

**Zur Kenntnis der Populationsdynamik
und des Migrationsverhaltens von *Vanessa atalanta* L.
im paläarktischen Raum**
(*Lepidoptera*)

HUBERT ROER

Zoologisches Forschungsinstitut
und Museum Alexander Koenig, Bonn a. Rh.

1. Einleitung und Problemstellung

Wenn von europäischen Wanderfaltern mit ausgeprägter Migrationsneigung die Rede ist, wird als Beispiel oft der Admiral (*Vanessa atalanta* L.) angeführt, obwohl es bisher nicht gelungen ist, über Fragen der Reichweite dieser Wanderungen, der biologischen Bedeutung dieser Verhaltensweise und der Überwinterungsmöglichkeiten im mitteleuropäischen Verbreitungsgebiet eine Vorstellung zu bekommen. Im Grunde handelt es sich dabei um das Problem, ob und gegebenenfalls wie *Vanessa atalanta* nördlich des 47. Breitengrades die Wintermonate zu überbrücken vermag. Theoretisch ergeben sich hier folgende Möglichkeiten:

1. Abflug im Herbst in Gebiete mit Überwinterungsmöglichkeiten (Mediterraneum) und Neueinwanderung im folgenden Frühjahr, wobei die Rückkehr von den überwinterten Wanderfaltern selbst oder deren Nachkommen erfolgen kann.
2. Frühjahrseinfüge nach Zentraleuropa ohne Rückkehr der Nachkommen in die Ausgangsareale dieser Wanderungen.
3. Permanente Verbreitung im mitteleuropäischen Raum ohne Zuwanderung.
4. Permanente Verbreitung mit zusätzlicher jährlicher oder unregelmäßiger Zuwanderung.

Zur besseren Veranschaulichung werden zunächst einige Autoren zitiert, die zu diesen Fragen Stellung nehmen.

Nach WARNECKE (1955) wandert *Vanessa atalanta* in Schleswig-Holstein „vielleicht sogar in ganz Europa nördlich der Alpen“, im Herbst nach Süden in die Mittelmeergebiete ab. Langjährigen Beobachtungen zufolge gehen die im Hoch- und Spätsommer mehr oder weniger gerichteten Flüge im Herbst in eine eindeutige nach Süden weisende Richtung über. Im Mittelmeerraum finden sich *atalanta*-Falter den ganzen Winter über. „Im Frühjahr, zeitlich abhängig von Witterungseinflüssen, wahrscheinlich in starken, nach Norden vorstoßenden Warmluftkeilen, wandern dann wieder Falter aus dem Mittelmeerraum nordwärts nach Mittel- und Nordeuropa. Ob es

sich um Nachkommen der im Herbst nach Süden abgewanderten Falter oder um diese selbst handelt, ist noch völlig ungeklärt. Jedenfalls ist eine Rückwanderung dieser Herbstwanderer nach Norden nicht unmöglich, denn die Vanessen sind langlebig.“

Im Niederelbegebiet und in Schleswig-Holstein fliegt *V. atalanta* nach WARNECKE in jedem Jahr zu, in der Regel vom zweiten Drittel des Juni an. Die Nachkommen der Einwanderer beginnen einzeln ab Anfang August zu fliegen, und im September sind sie in der Regel überall häufig. Der Abflug nach Süden beginnt im September; Mitte Oktober sind die Falter verschwunden.

Auch HARZ & WITTSTADT (1955) sind der Ansicht, daß *V. atalanta* alljährlich Ende April bis Mai einzeln aus dem Süden einfliegt. Dabei soll es sich vorwiegend um befruchtete Weibchen handeln. „Die Falter stoßen weit nach Nordeuropa vor; selbst auf Island wurden schon einzelne festgestellt. Die Mehrzahl aber verbleibt schon im Raume von Süd- und Mitteldeutschland.“ Im August setzt nach HARZ & WITTSTADT die Rückwanderung ein, und zwar zuerst in den nördlichen Gebieten. Im Laufe des Herbstes werden dann auch die süddeutschen Populationen erfaßt. „Im alpinen Raum wird naturgemäß die Zahl der ziehenden Falter größer.“

Nach FORSTER & WOHLFAHRT (1955) kann *V. atalanta* in Mitteleuropa nördlich der Alpen nur ausnahmsweise als Falter den Winter überstehen. „Er scheint alljährlich im späten Frühjahr von Süden zuzufliegen. Die Nachkommen dieser Falter ergeben dann die häufige Herbstgeneration, von der nur in Ausnahmefällen noch im Frühjahr überwinterte Stücke angetroffen werden. Die Mehrzahl der Falter geht im Winter zugrunde, viele wandern auch im Herbst nach dem Süden zurück. Da der Falter einzeln wandert und keine Massenzüge bildet, sind die alljährliche Einwanderung sowie die Rückwanderung im Herbst nur schwer zu beobachten und nachzuweisen.“

LEMPKE (1950) schreibt zur Frage der Überwinterung des Falters in Holland: „Some rare cases are known of butterflies which must have safely wintered as they were seen too early in the year to be migrants. Return flights have not been observed, which is not to be wondered at, as this would be very difficult in a small country, bordered eastward and southward by land.“

Nach WILLIAMS (1958) dürften die *atalanta*-Populationen der Britischen Inseln ebenfalls auf ständige Zuwanderung im Frühjahr angewiesen sein. „Up to the end of the last century, it was thought to be a resident which hibernated in the adult stage. Then, as scarcely any hibernating individuals could be found, there was a swing of opinion to consider it a complete migrant. The truth is probably somewhere between the two, and we now believe it is a regular migrant moving into the British Isles from the south in the spring, and then back again towards the south in the autumn; but undoubtedly each year a small number survive the winter.“

Angesichts der Bedeutung, die dem Mittelmeerraum als Ursprungsgebiet der Einwanderungen nach Mitteleuropa, bzw. als Rückflugsziel beigemessen wird und der Tatsache, daß in den Mittelmeerländern bisher keine Bestandsaufnahme des Falters vorgenommen wurde, werden im folgenden Abschnitt zunächst die eigenen Tagebuchaufzeichnungen von Untersuchungen in verschiedenen Teilen des Mittelmeerraumes gekürzt wiedergegeben. Es folgt ein Überblick über den Massenwechsel 1957—60 im Rheinland. (Die Angaben beziehen sich, falls nicht besonders erwähnt, auf Imagines).

2. Massenwechselbeobachtungen im Mittelmeerraum

a) Südfrankreich — Spanien — Portugal

12. X. 1956 Raum Lissabon: 1 *V. atalanta* ebenso wie verschiedene *Pieris brassicae*; *Nymphalis polychloris* und *Vanessa cardui* ortstreu.
23. u. 24. X. Gibraltar-Motril: überall vereinzelt *V. atalanta* in Weinbergen an Trauben Nahrung suchend.
- 2.—18. IV. 1957 Torredembarra-Tarragona/Spanien: *V. atalanta* vereinzelt zwischen zahlreichen *P. brassicae* an blühendem Markstammkohl täglich angetroffen. Maximal 5 *V. atalanta* gleichzeitig festgestellt. 1 gezeichneter *V. atalanta* am folgenden Tag am Startplatz wiedergefangen.
- Mitte V. Torredembarra Prov. Tarragona/Spanien: *V. atalanta* etwas häufiger als vor 4 Wochen. Täglich maximal 10 Stück beobachtet. Falter ortstreu. Im Gegensatz zu *P. brassicae* nicht im Bereich der Mittelmeerküste festgestellt. *atalanta*-Raupen nicht gefunden.
11. X. 1958 Raum Annecy: Vereinzelt *V. atalanta* auf dem Zuge in südlicher Richtung.
12. X. Raum Avignon: An blühenden Ackerunkräutern viele *Colias edusa* und *Pieris rapae*, einzelne *P. brassicae* und nur 1 *V. atalanta*.
13. X. Marseille: 1 von einem Fahrzeug überfahrener *V. atalanta* auf einer Straße im Stadtzentrum.
14. X. Cassis bei Marseille: An blühenden Macchie-Hängen überall einzelne *P. brassicae*, *P. rapae*, *V. atalanta*, *V. cardui*, *C. edusa*. Nur in Obst- und Weingärten am Stadtrand von Cassis übertrifft *V. atalanta* die übrigen Arten zahlenmäßig um ein wenig. Gegen 15 Uhr fliegt 1 Admiral von der Cassis-Bucht in südlicher Richtung auf das Meer hinaus, ohne in Sichtweite zur Küste zurückzufliegen.
8. III. 1959 Salon/Frankreich: In Gärten am Stadtrand einige *P. brassicae*, 1 *Polygonia c-album*, 1 *Macroglossa stellatarum*, 1 *V. atalanta*, 1 *Gonepteryx cleopatra*.
11. III. Toulon: Überall vereinzelt *P. brassicae*, *P. rapae* und *Pieris napi*, *G. cleopatra*, *Iphiclides podalirius*. 3 *V. atalanta* an blühendem Schneeball (*Viburnus tinus*).
- 25.—27. V. Marseille—Avignon—Genf—Lausanne—Basel: Weder *V. cardui* noch *V. atalanta* festgestellt. Nur bei Lausanne eine ausgewachsene *atalanta*- Raupe an Brennesseln.
13. X. Lyon/Frankreich: Gegen 14 Uhr 1 *V. atalanta* auf der Südwanderung.
14. X. Tournon/Rhône: 2 Admirale bei Windstille Richtung Süden wandernd. Einige weitere fliegen im Ort ungerichtet umher.

18. X. St. Girond/Südfrankreich: 1 *V. atalanta* bei der Eiablage an Brennesseln.
19. X. St. Gaudens/Pyrenäen: 2 ortstreue Admirale in der Stadt.
21. X. Perpignan/Südfrankreich: Einzelne *V. atalanta* zusammen mit *P. brassicae*, *P. rapae*, *Pontia daplidice* ungerichtet umherfliegend.
23. X. Raum Barcelona: Zwischen 11 und 15 Uhr fliegen einzelne *V. atalanta*. *P. brassicae*, *P. rapae* und *P. daplidice* sowie *M. stellatarum* mit dem Wind der Küste entlang (allg. Richtung Süden).
24. X. Torredembarra, Prov. Tarragona/Spanien: Folgende Falter fliegen einzeln mit dem Wind (Richtung Süd) an der Mittelmeerküste entlang: *P. brassicae*-Männchen und -Weibchen (30%), *P. rapae*-Männchen und -Weibchen (20%), *C. edusa* (15%) und *V. atalanta* (10%). Bestes Flugwetter, Windstärke 1,5—2,5.
27. X. Torredembarra—Tarragona: In Huertas vereinzelt *V. atalanta* an Feigen und Khakifrüchten bei der Nahrungssuche. *P. brassicae* fliegt im Gebiet zahlreich. An der Küste fliegen folgende Falter in südlicher Richtung durch; 20 *P. brassicae*, 9 *V. atalanta* und 7 *V. cardui*.
27. X. Fahrt Tarragona—Lerida/Pyrenäen: *V. atalanta* im Innern des Landes nicht festgestellt.¹⁾
1. XI. Barcelona—Sabadell/Spanien: Vereinzelt *P. brassicae*, *V. atalanta* und *C. edusa* beobachtet. Einige *atalanta*-Raupen an Malven (*Malva spec.*) gefunden.

b) Nordafrika von Tabarka/Tunesien bis Alexandria und weiter südlich nach Assuan V.A.R.

17. X. 1958 Tunis: An blühenden Ziersträuchern vereinzelt *V. cardui*, *C. edusa*, *P. brassicae* und *rapae*, *V. atalanta* u. a. Falter.
19. X. Sidi-bou-Said (Kap Bon): Nach den ersten Gewitterregen ergrünt die Flur. Vereinzelt festgestellt: *V. cardui*, *V. atalanta*, *P. rapae*, *C. edusa*, *P. daplidice*.
24. X. Gabes (Oase) Tunesien: Vereinzelt *V. cardui* und *atalanta*.
24. X. — 3. XI. Gabes-Tripolis-Bengasi: Überall vereinzelt *V. cardui* (auch Eiablage beobachtet). *V. atalanta* fehlt.
4. XI. Cyrene/Cyrenaika: Einzelne *V. cardui*, *V. atalanta* und *P. daplidice*. *atalanta*-Falter suchen an Früchten des Erdbeerbaumes (*Arbutus unedo*, Fam. *Ericaceae*) Nahrung.
14. III. 1959 Tunis: 1 *V. atalanta* zwischen Brennesseln in Eiablagestimmung.
15. III. Halbinsel Kap Bon/Tunesien: 1 *V. cardui*, 3 *V. atalanta*, einige *P. rapae*, 2 *C. edusa*.
16. III. Carthage/Tunesien: Eingehende Kontrolle der Falterfauna ergab: *V. atalanta* (5), *V. cardui* (1), *P. brassicae* (10, meist Männchen), *P. rapae* (30), *G. cleopatra* (1), *E. belemia* (häufig).
17. III. Tunis: 10—15 *P. brassicae* (meist Männchen), 10 *V. atalanta* (meist ganz frisch geschlüpft). *V. cardui* nicht beobachtet.
19. III. Gabes (Oase) Tunesien: 2 *C. edusa*; *V. cardui* und *atalanta* nicht beobachtet.
20. III. Sabrata/Libyen: 1 *V. cardui* und 1 *P. daplidice*. Andere Falter fehlen völlig.

¹⁾ Auch im Frühjahr 1961 trat *Vanessa atalanta* im westlichen Mittelmeerraum nur vereinzelt auf.

22. III. Misurata/Tripolitanien: Einige *C. edusa* und *P. daplidice*.
30. III. Kairo/V. A. R.: 9 Uhr: 1 wenig abgeflogener *V. atalanta* im Botan. Garten der Universität. 15 Uhr: In einem Park an Blumen vereinzelt *P. rapae*, 1 *V. atalanta* und 1 *V. cardui*.
31. III. Kairo: Gefangen wurden: 1 *Danus chrysippus*, 1 *V. atalanta* und 1 *V. cardui*.
3. IV.—23. IV. Kairo—Assiut—Luxor—Assuan—Assiut—Kairo—Suez—Port-Said—Alexandria—Sollum: *V. atalanta* nicht festgestellt.
28. IV. Cyrene/Cyrenaika: Im Schatten eines Pinienwaldes fliegen 2 *V. atalanta* umher. In der Nähe Brennesseln.
7. V. Kairouan/Tunesien: Vereinzelt *P. brassicae*, *V. cardui* und *C. edusa*. *V. atalanta* nicht beobachtet.
8. V. Soliman (Kap Bon)/Tunesien: *V. atalanta* vereinzelt in den Bergen der Halbinsel. *V. cardui* und *P. brassicae* im Vergleich dazu weitaus häufiger.
11. V. Carthage/Tunesien: Bei einem Kontrollgang im Küstengebiet festgestellt: *P. brassicae* (50), *P. rapae* (50), *P. daplidice* (10), *C. edusa* (20), *V. cardui* (25, darunter einzelne bei der Eiablage), *V. atalanta* (3, nicht abgeflogen) und *G. cleopatra* (2).
13. V. 1959 Raum Bizerta/Tunesien: *P. rapae* überall häufig, *C. edusa* vereinzelt, *V. atalanta* (2 Stück), *V. cardui* (6 Stück).
- 14.—15. V. Raum Tabarka/Tunesien: In den Bergen 6 *V. atalanta* festgestellt.
16. V. Ain Drahm (Tellatlas)/Tunesien: 3 *V. atalanta* und 2 *M. stellatarum*. (Phänologie: Blühbeginn von *Robinia pseudacacia*; *Wistaria chinensis* in Vollblüte).
18. V. Souk-el-Khemis/Tunesien: *P. daplidice* und *C. edusa* häufig, *V. cardui* (12) und *atalanta* (1).
22. V. Carthage/Tunesien: *P. rapae* (80), *P. daplidice* (50), *C. edusa* (50), *V. atalanta* (5), *V. cardui* (3) auf einem Vormittagsrundgang festgestellt.

c) Griechenland und Türkei

11. X. 1957 Istanbul/Türkei: Vereinzelt *P. brassicae* in den Straßen der Stadt. 2 *V. atalanta* in einem Park an Blumen saugend.
13. X. Raum Bursa/Türkei: *P. rapae* (2) und *V. atalanta* (2).
24. X. Raum Alexandrette/Türkei: Vereinzelt *G. cleopatra*, *V. cardui*, *P. brassicae*, *rapae*, *daplidice*, *C. edusa*, *Danaus chrysippus* und 2 *V. atalanta*.
29. X. Raum Kayseri (Anatolien): 1 *V. atalanta* in einem Weinberg.
31. X. Raum Kayseri: 14.30 Uhr 1 *V. atalanta* auf der Wanderung in südlicher Richtung (NW-Wind, Stärke 0,5—1,0, 20° C.)
6. XI. Izmit (Marmara Meer): Überall einzelne *P. brassicae* und *rapae* und 8 *V. atalanta* ohne Migrationsneigung.
Raum Üsküdar: 7 *V. atalanta*, teils abgeflogen. Balzspiele. 1 Weibchen an Malven (Eiablage?).
9. XI. Istanbul: 3 abgeflogene *V. atalanta*. *Pieris spec.* fehlen völlig. Gegen 13 Uhr 1 *V. atalanta* in 2 m Höhe Richtung Süden auf der Wanderung (SW-Wind, Stärke 1—2).
10. XI. Bosporus: Einzelne *P. brassicae* und 1 *V. atalanta*.

13. XI. 1957 Burusee (Thrazien)/Griechenland: Überall einzelne *V. atalanta*; max. 3 gleichzeitig im Gesichtsfeld. Gegen 12 Uhr 2 Weibchen bei Eiablage an Brennesseln. Dort überall einzelne *atalanta*-Räupchen.
15. XI. Kavalla-Saloniki/Griechenland: Überall einzelne *P. brassicae*, *P. rapae*, *C. edusa*; *V. atalanta* häufiger als die vorgenannten Arten. Keine Migrationsneigung festgestellt.
17. XI. Saloniki: Überall einzelne *V. atalanta* (z. T. Balzflüge), *Pieris spec.*, *Colias spec.* und 1 *M. stellatarum*.
24. XI. Halbinsel Chalkidike/Griechenland: Überall einzelne *V. atalanta*.
27. XI. Saloniki: *P. brassicae* fehlt, *P. rapae* (4), *V. atalanta* (4, darunter 1 Weibchen bei Eiablage), *C. edusa* (1).
4. IV. 1958 Saloniki: Bei Planuntersuchungen gefangen: *V. cardui* (35), *V. atalanta* (15, teils abgeflogen), *Nymphalis polychloros* (2).
5. IV. Saloniki: Bei Planuntersuchungen gefangen: *V. cardui* (41), *V. atalanta* (17), *N. polychloros* (2), *I. io* (1).
6. IV. Saloniki: Einzelne *V. cardui*, *V. atalanta* und *M. stellatarum* bei der Eiablage. Bei Planuntersuchungen gefangen: *V. cardui* (40), *V. atalanta* (15).
7. IV. Saloniki: Bei Planuntersuchungen gefangen: *V. cardui* (79), *V. atalanta* (20), *N. polychloros* (1), *I. io* (1).
8. IV. Saloniki: Im Planuntersuchungsgebiet ausgesetzte und wiedergefangene gezeichnete Falter: 1 *atalanta* vom 4. IV., 1 *atalanta* vom 5. IV. Umher fliegen auffallend frisch aussehende *V. atalanta* und *cardui* (Phönologie: Blühbeginn von *Syringa vulgaris*).
9. IV. Saloniki: Im Untersuchungsgebiet gefangen: *V. cardui* (52), *I. podalirius* (8), *V. atalanta* (3), *N. polychloros* (2).
11. IV. Saloniki: Im Startgebiet wiedergefangene Versuchsfalter: 2 *V. atalanta* vom 7. IV. und 2 *atalanta*-Weibchen vom 4. IV.
12. IV. 1958 Saloniki: Im Untersuchungsgebiet gefangen: *V. cardui* (40), *V. atalanta* (17), *I. podalirius* (3).
14. IV. Saloniki: Im Startgebiet wiedergefangene Falter: 1 *V. atalanta* vom 6. IV. und 2 *V. atalanta* vom 9. IV., 1 *atalanta*-Männchen (ausgesetzt am 6. IV.) 250 m östlich des Startplatzes.
15. IV. Saloniki: Im Untersuchungsgebiet gefangen: *V. cardui* (39), *V. atalanta* (4), *I. io* (1), *I. podalirius* (1).
16. IV. Saloniki: Im Startgebiet wiedergefangen: 1 *atalanta*-Weibchen vom 9. IV., 1 *atalanta*-Weibchen vom 4. IV.
17. IV. Saloniki: Im Startgebiet wiedergefangen: 1 *V. atalanta* vom 6. IV. und 1 *V. atalanta* vom 7. IV.
Bei einem Kontrollgang durch das Untersuchungsgebiet 14 *V. atalanta* gefangen. Starke Abnahme der umherfliegenden *V. cardui*. (Verhältnis *cardui*: *atalanta* nunmehr 1:1).
28. IV. Raum Argos (Peloponnes): *V. cardui* (2), *V. atalanta* (2, abgeflogen), *I. podalirius* (1), *P. brassicae* (2), *P. daphidice* (5), *V. atalanta* auf dem Peloponnes selten angetroffen.
8. V. Insel Kreta: Vereinzelte *V. cardui* und *V. atalanta*; *P. brassicae* fehlt.
12. V. Saloniki: In dem in der ersten Aprilhälfte kontrollierten Gebiet hat der Falterflug praktisch aufgehört. Es wurden noch festgestellt: *V. cardui* (10), *V. atalanta* (2), *I. podalirius* (1).

- Von 40 im Untersuchungsgebiet eingetragenen *cardui*- und *atalanta*-Rauen 90% tot (vermutlich von Raubwanzen ausgesaugt).
18. V. Sile (Schwarzmeer)/Türkei: *V. cardui* (in Anzahl, teils frisch geschlüpft), *C. hyale* (in Anzahl), *P. brassicae* (vereinzelte), *V. atalanta* (vereinzelte), *I. podalirius* (1).
22. V. Didymotichon (Thrazien)/Griechenland: Vereinzelte *V. cardui*, *V. atalanta*, *P. rapae*, *Aporia crataegi*, *P. daplidice*.
25. V. Saloniki: Kontrolle von Brennesselbeständen (*Urtica dioeca*). Nur eine *atalanta*-Raupe und ein *I. io*-Gelege (50—60 Stück) gefunden.

3. Beobachtungen über den Massenwechsel in Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung des Rheinlandes

- 1957 Im Rheinland wurde der erste Admiral am 25. V. nachgewiesen. Am 28. VI. fand ich bei Bonn das erste Weibchen mit legereifen Eiern an Brennesseln (*Urtica dioeca*).

Systematische Kontrollen von Brennesselbeständen auf der dänischen Ostseeinsel Als im Juli ergaben folgendes: Am 8. VII. eine *atalanta*-Raupe im vorletzten Stadium; am 16. VII. eine weitere gleicher Größe und am 19. VII. vier Exemplare verschiedener Stadien. Demnach müssen Weibchen bereits in der ersten Junihälfte im Ostseeraum zur Eiablage gekommen sein. In der Zeit vom 16.—18. VII. beobachtete ich auf Als weiter 4 teils frisch geschlüpfte, teils abgeflogene Falter, darunter ein Weibchen bei der Ablage.

Zwischen dem 28. VII. und 3. IX. wurden in einem bevorzugten Eiablagebiotop am Rhein bei Bonn systematisch *atalanta*-Rauen von Brennesseln abgesammelt und unter Freilandbedingungen weitergezüchtet. 606 im vorletzten und letzten Stadium eingetragene Rauen ergaben 296 Falter (geschlüpft vom 22. VIII. bis 21. IX.). Etwa die Hälfte der Larven erwies sich als parasitiert, und zwar von der Braconide *Microgaster subcompletus* NEES.¹⁾ Die ersten Freilandfalter dieser Generation registrierten wir um den 20. VIII.

Nach LEMPKE (1958) trat der Admiral 1957 in Holland mittelstark auf (die Zahl der „wahrgenommenen“ *atalanta*-Falter ist mit 7133 angegeben). Im Vergleich dazu heißt es im Rundschreiben 9 der „Österreichischen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen“: „In der DBR fand nirgends ein stärkerer Einflug des Admirals statt; nur wenige Einzelflieger wurden gemeldet. Infolgedessen blieb auch die nachfolgende einheimische Generation zahlenmäßig klein. Nur von WAGNER, Kochel, wurden rund 30 Falter im Oktober im Garten gesichtet.“

- 1958 Die ersten 3 *atalanta*-Falter wurden in Holland zwischen dem 27. und 30. März festgestellt (LEMPKE, 1959). Bei Bonn fand ich die ersten Larven am 10. VI., Imagines jedoch erst am 25. VII.; darunter ein abgeflogenes Stück in Eiablagestimmung. Zu diesem Zeitpunkt waren einzelne Larven bereits überall im Gebiet anzutreffen. Ab Mitte August nahm ihre Zahl bei Bonn stark zu. Nach vorsichtiger Schätzung wurde etwa die Bestandsdichte des Vorjahres erreicht. Am 27. VIII. setzte dann mit Beginn einer Schönwetterperiode verstärkter Wanderflug ein, der bis zum 4. IX. anhielt. Während dieser Zeit konnten fast täglich südsüdwestwärts wandernde Falter in größerer Anzahl beobachtet werden (vgl. ROER, 1959).

LEMPKE (1959) meldet aus dem benachbarten Holland starkes Auftreten der Augustfalter. Die nachfolgende Generation soll aber in den meisten Teilen des Landes nicht mehr voll zur Entwicklung gekommen sein. Im Vergleich zum Vorjahr wurden in Holland etwa doppelt so viele *atalanta*-Falter registriert.

¹⁾ Herrn G. E. J. NIXON vom Britischen Museum in London danke ich für die Bestimmung des eingesandten Hymenopteren-Materials.

1959 Hohe Sonnenscheindauer, überdurchschnittliche Temperaturen und ausgesprochene Dürre charakterisieren das Sommerhalbjahr in weiten Teilen des europäischen Kontinents. Die Monate März und April waren bereits so begünstigt, daß sich die Vegetation mehrere Wochen früher als in den „normalen“ Jahren entwickelte. Über Frühjahrsbeobachtungen des Admirals in Holland schreibt LEMPKE (1960): „Die ersten Falter wurden schon am 26. II., 28. II. und 8. III. gemeldet. Bereits im Mai flog der Admiral häufiger als sonst (an einem Tage bis zu 5 Individuen gezählt), und Anfang Juni stieg die Individuenzahl an einem Tag sogar auf 57 Stück an.“ Die maximale Populationsdichte erreichte *V. atalanta* wie üblich im September. Insgesamt beläuft sich die Zahl der 1959 in Holland wahrgenommenen Falter nach LEMPKE auf über 22000. Das ist der höchste Stand seit Beginn planmäßiger Registrierungen im Jahre 1947.

Im Rheinland wurden die ersten Plankontrollen von Ende Mai bis Ende Juni durchgeführt. Dabei konnten mit Ausnahme eines sehr frühzeitigen Raupenfundes (im vorletzten Larvenstadium eingetragen am 31. V.) keine Abweichungen gegenüber den vorangegangenen Jahren nachgewiesen werden. Untersuchungen in Süddänemark zufolge war *V. atalanta* aber im Juli dort überall häufiger als in den Vorjahren.

Planuntersuchungen im Rheinland in der Zeit vom 29. VII.—28. IX. ergaben folgendes: Am 29. VII. 20 *atalanta*-Raupen verschiedener Stadien in der Rhein-niederung bei Bonn eingetragen, am 14. VIII. weitere 35 (größtenteils Altraupen), am 29. VIII. 12 Raupen und einen Falter, am 17. VIII. bei Kontrollen zwischen Leverkusen und Altenberg an Brennesseln nur 1 Raupe und am 21. IX. in Köln 50 Raupen an halb vertrockneten Brennesseln. Schließlich sei noch erwähnt, daß am 28. IX. auf einem blühenden Dahlienfeld in Beuel/Rhein neben 1 *Macroglossa stellatarum*, 2 *I. io*, 6 *A. urticae* nur 1 *V. atalanta*-Falter festgestellt werden konnte.

Nach KOCH („Jahresbericht der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen in der DDR“ 1959) sind in Mitteldeutschland in diesem Jahr fast nur Einzelindividuen beobachtet worden. Zu einem Massenaufreten kam es demnach nicht.

Faßt man die Ergebnisse des Berichtsjahres zusammen, so überrascht die im Vergleich zu den Vorjahren und vor allem in Holland geringe Populationsdichte der Herbstgeneration in unseren Kontrollgebieten. Die Ursache dieses plötzlichen Zusammenbruchs des normal angelauten Individuenbestandes im Rheinland dürfte auf die große Trockenheit zurückzuführen sein, die zu einem nahezu völligen Verdorren der oberirdischen Pflanzenteile von *Urtica dioeca* führte. Bereits im Juli, mit Beginn der Eiablage der Sommerfalter, machten sich diese Dürreschäden so stark bemerkbar, daß die sonst das Hauptkontingent der Falter stellende Herbstgeneration nicht zur Entwicklung kommen konnte. Wieweit *atalanta* darüber hinaus auch Hitzeschäden erlitten hat, ist nicht untersucht worden. Die ausgesprochen starke Vermehrung im benachbarten Holland führe ich auf das Vorhandensein wüchsiger Brennesseln infolge höheren Grundwasserspiegels in weiten Teilen dieses Landes zurück.

1960 Über den Verlauf des Massenwechsels stehen zur Zeit nur die eigenen Beobachtungsergebnisse zur Verfügung.

Im Rheinland wurden die ersten beiden Falter am 20. V. und 6. VI. festgestellt. Bei Kontrollen in Süddänemark im Juli wurden nur 2 Altraupen nachgewiesen (eingetragen am 4. bzw. 6. VII.). Es folgten Planuntersuchungen im Raume Bonn und Düren in der Zeit vom 8. VIII.—3. XI. Die Zahl der in diesem Zeitraum eingetragenen *atalanta*-Raupen beläuft sich auf 2500 (davon waren 360 aus dem Raum Düren). Bei der Weiterzucht dieser Raupen traten folgende Ausfälle ein:¹⁾

¹⁾ Zahlen aufgerundet.

1200 Larven parasitiert (dabei handelt es sich größtenteils um Braconiden, die vor der letzten Raupenhäutung des Wirtes austreten und sich um den Raupenkörper einspinnen)	48%
100 Larven verjaucht („Schlaffsucht“)	4%
30 Puppen verjaucht	1,2%
40 Puppen tachinisiert (jede Puppe entläßt zwischen 1 und 3 Tachiniden <i>Sturmia bella</i> MEIG. und <i>Phryxe vulgaris</i> FALL. ¹⁾)	1,6%
30 Imagines beim Schlüpfen verkrüppelt	1,2%

Die Zahl der flugfähigen Falter aus diesen Zuchten betrug somit 1100 (= 44%). Von ihnen schlüpften 1027 zwischen dem 29. VIII. und 14. X.

Die überwiegende Mehrheit des eingetragenen Raupenmaterials wurde auf einem etwa 2 km langen, im Strombereich des Rheins gelegenen Wiesenstreifen an *Urtica dioeca* gefunden, darunter allein 300 Stück innerhalb einer Woche auf einer Fläche von nur ca. 2000 m². Stellt man dabei in Rechnung, daß sich die Larven einzeln zwischen eingerollten Blättern versteckt halten und nur bei einem gelegentlichen Ortswechsel frei auf den Blättern zu beobachten sind, so kann mit Sicherheit angenommen werden, daß die Zahl der wirklich dort aufgewachsenen Raupen erheblich größer gewesen ist. Andererseits waren wir überrascht, bei unseren fast täglichen Kontrollen im „Ablagebiotop“ nur sehr wenige frisch geschlüpfte Falter gefunden zu haben. Sollten die Verluste in der Zeit zwischen Verpuppung und Abflug der frisch geschlüpften Imagines unter Freilandbedingungen doch weit höher zu veranschlagen sein, als aus unseren Zuchtprotokollen hervorgeht? Ohne hier auf Einzelheiten näher einzugehen, sei nur vermerkt, daß wir wiederholt beim Einsammeln von Baumwanzen (*Pentatomidae*) ausgesaugte *atalanta*-Larven und „jagende“ Faltenwespen (*Vespa spec.*) nachweisen konnten; und andererseits ist bekannt, daß Zehrwespen (*Pteromalus spec.*) den Puppen von Tagfaltern eifrig nachstellen. Es darf ferner in diesem Zusammenhang nicht unberücksichtigt bleiben, daß unter den Kleinsäugern Spitzmäuse noch nicht flugfähige oder nicht flugbereite Imagines zehnten können.

Um den 28. VIII. setzte die Hauptflugzeit der Herbstfalter im Rheinland ein. Sie lag — bedingt durch das kühle und nasse Sommerwetter — zeitlich hinter der vorangegangener Jahre (1957 z. B. am 19. VIII.) zurück. Wie bereits erwähnt, blieb die Zahl der im Rheinland beobachteten (ungezeichneten) *atalanta*-Falter hinter unseren Erwartungen zurück. Auf Dahlienfeldern im Raume Beuel bei Bonn wurden aber an warmen Tagen bis Ende Oktober meist frisch geschlüpfte Admirale in Anzahl beobachtet (davon ca. 7 Stück eingetragen). Bekanntlich locken einfachblühende Dahlien (Orchideenblütige, Halskrausendahlien u. a.) Schmetterlinge, Hymenopteren usw. — wie in Sommermonaten der Schmetterlingsstrauch *Buddleia variabilis* — im Herbst geradezu magnetisch an, so daß sich derartige Pflanzungen ausgezeichnet zu Bestandsdichtemessungen heranziehen lassen. Anfang November, als kältere Luftmassen ins Rheinland gelangten, erlosch der Falterflug mehr und mehr, obwohl die Dahlienblüte im Rheinland noch nicht durch Frost vernichtet worden war. Die letzte ausgewachsene *atalanta*- Raupe des Jahres fand ich am 2. XI.

Wie aus den vorliegenden Beobachtungen hervorgeht, trat der Admiral in den Jahren 1957—59 in weiten Gebieten des Mediterraneums nur sehr spärlich in Erscheinung. Eine Ausnahme machte lediglich Nordgriechenland mit einer höheren Populationsdichte im Frühjahr 1958, wobei es aber offen-

¹⁾ Herrn Dr. B. HERTING vom Landesmuseum für Naturkunde in Münster/Westf. danke ich für die Bestimmung des eingesandten Tachniden-Materials.

bar nicht zu einer Abwanderung kam (Markierungsversuche). Im Vergleich dazu war *V. atalanta* im mitteleuropäischen „Einwanderungsgebiet“ im gleichen Zeitraum stellenweise geradezu häufig. In Holland konnten die ersten Falter bereits sehr früh im Jahr nachgewiesen werden; die erste halberwachsene Larve wurde im benachbarten Rheinland im Mai gefunden. Da die Fröhsommerlarven im Gegensatz zu den Raupen der nachfolgenden Generation immer nur spärlich und dazu weit verstreut auftreten, kann angenommen werden, daß entweder die Fruchtbarkeit der Fröhjahrfsalter sehr begrenzt ist oder aber die Eiablage während der Wanderphase erfolgt, so daß es zu einer weiträumigen Streuung der Nachkommenschaft kommt. Ich selbst habe bisher nur ein einziges Mal ein auf der Wanderung befindliches Weibchen gleichsam im Vorbeiflug an Brennesseln einige Eier ablegen und anschließend weiterwandern sehen (allerdings handelte es sich dabei um ein Weibchen der Herbstgeneration).

Im Gegensatz zu den Fröhsommerlarven (1. Generation) treten die August/September-Raupen in geeigneten Ablagebiotopen in weit größerer Individuenzahl auf. Die Juli/August-Falter legen zwar auch bei einem Anflug nur jeweils 1 Ei ab, sie scheinen aber weitgehend an dem einmal gewählten Biotop festzuhalten. Eine andere Erklärung für die seit Jahren registrierte Raupenkonzentration im Bonner Raum läßt sich nicht finden, zumal wir — wie bereits erwähnt — während unserer zahlreichen Kontrollen im Eiablagebiotop nur einzeln, sich ortstreu verhaltende legebereite Weibchen nachgewiesen haben. Standortgebundene legereife Weibchen fliegen schwerfälliger als frisch geschlüpfte; sie reagieren zwar auch auf Annäherung eines Menschen durch Abflug, vor allem dann, wenn sie vom Sonnenschatten getroffen werden. Doch verlassen sie den Biotop selbst nach wiederholten derartigen Störungen nicht.

4. Wanderungen

Es wird zunächst ein Überblick über die in den Versuchsjahren 1956—60 im mitteleuropäischen Raum registrierten Herbstwanderungen des Admirals gegeben.

a) Mitteleuropa, nach Angaben in der Literatur

6.—8. IX. 1957

Bei Wolferstedt (Mitteldeutschland) sah KAMES, Halle, in den Mittagsstunden *atalanta*-Falter einzeln in südlicher Richtung durchziehen. Die Falter machten an Kleefeldern keine Rast und überflogen Hindernisse („Wanderfalterbeobachtungen im Jahr 1957 im mitteleuropäischen Raum“ Rundschreiben Nr. 9).

VIII.—X. 1958

LEMPKE, Holland (1959) berichtet über eine ganze Anzahl beobachteter Wanderflüge des Admirals. Hier können nur die wichtigsten angegeben werden:

6. IX.

Bei Appeldorn (Mittelholland) etwa 500 Falter auf der Wanderung in südöstlicher Richtung.

14. IX.

Zwischen 9.30 und 16 Uhr bei Tiemgemeten etwa 25 Falter in südlicher Richtung.

11. X.

In Hilversum 1 *atalanta*-Falter in südöstlicher Richtung.

15. VIII.—15. X. 1959 LEMPKE/Holland gibt im Jahresbericht 1959 folgende *atalanta*-Wanderflüge größeren Umfangs an:
 22. VIII. Callantsoog: 20 Falter Richtung SE.
 1. IX. De Beer: 16 Falter Richtung SE.
 6. IX. Oude Mirdumerklif: ca. 75 Falter Richtung NW.
 6. IX. Hilversum: 2 Falter Richtung SE.
 8. IX. Wilp: 160 Falter Richtung SW.
 9. IX. Zwischen Hoorn und Volendam: Einige Falter Richtung Süden in 10 m Höhe.
 23. IX. Zwischen Lottum und Blerick: Von 13—14 Uhr 27 Falter Richtung SW.
 28. IX. Leidschendam: 2 Falter Richtung SW.
 14. X. Zwischen Moerijk und Stellendam: Von 10.30—15.30 Uhr regelmäßiger Durchflug Richtung Süden.

b) Mitteleuropa, nach eigenen Beobachtungen im Rheinland

19. IX. 1957 Bonn: In der Stadt fliegt gegen 16 Uhr 1 Admiral Richtung SSW.
 27. VIII. 1958 Raum Bonn: Von 11.30—12.30 Uhr fliegen im Blickfeld des Beobachters bei schwachem SW-Wind folgende Falter in südwestlicher Richtung über den Rhein: 20 *V. atalanta*, 7 *Inachis io*, 3 *V. cardui*, 5 *P. rapae* und 1 *P. napi*.
 28. VIII. Raum Bonn: Von 12.30—13.30 Uhr fliegen bei schwachem SE-Wind und unter sonst gleichen Verhältnissen wie am Vortage folgende Falter über den Rhein: 7 *V. atalanta*, 4 *P. rapae*, 2 *V. cardui* und 1 *G. rhamni*.
 29. VIII. Raum Bonn: Von 12.30—13.30 Uhr fliegen bei Windböen (Max.-Stärke 4,5 aus Richtung S) 6 *V. atalanta* in südwestlicher Richtung über den Rhein, während die an den Vortagen beobachteten übrigen Falterarten wegen des zu starken Windes den Wanderflug eingestellt haben.
 30. VIII. Raum Bonn: 12.30—13.30 Uhr, einzelne *V. atalanta* fliegen bei Windstille Richtung SW.
 4. IX. Raum Bonn: 11.45—13.00 Uhr, bei schwachem Ostwind ziehen ca. 12 *V. atalanta* Richtung SW.
 5. IX. Raum Bonn: 15 Uhr, wieder ziehen einzelne *atalanta*-Falter bei ESE-Wind in südwestlicher Richtung durch.
 18. IX. Raum Bonn: Gegen 13 Uhr bei schwachem W-Wind 2 Admirale Richtung SSW dicht am Boden wandernd.
 2. X. Raum Bonn: Gegen 13.15 Uhr überquert 1 *V. atalanta* in südwestlicher Richtung den Rhein.
 7. IX. 1959 Frechen/Köln: 1 *V. atalanta* um 12 Uhr in südlicher Richtung wandernd.
 12. IX. Bergheim/Siegbkreis: Gegen 12 Uhr überquert 1 Admiral den Rhein Richtung SSW.
 27. IX. Raum Bonn: 15 Uhr, 1 Admiral auf der Wanderung in südlicher Richtung (Windstärke 2,5—3,0, West).

Die vorliegende Übersicht könnte durch zahlreiche weitere Einzelbeobachtungen aus früheren Jahren ergänzt werden. Wenn hier aber von einer vollständigen Zusammenstellung abgesehen wird, so deshalb, weil aus den

angegebenen Daten eindeutig genug hervorgeht, daß Wanderungen im mitteleuropäischen Raum bei geeignetem Flugwetter regelmäßig zu beobachten sind. Südwärts gerichtete Wanderungen gehören somit zum Verhaltensinventar der Herbstgeneration des Falters. Sie setzen mit dem Erscheinen der Herbstfalter, im Rheinland ca. Mitte August, ein und lassen sich bis etwa Mitte Oktober nachweisen. Wieweit nach diesem Zeitpunkt gelegentlich auftretende frisch geschlüpfte Admirale einer 2. Herbstgeneration angehören, ist noch nicht geklärt. Ebenso fehlen uns noch Beobachtungen darüber, ob sich diese Falter wie Individuen der Frühjahrsgeneration (nördliche Wandertendenz) oder der Herbstgeneration (mit entgegengesetzter Wanderrichtung) verhalten.

In der Einleitung wurde bereits kurz darauf hingewiesen, daß die Ansichten über die biologische Bedeutung dieser Herbstwanderungen voneinander abweichen. Um zu einer Klärung dieses für den Massenwechsel von *V. atalanta* entscheidenden Problems zu gelangen, stehen uns zwei Möglichkeiten zur Verfügung: 1. Man verfolgt auf der Wanderung befindliche Falterschwärme und ermittelt so die zurückgelegten Entfernungen. 2. Es werden Einzelindividuen gezeichnet und ihre Wanderwege anhand der eingehenden Rückmeldungen festgestellt. Da Massenflüge, wie sie z. B. für den Großen Kohlweißling (*P. brassicae*) charakteristisch sind, beim Admiral nicht auftreten, ist hier allein die Markierungsmethode erfolgversprechend. Einzelindividuen lassen sich mit radioaktiven Isotopen (z. B. P^{32}), Farbkennzeichen oder beschrifteten Etiketten, die man den Faltern auf die Flügelflächen klebt, kennzeichnen. So bestehend die erstgenannte Methode an sich ist, aus naheliegenden Gründen ist sie in unserem dichtbevölkerten Raum nicht durchführbar. Der zweite Weg ist wiederholt ohne Erfolg beschritten worden (vgl. die jährlichen Rundschreiben der Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen in Deutschland, Österreich und Holland).

Wir haben uns daher bei unseren *atalanta*-Untersuchungen in Anlehnung an frühere Versuche mit *Inachis io*, *Aglais urticae* u. a. für die Flügelettikettierungsmethode entschlossen.¹⁾ Die Markierungsmethodik wurde an anderer Stelle beschrieben (ROER, 1957); hinzugefügt seien nur noch einige Zahlenangaben über die Mehrbelastung der *atalanta*-Falter durch die Etikettierung. Die Gewichtszunahme von Faltern mit einem Schlüpfgewicht von 268 bzw. 262 mg beläuft sich auf 1,8 (273 mg) bzw. 1,9 (267 mg) Prozent. Vergleicht man damit das Gewicht im Freiland umherfliegender *atalanta*-Falter — eine Stichprobe von 5 Individuen ergab 349, 279, 278, 236 und 224 mg, wobei es sich um teils frisch geschlüpfte Falter, teils um solche mit mehr oder weniger stark angemästetem Fettkörper handelte — so erscheint dieses Mehrgewicht unerheblich. Eine Beeinträchtigung des Flugvermögens konnte auch nicht nachgewiesen werden.

¹⁾ Die Untersuchungen wurden mit Hilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt.

Die für unsere Markierungsversuche verwendeten *atalanta*-Falter haben wir größtenteils aus im August—Oktober 1957—60 eingetragenen Alt-raupen erzogen und im gleichen Gebiet nach der Etikettierung wieder ausgesetzt. Es ist dies die einzige Methode, um zu einem bezüglich Herkunft und Alter einheitlichen Ausgangsmaterial zu gelangen. Die Zahl der Versuchsfalter beläuft sich auf 1777. Bereits am Startplatz konnten wir regelmäßig Unterschiede im Flugverhalten dieses nach außen homogen erscheinenden Tiermaterials feststellen. Während sich nämlich ein Teil in die Luft erhob, um dann vielfach mit dem Wind abzustreichen, blieben andere im Bereich des Auflaßortes in Sonnenbadstellung oder flogen zwecks Nahrungsaufnahme Blüten an. Zu Balzhandlungen kam es bei den frisch geschlüpften Faltern im allgemeinen nicht. Einige Auszüge aus unseren Tagebuchaufzeichnungen seien zur weiteren Erläuterung wiedergegeben:

24. IX. 60, 11 Uhr. Wetter: wolkenlos, ca. 20°C, Nordwind (Stärke 1). Einige Falter erheben sich nach Öffnen der Transportkästen etwa 10 m in die Luft, kehren dann aber zum Erdboden zurück und saugen an Kleeblüten oder nehmen Sonnenbadstellung ein. Nur ein Admiral wandert mit dem Wind in südlicher Richtung ab.
25. IX. 60, 12 Uhr. Wetter wie am Vortage. Einige Falter streichen mit dem Wind ab. Ein mit dem Fernglas (10×50) verfolgter Versuchsfalter steigt zunächst kreisenden Fluges auf, gleitet dann mit ausgebreiteten Flügeln abwärts und fliegt in etwa 3 m Höhe nach Süden ab. Nach etwa 800 m ist der Falter mit dem Fernglas nicht mehr auszumachen.
19. IX. 57, 16 Uhr. Wetter: leicht bewölkt mit schwachem NNE-Wind. Wieder wandert ein kleiner Prozentsatz der ausgesetzten Versuchsfalter mit dem Wind ab. Gleichzeitig überfliegt ein „fremder“ Admiral den Startplatz in der gleichen Richtung.

Die vorliegenden Rückmeldungen gezeichneter Falter sind im Vergleich zu anderen von uns untersuchten Arten zahlenmäßig gering — was in erster Linie darauf zurückzuführen ist, daß *atalanta* im Gegensatz zu *Inachis io* und *Aglais urticae* keine Verstecke in Häusern, Schuppen und dergleichen aufsucht und somit kaum mit dem Menschen in Berührung kommt — so daß sich noch kein detailliertes Bild über das Flugverhalten der rheinischen Herbstgeneration angeben läßt. Vergleicht man jedoch die Wiederfunde mit anderen Begebenheiten aus dem Leben dieses Wanderfalters, so erscheinen sie wesentlich.

Es sei hier zunächst hingewiesen auf die auch bei anderen Lepidopteren und Aphiden gemachte Beobachtung, daß nicht etwa die gesamte Population einen Ortswechsel größeren Ausmaßes vornimmt, sondern nur ein mehr oder weniger großer Teil derselben. Wir haben daher 1960 folgendes Experiment durchgeführt, um Einzelheiten über den Prozentsatz ortstreuer Falter zu bekommen: 367 Versuchsfalter wurden auf einem von blühenden Futterpflanzen isolierten Stoppelfeld ausgesetzt (etwa 1000 m von der nächsten Nahrungsquelle entfernt) und 226 andere auf einem ca. 2000 m² großen

Dahlienfeld mit einfach blühenden Sorten (vgl. Seite 602). Folgendes Ergebnis wurde erzielt: Von insgesamt 19 Rückmeldungen belaufen sich 13 auf Individuen, die 1—15 Tage nach dem Start z. Teil wiederholt auf dem Dahlienfeld nachgewiesen wurden. Sie sind völlig ortstreu geblieben. 2 weitere Falter wechselten von ihrem 4 km südlich des Dahlienfeldes gelegenen Startplatz „Stoppelfeld“ zu den Dahlien über; sie wurden nach 5 bzw. 7 Tagen dort bei der Nahrungssuche festgestellt. Weiter wurden 2 auf dem Stoppelfeld ausgesetzte *atalanta*-Falter in der näheren Umgebung, und zwar nach 19 (3 km W) bzw. 23 Tagen (3 km SSE) gefangen und an das Museum Koenig zurückgeschickt. Damit erhöht sich die Zahl der nachweislich nicht vom Wandertrieb erfaßten Admirale auf 17. Sehr wahrscheinlich blieb ein weit größerer Teil am Startplatz.

Seit Beginn der Markierungsversuche im Jahre 1957 wurden nur 3 Admirale aus größerer Entfernung zurückgemeldet: Aus Fritzdorf (15 km SSW) am 14. IX. 58, Ringen Kr. Ahrweiler (16 km SSW) am 26. IX. 60 und Röttgen (5 km SSW) am 16. IX. 57. Bemerkenswert ist die einheitliche SSW-Wanderrichtung; sie deckt sich mit der allgemein eingehaltenen Migrationsrichtung der Herbstfalter im mitteleuropäischen Raum. Der in Ringen gefangene Admiral wurde am 24. IX. 11 Uhr vormittags bei günstigem Flugwetter ausgesetzt (vgl. Seite 606). Er hat demnach höchstens 2,5 Tage für diese Strecke benötigt—möglicherweise jedoch nur die Mittagsstunden des 1. Tages —, aber nicht mehr als 2% der Entfernung Bonn—Mittelmeer zurückgelegt. Bei den anderen beiden Wanderern liegen zwischen Start und Wiederfang 10 bzw. 13 Tage, so daß wir den Zeitpunkt der Migration noch weniger genau festlegen können. In allen 3 Fällen liegen aber zwischen Start und Wiederfang mehrere Tage mit günstigem Flugwetter. Da jedoch kaum anzunehmen ist, daß „potentielle Wanderfalter“ diese Wetterlagen „ungenutzt“ gelassen hätten, erhebt sich die Frage, ob die Herbstwanderungen des Admirals überhaupt die Reichweite erreichen, wie nach den Angaben in der Literatur (Seite 594/5) anzunehmen ist. Vergleicht man die *atalanta*-Rückmeldungen mit Markierungsergebnissen an *Aglais urticae* und *Inachis io*, so überrascht die mehr „lokale“ Ausdehnung dieser Flüge im Untersuchungsgebiet nicht. Größere Entfernungen dürften jedoch zurückgelegt werden, wenn auf der Wanderung befindliche Falter in Gebiete kommen, die ihnen keine günstigen Aufenthaltsbedingungen bieten (z. B. Seen, Hochgebirge). Dort werden, wie zahlreichen Beobachtungen zu entnehmen ist, mit Sicherheit größere Flugstrecken bewältigt. LACK (1951), WILLIAMS u. a. (1956) haben z. B. in den Herbstmonaten verschiedener Jahre in den Hochpyrenäen südwärts ziehende Insekten, darunter auch *Vanessa atalanta* in größerer Anzahl beobachtet. „The width of the mountain barrier varies considerably but is seldom greater than about 50—60 miles; and so, allowing for some following of the winding valleys, a continued flight of 8—10 hours might take an individual from one side to the other“ (WILLIAMS u. a. p. 403).

Abschließend noch einige Bemerkungen über das Alter der Vollkerfe. Nach den bisher vorliegenden 23 Rückmeldungen gezeichneter Falter wurden 15 nach 1—10 Tagen, 7 nach 11—20 und 1 nach 23 Tagen gefangen und größtenteils wieder freigelassen. Über das weitere Schicksal dieser und der anderen Versuchsfalter ist nichts bekannt geworden. Dieses plötzliche Ausbleiben von Rückmeldungen nach etwa 3 Wochen könnte zu der Annahme führen, der Admiral gehöre zu den kurzlebigen Schmetterlingen wie z. B. unsere 3 einheimischen Weißlinge *Pieris brassicae*, *rapae* und *napi* oder die 1. Jahresgeneration des Kleinen Fuchs (*Aglais urticae*). Das trifft jedoch nicht zu, wie folgende Versuchsergebnisse erkennen lassen: Im September/Oktober 1955 hatten wir 450 *atalanta*-Falter in Obstplantagen bei Bonn eingesammelt, in einem Kühlraum bei ca. 3 °C untergebracht und zur Hälfte in Abständen von ca. 14 Tagen mit Obstsaften versorgt, während den übrigen Tieren keine Nahrung geboten wurde. Zum Füttern wurden die Falter jeweils für kurze Zeit in einen warmen Raum gebracht. Während die nicht ernährten Versuchsfalter schon nach wenigen Wochen eingingen, blieb ein großer Teil der gefütterten länger am Leben. Erst gegen Ende des Jahres fanden wir dann auch zunehmend Falter mit gut ausgebildetem Fettkörper unter den Toten. 2 Tiere überlebten den Winter, darunter eines bis Mai. Beide Überwinterer hatten im Gegensatz zu vielen anderen lange die gebotene Nahrung weitgehend verweigert und verhielten sich auch nach dem Warmstellen ruhig, so daß sie noch nach Monaten einen wenig abgeflogenen Eindruck machten. In weiteren, zur Zeit laufenden Versuchen wird geprüft, ob unter den Herbstfaltern Individuen sind, die den mitteleuropäischen Winter unter natürlichen Bedingungen überdauern können. Ohne hier auf Einzelheiten einzugehen, sei nur vermerkt, daß die im Oktober eingetragenen Herbstfalter die ersten Frostnächte im Freien gut überstanden haben. Nach diesem Zeitpunkt haben wir aber im Freiland keinen Admiral mehr umherfliegen sehen. Es muß daher angenommen werden, daß *atalanta* an im einzelnen noch nicht bekannten Örtlichkeiten — vermutlich an feuchten Stellen in Bodennähe — zu überwintern versucht.

5. Besprechung der Ergebnisse

In den Jahren 1957—59 wurden im Mittelmeerraum — dem nach WILLIAMS, WARNECKE u. a. „Ursprungsgebiet“ der nach Mitteleuropa einwandernden *atalanta*-Falter — mit Ausnahme des Vorkommens bei Saloniki (vgl. Seite 599) weder eine nennenswerte Populationsdichte, noch Abwanderung in nördlicher Richtung festgestellt. Einflüge größeren Ausmaßes in den mitteleuropäischen Raum waren demnach nicht zu erwarten. Den Jahresberichten der österreichischen, deutschen und holländischen Arbeitsgemeinschaften zur Erforschung der Schmetterlingswanderungen zufolge, weist auch nur eine Beobachtung auf nordwärts gerichtete Wanderflüge des Admirals hin: „In Tirol erschienen am 28. April in Innsbruck und Umgebung (BURMANN) bei starken Südwinden schlagartig kleine und stark abgeflogene

atalanta. Sie flogen recht wild umher und ruhten oft in Anzahl nahe beisammen auf Wiesenwegen aus. Die Tage vorher wurde keiner dieser Falter gesichtet.“ (Jahresbericht 1957, p. 165). КОСН schreibt in „Wanderfalter-Beobachtungen 1959“: „Die verschiedentlich geäußerte Annahme, daß für die Anzahl der Einflüge von Wanderfaltern die Witterungsverhältnisse nördlich der Alpen mit ausschlaggebend seien, hat sich zumindest für das Jahr 1959 als irrig herausgestellt. Die sonnenscheinreichen, trockenen und warmen Monate März und April (letzterer mit meist vorherrschender südlicher Luftzufuhr) und der temperaturmäßig dem langjährigen Mittelwert entsprechende Mai schienen günstige Voraussetzungen für eine starke Einwanderung von Schmetterlingen aus dem Süden zu sein. Das Gegenteil trat jedoch ein . . .“.

Auch aus dem Rheinland liegen keine Nachweise über Einwanderungen vor.

Entgegen allen Erwartungen haben wir aber seit 1957, dem Beginn intensiverer *atalanta*-Beobachtungen, im Rheinland mit Ausnahme des Dürrejahres 1959 — in diesem Jahr fehlte auch der ebenfalls an Brennnesseln (*Urtica dioeca*) lebende Kleine Fuchs (*Aglais urticae*) im Rheinland weitgehend — eine im Vergleich zum mediterranen Raum ungleich stärkere Populationsdichte nachweisen können. Eine Zuwanderung aus dem benachbarten Holland wäre (entfernungsmäßig) durchaus denkbar gewesen, doch halte ich diese Annahme aus folgendem Grunde für unwahrscheinlich: Nach LEMPKE (1960, p. 178) erreichte *atalanta* 1959 in Holland eine bis dahin niemals nachgewiesene Populationsdichte („Total number 22087, the highest ever observed“). Dieses Massenaufreten hat sich aber nicht auf die Bestandsdichte des benachbarten Aachener Raumes sichtbar ausgewirkt (Luftlinie Amsterdam—Aachen = 200 km). Die Streuung der holländischen Falter muß demnach ungeachtet des günstigen Flugwetters gering gewesen sein.

Im Gegensatz zu den „Nordwanderungen“ der Frühjahrsfalter sind südwärts gerichtete Flüge der Herbstfalter im Rheinland wie in vielen anderen Gebieten Mitteleuropas nahezu in jedem Jahr bei sonnigem Wetter in den Monaten August—Oktober beobachtet worden (vgl. Seite 604). Aus der Existenz solcher Wanderflüge sind weitreichende Rückschlüsse auf die Flugleistung der Wanderer und die biologische Bedeutung dieser Verhaltensweise gezogen worden. Unsere bisherigen Rückmeldungen gezeichneter Admirale sind zwar noch zahlenmäßig klein, ich halte sie jedoch in Anbetracht der Tatsache, daß 2 verwandte Arten (*Inachis io* und *Aglais urticae*) nach in die Hunderte gehenden Rückfunden ähnliche Flugleistungen ergeben haben, für charakteristisch. Nach diesen Versuchen weist bisher nichts darauf hin, daß die nach Süden abwandernden *atalanta*-Falter rheinischer Herkunft den Mittelmeerraum erreichen können. Für diese Hypothese lassen sich weitere wichtige Gründe anführen:

1. Herbstliche Südwanderer wurden nur bei sonnigem Wetter und dann fast ausschließlich in den Mittagsstunden beobachtet. Sie könnten daher selbst unter günstigen Windverhältnissen am Tage kaum 100 km zurücklegen und folglich nur nach einer lang anhaltenden Schönwetterperiode ein Klimagebiet erreichen, das ihnen auch in den Wintermonaten Flug- und gegebenenfalls Fortpflanzungsbedingungen bietet (Bonn—Genua = 750 km). Die Tatsache aber, daß die zu beobachtenden Herbstwanderer durchweg einen frisch geschlüpften Eindruck machen, spricht gegen längere Zeit anhaltende Wanderflüge.

2. Wenn nur etwa 10—20% der Herbstfalter den „Rückflug“ nach Süden antreten würden, so hätte das in Jahren mit hoher Populationsdichte zu einer nach Süden rasch ansteigenden Stauung führen müssen, die kaum zu übersehen gewesen wäre.

3. Aus den vorliegenden Rückmeldungen gezeichneter Falter geht hervor, daß kein Individuum nach mehr als 23 Tagen nachgewiesen wurde. Diese Zeitspanne entspricht etwa der im Freiland an Blüten angetroffenen *io*- und *urticae*-Falter. Innerhalb dieser Zeit haben die Falter nämlich einen Fettkörper angemästet, der für den Eintritt in die Winterruhe (Diapause, Halbruhestadium) notwendig zu sein scheint. Später eingesandte Tagpfauenaugen und Füchse kamen durchweg aus Winterquartieren, wie Häusern, Schuppen, Kellerräumen usw. Sehr wahrscheinlich fehlen uns entsprechende Rückmeldungen beim Admiral nur deshalb, weil er diese genannten menschnahen Verstecke meidet.

Wenn somit stichhaltige Gründe gegen die Abwanderung des Admirals in den Mittelmeerraum sprechen, müssen wir uns fragen, woher die Frühjahrsfalter kommen und wie es möglich ist, daß sich die Art im Rheinland in so ausgeglichenem Bestand zu halten vermag.

In der Literatur ist in den letzten Jahren wiederholt über sehr frühes Auftreten des Admirals berichtet worden. Nach FRENCH (1958) z. B. wurde der erste Falter in England am 3. Februar nachgewiesen; ein anderer hat in Sussex zwischen Efeu (*Hedera helix*) überwintert und flog Anfang März ab („one had been observed throughout the winter successfully hibernating among ivy and this insect finally flew away early the March.“ p. 102). Weitere März-April-Funde aus SW-England im gleichen Jahr sind wahrscheinlich ebenfalls auf dort überwinterte Tiere zurückzuführen. LEMPKE (1959, p. 162) berichtet im „Trekvlinders in 1958“, daß in Holland die ersten Admirale zwischen dem 27. und 30. März festgestellt wurden; er läßt jedoch die Frage offen, ob es sich dabei um Überwinterer oder Einwanderer gehandelt hat („Mogelijk overwinteraars, mogelijk ook immigranten“). Ein Jahr später wurden die ersten Admirale im gleichen Gebiet sogar einen Monat früher, zwischen dem 26. Februar und 8. März nachgewiesen. (LEMPKE, 1960, p. 167 „Waarschijnlijk waren dit her te lande overwinterde exemplaren.“). Und schließlich hat JESCHKE (1960, p. 45) „vor Jahren“ im Januar

einen *atalanta*-Falter in einem Torfhaufen gefunden, der, ins Zimmer gebracht, noch 2 Monate lebte. Der gleiche Autor hat auch 1960 in Eiderstedt Falter im „zeitigen Frühjahr“ nachweisen können.

Wenn man bedenkt, daß die Frühjahrsfalter immer nur sehr vereinzelt auftreten, so wird verständlich, warum das Überwinterungsproblem bisher noch nicht geklärt ist. Es kann aber nach den vorliegenden Nachwinterbeobachtungen damit gerechnet werden, daß *atalanta* auch in anderen Teilen Mitteleuropas überwintert und daß sich die Populationsdichte im Sommerhalbjahr wesentlich aus den im Gebiet überwinterten Individuen bzw. deren Nachkommen rekrutiert.

Über die Falterverluste während der Winterruhe geben unsere Überwinterungsversuche Auskunft (vgl. Seite 608). Danach überlebt nur ein kleiner Prozentsatz der im Herbst geschlüpften Imagines, und zwar wahrscheinlich nicht in Diapause, sondern in einem Halbruhestadium. Demgegenüber gehen zwar die beiden oben genannten verwandten Nymphaliden in Diapause, es zeigt sich aber auch hier, daß nur wenige Individuen im folgenden Frühjahr zur Fortpflanzung kommen. Das Gros stirbt wie beim Admiral während der Überwinterung ab.

6. Zur Frage der Entstehung des Migrationsverhaltens bei *Vanessa atalanta*

Während des Diluviums sind in den Refugialgebieten Evolutionsvorgänge abgelaufen, die uns Hinweise über die Entstehung und Verbreitung der heutigen Arten und Subspecies geben (DE LATTIN, 1951/52). Mit der Artbildung dürfte auch die Herauskristallisation typischer Verhaltensweisen, z. B. Migrationsneigung, vor sich gegangen sein. *Vanessa atalanta* hat sich vermutlich schon in seinem mediterranen Großrefugium durch geringe Ortsgebundenheit ausgezeichnet, wie aus der Tatsache hervorgeht, daß im westpaläarktischen Raum keine morphologisch differenzierten Rassen vorhanden sind. Dabei kann ungerichtetes Flugverhalten, das bei Insekten einen Elementarvorgang der Arealausweitung darstellt, als die phylogenetisch ältere Verhaltensweise angesehen werden. Aus dieser könnte sich im Wege weiterer Spezialisierung gerichtetes Fliegen herausgebildet haben, wobei Anpassung an die ständig wechselnden Klimaverhältnisse während der Interglaziale zu dieser Entwicklung entscheidend beigetragen haben könnte. Gerichtetes Fliegen bewirkt einen relativ regelmäßigen Allelaustausch zwischen dem Großrefugium und den der Vereisungszone vorgelagerten Kleinrefugien, was zur Verhinderung der Isolation und damit Rassenbildung führen kann. Wir hätten es hier demnach mit 2 Verhaltensweisen zu tun, sie sich phylogenetisch unterschiedlich auf die Art ausgewirkt haben. Während nämlich ungerichtete Flugbewegungen zuzeiten des Eisrückzuges rasche Besiedlung des freigewordenen Leerraumes ermöglichten, waren gerichtete Wanderungen — nach dieser Hypothese — während der Zeit zunehmender Vereisung als arterhaltendes Element bedeutungsvoll.

Die allgemeine Richtung der Falterwanderungen im zentraleuropäischen Raum von Norden nach Süden, bzw. mit entgegengesetztem Verlauf, ist möglicherweise auf die Bewegungsrichtung der Eismassen in diesem Gebiet zurückzuführen. Dies würde, auf die augenblicklichen Verhältnisse bezogen, für *Vanessa atalanta* bedeuten, daß den streng gerichteten Südwanderungen der Herbstgeneration z. Zt. keine biologische Bedeutung beizumessen ist.

Zusammenfassung

Auf Grund mehrjähriger Populationsuntersuchungen an *Vanessa atalanta* L. in verschiedenen Teilen des Mittelmeerraumes und im Rheinland, sowie von Markierungsversuchen an rheinischen Herbstfaltern werden Rückschlüsse auf die biologische Bedeutung dieser Wanderbewegungen gezogen. Es lassen sich keine Gründe für die Annahme finden, daß die rheinischen Herbstpopulationen aus Nachkommen mediterraner Einwanderer gebildet werden, wohl aber dafür, daß den Migrationen der Herbstfalter nur „lokale“ Bedeutung beizumessen ist. Danach muß angenommen werden, daß der Admiral in Mitteleuropa regelmäßig überwintert.

Summary

There is studied the biological significance of the migrations of *Vanessa atalanta* L. based upon investigations over several years on populations in different parts of the mediterranean area and the Rhineland as like as by means of marking experiments with rhenish autumnal butterflies. There are no reasons to suppose the rhenish autumn populations consisting of descendants of mediterranean immigrants, but it is probable, on the other hand, that the migrations of the autumnal butterflies have only "local" significance. So it must be suspected that *Vanessa atalanta* in Central Europe hibernates as a rule.

Literatur

- FORSTER, W., & WOHLFAHRT, TH., Die Schmetterlinge Mitteleuropas. 2, Stuttgart, 1952—55.
- FRENCH, R. A., Migration Records 1957. Entomologist, **91**, 101—110, 1958.
- , Migration Records 1958. Entomologist, **92**, 164—176, 1959.
- FRIESE, G., Zoogeographische Betrachtungen zur Rhopaloceren-Fauna Mitteleuropas. Proceedings 10. Int. ent. Congr., **1**, 731—736, 1956.
- , Die Rhopaloceren Nordostdeutschlands (Mecklenburg und Brandenburg), mit zoogeographischen Erörterungen und einem vergleichenden Überblick über die Nachbargebiete. Beitr. Ent., **6**, 53—100, 403—442, 625—658, 1956.
- HARZ, K. & WITTSTADT, H., Wanderfalter. Neue Brehm-Bücherei, Heft 191, Wittenberg, 1957.
- JESCHKE, J., Beiträge zur Großschmetterlingsfauna von Garding/Eiderstedt. Mitt. faun. Arbeitsgem. Schl.-Holstein, Hamburg und Lübeck, **13**, 44—46, 1960.
- KOCH, M., Wanderfalterbeobachtungen 1957—59. Jahresberichte der Deutschen Forschungszentrale für Schmetterlingswanderungen in der DDR. Mitteilungsblatt für Insektenkunde, **2**, 99—110, 1958, **3**, 53—75, 1959, **4**, 61—67, 1960.
- LACK, D., Migration of Insects and Birds through a Pyrenean Pass. Journ. anim. Ecol., **20**, p. 63—67, 1951.
- LATTIN, G. DE., Zur Evolution des westpaläarktischen Lepidopterenfauna. Decheniana, **105/106** (1951—52), 115—164, 1952.
- , Postglaziale Disjunktion und Rassenbildung bei europäischen Lepidopteren. 52. Verh. Deutsch. Zool. Ges. Frankfurt a. M. 1958, p. 392—403, 1959.
- LEMPKE, B. J., (1950): The Migrating Macrolepidoptera of Holland in Comparison with those of Great Britain. Proc. South London Ent. Nat. Hist. Jahrg. 1948—49, p. 148—158, 1950.

- , Trekvinders 1951—59. Ent. Ber. Amsterdam, **14**—**20**, 1951—59.
- ROER, H., Erforschung von Schmetterlingswanderflügen. Neues vom Aluminium, Nr. 7, p. 8—9, 1957.
- , Über Flug- und Wandergewohnheiten von *Pieris brassicae* L. Ztschr. angew. Ent., **44**, 272—309, 1959.
- , Zur Erforschung der Flug- und Wandergewohnheiten mitteleuropäischer Nymphaliden (*Lepidoptera*). Bonner zool. Beitr., **10**, 286—297, 1959.
- , Ergebnisse mehrjähriger Markierungsversuche zur Erforschung der Flug- und Wandergewohnheiten europäischer Schmetterlinge (im Druck).
- WARNECKE, G., Die Großschmetterlinge des Niederelbegebietes und Schleswig-Holsteins. Verh. Verein. naturw. Heimatf. Hamburg, **32**, 24—68, 1955.
- WILLIAMS, C. B., Seasonal Changes in Flight Direction of Migrant Butterflies in the British Isles. Journ. anim. Ecol., **20**, p. 180—190, 1951.
- , Insect Migration. London, 1958.
- WILLIAMS, C. B., COCKBILL, G. F., GIBBS, M. & DOWNES, J. A., Studies in the Migration of Lepidoptera. Trans. ent. Soc., London, **92**, 101—283, 1942.
- WILLIAMS, C. B., COMMON, I. F. B., FRENCH, R. A., MUSPRATT, V. & WILLIAMS, M. C., Observations on the Migration of Insects in the Pyrenees in the Autumn of 1953. Trans. R. Ent. Soc. London, **108**, 385—407, 1956.

Revision des Genus *Anisoplia* Serville (1825)

(Coleoptera: Lamellicornia, Melolonthidae, Rutelinae)

I. Teil

JOHANN W. MACHATSCHKE

Deutsches Entomologisches Institut
der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Berlin-Friedrichshagen

(Mit 92 Textfiguren)

I. Einleitung

Das durch die Form des Kopfschildes leicht kenntliche Genus *Anisoplia* wurde 1825 von SERVILLE begründet. Es umfaßt alle Arten mit schnauzenartig verlängertem Clypeus. Sein Vorderrand ist stark aufgebogen und vor der Aufbiegung in den Vorderecken seitlich erweitert (Fig. 1). In ihren äußeren morphologischen Merkmalen sehen sich die Arten äußerst ähnlich, und ihre Trennung ist sehr schwierig. Sie wird durch die nahe Verwandtschaft der Arten, von denen viele, auch wenn bis heute keine Übergänge bekannt sind, als Rassen angesehen werden müssen, erschwert. Hinzu kommt, daß die Beschreibung älterer Autoren, trotz scheinbarer Gründlichkeit infolge Nichtbeachtung wesentlicher, oft subtiler Merkmale, so ungenau sind, daß sie zu einer sicheren Trennung nicht ausreichen. Ferner wurde früher der Variabilitätsbegriff zu weit gefaßt, und es wurden oft verschiedene Rassen oder gar Arten unter einem Namen beschrieben. So wird es verständlich, daß bis heute ohne eingehendes Studium der Typen ihre sichere Trennung oft nicht möglich ist.

Auch die später im Genus *Anisoplia* vorgenommene Synonymisierung einzelner Arten erschwert deren Abgrenzung. Ohne die Typen zu untersuchen, bzw. sie mit den von ihnen angenommenen identischen Arten zu vergleichen, wurden verschiedene Arten nur auf Grund ähnlicher Merkmale zusammengeworfen. Der dadurch entstandene Wirr-