D. melanogaster*, wie *D. funebris* schon damals in Mitteleuropa eingeführt waren, um so mehr, als heute beide Arten nach meinen Fängen den gleichen Anpassungsgrad an Kulturbiotop aufweisen. Eine Einwanderung von *D. melanogaster* kann auf dem Landweg vom fernen oder nahen Osten her erfolgt sein. Nach IVES (1947) dürfte die Evolution von *D. melanogaster* in den beiden Kontinenten Amerika und Europa von einem gewissen Punkt an separat verlaufen sein, da die Populationen aus den beiden Gebieten verschiedene Inversionen besitzen.

Die Frage, ob *D. melanogaster* in Europa heimisch ist oder erst neuerdings eingeschleppt wurde, kann durch Berücksichtigung des häufigen Auftretens in Obst- und Weinbergbiotopen nicht entschieden werden. Sicher ist, dass sie sich auch in Wildbiotopen sowie in grosser Höhe (Fetan 1700 m) halten kann, und dass sie MEIGEN (1830) bereits durch zwei Exemplare aus Hamburg bekannt war.

**Zur Nomenklatur:** der Name „*melanogaster*“ scheint nicht gültig zu sein. Nach DUDA (1924, 1935) wäre der legitime Name „*fasciata* Meigen, 1830“. Die durch spätere Beschreibung anderer Autoren publizierten, synonymen Namen sind ungültig. Es sind die folgenden: *ampephilola* Lcwe, 1862; ?  *analis* Marqu., 1843; *approximata* Zett., 1847; *pilosula* Beck., 1908. Eine Reihe anderer Synonyme gehen auf falsche Bestimmung und damit irrtümliche Verwendung von Namen anderer Arten zurück. Es sind: *cameraria* (Halid.) DUDA, 1924; *erythrothalma*

(Panz.) HENNEBERG, 1902; *fenestrarum* (Fall.) HENNEBERG, 1902; *fenestrarum* (Meig.) BERSCH., 1886; *melanogaster* (Meig.) SCHINER, 1864; *nigriventris* (Zett.) SCHINER, 1864.

Der zu „*fasciata* Meigen, 1830“ synonyme Name „*melanogaster* Meigen, 1830“ wurde von SCHINER (1864), BECKER (1905), AUSTEN (1905), VILLENEUVE (1913) und STURTEVANT (1921) angewendet. MEIGEN führte 1830 die beiden Namen *fasciata* und *melanogaster* für zwei verschiedene Arten ein, nämlich *fasciata* für die oben beschriebene Art, *melanogaster* jedoch für die schon 1823 von FALLÉN beschriebene *D. fenestrarum*. *D. melanogaster* Meigen, 1830 ist demnach synonym mit *D. fenestrarum* Fallén, 1823 und als jüngerer Name ungültig.

Über die Konfusion, die bei früheren Bestimmungen der hier interessierenden Art herrschte und wahrscheinlich auch die gegenwärtige, missbräuchliche Verwendung des Namens *melanogaster* verursachte, gibt ein Auszug aus DUDA (1924) Aufschluss:

S. 283: „In der Wiener Sammlung steckt ein anscheinend von MEIGEN selbst mit „*fasciata*“ bezettelt Weibchen, das ausserdem noch mit „*fasciata* Coll. Winth.“ bezettelt ist, welches mit *ampelophila* Löw durchaus übereinstimmt und auch ganz zu MEIGENS Beschreibung von *fasciata* passt. Die Art müsste streng genommen *fasciata* Meigen und nicht *ampelophila* Löw heissen. Es ist mir nicht zweifelhaft, dass diese von LOEW als erstem charakteristisch als *ampelophila* beschriebene Art auch mit *approximata* Zetterstedt identisch ist. ZETTERSTEDTS Beschreibung passt durchaus, wenn man bedenkt, dass ZETT. nur das Weibchen, und zwar nur einmal gefunden hat, und dieses sehr wohl ein unausgefärbtes Exemplar gewesen sein kann, bei welchem die oft nur schwach gebräunten Hinterleibsbinden verwischt waren; ZETT. schreibt: „Abdomen oblonge-ovatum, saturate flavum l. testaceum, versus apicem brunneum.“ Keinesfalls ist *ampelophila* Loew = *nigriventris* Zett., wie STURTEVANT annimmt; denn *ampelophila* Loew hat nie einen ganz schwarzen Hinterleib, nach dem ZETT. seine Art benannt hat, und der zweite Costalabschnitt ist nie kaum  $1\frac{1}{2}$  mal länger als der dritte; („Abdomen ovatum, subdepressum nigrum nitidum, ventre pallescente... segmentum costae secundum tercio vix  $1\frac{1}{2}$  longius“). Ebenso wenig ist *ampelophila* = *melanogaster* Meigen, worunter man, wie ich unter *fenestrarum* Fall. ausgeführt habe, das Männchen von *fenestrarum* Fall. zu verstehen hat. SCHINER, der fast alle *Drosophila*-Arten durcheinander gemengt hat, und von dem viele seiner Exemplare von *fenestrarum* Fall. und *ampelophila* Loew in der Wiener Sammlung als *fasciata* Meigen bestimmt sind, der also *fenestrarum* Fall. gar nicht richtig beurteilen konnte, hat in der Wiener Sammlung sechs Exemplare von *ampelophila* Loew als *melanogaster* Meig. bestimmt, ferner 18 Exemplare von *ampelophila* als *nigriventris* Zett. bestimmt, endlich auch eine *funnebris* Fabr. (?) Fall., als *nigriventris* Zett.“

S. 272 (Artbeschreibung von *D. fenestrarum*): „-MEIGEN selbst hat in Übereinstimmung mit den Wiener Typen seine männlichen Exem-

plare von *fenestrarum* Fall. zumeist mit *melanogaster* bezettelt und entsprechend benannt und beschrieben, die weiblichen Exemplare als *virginia*."

DUDA kannte beide Arten, sowie offenbar die Texte von MEIGENS Beschreibungen und bekam Sammelexemplare zu Gesicht, die von MEIGEN bestimmt worden waren, er ist demnach durchaus zuständig für die Beurteilung dieser Prioritätsfragen und wir haben keinen Grund, an der Richtigkeit seiner Stellungnahme zu zweifeln.

Nach den Prioritätsregeln besteht der Name *fasciata* vorläufig zu Recht. Der Name *melanogaster* als jüngerer Name von *D. fenestrarum* ist frei und wieder verfügbar. Er wird heute ausschliesslich anstelle von *fasciata* verwendet (als Synonym) und hat sich infolge der Bedeutung, die die Art in der experimentellen Biologie erwarb, in der Literatur dermassen eingebürgert, dass seine Ersetzung durch *fasciata* undenkbar ist. Eine in diesem Fall wünschenswerte Aufhebung der Prioritätsregel sollte erwogen werden, um für die Art den Namen *melanogaster* legitim werden zu lassen. (Die Angaben bezüglich Synonymie entnehme ich DUDA, 1935, für die taxonomische Beurteilung der Frage stütze ich mich auf RICHTER, 1948).

#### ***Drosophila simulans* Sturtevant. 1919.**

*D. melanogaster* und *D. simulans* gleichen sich stark. Mit Sicherheit unterscheidbar sind lediglich die Männchen (Abb. 14), auf Grund einer verschiedenen Ausbildung des Genitalbogen-Fortsatzes. Diese Fortsätze sind bei lebenden Tieren mit Hilfe normaler Prismenlupen-Vergrösserung gut sichtbar. Zur Unterscheidung der Weibchen eignen sich folgende, mehr oder weniger deutliche Unterschiede:

##### *D. simulans* :

♂, ♀.

Flügel relativ kleiner

**Wangenbreite (unterhalb Augen) sehr gering, ca.  $\frac{1}{10}$  oder weniger**

(Abb. 14).

Augen eiförmig

Taster innen ausgeschweift, nach aussen spatelartig verbreitert

(Abb. 14)

##### *D. melanogaster* :

♂, ♀.

relativ länger.

Wangenbreite ca.  $\frac{1}{6}$ .

Augen eher ellipsoid.

Taster eher schlank, aussen weniger verbreitert, innen kaum ausgeschweift.

SALLES (1947) fand eine Reihe von Unterschieden in der Ausbildung der chitinisierten Geschlechtsorgane der Männchen. Für

die Weibchen dagegen gibt sie lediglich an, dass die Zahl der Vaginalplatten-Borsten bei *D. simulans* im Durchschnitt grösser ist als bei *D. melanogaster*.

*Verbreitung*: weit verbreitet in den Vereinigten Staaten, doch ist die Proportion von *D. simulans* in *melanogaster-simulans*-Misch-

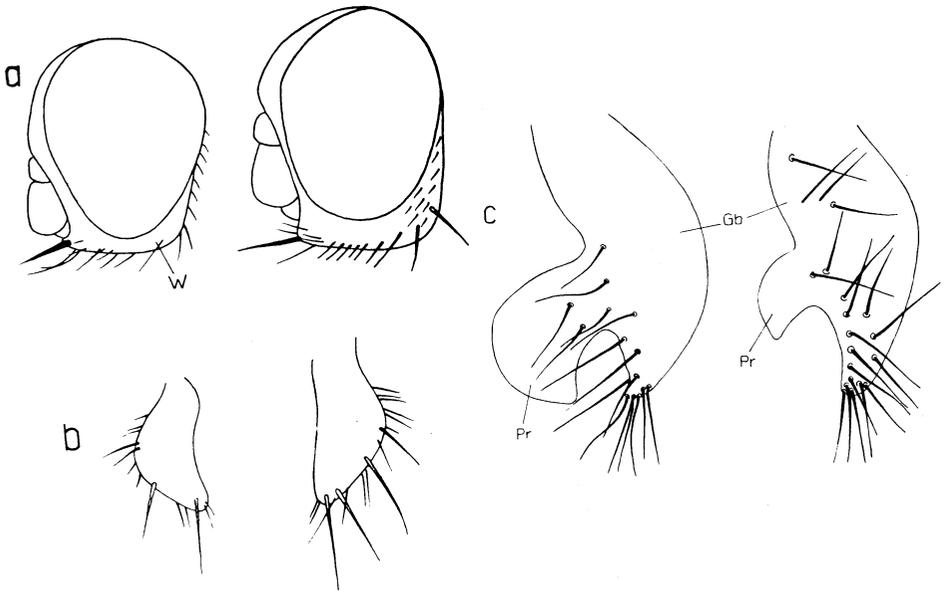


ABB. 14.

a: Köpfe, b: Palpen, c: Genitalbogen von *D. simulans* (links) und *D. melanogaster* (rechts).

W = Wangen, Gb = Genitalbogen ( $\sigma$ ), Pr = Prozessus des Genitalbogens, bei den beiden Arten in verschiedener Form und Grösse ausgebildet. Vergr. a: 50  $\times$ , b: 140  $\times$ , c: 114  $\times$ .

populationen grösser in den wärmeren Landesteilen (PATTERSON, 1943, S. 208). Schweiz: nur im Tessin häufig, in der übrigen Schweiz sehr selten, doch vorkommend. Fundorte: Castione, Balerna, Solduno, Poschiavo (Tessin und südliche Täler von Graubünden); Gonten (Appenzell), Wädenswil, Zollikofen, Belp, Aarburg (Nordschweiz), und Baltschieder (Wallis, bei Visp), zusammen 15 gegenüber 587 Individuen der erstwähnten vier Orte.

4. *obscura*-Gruppe.

Dunkle Arten. Keine opaken Zonen auf den Tergiten. Larven ohne Schnellvermögen. Geschlechtskämme vorhanden. Präapikale auf den Tibien des ersten Beinpaars ungewöhnlich lang. Sterno-Index ca. 0,6. Vordere Scutellare konvergent. Zweite Oralborste kurz. Mittlere Orbitale lang. Verbreitet in der nördlichen gemässigten Zone.

Die in der Schweiz gefundenen Arten gehören zusammen mit den nearktischen Arten *D. pseudoobscura*, *D. persimilis* und *D. miranda*

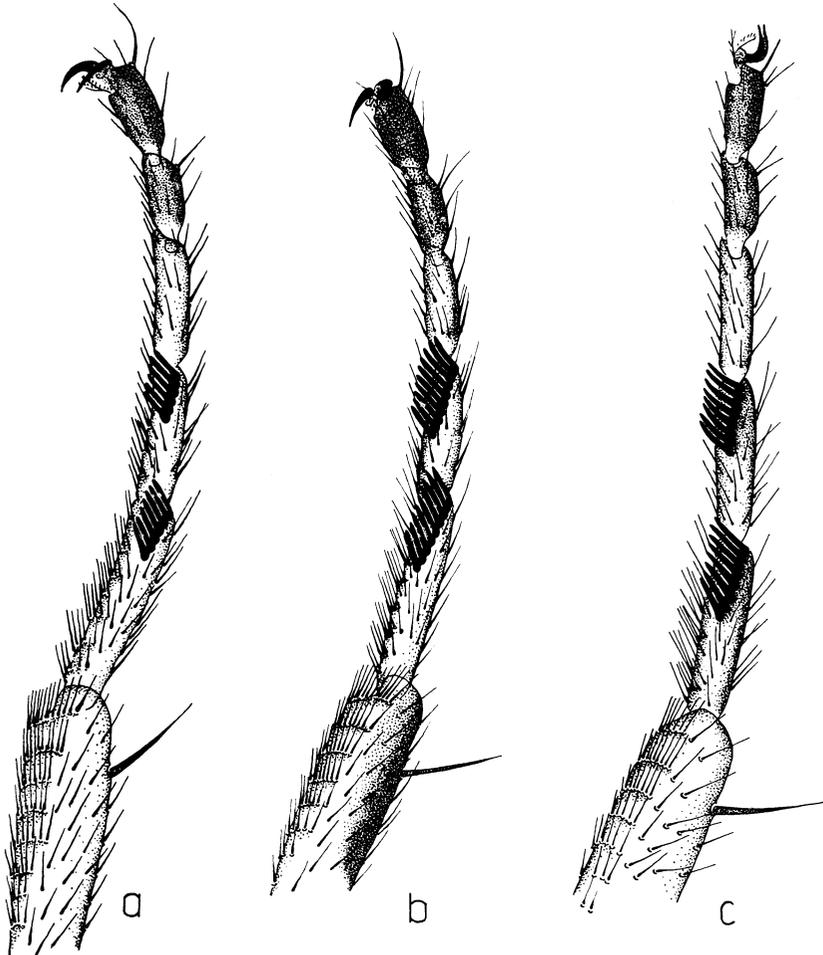


ABB. 15.

Vorderbeine der ♂♂ von *D. obscuroides* (a), *D. bifasciata* (b) und *D. ambigua* (c).  
Vergr. 130 ×.

zur ersten Untergruppe, die STURTEVANT folgendermassen charakterisiert: mehrere Zähne in den distalen Geschlechtskämmen. 8 Reihen Akrostichalhaare. Ventrals Receptaculum kurz. Hoden elliptisch. Carina breit, flach.

In einer zweiten Untergruppe wurden lediglich amerikanische Arten zusammengefasst, die nach STURTEVANT folgende Merkmale gemeinsam haben:

Nur ein Zahn im distalen Geschlechtskamm. 6 Reihen Akrostichalhaare. Ventrals Receptaculum nahezu so lang wie in Gruppe 3. Hoden ziemlich kurz, aber doch spiralig gewunden. Carina schmal, nicht flach. Amerikanische Arten.

Nach ihrer äusseren und inneren Morphologie zu urteilen, passt *D. helvetica* in diese Untergruppe, nicht aber in die oben wiedergegebene Untergruppencharakteristik, welche zu eng gefasst ist und zur Aufnahme von *D. helvetica* einer Erweiterung bedarf.

Die nachfolgend angeführten Tabellen 6 und 7, sowie eine Zusammenstellung der charakteristischen Merkmale sollen das Bestimmen der in der Schweiz gefundenen Arten der Gruppe erleichtern helfen.

TABELLE 6.

Vorderbeine der Männchen. (z. T. nach BUZZATI 1942).

Art	Borstenzahl der Geschlechtskämme		Richtung der Geschlechtskämme zur Tarsenlängsachse	Längenverhältnis der ersten zwei Tarsenglieder der Vorderbeine (♂♂) I/II
	I	II		
<i>D. obscuroides</i> . . . . .	6—9	6—7	stark schief	1,4
<i>D. tristis</i> . . . . .	9—11	9—10	± parallel	1,1
<i>D. bifasciata</i> . . . . .	7—11	6—11	± schief	1,5
<i>D. ambigua</i> . . . . .	8—9	8—9	± schief	1,1
<i>D. subobscura</i> . . . . .	10—16	9—14	± parallel	1,3
<i>D. alpina</i> . . . . .	14—16	11—14	parallel	
<i>D. helvetica</i>	3—5	2—3	± quer	

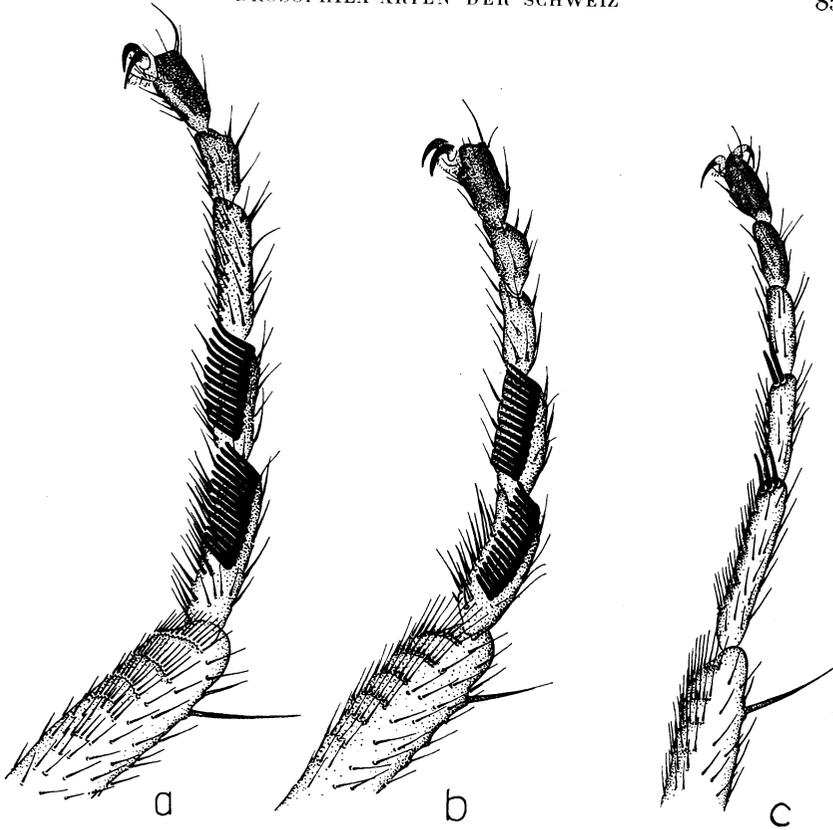


ABB. 16.

Vorderbeine der ♂♂ von *D. subobscura* (a), *D. alpina* (b) und *D. helvetica* (c).  
Vergr. 130 ×.

TABELLE 7.

Flügel-Indices, ♂, ♀.

Art	Costal-Index	4th-vein-Index	4c-Index	5x-Index	Borsten auf 3. Costalabschnitt	Farbe der Flügelfläche
<i>D. obscuroides</i> .	2,7—3,1	1,9—2,1	0,9—1,0	1,3—1,7	ca. $\frac{2}{5}$	gelblich
<i>D. tristis</i> . . .	ca. 2,6	ca. 1,8	ca. 0,9	ca. 1,4	fast $\frac{1}{2}$	Dimorphismus!
<i>D. bifasciata</i> .	2,9—3,2	2,1—2,3	1,0	1,5—1,8	ca. $\frac{1}{3}$	farblos bis gelblich
<i>D. ambigua</i> . .	2,8—3,0	1,8—1,9	0,9	1,3—1,5	ca. $\frac{2}{5}$	farblos
<i>D. subobscura</i> .	2,3—2,5	1,7—2,2	1,0—1,1	1,5—1,9	über $\frac{1}{2}$	farblos
<i>D. alpina</i> . . .	ca. 2,4	ca. 2,3	ca. 1,2	ca. 1,6	ca. $\frac{1}{2}$	gelblich
<i>D. helvetica</i> . .	2,2—2,8	2,1—2,3	1,0—1,4	1,7—2,2	ca. $\frac{2}{5}$	farblos

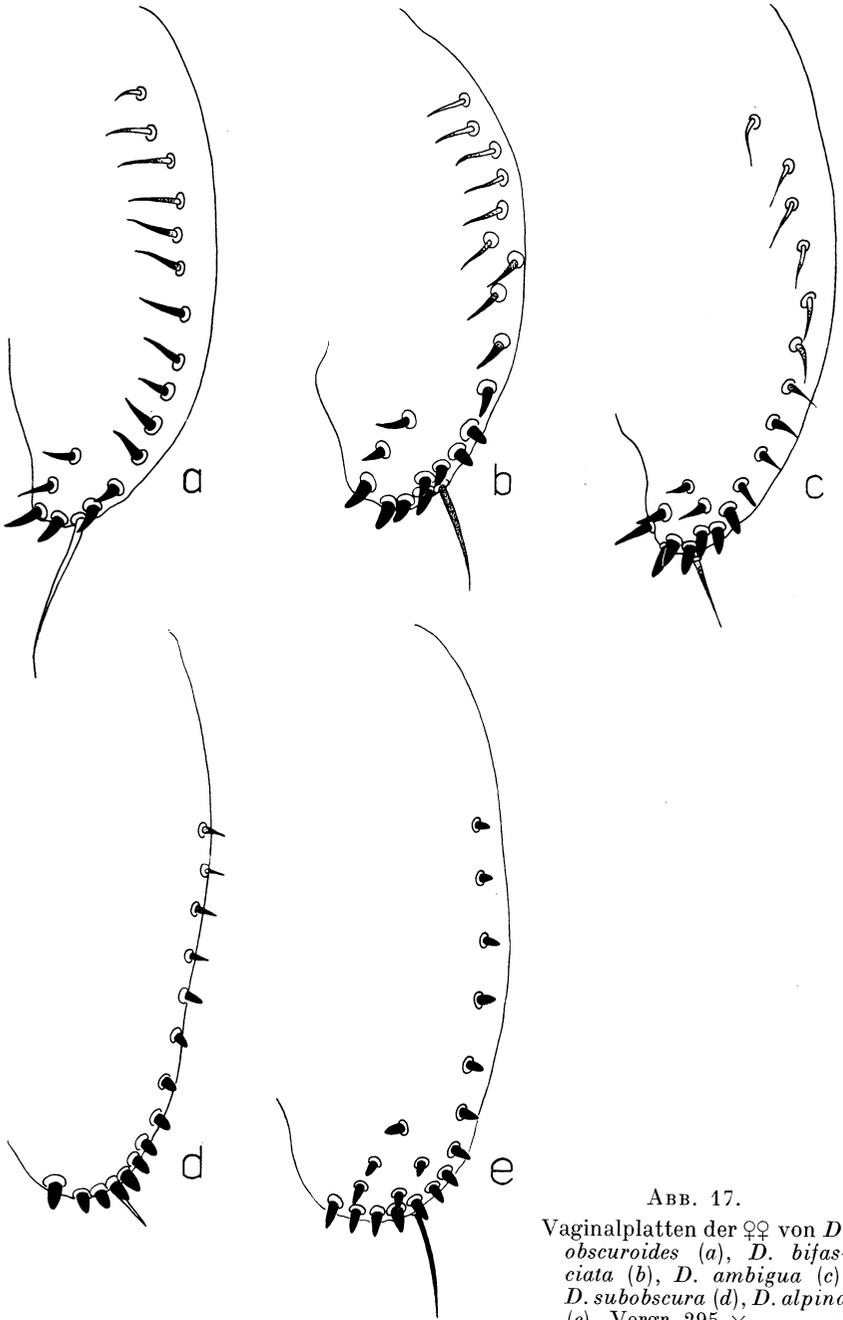


ABB. 17.  
 Vaginalplatten der ♀♀ von *D.*  
*obscuroides* (a), *D. bifas-*  
*ciata* (b), *D. ambigua* (c),  
*D. subobscura* (d), *D. alpina*  
 (e). Vergr. 295 ×.

*Charakteristische Merkmale.*

*D. obscuroides*: Mesonotum gelbbraun mit zwei deutlichen Längsstreifen, Scutellum mit zentralem, dunklem Fleck und relativ breitem, gelbbraunem Saum (Abb. 20). Männchen: zwei kleine, wenigborstige, scheinbar oder wirklich gleichlange, stark schief inserierte Geschlechtskämme (Abb. 15, Tab. 6). Weibchen sehr leicht erkennbar an den gelben Seitenrandflecken auf dem 5. und 6. Tergit.

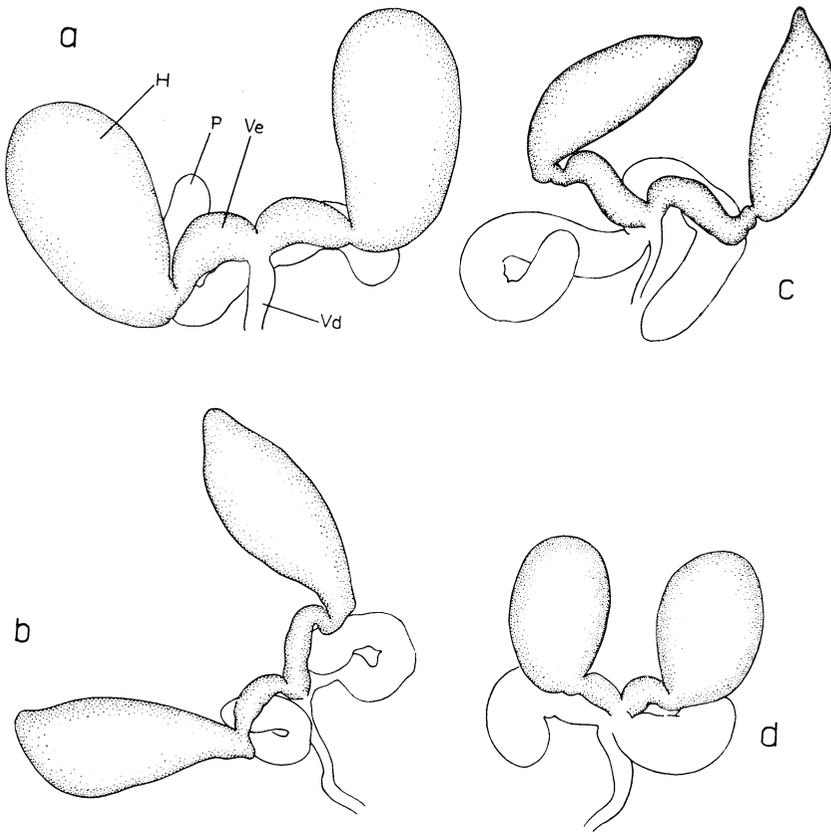


ABB. 18.

Innere männliche Geschlechtsorgane von *D. obscuroides* (a), *D. bifasciata* (b), *D. ambigua* (c), *D. subobscura* (d).

H = Hoden, P = Paragonium, V.d. = Vas deferens, Ve = Vas efferens. Vergr. ca. 55 ×. Artsspezifisch sind die Grössenverhältnisse zwischen Paragonien und Hoden, Vasa efferentia und Hoden sowie die Form der Hoden. Allerdings variieren die Teile je nach Füllungszustand in ihrer Form; die Merkmale der Ausbildung innerer Geschlechtsorgane eignen sich besser als Gruppen-Unterscheidungskriterien.

*D. tristis*: zwei Tasterborsten (Abb. 21). Flügel der Männchen.

*D. bifasciata*: die Männchen sind schwer unterscheidbar von *D. obscuroides*. Folgende kleine Unterschiede bestehen, mehr oder weniger deutlich ausgeprägt: bei *D. bifasciata* ist der helle Scutelleumsaum schmal oder nicht erkennbar, die Längsbinden auf dem Mesonotum sind schmaler und besonders vorn schmal, dunkel und glänzend; die

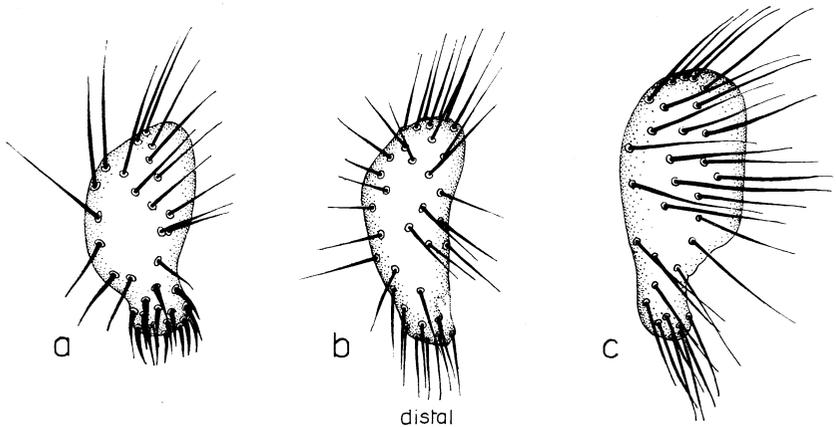


ABB. 19.

Linke Analplatte der ♂♂ von *D. subobscura* (a), *D. bifasciata* (b) und *D. obscuroides* (c).

Die Unterscheidungsmerkmale: charakteristische Borstengruppe auf dem distalen, verbreiterten Ende bei *D. subobscura*; Einbuchtung bei *D. obscuroides*. Vergr. 230 ×.

**Geschlechtskämme sind länger und weniger schief inseriert**; der distale Geschlechtskamm nimmt meist mehr als die Hälfte des Tarsenglieds ein; ventrales Ende der Analplatten siehe Abbildung 19. Die Weibchen sind viel leichter bestimmbar, denn sie besitzen keine gelben Flecken auf den Tergitseiten, durch welche *D. obscuroides*-Weibchen gekennzeichnet sind.

*D. ambigua*: Mesonotum ohne deutliche Längsstreifen, wie *D. subobscura*. Beste Unterscheidungsmerkmale gegenüber *D. subobscura*: **kräftige Costalborsten nur bis ca.  $\frac{2}{5}$  des dritten Costalabschnitts**; **Costa nicht grau gesäumt**; **relativ breite und kräftige Carina**. Männchen: die beiden ersten Tarsenglieder der Vorderbeine fast gleich lang (Abb. 15, Tab. 6).

*D. subobscura*: **Kräftige Costalborsten bis mindestens  $\frac{1}{2}$  des dritten Costalabschnitts**. Flügelfläche farblos, doch sind **Costa und distaler Teil der zweiten Längsader schwach grau gesäumt** (Abb. 22). **Mesonotum einheitlich braungrau bis schwarz, ohne Längsstreifen**. Kleiner Sterno-Index (0,4). Augen leuchtend rot. Männchen: relativ lange

Geschlechtskämme (Abb. 16, Tab. 6); kurze Kämme auf den Forcipes (ca. 6 Borsten).

*D. alpina*: **Männchen mit langen Geschlechtskämmen, die fast die ganze Länge der Tarsenglieder einnehmen (Abb. 16), und ohne Kämme schwarzer, zahnförmiger Borsten auf den Forcipes (Abb. 23).** Weibchen ohne gute, charakteristische Merkmale, doch sind sie auf Grund der Thoraxfärbung erkennbar: **Mesonotum ohne Längsstreifen, dunkelbraun mit starkem Grauschimmer, die Schultern, die Quereindrücke und Notopleuralbereich gelb bis gelbbraun.**

*D. helvetica*: **Carinaform (Abb. 24), Geschlechtskämme (Abb. 16), Vaginalplatten (Abb. 25). Körperfarbe dunkelbraun, ohne Grauschimmer. Flügeladern bräunlich.**

In vielen Fängen stiess ich auf eine Form der *obscura*-Gruppe, die mit keiner der hier beschriebenen 7 Arten identisch ist und als *Obscura-X* in meine Protokolle sowie in die Darstellungen im ökologischen Teil der vorliegenden Publikation einging. Es gelang mir nie, die neue Form zu züchten, somit fehlen Kreuzungsteste mit der morphologisch ähnlichen Art *D. obscuroides*, und es ist daher verfrüht, *Obscura-X* als neue Art zu beschreiben. Immerhin sei hiermit eine kurze Charakterisierung von *Obscura-X* gegeben:

Geschlechtskämme auf den Vorderbeinen der Männchen ähnlich wie bei *D. helvetica* ausgebildet: wenigborstig und querstehend (erster mit 4—6, zweiter mit 4 Borsten). Seitenrandflecken auf den Tergiten der Weibchen ähnlich wie bei *D. obscuroides*, aber hellgelb, ausgedehnter und auch auf dem 3. Tergit sichtbar. Jede Vaginalplatte apikal mit zwei divergierenden, langen Borsten. Mesonotum einheitlich dunkel braungrau, jedoch Quernahtbereich, Schultern und Pleuren heller.

#### ***Drosophila obscuroides* Pomini. 1940.**

♂. Arista mit 7 Strahlen. Zweites Fühlerglied gelbbraun mit braunem Rückenleck, drittes Fühlerglied dunkelbraun. Stirn dunkelbraun, vorn heller, matt. Orbiten und Ozellendreieck braun, glänzend. Zweite Orbitale  $\frac{1}{3}$  der dritten. Zweite Oralborste  $\frac{1}{3}$  der ersten. Gesicht und Rüssel gelb. Palpen bräunlich, Carina und Oberlippe braun. Carina bis zur Oberlippe reichend, vorstehend. Wangen gelbbraun, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{3}$  des grössten Augendurchmessers. Augen dunkelrot.

Mesonotum und Scutellum braun, Chitinoberfläche fein lederartig strukturiert, mit Grau- und Bronceschimmer. Zwei dunkelbraune, glänzende Längsstreifen ohne Grauschimmer verlaufen zwischen den Dorsozentralen vom Scutellum bis zum Hals. Die Aussenränder der Streifen berühren die Insertionsstellen der Dorsozentralen. Vorn scheinen die Streifen von der Mitte aus eingengt. Auf jeder Körperseite ausser-

halb der Dorsozentralen ein dunkler Längsstreif, der durch die Quernaht unterbrochen wird und hinten das Scutellum nicht erreicht.

Dieses Streifenmuster ist je nach Alter verschieden ausgeprägt, meist aber unverkennbar. Allerdings werden auch *D. obscuroides*-Individuen gefunden, die anstelle der zwei Längsstreifen einen einzigen, dunkeln Medianstreif auf dem rehbraunen Mesonotum besitzen, der sich vor dem Scutellum verbreitert und ein Muster bildet, das dem der trident-Tiere von *D. melanogaster* gleicht (S. 78).

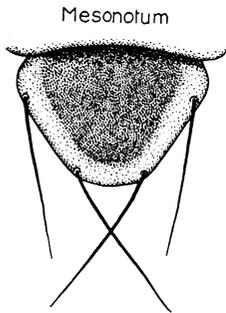


ABB. 20.

Heller Randsaum auf dem Scutellum von *D. obscuroides*.  
Vergr. 60 ×.

Scutellum mit hellerem Saum, der besonders an der Basis breit erscheint (Abb. 20). Pleuren dunkelbraun, 8 Reihen Akrostichalhaare. Vorderer Scutellare konvergent. Sterno-Index ca. 0,55. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Auf dem ersten und zweiten Tarsenglied der Vorderbeine je ein kurzer, zur Tarsenlängsachse etwas schief stehender Geschlechtskamm (Abb. 15, Tab. 6). Flügel flächig farblos oder gelblich, Adern braungelb. 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Starke Costalborsten bis ca.  $\frac{2}{5}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 2,9; 4th-vein-Index ca. 1,9; 4c-Index ca. 0,9; 5x-Index ca. 1,5.

Abdominaltergite dunkelbraun. Auf den Forcipes je eine Reihe von ca. 9 schwarzen, zahnförmigen Borsten.

Körperlänge: ♀ 2,4—3,7 mm, ♂ 2,2—3,1 mm.  
Flügelänge: ♀ 2,4—3,3 mm, ♂ 2,2—2,8 mm.

♀. An den Seiten des vierten bis sechsten Tergits gelbe Vorderrandflecken, vielfach nur deutlich sichtbar auf dem fünften und sechsten Tergit.

Innere Körpermerkmale: Hoden orange, proximaler Teil schlauchförmig, kurz und dünn, distaler Teil gross, elliptisch (Abb. 18). Spermatheken kugelig, chitiniert. Ventrales Receptaculum eine N-förmige Schleife, der ventralen Uterusfläche aufliegend.

Vordere und hintere Arme der Malpighischen Gefässe frei endigend. Eier mit zwei terminal verdickten Filamenten (Abb. 12).

Puppen gelbbraun. Puppenhorn sehr kurz, kaum vorstehend, mit 8-10 Armen.

*Verbreitung und Ökologie:* POMINI gibt folgende Fundorte an: Berlin-Buch, Vercelli, Udine. In der Schweiz ist *D. obscuroides* eine der häufigsten *Drosophila*-Arten. Sie ist noch ausgesprochener als *D. subobscura* wildbiotopisch (S. 145) und wurde in keinem

der Fänge, die in der Liste der Kulturbiotoparten (Tab. S. 148) zusammengefasst sind, registriert. *D. obscuroides* kommt zwar auch nah bei Häusern, in Gärten und in Obstwiesen vor, doch bildet sie ihre dichtesten Populationen in Wäldern und an Waldrändern (S. 136). Höchste Fangplätze: St. Moritz (1850 m), Fetan (1700 m), Sils Maria (1800 m), Hospental (1500 m). Die Art steigt in den Alpen sehr hoch, tritt aber an den höchsten Fangplätzen zahlenmässig hinter *D. subobscura* zurück (S. 163).

***Drosophila tristis* Meigen. 1830. POMINI 1940.**

♂. Arista mit 7-8 Strahlen. Zweites Fühlrglied braun, drittes schwarzbraun. Stirn vorn rotbraun, hinten dunkelbraun. Orbiten braun, an der Basis der Vertikalborsten hell. Ozellendreieck dunkelbraun,

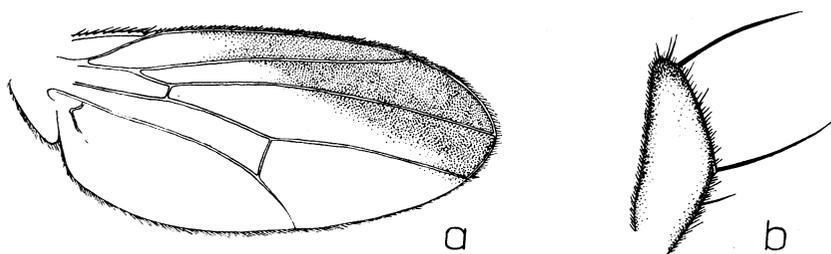


ABB. 21.

*D. tristis*, a: Flügel des ♂, Vergr. 21 ×. b: Taster, Vergr. 130 ×.

glänzend. Zweite Orbitale ca.  $\frac{1}{3}$  der dritten. Zweite Oralborste  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  der ersten. Gesicht und Palpen gelbbraun. Auf den Palpen ausser der terminalen noch eine proximale Borste (Abb. 21). Carina bis zur Oberlippe reichend, vorstehend. Wangen gelbbraun, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{4}$  des grössten Augendurchmessers. Augen dunkelrot.

Mesonotum, Scutellum und Pleuren schwarzbraun, mit Grauschimmer. Zwei breite, undeutliche Mesonotum-Längsstreifen. Scutellum mit undeutlich abgesetztem, breitem, hellem Saum. 6—8 Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellare konvergent. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Auf dem ersten und zweiten Tarsenglied je ein langer, zur Tarsenlängsachse parallel stehender Geschlechtsskamm (Tab. 6). Flügelfläche in der vorderen, distalen Hälfte schwärzlich beschattet, im übrigen Teil farblos. 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis fast  $\frac{1}{2}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 2,6; 4th-vein-Index ca. 1,8; 4c-Index ca. 0,9; 5x-Index ca. 1,4.

Abdominaltergite dunkelbraun. Auf den Forceipes je eine Reihe von ca. 9 schwarzen, zahnförmigen Borsten.

Körperlänge: ♀ 2,8—3,8 mm, ♂ 2,3—3,1 mm.

Flügelänge: ♀ 2,8—3,4 mm, ♂ 2,3—2,8 mm.

♀. Ohne Geschlechtskämme und Flügel unbeschattet. Vaginalplatten schmal, gelbbraun, mit schwarzen Randborsten. Spitzen der Vaginalplatten nach dorsal gerichtet.

Innere Körpermerkmale: Hoden orange, proximale und distale (grössere) Teile elliptisch. Spermatheken kugelig, chitiniert, hellbraun. Ventrales Receptaculum eine N-förmige Schleife, der ventralen Uterusfläche aufliegend. Vordere und hintere Arme der Malpighischen Gefässe frei endigend.

*Verbreitung und Ökologie:* POMINI gibt als einzigen Fundort Pavia an. Die Art kommt in der ganzen Schweiz vor, ist aber relativ selten.

Da bei Felduntersuchungen die Weibchen der Art schwer bestimmbar sind, zählte ich während meiner Fänge nur die an den dunkeln Flügeln kenntlichen Männchen. Die Angaben über Vorkommen beziehen sich demnach nur auf die Männchen.

Die meisten Individuen der Art wurden an Waldrändern und in freistehenden Gebüsch und Baumgruppen gefunden, in der Regel in der Nähe von Quellen oder Brunnenstuben. Höchste Fundorte: Vorauen (800 m), Putz (1070 m), Schuls (1240 m).

DUDA betrachtete *D. tristis* als Varietät von *D. obscura* Fallén. Kreuzungsversuche (BUZZATI 1942) bewiesen, dass *D. tristis* eine eigene Art ist. Die morphologischen Unterschiede gegenüber den anderen Arten der Gruppe sind gering.

#### ***Drosophila bifasciata* Pomini. 1940.**

♂. Arista mit 7 Strahlen. Zweites Antennenglied gelb, drittes dunkelbraun. Stirn dunkelbraun, Orbiten und Ozellendreieck dunkler oder heller, je nach Alter, glänzend. Zweite Orbitale  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  der dritten. Zweite Oralborste  $\frac{1}{3}$  der ersten. Gesicht, Rüssel und Palpen hell braun-gelb. Carina bis zur Oberlippe reichend, vorstehend, auf dem Rücken dunkelbraun. Wangen hellbraun, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{4}$  des grössten Augendurchmessers. Augen dunkelrot.

Mesonotum und Scutellum dunkelbraun, mit starkem Grau- und Bronzeschimmer. Zwei glänzende, dunklere Längsstreifen laufen zwischen den Dorsozentralen vom Scutellum bis zum Hals und liegen, mit den

Verhältnissen bei *D. obscuroides* verglichen, der Medianlinie mehr genähert. Bei älteren Tieren sind sie im Bereich der Dorsozentralen nur als diffus dunklere Zone wahrnehmbar und nur im vorderen Mesonotumbereich deutlich erkennbar. Laterale Längsstreifen, wie sie *D. obscuroides* besitzt, sind kaum oder nur schwach und hinter der Quernaht erkennbar. Pleuren dunkelbraun mit Grauschimmer, Beine gelbbraun. Das Scutellum ist einfarbig dunkelbraun, mit sehr schmalem, hellem Saum. 8 Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellare parallel oder divergent. Sterno-Index ca. 0,6. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Auf dem ersten und zweiten Tarsenglied der Vorderbeine je ein mehr oder weniger schief stehender Geschlechtskamm (Abb. 15, Tab. 6). Flügelfläche farblos oder gelblich, Adern braungelb. 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{1}{3}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 3,0; 4th-vein-Index ca. 2,1; 4c-Index ca. 1,0; 5x-Index ca. 1,7.

Abdominaltergite dunkelbraun und besonders beim Weibchen mit starkem Grauschimmer. Auf den Forcipes je eine Reihe von ca. 10 schwarzen, zahnförmigen Borsten.

Körperlänge 2,1—2,5 mm.

♀. Tergitseiten ohne gelbe Vorderrandflecken.

Innere Körpermerkmale: Hoden orange, proximaler Teil schlauchförmig, dünn und relativ lang, distaler Teil schlank, elliptisch (Abb. 18). Spermatheken kugelig, chitinisiert. Ventrales Receptaculum eine N-förmige Schleife, der ventralen Uterusfläche aufliegend. Vordere und hintere Arme der Malpighischen Gefäße frei endigend.

Eier mit zwei terminal verdickten Filamenten.

Puppen gelbbraun. Puppenhorn sehr kurz, kaum vorstehend.

In POMINI Artbeschreibung (1940) kommen für diese Art die beiden Namen *bilineata* und *bifasciata* nebeneinander vor. Der Name *bilineata* wurde bereits von WILLISTON 1802 für eine andere Art des Genus verwendet (STURTEVANT 1921) und muss daher für die von POMINI beschriebene Art der *obscura*-Gruppe als Homonym fallen gelassen werden. Nach dem Vorschlag von BUZZATI-TRAVERSO (*Drosophila* Information Service 22, 1948, p. 69) tritt *bifasciata* als endgültiger und einziger Name der Art in Kraft.

*Verbreitung*: von POMINI in Piave und Pavia gefunden. Schweiz: ausser im Jura im ganzen Gebiet nachgewiesen. Über die Ökologie der Art kann wegen der geringen sicheren Fangzahlen noch nichts ausgesagt werden. Die Art ist sehr schwer bestimmbar und wird wohl viel mit *D. obscuroides* verwechselt.

**Drosophila ambigua Pomini, 1940.**

♂. Arista mit 7—8 Strahlen. Zweites Fühlerglied braun, drittes schwarzbraun. Stirne weniger als halb so breit wie der Kopf, vorn bis zum Ozellendreieck braunrot, hinten dunkelbraun, matt. Ozellendreieck und Orbiten dunkelbraun. Zweite Orbitale  $\frac{1}{3}$  der dritten. Zweite Oralborste fast  $\frac{1}{2}$  der ersten. Gesicht und Palpen gelbbraun. Carina bis zur Oberlippe reichend, vorstehend, breit und flach. Wangen braun, ihre grösste Breite  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  des grössten Augendurchmessers. Augen dunkelrot, mit dichter, schwarzer Pilosität.

Mesonotum dunkel graubraun, matt glänzend. Scutellum gleichfarbig, bei jungen Tieren mit hellem Randsaum. Pleuren und Beine braun. 6 oder 8 Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellare konvergent. Sterno-Index 0,5. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Auf dem ersten und zweiten Tarsenglied der Vorderbeine je ein kurzer, zur Tarsenlängsachse etwas schief stehender Geschlechtsskamm (Abb. 15, Tab. 6). Die ersten beiden Tarsenglieder der Vorderbeine etwa gleich lang. Flügelfläche farblos, Adern gelbbraun. 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{2}{5}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 2,9; 4th-vein-Index ca. 1,9; 4c-Index ca. 0,9; 5x-Index ca. 1,3.

Abdominaltergite dunkelbraun. Auf den Forcipes je eine Reihe von ca. 8 schwarzen, zahnförmigen Borsten.

Körperlänge: ♀ 2,7—3,0 mm, ♂ 2,0—2,8 mm.  
Flügelänge: ♀ 2,9—3,2 mm, ♂ 2,2—2,8 mm.

Innere Körpermerkmale: Hoden orange, proximaler Teil schlauchförmig, distaler Teil elliptisch (Abb. 18). Spermatheken kugelig, chitiniert. Ventrals Receptaculum eine N-förmige Schleife, der ventralen Uterusfläche aufliegend. Hintere und vordere Arme der Malpighischen Gefässe mit freien Armen.

Eier mit zwei terminal verdickten Filamenten.

Puppen hell gelbbraun, mit kaum vorstehenden vorderen Spirakeln.

*Verbreitung und Ökologie:* Funde wurden registriert in Italien und England. Die Art kommt in der ganzen Schweiz vor, doch gewann ich über ihre relative Häufigkeit noch kein Bild. Während der Feldarbeit war ich nicht imstande, die Art zu bestimmen und sie wurde zusammen mit *D. bifasciata* unter „unbestimmte Arten der *obscura*-Gruppe (Tab. 4) registriert. Die Art scheint nicht selten zu sein und dürfte in Kulturbiotopen an Populationsdichte mit *D. subobscura* konkurrieren. Höchste Fundorte: Hospental (1500 m), Davos (1560 m), Zernez (1500 m) und Sils (1800 m).

**Drosophila subobscura Collin. 1936. POMINI 1940.**

♂. Arista mit 6—8, meist 7 Strahlen. Zweites Fühlerglied gelbbraun, drittes braun. Stirn grau, dunkelbraun oder schwarz, je nach Alter. Stirn-Vorderrand heller braun, bei jungen Tieren rötlich wie bei *D. ambigua*. Orbiten und Ozellendreieck schwarzbraun, mit schwachem Glanz. Zweite Orbitale  $\frac{1}{3}$  der dritten. Zweite Oralborste  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  der ersten. Gesicht und Palpen gelblich, Carinarücken grau, schmal. Carina bis zur Oberlippe reichend und vorstehend. Wangen hell graubraun,

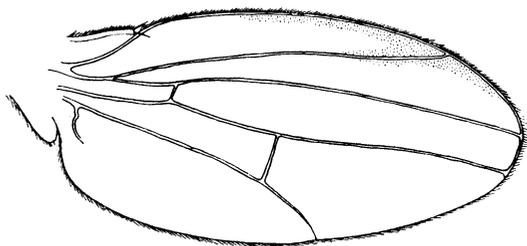


ABB. 22.

Flügel von *D. subobscura*. Vergr. 25 ×.

ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{6}$  des grössten Augendurchmessers. Augen leuchtend rot.

Mesonotum, Scutellum und Pleuren dunkel grau bis schwarz und grau schimmernd. Mesonotum bei jungen Tieren zudem mit Bronceschimmer und zwei stärker glänzenden Längsstreifen, die bei geeigneter Beleuchtung und vor allem vor dem Scutellum sichtbar sind.<sup>1</sup> Pleuren graubraun, Beine blassgelb oder grau. 6—8 Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellare parallel bis konvergent. Sterno-Index 0,5—0,65. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Auf dem ersten und zweiten Tarsenglied der Vorderbeine je ein relativ langer, zur Tarsenlängsachse mehr oder weniger parallel stehender Geschlechtskamm (Abb. 16, Tab. 6). Flügelfläche farblos, jedoch längs der Costa bis zur Mitte des dritten Costalabschnitts sowie längs der II. Längsader in ihrem distalen Bereich grau (Abb. 22). Adern gelblich. 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis über  $\frac{1}{2}$  des dritten Costal-Abschnitts. Costal-Index ca. 2,4; 4th-vein-Index ca. 1,9; 4c-Index ca. 1,0; 5x-Index ca. 1,7.

Abdominaltergite grauschwarz wie Thorax, glänzender. Auf den Forcipes je eine Reihe von ca. 7 schwarzen, zahnförmigen Borsten.

<sup>1</sup> POMINI beschreibt die Farbe des Mesonotums als uniform sepiabraun, was besonders bei alten Tieren und getrocknetem Sammelmateriale gut zutrifft. Lebende Tiere sind fast einheitlich grau bis schwarz, hellere Körperstellen blass graugelb.

Ventrales Ende der Analplatten verjüngt und mit einer Gruppe dichtstehender, kleiner, schwarzer Borsten besetzt (Abb. 19).

Körperlänge: ♀ 2,3—3,7 mm, ♂ 2,0—2,9 mm.  
Flügelänge: ♀ 2,5—3,2 mm, ♂ 2,1—2,7 mm.

Innere Körpermerkmale: Hoden orange, proximaler Teil relativ lang, schlauchförmig, distaler Teil schlank elliptisch (Abb. 18). Die Paragonien sind relativ gross und erreichen fast die Länge der Hoden. Chitinisierte Spermathekenkapsel pilzförmig. Ventrales Receptaculum eine V-förmige Schleife, der ventralen Uterusfläche aufliegend. Vordere und hintere Arme der Malpighischen Gefässe mit freien Enden.

Eier mit zwei terminal verdickten Filamenten.

Puppen hell gelbbraun. Vordere Spirakel mit ca. 8 Aesten. Horn-Index ca. 15.

*Verbreitung und Ökologie*: *D. subobscura* kann als häufigste Wildbiotopart der Schweiz bezeichnet werden. Sie dominiert in vielen Biotopen des Mittellandes (S. 143) und steigt in den Voralpen und Alpen in die höchsten Lagen, in denen noch *Drosophila*-Individuen gefangen wurden (S. 157). In Wäldern des Mittellandes tritt sie zahlenmässig meist hinter *D. obscuroides* zurück (S. 142). In England ist *D. subobscura* bedeutend seltener als *D. obscuroides*<sup>1</sup>. BUZZATI (*Drosophila* Information Service 22, p. 69) fand Larven von *D. subobscura* in auf dem Waldboden liegenden Beeren des Hornstrauches, *Cornus spec.*, September 1948. *D. subobscura* wurde ebenfalls nachgewiesen in Italien, Deutschland, Österreich, und ihre Verbreitung erstreckt sich wahrscheinlich über das ganze Gebiet von Mitteleuropa.

Höchste Fangorte: Schynige Platte (2000 m), Fetan (1700 m), Sils Maria (1800 m).

#### ***Drosophila alpina* Burla. 1948.**

♀, ♂. Arista mit 7—8 Strahlen. Zweites Fühlerglied gelbbraun, drittes dunkelbraun, nicht viel länger als breit. Stirn vorn breiter als median lang, nach hinten breiter werdend, vorn an den Seiten braun, hinten schwarzbraun. Zweite Orbitale ca.  $\frac{1}{3}$  der ersten. Zweite Orallborste ca.  $\frac{1}{3}$  der ersten. Palpen gelb. Carina bis zur Oberlippe reichend und vorstehend. Gesicht braun. Grösste Breite der Wangen ca.  $\frac{1}{4}$  des grössten Augendurchmessers.

Mesonotum dunkelbraun mit Grau- und Bronceschimmer, die Schultern und Quernaht- und Notopleuralbereich gelbbraun. Thorakal-

<sup>1</sup> Persönliche Mitteilung von Prof. J. B. S. Haldane.

pleuren gelbbraun, Beine gelb. 6 Reihen Akrostichalhaare. Scutellum braun. Vordere Scutellare konvergierend. Sternio-Index 0,55-0,6. Apikalborsten auf den Tibien des zweiten Beinpaars, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Auf dem ersten und zweiten Tarsenglied der Vorderbeine je ein langer, vielborstiger Geschlechtskamm (erster

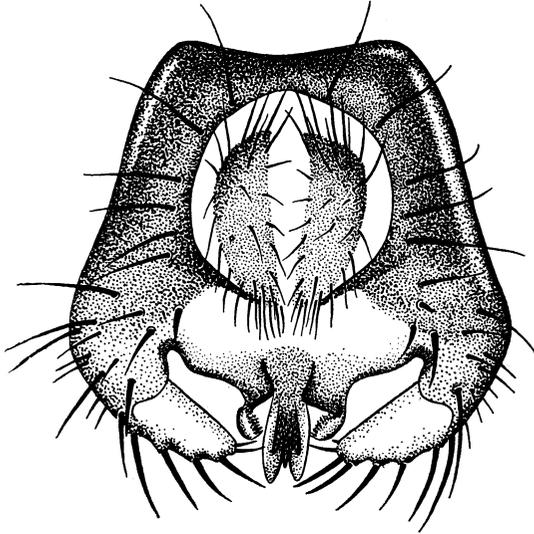


ABB. 23.

Genitalbogen von *D. alpina* (♂). Vergr. 190 ×.

Kamm 14—16, zweiter Kamm 11—14 Borsten), der Tarsenlängsachse parallel inseriert (Abb. 16). Flügelfläche und Adern gelblich. 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{1}{2}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 2,4; 4th-vein-Index ca. 2,3; 4c-Index ca. 1,2; 5x-Index ca. 1,6.

Vordere Abdominaltergite gelbbraun, beim ♀ graubraun, hintere dunkler bis schwarzbraun. Genitalbogen ohne schwarze Forcepsbedornung (Abb. 23). Vaginalplatten gelb, apikal breit gerundet.

Innere Körpermerkmale: Hoden hell orange, keulenförmig; proximaler und distaler Teil ungewunden wie bei *D. obscuroides* (Abb. 18). Spermatheken chitinisiert, kugelig, dunkelbraun. Ventrales Receptaculum eine N-förmige Schleife, der ventralen Uteruswand aufliegend. Hintere und vordere Arme der Malpighischen Gefäße mit freien Enden.

Eier mit zwei kurzen, terminal nicht verbreiterten Filamenten (Abb. 12, S. 77).

Puppen gelbbraun, vordere Spirakel sehr kurz.

Körperlänge: ♀ 2,5—3,8 mm, ♂ 2,3—3,0 mm.

Flügelänge: ♀ 2,4—3,5 mm, ♂ 2,4—3,1 mm.

*Verbreitung:* *D. alpina* wurde mit einer einzigen Ausnahme (1 Tier aus Langenthal) ausschliesslich in höheren Lagen der Voralpen, der Alpen und des Jura gefunden. Es handelt sich offenbar um eine montane Form (BURLA 1948).

*Verwandtschaftsbeziehung:* *D. alpina* gleicht in Form, Farbe, Grösse, Vorhandensein der beiden Geschlechtskäme und Hodenform den Arten der *obscura*-Gruppe und ist ihnen wahrscheinlich nah verwandt, hat aber, im Gegensatz zu ihnen, gelbe Schultern und Pleuren. Auffallend ist die Länge der Geschlechtskäme sowie das Fehlen der Forcepskäme.

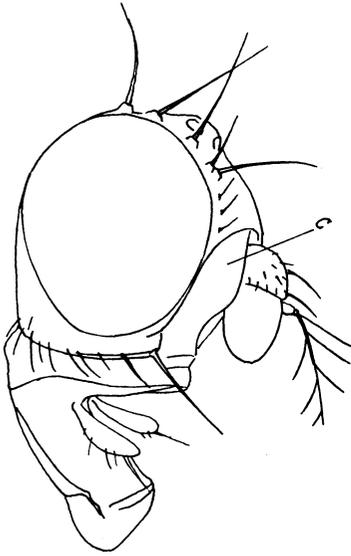


ABB. 24.

Kopf von *D. helvetica* mit der im unteren Gesichtsteil zurückweichenden Carina (C). Rechte Antenne entfernt. Vergr. 62 ×. (Aus Burla, 1948).

#### ***Drosophila helvetica* Burla. 1948.**

♂. Arista mit 7 Strahlen. Zweites Antennenglied gelbbraun, drittes dunkelbraun. Stirn vorn breiter als median lang, nach hinten breiter werdend, braun. Zweite Orbitale  $\frac{1}{2}$  der dritten und etwas länger als  $\frac{1}{2}$  der ersten, ausserhalb und hinter dieser stehend. Zweite Oralborste klein, weniger als  $\frac{1}{4}$  der ersten. Palpen gelbbraun mit präapikaler Borste. Carina in der untern Gesichtshälfte zurückweichend (Abb. 24). Gesicht braun. Wangen braun, ihre grösste Breite

ca.  $\frac{1}{5}$  des grössten Augendurchmessers.

Mesonotum dunkelbraun, Thoraxseiten heller, Beine gelbbraun. 6 Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellare konvergierend. Sterno-Index ca. 0,55. Apikale an Mitteltibien, Präapikale an den Tibien aller drei Beinpaare. An den Vorderbeinen je 2 kleine, fast quer stehende Geschlechtskäme, aus 3—5 auf dem ersten und 2—3 Borsten auf dem zweiten Tarsenglied bestehend (Abb. 16). Flügelfläche farblos, Adern bräunlich. 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{2}{5}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index 2,2—2,8; 4th-vein-Index 2,1—2,3; 4c-Index 1,0—1,4; 5x-Index 1,7—2,2.

Abdominaltergite braun.

Körperlänge: ♀ 2,3—3,0 mm, ♂ 1,9—2,6 mm.  
 Flügellänge: ♀ 2,2—2,7 mm, ♂ 2,1—2,6 mm.

♀. Vaginalplatten braun gesäumt, wenig auffallend bedornt (Abb. 25).

Innere Körpermerkmale: Hoden bräunlich-orange, proximaler Teil ungewunden, distaler Teil spiralig, mit einer Windung. Chitinisierter Teil der Spermatheken pilzhutförmig. Ventrales Receptaculum ein doppeltes U, der Uterusfläche anliegend. Die je zwei vorderen und hinteren Arme der Malpighischen Gefässe frei.

Eier mit zwei terminal verdickten Filamenten (Abb. 12, S. 77).

Puppen hell gelbbraun. Vordere Spirakel mit je ca. 8 Aesten. Horn-Index ca. 13.

*Verbreitung und Ökologie:* Häufig in der ganzen Schweiz, ausser in den höheren Lagen der Alpen. Höchster Fangplatz: Putz (Juli bis August 1947, 1067 m). Am häufigsten in Waldrändern des Voralpengebiets.

Das auf S. 139 wiedergegebene Fangprotokoll zeigt charakteristisch die Vorliebe von *D. helvetica* für den Biotop Waldrand.

Subgenus *Drosophila* Fallén.

STURTEVANT 1942.

Typus: *Musca funebris* Fabricius.

3 oder 4 Eifilamente, wenigstens die vordern spitz zulaufend. Ventrales Receptaculum lang, dünn, gewöhnlich spiralisiert. Hoden lang, spiralisiert. Hintere Malpighische Gefässe bilden um den Darm eine geschlossene Schlinge, ihre distalen Enden berühren sich oder sind verschmolzen mit kontinuierlichem Lumen. Die dunkeln Hinterrandbinden der Abdominaltergite in der Medianen meist verschmälert oder unterbrochen. Sterno-Index ca. 0,5 oder mehr. Wangen oft breit. Vordere Puppenspirakel mit ihren Stämmen oft länger als  $\frac{1}{5}$  der Puppe.

Das grösste Subgenus, das die meisten Gruppen und Arten enthält. STURTEVANT unterschied 14 Gruppen (S. 37).

#### 1. *quinaria*-Gruppe.

Gelbe, glänzende Arten. Eier mit drei Filamenten. Flügelqueradern beschattet. Dunkle Abdominalbinden oft in Flecken unterteilt. Arista mit 9-11 Strahlen.

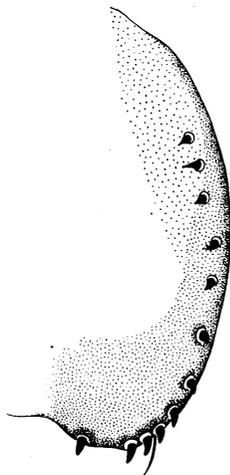


ABB. 25.

Vaginalplatte von *D. helvetica*. Vergr. 295 ×.  
 (Aus Burla, 1948.)

Die beiden Arten *D. histrio* (S. 121) und *D. immigrans* (S. 119) gleichen den Arten der *quinaria*-Gruppe. *D. immigrans* ist an der

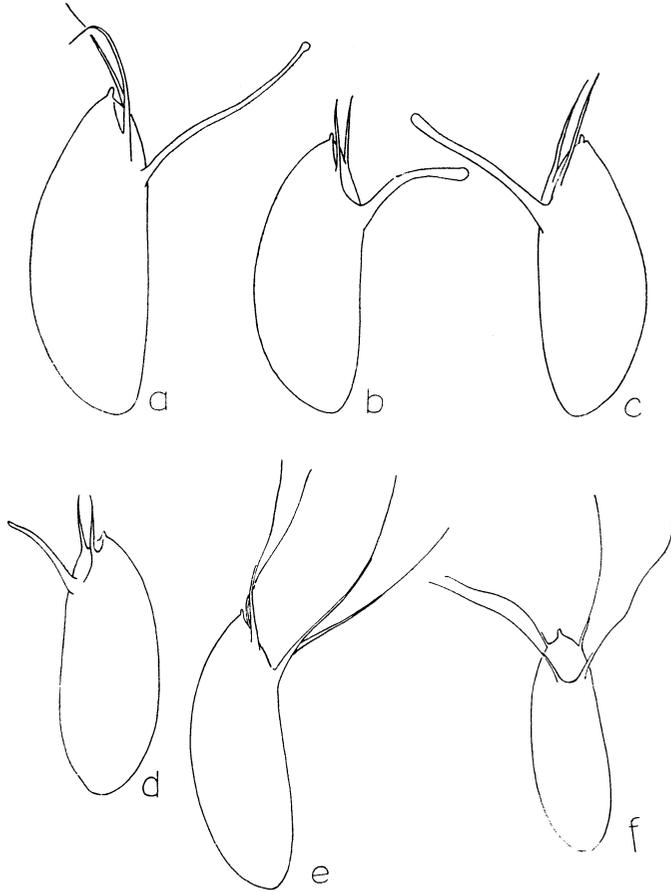


ABB. 26.

Eier von Arten des Subgenus *Drosophila*: *D. limbata* (a), *D. phalerata* (b), *D. kuntzei* (c), *D. transversa* (d) = vier Arten der *quinaria*-Gruppe; *D. littoralis* (e), *D. testacea* (f). Vergr. 64 ×.

Reihe kleiner Borsten auf den Femora erkennbar, *D. histrio* an den grossen, dunkeln Dreiecksflecken auf den Tergiten, am Borstenmuster der Forcipes, an den relativ kleinen Vaginalplatten und an den kleinen Spermathekenkapseln.

**Drosophila transversa** Fallén. 1823. PATTERSON 1943.

♂, ♀. Arista mit 9—10 Strahlen. Zweites Fühlerglied gelb, drittes dunkler. Stirn fast  $\frac{1}{2}$  Kopfbreite, hinten breiter, gelb, matt. Zweite Orbitale kaum  $\frac{1}{4}$  der ersten. **Zweite Oralborste  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  der ersten.** Carina breit, flach. Gesicht gelb, matt. Rüssel und Palpen gelb. Wangen gelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$  des grössten Augendurchmessers. Augen orangerot, mit blasser Pubeszenz.

Mesonotum und Scutellum gelb, leicht glänzend. Pleuren und Beine gelb. **6 Reihen Akrostichalhaare.** Vordere Scutellare konvergent. Apikal-

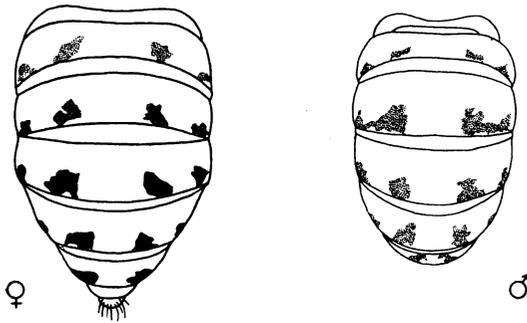


Abb. 27.

Fleckenmuster der Abdominaltergite von *D. transversa*. ♀ und ♂.  
Das ♂ ist schwach ausgefärbt. Vergr. ca. 24 ×.

borsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare. Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Sterno-Index ca. 0,64. **Flügel farblos, jedoch beide Queradern bewölkt.** 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{1}{3}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 3,5; 4th-vein-Index ca. 1,8; 5x-Index ca. 1,1; 4c-Index ca. 0,9.

**Abdominaltergite gelb, mit vier schwarzen Hinterrandflecken auf dem 2.—5. Tergit** und zwei grösseren Flecken auf dem sechsten (Abb. 27).

Körperlänge: ♀ 2,6—3,4 mm, ♂ 2,5—2,9 mm.

Flügelänge: ♀ 2,9—3,2 mm, ♂ 2,6—3,1 mm.

Innere Merkmale: Hoden blass cremefarbig, mit 2 inneren und 7 äusseren Windungen. Spermapumpe mit zwei sehr langen Divertikeln. Spermatheken länglich, chitinisiert. Ventrales Receptaculum eine unregelmässige Spirale von ca. 80 Windungen.

Eier mit drei Filamenten, das mittlere verdickt.

Puppen braun, vordere Spirakel mit ca. 7 Aesten, Horn-Index ca. 16,0.

*Verbreitung und Ökologie:* Weite Verbreitung in den östlichen U.S.A. Nach STURTEVANT auch in Holland registriert (PATTERSON 1942). DUDA (1935): „In Europa in Wäldern überall häufig. Die Larven wurden aus faulen Pilzen gezüchtet... Europa, Amerika sept.“

Schweiz: Fundorte in der ganzen Schweiz, geringe Fangzahlen.

Die Art zeigt eine ziemlich gleichmässige Verteilung in den Fangzahlen von Frühling bis Herbst. Sie scheint typische Waldart zu sein und ist nach Abb. 44 in höheren Lagen relativ häufiger als im Tiefland. In seltenen Fällen wird sie auch in Obstwiesen und bei Häusern gefangen, doch nie in Häusern. Die höchste Station, in der *D. transversa* gefangen wurde, ist Sils Maria (1800 m).

***Drosophila phalerata* Meigen. 1830. DUDA 1935.**

♂. Arista mit ca. 10—12 Strahlen. Zweites Fühlerglied gelb, drittes dunkler. Stirn gelb, matt. Ozellendreieck braun. Zweite Orbitale dünn,

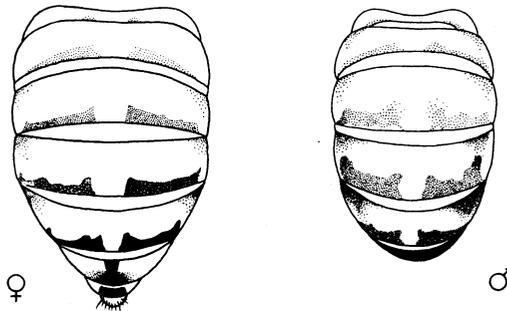


ABB. 28.

Färbungsmuster der Abdominaltergite von *D. phalerata*, ♀ und ♂.  
Das ♀ ist schwach ausgefärbt. Vergr. ca. 20 ×.

$\frac{1}{4}$  der dritten. **Zweite Oralborste**  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  der ersten. Gesicht und Taster gelb. Carina nasenförmig und bis zur Oberlippe reichend. Wangen gelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{6}$  des grössten Augendurchmessers.

Mesonotum gelbbraun, selten diffus braun gestreift, glänzend. Scutellum weniger glänzend, gelbbraun. Pleuren gelbbraun bis grau, Beine gelb. **6 Reihen Akrostichalhaare.** Vordere Scutellarborsten divergierend. Sterno-Index ca. 0,6. Apikalborsten an den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare. Präapikale an den Tibien aller drei Beinpaare. Auf den ersten beiden Tarsengliedern der Vorderbeine Gruppen langer, gelber

Haare. Flügelfläche gelblich. **Die beiden Queradern schwarz und wenig ausgedehnt dunkel gesäumt.** 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Costal-Index 3,0—4,0; 4th-vein-Index ca. 1,6; 4c-Index ca. 0,7; 5x-Index 1,0—1,3.

Abdominaltergite gelb, die vier vorderen bereift und wenigglänzend. **Zweites bis viertes Tergit mit median unterbrochenen, schwarzen Hinterrandbinden, jede Hinterrandbindenhälfte vorn teils ausgebuchtet, teils unterbrochen,** lateral verschmälert und bei ausgefärbten Tieren bis zu den Tergitseitenrändern reichend. Fünftes und sechstes Tergit glänzend schwarz, das fünfte median mit einem mehr oder weniger deutlichen, gelben Medianstrich (Abb. 28). Forceps siehe Abb. 29.

Körperlänge:

♀ 3,5—3,9 mm, ♂ 2,9—3,5 mm.

Flügelänge:

♀ 3,4—3,7 mm, ♂ 2,9—3,3 mm.

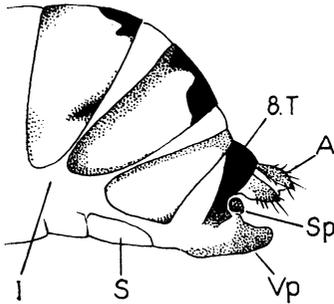
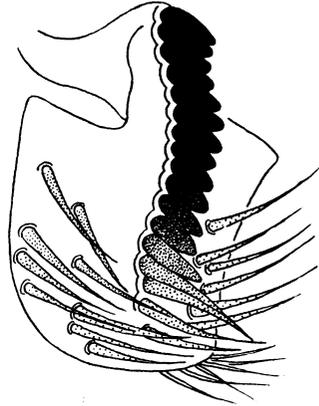


ABB. 30.

Distaler Teil des Abdomens von *D. phalerata*, ♀: eine braune Spange ist sichtbar zwischen Vaginalplatten (Vp) und Afterpapille (A). I = Intersegmentalhaut, S = Sternit, T = Tergit. Vergr. 34 ×.

Puppen hellbraun, vordere Spirakel mit je 8—10 verklebten Aesten; Horn-Index ca. 16,0.



distal

ABB. 29.

Forceps von *D. phalerata* (♂). Vergr. 450 ×.

♀. Am fünften und sechsten Abdominaltergit die Zeichnung der vorangehenden Tergite (Abb. 28).

Innere Körpermerkmale: Hoden gelb, mit 4 internen Windungen, wovon die erste die weiteste ist und der Hodenschlauch an dieser Stelle am dicksten ist, und 10 äusseren Windungen von unterschiedlicher Dicke. Spermapumpe mit zwei Divertikeln. Spermatheken birnförmig, chitinisiert. Ventrales Receptaculum eine unregelmässige Spirale von ca. 61 Windungen, die ersten 12 davon weit. Die zwei vorderen Arme der Malpighischen Gefässe haben freie Enden, die zwei hinteren sind terminal verschmolzen, mit durchgehendem Lumen.

Eier mit drei Filamenten, das mittlere verdickt.

*Verbreitung und Ökologie:* DUDA: „In Europa überall sehr häufig, doch an Obst und an Fenstern fehlend oder nur ausnahmsweise zu finden“. Europa.

In der Schweiz weit verbreitet, sowohl im Mittelland wie im Jura und in den Alpen, findet sich vor allem in Wäldern. Wenige Funde aus Kulturbiotopen (Tab. 41, S. 136). Von Mai bis Oktober gefangen, mit grössten Fangzahlen im Juli (1946). Höchste Fangplätze: Hospental (1500 m) und Davos (1560 m).

***Drosophila kuntzei* Duda. 1924.**

♂. Arista mit 9—13 Strahlen. Zweites Fühlerglied gelb, drittes dunkler. Stirn gelbbraun, matt. Ozellenfleck dunkler. Zweite Orbitale dünn,  $\frac{1}{4}$  der ersten. **Zweite Oralborste  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  der ersten.** Gesicht gelbbraun, Rüssel und Taster gelb. Carina nasenförmig vorstehend und bis zur Oberlippe reichend. Wangen gelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{5}$  des grössten Augendurchmessers. Augen kurz und zerstreut behaart.

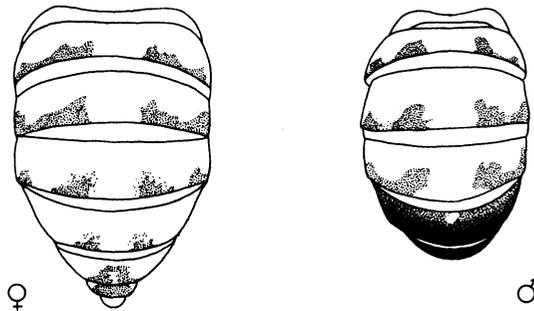


ABB. 31.

Färbungsmuster der Abdominaltergite von *D. kuntzei*, ♀ und ♂. Vergr. ca. 18 ×.

Mesonotum und Scutellum gelbbraun, glänzend. **8 Reihen Akrostichalhaare.** Vordere Scutellare divergierend. Sterno-Index 0,65. Beine gelb. Apikalborsten an den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale an den Tibien aller drei Beinpaare. Flügelfläche gelblichgrau, Adern braun, **die Queradern schwarz und intensiver dunkel gesäumt als bei *D. phalerata*.** 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis  $\frac{1}{2}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 3,6; 4th-vein-Index ca. 1,7; 4c-Index ca. 0,7; 5x-Index ca. 1,1.

Abdominaltergite gelb, nur das fünfte stark glänzend, mit median schmal unterbrochenen Hinterrandbinden. **Die einzelnen Hinterrandbinden-Hälften vorn geradlinig begrenzt oder ausgebuchtet, aber nicht unterbrochen.** Sechstes Tergit schwarz. (Abb. 34). Forceps siehe Abb. 32.

Körperlänge: ♀ 3,6—3,9 mm, ♂ 3,0—3,9 mm.  
 Flügelänge: ♀ 3,3—3,8 mm, ♂ 2,9—3,8 mm.

♀. Sechstes Abdominaltergit gelb, mit schwarzer, median verbreiteter und bis zum Tergitvorderrand reichender Hinterrandbinde.

Innere Körpermerkmale: Hoden mit drei innern, gelben Windungen und 9 äussern von unterschiedlicher Windungsweite und Farbe von farblos bis gelblich. Die proximale Windung der 3 innern ist die grösste, die beiden andern sind zunehmend stark verengt. Spermapumpe mit zwei kurzen Divertikeln. Spermatheken birnförmig, chitiniert. Ventrals Receptaculum eine unregelmässige Spirale von ca. 54 Windungen. Die zwei vorderen Arme der Malpighischen Gefässe haben freie Enden, die zwei hinteren sind terminal verschmolzen, mit durchgehendem Lumen.

Eier mit drei Filamenten, das mittlere verdickt.

Puppen hellbraun, vordere Spirakel mit je 16—18 verklebten Aesten; Horn-Index ca. 7,3.

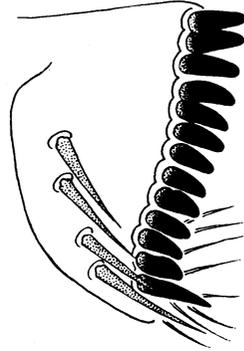


ABB. 32.

Forceps von *D. kuntzei* (♂).  
 Vergr. 450 ×.

**Verbreitung und Ökologie:** DUDA gab Fundorte an im Saargebiet, in der Bretagne und fand Sammelstücke in den Museen von Stuttgart und in Ungarn. Er bezeichnete die Art als selten. *D. kuntzei* kommt, ausser in den höheren Alpenlagen, in der ganzen Schweiz vor, vor allem in Wäldern. Seltener kann sie auch in Obstwiesen und bei Häusern gefangen werden (S. 136). Sie ist ein typischer *Drosophilafauna*-Bestandteil der Laubwälder tieferer Lagen. Interessant war ihr häufiges Vorkommen bei einer Waldquelle, nahe Buix (S. 140). Ihr Häufigkeitsmaximum hat sie nach den Ergebnissen von 1946 im Juli.

***Drosophila limbata* von Roser. 1840. DUDA 1935.**

♀, ♂. Arista mit 8—10 Strahlen. Fühler gelb. Stirn vorn fast halb so breit wie der Kopf, gelb. Zweite Orbitale fein,  $\frac{1}{3}$  der ersten. Zweite Oralborste  $\frac{1}{2}$ — $\frac{4}{5}$  der ersten. Gesicht und Palpen gelb. Carina gelb, nasenförmig und tief reichend. Wangen gelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{4}$  des längsten Augendurchmessers. Augen rot, spärlich gelb und fein pilos.

Thorax und Scutellum gelbbraun, glänzend. Pleuren heller, mattglänzend. **6 Reihen Akrostichalhaare.** Vordere Scutellarborsten divergierend. Sterno-Index ca. 0,5. Beine gelb. Apikalborsten auf den Tibien

der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Flügelfläche gelblich, **beide Queradern schwarz und dunkel gesäumt**. 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{1}{2}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index 3,0—3,5; 4th-vein-Index ca. 1,6; 4c-Index ca. 0,8; 5x-Index ca. 1,1.

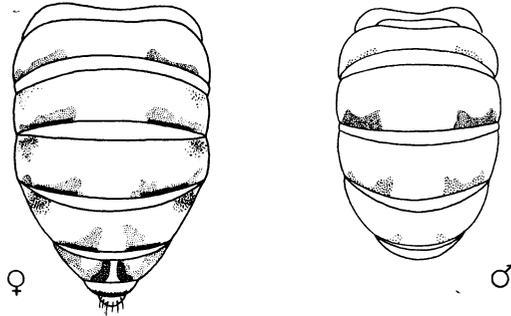


ABB. 33.

Hinterrandbinden der Abdominaltergite von *D. limbata*, ♀ und ♂. Vergr. ca. 18 ×.

**Abdominaltergite gelb, glänzend, das zweite bis fünfte mit ziemlich schmalen und ziemlich verwaschenen, dunkeln Hinterrandbinden, die am zweiten bis vierten Tergit median so breit getrennt sind, wie sie jederseits lang sind. Lateral verschmälern sie sich und gehen in strichförmige Hinterrandsäume über.** Am fünften Tergit stehen die Bindenhälften einander am nächsten. Sechstes Tergit gelb, bei alten Individuen braun bis schwarzbraun. Bei jungen Tieren sind die dunkeln Hinterrandbinden-Hälften nur auf dem 2. bis 3. oder 4. Tergit sichtbar.

Forceps siehe Abbildung 34. Vaginalplatten gelb, gleichen in der Form denen von *D. kuntzei*, sind aber apikal breiter gerundet.

Körperlänge: ♀ 3,6—3,9 mm, ♂ 3,2—3,6 mm.

Flügelänge: ♀ 3,4—3,7 mm, ♂ 2,9—3,4 mm.

Innere Körpermerkmale: Hoden farblos bis hellgelb, mit 2 inneren und 8 äusseren Windungen. Samenpumpe mit zwei Divertikeln von ca. doppelter Pumpenlänge. Spermatheken schwach chitinisiert, oval, hellbraun. Ventrales Receptaculum mit ca. 36 Windungen. Vordere Arme der Malpighischen Gefässe frei, hintere miteinander terminal verschmolzen unter Bildung eines kontinuierlichen Lumens.

Eier mit drei Filamenten (Abb. 26, S. 100).

Puppen braun, Horn-Index 6,8—7,5. Vordere Spirakel mit ca. 13 Armen.

*Verbreitung*: DUDA bezeichnet die Art als viel seltener als *D. transversa* und gibt Funde an aus Schlesien, Westfalen, Bre-

tagne, Ungarn, Oesterreich, Amurgebiet, Leningrad und Tirol. Schweiz: seltene Art, im ganzen Gebiet ausser in den Alpen registriert. Die meisten Tiere wurden in freistehenden Gehölzen

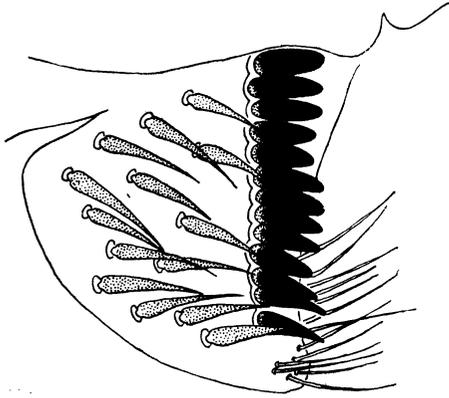


ABB. 34.

Forceps von *D. limbata* (♂). Vergr. 450 ×.

gefunden. Höchster Fangplatz: Baltschieder (660 m). Dichtemaximum wahrscheinlich Juni-Juli.

#### 4. *virilis*-Gruppe.

Dunkle Arten. Vordere Scutellare divergent. Distale Flügelquerader beschattet. Sterno-Index ca. 0,8—0,9.

STURTEVANT gibt fünf nearktische oder holarktische Arten als zu der Gruppe gehörig an. Dazu kommen *D. littoralis* und wahrscheinlich *D. unimaculata*.<sup>1</sup>

#### ***Drosophila littoralis* Meigen. 1830.**

♂, ♀. Arista mit 7—8 Strahlen. Zweites Fühlerglied braun, drittes dunkler bis schwarz. Stirn matt, rotbraun, hinten schwarz werdend. Ozellendreieck und Orbiten graubraun. Zweite Orbitale  $\frac{1}{2}$  der ersten.

<sup>1</sup> Prof. J. T. PATTERSON und H. NATER bezweifeln, dass *D. unimaculata* der *virilis*-Gruppe angehört (persönliche Mitteilungen, 1950) und weisen auf Merkmale, die eher eine Einordnung der Art in die *melanica*-Gruppe nahelegen. Allerdings hat *D. unimaculata* vier Eifilamente (zwei bei *melanica*-Arten). Die systematische Stellung von *D. unimaculata* bleibt also noch abzuklären.

Zweite Oralborste fein, knapp  $\frac{1}{2}$  der ersten. Gesicht rotgelb bis grauschwarz. Carina breit, nasenförmig vorstehend und bis zur Oberlippe reichend, median längsgefurcht. Wangen graugelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  des grössten Augendurchmessers. Augen dunkelrot.

**Mesonotum dunkel rotbraun, mattglänzend, zwischen den mittleren Reihen der Akrostichalhaare gelbgrau bereift, seitlich davon mit diffusen,**

**dunkel braunroten Längsstreifen, die vorn verkürzt sind und hinten bis zum Scutellum reichen. Zwischen den Schultern und den Quereindrücken ist das Mesonotum lateral diffus dunkelbraun gefleckt, und hinter den Quereindrücken diffus dunkelbraun längsgestreift.** Schildchen graubraun, matter als das Mesonotum. **Pleuren rotbraun, ausgedehnt schwarzgrau gefleckt.** 6 Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellare divergent. Sterno-Index ca. 0,8—0,9. Beine gelbbraun bis rotbraun, teilweise verdunkelt und grau bereift. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Flügelfläche grau, Adern braun. **Distale Querader schwarz gesäumt, proximale heller gesäumt.** 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{3}{5}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 3,2; 4th-vein-Index ca. 1,5; 4c-Index ca. 0,7; 5x-Index ca. 1,2.

Abdominaltergite bereift und schwarz behaart, matt glänzend, schwarzbraun. Vaginalplatten siehe Abbildung 35. **Abdominalsternite gross, dunkel, bräunlich.**

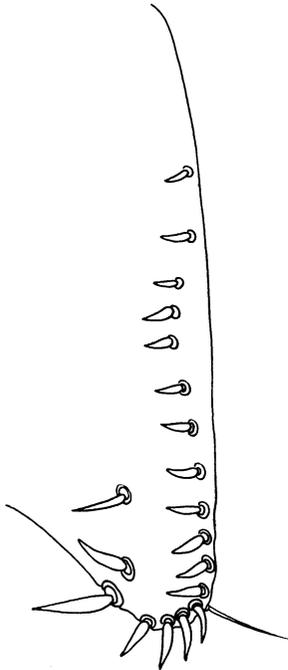


ABB. 35.

Vaginalplatte von *D. littoralis* (♀). Vergr. 255 ×.

Körperlänge: ♀ 3,6—4,3 mm, ♂ 3,0—3,9 mm.

Flügelänge: ♀ 3,4—3,6 mm, ♂ 3,2—3,5 mm.

Innere Körpermerkmale: Hoden mit 6 innern, dunkel rostroten Windungen und 8 äussern, orangen. Spermatheken kugelig, chitinisiert. Ventrales Receptaculum eine unregelmässige Spirale von ca. 53 Windungen. Die beiden vordern Arme der Malpighischen Gefässe mit freien Enden, die Enden der hinteren Arme terminal miteinander verschmolzen unter Bildung eines durchgehenden Lumens (Abb. 7, S. 63).

Eier mit 4 langen, fadenförmigen Filamenten.

Puppen länglich, braun, gegen Ende der Puppenzeit dunkel rotbraun bis fast schwarz. Vordere Spirakel mit je ca. 18 verklebten Aesten,

8—9 davon sehr kurz. Horn-Index ca. 12 (Abb. 8, S. 64). Ventral apikal ein schwarzer Fleck an der Stelle des larvalen osmoregulatorischen Organs (GLOOR 1950), in seiner deutlichen Ausbildung ein Charakteristikum der *virilis*-Gruppe (Patterson: „anal pore“, persönliche Mitteilung).

*Verbreitung und Ökologie:* DUDA fand die Art in Schlesien an Waldbächen, zusammen mit *D. unimaculata*, doch seltener als diese. Schweiz: im ganzen Gebiet gefunden, nicht selten. *D. littoralis* ist Wildart und bevorzugt Waldränder und freistehende Gehölze (S. 136) in der Nähe von Gewässern. An bewaldeten Uferstellen des Mittellandes kann sie die dominierende Art sein.

In Tabelle 8 wurden alle Fänge an Uferstandorten des zweiten Fangsommers zusammengefasst. Verwendet wurden nur Fangergebnisse von Uferstellen an fließendem Wasser, das heisst an Bächen, Flüssen, Seen, Quellen, wasserführenden Gräben und Bergbächen (temporär austrocknend).

TABELLE 8.

*Relative Häufigkeit von D. littoralis in Uferstandorten.*

	Mittelland	Voralpen	Alpen
	Individuen		
Alle Arten zusammen . . . . .	914	386	1 344
Davon <i>D. littoralis</i> . . . . .	202	64	1
<i>D. littoralis</i> in % der Gesamtfänge .	22%	17%	0,1%

***Drosophila unimaculata* Strobl. 1893. DUDA 1935.**

♂, ♀. Arista mit 8—9 Strahlen. Zweites Fühlerglied braun, drittes dunkler bis schwarz. Stirn gelb, matt. Orbiten, Ozellendreieck und V-förmig sich abhebende Stirnstriemen dunkler, braungrau. Zweite Orbitale  $\frac{1}{2}$  der ersten. Zweite Orale  $\frac{1}{3}$  der ersten. Gesicht gelb, die schmale, nasenförmig vorragende und bis zur Oberlippe reichende Carina schwärzlich. Taster und Rüssel gelblich bis hellbraun. Wangen gelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{4}$  des grössten Augendurchmessers. Augen sepia, dicht und kurz behaart.

**Mesonotum und Scutellum hellbraun, fein lederartig strukturiert, mit ockerfarbigem Seidenschimmer.** Undeutliche Längsstreifung des Mesonotums durch verschiedene Farbe des Schimmers: in der Mitte

ein grünliches Band, seitlich davon grau. DUDA charakterisiert die Mesonotumfärbung wie folgt: „Thorax durch dichte Bereifung matt. Schultern hellgelb. Mesonotum hellgelb, mit drei breiten, dunkelgrauen, diffus begrenzten Längsstreifen und, einwärts der Dorsozentralhaare, an den hinteren  $\frac{2}{3}$  des Mesonotums mit jederseits einem rotbraunen Längsstreifen, der oft in zwei langovale Flecken aufgelöst ist.“

Pleuren gelblich, diffus grau gefleckt. 6 Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellare divergent. Sterno-Index ca. 0,8. Beine gelb, Femora und Tibien teilweise braun. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Flügelfläche gelbbraun, Adern braun, **distale Querader beschattet**, 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis fast  $\frac{1}{2}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 4,0; 4th-vein-Index ca. 1,5; 4c-Index ca. 0,6; 5x-Index ca. 1,2.

Abdominaltergite braungelb, grauschimmernd wie Mesonotum, mit schwarzen, median schmal unterbrochenen, zentral breiteren, lateralwärts sich verschmälernden und vorn geradlinig begrenzten Hinter-randbinden. Das 6. Tergit des Männchens ausgedehnter geschwärzt. Abdominalsternite gross, dunkel. Vaginalplatten und Forcepskämme gleichen denen von *D. littoralis*.

Körperlänge: ♀ ca. 4,5 mm, ♂ ca. 4,1 mm.

Flügelänge: ♀ ca. 4,5 mm, ♂ ca. 4,3 mm.

Hoden mit  $2\frac{1}{2}$  innern, gelb orangen und  $2\frac{1}{2}$  bis 3 äussern Windungen, die letzteren sind rostrot-orange, mit helleren Enden. Spermatheken mit kleinen, pilzhutförmigen, braunen chitinisierten Kapseln. Ventrals Receptaculum eine unregelmässige Spirale von ca. 28 Windungen (ein Weibchen sezirt). Die vordern Arme der Malpighischen Gefässe mit freien Enden, die hinteren Arme terminal miteinander verschmolzen.

Eier mit vier fadenförmigen Filamenten, die so lang sind wie die Eier selbst. Die beiden vorderen Filamente sind in ihrer basalen Hälfte dicker als die hinteren.

*Verbreitung*: DUDA: „STROBL fand die Art bei Seitenstetten (Austria) und Admont (Styria), OLDENBERG spärlich in Linthal (Kanton Glarus)... Ich selbst fand zahlreiche Exemplare an Gebirgsbächen bei Habelschwerdt.“ Schweiz: selten, noch ausschliesslicher an Uferstandorte gebunden als *D. littoralis*. Fundorte:

1946: Merlingen	Juli	Individuen:	7,	bei Wildbach.
	Kerns		»	1
1948: Vitznau	Juni		»	1, bei Gebirgsbach, ausgetrocknet.
	Haslensee		»	1, bei Quelle.
	Vorauen		»	39, bei Wildbach, aus- getrocknet.

1948: Laufen September Individuen: 3, bei Flussufer.  
 Buix September » 1, bei Bewässerungsgraben

Es scheint, dass *D. unimaculata* an günstigen Plätzen nur kleine, örtlich eng begrenzte Populationen bildet. So fand ich in Vorauen die 39 Individuen nur im waldbeschatteten Bett eines temporär ausgetrockneten Wildbaches; an allen andern Kübelstandorten, die in Vorauen ausgewählt worden waren, fehlte die Art in den Fängen. Im nächsten Jahr 1948 fand ich am gleichen Standort bei Vorauen nochmals mehrere Individuen von *D. unimaculata*.

#### 5. *testacea*-Gruppe. (Subgenus *Acrodrosophila* Duda).

Gelbliche oder bräunliche Arten. Ein Paar verlängerte Akrostichalhaare in präsuturaler Position. Ventrals Receptaculum ohne kleine, enge Spiralwindungen. Pilzfresser.

Die Gruppe umschliesst die beiden Arten *D. testacea* von Roser und *D. putrida* Sturtevant, wovon die erste auch in der Schweiz vorkommt, die zweite eine häufige Art in den südöstlichen U.S.A. ist (PATERSON 1943).

#### *Drosophila testacea* v. Roser. 1840. DUDA 1935 (*Acrodrosophila*)

♂, ♀. Arista mit 7—10, meistens 8 Strahlen. Fühler gelbbraun, drittes Glied vorn verdunkelt. Stirn vorn wenig breiter als median lang, gelb, matt. Orbiten und Ozellendreieck dunkelbraun, etwas glänzend. Zweite Orbitale sehr fein und kurz. Zweite Oralborste so lang wie die erste, die folgenden fein und kurz. Gesicht gelb. Carina etwas dunkler, nasenförmig vorstehend und bis zur Oberlippe reichend. Wangen gelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{6}$  des grössten Augendurchmessers. Augen dicht und kurz behaart.

**Mesonotum hell- bis dunkelbraun, ziemlich glänzend, rötlichgelb beborstet.** Die Schultern, Quereindrücke und Pleuren sind heller. Scutellum gelb bis schwarzbraun. **6 Reihen Akrostichalhaare, zwischen ihnen auf dem vorderen Mesonotumdrittel (vor den Quereindrücken) zwei deutliche, schwarze, längere Haare,** von der Mitte aus gezählt jederseits in der zweiten Akrostichalreihe inseriert. Vordere Scutellarborsten parallel bis konvergent. Beine gelbbraun. Sterno-Index ca. 0,5. Apikalborsten an den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale an den Tibien aller drei Beinpaare. Flügelfläche gelblich, Adern braun. Die Queradern nicht oder kaum merklich beschattet. 2 ungleich lange Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{1}{3}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index 2,8—3,3; 4th-vein-Index 1,5—2,0; 4c-Index 0,9—1,4; 5x Index 1,2—1,7.

**Abdominaltergite gelb, glänzend, zart bereift, mit vorn breit, nach hinten zu immer schmaler median unterbrochenen, vorn geradlinig begrenzten schwarzen Hinterrandbinden.**

Körperlänge: ♀ 2,6—3,0 mm, ♂ ca. 2,5 mm.

Flügelänge: ♀ 2,9—3,4 mm, ♂ ca. 2,7 mm.

Innere Körpermerkmale: Hoden gelb, mit 1 bis 2 inneren Windungen. Spermatheken kugelig, der chitinisierte Kern braun, birnförmig. Ventrals Receptaculum eine unregelmässige Spirale von 4—5 Windungen. Die vorderen Arme der Malpighischen Gefässe frei, die hinteren Arme terminal verschmolzen, mit kontinuierlichem Lumen.

Eier mit vier langen, fadenförmigen Filamenten (Abb. 26, S. 100). Puppen braun, Horn-Index ca. 5,5.

*Verbreitung und Ökologie:* *D. testacea* wurde in Europa und in den westlichen U.S.A. nachgewiesen. Ihr Vorkommen charakterisiert DUDA (1935) in Deutschland mit „von Mai bis September in Wäldern stellenweise sehr häufig“, was mit meinen Beobachtungen im Gebiet der Schweiz übereinstimmt. Ich fand die Art in Buix und Sonceboz in grossen Mengen (S. 140). Ich zog *D. testacea* aus Hutpilzen, die ich in einem Laubwald gesammelt hatte. Wahrscheinlich bilden verschiedene Pilze ihr natürliches Entwicklungssubstrat. Für die andere Art der Gruppe schreibt STURTEVANT (1921): „The species is very common about fleshy fungi, in which it breeds. I have also reared it from potato...“. PATTERSON (1943) zeigt ein Saison-Diagramm von *D. putrida* mit drei Häufigkeitsmaxima und gibt die Erklärung, dass sie mit Regenfällen und nachfolgender, üppiger Pilzentwicklung in Zusammenhang zu bringen seien. DUDA bezeichnete *D. putrida* und *D. testacea* als identisch. Diese Ansicht ist sicher falsch, denn beide Arten kommen in den U.S.A. nebeneinander und mit unterschiedlicher Häufigkeit vor und sind morphologisch an der verschiedenen Ausbildung der beiden präsuturalen Akrostichalborsten zu unterscheiden. WHARTON (1943) gibt zudem für die beiden Arten verschiedene Metaphasen-Chromosomenbilder an.

#### 6. *tripunctata*-Gruppe.

Gelb. Drittes bis fünftes Abdominaltergit mit je einem medianen schwarzen Flecken. Arista mit ca. 12 Strahlen. Costal-Index ca. 4,3

Nach STURTEVANT (1942) umschliesst die Gruppe die in Nordamerika vorkommende Art *D. tripunctata* sowie vielleicht *D. histrio*.

Zur Aufnahme der letzteren Art müsste die Gruppencharakteristik allerdings erweitert werden. Da die Frage der Einordnung von *D. histrio* zur *tripunctata*-Gruppe noch nicht entschieden ist, setze ich die Artbeschreibung von *D. histrio* an den Schluss der Beschreibungssammlung zu den ebenfalls nicht eingeordneten Arten *D. fenestrarum*, *D. pallida* und *D. nigrosparsa*.

### 7. *funebri*-G r u p p e .

Rötlich braune Arten. Sterno-Index ca. 0,7. Puppenhorn etwa  $\frac{1}{5}$  des Pupariums. Arista mit 10-11 Strahlen. Abdomen der Männchen weitgehend schwarz.

Enthält *D. funebri* und zwei nearktische Arten (STALKER und SPENCER).

### *Drosophila funebri* Fabricius. 1787. PATTERSON 1935.

♀, ♂. **Arista mit 10-12, meistens 10 Strahlen.** Zweites und drittes Fühlerglied braun. Stirn etwa  $\frac{1}{2}$  Kopfbreite, hinten breiter, braun. Zweite Orbitale etwa  $\frac{1}{2}$  der ersten oder  $\frac{1}{3}$  der dritten. Zweite Oralborste  $\frac{3}{4}$ — $\frac{4}{5}$  der ersten. Carina breit, flach, braun. Gesicht gelbbraun. Wangen gelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{3}{10}$  des grössten Augendurchmessers. Augen dunkelrot, mit dichter Pilosität.

**Mesonotum wenig glänzend, rötlichbraun, Scutellum dunkler braun.** 8 Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellare konvergent. Einige verlängerte Haare vor den Dorsozentralen. Sterno-Index ca. 0,6. Pleuren oben braun, unten gelbbraun. Beine gelb. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare. Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Flügelfläche farblos, Adern braun. 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis fast  $\frac{1}{2}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 3,9; 4th-vein-Index ca. 1,4; 4c-Index ca. 0,6; **5x-Index ca. 1,1.**

**Abdomen des Männchens glänzend schwarzbraun, die ersten vier Tergite mit gelben Vorderrandlinien, die in der Rückenmitte am breitesten sind und die dunklen Hinterrandbinden dort mehr oder weniger vollständig unterbrechen. Abdominaltergite des Weibchens gelb, jedes Tergit mit einer breiten, dunkelbraunen Hinterrandbinde, die auf den ersten 4 Tergiten in der Medianen schmal gelb unterbrochen sind.**

Körperlänge: ♀ 3,5—4,0 mm, ♂ 3,0—3,5 mm.

Flügelänge: ♀ 3,3—3,7 mm, ♂ 3,1—3,4 mm.

Innere Körpermerkmale: Hoden mit zwei grossen, weisslichen, inneren Windungen und 9 äusseren, hellgelben. Spermapumpe mit 2 Divertikeln. Chitinisierter Teil der Spermatheken lang, feigenförmig.

Ventrales Receptaculum eine lange Spirale von ca. 50 Windungen. Vordere Arme der Malpighischen Gefässe frei, hintere Arme terminal verschmolzen, Lumen durchgehend.

*Verbreitung und Ökologie:* die Art ist kosmopolitisch in ihrer Verbreitung, Funde werden verzeichnet aus Europa, Afrika, Australien, Japan, Westindien, Canada, U.S.A. und Mexico. Sie kommt in der ganzen Schweiz vor, als eine der häufigsten Arten und als typischer Kulturgänger. *D. funebris* ist besonders häufig in Viehställen und deren Umgebung (S. 140), in Gärten, wo sie sich in Komposthaufen entwickelt (in Kartoffeln, Sihlwald), etwas weniger in Küchen, Wohnräumen, Kellern, Wein- und Obstlagern. 1946 stammten 80% der gefangenen Individuen aus Häusern oder deren Umgebung (S. 146). *D. funebris* erscheint als eine der ersten Arten im Frühjahr, bleibt als eine der spätesten im Herbst und überwintert in Häusern. Die Art wurde in allen Sommermonaten gefangen, am häufigsten im Juli. Sie entwickelte sich zusammen mit *D. melanogaster* und *D. testacea* aus im Wald gesammelten Pilzen. Höchste Fangorte: St. Martin (Valsertal; 1000 m), St. Niklaus (Wallis; 1130 m), Münster (Oberwallis; 1160 m), Hospental (1530 m).

#### 8. *repleta*-Gruppe.

Graues Mesonotum. Jedes Haar und jede Borste steht auf einem schwarzen oder dunkelbraunen Fleck. Arista mit 6—9 Strahlen. Pupariumhorn gewöhnlich grösser als  $\frac{1}{4}$  der Puppenlänge. Costal-Index ca. 2,5—3,5.

Die Gruppe umschliesst eine grosse Anzahl von Arten, vor allem aus dem neotropischen und nearktischen Gebiet. In der Schweiz wurden nur die beiden Kosmopoliten *D. hydei* und *D. repleta* nachgewiesen. *D. buzzatii* Patterson und Wheeler wurde von BUZZATI (1943) in Italien gefunden; die Art soll auch in diese Bestimmungssammlung aufgenommen werden, da sie möglicherweise im Tessin vorkommt.

Die drei Arten unterscheiden sich in einer grossen Zahl von Merkmalen:

<i>D. repleta</i>	<i>D. hydei</i>	<i>D. buzzatii</i>
<b>Wangen schmal</b> ( $\frac{1}{4}$ )	<b>breit</b> ( $\frac{1}{3}$ )	$\frac{1}{3}$
<b>Erster Costalabschnitt apikal schwarz</b>	<b>hell</b>	<b>schwarz</b>
<b>Flügeladern braun</b>	<b>gelblich</b>	<b>braun</b>

<i>D. repleta</i>	<i>D. hydei</i>	<i>D. buzzatii</i>
Flügelfläche gelblich	farblos	gelblich
Costal-Index 3,0	3,4	2,6
Keine zurückgebogenen langen Haare an den Vordertarsen der ♂♂	vorhanden	keine
Vordercoxen dunkel	hell	hell
Abdominaltergite mit deutlichen gelben Seitenflecken	meist ohne	graue
Grosse Tiere, gelbbraune Grund- färbung	gross, gelbbraun	kleiner, grau.

*Drosophila repleta* Wollaston. 1858. STURTEVANT 1935.

♂, ♀. Arista mit ca. 8 Strahlen. Zweites Fühlerglied braun, drittes dunkler. Stirn braun, eine schmale Medianlinie und Orbiten matt. Borsten auf den Orbiten stehen auf braunen Flecken. Zweite Orbitale  $\frac{1}{2}$  der andern beiden. Zweite Oralborste ca.  $\frac{1}{2}$  der ersten. Carina nicht merklich verbreitert, mit deutlicher Mittelrinne. Gesicht hellbraun. Wangen gelbbraun, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{4}$  des grössten Augendurchmessers. Augen sepia, mit dichter, schwarzer Pilosität.

Thorax graubraun, matt, die Borsten stehen auf halbmatten, braunen Flecken, die dorsal unter Bildung unregelmässiger, grösserer Flecken zusammenlaufen. 8 Reihen Akrostichalhaare. Leicht verlängerte Haare in präscutellarer Position. Vordere Scutellare konvergent. Bis zwei verlängerte Haare vor den Dorsozentralen. Sterno-Index ca. 0,9. Beine gelblichbraun, Vordercoxen dunkler braun. Schwarze Ringe nahe der Basis jeder Tibia, schwächere, undeutliche nahe den Enden der Femora. Diese Ringe sehr hell auf den Vorderbeinen. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Flügelfläche farblos. Erster Costalabschnitt apikal dunkel, mit 2 Borsten. Kräftige Costalborsten bis  $\frac{2}{5}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 3,0; 4th-vein-Index ca. 1,7; 4c-Index ca. 0,86; 5x-Index ca. 1,4.

Abdominaltergite gelb, jedes Tergit mit einer median ziemlich breit unterbrochenen, dunkelbraunen Hinterrandbinde. Lateral biegen die Bindenhälften um und verlaufen zu den Tergitvorderecken, wodurch zwischen ihnen und den braungesäumten Tergit-Seitenrändern gelbe Flecken ausgespart bleiben.

Körperlänge: ♂ 2,9 mm, ♀ 3,4 mm.

Flügelänge: ♂ 2,6 mm, ♀ 2,8 mm.

Innere Körpermerkmale: Hoden lang, weiss, lose gewunden. Die Anzahl der Windungen ist schwer zu bestimmen. Spermatheken oval, stark chitinisiert. Ventrals Receptaculum eine lange, derbe Spirale von ca. 90 Windungen.

*Verbreitung und Ökologie:* Kosmopolit, nachgewiesen in der orientalischen, mediterranen, äthiopischen, neotropischen, nearktischen und paläarktischen Region. In der Schweiz wurde die Art in Wädenswil (2 Individuen), Altdorf (4 Individuen), St. Aubin, Salaz, Montreux, Baltschieder, Fully und Charrat gefunden. Sie ist bei uns ausschliesslich Kulturgänger und wurde in keinem einzigen Fall in einem Wildbiotop gefunden. Der Fund von Wädenswil stammt aus dem Abort eines Bauernhauses, das in den grossen Anlagen einer Versuchsanstalt für Obst-, Garten- und Weinbau gelegen ist, in denen die Art ein Übermass an Obstnahrung gefunden hätte, falls sie dazu geeignet wäre, sich in unseren Breiten im Freien zu entwickeln und aufzuhalten. Von den insgesamt 1163 in Wädenswil (1947) gefangenen *Drosophila*-Individuen waren nur zwei Tiere *D. repleta*! Es steht ausser Frage, dass *D. repleta* auch in den wärmeren Gebieten unseres Landes, wo die Art häufiger vorkommt, ausschliesslich Kulturgänger ist. In den Kantonen Waadt und Wallis fing ich *D. repleta* mit Hilfe eines Exhaustors in Schweineställen, Küchen, Wohnzimmern und Kellern (S. 148). Nach DUDA (1935): „diese in der orientalischen Region häufige Art ist in neuerer Zeit auch in Deutschland nicht mehr selten. Ich fand sie wiederholt an Fenstern bei Gleiwitz (Schlesien)“. Falls von den Fängen im kleinen Gebiet der Schweiz auf das ganze Gebiet von Mittel- und Nordeuropa geschlossen werden kann, so ist anzunehmen, dass DUDA *D. repleta* mit der bei uns viel häufigeren *D. hydei* verwechselte, um so mehr, als er *D. hydei* in seiner Publikation nicht anführt. Seine Artdiagnose passt teils auf *D. hydei*, teils auf *D. repleta*.

***Drosophila hydei* Sturtevant. 1921. PATTERSON 1943.**

♂, ♀. Arista mit ca. 7 Strahlen. Zweites Fühlerglied hellbraun, drittes dunkelbraun. Stirne braun, Orbiten matt; Borsten stehen auf schwarzen Flecken. Zweite Orbitale ca.  $\frac{1}{3}$  der andern beiden. Erste Oralborste fast doppelt so lang wie die zweite. Carina unten breit, gefurcht. Gesicht hellbraun. Wangen graugelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{3}$  des grössten Augendurchmessers. Augen weinrot mit schwarzen Haaren.

Mesonotum und Pleuren graubraun, Borsten und Haare stehen auf dunkelbraunen Flecken. 6 Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellare konvergent. Sterno-Index ca. 0,8. Beine blass gelbbraun, jede Tibia mit dunklerem Basalband, die Femora mit einem schwächeren, subtermi-

nenen Band. Diese Bänder auf den Vorderbeinen schwach, auf den Hinterbeinen am dunkelsten. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Flügelfläche farblos. 2 Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{1}{2}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 3,4; 4th-vein-Index ca. 1,6; 4c-Index ca. 0,75; 5x-Index ca. 1,2.

Abdominaltergite gelb, jedes Tergit mit einer median breit unterbrochenen, dunkelbraunen oder schwarzen Hinterrandbinde. Die einzelnen Bindenhälften sind lateral bis zu den Tergit-Vorderecken verbreitert und bilden laterale, einheitlich dunkle Zonen.

Körperlänge: ♂ 3 mm, ♀ 3,4 mm.

Flügelänge: ♂ 2,5 mm, ♀ 3,0 mm.

Innere Körpermerkmale: Hoden aprikosenfarbig orange, mit ca. 25 innern und 18 äusseren Windungen. Spermatheken kugelig, auf langen

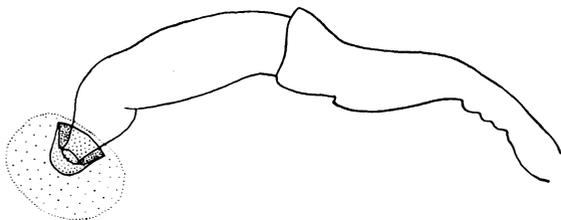


ABB. 36.

Spermatheke von *D. hydei*. Vergr. 155 ×.

Stielen, der chitinisierte Teil verschwindend klein (Abb. 36). Ventrals Receptaculum eine extrem lange Spirale von ca. 245 Windungen.

In folgenden Merkmalen stimmen Individuen schweizerischer *D. hydei*-Populationen mit der aus PATTERSON (1943) entnommenen Beschreibung nicht überein: Die Vorderbeine der Männchen besitzen lange, zurückgebogene Haare auf den Tarsengliedern. Helle Seitenrandzonen auf den Abdominaltergiten können mehr oder weniger ausgeprägt vorkommen, sind aber meist auf die vorderen Tergite beschränkt und eher bei jungen Individuen deutlich. Leicht aber deutlich verlängerte Akrostichalhaare in präscutellarer Stellung. Hoden gelb. Kreuzt man sie mit *D. hydei* amerikanischer Herkunft, so entstehen fertile Nachkommen.

*Verbreitung und Ökologie:* Die Art ist Kosmopolit, sie wurde in Europa, in den U.S.A., in Südamerika, Südafrika, Sizilien, Australien und Formosa gefunden. In den südlichen U.S.A. ist sie

nach PATTERSON die zweithäufigste Art und bis zu 65% domestiziert. Nach SPENCER (1941) entwickelt sie sich in Ohio nicht wild. Sie ist wahrscheinlich neotropischen Ursprungs und in die U.S.A. und die östliche Hemisphäre eingeschleppt. Schweiz: häufig im ganzen Gebiet ausser in den Alpen und im Jura, als Kulturgänger wie in Wildbiotopen. *D. hydei* hält sich nicht vorwiegend in Häusern auf, dagegen bildet sie dichteste Populationen auf Fallobst (S. 148). Abseits von Häusern fing ich die Art an Waldrändern (in der Nähe von Obstwiesen) und etwas seltener auch im Waldinnern, vor allem an Ufern.

### ***Drosophila buzzatii* Patterson und Wheeler. 1942.**

Synonym: *D. tigrina* Buzzati. 1943.

♂. Arista mit ca. 7 Strahlen. Zweites Fühlerglied gelbbraun, drittes wenig dunkler. Stirn dunkelbraun, eine schmale Medianzone und Orbiten matt. Borsten stehen auf schwärzlichen Flecken. Zweite Orbitale ca.  $\frac{1}{3}$  der andern beiden. Zweite Oralborste etwa  $\frac{1}{3}$  der ersten. Carina unten breit, gefurcht. Palpen blass gelb, mit einigen Borsten. Gesicht gelblich braun. Wangen graugelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{3}$  des grössten Augendurchmessers. Augen zinnoberrot, mit kurzen, schwarzen Haaren.

Mesonotum graubraun. Borsten stehen auf dunkler braunen Flecken. Eine graue, schmale Medianlinie sichtbar.<sup>1</sup> 8 Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellare konvergent. Sterno-Index ca. 0,8. Beine blassgelb. Tibien basal mit schmalem, schwarzem Band, auf den Vorderbeinen sehr hell. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Flügelfläche farblos, Adern braun. Erster Costalabschnitt apikal schwarz und mit zwei Borsten. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{1}{3}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 2,7; 4th-vein-Index ca. 1,6; 4c-Index ca. 0,9; 5x-Index ca. 1,1.

Abdominaltergite graugelb, mit median schmal unterbrochenen, breiten, dunkelbraunen Hinterrandbinden, welche seitlich den Tergitvorderrand erreichen und kleine, unregelmässig begrenzte, gelbe Basalflecken einschliessen. Oft fehlen diese Flecken auf den hinteren Tergiten.

Körperlänge: 2,4 mm.

Flügelänge: 2,0 mm.

♀ Die gelben Seitenrandflecken der Abdominaltergite deutlicher als bei Männchen.

<sup>1</sup> Buzzati: Mesonotum nicht stark gewölbt, hellgrau-opak mit graubraunen Flecken um die Insertionsstellen der Borsten und der Haare. Diese Flecken verschmelzen unregelmässig zu Zonen anderer Farbe, und bilden beim Scutellum einen x-förmigen, graubraunen Fleck auf hellgrauem Grund.

Körperlänge: 2,6 mm.

Flügelänge: 2,1 mm.

Innere Körpermerkmale: Hoden zimtfarbig orange, mit 3 unregelmässigen inneren und 3 äusseren Windungen. Spermapumpe mit zwei kleinen Divertikeln. Spermatheken nicht chitinisiert. Ventrales Receptaculum eine unregelmässige Spirale von ca. 14 Windungen.

*Vorkommen*: Die Beschreibung erfolgte nach einem Stamm aus Argentinien. BUZZATI fand die Art in Trapani, Sizilien. In der Schweiz wurde sie nicht nachgewiesen.

14. *immigrans*-Gruppe (Subgenus *Spinulophila* Duda  
= *Acanthophila* Duda).

Dunkel gelb. Eine Reihe kurzer, dicker Dornen auf den Vorderfemora. Costal-Index über 3,0. Vordere Spirakel mit Stamm ca.  $\frac{1}{2}$  Pupariumlänge.

STURTEVANT zählt zur Gruppe mit mehr oder weniger Sicherheit 13 Arten, darunter die in der Schweiz vorkommende *D. immigrans*.

***Drosophila immigrans* Sturtevant. 1921. PATTERSON 1943.**

♂. Arista mit 9—12, meist 11 Strahlen. Fühler gelb, drittes Glied bräunlich. Stirn gelb, Ozellendreieck zwischen den Ozellen dunkelbraun. Zweite Orbitale  $\frac{1}{4}$  der andern beiden. Zweite Oralborste fast gleich lang wie die erste. Carina breit, flach, Gesicht gelb. Wangen gelb, ihre grösste Breite ca.  $\frac{1}{3}$  des grössten Augendurchmessers. Augen rot, mit ziemlich dichter Pilosität.

Mesonotum und Scutellum dunkel bräunlichgelb, matt. 8 Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellare konvergent. Drei Sternopleuralborsten; Sterno-Index (Längenverhältnis der ersten zur dritten) 0,65—0,73. Pleuren und Beine blass gelb. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. **Eine Reihe sehr kurzer, stumpfer, schwarzer Borsten auf dem innern, apikalen Teil der Vorderfemora.** (Abb. 37.) Erstes Tarsenglied der Vorderbeine beim Männchen halb so lang wie das der mittleren Beine und dicker. Zweites Tarsenglied der Vorderbeine ebenfalls verkürzt und verdickt und zusammen mit dem ersten Tarsenglied büstenartig gelbbraun behaart. Distale Querader der Flügel sowie die distalen Enden der zweiten und dritten Längsader bewölkt. Nur eine längere Borste vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{1}{4}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index ca. 4,4; 4th-vein-Index ca. 1,2; 4c-Index ca. 0,5; 5x-Index ca. 1,0.

Abdominaltergite dunkel gelb, zweites bis fünftes mit je einer median unterbrochenen, schwarzen Hinterrandbinde. Sechstes Tergit schwarz.

Körperlänge: ♀ 3,5—4,3 mm, ♂ 2,6—3,7 mm.

Flügelänge: ♀ 2,9—3,8 mm, ♂ 2,4—3,3 mm.

♀. Die ersten beiden Tarsenglieder der Vorderbeine weder verdickt noch auffällig kurz. Vaginalplatte gelbbraun, sehr spitz, vorstehend.

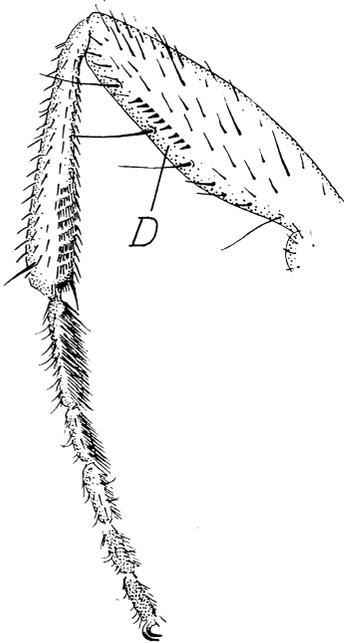


ABB. 37.

Vorderbein von *D. immigrans* (♂)  
mit Dornenreihe (D) auf Femur.  
Vergr. 57 ×.

Innere Körpermerkmale: Hoden mit 2 gelben innern und 3 hellgelben äussern Windungen. Spermapumpe mit 2 langen Divertikeln. Spermatheken kugelig, hellbraun, chitinisiert. Ventrales Receptaculum eine lose Spirale von ca. 25 Windungen. Die beiden hintern Arme der Malpighischen Gefässe terminal miteinander verschmolzen, die Enden der vorderen Arme frei.

Eier mit 4 langen, fadenförmigen Filamenten.

Larven mit schwarzen Hinterstigmaen. Puppen rötlichbraun, Hinterstigmaen schwarz. Vordere Spirakel mit ca. 17 Armen. Horn-Index 2,1—2,4.

*Verbreitung:* die Art ist Kosmopolit, sie wurde gefunden in Australien, Europa, Costa-Rica, China, Japan, Indien, Hawaii, Süd- und Nordamerika. Schweiz: nördlich der Alpen sehr selten und wahrscheinlich nur sporadisch auftauchend. Im ersten Fang-

sommer (1946) wurden in der Schweiz an sieben Fangplätzen 20 Individuen, im zweiten Sommer nur noch an zwei Plätzen fünf Individuen gefangen.

Die Fangorte:

1946: Wädenswil	September	Individuen: 1
Castione	September	6
Balerna	September	3
Brusio	September	2
Schuls	September	1

1946:	Linthal	September	4
	Solduno	September	3
1947:	Therwil	Juni	1
	Ponte Brolla	Juli	4

In Wädenswil, Schuls und Linthal wurde an den gleichen Plätzen 1947 viel intensiver gesammelt als 1946, trotzdem wurde die Art nicht mehr gefunden.

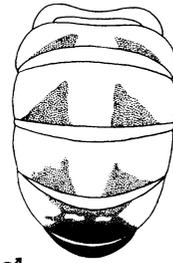
Nach SPENCER (1940) überwintert die Art nur in milden Wintern im Freien (Ohio, nördlicher Teil), die strengen Winter überlebt sie in Häusern. Im Sommer bildet sie kleine, isolierte Populationen in Biotopen, in denen *D. hydei* dominiert. PATTERSON (1935) stellte nach einem regnerischen Frühling plötzliches Auftauchen der Art in grossen Mengen fest, nachdem er in fast zweijähriger periodischer und intensiver Sammeltätigkeit am gleichen Platz nur wenige Individuen von *D. immigrans* registriert hatte.

*Nicht klassifizierte Arten.*

***Drosophila histrio* Meigen. 1830. DUDA 1835.**

♀, ♂. Arista mit ca. 9—11 Strahlen. Zweites Fühlrglied gelb, drittes dunkler. Stirn vorn  $\frac{2}{5}$  so breit wie der Kopf, gelb. Ozellendreieck im Bereich zwischen den 3 Ozellen braun, Orbiten gelb. Zweite Orbitale  $\frac{1}{4}$  der ersten, fein. Zweite Oralborste ca.  $\frac{1}{2}$  der ersten. Gesicht und Taster gelb. Carina nasenförmig vorstehend, bis zur Oberlippe reichend. Wangen gelb, ihre grösste Breite  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$  des grössten Augendurchmessers. Augen rot, fein und zerstreut gelb behaart.

**Mesonotum, Scutellum und Pleuren gelbbraun, glänzend.** Mesonotum zuweilen mit diffuser, brauner Längsstreifung. **8 Reihen Akrostichalhaare.** Vordere Scutellare parallel, bisweilen leicht divergent oder konvergent. Sterno-Index 0,6—0,8. **Beine gelb, relativ dünn.** Apikalborsten an den Tibien des ersten und zweiten Beinpaares, Präapikale an den Tibien aller drei Beinpaare. Flügelfläche hellgelb, Adern gelbbraun. Die Queradern dunkler als die Längsadern, kaum merklich beschattet. Eine Borste vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis  $\frac{2}{5}$  oder  $\frac{1}{2}$  des dritten Costalabschnitts. Costal-Index 3,7—4,4; 4th-vein-Index 1,5—1,9; 4c-Index ca. 0,6; 5x-Index 1,0—1,2.



♂  
ABB. 38.

Färbungsmuster der Abdominaltergite von *D. histrio*. ♂. Vergr. ca. 15 ×.

Abdominaltergite gelb, matt glänzend. **Zweites bis viertes Tergit mit je zwei median breit getrennten Dreiecksflecken. Die einzelnen Flecken reichen weit nach vorn, sind lateralwärts verlängert** und selten durch einen schmalen, schwarzen Tergithinterrand verbunden. Flecken des fünften Tergits variabel in ihrer Ausdehnung. Sechstes Tergit mit schwarzem Mittelfleck oder ganz schwarz (Abb. 38). Borstengarnitur des Forceps siehe Abb. 39: auf dem verlängerten und

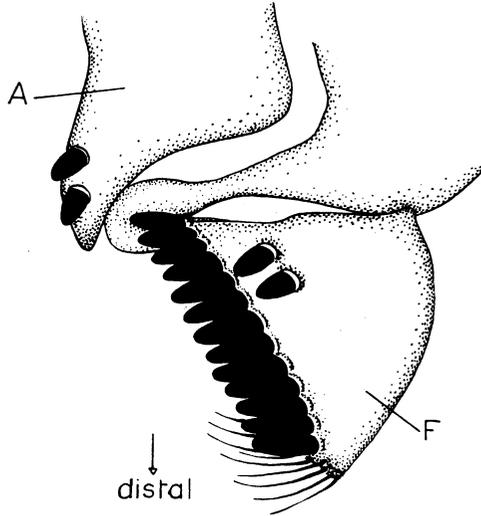


ABB. 39.

Forceps (F) von *D. histrio* (♂).

A = Analplatte, apikal mit 2—3 Dornen. Vergr. 490 ×.

schmal ausgezogenen unteren Ende der Analplatten sitzen ein bis zwei schwarze Dornen von der Grösse der stumpf zahnförmigen Borsten, die die Käme auf den Forcipes bilden. Vaginalplatten wenig vorstehend, relativ klein und apikal breit gerundet.

Körperlänge: ♀ 4,0—4,8 mm, ♂ 3,8—4,4 mm.

Flügelänge: ♀ 3,7—4,4 mm, ♂ 3,4—4,0 mm.

Innere Körpermerkmale: Hoden mit fünf weisslich-gelben, äusseren Windungen, die mit den  $2\frac{1}{2}$  inneren, helleren Windungen alternieren. Samenpumpe mit zwei kurzen Divertikeln von der Länge der Pumpe. Spermatheken weich chitiniert, gross, kugelig, gelblich bis fast farblos. Ventrales Receptaculum mit 5 grossen, weiten und 14 terminalen, kleinen Windungen. Vordere Arme der Malpighischen Gefässe frei, hintere Arme mit terminal verschmolzenen Enden.

Eier mit vier dünnen, fadenförmigen Filamenten, die etwa so lang oder wenig länger sind als die Eier selbst.

Puppen braun, mit elfenbeinfarbigen Hinterstigmen und hellbraunen Spirakelstämmen. Die ca. 10 Spirakeläste basal schwärzlich. Horn-Index ca. 4,0.

Ein morphologischer Vergleich der beiden Arten *D. tripunctata* und *D. histrio* zeigt mehr taxonomisch bedeutsame Übereinstimmungen als Abweichungen:

<i>D. tripunctata</i> :	<i>D. histrio</i> :
Eier mit 4 Filamenten	4
Puppen: Horn-Index 4,0	4,0
Spirakeläste 13	10
Ventrales Receptaculum mit	
ca. 17 Windungen	ca. 19
Kurze Divertikel auf Samenpumpe	vorhanden
Hoden mit 3½ innern und 4½ äusseren	
Windungen	2½ innere und 5 äussere
Sterno-Index 0,7	0,6—0,8
Arista mit 12 Strahlen	9—11
Costal-Index 4,3	3,7—4,4
Zweite Orbitale 1/5 der andern	1/4
Zweite Orale fast so lang wie die erste	halb so lang
6 Reihen Akrostichalhaare	8
Vordere Scutellare divergent	parallel
Hintere Abdominaltergite mit medianen, schwarzen Punkten	ohne.

Vergleicht man andererseits die Penisapparaturen, die männlichen Genitalbogen sowie die Vaginalplatten der Weibchen, so finden sich keine Merkmale, die beweisend für eine besondere Gruppenverwandtschaftsnähe der beiden Arten sprechen würden<sup>1</sup>.

*Verbreitung*: DUDA verzeichnete Fänge aus Schlesien, Saar, Oesterreich und Ungarn. KIKKAWA und PENG registrierten die Art in Japan (1938). Schweiz: im ganzen Gebiet ausgesprochen wildbiotopisch vorkommend (S. 136). Die Art ist ziemlich selten und wurde von mir in grösseren Mengen nur in Laufen, Buix, und in Sonceboz (S. 140) gefangen. *D. histrio* entwickelt sich wahrscheinlich in Pilzen, ähnlich wie *D. testacea*.

***Drosophila fenestrarum* Fallén. 1823. DUDA 1935.**

♂. Arista mit 8 Strahlen. Fühler gelb. Stirn hellgelb, Orbiten noch heller. Zweite Orbitale sehr kurz und fein. Zweite Oralborste 1/2—3/4

<sup>1</sup> Persönliche Mitteilung von Herrn H. Nater.

der ersten. Gesicht matt, weiss oder hellgelb. **Carina schwach entwickelt, oberhalb der Gesichtsmitte vorgewölbt, darunter abgeflacht und im Profil vor dem Gesicht nicht hervorragend.** Palpen des Männchens gelb, des Weibchens apikal dunkler. Wangen weisslichgelb. Augen dicht und kurz behaart.

Mesonotum gelb oder gelbbraun, glänzend. Scutellum gelb, weniger glänzend. Pleuren gelb, manchmal diffus dunkler gestreift. **Hinten 4, vorn 6 Reihen Akrostichalhaare.** Beine gelb. Die ersten beiden Tarsenglieder der Vorderbeine mit Gruppen auffällig langer und dichter weisser Haare. Flügel farblos.

**Abdominaltergite tief schwarz. Laterale Enden des Genitalbogens mit auffallend starkem, innen dicht behaartem Fortsatz.**

Körperlänge: 2 mm.

♀. Abdominaltergite gelb oder dunkelbraun, mit vorn mehr oder weniger diffus begrenzten, an den vorderen Tergiten schmalen, nach hinten zu immer breiter werdenden, schwarzen, median nicht unterbrochenen Hinterrandbinden, bisweilen auch mit einem schwarzen, medianen Längsstreif; 6. Tergit meist ganz schwarz und stärker glänzend. Bisweilen ist das Abdomen ganz gelb<sup>1</sup>. Afterpapille gelb, Vaginalplatten meist glänzend schwarz, selten braun, apikal sehr breit gerundet und kräftig gezähnt.

*Verbreitung:* DUDA: „In Deutschland auf feuchten Waldwiesen überall sehr häufig, an Fenstern sehr selten; nach ZETTERSTEDT auf Grasplätzen, Blättern von Gesträuch und Kräutern, besonders aber an den Fenstern der Schlafzimmer in ganz Schweden von April bis Oktober gemein. Die Larve wurde (nach ZETTERSTEDT) einige Male in Molken beobachtet, die sich in einem Glasgefäss befanden“. Schweiz: 1 ♂, gefangen bei Therwil bei Basel, Juni 1947. Leider ging das in Alkohol konservierte Tier später verloren, so dass ich die Ausführung DUDAS nicht durch Berechnung von Flügelindices etc. ergänzen kann.

*Drosophila pallida* Zetterstedt 1847. DUDA 1935.

♀, ♂. **Arista mit kleiner Endgabel und oberseits vier Strahlen, unterseits nur einem langen Strahl in distaler Position.** Fühler gelb. Stirn vorn  $\frac{2}{5}$  Kopfbreite, matt, vorn gelb, hinten braun. Ozellendreieck dunkler und wie die Orbitalleisten seidenglänzend. Zweite Orbitalborste

<sup>1</sup> Es ist schwer zu beurteilen, ob es sich bei den Individuen mit ganz gelbem Abdomen um unausgefärbte, junge Tiere handelt, oder ob der Erscheinung der zwei Ausfärbungsmuster ein Polymorphismus zugrunde liegt, ähnlich wie er für *D. cardini* (Sturtevant 1921) oder *D. polymorpha* (BRITO DA CUNHA, 1946) bekannt ist.

fein und kurz, ca.  $\frac{1}{5}$  der dritten und in der Mitte zwischen der ersten und dritten inserierend. Erste Oralborste stark, die folgenden kurz und fein. Carina schmal, bis zur Oberlippe nasenförmig vorstehend. Gesicht, Taster und Rüssel gelb. Wangen gelb, ihre grösste Breite  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  des grössten Augendurchmessers. Augen rot, mit feinen, relativ langen Haaren.

**Thorax gelbbraun, matt. Mesonotum mit unscharf begrenztem, dunkelbraunem Medianstreif, der im Bereich der Dorsozentralborsten am breitesten ist.** Sechs Reihen Akrostichalhaare. Vordere Scutellarborsten parallel bis konvergent. Zwei Humeralborsten, die obere wenig länger. Sterno-Index ca. 0,7. Beine gelb. Apikalborsten auf den Tibien der ersten und zweiten Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Flügelfläche und Adern gelblich. Zwei längere Borsten vor dem distalen Costalbruch. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{1}{3}$  des dritten Costal-Abschnitts. Costal-Index ca. 3,0; 4th-vein-Index ca. 1,5; 4c-Index ca. 0,75; 5x-Index ca. 1,6.

**Abdominaltergite matt, gelb, mit breiten, braunen Hinterrandbinden, die in der Medianen vorn schmal ausgebuchtet oder unterbrochen sind.**

Körper- und Flügellänge ca. 2,6 mm (nur 1♂ gemessen).

Innere Körpermerkmale: Hoden gelb, mit  $1\frac{1}{2}$  innern und  $2\frac{1}{2}$  äusseren Windungen. Spermapumpe ohne Divertikel. Vordere Arme der Malpighischen Gefässe mit freien Enden, hintere Arme terminal miteinander verschmolzen.

*Verwandtschaft:* die Art gehört zum Subgenus *Drosophila*; sie nimmt nach DUDA eine Mittelstellung zwischen *Scaptomyza* und *Drosophila* ein.

*Vorkommen:* nach DUDA „weit verbreitet (in Europa), doch sehr zerstreut und im Ganzen selten“. Schweiz: ein Männchen gefunden bei Vorauen, Kanton Glarus, ca. 850 m. ü. M.

### ***Drosophila nigrosparsa* Strobl. 1898. DUDA 1935.**

Syn.: *Spinodrosophila* Duda, subgen. und *Acanthopterna* Duda, subgen. 1924.

♀, ♂. **Arista mit Endgabel und oben 2—3, unten einem proximalen, langen Strahl.** Zweites Fühlerglied braungelb, drittes dunkler, graubraun. Stirn vorn etwa halb so breit wie der ganze Kopf, nach hinten verbreitert, vorn braun, hinten schwarzgrau. Ozellendreieck heller grauschimmernd; Orbitalleisten gleichfarbig, vorn von den Augenrändern nach innen abweichend. Zweite Orbitale fast  $\frac{1}{2}$  der ersten und ca.  $\frac{1}{3}$  der dritten, hinter und auswärts der ersten stehend. Postvertikale gekreuzt. Erste Oralborste stark, zweite schwächer, ca.  $\frac{2}{5}$  der ersten lang. Carina nasenförmig, tiefreichend, graubraun. Palpen breit

kolbenförmig, gelb, mit 2—3 apikalen und präapikalen Borsten. Rüssel graubraun, Clypeus schwarz. Wangen gelb, ihre grösste Breite  $\frac{5}{12}$  des grössten Augendurchmessers. Occiput flach bis leicht konvex. Augen bräunlich rot, kurz gelb pilos.

Mesonotum und Scutellum matt, braungrau, mit dunkelbraunen Flecken an den Insertionsstellen der Borsten. Von den vorderen Dorsozentralen laufen schmale, dunkelbraune Längsstreifen nach vorn zum Mesonotum-Vorderrand. Vor dem

Scutellum ist ein gleichfarbiger Medianstreif sichtbar, der weiter vorn undeutlich wird. Beidseits der hinteren Dorsozentralen erstrecken sich dunkle Längsflecken, die vorn in die dunkeln Zonen übergehen, die die Quereindrücke auf dem Mesonotum säumen. 6 Reihen Akrostichalhaare. Nur eine starke Humeralborste. Scutellum mit undeutlichem, dunklem Basisfleck und kleinen Borstenbasis-Flecken. Vordere Scutellare konvergent. Sterno-Index ca. 0,55. Beine braun, Femora und Tibien teilweise dunkelbraun. Pleuren grauschwarz. Apikalborsten auf den Tibien der ersten beiden Beinpaare, Präapikale auf den Tibien aller drei Beinpaare. Bei den Männchen an der Basis des ersten Tarsalglieds der Hinterbeine eine grosse, flache, dornförmige Erweiterung (Abb. 40). Flügel schwach graugelb, Adern bräunlich. Queraern dunkler und beschattet. Zwei starke Borsten am Ende des ersten Costalabschnitts. Kräftige Costalborsten bis ca.  $\frac{3}{5}$  des dritten



ABB. 40.  
Hinterbein von *D.*  
*nigrosarsa*, ♂.  
Vergr. 44 ×.

Costalabschnitts. Costal-Index 3,3—3,7; 4th-vein-Index 1,5—1,7; 4c-Index 0,7—0,8; 5x-Index 1,0—1,2.

Abdominaltergite hellgrau, seidig matt schimmernd, mit breiten, dunkelbraunen Hinterrandbinden, die median nach vorn erweitert sind und seitlich die Tergitränder nicht erreichen. Die Hinterrandbinde des zweiten Tergits ist median breit ausgebuchtet oder unterbrochen. Vaginalplatte braun, vorstehend, Sternite graubraun und gross, Intersegmentalhaut grau.

Körperlänge: ♀ ca. 3,8 mm, ♂ ca. 3,5 mm.  
Flügelänge: ♀ ca. 3,8 mm, ♂ ca. 3,5 mm.

Innere Körpermerkmale: Hoden zinnoberrot, mit drei äusseren und einer inneren Windung. Die proximale Hälfte des Vas deferens ist dünn und farblos, die distale Hälfte ist dicker und rot und bildet die erwähnte innere Hodenwindung. Spermatheken kugelig, chitinisiert, dunkelbraun. Ventrals Receptaculum ein Knäuel von ca. 16 Windungen, von denen die proximalen weiter als die distalen sind. Die zwei vorderen Arme der Malpighischen Gefässe mit freien Enden, die Enden der hinteren Arme sind verschmolzen und bilden ein durchgehendes Lumen.

Eier mit vier fadenförmigen Filamenten. Larven mit braunen Hinterstigmen.

*Verbreitung:* DUDA fand die Art in einem Fichtenwald des Glatzer Berglandes (Schlesien), STROBL fing ein Individuum auf einer Alpwiese. In der Schweiz wurden nur wenige Individuen (alles Weibchen) im Gebiet der Voralpen und Alpen gefunden: in Schuls (Engadin), Voralpen und Braunwald (Kt. Glarus) und Bettmeralp (Wallis, 2000 m. ü. M.). Es gelang mir, eine F<sub>1</sub> auf Mais-Agar-Futter zu züchten, die dann später ohne Eiablage einging.

*Systematische Stellung:* DUDA (1924) errichtete für die Art das Subgenus *Acanthopterna* (zuerst *Spinodrosophila*), dies wegen der ungewöhnlichen Behaarung der Arista und wegen des Dorns auf den Tarsen der männlichen Hinterbeine (Abb. 40). *D. nigrosparsa* erfüllt alle Forderungen, die STURTEVANT für die Eingliederung einer Art ins Subgenus *Drosophila* aufstellt: *D. nigrosparsa* hat vier Eifilamente, ein langes, spiralisiertes ventrales Receptaculum, spiralisierte Hoden, terminal verschmolzene hintere Arme der Malpighischen Gefässe, eine median unterbrochene Hinterrandbinde (auf 2. Tergit), einen Sterno-Index über 0,5 und breite Wangen. Innerhalb des Subgenus kann *D. nigrosparsa* jedoch in keine der bestehenden Artgruppen eingeordnet werden. Die Merkmale, die der Art eine Sonderstellung geben, sind: 5—6 Aristastrahlen, flacher bis konvexer Hinterkopf wie bei *Scaptomyza*, Wangen fast halb so breit wie der längste Augendurchmesser, Borsten auf dem Mesonotum auf dunkeln Flecken stehend wie bei Arten der *repleta*-Gruppe, Tarsusdorn (Abb. 40), Sternite dunkel und gross wie bei *D. littoralis* (*virilis*-Gruppe).

### III. TEIL

## BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE ÖKOLOGIE DER SCHWEIZERISCHEN *DROSOPHILA*-ARTEN

### 1. EINLEITUNG.

#### a) Wert ökologischer Beobachtungen bei *Drosophila*.

Jede Population einer *Drosophila*-Art zeigt ihren besonderen Grad genetischer Variabilität, dessen Reichtum und Zusammensetzung teils von inneren Faktoren, wie Mutationsrate, teils von äusseren, wie selektive Wirkung des Milieus, bestimmt sind. WRIGHT (1932) veranschaulicht mit seinem Artschema die enge Beziehung, die zwischen Milieu und genetischer Kombination der Individuen einer Population existiert. Eine Art ist demnach nicht lediglich eine Form, die durch Beschreibung der äusseren Körpermerkmale erschöpfend charakterisiert ist, sondern vielmehr eine biologische Einheit, zusammengesetzt aus der Summe ihrer Populationen, welche alle in Wechselbeziehung mit der Umwelt einen genetischen und phänotypischen Polymorphismus entfalten.

Die Kausalität dieser Wechselbeziehung ist Gegenstand evolutionstheoretischer Hypothesen. Die Basis, von der aus solche entwickelt werden können, sind einerseits die Ergebnisse populationsgenetischer und biometrischer (S. 55) Untersuchungen, die den in den Populationen entwickelten Polymorphismus zum Gegenstand haben und andererseits ökologische und chorologische Feststellungen. Eine Zusammenschau reicher Ergebnisse aus so verschiedenen biologischen Disziplinen ist erstmals für Arten der Gattung *Drosophila* möglich, woraus sich die Bedeutung des Genus für Probleme der Artbildung und der Deszendenztheorie ergibt.

Verschiedene Wechselbeziehungen wurden durch populationsgenetische Arbeiten aufgedeckt. So fanden TIMOFEEFF-RESSOVSKY (1935) geographische Temperatur-Rassen bei *D. funebris*, und DUBININ und TINIAKOV (1947) bei der gleichen Art ökologische Rassen durch Aufdecken einer Beziehung zwischen Inversionsfrequenz und Biotop (Stadtnehe).

DOBZHANSKY (WRIGHT und DOBZHANSKY, 1946) entdeckte heterotische, strukturelle Heterozygotie als einen in der Natur wirksamen Adaptationsmechanismus bei *D. pseudoobscura*. Seine Experimente in Populationskästen lieferten direkte Beweise für die Gültigkeit seiner Deutung (1947). Die weiterhin von DOBZHANSKY gefundene Proportionalität zwischen chromosomalem, strukturellem Polymorphismus und relativer Anzahl verwendbarer ökologischer Nischen (Brito da Cunha et al., 1950) stellen ökologische Untersuchungen in den Mittelpunkt der populationsgenetischen Forschung.

Parallel mit diesen Arbeiten liefen in den letzten zehn Jahren einige rein ökologische, die für die Beurteilung der betreffenden Arten und deren Verbreitung von grossem Wert sind, und ein noch nicht voll ausgewertetes Gut an populationsgenetisch wichtigen Beobachtungen darstellen. Sie haben zudem ihre Bedeutung zur Erfassung der Art als biologische Erscheinung (MAYR 1942). N. W. und E. A. TIMOFEEFF-RESSOVSKY (1940) beobachteten mit Hilfe der Netzquadratmethode die zeitliche und räumliche Verteilung von *Drosophila*-Arten über das Gelände. Sie stellten einen Tageszyklus der Flugaktivität fest, eine artspezifische jahreszeitliche Verteilung der Häufigkeit, sowie eine räumliche Verteilung über das Gelände, welche an die Verteilung bestimmter Biotope gebunden ist. SPENCER (1940) studierte die Biologie von *D. immigrans*. Nach seiner Darstellung ist das Auftreten der Art an bestimmte, ökologische Bedingungen eng gebunden, zudem machte er die biozoologisch interessante Feststellung, dass *D. immigrans* an Plätzen auftritt, in denen *D. hydei*, eine von SPENCER ebenfalls ökologisch untersuchte Art, dominiert.

PATTERSON (1943) beobachtete in Fängen, die während zweier Jahre periodisch auf einem Versuchsfeld ausgeführt wurden, das jahreszeitliche Variieren der Populationsdichte verschiedener Arten. Je nach Art stellte er das Auftreten eines jahreszeitlichen Dichtemaximums als Folge von optimalen Klima- oder Futterbedingungen fest.

DOBZHANSKY und EPLING (1944) untersuchten die Biologie und Ökologie von *D. pseudoobscura*. Sie fanden, dass die Nahrung der Imagines in der Natur hauptsächlich aus Hefen und Bakterien besteht, welche sie wahrscheinlich aus gärenden Baumsäften

gewinnen. Weiter beobachteten sie, dass sich die tägliche Flugaktivität der Art an sonnigen Tagen auf den frühen Morgen und den Abend beschränkt und wahrscheinlich von der Lichtintensität bestimmt wird. Einige jahreszeitliche Zyklen wurden verfolgt.

Erste Migrationsexperimente mit einwandfreier Methode und Auswertung erfassten mathematisch die räumliche Verteilung der Fliegen über das Gelände (DOBZHANSKY und WRIGHT, 1943, 1947). Solche experimentell gewonnene Werte sind geeignet für die Beurteilung der Interaktion zwischen „systematic pressure“ (Mutation, Selektion und Migration) und genetischer Oszillation („genetic drift“, WRIGHT 1932). Ferner erlaubt eine von DOBZHANSKY und WRIGHT (1947) publizierte Formel die annäherungsweise Berechnung von Populationsdichten auf Grund der Daten von Migrationsexperimenten.

Die Bedeutung, die der Ökologie von Arten im Zusammenhang mit populationsgenetischen Fragen beigemessen werden kann, bedarf noch einer Einschränkung. In verschiedenen Biotopen lebende und in der Folge genetisch differenzierte Populationen einer Art können als ökologische Rassen angesprochen werden. Diese Rassen können sich aber nur als differenzierte Einheiten erhalten, falls sie voneinander geographisch getrennt sind. Nach der Analyse von MAYR (1942, 1947) der vorhandenen Daten auf dem ganzen Gebiet der Biologie wurde noch kein Fall sympatrischer, ökologischer Rassen festgestellt. Das Rassen- und Artbildungsphänomen ist ein geographisches, denn erst die räumliche komplette Trennung schafft die Barriere, die Genaustausch verhindert, genetische Differenzierung gewährt und Isolationsmechanismen und schliesslich Arten entstehen lässt.

#### b) *Problemstellung.*

Während meiner Fangtätigkeit versuchte ich, im Rahmen des Möglichen Einblicke in die Ökologie der von mir gefangenen Arten zu gewinnen.

Bereits im ersten Fangsommer lag der Verteilung der Stationen und dem periodischen Ausschicken von Köderflaschen diese Absicht zugrunde. Es zeigte sich aber, dass an keiner Station häufig und erfolgreich genug gesammelt worden war, als dass aus den Fängen einer

oder einiger vergleichbarer Stationen Gesetzmässigkeiten herausgelesen werden könnten. Höchstens gestatten die zusammengefassten Fangergebnisse aller Stationen einige Schlüsse. Der zweite Fangsommer lieferte zur Bearbeitung ökologischer Fragen bessere Resultate, da an einer kleineren Auswahl von Stationen eine grössere Anzahl von Fliegen gefangen wurde und die einzelnen Biotope, in denen gefangen wurde, eher vergleichbar sind. So gründen sich die in den folgenden Abschnitten angestellten Vergleiche meist auf die Fänge des zweiten Sommers. Immerhin muss darauf hingewiesen werden, dass auch diese Fänge nur unter Vorbehalt zu Vergleichen verwendet werden dürfen, da ich als einziger die Fänge ausführte und die einzelnen Stationen darum nicht gleichzeitig, sondern zu verschiedenen Zeiten besuchte. In der Zeit, die zwischen Fängen an verschiedenen Stationen oder Landesteilen verstrich, können klima- und jahreszeitbedingte Veränderungen die Populationsdichte verschiedener Arten beeinflussen. Doch dank des Umstandes, dass gewisse Vergleichsmöglichkeiten trotzdem vorhanden sind und die Anzahl der gefangenen Fliegen ziemlich gross ist (rund 43.000), dürfen mit der nötigen Vorsicht einige Schlüsse gezogen werden. Es soll berücksichtigt werden, dass die mir gestellte Hauptaufgabe, nämlich die der Aufnahme des Artinventars für die Schweiz sowie der morphologischen und systematischen Bearbeitung der gefundenen Arten, Fänge an verschiedensten Orten forderte und dadurch ein tieferes Eingehen auf ökologische Fragen nicht möglich war.

In erster Linie versuchte ich, festzustellen, in welchen Biotopen die einzelnen Arten vorkommen. Die betreffenden Ergebnisse werden unter *Verteilung nach Biotopen* (S. 133) dargestellt. Eine mehr oder weniger starke Bindung der Arten an bestimmte Biotope zeigt sich ebenfalls, wenn man untersucht, in welchen Biotopen eine Art am häufigsten als dominante Form auftritt. Die aus meinen Fangdaten resultierenden Aufschlüsse zu dieser Fragestellung sind unter „*Dominierende Arten*“ (S. 142) dargestellt. Im Anschluss daran wird der chorologisch interessante *Anpassungsgrad an Kulturbiotope* einiger Arten diskutiert. Das nächste Kapitel enthält Angaben über die *Verteilung von Kulturgängern* über verschiedene Kulturbiotope. Beobachtungen über das Vorkommen von Arten in verschiedenen Höhenlagen folgen unter „*Höhenverbreitung*“ (S. 149).

Alle diese Ergebnisse geben Aufschluss darüber, ob eine Art in ihrer Verbreitung eher an bestimmte Biotope fixiert (stenotop, S. 162) oder ökologisch vielwertiger (euryök, eurytop) ist. Eine eurytope Verbreitung, wie sie unter den Wildarten unseres

Gebietes *D. subobscura* am deutlichsten aufweist, lässt Rückschlüsse auf den relativen Reichtum der Art an adaptivem Polymorphismus (DOBZHANSKY 1948b) zu. Der verschiedene Grad ökologischer Valenz wird auf S. 163 am Beispiel der *obscura*-Gruppe zusammenfassend und abschliessend diskutiert.

### c) Kritik der Fangmethoden.

Die während der Fänge angewendeten Fangmethoden sowie auch die Zusammensetzung des Köders wurden auf S. 29-30 dargestellt. Bereits bei der Beurteilung der Arthäufigkeit innerhalb der schweizerischen *Drosophila*-Fauna wies ich darauf hin, dass die verwendeten Köder wahrscheinlich nicht alle Arten mit der gleichen Wirksamkeit anlocken (S. 44). Im Zusammenhang mit ökologischen Folgerungen, wie sie in den nachfolgenden Kapiteln gezogen werden, bedarf die Brauchbarkeit der Fangmethoden einer kritischen Wertung.

Folgende Faktoren beeinträchtigen mutmasslich die uniforme Wirksamkeit eines Einheitsköders:

a) Tageszeit. Wie mir während der Fänge oft auffiel, gewann ich zu verschiedener Tageszeit, aber am gleichen Ort, verschiedene Zahlen für die relative Häufigkeit der Arten.

b) Witterung. An kalten und regnerischen wie auch an heissen und trocknen Tagen gewann ich wahrscheinlich einen relativ grossen Anteil derjenigen Arten, die für die betreffende Witterung besonders tolerant sind.

c) Mobilität der Fliegen. Nicht alle Arten dislozieren mit der gleichen Lebhaftigkeit, was sich im Migrationsexperiment (DOBZHANSKY 1944, 1947 und 1950) erweist. Arten mit hoher Migrationsrate haben eher die Chance, in den Bereich der Köderwirkung zu gelangen. Ein Köder, der an einem bestimmten Standort lokalisiert ist, zieht die sich in der Nähe aufhaltenden, relativ sessilen Arten an und von den mobileren nicht nur die Individuen seines Wirkungsbereichs, sondern ebenfalls die migrierenden.

d) Biologische Unterschiede. Je nach der natürlichen Nahrung, an welche die Arten angepasst sind, reagieren sie verschieden auf den Ködergeruch.

e) Störende Einflüsse. Ein Köder wirkt in einem trockenen, lichten Wald vielleicht ungleich stärker als in einer Obstwiese, in der auf dem Boden liegendes Fallobst die Luft mit Gärungsestern erfüllt. In einem offenem Gelände wird der Köderduft weiterhin eher

vom Wind verstreut als im Wald, was sich für den Fangzweck sowohl günstig wie ungünstig auswirken kann.

Aus diesen wahrscheinlich noch lückenhaften Ausführungen ist ersichtlich, dass viele Faktoren die Köderwirkung beeinflussen, und sich die Fangmethode nicht für eine exakte Versuchsanordnung zu eignen scheint.

Wir wissen aber nichts über den Grad der Wirksamkeit dieser Einflüsse, weiter beobachten wir, wie sich schlechte wie gute Fänge in ihrer prozentualen Artzusammensetzung nicht wesentlich unterscheiden und Fänge an gleichen Plätzen mehr oder weniger gleiche Ergebnisse liefern (S. 139). Eine Methode, alle Arten mit der gleichen Wirksamkeit anzuziehen, ist schlechthin undenkbar. Alle Fänge, wie sie zur Analyse der Verbreitung (PATTERSON usw.) und Biotopwahl (TIMOFEEFF, DOBZHANSKY) ausgeführt wurden, litten unter den gleichen Mängeln und erbrachten trotzdem gute Resultate. Wir müssen wohl mit störenden Faktoren rechnen, andererseits aber auch darauf bauen, dass sie untereinander in ihrer Wirkung interferieren und bei vielen Einzelfängen in ihrer Gesamtheit so konstant wirksam sind, dass sie als vorhandener, aber unbekannter Einfluss aus der Betrachtung eliminiert werden können. Beim Summieren meiner Fänge erhalte ich Durchschnitte, die von diesen Faktoren weniger beeinflusst werden als Ergebnisse von Einzelfängen. Ich bin mir bewusst, nicht absolut sichere Ergebnisse erhalten zu haben, sondern solche, wie sie auf Grund der unvollkommenen, aber einheitlich angewendeten Fangmethode möglich sind.

## 2. VERTEILUNG NACH BIOTOPEN.

N. W. und E. A. TIMOFEEFF-RESSOVSKY beobachteten (1940) in der Nähe von Berlin mit Hilfe der Netzquadratmethode die Verteilung verschiedener *Drosophila*-Arten über ein begrenztes, 12 Hektaren umfassendes Gelände. Sie fanden, dass Arten der *obscura*-Gruppe wie auch andere, von ihnen nicht bestimmte (*phalerata* und *transversa*) mehr oder weniger diffus über das ganze Areal verteilt waren. Eine andere Verteilungsart zeigten *D. melanogaster* und *D. funebris*, indem sie sich vom Makrobiotop unabhängig, auf bestimmte Mikrobiotope, wie Müllhaufen und Obst, lokalisiert zeigten. Mit Hilfe ebenfalls gleichmässig über das

Gelände oder längs einer Geraden verteilten Köderflaschen stellten DOBZHANSKY und EPLING (1944) für *D. pseudoobscura* eine Verteilung fest, wie es TIMOFEEFF-RESSOVSKY für die verwandten europäischen Arten beschrieben hatten, nämlich kontinuierlich, aber stark variierend in der Dichte je nach Mikromilieu. Am meisten Individuen der Arten wurden längs eines Waldrandes und in der Nähe freistehender, grosser Eichen und Pinusbäume gefangen. Sie fehlte nahezu in offenen Wiesen und Brachland und zeigte mittlere Populationsdichte in einem Tobelwald.

Während meiner Sammeltätigkeit im Sommer 1947 führte ich an jeder Station gleichzeitig Fänge in möglichst allen der von mir unten beschriebenen Biotopen aus. Die Fangzahlen wurden für jeden Biotop gesondert notiert. Die spätere Zusammenstellung aller dieser Fangrapporte, soweit sie vergleichbar sind, ergaben die in Tabelle 17 angeführten Zahlen.

Zur Abgrenzung des Begriffs „Biotop“ entnehme ich die Definition und zwei weitere Zitate aus HESSE 1924:

S. 141: „Das für die Betrachtung grundlegende Lebensgebiet, die primäre topographische Einheit ist die *Lebensstätte* (der Lebensort) oder der *Biotop*. Sie umfasst Abschnitte des Lebensraums, die im wesentlichen Verhalten der Lebensbedingungen und in den dort vorhandenen, an die Bedingungen angepassten Lebewesen, den Lebensformen, gleichartig und von anderen Oertlichkeiten darin abweichen.“ „Die Lebensstätte ist unmittelbar gegeben durch die Ähnlichkeit der Standortfaktoren, wie Medium, Klima, Untergrund u. a.; dadurch wird eine analoge Ausbildung der Pflanzen- und Tierbevölkerung an gleichnamigen Lebensstätten bedingt.“ „Dazu kommt, dass... Wald, Grasland für die zoologische Betrachtungsweise selbst zum Lebensgebiet wird, in dem sich die Objekte der Untersuchung aufhalten“.

S. 143: „Nicht jeder Wohnplatz einer Lebensgemeinschaft ist zugleich ein Biotop im biogeographischen Sinne. Die Lebewelt eines Eichenwaldes, den Wald selbst einbegriffen, bildet eine Biocönose, aber auch ein Ameisennest in diesem Wald oder ein Haselstrauch am Waldrande mit ihrer Bewohnerschaft. Der Eichenwald bildet einen Biotop, die beiden anderen nicht“.

#### a) *Die unterschiedenen Biotope.*

Bei der Sammeltätigkeit wie bei der Zusammenstellung der Ergebnisse unterschied ich folgende fünf Biotope:

a) W = Wald, mit Kübelstandorten im Waldinnern, mindestens 100 m vom Waldrand entfernt.

b) WR = Waldrand.

c) GB = isolierte Gebüschgruppen, Hecken, Bäume und Baumgruppen im Freiland.

d) O = Obstgärten und Obstwiesen, nicht in unmittelbarer Nähe von Häusern und Gemüsegärten.

e) H = Hausnähe; Gemüse- und Beerengärten bei Häusern, Obstspalier an Hauswänden, Komposthaufen. Nicht Hausinneres.

Der Biotop „Freiland, offene Wiesen und Äcker“ wurde vernachlässigt, da Fänge in diesem Biotop zu unergiebig waren.

Die Biotope O und H wurden durch den Menschen geschaffen und sind zur Hauptsache von denjenigen *Drosophila*-Arten besiedelt, die als kulturbiotopisch (S. 146) gelten; ich nenne sie Kulturbiotope, in Anlehnung an analoge Wortbildungen wie Kulturlandschaft, Kulturwald, welche HESSE verwendet. Im Gegensatz dazu fasse ich die drei ersten, vorwiegend von Wildbiotoparten besiedelten Biotope W, WR und GB als Wildbiotope zusammen.

Meine geringen Standortzahlen pro Biotop erlauben es nicht, die fünf unterschiedenen Hauptbiotope noch weiter, z. B. nach Gesichtspunkten der Vegetationslehre, aufzusplittern. Unter W und WR sind demnach verschiedene Waldtypen, wie Buchenwald, Eichenmischwald usw. vereinigt. Das kann verantwortet werden, da uns vorderhand interessiert, wie weit sich die einzelnen Arten aus dem Wald, der ihnen bezüglich Feuchtigkeit und Lichtintensität am meisten zusagt, ins Freiland hinausgewagt haben. Da wir von den meisten Arten noch nicht wissen, wovon sich Adulttiere und Larven ernähren, beziehungsweise von welchen Pflanzenarten und deren Ausscheidungs- und Abbauprodukten, würde eine Unterteilung des Biotops Wald wohl eine erste Möglichkeit darstellen, verschiedene Pflanzen als Futterlieferanten zu erwägen oder auszuschliessen, jedoch noch keine irgendwie sicheren Ergebnisse liefern. Die meisten Arten sind zudem wahrscheinlich stark euryök und polyphag. Wir beschränken uns demnach darauf, das relativ häufige Vorkommen in W, WR und Freiland festzustellen, sowie den Anpassungsgrad an Kulturbiotope zu prüfen. Für die Biotope O und GB gilt dasselbe.

Für die Zusammenstellungen der Fangresultate, die über die Biotopfrage Auskunft geben sollen, wurden nur vergleichbare

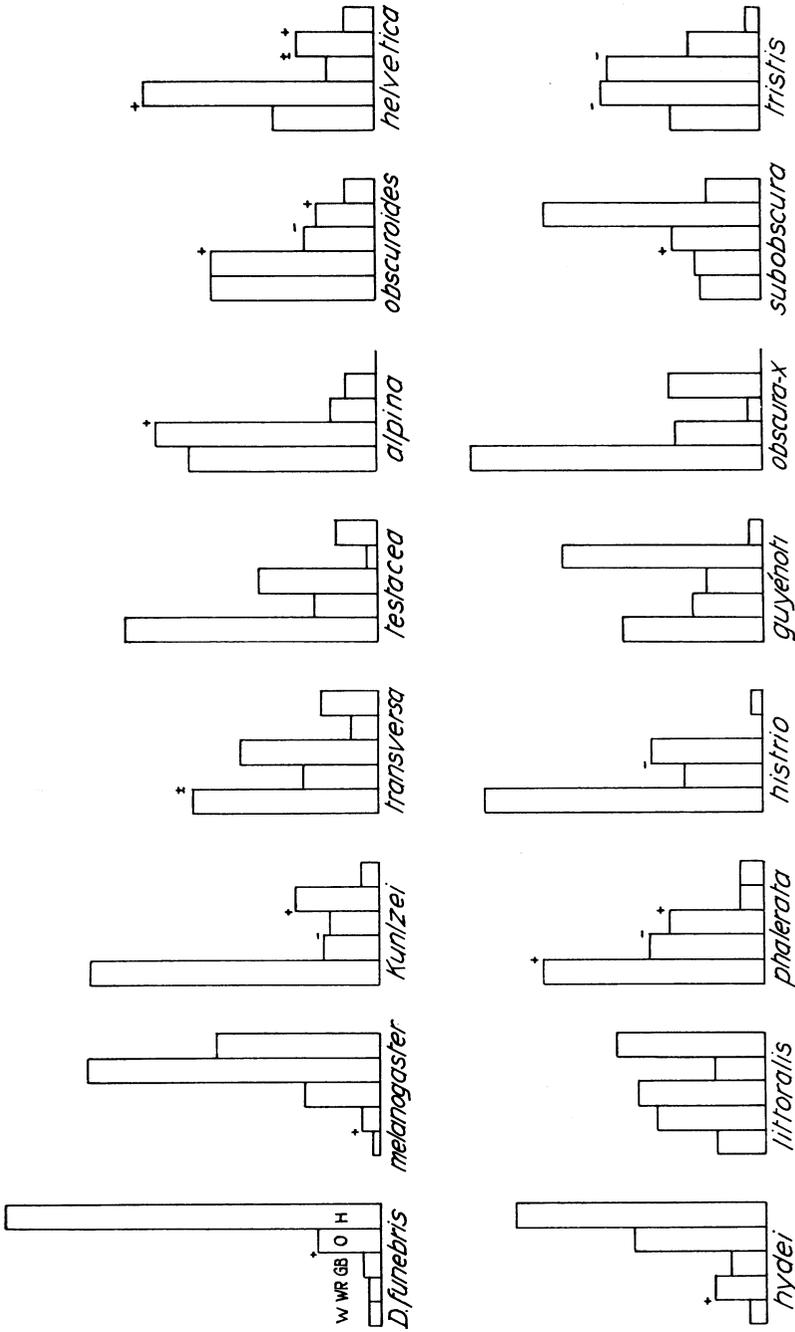


ABB. 41.

Verteilung einiger Arten über die Biotope „Wald“ (W), „Waldrand“ (WR), „freistehende Gehölze“ (GB), „Wiesen mit Obstbäumen“ (O) und „Hausähre“ (H). Die Säulen stellen die durchschnittliche Anzahl von Individuen dar, die in sämtlichen Plätzen des betreffenden Biotops gefangen wurden.  
 + zwischen zwei Säulen = Unterschied statistisch gesichert, — = nicht gesichert, ± = schwache Sicherung.

Fangresultate verwendet. Drei Fänge mussten ausgeschaltet werden, da sie atypische Resultate geliefert hatten. Sie sind im Abschnitt *A u s n a h m e f ä n g e* vereinigt (S. 139).

b) *Relative Häufigkeit der Arten in den fünf Biotopen.*

Tabelle 17 (S. 171) gibt ein Bild über die Häufigkeit der Arten in den verschiedenen Biotopen. Die Fangzahlen stammen vom zweiten Sommer. Für jeden der fünf Biotope ist in der ersten Kolonne die Anzahl der gefangenen Individuen pro Art, in der zweiten Kolonne die durchschnittliche Individuenzahl pro Kübel eingetragen. Beispiel: im Biotop Wald (W) wurden an 55 Kübelstandorten insgesamt 66 Individuen von *D. funebris* gefangen, dies ergibt pro Kübelstandort ( $66:55 = 1,3$ ) einen Durchschnitt von 1,3 *D. funebris*-Individuen. Vergleicht man für jede Art die Quotienten aller fünf unterschiedenen Biotope, so ersieht man, in welchem Biotop eine Art am häufigsten vorkommt: *D. funebris* im Biotop H, *D. obscuroides* gleich häufig in den Biotopen W und WR usw.

Die in Tabelle 17 ersichtlichen Durchschnitte wurden für jede Art graphisch miteinander verglichen (Abb. 41). In jedem Diagramm sind die Durchschnitte für die fünf Biotope aufgezeichnet, und zwar von links nach rechts für Wald, Waldrand, freistehende Büsche und Bäume, Obstgarten und Hausnähe, d. h. gemäss einem Gradienten, der von einem extremen Wildbiotop (W) über WR und GB ins Freiland und schliesslich in einen extremen Kulturbiotop führt. Um die Blockdiagramme der einzelnen Arten besser vergleichbar zu machen, wurden sie in verschiedenen Masstäben überhöht, so, dass die fünf Säulen eines Diagramms immer 100% ergeben. Trotzdem werden nicht Frequenzen, sondern Durchschnitte verglichen. Wo es nötig war, wurden die Unterschiede zwischen zwei oder einigen benachbarten Säulen des gleichen Diagramms mit der  $\chi^2$ -Methode statistisch geprüft. Ein +, das in den Diagrammen zwischen zwei Säulen steht, bedeutet, dass der Unterschied zwischen diesen beiden Säulen statistisch gesichert ist, ein — bedeutet das Gegenteil, während  $\pm$  das Zeichen für schwache Sicherung ist, d. h. für einen p-Wert zwischen 0,01 und 0,001. Selbstverständlich wurden für das statistische Prüfungsverfahren nicht die Durchschnittszahlen (D) der Tabelle 17, sondern die Individuenzahl (S) verwendet.

c) *Diskussion der Ergebnisse.*

Die Häufigkeitsquotienten (Tab. 17) und die Diagramme (Fig. 41) gestatten einen Überblick über die Verteilung jeder Art über die fünf unterschiedenen Biotope, wie sie sich aus meinen Fängen ergeben, und erlauben Vergleiche von Art zu Art. *D. funebris* zeigt kleine durchschnittliche Fangzahlen in den Wildbiotopen W, WR, und GB gegenüber grösseren für die Kulturbiotope O und H, und erweist sich also in unserem Gebiet als Kulturgänger. *D. melanogaster* zeigt ähnliche Verhältnisse, mit dem Unterschied, dass der höchste Durchschnittswert auf den Biotop O fällt. In Obstanlagen ist *D. melanogaster* unbestreitbar häufiger als *D. funebris*, während in Hausnähe, vor allem auf Komposthaufen, *D. funebris* überwiegt. Der geringere Wert von *D. melanogaster* für den Biotop H ist auf die geringere Häufigkeit dieser Art in Komposthaufen zurückzuführen, ist aber nicht gültig für die Verhältnisse im Innern von Häusern (S. 148). Ähnliches Verhalten wie die beiden erstgenannten Arten zeigen *D. hydei* und *D. subobscura*. *D. kuntzei*, *D. transversa* und *D. histrio* sind in Wildbiotopen am häufigsten. Fasst man die Arten mit ähnlichem Verhalten in Bezug auf Biotopwahl zusammen, so erhält man folgende Gruppen:

a) Kulturbiotoparten: *D. funebris*, *D. melanogaster*, *D. hydei*.

b) Wildbiotoparten: alle anderen.

c) Wildbiotoparten, die auch in Kulturbiotopen mehr oder weniger stark vertreten sind: *D. subobscura*, *D. littoralis*, *D. guyénoti*.

d) Waldarten: *D. obscuroides*, *D. testacea*, *obscura-X*, *D. kuntzei*, *D. phalerata*, *D. transversa*, *D. histrio*.

e) Wildbiotoparten, die vorwiegend an Waldrändern und freistehenden Gebüsch und Bäumen vorkommen: *D. littoralis*, *D. helvetica*, *D. subobscura*, *D. tristis*.

d) *Aufschlüsse aus Einzelbeobachtungen.*

Nicht nur die Gesamtheit der Fangdaten, sondern bereits einzelne Fangergebnisse erlauben, für bestimmte Arten eine spezifische Verteilung in Bezug auf die Biotope zu beobachten. Als Beispiel möge folgendes Fangprotokoll (Tab. 9) dienen:

TABELLE 9.

Fangprotokoll von 5 Kübelstandorten in zwei Biotopen, Wald (W) und Waldrand (WR).

Ort: Schweikhof bei Lanzenneunforn, Thurgau (Abb. 43, Nr. 115). Die Zahlen (Anzahl gefangener Individuen pro Art) setzen sich aus den Ergebnissen von 4 Fängen zusammen, die an drei Tagen (29. Juni bis 1. Juli 1947) ausgeführt worden waren.

Arten	W	W	WR	WR	WR
<i>D. subobscura</i> . . . . .	1	1	60	20	66
<i>D. helvetica</i> . . . . .	2	1	44	49	59
<i>D. obscuroides</i> . . . . .	29	34	72	38	59
<i>D. guyénoti</i> . . . . .	—	2	5	1	—
<i>D. tristis</i> . . . . .	—	1	5	1	2
<i>D. funebris</i> . . . . .	—	—	1	3	3
<i>D. ambigua</i> . . . . .	—	—	16	—	11
<i>D. phalerata</i> . . . . .	30	28	13	3	8
<i>D. testacea</i> . . . . .	36	34	19	5	7
<i>D. kuntzei</i> . . . . .	28	41	5	6	2
<i>obscura-X</i> . . . . .	9	11	1	—	1
<i>D. melanogaster</i> . . . . .	—	1	2	4	1
<i>D. transversa</i> . . . . .	1	—	1	—	—
<i>D. histrio</i> . . . . .	2	1	—	1	—
<i>D. hydei</i> . . . . .	—	—	—	1	—
<i>D. littoralis</i> . . . . .	—	1	—	—	—

Der Wald ist ein Buchen-Mischwald mit grossen Fichtenbeständen im Innern. Am Waldrand beobachtete ich neben Buchen (*Fagus silvatica*) und Fichten (*Picea excelsa*) noch Eichen (*Quercus*), Feldahorn (*Acer campestre*) und Hornstrauch (*Cornus sanguineus*).

Aus diesem Protokoll ist deutlich ersichtlich, dass sich *D. phalerata*, *D. testacea*, *D. kuntzei* und *obscura-X* (S. 89) im Waldinnern konzentrieren, während *D. subobscura* und *D. helvetica* im Waldrand ihre dichtesten Populationen bilden. *D. obscuroides* ist sowohl im Wald wie im Waldrand vertreten.

### 3. AUSNAHMEFÄNGE.

Drei Fänge, welche eine vom normalen Durchschnitt abweichende prozentuale Zusammensetzung der Arten erbrachten, wurden als Ausnahmefänge aufgefasst und aus der Berechnung

über die durchschnittliche Häufigkeit in verschiedenen Biotopen (S. 136) und Höhenlage (S. 149) eliminiert. Sie sollen an dieser Stelle erwähnt werden.

**Löhnigen** (75, Abb. 43). 23. bis 26. Juni 1947. Gefangen wurde an verschiedenen Plätzen im Innern eines Eichen-Ahorn-Laubmischwaldes (*Quercus*, *Tilia*, *Acer*), ferner am Waldrand und inmitten einer Obstwiese mit Kirschbäumen (*Prunus avium*). Das Wetter war ausserordentlich trocken, Mittagstemperaturen erreichten 35° C. Der Bestand an Wildarten schien reduziert, dagegen dominierte in den Fängen *D. funebris*, und zwar in der Obstwiese, am Waldrand und in einigen vom Waldrand nicht zu weit entfernten Wald-Standplätzen. Die Art migrierte offenbar von einem Schweinestall aus in das umliegende Gelände. Im Stall selbst waren dichteste Schwärme der Art konzentriert. Die Fangdaten: *D. subobscura* 408 Individuen, *D. funebris* 1189, übrige Arten (11) 186. Der Fang muss wegen der ungewöhnlich grossen Häufigkeit von *D. funebris* als Ausnahmefang gewertet werden.

**Buix** (22). 12. bis 13. September 1947. Die Fangplätze lagen ca. 2 km vom Dorf Buix entfernt, im Wald (Buchen-Fichten), Waldrand und in einer Hecke, alle in der Nähe von Bach, Sumpfwiese und Entwässerungsgräben. Die Gesamtfangzahlen der Station wurden bestimmt durch die Ergebnisse eines einzigen Standortes (Waldquelle), in welchem der hohe Anteil von *D. testacea* und *D. kuntzei* auffiel. Das Protokoll:

<i>D. subobscura</i>	67	<i>D. testacea</i>	192
<i>D. histrio</i>	45	<i>D. hydei</i>	2
<i>D. melanogaster</i>	52	<i>D. kuntzei</i>	157
<i>D. tristis</i>	1	<i>D. phalerata</i>	98
<i>D. helvetica</i>	3	<i>D. unimaculata</i>	1
<i>D. transversa</i>	5	<i>obscura-X</i>	1
<i>D. busckii</i>	2	<i>D. obscuroides</i>	1
<i>D. guyénoti</i>	1		

Dieser Fang gilt als Ausnahmefang wegen des hohen Anteils von *D. testacea* und *D. kuntzei*. Beide Arten traten in meinen übrigen Fängen (ausser in Sonceboz, siehe unten) mit bedeutend geringerer relativer Häufigkeit auf.

**Sonceboz** (124). Fangzeit 14. bis 16. September 1947. Die Ortschaft liegt an dem nach SO exponierten Jurahang, ca. 600 m. ü. M.

Der Fangort lag inmitten eines grossen Buchenwaldes, der den Jurahang bedeckt, ca. 2 km unterhalb der Ortschaft Sonceboz, an einem Bach, der von einem Kraftwerk weggeführt und kleine Becken mit relativ unbewegtem Wasser füllt. Das Bachufer ist gesäumt von sumpfigen Wiesen, die mit Buchen (*Fagus*), Eschen (*Fraxinus excelsior*), Erlen (*Alnus*) und Feldahorn (*Acer*) bestanden sind. Das Protokoll:

<i>D. testacea</i> . . . . .	5705 Individuen
<i>D. histrio</i> . . . . .	1425 »
<i>D. phalerata</i> . . . . .	223 »
<i>D. kuntzei</i> . . . . .	5 »
<i>D. limbata</i> . . . . .	8 »
<i>D. transversa</i> . . . . .	27 »
<i>D. obscuroides</i> . . . . .	51 »
<i>D. tristis</i> . . . . .	2 »
<i>D. ambigua</i> . . . . .	6 »
<i>D. subobscura</i> . . . . .	3 »
<i>D. alpina</i> . . . . .	7 »
<i>D. helvetica</i> . . . . .	7 »
<i>obscura-X</i> . . . . .	2 »
<i>D. melanogaster</i> . . . . .	55 »

Die drei Arten *D. testacea*, *D. histrio* und *D. phalerata* überwogen zahlenmässig über die anderen Arten. Mit Ausnahme von Buix und Etang de Gruyère (Tab. 13) wurden in keinem Fangplatz solche Verhältnisse angetroffen. Da die Fangzahlen für die beiden ersten Arten ausserordentlich hoch sind, musste das Ergebnis von Sonceboz als Ausnahmefang in diesem Abschnitt gesondert besprochen werden.

Alle drei erwähnten Arten sind wildbiotopisch, und es fällt schwer zu erklären, welche Faktoren die Entstehung so dichter Populationen begünstigten. Auf dem ganzen Areal und dem umliegenden Gelände fand ich keine Hutpilze, die als Substrat für die Larvenentwicklung hätten vermutet werden können. Die Populationen schienen zur Hauptsache auf einen kleinen Uferstreifen von ca. 20 mal 50 m lokalisiert, d. h. auf eine sumpfige Waldwiese mit wasserführenden Entwässerungsgräben, die teilweise im Wald verlaufen. Es bleibt zu erwähnen, dass ich bei weitem nicht alle gefangenen Individuen bestimmte und zählte. Aus jedem Köderkübel flogen beim Fang Schwärme von tausenden von Individuen auf.

## 4. DOMINIERENDE ARTEN.

Eine Art, die an einem bestimmten Fangplatz in einem ausgewählten Biotop, beim Fang mit Kübeln den zahlenmässig grössten Anteil ausmacht, kann mit einiger Vereinfachung als die in diesem Biotop dominierende Art aufgefasst werden. PATTERSON verwendet den Begriff Dominieren in Zusammenhang mit den Kriterien ADAMS (1943, S. 251) zur Beurteilung der Verbreitung von Arten über tiergeographische Gebiete. So bezeichnet er *D. pseudoobscura* als die im westlichen Teil der U.S.A. dominante *Drosophila*-Art. Ein weiteres, zur Charakterisierung der Verbreitung verwendetes Attribut ist häufig (engl. „common“), welches aber lediglich eine Mengenbezeichnung darstellt und keine komparative Beziehung (zu andern Arten einer Population oder Fauna) andeutet. Dagegen ist der Superlativ „häufigste“ gleichsinnig mit „dominant“.

Aus Tab. 10 lässt sich für jeden der fünf ausgewählten Biotope ersehen, mit welcher durchschnittlichen Häufigkeit einzelne Arten zahlenmässig überwiegen. Erfasst werden bei dieser Klassifikationsweise nur die häufigeren Arten. Ebenso ist ersichtlich, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Art in jedem der fünf Biotope dominieren kann und damit, ob es sich um eine Wildbiotop- oder um eine Kulturbiotopart (S. 146) handelt.

## a) Erläuterungen zur Tab. 10, geordnet nach Biotopen.

*Biotop Wald.* — *D. obscuroides* dominierte in 45% der Waldstandorte und kann als die normalerweise in Laubmischwäldern des Mittellandes und der Voralpen dominierende Waldform gelten. Die meisten Fänge in Wäldern, in denen eine der andern Arten als dominierende Art festgestellt wurde, können als Ausnahmefänge gelten und durch abweichende Vegetation, anderen Klimacharakter und höhere Lage erklärt werden. So dominierte *D. subobscura* im Deltawald der Rhonemündung in den Genfersee (Noville, Abb. 43, S. 150), in einem xerothermen Milieu südwestlich Genf (Russin), in einem ausgedehnten Föhrenwald (*Pinus silvestris*) des Wallis (Pfywald) und in zwei alpinen Engadiner Wäldern (Schuls und Sils Maria). *D. kuntzei* dominierte in einem pilzreichen Fichtenwald (Schweikhof bei Lanzenneunforn) und nahe einer Waldquelle in einem Wald der Ajoie (Buix), in dem sie mit einem

TABELLE 10.

Anzahl der Fangplätze (nach Biotopen geordnet),  
in denen häufige Arten dominierten.

Arten	Biotop W 55		WR 75		GB 57		O 16		H 14	
	<i>n</i> Stand- orte	in %	<i>n</i> Stand- orte	in %	<i>n</i> Stand- orte	in %	<i>n</i> Stand- orte	in %	<i>n</i> Stand- orte	in %
	<i>D. obscuroides</i> . . .	25	45	33	44	7	12	—	—	1
<i>D. subobscura</i> . . .	9	16	19	25	29	52	5	31	4	—
<i>D. testacea</i> . . . .	4	7	5	7	3	—	—	—	1	—
<i>D. kuntzei</i> . . . .	4	7	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. helvetica</i> . . . .	3	5	10	13	1	—	—	—	1	—
<i>D. funebris</i> . . . .	3	5	—	—	1	—	2	—	5	36
<i>D. histrio</i> . . . . .	1	—	1	—	2	—	—	—	—	—
<i>D. littoralis</i> . . . .	1	—	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>D. alpina</i> . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. melanogaster</i> . .	—	—	4	5	12	21	9	56	2	—
<i>D. hydei</i> . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—

Pilzfresser, *D. testacea*, eine offenbar saisonbedingt dichte Population bildete. *D. testacea* dominierte mit *D. kuntzei* in Schweikhof und Buix, weiter in einem Eichenmischwald der Voralpen (Maienfeld) und in einem Hochmoor (Etang de Gruyère). *D. funebris* war die häufigste Art in drei Waldstandorten (Löhningen), während einer ausgesprochenen Hitzeperiode, in der die Populationen von Wildarten stark reduziert schienen (S. 140). *D. helvetica* dominierte in einem feuchten, voralpinen Wald mit dichter Vegetation am Vierwaldstättersee (Vitznau) und in einem Buchenmischwald oberhalb des Wallensees (Mollis). *D. histrio* dominierte in einem feuchten Schluchtwald (Vallorbe) zur gleichen Zeit, in der die Art an einem Waldrand (Sonceboz, S. 140) zusammen mit *D. testacea* Populationen bildete, die an Dichte nur mit denen von Kulturgängern in Kulturbiotopen verglichen werden können. *D. littoralis* war die häufigste Art in einem Uferwald (Stetten) und *D. alpina* in einem alpinen Fichtenwald (Fetan).

*Biotop Waldrand.* — *D. obscuroides* dominierte ebenfalls in fast der Hälfte aller Waldrandstandorte. Wie im Biotop Wald erwies sich *D. subobscura* als zweithäufigste dominierende Art, doch ist das Zahlenverhältnis zwischen den beiden Arten zugunsten von *D. subobscura* verschoben. *D. testacea* dominierte zu einer Zeit nach der grössten Hutpilzentwicklung, im September in Sonceboz (S. 140) und Laufen, beide Orte im Jura gelegen, sowie an einem Standort an der Rhonemündung (Noville). *D. melanogaster* war die häufigste Waldrandform in der Nähe einer Obstbaum-Anlage (Sion, Wallis) und in Etzgen (östlich Basel) zur Zeit der Apfelernte. *D. hydei* dominierte in der Nähe einer Obstwiese und eines Bauernhofs (Sulz), *D. histrio* zur Zeit ihrer wahrscheinlich grössten Populationsdichte unterhalb Sonceboz und *D. alpina* in Fetan (Engadin).

*Biotop „Gebüsch, Hecken, freistehende Bäume und Baumgruppen“.* — *D. subobscura* erwies sich in der Hälfte aller Standorte dieses Biotops als die dominierende Art. In Gebieten mit relativ dichter Waldbedeckung dominierte in einigen Fällen noch *D. obscuroides* (Kernwald, Frick, Merishausen, Altdorf, Maienfeld und Davos). In der Nähe von Obstbäumen dominierte *D. melanogaster* (Therwil, Reichenau, Scherzingen, Sion) und an Ufern *D. littoralis* (Stetten, Sulz, beide Orte an der Reuss, Kanton Aargau; Wallenstadt). *D. histrio* dominierte nahe einer freistehenden Fichte bei einem Hochmoor in den Freibergen (Etang de Gruyère).

*Biotop Obstwiese.* — In Obstwiesen ist *D. melanogaster* unbestritten eine der häufigsten Arten. Sie dominierte in über 50% der Standorte. Interessant ist die Häufigkeit, mit welcher sich *D. subobscura* in Kulturbiotopen als dominierende Form zeigte. In den Fängen des nächsten Biotops, „Hausnähe“, steht die Art ebenfalls an zweiter Stelle. An allen Standorten des Biotops „Obstwiese“ war *D. subobscura* mit relativ hohen Prozentsätzen innerhalb der Fänge vertreten. *D. funebris* dominierte in einem Gelände, das von einem Schweinestall aus mit der Art infiziert war (Löhningen, S. 140).

*Biotop „Hausnähe“.* — Die geringe Anzahl von Fängen in diesem Biotop erlauben keine gesicherten Schlüsse. Trotzdem sollen die in der Tabelle enthaltenen Angaben durch Nennung der Fangorte verständlich gemacht werden. *D. subobscura* dominierte bei einem in Waldnähe gelegenen, von andern Häusern weit entfernten Bauernhof (Noville, Rhonemündung). *D. obscuroides* dominierte in Sihlwald, einer inmitten eines ausgedehnten Buchenmischwaldes gelegenen Siedlung, *D. helvetica* am gleichen Ort und *D. testacea* in einem Garten bei einem wenige Häuser umfassenden Weiler, an der rechten Talseite des Wallis bei Sion (Balt-schieder) in einem Milieu, das durch Sumpf, Weiden, Waldquelle und überwuchernde Vegetation gekennzeichnet ist. *D. melanogaster* dominierte in Riehen (bei Basel) und in Wädenswil, an beiden Orten in der Nähe ausgedehnter Obstanlagen. *D. funebris* ist die normalerweise

dominierende Art in der Nähe von Häusern, sie wird ausgestreut von dichten Populationen, die sie auf Komposthaufen, in Ställen und Kellern bildet.

b) *Bemerkungen über die Dominanzverhältnisse einiger Arten.*

Die beiden häufigsten Arten der *obscura*-Gruppe, *D. obscuroides* und *D. subobscura*, zeigen eine verschiedene Verteilung über die Biotope. *D. obscuroides* bildet ihre dichtesten Populationen im Wald. In Waldrändern ist die Art immer noch häufig, tritt aber im Biotop GB hinter *D. subobscura* zurück. In Obstwiesen und bei Häusern wird *D. obscuroides*, als eine der häufigsten der Schweiz, immer noch gefunden, ist aber kaum je mehr dominant. *D. subobscura* zeigt ein entgegengesetztes Verhalten, nämlich einen graduellen Anstieg in der relativen Häufigkeit vom Biotop Wald über Waldrand zum Biotop GB. *D. subobscura* ist die häufigste Wildbiotopart der Schweiz, hat sich aber an Freiland- und Kulturbiotop besser angepasst als *D. obscuroides*, da sie wahrscheinlich ökologisch plastischer ist (S. 164).

Eine Erwähnung verdient auch die unterschiedliche Verteilung der beiden Kulturgänger *D. melanogaster* und *D. funebris* über die Biotope. *D. melanogaster* dominiert in Obstwiesen sowie auch in vielen Fällen in den Biotopen GB und Waldrand, aber nur dann, wenn die betreffenden Standorte in der Nähe von Obstbäumen liegen. Die Art ist demnach trotz ihres Vorkommens in Wildbiotopen als typisch kulturbiotopische Form (S. 146) aufzufassen. Sie entwickelt sich, um dies aus ihrer Biotopwahl (S. 161) zu schliessen, in Obst und steht damit im Gegensatz zu *D. funebris*. Die letztgenannte Art entwickelt sich in Küchenabfällen, auf Komposthaufen und in Häusern, ist Allesfresser und in ihrer Verbreitung mehr an die Nähe menschlicher Behausungen gebunden als *D. melanogaster* (S. 136).

##### 5. ANPASSUNGSGRAD AN KULTURBIOTOPE.

Analysieren wir die Verteilung von Arten über die fünf unterschiedenen Biotope (S. 136 und 142), so unterscheiden wir Formen, die zur Hauptsache in Wildbiotopen (S. 135) gefangen werden und

die ich als Wildbiotoparten (PATTERSON: „wild-species“) bezeichne. Weiter beobachten wir Arten, welche vorwiegend in

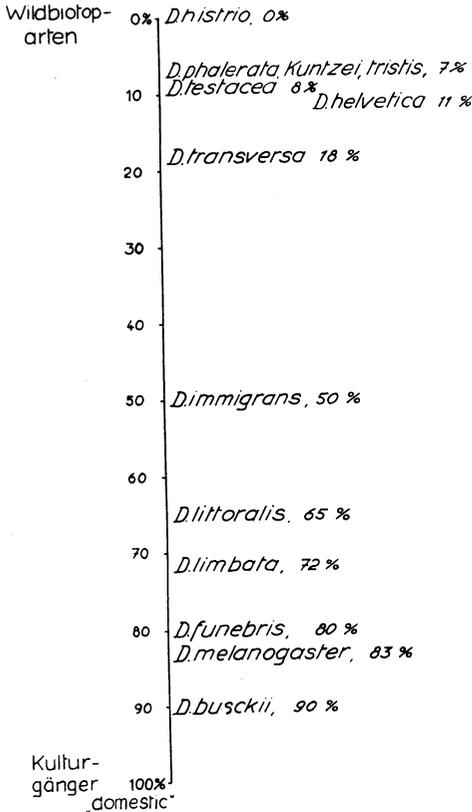


ABB. 42.

„Anpassungsgrad an Kulturbiotop“ einiger Arten, berechnet nach den Fangergebnissen des Sommers 1946. Die Zahlen geben an, wieviele Prozent der gefangenen Individuen aus Kulturbiotopen stammen.

Kulturbiotopen vorkommen, ich nenne sie Kulturbiotoparten. Der synonyme Ausdruck PATTERSONS, „domestic species“, stellt in wörtlicher Übersetzung als „domestizierte Art“ einen für *Drosophila*-Arten nicht verwendbaren Begriff dar.

Nun sind aber wildbiotopische *Drosophila*-Arten in ihrem Vorkommen nicht auf diejenigen Biotope beschränkt, nach denen sie klassifiziert werden, vielmehr erweisen sich fast sämtliche in der Schweiz gefangenen Arten als eurytop (S. 162). Berechnet man von einer grossen Anzahl gefangener Individuen einer Art den Prozentsatz der in Kulturbiotopen gefangenen, so

erhält man ein mit Vorbehalt verwendbares Mass für den Anpassungsgrad an Kulturbiotop.

Die Berechnung, zu wieviel Prozent eine Art an Kulturbiotop angepasst („domestic“) ist, stammt von PATTERSON (1943), der die Ergebnisse zur Beurteilung der historischen Verbreitung von

Arten verwendet. PATTERSON schliesst, in Übereinstimmung mit Überlegungen STURTEVANTS (1921) und unter Verwendung von Kriterien ADAMS (S. 42), dass Arten, für die in einem bestimmten tiergeographischen Gebiet ein geringer „Domestikationsgrad“ berechnet wird, mit einiger Wahrscheinlichkeit *autochthone* Arten des Gebiets sind. Umgekehrt sind die Kulturträger eines Gebiets als die in diese Region eingeführten Arten zu betrachten. In Abb. 36 sind die aus den Fängen des ersten Sommers berechneten Anpassungsgrade an Kulturbiotop für einige häufigere Arten aufgezeichnet. Die Prozentzahlen sind nicht sehr bedeutsam, da sie aus zu wenig und zu heterogenen Fängen berechnet wurden. Immerhin können sie uns annäherungsweise die wirklichen Verhältnisse zeigen. Extrem wildbiotopisch sind demnach *D. histrio*, *D. phalerata*, *D. kuntzei*, *D. tristis* und *D. testacea*, während sich *D. busckii*, *D. melanogaster* und *D. funebris* als Kulturbiotoparten erweisen.

Die Angaben von Abb. 42 als Beitrag zur Verbreitungsanalyse von Arten sind spärlich, doch können sie ergänzt werden durch subjektive Bewertung der in den Kapiteln „Verteilung nach Biotopen“ (S. 133) und „dominierende Arten“ (S. 142) enthaltenen Daten.

## 6. KULTURBIOTOPARTEN.

Im vorhergehenden Kapitel wurde der Begriff „Kulturbiotoparten“ in seiner Anwendung für *Drosophila* definiert (S. 146). Sämtliche Arten, die ich in unserem Gebiet als kulturbiotopisch erkannte, sind Kosmopoliten, die bei uns eingeschleppt wurden. Einige Beobachtungen über ihr Vorkommen in der Schweiz sollen nachfolgend wiedergegeben werden.

Eine Anzahl Fänge nahm ich in Häusern, meist mit Hilfe des Exhaustors vor. Die Fangzahlen sind in der folgenden Liste zusammengestellt.

<i>D. melanogaster</i> . . . . .	2801 Individuen
<i>D. hydei</i> . . . . .	645 »
<i>D. funebris</i> . . . . .	218 »
<i>D. busckii</i> . . . . .	197 »
<i>D. repleta</i> . . . . .	93 »

<i>D. phalerata</i> . . . . .	2	»
<i>D. subobscura</i> . . . . .	1	»
<i>D. littoralis</i> . . . . .	1	»
<i>D. helvetica</i> . . . . .	1	»
<i>D. immigrans</i> . . . . .	1	»

Als eigentliche Kulturbiotoparten unseres Gebietes können die ersten fünf der Tabelle gelten. Tiere der restlichen fünf Arten wurden in so geringen Mengen gefangen, dass angenommen werden kann, dass sie sich nur zufällig und zu einem ganz unbedeutenden Prozentsatz in Häusern aufhalten. Tab. 11 enthält eine Zusammenstellung der Fangprotokolle.

TABELLE 11.

## Fangergebnisse aus Kulturbiotopen.

Biotop	Station	Datum	<i>D. funebris</i>	<i>D. repleta</i>	<i>D. hydei</i>	<i>D. busckii</i>	<i>D. melanogaster</i>
Obstabfallager in Freiland	Etzgen Altenrhein Charrat	16. 6.47	—	—	548	—	110
		6. 9.47	—	—	43	—	94
		1.10.47	—	—	5	1	43
Obstladen	Zürich Sierre	26. 7.46	6	—	219	—	50
		10.10.47	2	—	1	1	28
Küchen	Liestal Salaz Baltshieder	20. 6.48	—	—	1	—	14
		1.10.47	—	69	—	—	—
		7.10.47	—	11	—	—	—
Schweine Stall	Löhningen	26. 6.47	128	—	—	—	—
Abort	Wädenswil	28. 8.47	26	2	—	—	11
Weinpressen	Salaz Provins	1.10.47	7	—	1	176	1 108
		1.10.47	—	—	—	1	26
Konfitüren- fabrik	Aigle	1.10.47	2	—	5	—	1 036
Obstlager	Wädenswil Fully	28. 8.47	1	—	18	11	85
		2.10.47	5	1	6	5	129

Analysiert man das Vorkommen einzelner Arten auf Grund von Tab. 11, so erhält man folgende Gruppierung:

In Komposthaufen . . .	<i>D. melanogaster</i> , <i>D. hydei</i>
Fruchtläden . . .	<i>D. melanogaster</i> , <i>D. hydei</i>
Küchen (Wallis) . . .	<i>D. repleta</i>
Traubenpresse . . .	<i>D. melanogaster</i> , <i>D. busckii</i> und seltener <i>D. funebris</i> , <i>D. hydei</i>
Mostkeller . . . . .	<i>D. funebris</i> , <i>D. hydei</i> , <i>D. busckii</i> , <i>D. melanogaster</i>
Schweineeställe . . .	<i>D. funebris</i> , <i>D. repleta</i>
Rinderställe . . . . .	<i>D. funebris</i> .

Aus diesen wenigen Fängen geht hervor, dass *D. melanogaster* und *D. hydei* etwa im gleichen Kulturbiotop vorkommen, etwas seltener auch *D. busckii*. Diese drei Arten finden sich auf Obstabfällen, in Most- und Weinkellern, in Mostereien und Weinpressen; *D. funebris* stellt ähnliche Ansprüche, hält sich aber eher auf stark vergärten Stoffen auf, und hat offenbar eine Vorliebe für Essiggärung und faulende Stoffe. Wir finden diese Art auch in Aborten, Schweineeställen, Küchen und Kellern. Ich fand drei *D. funebris*-Puppen in einer faulenden Kartoffel, auf einem Komposthaufen im Sihlwald, aus denen später die Imagines schlüpften. Ebenfalls entwickelte sich *D. funebris* aus Pilzen, zusammen mit *D. busckii*, *D. melanogaster* und *D. testacea*. Auch Puppen von *D. busckii* können auf Kartoffeln beobachtet werden.

### 7. HÖHENVERBREITUNG.

Die Schweiz mit ihrer Höhengliederung eignet sich besonders als Untersuchungsgebiet für Fragen der Höhenverbreitung von Arten. Meine Fänge im ganzen Gebiet der Schweiz (Abb. 43) und auf verschiedenen Höhen über Meer (tiefster Fangplatz Ponte Brolla, 257 m; höchster Schynige Platte<sup>1</sup>, 2000 m) vermitteln einen ersten Einblick in die betreffenden Verhältnisse der in der Schweiz festgestellten *Drosophila*-Arten. In einem ersten Abschnitt seien zunächst die Gebiete Mittelland, Voralpen, Alpen und Jura charakterisiert, in denen ich an mehreren Stationen vergleichbare Fangzahlen erreichte. Sie bieten für das Vorkommen von *Drosophila*-Arten verschiedene Bedingungen bezüglich Vegetation und Klima. Einige Fangprotokolle (Tab. 13) vermitteln ein Bild über die Artenbestände der betreffenden Fangplätze und sollen darüber

<sup>1</sup> Fänge ausgeführt durch Herrn Dr. Max Loosli, Belp.

hinaus als Beispiele für die Faunenverhältnisse in den berücksichtigten Gebieten gelten. Erläuternde Angaben zu den Protokollen finden sich im nachfolgenden Text.

Im Tessin sowie in den südlichen Tälern des Graubündens sammelte ich infolge schlechter Wetterverhältnisse so wenig erfolgreich, dass ich keine genügend gute Einsicht in die dortigen Faunenbestände gewann (S. 36), diese Gebiete können deshalb hier nicht besprochen werden.

In einem zweiten Abschnitt (S. 157) versuche ich, durch geeignete Verarbeitung aller vergleichbarer Fangergebnisse die relative Häufigkeit einiger Arten in den drei Gebieten Mittelland, Voralpen und Alpen zu bestimmen. Die höchsten Stationen, an denen die einzelnen Arten noch gefangen wurden, sind auf S. 158 genannt.

TABELLE 12.

## Liste der Fangplätze, zu Abb. 43.

1 Aarburg	35 Elm	69 Les Brenets
2 Aigle	36 Enge	70 Le Sépey
3 Altdorf	37 Etang de Gruyère	71 Le Solliat
4 Altenrhein	38 Ettingen	72 Leuk
5 Alvaneu-Bad	39 Etzgen	73 Liestal
6 Andermatt	40 Felix und Regula	74 Linthal
7 Arosa	41 Fetan	75 Löhningen
8 Baden	42 Ferden	76 Lostallo
9 Balerna	43 Finhaut	77 Lüen
10 Baltschieder	44 Fischenthal	78 Lungern
11 Baulmes	45 Flühli	79 Maienfeld
12 Beckenried	46 Frick	80 Marthalen
13 Belp	47 Frutt (Melchsee-)	81 Matzingen
14 Beringen	48 Galmiz	82 Merishausen
15 Berneck	49 Giswil	83 Merligen
16 Bodio/Tessin	50 Gonten	84 Mollis
17 Boltigen	51 Gurtnellen	85 Moudon
18 Borgnone	52 Grächen	86 Mulegns
19 Borgonovo	53 Gross-Höchstetten	87 Münster
20 Brienzwiler	54 Haslensee	88 Murg
21 Brusio (Poschiavo)	55 Hospental	89 Netstal
22 Buix	56 Ins	90 Noville
23 Burier	57 Jussy	91 Nussbaumen
24 Cadenazzo	58 Kernwald	92 Obersee
25 Castione	59 Knonau	93 Olten
26 Cauco	60 Langenthal	94 Orbe
27 Cazis	61 La Plaine	95 Orsières
28 Champéry	62 La Punt	96 Perroy
29 Charmey	63 La Sarraz	97 Pfywald
30 Comprovasco	64 La Tour-de-Peilz	98 Pieterlen
31 Cottens	65 Laufen	99 Piotta
32 Davos	66 Lavorgo	100 Ponte Brolla
33 Ebnet-Kappel	67 Le Brassus	101 Poschiavo
34 Einsiedeln	68 Le Séchey	102 Putz

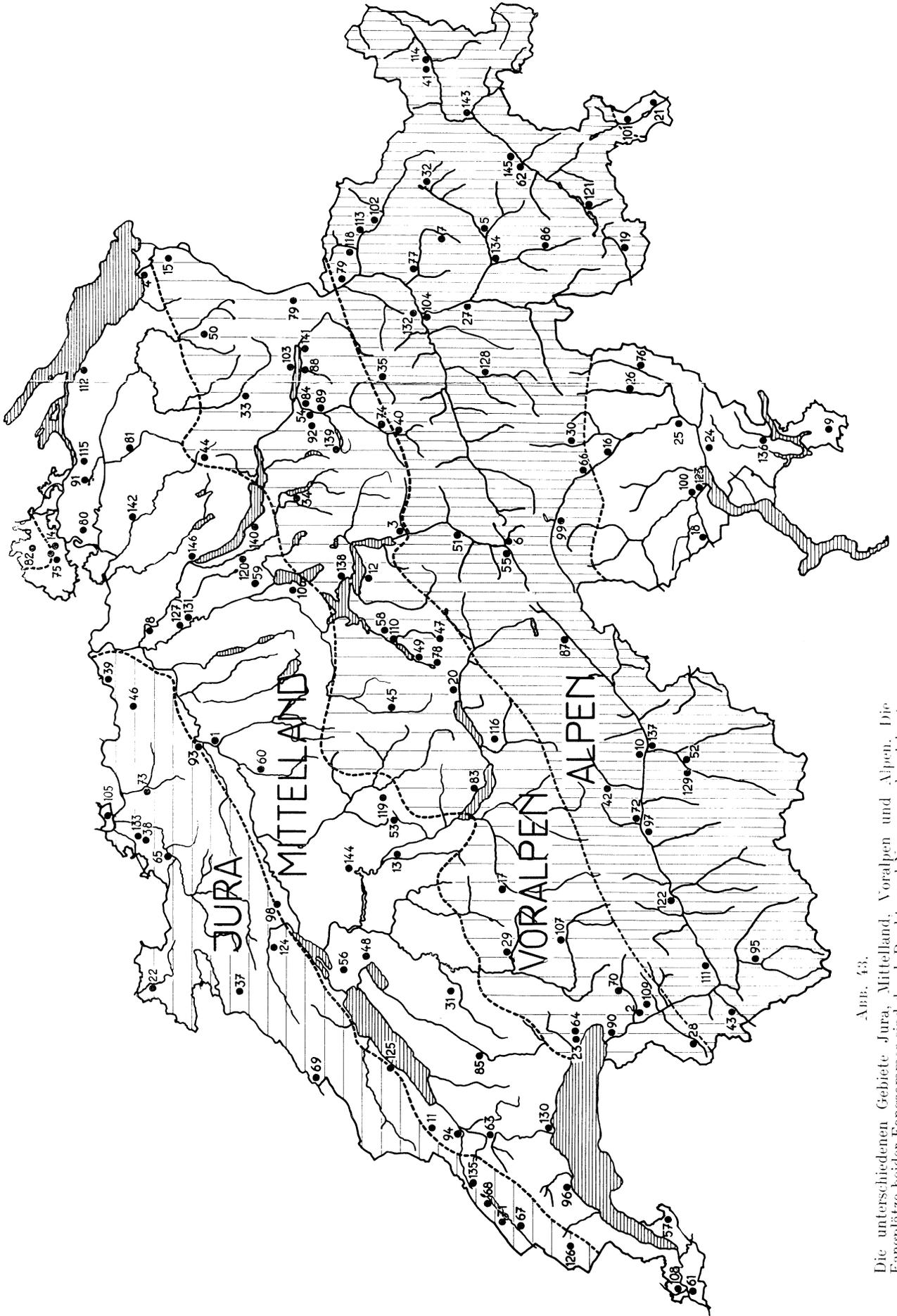


Abb. 43.

Die unterschiedlichen Gebiete Jura, Mittelland, Voralpen und Alpen. Die Fangplätze beider Fangsommer sind durch Punkte und Nummern bezeichnet, die Ortsnamen sind aus der Liste auf S. 150-151 ersichtlich.

103	Quinten	117	Sevelen	132	Tamins
104	Reichenau	118	Seewis	133	Therwil
105	Riehen	119	Signau	134	Tiefencastel
106	Rothkreuz	120	Sihlwald	135	Vallorbe
107	Rougemont	121	Sils Maria	136	Vezia
108	Russin	122	Sion	137	Visp
109	Salvaz-s/Ollon	123	Solduno	138	Vitznau
110	Sarnen	124	Sonceboz	139	Vorauen
111	Sarvaz (Fully-Saillon)	125	St. Aubin	140	Wädenswil
112	Scherzingen	126	St. Cergue	141	Wallenstadt
113	Schiers	127	Stetten	142	Wülflingen
114	Schuls	128	St. Martin	143	Zernez
115	Schweikhof	129	St. Niklaus	144	Zollikofen
116	Schynige Platte	130	St. Sulpice	145	Zuoz
		131	Sulz	146	Zürich

a) *Charakterisierung der Höhenstufen<sup>1</sup> und ihrer Faunenbestände*

*Mittelland.* — Das Mittelland ist ein vom Menschen dicht besiedeltes Hügelgebiet mit intensiver Landwirtschaft (Graswirtschaft, Ackerbau und Weinbau). Der Wald (Buchenwald mit Tannen und Fichten) ist in viele kleine Parzellen aufgesplittet, grössere Waldkomplexe sind selten. Klimatisch mild sind die Gebiete des Bodensees, des Kantons Schaffhausen sowie des westlichen Mittellandes, besonders das Gelände längs des Jura von Genf bis Biel und die südexponierten Uferhänge des Genfersees. In ihnen begünstigt die höhere mittlere Jahrestemperatur die Entfaltung einer artenreicheren Vegetation, dagegen wirkt sich die grössere Regenarmut wahrscheinlich als beschränkender Faktor auf die Entwicklung von *Drosophila*-Populationen aus. In diesen relativ trockenen Gebieten (unter 100 cm jährliche Niederschlagsmenge) verzeichnete ich vielfach schlechte Fangerfolge. Höhere Artenzahlen und dichtere Populationen stellte ich in den regenreicheren Gebieten des Mittellandes fest, obwohl diese durch ein rauheres Klima gekennzeichnet sind. Um ein Bild über den wirklichen Artenbestand der trockenwarmen Gebiete zu gewinnen, sollten Fänge zur Zeit der grössten Populationsdichte von *Drosophila*-Arten erfolgen, das heisst während länger anhaltender Regenfälle oder kurz darnach.

*Zu den Fangprotokollen* (Tab. 13). — Die Fangplätze bei *P i e t e r l e n* lagen in einem Eichenmischwald der nördlichen sowie in einem

<sup>1</sup> Die Angaben über Klima und Vegetation entnehme ich aus FURRER 1942, SCHMID (Vegetationskarten der Schweiz) und BROCKMANN 1925. Herrn Dr. H. Carol, Zürich, verdanke ich die Ueberprüfung meiner Ausführungen, soweit sie die Geographie betreffen, sowie einige wertvolle Vorschläge.

Buchenwald der südlichen Talseite. Die Fänge von Merisshausen (Kanton Schaffhausen) wurden in einem engen Seitental am Fuss des Randen ausgeführt. Die Angaben über den in Scherzingen festgestellten Artbestand stammen aus den Fängen von zwei Jahren. Gesammelt wurde in einem Buchenwald sowie in einer freistehenden Baumgruppe über einer Brunnenstube, wo sämtliche *D. tristis* gefunden wurden. Die Fänge in Wädenswil führte ich in den ausgedehnten Anlagen der Eidgen. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau aus. Der Bestand an Wildbiotoparten war offenbar vermindert durch eine vorangehende, anhaltende Trockenperiode. Stetten liegt an der Reuss unterhalb Bremgarten. Ich wählte die Fangplätze in einem ausgedehnten Uferwald südlich der Ortschaft. Die auf S. 139 und 140 (Löhningen) wiedergegebenen Fangprotokolle stammen ebenfalls aus dem Gebiet des Mittellandes.

Aus diesen Beispielen sowie aus den übrigen Fängen ist ersichtlich, dass im Mittelland fast sämtliche in der Schweiz nachgewiesenen Arten vorkommen, und eine Artenzahl von 12—16 für fast alle Standorte typisch ist. In der Nähe von Siedelungen und Häusern überwiegen die Kulturgänger, in Wäldern herrschen Arten der *obscura*-Gruppe vor. Unterschiede in der Zusammensetzung der Populationen sind bedingt durch Vegetation und Klima, doch übt eine mehr oder weniger grosse Höhe über Meer keinen Einfluss aus.

FRUHSTORFER (1921) charakterisiert den zoogeographischen Bezirk, den das Mittelland darstellt, im Hinblick auf die *Orthopterenfauna* folgendermassen: „Ein zoogeographisch fast interesseloser Kreis, ohne scharfes Gepräge, ein wahres Receptaculum für triviale mitteleuropäische Arten und einem Zerfliessen der Formen höherer und tieferer Zonen...“

*Voralpen.* — Die voralpine Zone, welche vom Mittelland zum Hochalpengebiet überleitet, ist charakterisiert durch tiefeingeschnittene Täler und Höhen, die teilweise über die Waldgrenze (1800 m) reichen. An den steilen Hängen breiten sich grosse Waldkomplexe (Buchen- und Fichtenwälder) aus. Die Talsohlen sind wie im Mittelland dicht besiedelt und intensiv bewirtschaftet. Das Voralpengebiet ist regenreicher als das Mittelland, jedoch ist die Wärmesumme im Sommer niedriger als in den Alpenstationen gleicher Meereshöhe, was sich in einer tiefen Lage der Baumgrenze ausdrückt. Ausnahmen machen die Seengebiete (Wallensee, Vier-

TABELLE 13.

Fangprotokolle von einigen Mittelland-, Voralpen-, Jura- und Alpenstationen.

Orte:	MITTELLAND				VORALPEN				ALPEN						
	Pfeifer- len 450 m 98	Meris- hausen 600 m 82	Scher- zingen 500 m 112	Wädens- wil 500 m 140	Stetten 390 m 127	Altdorf 460 m 3	Becken- ried 450 m 12	Vitz- nau 550 m 138	Kern- wald 570 m 58	Mollis 550 m 84	Vorauen 800 m 139	Balt- schieder 660 m 10	Münster 1360 m 87	Putz 1070 m 102	Davos 1560 m 33
Hohe über Meer:															
Abb. 43 Nr.:															
<i>D. nitens</i> . . . . .	—	—	—	—	10	2	—	23	—	20	1	—	—	2	—
<i>D. gayénoti</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. buschii</i> . . . . .	1	—	—	5	—	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. melanogaster</i> . . . . .	27	3	—	484	10	80	241	1	—	17	3	—	—	2	—
<i>D. sinuatus</i> . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. subobscura</i> . . . . .	—	41	—	161	77	102	—	154	173	41	15	—	252	13	65
<i>D. obscuroides</i> . . . . .	—	223	—	78	66	48	—	224	151	39	137	—	65	191	69
<i>D. bifasciata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—
<i>D. ambigua</i> . . . . .	—	7	—	15	—	34	—	—	—	16	1	—	—	2	—
<i>D. tristis</i> . . . . .	—	3	—	3	1	3	—	18	2	4	2	—	—	1	—
<i>D. alpina</i> . . . . .	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	2	—	—	—	—
<i>D. helvetica</i> . . . . .	29	6	—	43	15	23	—	237	25	80	—	—	—	10	—
<i>D. helvetica</i> . . . . .	—	—	—	1	4	—	—	—	1	4	—	—	—	—	—
Obscura-V . . . . .	956	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Obscura-Gruppe * . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. transversa</i> . . . . .	—	3	—	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. kantzei</i> . . . . .	14	10	—	—	48	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. phalerata</i> . . . . .	9	19	—	1	35	17	—	9	3	8	1	—	—	7	—
<i>D. limbata</i> . . . . .	—	2	—	—	—	10	—	32	4	1	34	—	—	12	—
<i>D. littoralis</i> . . . . .	—	—	—	51	65	44	—	71	14	2	1	—	—	—	—
<i>D. unimaculata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	44	—	—	—	—	39	—	—	—	—
<i>D. testacea</i> . . . . .	1	18	—	4	7	18	—	5	1	3	2	—	—	8	—
<i>D. histrio</i> . . . . .	2	—	—	—	—	1	—	10	1	—	—	—	—	—	—
<i>D. funebris</i> . . . . .	10	24	—	1	—	354	—	16	2	16	15	—	—	7	—
<i>D. repleta</i> . . . . .	—	—	—	2	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. hydei</i> . . . . .	1	—	—	108	18	9	—	1	—	5	—	—	—	—	—
<i>D. innigrans</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. fenestratum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Artenzahl . . . . .	12	12	15	16	13	18	12	13	12	15	15	16	5	11	5
Fangzeit . . . . .	Sommer 1946	Ende Juni 1947	1946 und 1947	27.—30. August 1947	3.—5. Juni 1947	3.—5. Juli 1946	Ende Juli 1946	Mitte Juni 1947	10. Juni 1947	Ende Juli 1947	Ende Juli 1947	Mai und Sept. 1947	Ende Mai 1947	Ende Juli 1947	Anfang August 1947

\* *obscura*-Gruppe; umschließt die 5 Arten *D. obscuroides*, *D. tristis*, *D. bifasciata*, *D. ambigua* und *D. subobscura*, die ich im ersten Sommer (1946) nicht unterscheiden konnte. Da ich alle gefangenen *Drosophila* nachzubestimmen, — in der Kolonne bedeutet, dass die betreffende Art nachträglich als vorkommend im konservierten Material bestimmt wurde.

TABELLE 13.

Fangprotokolle von einigen Mittellands-, Jura- und Alpenstationen.

Jahr	VORALPEN										ALPEN						JURA				
	Stetten 390 m	Altdorf 460 m	Beckenried 450 m	Vitznau 550 m	Kernwald 570 m	Mollis 550 m	Vorauzen 800 m	Ballschieder 660 m	Münster 1360 m	Putz 1070 m	Davos 1560 m	Fetan 1700 m	Hospental 1500 m	Therwil 310 m	Frick 355 m	Laufen 358 m	E. de Gruyère 1000 m	Le Solliat 1100 m			
40	127	3	12	138	58	84	139	10	87	102	32	41	55	133	65	37	71				
—	10	2	—	23	—	20	1	6	—	2	—	—	—	23	—	—	—				
5	—	—	16	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	15	—	—	—				
4	10	80	241	1	—	17	3	362	2	2	—	1	—	126	31	—	3				
1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
1	77	102	—	154	173	41	15	386	13	65	27	22	249	84	23	2	—				
8	66	48	—	224	151	39	137	45	191	69	5	33	16	104	12	11	—				
—	—	—	—	—	—	14	—	131	—	—	—	—	2	—	—	—	—				
5	—	34	—	—	—	16	1	1	2	—	—	9	16	9	—	—	—				
3	1	3	—	18	2	4	2	17	1	—	—	—	4	4	—	—	—				
—	—	4	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
3	15	23	—	237	25	80	—	—	10	37	86	—	23	5	5	—	—				
1	4	—	—	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
1	3	1	—	—	—	—	6	4	—	—	—	—	—	3	1	10	—				
—	48	6	—	9	3	8	1	—	7	—	—	—	19	51	10	—	—				
1	35	17	—	32	4	1	34	43	12	1	—	4	28	36	25	13	3				
—	—	10	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	1	2	—	—	—				
51	65	41	—	71	14	2	1	—	—	—	—	—	6	35	—	1	—				
—	—	—	—	—	—	—	39	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—				
4	7	18	—	5	1	3	2	82	1	—	3	—	19	21	33	75	—				
—	—	1	—	10	1	—	3	—	8	—	—	—	—	—	35	70	—				
1	—	354	—	16	2	16	15	31	1	7	—	13	17	13	—	—	14				
2	—	4	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
98	18	9	356	1	1	5	—	5	—	—	—	—	29	15	2	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—				
16	13	18	12	13	12	15	15	16	5	11	5	5	18	16	12	7	10				
30.—	3.—5.	3.—6.	Ende Juli 1946	Mitte Juni 1947	10. Juni 1947	Ende Juli 1947	Ende Juli 1947	Mai und Sept. 1947	Ende Mai 1947	Ende Juli 1947	Anfang August 1947	Anfang Juli 1947	18.—19. Juni 1947	Ende Juni 1947	9.—11. Sept. 1947	17.—18. Sept. 1947	Sommer 1946				

*D. bitascata*, *D. ambigua* und *D. sabotsiana*, die ich im ersten Sommer (1946) nicht unterscheiden konnte, da ich alle gefangenen *Drosophila*-Exemplare in Alkohol konservierte, war es mir später möglich, die Arten der Gruppe nachträglich als vorkommend im konservierten Material bestimmt wurde.

waldstättersee, Briener- und Thunersee) mit höheren Jahrestemperaturen und geringeren Wärmeschwankungen sowie die längeren Quertäler, die tief ins Alpengebiet hineinreichen und Abzugsgebiete für den warmen Fallwind, den Föhn, sind.

*Zu den Protokollen* (Tab. 13). — In Altdorf (Kanton Uri) sammelte ich in der Nähe von grossen Nahrungsmittel-Lagerhäusern sowie auf der linken Talseite in der Nähe eines Steinbruchs, in einem lockeren Wäldchen von Nussbäumen (*Juglans regia*), Feldahorn (*Acer campestre*) und Buchen (*Fagus*). In Beckenried wurde während zweier Wochen fast täglich gesammelt. Der Ort liegt gegenüber Gersau, am südlichen Ufer des Vierwaldstättersees. Bei Vitznau wählte ich Kübelstandorte in einem Buchenwald, ca. 100 m über dem Seespiegel, oberhalb der Ortschaft. Der Kernwald liegt nördlich Siebeneich bei Kerns und ist ein Buchenwald mit Fichten und Eichen. Den Fangort oberhalb Mollis wählte ich an einem nach Nordwesten exponierten Hang des linken Wallenseeuferes, in einem Buchenwald mit Birkenbeständen (*Fagus*, *Betula*). Vorauen liegt am oberen Ende des Klöntalersees im Kanton Glarus. Die Fänge fanden in einem Buchenwald und bei Bächen statt, deren Ufer mit Eschen (*Fraxinus excelsior*), Birken (*Betula*) und Erlen (*Alnus*) besetzt sind.

Im Voralpengebiet sammelte ich fast ausschliesslich an klimatisch begünstigten Orten der Seen und der Föhntäler und meistens in niederen Lagen von 400 bis 600 m. Ich beobachtete Artenzahlen von 12 bis 18 pro Standort, also gleiche oder höhere als im Mittelland. Die grössere jährliche Regenmenge, die höhere Luftfeuchtigkeit sowie die ausgeglichenen und relativ hohen Temperaturen begünstigen offenbar die Entwicklung dichter *Drosophila*-Populationen. Die Vegetation ist zudem üppiger als im Mittelland und die Wälder sind urwüchsiger, so dass das Substratangebot reicher ausfällt.

*Alpen.* — Die Alpen sind eine breite Hochgebirgszone, mit Erhebungen über 4000 m und Talsohlen von 300—1800 m über Meer. Das Gebiet ist topographisch, klimatisch und bezüglich Vegetation äusserst vielgestaltig. An den Talhängen liegen verschiedene Kultur- und Vegetationstypen übereinander, zu unterst Obstwiesen und Weinberge (Wallis), darüber Buchen-, Fichten-, Lärchen- und Arvengürtel. Windverhältnisse, Hang- oder Tallage

mit Unterschieden in Niederschlagsmenge, Kaltluftbewegung und Sonnenstrahlung machen die einzelnen Standorte weiterhin unvergleichbar. Der einzige Faktor, der deshalb innerhalb des Alpengebiets für eine ökologische Analyse im Rahmen dieses Kapitels diskutierbar bleibt, ist die Höhenlage.

*Zu den Protokollen.* — *Baltschieder* ist ein kleiner Weiler im Wallis auf der Höhe von Visp, aber auf der linken Seite der breiten Talsohle gelegen. Der Ort liegt hinter dichten Baumgruppen von Pappeln (*Populus nigra*), Weiden (*Salix*), Erlen (*Alnus*) und Buchen (*Fagus*) versteckt. *Münster* liegt im oberen Teil des Walliser Haupttals. Ich sammelte bei Birken- und Erlengruppen inmitten von Wiesen. *Putz* liegt auf der rechten Talseite des Prättigaus oberhalb Küblis. Ich sammelte in einem Fichtenwald mit Buchen und Hasel (*Corylus Avellana*). In *Davos* sammelte ich in einem Fichtenwald. Die Fänge bei *Fetan* wurden in einem ca. 1800 m hoch gelegenen Lärchenwald (*Larix europaea*) ausgeführt. *Hospental* liegt in einem waldarmen Hochtal; die Fänge stammen aus einem Fichtenwald. Der hohe Anteil von *D. funebris* ist durch die Nähe eines Schweinestalls zu erklären.

Mit zunehmender Höhe nimmt die Zahl der Tierarten ab, auch wenn in höheren Lagen borealalpine Faunenelemente (*D. alpina*?) hinzutreten (DAHL 1924). Diese Änderung hat wohl ihren Grund in einem Kürzerwerden der Sommer-Vegetationsperiode<sup>1</sup> und der Abnahme der Wärmesumme mit zunehmender Höhe. Weiter können die Klimabedingungen für *Drosophila*-Arten im Alpengebiet im Allgemeinen ungünstig sein. In den grossen inneralpinen Tälern, in denen ich sammelte, herrscht der kontinentale Klimacharakter mit relativer Regenarmut, Lufttrockenheit und grossen täglichen und jährlichen Wärmeschwankungen vor. Mit zunehmender Höhe machen sich ozeanische Einflüsse geltend, doch in Talagen erst in solchen Höhen, in denen die mittlere Jahrestemperatur gering, die Vegetation verarmt und die Vegetationsperiode kurz sind.

<sup>1</sup> Nach GENSLER (1945) beträgt die Anzahl Vegetationstage („Tage, deren Mitteltemperatur im Frühling über 7,5°, im Herbst über 5° beträgt“) im Mittelland 200—220, in Alpenstationen dagegen bedeutend weniger, nämlich zum Beispiel in Sils Maria 120, Hospental 130, Münster 149 und Fetan 150. Altdorf besitzt mit 226 Tagen eine gleich lange Vegetationszeit wie Sion (226) und Basel (227).

*Jura.* — Der Jura erstreckt sich als Faltengebirge längs der nordwestlichen Grenze der Schweiz von der Gegend westlich Genf bis ins Gebiet der Lägern. Besonders auf den langen Faltenrücken des südwestlichen Jura ist der ozeanische Klimacharakter stark ausgeprägt. Bekannt ist der Niederschlagsreichtum des Mont Risoux (Vallée de Joux) sowie der auf dem Bergrücken sich ausdehnende, urwüchsige Fichtenwald. In den Tälern staut sich die Kaltluft; die Vegetation der Hochmoore zeigt arktischen Charakter. Gegen Nordosten nimmt der Regenreichtum ab, und in der Gegend von Basel, am südlichen Ende der oberrheinischen Tiefebene, herrscht im Schutz des Schwarzwaldes und der Vogesen ein milderes Klima als im Mittelland. An den Hängen der östlichsten Ketten, die den Jura gegen das Mittelland abgrenzen, sinkt die Regenmenge ebenfalls. Längs dieser Hänge erstrecken sich in den unteren Lagen Rebenkulturen, in höheren Lagen riesige Buchenwälder (*Fagus*) mit Weisstannen (*Abies alba*), Fichten (*Picea excelsa*), Eichen (*Quercus*) und Föhren (*Pinus silvestris*).

*Zu den Protokollen:* Therwil liegt in der Nähe von Basel, in einem reichen Obstbaugebiet, und genießt das milde Klima der oberrheinischen Tiefebene. Die Fänge fanden zur Zeit der Kirschernte statt. Fric k liegt im Tafeljura (Baselland); ich sammelte in einem Eschengehölz längs eines Baches. Südwestlich L a u f e n , im Birstal, sammelte ich am Birsufer sowie in einem Buchenwald mit Fichten und am Waldrand in einer dichten Vegetation von Buchen, Eschen, Weiden, Hornstrauch und Waldrebe (*Clematis Vitalba*). Der E t a n g d e Gruyère liegt als kleiner See inmitten eines Hochmoores, zwischen Tramelan und Saignelégier. Ich sammelte auf einer Pferdeweide bei einzelstehenden Fichten sowie in einem Fichtenwald mit Föhren, Buchen, Birken und einer dichten Bodenbedeckung aus *Erica*, *Calluna* und *Vaccinium*. Die Fänge oberhalb Le Solliat (Vallée de Joux) im ausgedehnten Fichtenwald des Mont Risoux sowie am Waldrand wurden 1946 während des ganzen Sommers ausgeführt<sup>1</sup>. Ein weiteres Fangprotokoll aus dem Gebiet des Jura ist auf S. 140 (Sonceboz) wiedergegeben.

Der Jura ist bezüglich *Drosophila*-Fauna eines der interessantesten Gebiete der Schweiz. Am nördlichen Jurafuss, bei Basel, ist ein Artenreichtum angesammelt, wie er nur noch in klimatisch begünstigten

<sup>1</sup> Sämtliche Fänge verdanke ich der freundlichen Mitarbeit von Herrn Dr. Sam. Aubert, Le Solliat.

Wärmeinseln innerhalb der Voralpenzone angetroffen wird, und in den grossen Buchen-, Tannen- und Fichtenwäldern der Juraketten, die in ihrer Ursprünglichkeit weitgehend erhalten sind, können sich dichte Populationen von *Drosophila* entfalten, deren Zusammensetzung durch meine spärlichen Fänge noch keineswegs er-

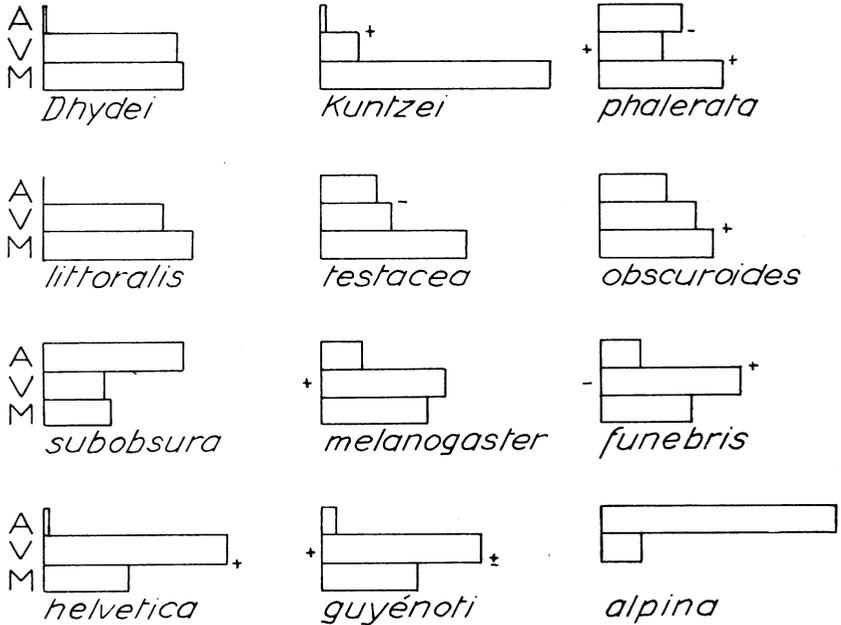


ABB. 44.

Verteilung einiger Arten über die drei geographischen Gebiete Mittelland (M), Voralpen (V) und Alpen (A). Die Säulen stellen die durchschnittliche Anzahl von Individuen dar, die in sämtlichen Plätzen des betreffenden Biotops gefangen wurden.

+ zwischen zwei Säulen = Unterschied statistisch gesichert, — = nicht gesichert, ± = schwache Sicherung.

schlossen ist. In bestimmten Hanglagen werden *Drosophila*-Arten günstigste Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen finden. Interessant ist das Auftreten von *D. alpina* in den Fängen vom Mont Risoux, weiter die aussergewöhnliche Dichte der *D. testacea*- und *D. histrio*-Populationen im Buchenwald unterhalb Sonceboz (S. 140), sowie ihr reichliches Vorkommen auf einer Höhe von 1000 m (Etang de Gruyère).

b) *Relative Häufigkeit der einzelnen Arten in  
Mittelland, Voralpen und Alpen.*

Die Diagramme in Abb. 44, die in gleicher Weise wie diejenigen der verschiedenen Biotope berechnet wurden, zeigen uns die relative Häufigkeit einiger Arten in den drei Regionen Mittelland, Voralpen und Alpen. Bei der Bewertung der Angaben muss berücksichtigt werden, dass Mittelland und Voralpen bezüglich Höhe zusammenzufassen wären, da ich in den Voralpen fast nur in tieferen Lagen sammelte. Dagegen bieten die beiden Bezirke in Bezug auf Klima und Vegetation verschiedene Bedingungen (S. 151). Auch im Alpengebiet liegen einige wenige Stationen auf geringer Höhe (Baltschieder, 660 m).

Es lassen sich zwei Gruppen unterscheiden: Mittellandarten und Voralpen-Arten, entsprechend dem häufigsten Vorkommen im Mittelland beziehungsweise Voralpen. Nach den Diagrammen zu schliessen, sind *D. kuntzei*, *D. phalerata*, *D. testacea*, *D. obscuroides* Mittellandarten, während *D. helvetica* als Voralpenart anzusprechen ist. Für *D. melanogaster* ist der Unterschied zwischen den Werten für Mittelland und Voralpen offensichtlich nicht gesichert, die Prüfung wurde demnach unterlassen.

Obwohl die zwei sehr nah verwandten Arten *D. kuntzei* und *D. phalerata* beide als Mittellandarten anzusprechen sind, zeigen sie doch verschiedene Diagramme: *D. kuntzei* tritt in den Regionen Voralpen und Alpen stark zurück, während *D. phalerata* dort noch relativ häufig vorkommt. Aus Abb. 45 ist zudem ersichtlich, dass *D. phalerata* in weit höheren Lagen als *D. kuntzei* gefangen wurde.

c) *Höchste Fangplätze.*

Die höchsten Plätze, an denen die einzelnen Arten noch gefangen wurden, sind in Abb. 45 durch Punkte eingezeichnet. Die Kreise entlang der Höhenskala gelten für Fangplätze und geben deren Höhe über Meer an.

Auf einem Fangplatz auf 2000 m. ü. M. (Schynige Platte) wurde nur noch *D. subobscura* gefangen (1946). Leider war die Fangzahl zu gering, als dass aus diesem Einzelfall geschlossen werden könnte, dass auf 2000 m Höhe lediglich noch *D. subobscura*

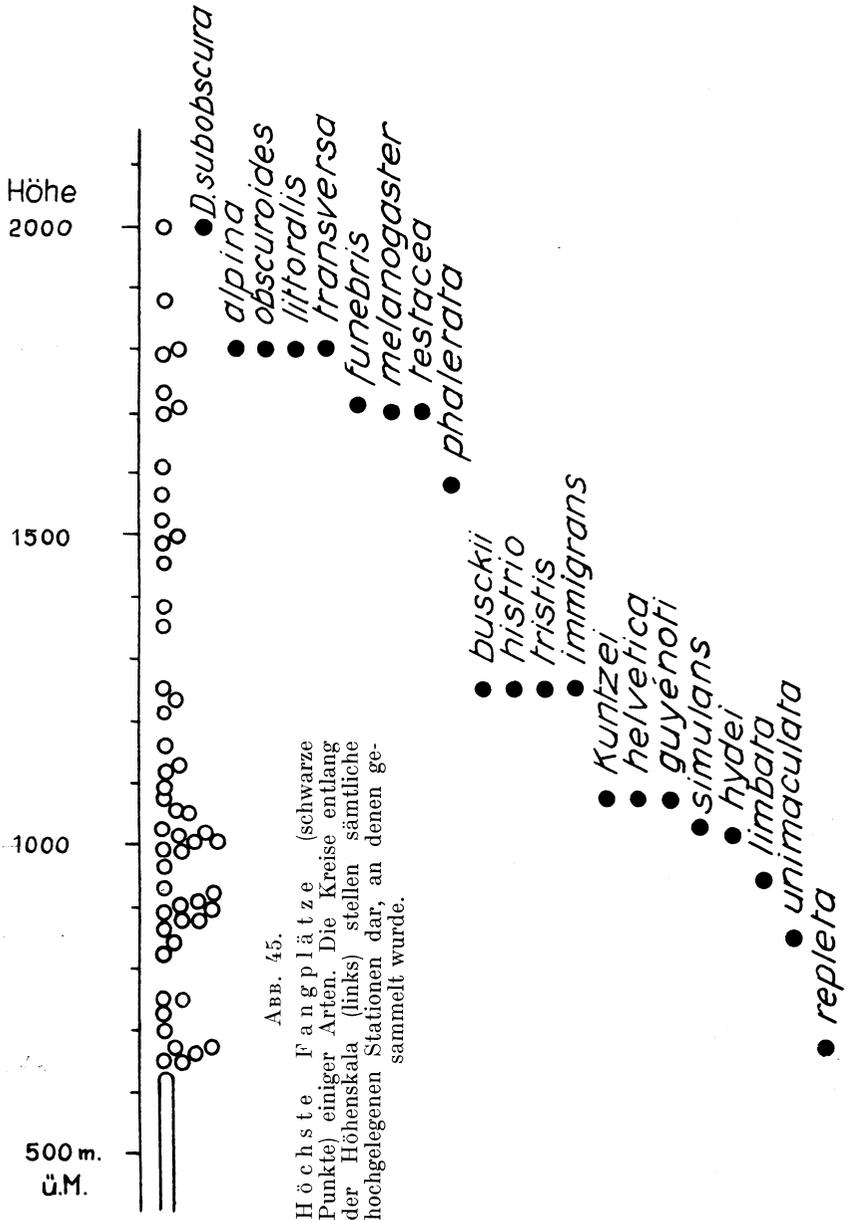


ABB. 45.

Höchste Fangplätze (schwarze Punkte) einiger Arten. Die Kreise entlang der Höhengkala (links) stellen sämtliche hochgelegenen Stationen dar, an denen gesammelt wurde.

vorkommen kann, doch ist dieses Ergebniss immerhin bezeichnend für das häufige Auftreten dieser Art in höheren Lagen.

Interessant ist der Fund von *D. melanogaster* auf 1700—1800 m in einem Lärchenwald (ein Individuum bei einer Waldwiese „Leistoplan“ oberhalb des hochalpinen Töchterinstituts von Fetan. Wir brauchen nicht anzunehmen, dass eine *D. melanogaster*-Population in dem Wald existierte, vielmehr können einzelne Tiere vom grossen Gebäude des Töchterinstituts aus migriert sein. Immerhin scheint, dass sich die Art bei fast jedem Klima überall einbürgern kann, sofern sie das geeignete Entwicklungssubstrat vorfindet. Ich beobachtete Ende Oktober 1949 schlüpfende Imagines und Larven auf eingemachtem Obst, in einem gut durchlüfteten, mit offenen Fenstern versehenen Keller, bei einer Aussen-temperatur von 2—4° C.

Wahrscheinlich werden die im allgemeinen schattenliebenden *Drosophila*-Arten nicht oberhalb der Waldgrenze Populationen bilden können. Die höchstgelegenen Fangplätze von *D. transversa*, *D. obscuroides*, *D. littoralis* und *D. alpina* liegen in der Waldgrenze. Aktiv migrierende oder passiv verfrachtete Individuen mögen auch höhere Lagen erreichen und da und dort bei günstigen Bedingungen isolierte Populationen verursachen. *D. subobscura* wurde auf der Schynigen Platte in der Nähe eines Berghotels gefangen, welches für die mehr oder weniger domestizierte Art (S. 145) eine Insel in einem sonst unzugänglichen Biotop bedeuten mag.

Die Möglichkeit bleibt bestehen, dass sich das Verbreitungsgebiet von Wildarten auch über die Waldgrenze hinaus erstreckt. Meine spärlichen Fänge in höheren Lagen geben hierüber keinen Aufschluss. *D. montana* wird in 10.000 feet (ca. 3.000 m) Höhe noch angetroffen (PATTERSON 1943). Wüstenarten (*D. aldrichi*, *D. mulleri*, etc.) leben ebenfalls in Wildbiotopen ausserhalb von Gehölzen.

#### d) Diskussion.

Reichste Fänge, die auf dichte Populationen und grossen Artenbestand schliessen lassen, gelangen in Wärmeinseln des Voralpengebiets (Vitznau, Altdorf, Maienfeld, Quinten, Merlingen) sowie im klimatisch begünstigten Gebiet von Basel (Therwil, Ettingen, Riehen). Ebenfalls im Jura mit seinem ozeanischen Klima und den

ausgedehnten Wäldern finden wir auf bedeutenden Höhen noch einen grossen Artenreichtum. Dagegen besitzt das Mittelland mit seinem teils rauhen, teils trockenwarmen Klima und den stark reduzierten und kultivierten Wäldern in vielen Stationen eine ärmere *Drosophila*-Fauna, als es der relativ geringen Höhe über Meer entsprechen würde. Auf der Höhenstufe unterhalb 1000 m scheint demnach eine Höhendifferenz von 200 bis 500 m bedeutungslos zu sein, sofern die Klima- und Vegetationsbedingungen für die Entwicklung von *Drosophila* optimal bleiben. Lange Vegetationsperioden (über 200 Tage), reiche Niederschlagsmenge, hohe Luftfeuchtigkeit, ausgeglichene Temperatur während des Jahres sowie eine reiche Vegetation scheinen die ökologischen Faktoren zu sein, von deren Zusammenspiel das Gedeihen der meisten bei uns nachgewiesenen *Drosophila*-Arten abhängt.

Das kontinentale Klima der grossen, inneralpinen Täler zeigt Züge, die für die Entwicklung reicher *Drosophila*-Populationen ungünstig sind. Wie die einzelnen Arten verschieden auf die verschlechterten Bedingungen in höheren Lagen reagieren, zeigt sich in einer Differenzierung ihrer relativen Häufigkeit mit ansteigender Höhe (S. 157) und weiter in grossen Unterschieden in höchsten Höhen, in welchen sie noch festgestellt wurden (Abb. 45). Interessant ist der Umstand, dass eine Art, *D. alpina*, fast ausschliesslich in hochgelegenen Stationen gefangen wurde und sich ihre relative Häufigkeit mit zunehmender Höhe vergrössert (BURLA, 1948).

Wie sehr auch innerhalb der Alpen Einflüsse des Lokalklimas und der Lokalvegetation die Populationen beeinflussen, zeigt sich bei einem Vergleich der Fänge von Visp und Baltschieder, die anfangs Juni 1947 an gleichen Tagen und mit der gleichen Methode und Kübelmenge ausgeführt wurden. In Visp stellte ich 7 Arten fest, in Baltschieder 12. Die beiden Orte liegen einander auf den beiden Talseiten des oberen Mittelwallis gegenüber. In der relativ kümmerlich entwickelten Vegetation bei Visp kommt die Trockenheit des Walliser Klimas deutlich zum Ausdruck, während der Weiler Baltschieder von Sumpfland umgeben ist und hinter Bäumen und Hecken versteckt liegt.

## 8. BIOTOPWAHL UND ÖKOLOGISCHE VALENZ.

Während der Fangtätigkeit beobachtet man, dass die *Drosophila*-Individuen nicht uniform über das Gelände verteilt sind. Grösste Fänge gelangen in Wäldern und Waldrändern, Hecken, Büschen und in der Nähe schattenspendender, freistehender Bäume. Offenbar wirkt bei den Tieren tagsüber und unter natürlichen Bedingungen ein negativer Phototropismus, und nur eine ganz bestimmte Lichthelle löst die Flugaktivität aus (S. 30). Diese optimale Helle mag auch tagsüber im Schatten von Gehölzen herrschen, und *Drosophila*-Individuen konzentrieren sich in solchen für sie günstigen Stellen im Gelände. ELTON (1930, aus MAYR, 1942) nannte die „unfehlbare Genauigkeit, mit welcher Tiere die richtige ökologische Nische finden, an welche ihre Art angepasst ist“ die B i o t o p w a h l („habitat selection“). Sicher wirken noch andere Faktoren, wie relative Feuchtigkeit, Futterangebot und Temperatur beim Biotopwahl-Vorgang mit. Über Fallobst sammeln sich oft riesige Mengen von Individuen. *D. unimaculata* zeigte sich bei Vorauen, einer Fangstation im Kanton Glarus, als auf eine einzige Schlucht lokalisiert (S. 114). Für *D. helvetica* wies ich eine ausgesprochene Lokalisierung im Biotop „Waldrand“ nach (S. 139) und machte während meiner Fangtätigkeit über andere Arten ähnliche Beobachtungen, wie sie zum Teil in den Kapiteln auf S. 133 und 142 wiedergegeben sind. Selbst ausgesprochene Kulturgänger und Kosmopoliten zeigen ein differenziertes Verteilungsschema (S. 147).

Durch Migrationsexperimente stellte DOBZHANSKY (1944, 1947, 1950) fest, dass sich *Drosophila*-Arten durch zufällige, richtungslose Ortsveränderung, wie sie für die Brownsche Bewegung charakteristisch ist, aktiv ausbreiten und keinen „Heimatsinn“ („homing instinct“) besitzen. Diese Ausbreitungsweise wurde aber nur in uniformem Gelände beobachtet. In einem nicht einheitlichen Gelände, mit Plätzen reichen Futterangebots und ökologischen Barrieren (weite, baumfreie Wiesen) mag das oben erwähnte Biotopwahlvermögen mit der ungerichteten Migrationsbewegung interferieren und eine nicht-uniforme Verteilung der Individuen bewirken.

DOBZHANSKY und WRIGHT (1947) berechneten für *D. pseudoobscura* auf Grund der Migrationsexperimente eine Dispersionsrate, die 5—10 mal grösser ist als die von *D. willistoni* (BURLA et al., 1950). Ebenfalls mögen verschiedene Arten verschieden stark an den von ihnen „gewählten“ Biotop gebunden sein. Die beiden Kräfte Migration und Biotopwahl variieren demnach, wahrscheinlich unabhängig voneinander, von Art zu Art, und führen zu einem für jede Art verschiedenen Verteilungsschema über die einzelnen besetzbaren Biotope.

Mit diesen Überlegungen über die Kräfte, die die differenzierte Verteilung der Arten über das Gelände beeinflussen, ist noch nichts gesagt über den Mechanismus, der die Individuen einer Art befähigt, sich in bestimmten Biotopen aufzuhalten und darin in Konkurrenz mit andern Arten ihre Populationen aufzubauen. Die enge Beziehung, die zwischen Umwelt und Genotyp aufgedeckt wurde (S. 128), lässt keinen Zweifel darüber aufkommen, dass dieser Mechanismus ein genetischer ist. Die genetisch bedingte, ökologische Valenz einer Art bestimmt nicht nur ihre Verteilung über die Biotope, sondern auch ihre Fähigkeit, sich in neuen geographischen Bezirken zu erhalten, die sie durch Migration oder passive Verschleppung erreicht. Biotopwahl, Höhen- und geographische Verbreitung sind letztthin genetische Phänomene und populationsgenetisch analysierbar.

Trotzdem so grosse Unterschiede in der Verteilung über die Biotope von Art zu Art bestehen, dass eine Klassifikation möglich ist, wie sie auf S. 138 unternommen wurde, erweisen sich alle Arten als eurytop.

Unter eurytopen Arten verstehen wir (HESSE, 1924) solche, welche in verschiedenartigen Biotopen die ihnen zusagenden Lebensbedingungen antreffen und sich darin erhalten. Solche Arten sind notwendigerweise euryök, das heisst sie haben eine grosse ökologische Valenz, wobei unter ökologischer Valenz die Spielraum-Weite der Lebensbedingungen verstanden wird, innerhalb derer eine Tierart zu gedeihen vermag. Die Gegensätze zu euryök und eurytop sind stenök und stenotop.

Alle in der Schweiz nachgewiesenen *Drosophila*-Arten haben wahrscheinlich eine grosse Toleranz gegen Klimaschwankungen und alle sind mehr oder weniger polyphag. Eine Einteilung in stenotope und eurytopy Arten ist

demnach nicht möglich, doch bestehen graduelle Unterschiede. Aus der mexikanischen *Drosophila*-Fauna ist bekannt, dass eine Gruppe von Tieflandarten in ihrer natürlichen Verbreitung an das Vorkommen von bestimmten Wüstenpflanzen gebunden sind (PATTERSON, 1943). Ausgesprochen eurytope Arten sind in unserem Gebiet *D. subobscura*, in den U.S.A. zum Beispiel *D. hydei* (SPENCER, 1940). Zwischen solchen Extremen ökologischer Valenz bewegen

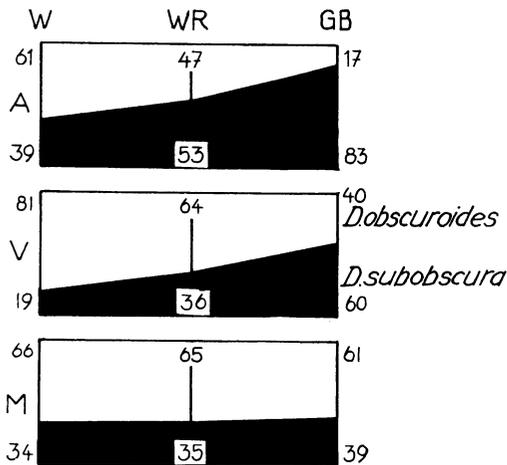


ABB. 46.

Verhältnisse der Fangzahlen (in Prozenten) von *D. subobscura* zu denen von *D. obscuroides* in den drei Biotopen „Wald“ (W), „Waldrand“ (WR) und „freistehende Gehölze“ (GB), gesondert dargestellt für die drei geographischen Gebiete Mittelland (M), Voralpen (V) und Alpen (A).

sich die Werte der übrigen *Drosophila*-Arten, und es hängt lediglich ab von der Präzision der ökologischen Beobachtung, für einzelne Arten die sie charakterisierenden Werte zu finden.

Als Beispiel für graduelle Unterschiede in der ökologischen Valenz soll die unterschiedliche Verteilung über die Biotope und Höhenlagen der beiden Arten *D. obscuroides* und *D. subobscura* erwähnt werden.

Die zwei der gleichen Gruppe angehörenden und morphologisch nicht sehr leicht unterscheidbaren Arten *D. subobscura* und *D. obscuroides* zeigen in ihrer Verteilung nach Höhenlage und Biotopen einige bedeutsame Unterschiede, welche in Abb. 46 graphisch dargestellt sind. Die Diagramme zeigen das Verhältnis

der beiden Arten zueinander in den drei Regionen Mittelland, Vor-alpen und Alpen und in den drei Wildbiotopen Wald, Waldrand und freistehende Gehölze.

In allen drei Regionen, aber besonders deutlich in den Alpen, sehen wir ein Ansteigen der Frequenz von *D. subobscura* von W zu GB, das heisst vom Waldinnern zum Freiland. Weiterhin steigt die Frequenz von *D. subobscura* mit zunehmender Höhe über Meer, im Diagramm besonders deutlich im Biotop GB.

Das bedeutet offensichtlich, dass *D. subobscura* ökologisch weniger beschränkt ist als *D. obscuroides*. *D. subobscura* ist wahrscheinlich die euryökste Art unseres Gebiets, sie kommt nicht nur im Mittelland wie hoch in den Alpen (S. 157), sondern auch in den so stark verschiedenen Biotopen W und O häufig vor (S. 137).

GORDON (1944) stellte einen grossen Inversionsreichtum bei *D. subobscura* und eine nahezu obligatorische, strukturelle Heterozygotie fest und die Frage drängt sich auf, ob dieser strukturelle Polymorphismus einen genetischen Adaptationsmechanismus darstellt, der der Art ihre grosse ökologische Valenz verleiht.

## ZUSAMMENFASSUNG

1. In Fängen, die während zweier Jahre (1946 und 1947) im ganzen Gebiet der Schweiz an insgesamt 146 Stationen durchgeführt wurden, konnten 25 beschriebene Arten festgestellt werden. Für den Fang fanden im ersten Jahr kleine Flaschen (nach STURTEVANT), im zweiten Jahr Kübel (nach PATTERSON) Verwendung, in die ein Köder aus Standardfutter oder gärenden Früchten eingefüllt war. Das Gesamtergebnis der in den beiden Jahren gefangenen *Drosophila*-Individuen beläuft sich auf 43 177.

2. Von den 27 nachgewiesenen Arten sind 7 in ihrer Verbreitung kosmopolitisch, 2 holarktisch und die übrigen paläarktisch.

3. Die Hälfte der Arten, die von DUDA im paläarktischen Gebiet verzeichnet wurden, kommen auch in der Schweiz vor.

4. Von Arten, die im mediterranen Gebiet stärkere Ausbreitung fanden, wurden 3 im nördlichen Teil der Schweiz als selten

(*D. simulans* und *D. nitens*) oder sporadisch auftauchend (*D. immigrans*) gefunden.

5. Von den Artgruppen, die STURTEVANT unterscheidet, weisen nur zwei in der Schweiz eine grössere Artenzahl auf: die *obscura*-Gruppe umfasst 8 (7 beschriebene und 1 unbeschriebene), die *quinaria*-Gruppe 4 Arten. Neun andere Gruppen sind in der Schweiz durch eine oder zwei Arten vertreten.

6. Die *Drosophila*-Fauna der Schweiz ist charakterisiert durch ein Dominieren von Arten der *obscura*-Gruppe in Wildbiotopen. *D. subobscura* und *D. obscuroides* sind die häufigsten Wildbiotoparten der Schweiz.

7. Je nach Zuchtschwierigkeit fordert die Aufzucht der einzelnen Arten verschiedene Methoden. Es werden drei Methoden beschrieben und Notizen über Zuchtversuche gegeben.

8. 28 Arten werden nach dem Muster der Artdiagnose STURTEVANTS beschrieben und in ihrer Verbreitung und Ökologie, soweit bekannt, charakterisiert.

9. Die einzelnen Arten kommen in den fünf unterschiedenen Biotopen „Wald“, „Waldrand“, „Freistehende Gehölze“, „Obstwiesen“ und „Hausnähe“ mit verschiedener Häufigkeit vor. Gemäss ihrer Verteilung über die Biotope werden die Arten klassifiziert als Kulturbiotop-Arten und Wildbiotop-Arten.

10. Einen weiteren Aufschluss über die Biotopwahl erhalten wir, wenn wir untersuchen, in welchen Biotopen häufige Arten am ehesten dominieren. *D. obscuroides* dominiert vor allem im Wald und fast nur in Wildbiotopen, *D. subobscura* erweist sich als ökologisch plastischer, indem die Art in Wild- und Kulturbiotopen zu dominieren vermag.

11. *D. histrio*, *D. phalerata*, *D. kuntzei*, *D. tristis* und *D. testacea* zeigen einen extrem niedrigen Anpassungsgrad an Kulturbiotope, *D. busckii*, *D. melanogaster* und *D. funebris* einen extrem hohen.

12. Kulturgänger sind innerhalb der Kulturbiotope ökologisch spezialisiert.

13. Für einzelne Arten wurde eine differenzierte Höhenverbreitung festgestellt. Es können Alpen- und Tieflandformen unter-

schieden werden. *D. alpina* ist eine ausgesprochene Hochlandform. *D. subobscura* wurde in den höchsten Fangplätzen angetroffen.

Die ökologischen Faktoren, die die Höhenverbreitung bedingen, werden diskutiert. Im Jura und in Wärmeinseln der Voralpen erlauben Klima- und Vegetationsbedingungen auch in höheren Lagen die Entwicklung dichter und artenreicher *Drosophila*populationen.

14. Die Faktoren, die die Verteilung über die Biotope beeinflussen, sind Biotopwahl und ungerichtete, zufallsmässige Ortveränderung. Die ökologische Valenz einer Art bestimmt ihre Fähigkeit, sich in verschiedenen Biotopen zu erhalten. Innerhalb der schweizerischen *Drosophila*-Fauna zeigt *D. subobscura* die grösste ökologische Valenz.

## TABELLENANHANG

TABELLE 14.

## Fangstationen 1946.

M = Mittelland  
V = Voralpen

A = Alpen  
J = Jura

T = Tessin

Von höheren Stationen der Alpen, Voralpen und des Juras ist die Höhe über Meer angegeben.

Station	Höhe ü. M.	Region	Fänge	Individuen	Arten
Zürich . . . . .	—	—	2	416	5
Wülflingen . . . . .	—	—	4	587	7
Gr.-Höchstetten . . . . .	—	—	4	374	8
Buix . . . . .	—	J	2	956	7
Le Solliat . . . . .	1060	J	4	639	10
Zuoz . . . . .	1710	A	4	30	5
Baulmes . . . . .	659	J	4	110	9
Perroy . . . . .	—	M	3	25	3
La Sarraz . . . . .	—	M	4	349	4
La Plaine . . . . .	—	J	4	60	9
La Tour-de-Peilz . . . . .	—	M	4	634	6
Finhaut . . . . .	1237	A	4	78	3
Le Sépey . . . . .	978	A	4	122	6
Russin . . . . .	—	M	3	176	6
Leuk . . . . .	—	A	2	40	3
Lüen . . . . .	1004	A	3	146	7

Station	Höhe ü. M.	Region	Fänge	Individuen	Arten
Merligen . . . . .	—	V	3	26	6
Gonten . . . . .	906	V	3	193	8
Sevelen . . . . .	—	V	4	290	7
Wädenswil . . . . .	—	M	3	299	14
Galmiz . . . . .	—	M	4	363	11
Brienzwiler . . . . .	—	V	4	158	7
Zollikofen . . . . .	—	M	4	146	11
Orsières . . . . .	880	A	3	25	2
Grächen . . . . .	1617	A	2	7	2
Moudon . . . . .	—	M	3	86	5
Ambri . . . . .	—	T	2	24	1
Signau . . . . .	—	M	3	45	5
Lavorgo . . . . .	—	T	2	13	3
Acquarossa . . . . .	530	T	2	33	4
Cadenazzo . . . . .	—	T	2	3	1
Castione . . . . .	—	T	2	102	8
Axalp . . . . .	1540	V	1	34	6
Schynige Platte . . . . .	2000	A	1	6	1
Belp . . . . .	—	M	2	61	11
Balerna . . . . .	—	T	2	591	8
Les Brenets . . . . .	640	J	2	93	5
Borgonovo . . . . .	—	A	3	25	5
St. Martin . . . . .	1003	A	2	17	2
St. Cergue . . . . .	1043	J	3	28	1
Tamins . . . . .	668	A	3	31	5
Brusio . . . . .	755	A	2	12	3
Poschiavo . . . . .	1011	A	3	69	7
Marthalen . . . . .	—	M	3	142	9
Alvaneu-Bad . . . . .	976	A	4	112	5
Schuls . . . . .	1240	A	4	49	7
Cauco . . . . .	930	T	2	34	4
Lostallo . . . . .	476	T	2	33	6
Arosa . . . . .	1800	A	3	—	—
Baden . . . . .	—	M	3	41	6
Fetan . . . . .	1700	A	2	74	3
Quinten . . . . .	—	V	4	219	11
Netstal . . . . .	—	V	3	108	5
Linthal . . . . .	661	V	3	160	8
Elm . . . . .	982	V	3	21	3
Murg . . . . .	—	V	1	10	3
Berneck . . . . .	—	V	4	260	15
Cottens . . . . .	—	M	4	314	10
Ebnat . . . . .	—	V	4	290	11
Fiscenthal . . . . .	751	V	3	124	7
Knonau . . . . .	—	M	3	158	10
Einsiedeln . . . . .	912	V	3	199	6
Borgnone . . . . .	713	T	2	14	5
Ins . . . . .	—	M	3	75	7
Altdorf . . . . .	462	A	3	12	6
Gurtenellen . . . . .	—	A	4	45	5
Salaz s/Ollon . . . . .	—	V	4	180	6
Andermatt . . . . .	1500	A	4	34	2

Station	Höhe ü. M.	Region	Fänge	Individuen	Arten
Flühli . . . . .	893	V	3	87	6
Sarnen . . . . .	476	V	4	314	9
St. Niklaus . . . . .	1130	A	4	179	4
Langenthal . . . . .	—	M	3	344	11
Ettingen . . . . .	—	J	4	927	15
Lungern . . . . .	725	V	3	27	4
Beringen . . . . .	—	M	4	505	11
Nussbaumen . . . . .	—	M	4	344	6
Matzingen . . . . .	—	M	4	220	13
Sils Maria . . . . .	1800	A	3	19	5
Scherzingen . . . . .	—	M	4	213	13
Solduno . . . . .	—	T	2	215	10
Ferden . . . . .	1389	A	2	7	1
Boltigen . . . . .	831	A	4	106	8
Rougemont . . . . .	1010	A	4	326	9
Charmey Lac . . . . .	882	V	3	74	6
Le Brassus . . . . .	—	J	3	14	1
Pieterlen . . . . .	—	M	5	1 138	11
Vitznau . . . . .	440	V	3	86	8
St. Aubin . . . . .	—	M	4	77	3
Schiers . . . . .	673	A	3	85	3
Seewis . . . . .	1000	A	2	29	3
Olten . . . . .	—	M	2	37	6
Kerns . . . . .	—	V	4	291	10
Giswil . . . . .	—	V	3	17	4

TABELLE 15.

*Ergebnisse der im zweiten Fangsommer ausgeführten Fänge.*

Station	Region	Höhe ü. M.	Datum	Fänge	Individuen	Arten
Jussy . . . . .	M	—	23.—24.5	2	47	2
Russin . . . . .	M	—	24.—27.5	7	291	11
Noville . . . . .	V	—	28.—29.5	3	136	10
Visp . . . . .	A	658	30.5.	2	709	12
Geschinen . . . . .	A	1355	31.5—1.6	3	329	5
Stetten . . . . .	M	—	3.—5.6	6	361	17
Sulz . . . . .	M	—	5.—6.6	2	197	13
Sihlwald . . . . .	M	—	7.—8.6	1	167	10
Rothkreuz . . . . .	M	—	8.—9.6	2	404	10
Kernwald . . . . .	V	—	9.—10.6	2	378	12
Vitznau . . . . .	V	—	10.—14.6	4	830	13
Etzgen Wald . . . . .	M	—	16.—17.6	1	147	11
Etzgen Obst . . . . .	M	—	—	1	658	2
Riehen . . . . .	M	—	17.—18.6	2	1 252	15
Therwil . . . . .	M	—	18.—19.6	2	850	18

Station	Region	Höhe ü. M.	Datum	Fänge	Individuen	Arten
Liestal . . . . .	M	—	19.—21.6	2	511	16
Frick . . . . .	M	—	21.—22.6	2	536	17
Löhningen . . . . .	J	—	25.—27.6	12	2 286	15
Enge . . . . .	J	—	27.—28.6	2	471	14
Merishausen . . . . .	J	—	28.—29.6	2	358	11
Schweikhof . . . . .	M	—	29.— 1.7	4	891	17
Altdorf . . . . .	A	462	3.— 6.7	8	706	18
Hospental . . . . .	A	1527	6.— 7.7	2	80	4
Ponte Brolla . . . . .	T	—	10.—13.7	5	120	14
Vezia . . . . .	T	—	12.—13.7	2	40	11
Piotta . . . . .	T	—	14.—15.7	1	20	5
Altdorf . . . . .	A	—	15.7	2	177	8
Obersee . . . . .	V	991	21.—23.7	2	76	6
Haslensee . . . . .	V	750	23.—24.7	2	75	9
Vorauen . . . . .	V	840	24.—26.7	4	280	16
Linthal . . . . .	V	—	26.—27.7	2	280	17
ob Mollis . . . . .	V	—	28.—29.7	2	443	16
Wallenstadt . . . . .	V	—	29.—30.7	2	449	15
Maienfeld . . . . .	A	—	30.—31.7	1	375	12
Putz . . . . .	A	1067	31.— 1.8	1	251	12
Davos . . . . .	A	1570	1.— 4.8	3	179	6
Fetan . . . . .	A	1700	4.— 8.8	7	134	5
Schuls . . . . .	A	1240	8.—11.8	6	476	12
Zernez . . . . .	A	1490	11.—12.8	2	38	4
La Punt . . . . .	A	1740	12.—13.8	3	54	4
Sils Maria . . . . .	A	1800	13.—15.8	6	163	4
Mulegns . . . . .	A	1460	16.—17.8	3	21	4
Tiefencastel . . . . .	A	890	18.—21.8	3	136	7
Cazis . . . . .	A	—	21.—23.8	2	36	5
Reichenau . . . . .	A	—	23.—24.8	2	179	9
Wädenswil . . . . .	M	—	27.—30.8	9	1 006	16
Schweikhof . . . . .	M	—	1.— 3.9	6	63	9
Scherzingen . . . . .	M	—	3.— 5.9	7	180	11
Altenrhein . . . . .	M	—	5.— 7.9	3	196	10
Aarburg . . . . .	M	—	8.— 9.9	2	36	7
Laufen . . . . .	J	—	9.—11.9	7	182	12
Buix . . . . .	J	—	11.—13.9	8	628	15
Sonceboz . . . . .	J	—	13.—16.9	3	2 507	15
Etang de Gruyère . . . . .	J	1020	16.—19.9	2	182	7
Orbe . . . . .	M	—	19.—20.9	1	120	11
Le Pont . . . . .	J	1060	20.—22.9	2	20	6
La Sarraz . . . . .	M	—	22.—23.9	1	—	—
St. Sulpice . . . . .	M	—	23.—28.9	4	48	3
Salaz . . . . .	V	—	30.— 2.10	1	35	8
Sarvaz . . . . .	A	—	2.— 4.10	8	98	5
Sion . . . . .	A	—	4.— 6.10	2	197	3
Baltschieder . . . . .	A	658	6.10	5	424	15
Pfynwald . . . . .	A	—	—	4	94	9
Sion II . . . . .	A	—	13.—14.10	2	49	4
Vallorbe . . . . .	J	—	—	1	28	5
					22 722	

TABELLE 16.

Die Arten im zahlenmässigen Vergleich.  
(Fänge aus Wildbiotopen, 1947.)

Art	♂	♀	Summe	%	von Fang- orten
<i>D. subobscura</i> . . . . .	1 626	3 018 *	4 644	21,3	62
<i>D. obscuroides</i> . . . . .	1 183	2 294 *	3 477	15,9	56
<i>D. melanogaster</i> . . . . .	1 599	1 502	3 101	14,2	48
<i>D. testacea</i> . . . . .	1 153	1 501 *	2 654	12,2	42
<i>D. funebris</i> . . . . .	916	1 242 *	2 158	9,9	41
<i>D. helvetica</i> . . . . .	359	814 *	1 173	5,4	37
<i>D. phalerata</i> . . . . .	341	561 *	902	4,1	48
<i>D. histrio</i> . . . . .	378	431 *	809	3,7	20
<i>D. kuntzei</i> . . . . .	214	367 *	581	2,6	28
<i>D. littoralis</i> . . . . .	197	301 *	498	2,2	24
<i>D. hydei</i> . . . . .	182	200	382	1,6	30
<i>D. ambigua</i> . . . . .	92	184 *	276	1,2	29
<i>D. bifasciata</i> . . . . .	123	119	242	1,1	15
<i>D. alpina</i> . . . . .	80	105	185	0,8	15
<i>D. guyénoti</i> . . . . .	94	69	163	—	22
<i>D. tristis</i> . . . . .	18	109 *	127	—	35
<i>D. transversa</i> . . . . .	53	58	111	—	28
<i>S. graminum</i> . . . . .	22	47	69	—	4
<i>Obscura X</i> . . . . .	29	27	56	—	18
<i>D. limbata</i> . . . . .	30	18	48	Rest	16
<i>D. unimaculata</i> . . . . .	14	31	45	3,1	5
<i>D. busckii</i> . . . . .	15	27	42	—	10
<i>D. repleta</i> . . . . .	1	5	6	—	6
<i>D. simulans</i> . . . . .	—	6	6	—	4
<i>D. immigrans</i> . . . . .	3	2	5	—	3
Typ Putz <sup>1</sup> . . . . .	—	2	2	—	1
<i>D. nitens</i> . . . . .	—	2	2	—	1
<i>D. fenestrarum</i> . . . . .	—	1	1	—	1
Zusammen . . . . .	—	—	21 765	100,0	

\* Weist hin auf deutliches Ueberwiegen der ♀.

<sup>1</sup> Neue Art, nach Abschluss der vorliegenden Arbeit publiziert als *D. grischuna* Burla, 1950.

TABELLE 17.

Relative Häufigkeit der Arten in fünf unterschiedenen Biotopen (1947).

	W		W R		GB		O		H	
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
<i>D. funebris</i> . . .	66	1,3	97	1,3	91	1,6	514	36,8	87	6,2
<i>D. hydei</i> . . .	22	0,4	97	1,3	57	0,9	105	6,2	53	3,3
<i>D. kuntzei</i> . . .	362	6,6	97	1,3	77	1,2	7	0,4	31	1,9
<i>D. transversa</i> . . .	45	0,8	25	0,3	40	0,6	2	0,1	4	0,3
<i>D. histrio</i> . . .	136	2,5	51	0,7	64	1,0	2	0,1	—	—
<i>D. phalerata</i> . . .	335	6,1	244	3,9	177	2,6	12	0,7	11	0,7
<i>D. melanogaster</i>	90	1,6	288	3,9	1044	15,8	572	33,7	961	60,0
<i>D. obscuroides</i> . . .	1105	20,1	1548	20,1	572	8,5	61	3,6	116	7,1
<i>D. tristis</i> . . .	21	0,4	52	0,7	44	0,7	1	0,1	5	0,3
<i>D. subobscura</i> . . .	791	14,4	1209	15,7	1413	21,1	218	12,8	919	51,1
<i>D. littoralis</i> . . .	55	1,0	172	2,2	177	2,6	53	3,1	17	1,1
<i>D. testacea</i> . . .	520	9,5	184	2,4	291	4,4	25	1,5	6	0,4
<i>D. alpina</i> . . .	59	1,1	96	1,3	18	0,3	3	0,2	—	—
<i>D. helvetica</i> . . .	224	4,1	723	9,4	132	2,1	20	1,2	51	3,2
<i>D. guyénoti</i> . . .	61	1,1	43	0,6	30	0,5	2	0,1	25	1,6
<i>Obscura X</i> . . .	30	0,6	14	0,2	2	0,0	—	—	3	0,2

S = Summe, D = Durchschnitt.

## LITERATURVERZEICHNIS

1949. BACHOFEN-ECHE, E. *Der Bernstein und seine Einschlüsse*. Wien.
1947. BERTANI, G. *Artificial "breaking" of the diapause in Drosophila nitens*. Nature, 159.
1946. BRITO DA CUNHA, A. *Polymorphism in natural populations*. J. of Heredity, 37.
1949. — *Genetic analysis of the polymorphism of color pattern in D. polymorpha*. Evol. 3.
1950. — BURLA, H. and DOBZHANSKY, Th. *Adaptive chromosomal polymorphism in Drosophila willistoni*. Evol. 4.
1925. BROCKMANN-JEROSCH, H. *Die Vegetation der Schweiz*. Zürich.
1948. BURLA, H. *Die Gattung Drosophila in der Schweiz*. Rev. Suisse de Zool., 55.
1949. — BRITO DA CUNHA, A., CORDEIRO, A. R., DOBZHANSKY, Th., MALOGOLOWKIN, C. and PAVAN, C. *The willistoni Group of Sibling Species of Drosophila*. Evol. 3.
1950. — BRITO DA CUNHA, A., CAVALCANTI, A. G. L., DOBZHANSKY, Th. and PAVAN, C. *Population density and dispersal rates in Brazilian Drosophila willistoni*. Ecology 31.

1942. BUZZATI-TRAVERSO, A. *Genet. di popolazioni in Dros. (II). I cromosomi di 5 specie del „gruppo obscura“ e la incrociabilità di varie razze geografiche.* Scientia Genetica, 2.
1943. — *Morphologia, Citologia e Biologia di due nuove specie di Drosophila.* Ist. Lomb. Sci. Lett. Rendic. Scienze, 77.
1921. DAHL, F. *Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie.* Jena.
1940. DARLINGTON, C. D. *Taxonomic Species and Genetic Systems.* The New Systematics, Oxford.
1943. DOBZHANSKY, Th. and PAVAN, C. *Studies on Brazilian species of Drosophila.* Bol. Fac. Fil. Cièn. e Letr. Univ. S. Paulo, 36.
1944. — and EPLING, C. *Contributions to the genetics, taxonomy, and ecology of Drosophila pseudoobscura and its relatives.* Carn. Inst. Wash. Publ., 554.
1947. — *Adaptive changes induced by natural selection in wild populations of Drosophila.* Evol. 1.
- 1948 a. — *Genetics of natural populations XVIII. Experiments on chromosomes of Drosophila pseudoobscura from different geographic regions.* Gen. 33.
- 1948 b. — *Genetic structure of natural populations.* Carn. Inst. Wash. Year Book, 47.
1923. DUDA, O. *Die orientalischen und australischen Drosophiliden-Arten (Dipteren) des Ungarischen National-Museums zu Budapest.* Ann. Mus. Nat. Hung. 20.
1924. — *Beitrag zur Systematik der Drosophiliden unter besonderer Berücksichtigung der paläarktischen und orientalischen Arten (Dipteren).* Arch. f. Nat. 90 (A 3).
1925. — *Die südamerikanischen Drosophiliden (Dipteren) unter Berücksichtigung auch der anderen neotropischen sowie der nearktischen Arten.* Arch. f. Nat. 91 (A 11).
- 1926a. — *Fauna sumatrensis: Drosophilidae (Dipt.)* Suppl. Entomol. 14.
- 1926b. — *Die orientalischen und australischen Drosophiliden-Arten (Diptera) des Ungarischen National-Museums. I. Nachtrag.* Ann. Mus. Nat. Hung. 23.
1935. — *Drosophilidae.* In E. Lindner: Die Fliegen der paläarktischen Region, 58 g. Stuttgart.
1936. ENDERLEIN, G. *Zweiflügler, Diptera.* In: Die Tierwelt Mitteleuropas, Brohmer, P. Leipzig.
1944. EPLING, C. and DOBZHANSKY, Th. *Contributions to the genetics, taxonomy and ecology of D pseudoobscura and its relatives.* Carn. Inst. Wash. Publ., 554.
1945. FROTA-PESSOA, O. *Sobre o subgênero „Hirtodrosophila“ com descrição de uma nova espécie.* Rev. Bras. Biol., 5 (4).
- + 1946. — *Bunostoma brasiliensis n. sp.* Summa Brasil. Biol., 1.

1921. FRUHSTORFER, H. *Die Orthopteren der Schweiz und der Nachbarländer auf geographischer sowie ökologischer Grundlage mit Berücksichtigung der fossilen Arten.* Arch. f. Nat., 87 (A 5).
1946. GENSLER, G. *Der Begriff der Vegetationszeit.* Zürich.
1908. HANDLIRSCH, A. *Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen.* Leipzig.
1928. HENDEL, F. *Zweiflügler II: Allgemeiner Teil.* In: Die Tierwelt Deutschlands, Dahl, F. Jena.
1924. HESSE, R. *Tiergeographie auf ökologischer Grundlage.* Jena.
1949. HSU, T. C. *The External Genital Apparatus of Male Drosophilidae in Relation to Systematics.* Univ. Texas Publ. 4920.
1904. JACOBI, A. *Tiergeographie.* Leipzig.
1947. IVES, P. T. *Second chromosome inversions in wild populations of Drosophila melanogaster.* Evol. 1.
1938. KIKKAWA, H. and PENG, F. T. *Drosophila species of Japan and Adjacent Localities.* Jap. J. of Zool. 7.
1907. MAAS, O. *Lebensbedingungen und Verbreitung der Tiere.* Leipzig.
1946. MALAGOLOWKIN, C. *Sobre o gênero „Rhinoleucophenga“ com descrição de cinco espécies novas.* Rev. Brasil. Biol., 6.
1948. — *Sobre a genitália dos Drosophilideos (Diptera): II. Drosophila ananassae.* Summa Brasil. Biol., 1.
1942. MAYR, E. *Systematics and the origin of species.* New York.
1945. — *Symp. on age of the distr. patt. of the gene arr. in D. pseudo-obsc.: Some evidence in favor of a recent age.* Ohio, Lloydia, 8.
1947. — *Ecological factors in speciation.* Evol. 1.
1948. — *The bearing of the new systematics on genetical problems. The nature of species.* Adv. of Genetics, 2.
1830. MEIGEN, J. W. *Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten,* 6. Hamm.
1944. MILLER, D. D. *Drosophila melanura, a new species of the melanica-group.* J. of the New York Entomol. Soc. 52.
1909. PAGENSTECHE, A. *Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge.* Jena.
1942. PATTERSON, J. T. and WHEELER, M. R. *Description of new species of the Subgenera Hirtodrosophila and Drosophila.* Univ. Texas Publ. 4213.
- 1943a. PATTERSON, J. T. *The Drosophilidae of the Southwest.* Univ. Texas Publ., 4313.
- 1943b. — and WAGNER, R. P. *Geographical distribution of species of the Genus Drosophila in the United States and Mexico.* Univ. Texas Publ., 4313.
1947. PAVAN, C. e BRITO DA CUNHA, A. *Espécies brasileiras de Drosophila.* Bol. Fac. Fil. Cien. e Letr. Univ. S. Paulo, 86.
1947. PEYER, B. *An early description of Drosophila.* J. of Heredity, 38, 7.

1944. PHILIP, U., RENDEL, J. M., SPURWAY, H. and HALDANE, J. B. S. *Genetics and karyology of Drosophila subobscura*. Nature, 154.
1940. POMINI, F. P. *Contributi alla conoscenza delle Drosophila europee*. Boll. Ist. Entomol. Univ. Bologna, 12.
1948. REED, S. C. and REED, E. W. *Morphological differences and problems of speciation in Drosophila*. Evol. 2.
1948. RICHTER, R. *Einführung in die zoologische Nomenklatur durch Erläuterung der Internationalen Regeln*. Frankfurt a. Main.
1947. SALLES, H. *Sobre a genitalia dos Drosophilideos (Diptera): I. Drosophila melanogaster e D. simulans*. Summa Brasil. Biol. 1.
1945. SIMPSON, G. G. *Symp. on age of the distr. patt. of the gene arr. in D. pseudoobsc.: Evidence from fossils and from the application of evolutionary rate distributions*. Ohio, Lloydia, 8.
- 1940a. SPENCER, W. P. *On the biology of Drosophila immigrans Sturtevant with special reference to the genetic structure of populations*. Ohio J. of Science, 40.
- 1940b. — *Subspecies, hybrids and speciation in Drosophila hydei and Drosophila virilis*. Am. Nat. 74.
1941. — *Ecological factors and Drosophila speciation*. Ohio J. of Science, 61.
1942. — *New species in the quinaria group of the Subgenus Drosophila*. Univ. Texas Publ., 4213.
1947. — *Mutations in wild populations in Drosophila*. Advances of Genetics, 1.
1939. STALKER, H. D. *Four new species of Drosophila, with notes on the funebris group*. Ann. Entomol. Soc. Am., 32.
1945. — *On the biology and genetics of Scaptomysza graminum Fallén*. Gen. 30.
1947. — and CARSON, H. L. *Morphological variation in natural populations of Drosophila robusta Sturtevant*. Evol. 1.
1945. STEBBINS, G. L. *Symp. on age of the distr. patt. of the gene arr. in D. pseudoobsc.: Evidence for abnormally slow rate of evolution, with particular reference to the higher plants and the Genus Drosophila*. Ohio, Lloydia, 8.
1919. STURTEVANT, A. H. *A new species closely resembling Drosophila melanogaster*. Psyche, 26, 6.
1921. — *The North American species of Drosophila*. Carn. Inst. of Wash.
1939. — *On the subdivision of the Genus Drosophila*. Proc. Nat. Acad. Sc., 25, 3.
1942. — *The classification of the Genus Drosophila, with descriptions of nine new species*. Univ. Texas Publ. 4213.
1935. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY, N. W. *Ueber geographische Temperaturrassen bei D. funebris*. F. Archiv f. Nat. N. F., 4.

1940. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY, und E. A. *Populationsgenetische Versuche an Drosophila* I. Zeitliche und räumliche Verteilung der Individuen einiger *Drosophila*-Arten über das Gelände. Ztschr. f. indukt. Abstamm.-u. Vererbungsl., 79.
1943. WHARTON, L. T. *Analysis of the metaphase and salivary chromosome morphology within the Genus Drosophila*. Univ. Texas Publ. 4313.
1949. WHEELER, M. R. *The Subgenus Pholadoris (Drosophila) with Descriptions of Two New Species*. Univ. Texas Publ., 4920.
1949. ——— *Taxonomic Studies on the Drosophilidae*. Univ. Texas Publ. 4920.
1932. WRIGHT, S. *The roles of mutation, interbreeding, crossbreeding, and selection in evolution*. Proc. VI. Congr. Gen., 1.
1947. ——— and DOBZHANSKY, Th. *Genetics of natural populations*. XV. Rate of diffusion of a mutant gene through a population of *D. pseudoobscura*. Gen., 32.
1946. ZEUNER, F. E. *Dating the past*. London.
-