

Artenschutzprojekt Apollofalter (Parnassius apollo L.)

in Rheinland - Pfalz

im Auftrag des
Ministeriums für Umwelt und Gesundheit

erstellt von
Dipl.Biol.

Wilfried Hasselbach, Alzey

unter Mitarbeit von
J.Knoblauch, Bonn

Alzey, im Oktober 1987

A. Untersuchung der gegenwärtigen und ehemaligen Verbreitung des Apollofalters in Rheinland-Pfalz

A1: Einleitung

Erste Aufzeichnungen über den Apollofalter finden sich schon im "Systema Naturae" erstellt von CARL von LINNÉ um 1750.

Nachdem die Gattungsbezeichnung mehrfach gewechselt hatte ist der heute verbindliche Name für den Apollo Parnassius apollo LINNÆUS 1758.

Die Gattung Parnassius LATREILLE gehört zur Familie der Ritterfalter (Papilionidae) und zur Ordnung Schmetterlinge (Lepidoptera).

Ihren Verbreitungsschwerpunkt haben die Apollofalter im asiatischen Himalajagebiet, nur wenige Arten dringen in andere Kontinente vor, darunter auch der einheimische Apollofalter.

Charakteristisch für alle Apollofalterarten ist eine diskontinuierliche Verbreitung innerhalb ihrer Verbreitungsgebiete.

Diese geographische Isolierung kann so stark werden, daß eine genetische Isolierung die Folge ist (CAPDEVILLE (1978)). Eine Folge davon ist eine hohe morphologische Variabilität der Falter (LEDERER 1938).

Neuerdings wird versucht, die oft haltlose Aufgliederung in Unterarten wieder teilweise rückgängig zu machen (CAPDEVILLE 1978).

Parnassius apollo ist palaearktisch verbreitet, in Westeuropa kommt er bis Asturien in Spanien vor. In Skandinavien kommt er bis zum 63^onördlicher Breite vor, seine südlichste Verbreitung wird mit 33^onördlicher Breite angegeben.

Über Vorder- und Zentralasien erstreckt sich sein Verbreitungsgebiet bis 112^oöstlicher Länge ins Transbaikalgebiet (LEDERER 1938).

Betreffend der Vertikalverbreitung ist P. apollo eine sehr flexible Art, so besiedelt er in Skandinavien die planare und untere colline Stufe, während er weiter südlich meist in der oberen collinen Stufe oder der montanen Stufe anzutreffen ist.

In seinen südlichsten Verbreitungsgebieten geht er sogar in die subalpine und alpine Stufe hinauf. (HIGGINS und RILEY 1978, CAPDEVILLE 1978, LEDERER 1938).

In Deutschland kam der Falter im Fichtelgebirge, in der Fränkischen Schweiz, auf der Schwäbischen Alb, im Altmühltal, im Schwarzwald, in den Bayerischen Alpen, im Allgäu und im Moselgebiet vor.

Ein Großteil der einstigen Vorkommen ist bereits erloschen (Fichtelgebirge, Schwarzwald) oder auf geringe Reste zusammengeschmolzen (Schwäbische Alb, Fränkische Schweiz, Altmühltal, Bayerische Alpen und Allgäu).

Obwohl auch die Populationen an der unteren Mosel, wie die vorliegende Arbeit dokumentiert, erheblich zusammengeschmolzen sind, bestehen hier die besten Aussichten, den Apollofalter für die Bundesrepublik Deutschland zu erhalten.

A2: Auswertung von Literaturangaben, Fundmitteilungen, Informantenhinweisen sowie Belegexemplaren in privaten und musealen Sammlungen

Es wurden insgesamt 50 Literaturangaben erfaßt, die für die vorliegende Arbeit relevant sind.

Die entsprechenden Zitate sind in Form einer Liste im Anhang dieser Arbeit wiedergegeben, die Verarbeitung der entsprechenden Zitate erfolgte überwiegend unter dem Punkt "Kartierung der einzelnen aktuellen und überlieferten Apollofalterfundorte".

Informantenhinweise kamen vor allem von Herrn H. Kinkler Leverkusen, er machte auch die Beobachtungen von Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen zugänglich.

Hier sind vor allem die Herren Birk, Leverkusen ; Hürter, Bergisch-Gladbach; Rehnelt, Düsseldorf; Rodenkirchen, Köln; Weitzel, Trier und Dr. Bourquin von der Versuchsanstalt Trier zu erwähnen.

Weitere Hinweise kamen von den Herren Rose, Föhst, Broszkus Lenz, Nikusch und Weidemann.

Schließlich steuerte Herr Wierig von der Bezirksregierung Koblenz seine Daten bei und Herr Knoblauch, Bonn, beobachtete ebenfalls einige Biotope während der Jahre 1986/87.

Das Material in den untersuchten privaten und musealen Sammlungen ist recht dürftig.

Wahrscheinlich ist der Umstand, daß der Apollofalter in Deutschland schon seit den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts unter Schutz steht der Grund, daß hier nur sehr spärliche Daten vorhanden sind.

FRANKE (1984) stellte aus dem Sammelkatalog von EISNER, Leiden Funddaten und Fundorte des Moselapollis zusammen. Alle Daten stammen von vor 1955. die Fundorte sind in Form einer Liste beigegeben.

In der Sammlung des Karl-Geib-Museums in Bad Kreuznach ist nur ein Pärchen des Apollofalters enthalten, es hat keine Bezeichnung.

Die Sammlungen der Universität Mainz und des naturhistorischen Museums Mainz enthalten keine Apollofalter von der Mosel.

Die Sammlungen des Pfalzmuseums in Bad-Dürkheim enthalten ebenfalls keine Apollofalter von der Mosel, es handelt sich hier überwiegend um Lokalsammlungen. Auch die erst kürzlich

von diesem Museum erworbene Sammlung Mertz enthält keine Apollofalter.

Eine ausführliche Zusammenstellung von Fundorten und Belegexemplaren die die Jahre 1904 bis 1974 umfaßt findet sich bei LÖSER u. REHNELT (1979) in den Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft rheinisch westfälischer Lepidopterologen. Weitere Verbreitungsangaben veröffentlichten die gleichen Autoren in den Verh. SIEEC X Budapest 1983 unter dem Titel "Das rezente Verbreitungsareal von *Parnassius apollo vinnigensis* Stichel, 1899 (Lepidoptera, Papilionidae) im modernen Weinbaugebiet der Mosel.

Die Fundort- und Belegexemplarliste wird ebenfalls im Anhang beigelegt.

STAMM (1981) gibt an, daß der Apollofalter an der Mosel an den südlich geneigten Hängen von Traben-Trarbach bis Winningen fliegt.

Die Sammlung Bettag, Dudenhofen enthält keine Moselapollos. Die Sammlung Kraus, Kaiserslautern enthält 3 Exemplare mit Fundort Winningen, vor 1960.

Die Sammlung Blum, Neustadt enthält ein Pärchen vom Fundort Winningen, ebenfalls vor 1960.

Es ist wahrscheinlich, daß in weiteren Museen und Privatsammlungen Exemplare des Moselapollos vorhanden sind, so gibt z. B. CAPDEVILLE (1978) die Abbildung eines Pärchens von *P. apollo vinnigensis* wieder, das sich in den Sammlungen des Pariser Museums befindet.

Auskünfte sind über Belegexemplare nur schwer zu bekommen, weil der Apollo, wie eingangs erwähnt, in Deutschland seit 1936 geschützt ist.

Aufgrund der gemachten Befunde im Gelände und der doch ausführlichen Literaturangaben kann trotzdem ein vollständiges Bild der früheren und rezenten Verbreitung des Apollofalters an der Mosel wiedergegeben werden.

Danach ergibt sich folgende Liste der früheren und rezenten Fundorte des Moselapollos:

Liste der früheren und rezenten Fundorte von P. apollo an
der Untermosel

Ort	Erste Erwähnung/Beleg	Rez.Vorkommen, Kart.Nr.	
Winnigen	1899 - 1928	ja	Nr. 1
Klotten	1926	ja	Nr. 25 , 26,
Eller	1951	ja	Nr. 35
Kobern	1928	ja	Nr. 2
Bullay	1936	nein	-
Cochem	1956	ja	Nr. 27, 28, 32
Bremm	1943	ja	Nr. 35 , 36
Karden	1932	ja	Nr. 18, 19
Trarbach	?	nein	Nr. 37
Müden	1905	nein	Nr. 16
Hatzenport	1930	nein	Nr. 10 , 11
Brodenbach	?	nein	Nr. 9
Güls	1910	nein	-
Alken	1956	ja	Nr. 8
Beilstein	1971	nein	-
Dortebachtal	1956	ja	Nr. 25
Gondorf	1904	ja	Nr. 2 , 3
Kattenes	1934	ja	Nr. 6, 7
Koblenz	1906	nein	-
Lasserg	1976	nein	Nr. 12
Löf	1933	nein	Nr. 10
Moselkern	1951	nein	Nr. 13, 14
Oberfell	1904	nein	-
Pommern	1976	ja	Nr. 20, 21, 22, 23
Valwiger Berg	1950	ja	Nr. 29, 30, 31
Enkirch	?	nein	Nr. 37
<hr/>			
Eifel			
Bad Bertrich	1904	nein	-
Kaisersesch-	1906	nein	-
Pommerbach	1931	nein	-
Monreal/Ulmen	?	nein	-
Pyrmont/Elztal	?	nein	-
Greimersburg	?	nein	-
<hr/>			
Hunsrück			
Buch	1948	nein	-
Simmern	1921	nein	-
Ohlweiler	1921	nein	-

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß H. Freiherr v. d. Goltz in den Jahren 1931, 1932 und 1934 am Ehrenbreitstein bei Koblenz umfangreiche Einbürgerungsversuche machte, die aber allesamt fehlschlügen.

Auch am Rotenfels bei Bad-Münster wurden von F. Kilian Einbürgerungsversuche gemacht (1916), die aber ebenfalls fehlschlügen.

Insgesamt konnten aus der Literatur, durch Belegstücke und Begehungen 34 Fundorte des Moselapollus festgestellt werden. Dabei ist zu beachten, daß Kobern und Gondorf immer nur einen Fundort darstellten, aber verschieden zitiert wurden.

Ebenso dürfte es sich bei Simmern und Ohlweiler um ein und denselben Fundort handeln, da beide Orte benachbart liegen und dort nur ein Einzelfund im Jahr 1921 gemacht wurde.

LÖSER u. REHNELT (1983) geben unter Einbeziehung der Fundorte im Hunsrück ebenfalls 32 Fundorte an, allerdings sind inzwischen nicht mehr 14 Biotope besiedelt, wie diese Autoren angeben.

Bei den Funden in der Eifel und im Hunsrück handelt es sich immer um Einzelfunde oder wenige Exemplare in Einzeljahren. Zudem liegen diese Fundorte meist am Ursprung von Bachtälern an deren Mündung in die Mosel sich Biotope des Apollofalter befinden. Als Beispiele seien hier Kaisersesch/Pommerbach, Pirmont/Elztal und Greimersburg/Enderttal erwähnt.

Die Angabe Monreal/Ulmen dürfte im übrigen auf eine Schreibverwechslung zurückzuführen sein, da dieser Fundort zum einen sehr weit von der Mosel entfernt ist und zum anderen zumindest früher bei Enkirch/Traben-Trarbach eine Kolonie am Mont Royal existiert hat.

A3: Begehungen zur Erfassung der rezenten Apollovorkommen

Wie im Zwischenbericht 1986 erwähnt, wurden im Jahr 1986 insgesamt 12 Begehungen der in Frage kommenden Gebiete vorgenommen.

Im Jahr 1987 wurden nochmals 11 Begehungen vorgenommen, die etwas ausführlicheren Untersuchungen von Herrn Knoblauch bei Hatzenport und an der Ruine Burg Bischofsstein sind hier nicht eingerechnet.

Die Begehungen fanden überwiegend in der Zeit von Mitte April bis Ende Juli statt, je eine Begehung wurde im Januar und März 1987 vorgenommen, um überwinterte Eier zu kontrollieren.

A4: Beschreibung der angewandten Erfassungsmethoden

Da es sich bei den Imagines des Apollofalters um große auffallend weiße Tiere handelt können sie im Gelände gut beobachtet werden.

Deshalb war die angewendete Beobachtungsmethode die visuelle Methode, bei der versucht wurde durch Zählung der Falter eine möglichst vollständige Erfassung der Imagines am jeweiligen Biotop zu erreichen.

Wegen der teilweisen Unbegehrbarkeit des Geländes wurde dazu auch ein Fernglas 8 x 40 benutzt.

Um ein Maß zur Vergleichbarkeit der Individuenstärke der einzelnen Kolonien zu erhalten, wurde die Zeitzählmethode angewandt.

Gezählt wurde an einem Biotop zur Hauptflugzeit die Anzahl der Falter die während 10 Minuten beobachtet werden konnten.

Um die Zählung möglichst vergleichbar zu halten wurden alle Zählungen dieser Art zwischen 10⁰⁰ Uhr und 13⁰⁰ Uhr MESZ durchgeführt und im Abstand von 30 Minuten wiederholt.

An Koberner Rosenberg wurde auch die Transsekt - Methode angewendet, bei der eine bestimmte Wegstrecke mehrfach abgesehen wird und die dabei beobachtete Falterzahl notiert wird.

Diese Methode wurde nicht weiter angewendet, da für die Fragestellungen sich die Zeitzählmethode als praktikabler erwies. Wegen der unterschiedlichen Beschaffenheit der Biotope werden durch diese Methode keine vergleichbaren

Ergebnisse erzielt.

Die Transsekt - Methode eignet sich allenfalls dazu, ein Maß über die Individuendichte während der Flugzeit einer Art an einem Fundort zu erhalten.

Auch RICHARZ (1987) konstatiert in seiner Arbeit unbefriedigende Ergebnisse mit dieser Methode.

Der Nachweis des Apollos über seine Eier wurde bereits im Zwischenbericht detailliert beschrieben. Mit dieser Methode ist aber allenfalls ein qualitativer Nachweis möglich, eine quantitative Erfassung ist wegen der unterschiedlichen Ei-ablagestrategien an verschiedenen Biotopen nicht möglich. Der Nachweis im Larvalstadium ist der wichtigste, weil in diesem Stadium für den Apollofalter die größten Gefährdungen liegen. Außerdem greifen hier die gravierendsten limitierenden Faktoren (z. B. Verfügbarkeit geeigneten Futters) ein.

Während ein Falter bei Nahrungsknappheit durch seine Flugfähigkeit immerhin noch beschränkt ausweichen kann, ist dies für eine Raupe nur in sehr beschränktem Maß möglich.

Obwohl wegen der unterschiedlichen Beschaffenheit der Biotope und der Konzentration von Raupen an bestimmten Stellen eine Vergleichbarkeit der Individuendichte zwischen verschiedenen Biotopen nur bedingt möglich ist, wurde auch bei den Raupenzählungen neben der Erfassung der Gesamtzahl auch die Zeitzählmethode angewendet.

Darüber hinaus wurde an jedem Biotop, das als Reproduktionsbiotop erkannt wurde, eine Zählung der Raupen auf einer Fläche von 5 m² durchgeführt.

Diese Ergebnisse sind aber wegen der verschiedenen Beschaffenheit der einzelnen Biotope nur bedingt vergleichbar.

Die Raupenzählungen wurden ebenfalls zwischen 10⁰⁰ Uhr und 13⁰⁰ Uhr MESZ durchgeführt, da bekannt ist, daß sich die Raupen bei höher ansteigenden Temperaturen nicht mehr so stark exponieren.

A5: Beschreibung der kartierten Biotope

Im Rahmen der Kartierung 1986/87 wurden folgende Biotope auf Vorkommen von *P. apollo* untersucht und kartiert.

<u>MTB Bassenheim 5610</u>	Kart. Nr.	Nachweis
Winnigen, Hamm, Blumslay, Belltal	1	F + R
Koberner Rosenberg, Fahrberg	2	F + R
Kobern, Niederburg	3	2F 1987
<u>MTB Münstermaifeld 5710</u>		
Niederfell, Steinbruch	4	-
Lehmen, Lay	5	-
Ausoniusstein, Wandlay	6	F + R
Katteneser Mühlental	7	1F 1987
Alkener Lay	8	F + R
Brodenbach, Teufelslay	9	-
Hatzenport, Rabenlay	10	-
Hatzenport, Kreuzlay	11	-
Lasserg, Burg Bischofsstein	12	-
<u>MTB Dommershausen 5810</u>		
Unteres Elzbachtal	13	-
Moselkern	14	-
Grauwackenbruch geg. Moselkern	15	-
<u>MTB Treis-Karden 5809</u>		
Müdenerberg	16	-
Müden	17	F
Karden, Kompeskopf	18	F + R
Karden, Im Sark	19	F + R
Pommerner Mart, Zeisel	20	-
Pommern, Kapelle	21	-
Pommern, Sonnenuhr	22	-
Pommern, Galgenberg, Rosenberg	23	F + R
Rheinberge, Fellerbachtal	24	F + R
Dortebachtal	25	F + R
Fahlberg, Klotten	26	F
Cochem, Rabenlay	27	F + R
Cochem-Cond, Brauselay	28	F + R
Valwig, Portlay	29	F
Valwig, Schwarzenberg	30	F
Valwig, Geyersberg	31	F

<u>MTB Cochem 5808</u>	Kart. Nr.	Nachweis
Pinnerberg	32	F
Ellerbachtal, Parmeister	33	-
Ellerbachtal	34	-
Calmont	35	F + R
Bremm	36	F
<u>MTB Bernkastel 6008</u>		
Mont Royal, Enkirch, Trarbach	37	-
Ürzig, Bor - Berg	38	-

An den untersuchten 38 Biotopen konnten während der Kartierungszeit an 17 Stellen keinerlei Nachweise des Apollo erbracht werden, obwohl an diesen Stellen z. Teil aus der Literatur bzw. durch Beobachtung vor nicht allzu langer Zeit der Apollo nachgewiesen wurde.

An 9 Stellen wurden nur Falter nachgewiesen. Oft handelt es sich nur um Einzelfunde, die bei der Beschreibung der einzelnen Biotope näher interpretiert werden.

An 12 Stellen konnten während der Kartierungszeit Raupen und Falter des Apollo nachgewiesen werden.

Nr. 1 Winningen, Hamm, Blumslay bis Belltal

Der Fundort Winningen ist Locus typicus für *Parnassius apollo* *winningensis* STICHEL 1899.



Abb. 1 Blumslay bei Winningen. Im Vordergrund rechts Teile der Winninger Hamm.



Abb. 2 Der sog. "Uhlen", Felsrippen zwischen Blumslay und Belltal, auch hier wurde *P. apollo* beobachtet

Besonders um die "Blumslay" konnten viele Falter von *P. apollo* festgestellt werden. Die Beobachtung ist hier leicht möglich vom Aussichtspunkt der Autobahnraststätte unmittelbar neben der Moseltalbrücke.

Die Unterhaltungsarbeiten an der Autobahnbrücke, bei denen 1986 sehr viele Bleistäube u. a. anfielen hatten anscheinend keine negativen Einflüsse auf die Apollopopulation an der Blumslay, denn im Jahr 1987 war der Falter wieder recht zahlreich vertreten.

Raupenfunde wurden am Fuß der Blumslay sowie an verschiedenen Stellen im Übergangsbereich Felsrippe- Weinberg besonders im Eingangsbereich des Belltals gemacht (S. Abb. 3).



Abb. 3 Felshänge zwischen "Uhlen" und Eingangsbereich des Belltals. Der Eingangsbereich ist am linken Bildrand zu erkennen.

Nr. 2 Fahrberg, Koberner Rosenberg

Am Fahrberg (Abb. 4) beginnend am rechten Bildrand mit dem Eingang zum Belltal wurden 1986/87 sowohl Falter als auch Raupen nachgewiesen. Allerdings wurden nur wenige Raupen festgestellt, da nur wenig zur Raupenentwicklung geeignete Stellen vorhanden sind. Der Fahrberg ist ein typisches "Patrollinggebiet", wo zwar immer wieder meist männliche Falter beim Entlangfliegen an den Felskanten beobachtet werden können, eine Reproduktion findet aber nicht in größerem Maße statt.

Trotzdem kommt dem Fahrberg eine wichtige Aufgabe als Bindeglied zwischen den Populationen des Winninger Gebietes und dem Koberner Rosenberg zu.



Abb. 4 Felshänge des Fahrbergs, am rechten Bildrand ist der Eingang des Belltals zu erkennen.

Die Hänge erstrecken sich von etwa 70 m über NN auf etwa 240 m über NN. Bei den am Fuß liegenden Weinbergen ist eine Tendenz zur Entfernung der Stützmauern zu erkennen, was den Verlust von Brutbiotopen für den Apollo zur Folge hat und die relativ wenigen Raupenfunde erklärt.

Der Koberner Rosenberg beherbergt noch eine der stärksten Kolonien des Apollos an der Mosel. Dies ergaben sowohl die Befunde bei den Falterbeobachtungen als auch bei den Raupenfunden.

Außerdem wurden hier Untersuchungen über Eiablageverhalten und Überwinterung der Eier gemacht, da bestimmte Bereiche am Fuß relativ einfach erreichbar sind.



Abb. 5 Südhang des Koberner Rosenberges, der sehr gute Eiablagestellen, Felsbänder mit Sedumpolstern und hohe Felswände zur Raupenentwicklung bzw. zum Patrollingflug der männlichen Falter bietet.

Der Koberner Rosenberg vereinigt alle Elemente, die für die Entwicklung des Apollofalters notwendig sind. Dies drückt sich auch darin aus, daß er eine der stärksten Apollokolonien an der Mosel beherbergt.

Auch die klimatischen Bedingungen sind hervorragend, da die Hänge von einer leichten SO-Exposition über eine volle Südexposition im Hohesteinsbachtal nach Südwesten drehen. Sie steigen von einer Höhe von ca 75 m über NN bis auf ca 260 m über NN am höchsten Punkt an.

Nr. 3 Kobern, Niederburg

An den Hängen um die Koberner Niederburg wurden im Untersuchungszeitraum lediglich im Jahr 1987 zwei Falter beobachtet.

Eine Reproduktion wurde dort nicht festgestellt.

Wahrscheinlich handelte es sich hier um Exemplare, die vom Koberner Rosenberg stammten und den schmalen Einschnitt des Hohesteinsbachstals überflogen hatten.



Abb. 6 Felshänge um die Niederburg bei Kobern

Man erkennt auf der Abb. 6 die relativ starke Verbuschung der Hänge, was mit Sicherheit Einfluß auf die Reproduktionsmöglichkeiten hat. Lediglich auf einer relativ kleinen Fläche direkt unterhalb der Burg finden sich noch einigermaßen geeignete Lebensräume.

Nr. 4 Niederfell, Steinbruch

An diesem Biotop auf dem rechten Moselufer wurde der Apollo bisher noch nicht beobachtet.

Das direkt an der Brücke Kobern-Gondorf - Niederfell gelegene Biotop wurde unter dem Aspekt untersucht, daß hier eine künstliche Ansiedlung möglich wäre.



Abb. 7 Steinbruch an der Moselgoldbrücke bei Niederfell

Die Abbildung zeigt im Vordergrund relativ flache Bereiche mit ausgedehnten Sedumpolstern, was der Larvalentwicklung zugute käme.

Allerdings sind die darüber liegenden Halden nicht besonders ausgeprägt, außerdem sind sie stark verbuscht. Dies könnte die Patrollingflüge der Männchen stark einschränken.

Nr. 5 Lehmen, Lay-Karlshöhe

Auch an diesem Biotop wurde der Apollo bisher noch nicht festgestellt.

Direkt neben der Bahntrasse gelegen verhält es sich bei diesem potentiellen Flugbiotop umgekehrt wie mit dem Steinbruch an der Moselgoldbrücke bei Niederfell.

Es finden sich ausgeprägte Felsheidefluren mit entsprechender Vegetation.

Dadurch, daß das Gelände sehr steil ist und nur wenige Felsbänder vorhanden sind, ist der Anteil an Sedumpolstern nur sehr gering.



Abb. 8 Felswand bei Lehmen, Karlshöhe mit ausgeprägter Felsheidegesellschaft.

Vor einer künstlichen Ansiedlung des Apollofalters müßte geprüft werden, ob die Nahrungsgrundlage der Raupen gesichert ist.

Mr.6 Ausoniusstein - Wandlay

Das Gebiet um den Ausoniusstein - Wandlay ist inzwischen als Naturschutzgebiet ausgewiesen.



Abb. 9 Eingangsbereich des NSG Ausoniusstein mit den süd-östlich exponierten Hängen der Wandlay

Die Hänge sind teils stark verbuscht trotzdem wurden hier Falter und auch Raupen nachgewiesen. Besonders am Fuß der Weinbergsmauer gleich rechts neben dem Eingang wurden Raupen beobachtet. In diesem Bereich wurden auch Eier gefunden. Am Ausoniusstein müßten unbedingt Entbuschungsmaßnahmen durchgeführt werden, um den Apollo dort in einer relativ starken Kolonie zu erhalten.

Die Abb. 10 zeigt die südostexponierten Hänge des Ausoniussteins, die sich vom Moseltal in das Weitenttal hineinziehen.



Abb. 10. Eingangsbereich und Südosthänge des Naturschutzgebietes Ausoniusstein-Wandlay

Der vordere Bereich ist stark verbuscht, die eigentlichen Flug- und Reproduktionsstellen des Apollos liegen im hinteren Talkesselbereich auf den Abraumhalden des ehemaligen Schieferabbaus. Diese beginnen hinter dem Haus am rechten Bildrand. Über die verbuschte Fläche am rechten Bildrand findet jedoch immer noch ein Austausch mit den Faltern direkt an den Moselhängen statt.

Nr. 7 Katteneser Mühlental

An diesem unweit vom Ausoniusstein gelegenen stark verbuschten Felshang wurde lediglich im Jahr 1987 1 Falter beobachtet.

Weitere Beobachtungen wurden hier nicht gemacht, auch in der Literatur wird das Katteneser Mühlental auch nicht als Vorkommensort des Apollofalters erwähnt.



Abb. 11 Katteneser Mühlental aus südöstlicher Blickrichtung

Die typischen Felsfluren sind nicht sonderlich ausgeprägt, so daß hier wohl keine Reproduktion stattfindet, der Verbuschungsgrad ist auch sehr stark. Während der Kartierungszeit wurde in den begehbaren Randbereichen jedenfalls keine Reproduktion festgestellt, der registrierte Falter dürfte vom nahen Ausoniusstein stammen.

Nr. 8 Alkener Lay

Bei der Alkener Lay handelt es sich um einen der wenigen Apollofundorte auf der rechten Moselseite.



Abb. 12. Alkener Lay vom gegenüberliegenden Moselufer bei Kattenes aus gesehen.

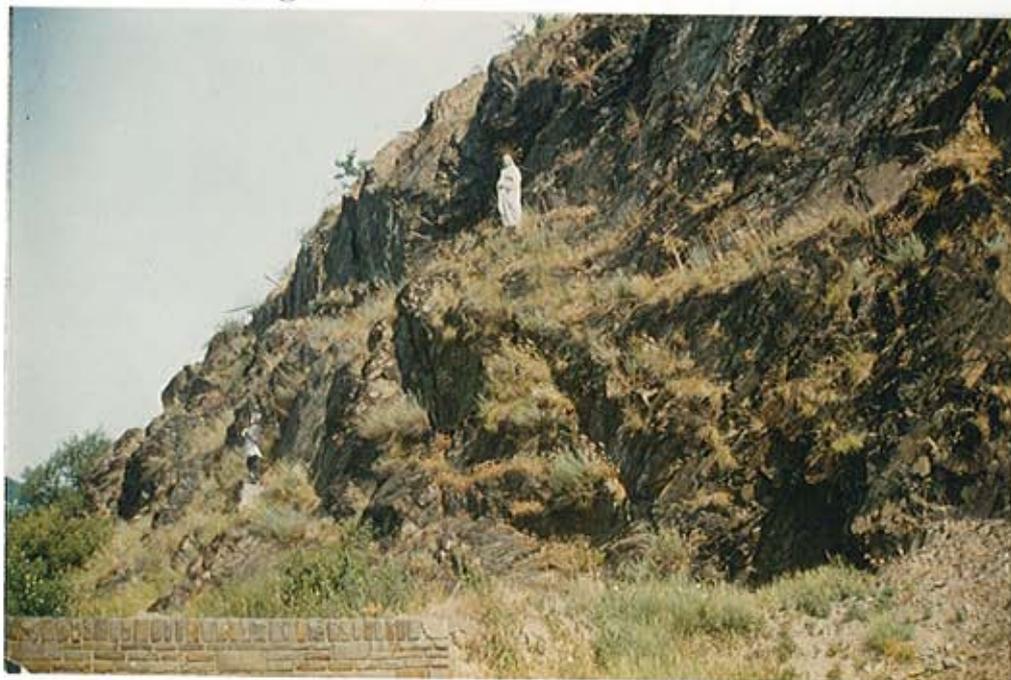


Abb. 13. Der südexponierte Fuß der Alkener Lay, auf diesen Sedumpolstern am Fuß findet die Reproduktion statt. Die Alkener Lay beherbergt nur eine kleine Apollokolonie die stark gefährdet ist.

Nr. 9 Brodenbach, Teufelslay

Während der Untersuchungen im Jahr 1986/87 konnten an der Teufelslay keine Apollofalter beobachtet werden.

Obwohl in der Literatur als Apollofundort wiederholt genannt, konnte kein Nachweis erbracht werden.

Wahrscheinlich ist das doch relativ isolierte Gebiet am rechten Moselufer auch zu klein, um das Überleben einer Apollokolonie zu ermöglichen.

Im übrigen schreitet die Verbuschung sehr stark voran, so daß die Teufelslay als Apollobiotop immer ungeeigneter wird.

Im übrigen sind in diesem Bereich zwischen Löff/Brodenbach und Müden erst in allerjüngster Zeit einige verbürgte Apollofalterkolonien verschwunden.

Über Biotopverbessernde Maßnahmen und spätere Neuansiedlung des Apollofalters wäre dies vielleicht rückgängig zu machen.

Nr. 10 Hatzenport, Rabenlay

Auch von der Rabenlay bei Hatzenport ist der Apollofalter erst in allerjüngster Zeit verschwunden.

In den beiden Kartierungsjahren gelang kein Nachweis und auch bereits 1985 konnte der Apollo dort nicht mehr nachgewiesen werden.



Abb. 14. Rabenlay bei Hatzenport direkt an der Bahnstrecke



Abb. 15. Gelände zwischen Rabenlay und Kreuzlay. Auch an dieser Stelle wurde der Apollo nicht festgestellt

Nr. 11 Hatztenport, Kreuzlay

Auch an der Kreuzlay wurde der Apollofalter in keinem Stadium während des Kartierungszeitraumes nachgewiesen, obwohl er hier noch einigermaßen geeignete Biotope vorfinden würde.



Abb. 16 Kreuzlay, Straße zum oberen Weinberggelände

Die Sedumpolster sind in ausreichender Deckung vorhanden, sie sind aber sehr stark von Verbuschung bedroht.

Außerdem fehlen großflächige Felshänge an denen die Männchen ihre Patrollingflüge unternehmen können.

Neben der starken Verbuschung, durch die nach und nach die Sedumpolster verdrängt werden, wirkt sich rund um die Kreuzlay auch die Maßnahme der Winzer nachteilig aus, gegen die Erosion den Boden mit einer dicken Strohlage zu versehen, so daß auch in den flacheren Weinbergsbereichen die Sedumpolster langsam verschwinden.



Abb. 17. Kreuzlay, Blick von oben auf die stark verbuschten Fels-
hänge, im Hintergrund sind mit Strohunterlage abgedeckte
Weinberge zu erkennen.

Nr. 12 Lasserg, Burg Bischofsstein

Auch an der Burg Bischofsstein konnte der Apollofalter im Kartierungszeitraum nicht mehr nachgewiesen werden, obwohl er von dort mehrfach belegt ist und auch entsprechende Literaturzitate vorliegen.



Abb. 18. Felshänge um die Burg Bischofsstein, Blickrichtung von Nordost

Auch an dieser Stelle sind die Hänge stark verbuscht, was über den Rückgang der Futterpflanze auch das Verschwinden des Apollofalters an diese Stelle bewirkt haben dürfte.

Nr. 13 und 14. Unteres Elzbachtal und Moselkern

Auch hier konnte der Apollo im Kartierungszeitraum nicht festgestellt werden, obwohl er nach älteren Angaben früher hier vorkam.

Mit Sicherheit haben die ausgedehnten Flurbereinigungen in den Moselhängen dieses Gebietes zum Verschwinden des Apollos aus diesem Gebiet beigetragen, wenn nicht sogar es verursacht. Im unteren Elzbachtal sind kleinflächig noch bedingt geeignete Biotope vorhanden, sie sind allerdings sehr stark verbuscht.



Abb. 19. Flurbereinigte Moselhänge im Gebiet Moselkern/Müden. Die bereinigten Weinberge bieten dem Apollo keinen Lebensraum mehr und auch die schmale Zone zwischen Weinbergen und Wald enthält keine Felsheidegesellschaften mehr

Nr. 15 Grauwackenbruch gegenüber Moselkern

Dieser auf der rechten Moselseite gelegene Steinbruch ist seit Jahren stillgelegt.

Der Apollofalter wurde hier noch nicht festgestellt.

Wegen seiner isolierten Lage und dem Vorhandensein aller für den Apollo notwendigen Biotopenelemente sollte hier mit einem Wiederansiedlungsprojekt des Apollofalters begonnen werden.

Die Felswände sind ausreichend hoch, die Exposition ist die gleiche wie an der Alken Lay und in den flacheren Bereichen finden sich ausgedehnte Sedumpolster.



Abb. 20. Der stillgelegte Grauwackenbruch von Moselkern aus gesehen.

Nr. 16, 17 und 18 Müldenerberg, Mülden, Karden-Kompeskopf

Am Müldenerberg wurden im Kartierungszeitraum keine Apollofalter festgestellt.

Die festgestellten Falter bei Mülden stammen mit Sicherheit vom benachbarten Kompeskopf, jedenfalls konnten während der Kartierung bei Mülden keine Raupen festgestellt werden.



Abb. 21 Blick auf den Kompeskopf aus Ostsidost



Abb. 22 Weisbergansuorn bei der Kapelle im Frolhbachtal bei Karden. Hier wurden Falter und Raupen festgestellt

Nr. 19 Karden, Gem. "Im Sark"

Auch hier konnte im Kartierungszeitraum der Apollo sowohl im Falter- als auch im Raupenstadium festgestellt werden.

Über die Weinbergsmauern zwischen der Flur "Im Sark" und dem Kompeskopf besteht eine Verbindung, die Kolonie der Flur "Im Sark" ist auch nur als Teilkolonie der Kolonie vom Kompeskopf zu sehen.

Im Brohlbachtal verbuschen die Hänge schnell, je weiter sie vom Moseltal entfernt sind.

Auf einzelnen Weinbergspartellen wird hier sehr stark mit Herbiziden gearbeitet, was zu Folge hat, daß die Sedumpolster stark geschädigt werden.

Auch Strohunterlagen werden aufgebracht.



Abb. 23 Alte Weinbergstreppe mit Sedumpolstern in der Flur "Im Sark". Auf diesen Polstern wurden Raupen des Apollo festgestellt.

Nr. 20 Pommerner Hart, Zeisel

Im Kartierungszeitraum wurde der Apollofalter hier nicht festgestellt. Das Biotop ist trotz seiner Steilheit relativ stark verbuscht, so daß größere Sedumpolster fehlen. Sie fehlen weitgehend auch an den Weinbergemauern, da diese auf den höher gelegenen, nicht mehr bewirtschafteten Weinbergen ebenfalls verbuscht sind.



Abb. 24 Zeisel aus Westsüdwest

Nr. 21 und 22 Pommern, Kapelle und Sonnenuhr

Im Kartierungszeitraum wurde der Apollo hier nicht festgestellt, obwohl sehr starke Kolonien unmittelbar benachbart sind.

Der Grund dürfte auch hier der starke Verbuschungsgrad sein. Insbesondere die höher gelegenen ehemaligen Weinberge sind nach der Nutzungsaufgabe sehr stark verbuscht, so daß hier keine Reproduktion mehr möglich ist.



Abb. 25 Pommerner Sonnenuhr von Südsüdwest aus gesehen. Der starke Verbuschungsgrad der um die Felswand liegenden aufgegebenen Weinberge ist deutlich zu erkennen.

Nr. 23 Pommern, Galgenberg, Rosenberg

Während am oestlichen Rand des Gebietes die Verbuschung noch sehr stark ist und nur einzelne Felsrippen dem Apollofalter Lebensraum bieten, werden die Lebensbedingungen nach Westen hin immer besser. Sie sind am besten am Pommerner Rosenberg, der eine der größten Kolonien des Moselapollis beherbergt.



Abb. 26 Felsrippe am Ostrand des Galgenberges. Hier fliegt der Apollo nur vereinzelt.



Abb. 27 Gefällige Felsrippe am Galgenberg



Abb. 28 Gut besetzte Felsrippen im Übergangsbereich Galgenberg- Rosenberg. Hier wurden zahlreiche die Raupen des Apollo festgestellt.

Nr. 24 Rheinberge, Fellerbachtal

Am östlichen Rand dieses Gebietes ist ebenfalls starke Verbuschung festzustellen, trotzdem wurde hier wie auch im gesamten Bereich der Rheinberge bis zum Dortelbachtal der Apollofalter als Raupe und Imago festgestellt.



Abb. 29 Der Einschnitt des Fellerbachtals am östlichen Rand der Rheinberge von Südsüdwest aus gesehen



Abb. 30 Rheinberge von Osten aus gesehen, im Hintergrund ist der Eingang des Dortelbachtals zu erkennen

Nr. 25 Dortebachtal

Das Dortebachtal ist als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Besonders an den Hängen zur Mosel hin, aber auch auf den Weinbergsmauern im Eingangsbereich des Dortebachtals wurden Raupen festgestellt. Der Falter fliegt überall an den Süd- und Südwestexponierten Hängen.

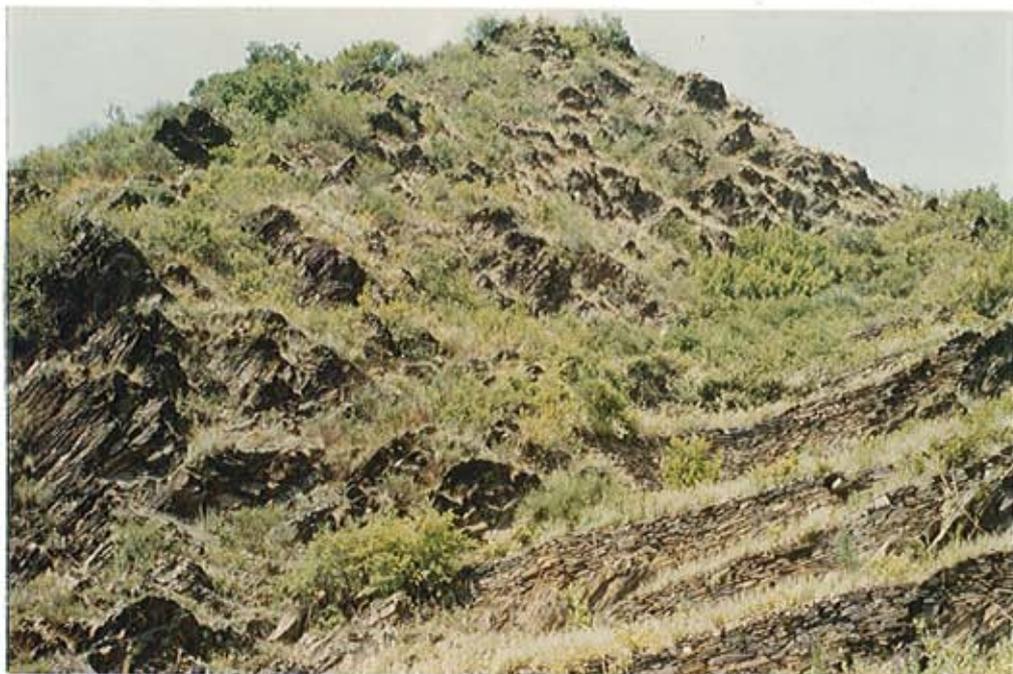


Abb. 31 Felsheide am Eingangsbereich des Dortebachtals



Abb. 32 Felshang links des Eingangs zum Dortebachtal. Auch hier wurde der Apollo festgestellt.

Nr. 26 Pahlberg bei Klotten

Die hier festgestellte Population steht in Verbindung mit der Dortebachpopulation. Durch die größtenteils südwestliche Exposition dieses Gebietes ist dieser Lebensraum nicht ganz optimal für den Apollofalter. Es treten, besonders auf aufgelassenen Weinbergsflächen starke Verbuschungen auf. Diese Tendenz wird umso stärker, je weiter sich die Hänge von der Mosel entfernt befinden.

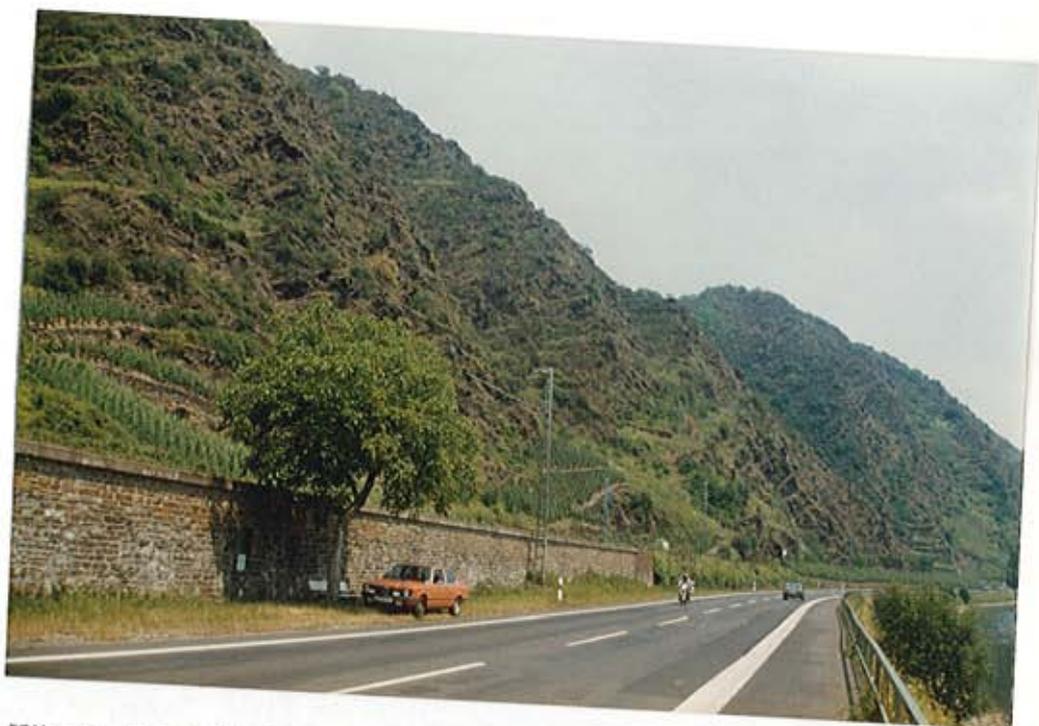


Abb. 33 Hänge westlich der Mündung des Klottener Bachs, die sich in nordwestlicher Richtung bis zum Pahl - Berg erstrecken. Blickrichtung von Südwest nach Nordost.

Nr. 27 und 32, Cochen Rabenlay und Cochem Pinnerberg

Obwohl die Rabenlay in den Randbereichen auf aufgelassenen Weinbergsflächen sehr starke Verbuschung aufweist, beherbergt sie eine starke Kolonie des Apollofalters.

Am Pinnerberg wurde bisher noch keine Reproduktion festgestellt, die dort beobachteten wenigen Falter können aber mit Sicherheit von der nahen Rabenlay zuwandern.

Im übrigen hat Herr Lenz, Cochem (mündl. Mitteilung) auf dem Marktplatz von Cochem einmal einen Falter beobachtet. Dies zeigt, daß ein Austausch zwischen Rabenlay und Pinnerberg möglich ist.

An der Rabenlay wurden sowohl Falter als auch Raupen festgestellt.

Die Falter sind auf weiten Bereichen an der Rabenlay auch deswegen gefährdet, weil Bahnlinie und Straße auf einer Strecke von ca 1 KM unmittelbar an der unteren Grenze des Gebietes verlaufen. Hier wurden schon wiederholt tote oder flugunfähige Falter gefunden, die als Verkehrsoffer zu betrachten sind. Die Falter fliegen anscheinend besonders gern über dem Wärmestau der Fahrbahnschwarzdecke entlang der Mauer und werden dort von den Fahrzeugen erfaßt.

1987 konnten allein bei der Fahrt auf diesem Teilstück vom Auto aus 9 Falter beobachtet werden.



Abb. 34 Verbuschter Randbereich der Rabenlay auf ehemaligen Weinbergsflächen. Die Seduspolster auf den Mauerkronen die Laureen überwachsen werden, sind gut zu erkennen.

Nr. 28, Cochem-Cond, Brauselay

Das Naturschutzgebiet Brauselay beherbergt ebenfalls eine sehr starke Apollopopulation. Auf dem rechten Moselufer befindet sich hier die stärkste Population überhaupt. Es wurden sowohl Falter als auch Raupen festgestellt.



Abb. 35 Die Brauselay von Südwesten aus gesehen. Die Falter fliegen an dieser Stelle oft bis zur Straße herunter.



Abb. 36 Fortsetzung der Brauselay nach Osten, ebenfalls von Südwesten aus betrachtet. Die Felsklüfte ziehen sich bis zum Ortsrand von Wehlig hin.

Nr. 29, 30 und 31; Valwig Portlay, Schwarzenberg und Geyersberg
Obwohl an allen Stellen Falter nachgewiesen werden konnten,
wurden im Berichtszeitraum keine Raupen dort nachgewiesen.
Deshalb muß angenommen werden, daß ein großer Teil der hier
festgestellten Falter von der nahen Brauselay stammt, eine
Reproduktion an diesen Stellen kann allerdings nicht aus-
geschlossen werden, da geeignete Stellen vorhanden sind



Abb. 37 Felsrippen am Geyersberg bei Valwig aus Südwesten ge-
sehen. Hier konnte im Kartierungszeitraum keine Re-
produktion festgestellt werden.

Nr. 33 und 34, Ellerbachtal, Parmeister

An diesen Stellen wurde der Apollo im Kartierungszeitraum nicht nachgewiesen, auch die älteren Angaben zu Ellerbachtal oder Ediger - Eller beziehen sich wohl in erster Linie auf den Calmont.



Abb. 38 Stark verbuschter Bereich im Ellerbachtal an "Parmeister" Wegen der starken Verbuschung als Lebensraum für den Apollo nicht mehr geeignet.



Abb. 39 Eingangsbereich des Ellerbachtals am Calmont neben der Eisenbahnlinie. Dieses Gebiet wird in der Kartierung zum nahegelegenen Calmont gezählt.

Nr. 35 und 36 Calmont und Bremm

Der Calmont beherbergt die am weitesten Moselaufwärts gelegene Apollokolonie. Sie ist relativ isoliert und sollte deswegen besonders im Auge behalten werden.

An der etwas isoliert gelegenen Felsrippe bei Bremm konnte nur der Falter beobachtet werden, die Tiere stammen mit Sicherheit vom nahegelegenen Calmont. Am Calmont selbst wurden sowohl Falter als auch Raupen nachgewiesen.



Abb. 40. Die direkt neben der Bahnlinie gelegenen Felsrippen am Calmont, von Südosten aus gesehen



Abb. 41 Calmont, von Fellenberg aus gesehen

Nr. 37 und 38, Mont Royal, Trarbach und Ürzig, Bor-Berg

Im Kartierungszeitraum konnte an diesem Fundort kein Nachweis des Apollo erbracht werden. Dies war auch nicht zu erwarten, da die Flächen in jüngster Zeit durch Flurbereinigungsverfahren stark verändert wurden.

So ließ sich der in der Literatur beschriebene Fundort Traben-Trarbach ebensowenig wie der Fundort Enkirch nicht mehr bestätigen.

Im ganzen Gebiet um diese Orte findet sich nur an Mont Royal eine kleine Stelle, die als Lebensraum für den Apollo bedingt geeignet wäre.

Bei Ürzig wurde einem Hinweis nachgegangen, daß hier früher Raupenfunde gemacht worden seien, dies wurde aber nicht bestätigt.

Obwohl hier größere Felswände vorkommen, (s. Abb. 42) fehlen nach der Flurbereinigung doch die kleinräumigen Elemente, die der Apollofalter in seinen Lebensräumen braucht. Somit hat sich gezeigt, daß die am weitesten moselaufwärts gelegene rezente Apollopoptulation die des Calmont ist.



Abb. 42 Felshänge am Bor-Berg bei Ürzig, von Südwesten aus gesehen.

B Untersuchung der Lebensraumbindung des Apollofalters in RPL

B1 Lokalklimatische Kennwerte, Höhenlage über NN

Der untere Moselbereich liegt im subatlantischen Klimaraum bei vorwiegenden Westwinden ergibt sich ein feuchtgemäßigtes und wintermildes Klima.

Die mittlere Jahrestemperatur beträgt $9 - 10^{\circ}\text{C}$ und ist damit deutlich höher als auf den Höhen der angrenzenden Mittelgebirge Eifel und Hunsrück, wo die entsprechenden Durchschnittstemperaturen $5 - 6^{\circ}\text{C}$ betragen.

In den Monaten Mai - Juli betragen die langjährigen Durchschnittstemperaturen etwa 16°C .

Die durchschnittliche tägliche Sonnenscheindauer beträgt im Juni etwa 8 Stunden, was bedeutet, daß an den Süd- und Südwestexponierten Hängen des Moselufers die Temperaturen im Tagesgang stark ansteigen, als Extremwert wurden bei Kobern im Juni 1986 $42,8^{\circ}\text{C}$ gemessen.

Die durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge ist im Moseltal besonders im unteren Bereich mit 550 - 600 mm relativ gering, was darauf zurückzuführen ist, daß sich das Moseltal in Leelage der Eifel befindet (Klima - Atlas RPL 1957).

Genauere Angaben zu den mikroklimatischen Verhältnissen macht RICHARZ (1987).

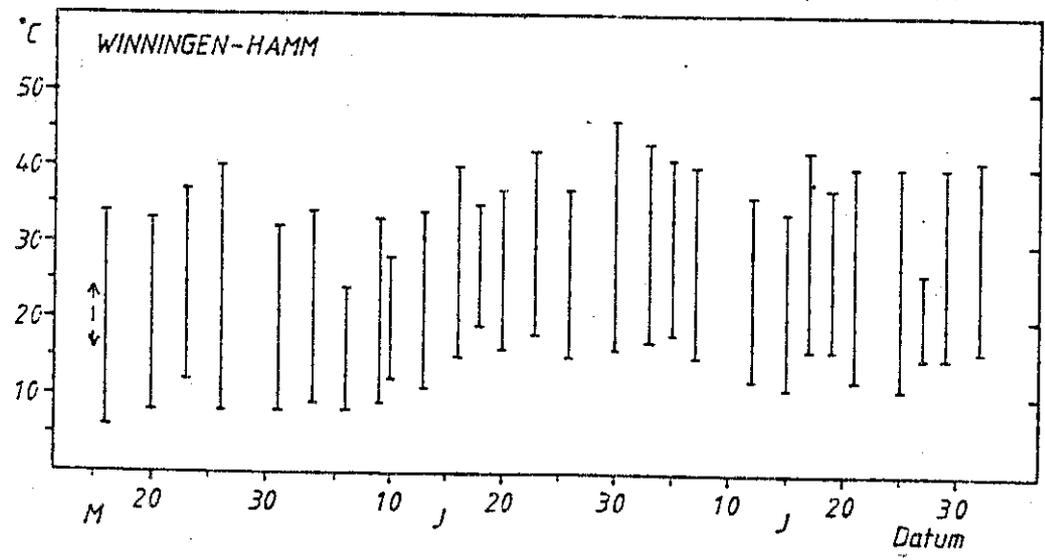
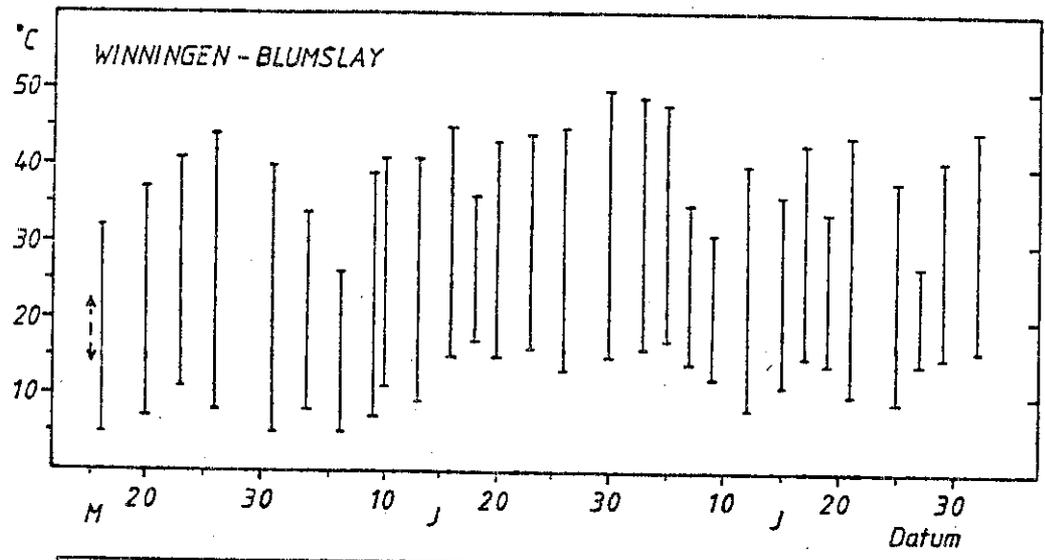
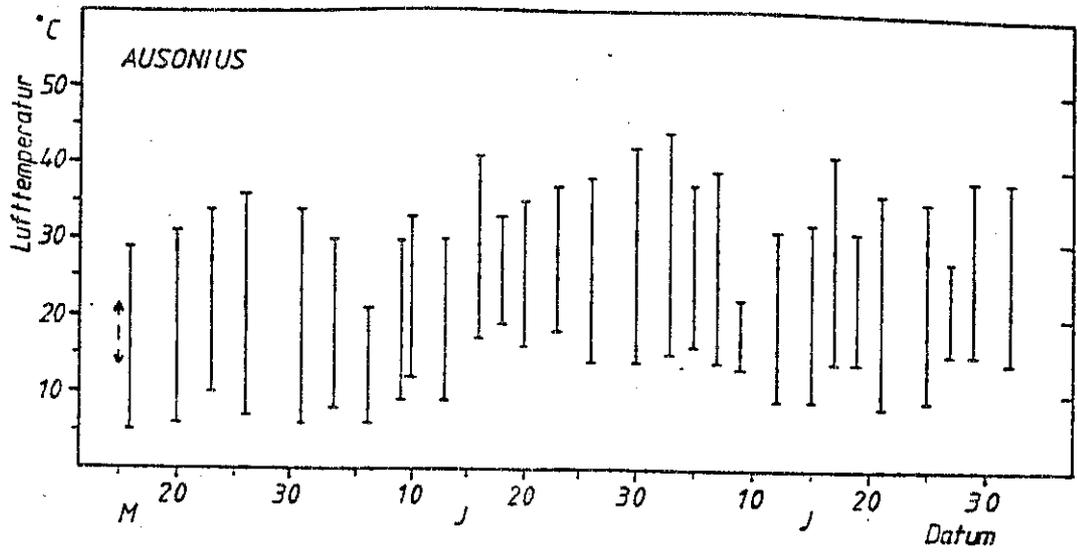
Nach ihm betrug die mittlere Minimumtemperatur am Ausoniusstein im Juni 1986 $12,9^{\circ}\text{C}$ und im Juli 1986 $12,6^{\circ}\text{C}$. Die gleichen Werte an der Blumslay bei Winningen betragen $11,9^{\circ}\text{C}$ bzw. $12,9^{\circ}\text{C}$.

Die mittlere Maximaltemperatur betrug zur gleichen Zeit am Ausoniusstein $33,6$ bzw. $34,4^{\circ}\text{C}$; an der Blumslay $40,4$ bzw. $38,8^{\circ}\text{C}$.

Einige nähere Angaben auch zu Evaporation und den Wintertemperaturen können den Diagrammen nach RICHARZ (1987) auf den folgenden Seiten entnommen werden.

Die Höhen über NN schwanken zwischen Werten von 92 m über NN am Fuß des Calmont bis zu 340 m über NN ebenfalls am Calmont.

Der niedrigste Punkt wird bei Winningen erreicht, wo die Höhe über NN am Fuß 70 m beträgt, sie steigt bis zur Abruchkante bis auf 200 m über NN an. Alle anderen Habitate des Apollos an der Mosel liegen ebenfalls im Höhenbereich zwischen diesen Extremwerten.



Extremwerte der Lufttemperatur an den drei Standorten in den Untersuchungsgebieten. Dargestellt ist die nach einer Periode von 1 - 4 Tagen zum Zeitpunkt der Ablesung festgestellte Minimum- bzw. Maximumtemperatur; die Balken kennzeichnen den dazwischenliegenden Temperaturbereich.
Nach RICHARZ (1987)

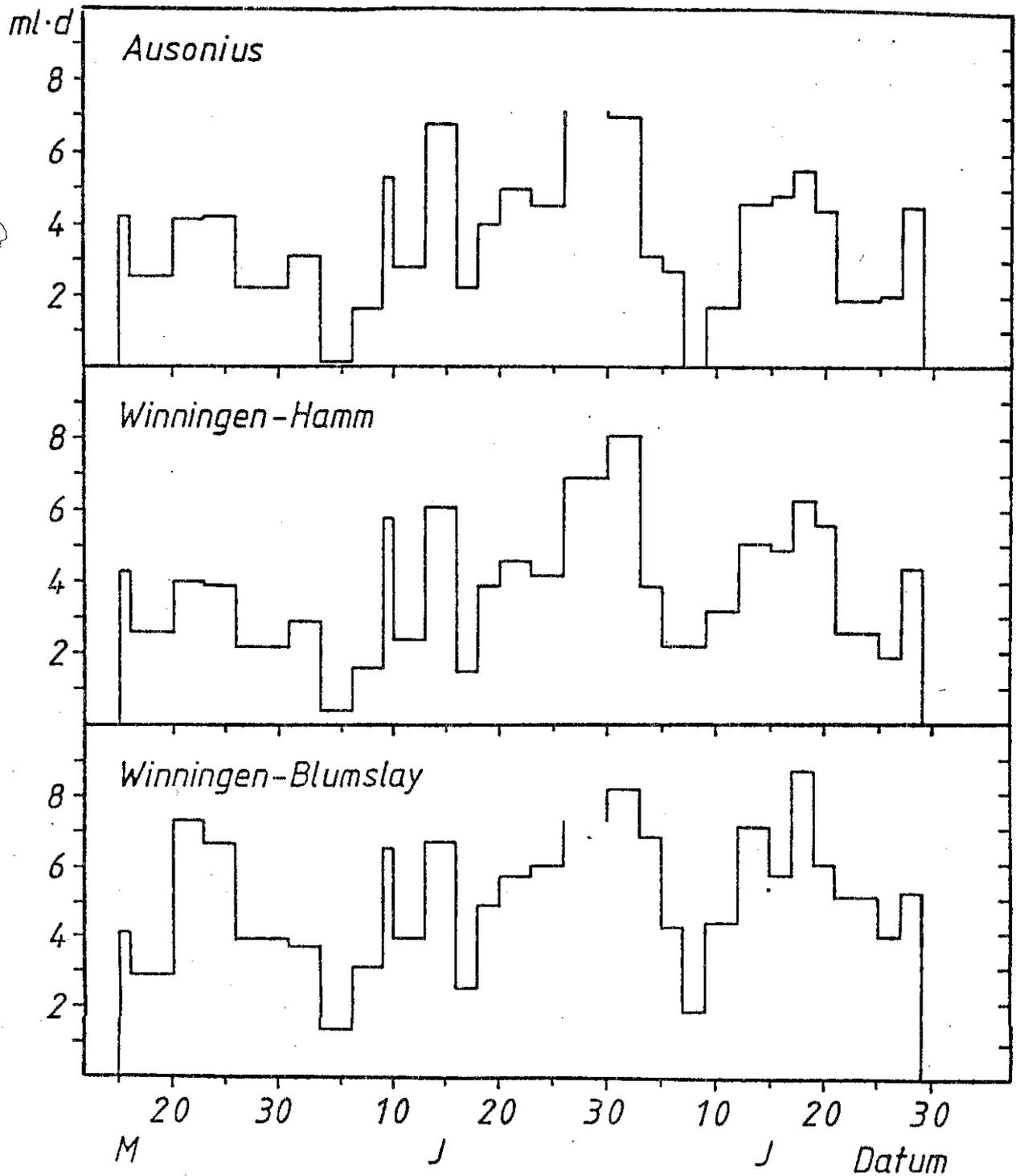


Abb. 19: Evaporation an drei Standorten in den Untersuchungsgebieten (nach PICHE). Aufgetragen wurden ml H_2O , die während der zwischen 2 Ablesungen gelegenen Zeitperiode ($\hat{=}$ Plateau) durchschnittlich pro Tag verdunstet sind.

Nach RICHARZ (1987)

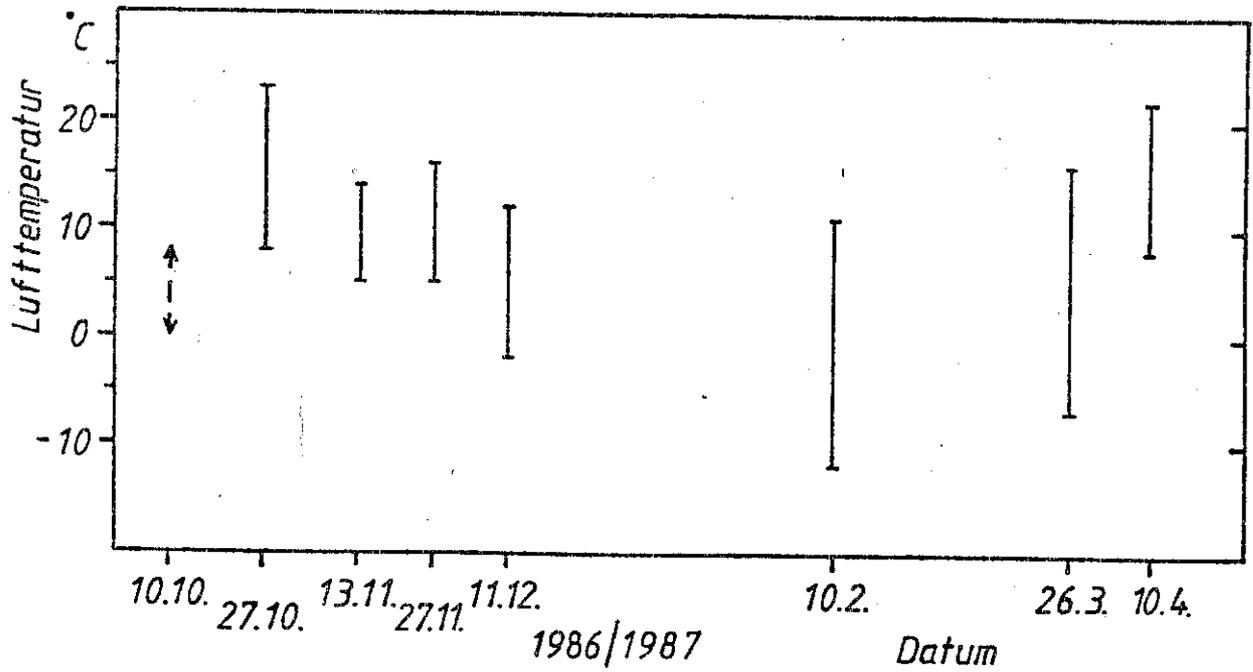


Abb. 49: Extremwerte der Temperatur am Standort Ausoniusstein über den Winter 1986/87. Dargestellt ist die nach längeren Zeitperioden am Tag der Ablesung festgestellte Minimum- bzw. Maximumtemperatur.

Nach RICHARZ (1987)

B 2: Beschreibung artrelevanter Habitatcharakteristika

An den Apollohabitaten an der unteren Mosel sind Schiefer und Grauwacke die vorherrschenden Gesteinsarten. Eine Bevorzugung der einen oder anderen Gesteinsart konnte nicht festgestellt werden. Auch bei der Flächenstruktur konnte keine eindeutige Bevorzugung festgestellt werden, allerdings spielt der Gehölzanteil der Flächen eine wichtige Rolle. An den besten Standorten des Apollos überschreitet er 10% nicht so daß angenommen werden kann, daß das Optimum bei einem Gehölzanteil von 5 - 10% liegt.

Er darf allerdings auch nicht ganz fehlen, da sich die Falter bei zu hohen Temperaturen gern im Schatten der Gehölze in einigem Abstand von der heißen Gesteinsoberfläche niederlassen. Gelegentlich ruhen sie auch in Weinstöcken aus.

Die Hangneigung spielt für die Patrollingflüge nur eine untergeordnete Rolle, sie kann zwischen 20° und fast senkrecht 90° schwanken.

Die Exposition ist bevorzugt Südost und Süd, es werden aber auch südwestexponierte Hänge besiedelt. Die Bevorzugung der Südosthänge erklärt sich daraus, daß die auf Erwärmung durch die Sonne angewiesenen Tiere hier schon am frühen Morgen durch die wärmenden Sonnenstrahlen aktiv werden können.

Der optimale Vegetationsdeckungsgrad für den Apollofalter liegt, für die Reproduktion bei 95°, wobei der Anteil der Futterpflanze *Sedum Album* in den optimalen Gebieten zwischen 10 und 25%, teilweise sogar noch höher liegt.

Somit ergibt sich für den Apollofalter an der Mosel als optimaler Lebensraum ein Habitat, das neben ausgedehnten steilen Felsfluren mit geringem Gehölzanteil im unteren Bereich flachere Zonen enthält, in denen Sedumpolster dominieren. In diesem Bereich findet dann bevorzugt die Reproduktion statt. Zwischen den einzelnen Sedumpolstern auf Felsbändern sollten aber auch nackte Felsstellen vorhanden sein, da dort, genau über den Sedumpolstern am Fels die Eier bevorzugt abgelegt werden.

Eine Nutzung dieser Gebiete sollte nicht stattfinden. Wo doch eine Nutzung, in der Regel als Weinbau stattfindet, sind besonders die Mauerkronen sensible Bereiche, da hier die Sedumpolster flächendeckend auftreten und eine entsprechende Konzentration der Raupen hier erfolgt. Die Nutzung sollte immer kleinräumig sein.



Abb. 43 Eingangsbereich am Ausoniusstein, ein optimaler Reproduktionsplatz der alle Voraussetzungen erfüllt. Die Patrolling- und Saugplätze der Falter liegen in einem anderen Bereich und sind etwas weit entfernt. Vorteilhaft an diesem Platz ist außerdem der "Etagenaufbau". Die Raupen, die schlecht klettern können, fallen leicht von einem Sedumpolster auf das darunterliegende, sofern vorhanden. Ist am Fuß einer solchen Felsrippe mit Felsbändern keine Futterpflanze vorhanden, verhungern die Raupen. Hier sind jedoch auch am Boden Sedumpolster vorhanden.



Abb. 44 Talkesselbereich am Ausoniusstein. Die Abb. zeigt ebenfalls einen guten Reproduktionsplatz. Hier wirken anthropogen entstandene Strukturen, die Mauer und die flachere, darunterliegende Schieferhalde zum Vorteil des Apollos zusammen. In Anpassung an den nicht ganz natürlichen Lebensraum hat diese Apollofalterpopulation ihr "normales" Eiablageverhalten geändert, hier werden die Eier an Grashalme o. ä. gelegt.



Abb. 45 An einem Grashalm abgelagtes Ei in diesem Bereich. Oft werden auch verholzte Teile des Schildkopfers belegt. Dies hat den Vorteil, daß die Eier genau wie an Fels an dem relativ trockenen, nicht verschlammten Ort liegen.



Abb. 46 Obwohl auf dieser Mauer sehr viele Sedumpolster wachsen wurden hier keine Raupen gefunden. Der Grund: Die Mauer ist zu steil, hat auf der Krone keine Sedumpolster und am Fuß fehlen diese ebenfalls. Auf den Felsbändern der Felsrippe im Hintergrund wurden die Raupen dagegen zahlreich gefunden. Bereich des Pommerner Rosenbergs.

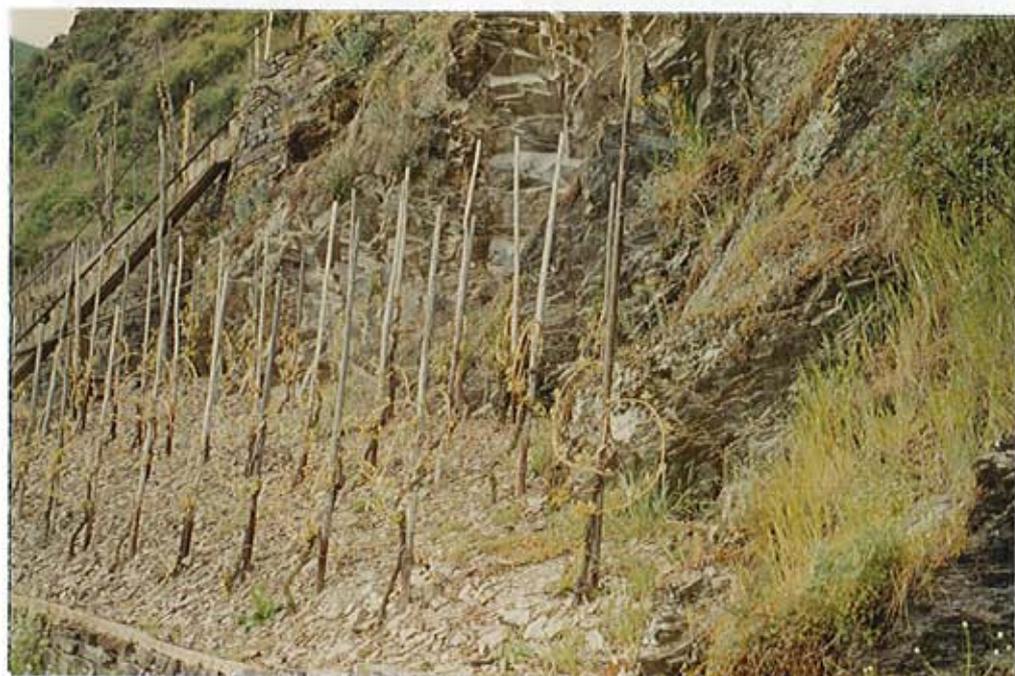


Abb. 47 Pommerner Rosenberg. Die Abb zeigt die enge Verzahnung zwischen Weinbau und naturbelassenem Habitat. Da an diesem Platz ebenfalls Raupen, teilweise sogar auf den Sedumpolstern zwischen den Wein-Weiden gefunden wurden sollten hier keine Herbizide und Insektizide erst nach dem 10. Juni gespritzt werden.



Abb. 48 Pommerner Rosenberg. Ausnahmen bestätigen die Regel. Auf diesem kleinen Sedumpolster wurde die in Abb 49 gezeigte Raupe registriert. Die nächsten Sedumpolster befanden sich in einer Entfernung von 40 m.



Abb. 49 Erwachsene Raupe von *P. apollo*, die auf den oben abgebildeten Polster am Pommerner Rosenberg beobachtet wurde.

B3: Begleitfauna und Begleitflora

Nach DAHMEN (1955) ist die vorherrschende Vegetationsform im Untermoselbereich die Felsheide.

Der domonierende Verband ist das Sedetum montani. Charakterarten innerhalb dieses Verbandes sind u. a. *Sedum album*, die Weiße Fetthenne. Sie ist die Hauptfutterpflanze des Apollofalters. Eine weitere Charakterart dieses Verbandes ist *Sedum acre*, der scharfe Mauerpfeffer. *Sedum rupestre*, der Felsen-Mauerpfeffer gehört ebenfalls in diese Kategorie, bei Zuchten nimmt die Raupe des Apollofalters diese Art ebenfalls als Futter an. Weitere Charakterarten dieses Verbandes sind *Allium montanum*, der Berg - Lauch sowie *Sempervivum arachnoideum*, die Spinnen-Hauswurz.

Im Untermoselgebiet werden die beiden letztgenannten Arten allerdings durch andere Arten ersetzt.

Das Sedetum montani wird allgemein als Xerophytengesellschaft auf Mauerkronen und Gesteinsblöcken charakterisiert. Es ist außerdem kalkmeidend.

In der Nachbarschaft findet sich sehr oft der Verband der Felssteppe, das Stipetum joannis. Charakterarten sind u. a. *Stipa joannis*, *Melica ciliata* sowie *Melica nutens*. Hier kommen auch *Centaurea scabiosa*, *Knautia arvensis* sowie *Dianthus carthusianorum* vor, die als Saugpflanzen für die Apolloimagines interessant sind.

Auf etwas tiefgründigeren Böden wachsen auch wärmeliebende Sträucher wie z. B. *Prunus spinosa*, *Prunus mahaleb* und *Amelanchier ovalis*.

Weitere wichtige Arten, sind *Artemisia absinthus* und *Rumex scutatus*, der Schildampfer, die örtlich eine bedeutende Rolle spielen können.

Wichtige begleitende Tierarten sind zum einen verschiedene Raubwanzenarten (Reduviidae) Heuschrecken, Eidechsen sowie weitere Schmetterlingsarten, wie z. B. der Segelfalter oder wärmeliebende Zipfelfalterarten.

Die Eidechsen, besonders die Mauereidechse, sind im übrigen wichtige Prädatoren des Apollofalters.

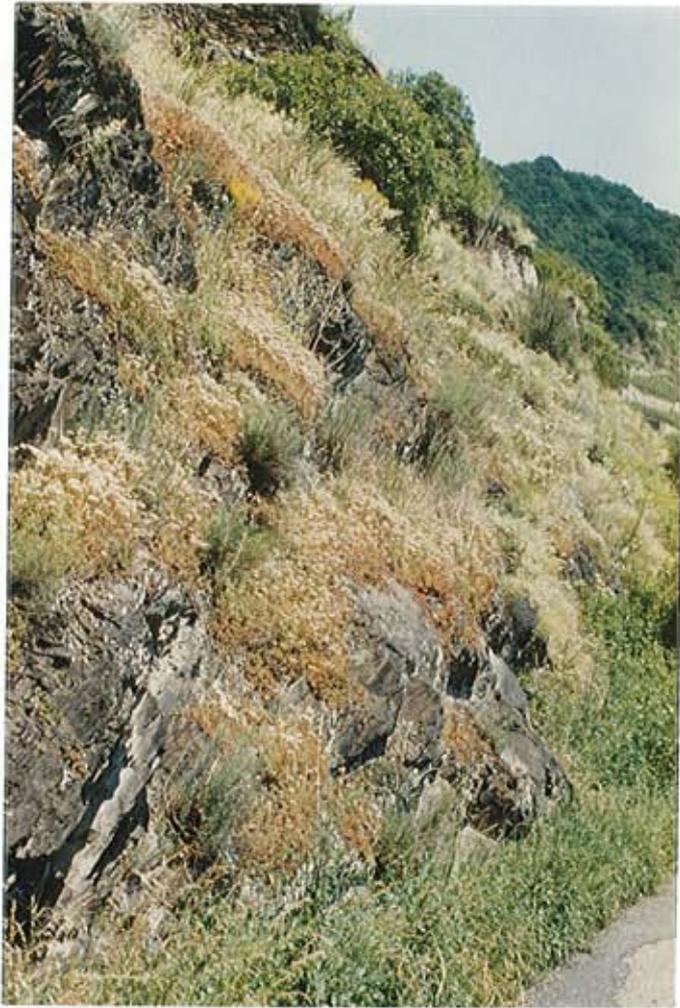


Abb. 50 Hervorragend ausgeprägtes Sedetum montani am Koberner Rosenberg, eng verzahnt mit dem Stipetum joannis.



Abb. 51 Detailaufnahme von Koberner Rosenberg, hier überwiegt das Stipetum joannis mit einem hohen Anteil an *Artemisia abrotanum*.

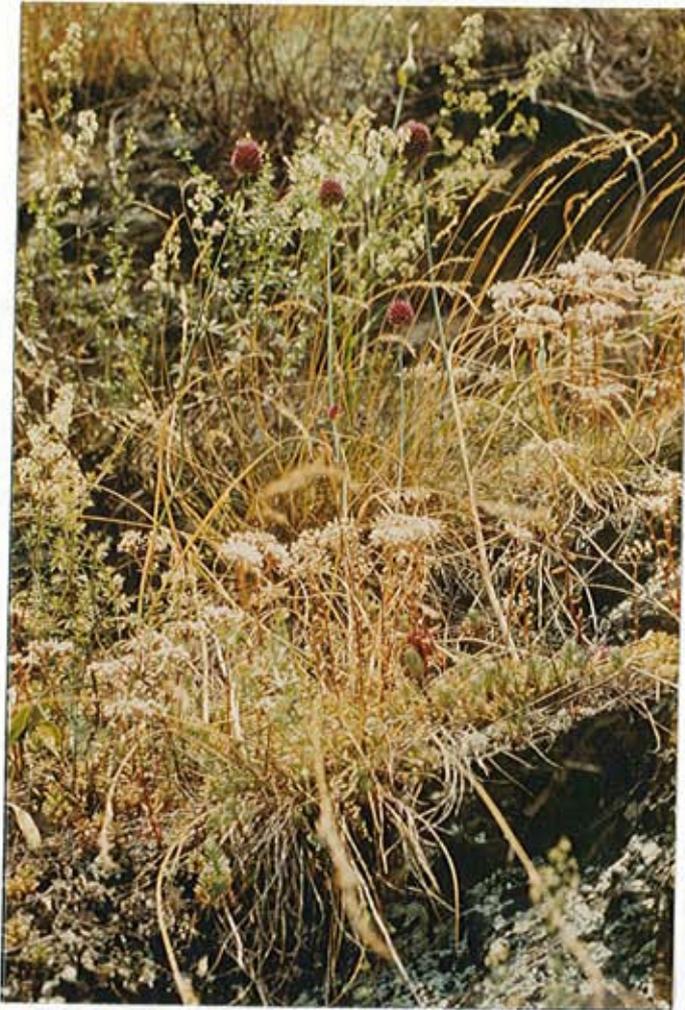


Abb. 52 *Allium* sp. eine Charakterart des Sedetum montani. Aufnahme vom Pommerner Rosenberg. Apollofalter wurden mehrfach saugend an den Blüten beobachtet.

In bestimmten Bereichen im NSG Ausoniusstein, besonders in den Randbereichen der Schieferabraumhalden befinden sich ausgedehnte Schildamperbestände, vergesellschaftet mit *Sedum album*. Dort findet die Eiablage statt, ganz im Gegensatz zu anderen Habitaten.



Abb. 53 Schieferabraumhalde im Talkessel des NSG Ausoniusstein
Als Pionierbesiedler treten hier *Sedum album* und *Rumex*
scutatus auf



Abb. 54 Die Sattelschrecke, *Epiphysa epiphysa* kann öfter
in den gleichen Lebensräumen angetroffen werden wie
die Raupe des Apollofalters.

C Untersuchung der gegenwärtigen Apollofalter - Populationen
in Rheinland-Pfalz

C1 Rezente Habitate, Individuendichte und Individuenverteilung
innerhalb der Populationen

Um die einzelnen Populationen besser zu charakterisieren wurde eine Bewertungsskala entwickelt. Diese Skala reicht von 1 - 5.

- 1 = Hervorragendes Gebiet, im Gebiet wurden pro Jahr mehr als 50 Raupen und Falter festgestellt.
- 2 = Gutes Gebiet, im Gebiet wurden pro Jahr zwischen 10 und 50 Raupen und Falter festgestellt.
- 3 = Mäßiges Gebiet, es werden zwar Raupen und Falter festgestellt, aber in einer Zahl von jeweils unter 10 pro Jahr, die Gebiete sind oft klein und isoliert, die Populationen können sich teilweise nur durch Zuwanderung halten.
- 4 = Gebiet in dem nur Falter in geringer Anzahl (bis 5) festgestellt wurden, dies allerdings in mehreren Jahren
- 5 = Einzelfunde im Gebiet

Liste der aktuellen Fundorte

Ort	Kart. Nr.	Bewertung	Bemerkungen
Winnigen	1	1	Unbedingt zu schützen
Koborn, Rosenbg.	2	1	Unbedingt zu schützen
Niederburg	3	5	keine Reproduktion
Ausoniusstein	6	2	Entbuschung erforderlich
K. Mühlental	7	5	Einzelfund
Alken	8	3	Isolierte Kolonie
Müden	17	4	keine Reproduktion
Kompeskopf	18	2	z. Zt. Flurbereinigung
Im Sark	19	3	Zuwanderung von 18
Pommern, Rosenbg.	23	1	stärkste Population
Fellerbachtal	24	2	starke Verbuschung
Dortebachtal	25	2	Naturschutzgebiet
Fahlberg	26	4	Verbuschung
Rabenlay	27	1	Gefährdung durch Verkehr
Brauselay	28	1	Naturschutzgebiet
Valwig	29 - 31	3 - 4	Zuwanderung von 28
Pinnerberg	32	4	Zuwanderung von 27
Calmont	35	2	Isolierte Kolonie
Brenn	36	4	Zuwanderung von 35

C2: Bionomie, Phänologie

Die Flugzeit der Apollos dauert pro Jahr etwa 4 Wochen. In der ersten Woche fliegen ausschließlich männliche Falter. In der zweiten Woche kommen die weiblichen Falter dazu und beide Geschlechter fliegen etwa 2 Wochen zusammen. In der letzten Woche fliegen fast nur noch weibliche Falter. Durch diese Aufteilung ist sichergestellt, daß die weiblichen Falter schnell befruchtet werden.

Die früheste Population an der Mosel ist die der Blumslay bei Winnigen, im Abstand von 2-3 Tagen folgen dann die anderen. Je nach Witterung im Frühjahr und der entsprechend beeinflussten Entwicklungsgeschwindigkeit der Raupen kann sich der Beginn der Flugzeit um einige Tage verschieben.

1986 wurde der erste Falter an der Blumslay am 19. 6. registriert, der letzte dort am 29. 7.

In diesem Jahr wurde das erste Weibchen am 26. 6. in Alken bei der Eiablage beobachtet.

Die Hauptflugzeit 1986 dauerte etwa vom 25. 6. bis 20. 7. , danach wurden nur noch einzelne Tiere registriert.

Im Jahr 1987 wurden die ersten Falter am 27. 6. registriert, der letzte am 2. 8, die Hauptflugzeit dauerte vom 30. 6. bis 20. 7. , bedingt durch die ungünstigen Witterungsverhältnisse.

Nach den Beobachtungen der Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft rheinisch-westfälischer Lepidopterologen dauerte die Flugzeit 1985 vom 2. 7. bis zum 6. 8. wobei die Hauptflugzeit in den beiden ersten Julidekaden lag.

Die Räumchen schlüpfen nach der Schneeschmelze im März aus den Eiern und beginnen zu fressen. 1987 war dies erst Ende März der Fall.

Von 14 im Herbst 1986 am Koberner Rosenberg markierten Eiern waren am 28. März 1987 noch 11 vorhanden, 5 waren zu diesem Zeitpunkt schon geschlüpft, was sich anhand der verlassenen Eihüllen feststellen läßt. Als Prädatoren kommen verschiedene Vogelarten in Frage.

Somit ergibt sich daß die Raupen von etwa Anfang April bis Mitte Juni anzutreffen sind. Dies stimmt gut mit Befunden aus Zuchten überein, wonach die Raupenentwicklungszeit etwa 65 Tage beträgt. Nach einem Puppenstadium zwischen 2 und 4 Wochen schließt sich das bereits beschriebene Falterstadium an. Die ab Ende Juni/Anfang Juli im Freiland festzustellenden Eier überwintern dann wieder.



Abb. 55 Am Felsen abgelegtes Ei. Die Eiablageorte befinden sich bei dieser Art der Eiablage immer oberhalb von Sedumpolstern



Abb. 56 Verlassene Eihülle, deutlich ist die Schlupföffnung zu erkennen. Die verlassenen Hüllen sind oft noch nach zwei Jahren festzustellen.



Abb. 57 Ungewöhnlich Eiablagestrategie am Ausoniusstein. Ein Apolloweibchen ist zwischen Schildampfer und Sedumpolster gekrochen, krümmte den Hinterleib und legt ein Ei an ein Sedumblatt. Diese Eiablageorte werden in Ermangelung geeigneter Felspartnern gewählt. Hier ist das Ei extrem anfällig für Schimmel, deshalb werden oft auch dürre Pflanzenteile belegt.



Abb. 58 Sedumpflanze mit abgelegtem Ei



Abb. 59 Zwischen den Suchflügen (Patrolling) ruhen die Männchen öfter aus, besonders an kühleren Tagen auch auf dem blanken Fels. Dieses Verhalten ist auch am frühen Morgen bei niedrigen Temperaturen zu beobachten. Dadurch wird erreicht, daß die Falter schnell die notwendige "Betriebs-temperatur" erreichen oder beibehalten.

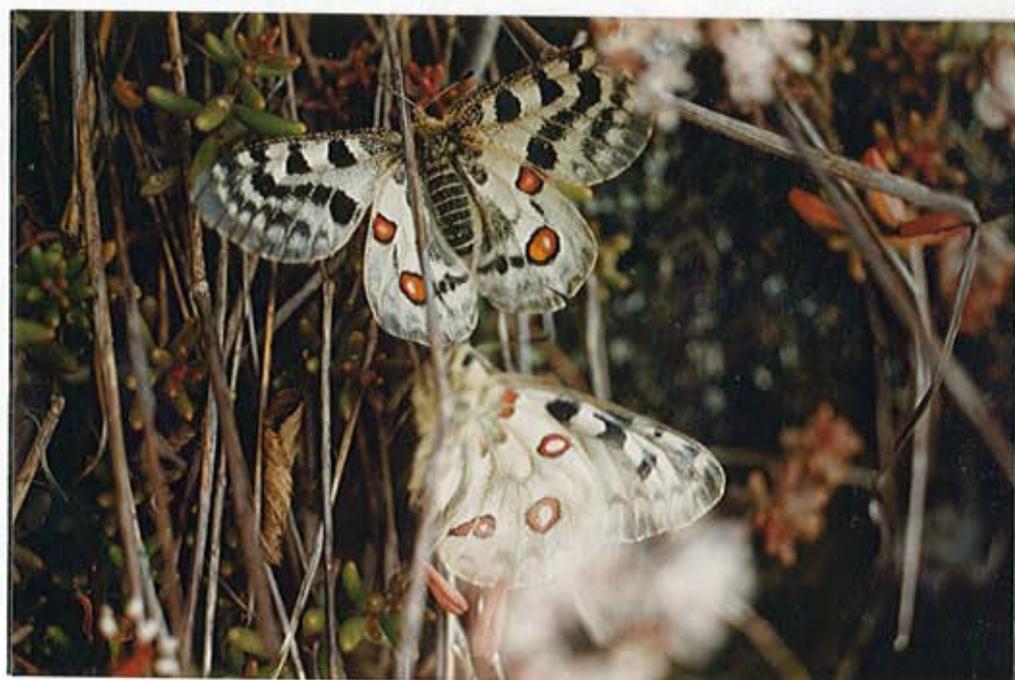


Abb. 60 Ein Pärchen des Apollofalters am Boden kurz vor dem Ringen der Kopula. Die Kopula findet fast immer am Boden statt, sie dauert durchschnittlich zwei bis 3 Stunden.



Abb. 61 Erwachsene Raupe am frühen Morgen. Die Raupen kriechen dann aus ihren Verstecken und exponieren sich in der Sonne um sich schnellstmöglich zu erwärmen



Abb. 62 Bei zu starker Erwärmung ziehen sich die Raupen in schattigere Bereiche zurück



Abb. 63 Ansammlung saugender Falter an einem Sedumpolster. Obwohl die Apollofalter blauviolette, blaue oder rote Blüten bevorzugen sind sie sehr oft auch auf anderen Blüten anzutreffen, da das Blütenangebot oft sehr niedrig ist. Deshalb weichen die Falter auch auf andere Blüten, wie z. B. Ackerwinde oder Wilde Möhre aus, wie im Belltal oder bei Karden beobachtet werden konnte. Auch an Dost saugende Falter wurden schon beobachtet.



Abb. 64 An einer gelben Blüte saugender Apollofalter, normalerweise werden violette Blüten bevorzugt.

D Beschreibung und Bewertung der Bestandsveränderungen des Apollofalters in Rheinland-Pfalz

Ein summarischer Vergleich früherer und rezenter Apollopopulationen ist wegen der spärlichen Literaturangaben betr. Individuenzahlen nicht möglich.

Die von der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen seit 1985 zusammengestellten Zahlen stellen die ersten dieser Art dar, erscheinen aber nach den Kartierungsergebnissen etwas zu niedrig.

Dies wird auch von Herrn Lenz, Cochem so gesehen, gehen doch die Beobachtungszahlen der Arbeitsgemeinschaft nicht über 40 Falter pro Tag/Fundort hinaus, während z. B. vom Verfasser und auch von Herrn Lenz und Herrn Wierig von der Bez. Reg. Koblenz wesentlich höhere Zahlen (bis zu 95) festgestellt.

Natürliche Gefährdungsursachen

Ameisen werden oft als Prädatoren genannt, da sie besonders junge Raupen überwältigen können. Auch bestimmte Raubwanzen erbeuten die Raupen. Die Eier und auch die Falter werden von Vögeln besonders Meisen erbeutet. Spinnen, Spitzmäuse und Eidechsen, besonders die im gleichen Lebensraum häufige Mauereidechse, kommen ebenfalls als Prädatoren der Raupen und Falter in Betracht.

Anthropogene Gefährdungsursachen

1. Biotopvernichtung durch Flurbereinigung
2. Spritzen von Herbiziden und Insektiziden, besonders vom Hubschrauber aus, da dadurch eine weite Verdriftung erfolgt.
3. Aufgabe alter Bewirtschaftungsformen, z. B. im Weinbau. Dies führt zur Verbuschung der Lebensräume und über die Verdrängung der Futterpflanze zum Aussterben des Apollos an diesen Stellen.

In den Gebieten mit der Bewertungszahl 1 oder 2 sollten keine Flurbereinigungsverfahren mehr durchgeführt werden, der Weinbau in seiner kleinräumigen Form sollte in diesen Gebieten aber beibehalten werden, da sonst ganze Hänge verbuschen.

Die Benutzung von Herbiziden und Insektiziden sollte einer zeitlichen Reglementierung unterworfen werden, die Spritzungen vom Hubschrauber aus eingestellt werden. Gebiete mit der Bewertungszahl 3 oder 4 sollten ebenfalls geschont werden.

Längerfristig wird sich neben der direkten Biotopvernichtung die Verbuschung als sehr nachteilig erweisen. Wahrscheinlich hat die

Verbuschung dazu geführt, daß der Apollo bei Hatzenport und der Ruine Bischofsstein in jüngster Vergangenheit verschwunden ist.

4. Verluste durch Verkehr. Diese sind beachtlich so wurden von Herrn Lenz 1987 allein an der Strecke Cochem-Fellerbachtal 9 angefahrne oder tote Falter gefunden.

Diese Verluste werden sich auch in Zukunft nicht vermeiden lassen, da die Tiere von dem Wärmestau über den Straßen oder den Schotterflächen der Bahngelise angezogen werden und dort zu Tode kommen.

In früheren Jahren kam es durch Spritzungen, besonders vom Hub-schrauber aus zu größeren Verlusten.

Durch Vermittlung von Herrn Dr. Bourquin von der Landeslehr- und Versuchsanstalt in Trier konnten im Einvernehmen mit den betroffenen Winzern hier Fortschritte erzielt werden.

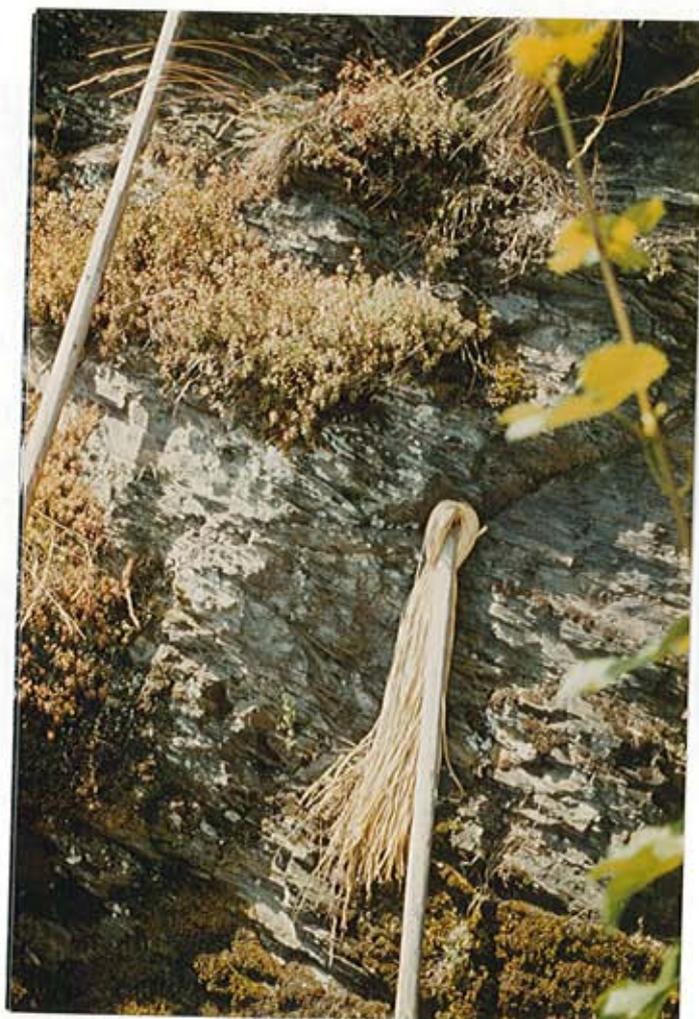


Abb. 65 Auf diesen Sedunpolstern wurden 1986 7 Raupen festgestellt. Offenbar beeinflußt durch Insektizidspritzungen wurden 1987 keine Raupen festgestellt, obwohl die Individuenzahlen 1987 allgemein höher lagen.



Abb. 66 Kohlmeise, ein wichtiger Prädator der Falter



Abb. 67 Mauereidechse, ebenfalls ein wichtiger Prädator



Abb. 68 Apollofalter mit typischer Verletzung durch eine Eidechse oder einen Vogel, am rechten Hinterflügel fehlt ein dreieckiges Stück



Abb. 69 Falter mit fehlendem Vorderflügel, neben der Bahnlinie am Pommerner Rosenberg. Der Falter ist flugunfähig.



Abb. 70 Verletzter Falter am Straßenrand an der Altkener Lay.
Der Falter ist flugunfähig und wird wohl bald ein Opfer
von Prädatoren



Abb. 71 Verbuschung einer Schieferhalde am Ausoniusstein. Die
Sedunpolster werden immer mehr überwuchert und fallen
als Lebensraum für den Apollo aus.



Abb.72 Die alten Trockenmauern, wie hier bei Karden verfallen langsam und werden nicht mehr hergerichtet. Damit fallen wichtige Strukturen in den Lebensräumen des Apollofalters aus.



Abb. 73 Auch an Fuß der Mauern sollten Sedumpolster geduldet werden, damit eventuell herunterfallende Raupen auch dort Nahrung finden



Abb. 74 Flurbereinigtes Gebiet an der Mosel. Hier findet der Apollofalter keine geeigneten Lebensräume mehr



Abb. 75 An *Sedum album*, der Futterpflanze der Raupe saugender Falter

E Maßnahmen zur Bestandserhaltung die bisher durchgeführt wurden

1. Ausweisung von Naturschutzgebieten, Ausoniusstein
Dortebachtal
Brauselay
2. Versuch des WWF Sektion Deutschland zum Ankauf der Flächen am Ausoniusstein, kam nicht zustande, da laut Auskunft von Herrn Nikusch die örtlichen Naturschutzverbände gegen eine Präsenz des WWF waren
3. Einschränkung der Herbizid- und Insektizidspritzungen durch Vermittlung und Einsatz von Herrn Bourquin im Bereich des Pommerner Rosenbergs
4. Anpachtung und Entbuschung von Teilflächen am Pommerner Rosenberg durch die Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen
5. Zucht und Aussetzen von Raupen am Ausoniusstein durch Herrn Nikusch

F Vorschläge zu Maßnahmen für künftige Bestandserhaltung

1. Winnigen: Die Population ist z. Zt. nicht gefährdet. Es sollte keine Flurbereinigung in diesem Gebiet durchgeführt werden, um die vorhandenen Strukturen zu erhalten. Unterschutzstellung des Gebietes, Beibehaltung der bisherigen Bewirtschaftungsform, notfalls Ausgleichszahlungen an die Landwirte, um Verbuschungen zu vermeiden, Einschränkung der Spritzungen, gegebenenfalls ebenso Ausgleichszahlungen für Erschwernis. Landkauf im Bereich der Blumslay.
2. Kobern, Rosenberg: Hier gilt das unter 1 angeführte.
3. Niederburg: Entbuschungen unmittelbar an den Hängen um die Burg
4. Ausoniusstein: Gebiet steht unter Schutz. Hier sind aber umfangreiche Entbuschungen am R_und der Schieferhalden notwendig um die Sedumpolster zu erhalten.
5. Katteneser Mühlental: Keine Maßnahmen erforderlich da nur Einzelnachweis.
6. Alken: Unterschutzstellung des Gebietes.
7. Müden: Entbuschungen
8. Karden: Kompeskopf: Da z. Zt. Flurbereinigungsverfahren, keine präzise Aussage möglich. Auf jeden Fall Erhaltung der Hänge oberhalb des Verfahrens, sonst wie 1
9. Entbuschungen besonders im Nifelwärts gelegenen Teil, keine

Herbizidspritzungen.

10. Rosenberg, Galgenberg Pommern: Unterschutzstellung oder weiterer Flächenankauf, Entbuschungen, sonst wie 1
11. Fellerbachtal: Entbuschungen, sonst wie 1
12. Dortebachtal: Nach erfolgtem Ankauf der Weinberge im Eingangsbereich auf diesen Flächen Verbuschungen entgegenwirken. Da NSG im Moment keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Die am Fuß außerhalb des NSG liegenden Weinberge herkömmlich bewirtschaften. Keine Flurbereinigung dort
13. Fahlberg: Entbuschungen
14. Rabenlay: Entbuschungen, sonst wie 1
15. Brauselay: Naturschutzgebiet, Einschränkung der Spritzungen in den Weinbergen am Fuß der Brauselay
16. Valwig: Keine Spritzung vom Hubschrauber aus, da die relativ kleinen Felsrippen mit betroffen werden.
17. Pinnerberg: Kleinflächige Entbuschungen
18. Calmont: Unterschutzstellung, besonders wichtig, da isolierte Kolonie und auch botanisch interessant, sonst wie 1
19. Bremm: Keine Spritzung vom Hubschrauber aus, da die Felsrippe flächenmäßig sehr klein.

Die notwendigen Arbeiten sind sehr umfangreich, der Personalbedarf ist schwer abschätzbar, da die weitere Entwicklung der meisten Gebiete nicht vorhersehbar ist.

Es wäre sicherlich am sinnvollsten, die Maßnahmen bei der oberen Landespflegebehörde, der Bezirksregierung Koblenz zu koordinieren, zumal dort im Moment auch Vorarbeiten zu anderen Projekten im gleichen Bereich laufen und Herr Wierig von der Bezirksregierung sich schon mit dem Apollofalter näher beschäftigt hat.

Es sollte unbedingt versucht werden, den Apollo an geeigneten Stellen wieder künstlich anzusiedeln, nachdem die Voraussetzungen wieder geschaffen wurden.

Am Geeignetsten erscheint im Moment der Grauwackenbruch gegenüber Moselkern, da dort keine Vorarbeiten zur Herrichtung des Biotops nötig wären und alle wichtigen Strukturen eines Apollofalterlebensraums vorhanden sind.

Herr Nikusch/Offenburg ist nach Absprache mit dem Verfasser bereit, dies in Zusammenarbeit durchzuführen.

Nach Durchführung der Maßnahmen sollten sowohl zur Raupenzeit im Mai als auch zur Falterflugzeit im Juli jährlich stichprobenartige Erhebungen durchgeführt werden um verlässliche langjährige Werte zu erhalten. Aus der Entwicklung dieser Werte kann auf den Erfolg der Maßnahmen geschlossen werden. Die Erhebungen sind nicht besonders arbeitsintensiv, da, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten bestimmte Probeflächen auszuwählen wären und nicht das gesamte Habitat zu untersuchen wäre.

Falls die vorgeschlagenen Maßnahmen so durchgeführt würden, hätte dies sicher auch positive Auswirkungen auf die gesamte Assoziation des *Sedetum montani*.

Die Maßnahmen kämen auch anderen stark gefährdeten Arten wie z. B. der Smaragdeidechse zugute, da sie die gleichen Lebensräume bewohnt.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, den gegenwärtigen Verbreitungsstand des Apollofalter an der Mosel zu dokumentieren und Vorschläge zu seinem Schutz zu erarbeiten sowie die Ansprüche der Art an ihr Habitat zu erarbeiten. Im Ergebnis sollen konkrete Schutzvorschläge resultieren.

Aus der Literatur wurden 32 ehemalige oder aktuelle Kolonien des Moselapollis bekannt.

Bei der Durchführung der Kartierung in den Jahren 1986/87 wurde der Apollofalter noch in 19 Gebieten nachgewiesen.

In jüngster Zeit verschwand der Apollo besonders im Bereich zwischen Müden und Karden.

Sieben Bereiche haben sich als besonders wichtig erwiesen, sie können als Zentren gelten, von denen sich der Apollo auch in angrenzende Gebiete wieder ausbreiten kann. Dies sind

1. Winningen
2. Kobern, Rosenberg
3. Pommern, Rosenberg
4. Rabenlay, Cochem
5. Brauselay, Cochem
6. Calmont
7. Ausoniusstein

Die wichtigsten Gefährdungsursachen sind

1. Biotopvernichtung
2. Spritzen von Herbiziden und Insektiziden, besonders vom Hubschrauber aus
3. Verbuschung der Habitats durch Aufgabe alter Bewirtschaftungsformen
4. Verluste durch Verkehr

Es werden eine Reihe von Vorschlägen unterbreitet, um die Apollovorkommen an der Mosel zu schützen und zu erhalten.

Die kartierten Flächen werden ausführlich beschrieben, ebenso wie die Lebensraumbindung und die Phänologie des Apollofalter.

Abschließend wird versucht eine Prognose zu stellen, die dahingehend ausfällt, daß der Apollofalter in Deutschland an der Mosel die besten Überlebenschancen hat wenn die vorgeschlagenen Maßnahmen durchgeführt werden, da hier noch größere Kolonien

teilweise sogar in Naturschutzgebieten existieren. Der zu beobachtenden Tendenz der Verinselung sollte dadurch entgegengewirkt werden, daß der Apollo nach Wiederherrichtung seiner ehemaligen Habitate wieder künstlich angesiedelt wird, damit ein Austausch unter den einzelnen Kolonien wieder möglich wird.

Literatur

- Arbeitsgemeinschaft Rhein.-Westf.-Lepidopterologen e. V.
1985: Beobachtungen des Apollo-Falters an der Untermosel
im Jahre 1985 (*Parnassius apollo vinningensis* STICHEL
1899).
- BLAB, J. und KUDRNA, O. (1982): Hilfsprogramm für Schmetter-
linge. Schr.reihe Naturschutz Aktuell Nr. 6. Kilda Ver-
lag, Greven.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W., und SUKOPP, H. (Hrsg.)
(1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in
der Bundesrepublik Deutschland. Schr.reihe Naturschutz
Aktuell Nr. 1. 4. erweiterte und neubearbeitete Auflage.
Kilda Verlag, Greven.
- BRYK, F. (1915): *Parnassius apollo* L. und sein Formenkreis.
Nicolaische Verlags-Buchhandlung, Berlin.
- BRYK, F. (1935): Parnassiidae, Part II (Subfam. Parnassiinae):
Das Tierreich - Vol. 65, Walter de Gruyter und Co., Berlin und
Leipzig.
- CAPDEVILLE, P. (1978): Les races géographiques de *Parnassius*
apollo. - Die geographischen Rassen von *Parnassius apollo*.
Fascicule 1-6. Editions Sciences Nat., Compiègne.
- DAHMEN, F.W. (1955): Soziologische und ökologische Unter-
suchungen über Xerothermvegetation der Untermosel unter
besonderer Berücksichtigung des Naturschutzgebietes
Dortebachtal bei Klotten - Inaugural-Dissertation, Bonn.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1957): Klima-Atlas von Rheinland-
Pfalz - Bad Kissingen 1957.
- EISNER, C. (1966): Parnassiidae - Typen in der Sammlung J.C.
Eisner. Zool. Verhandelingen Rijksmuseum Leiden 81.
- FAGNOUL, F. (1923): Die benannten Aberrationen von *Par-*
nassius apollo Linné, nebst einigen Bemerkungen hierzu.
Mitt. Bad. Ent. Ver. Freiburg i. Br. 1, 5-12. 33-42.
103 - 108.
- FORSTER, W. und WOHLFAHRT, T. A. (1955): Die Schmetterlinge
Mitteleuropas. Bd. 2 Tagfalter. Franck'sche Verlags-
handlung, Stuttgart.

- FRANKE, G. (1984): Fundorte des Mosel_Apollofalter von vor 1955 aus dem Sammelkatalog von C. Eisner. Unveröffentl.
- GOLTZ, H. Frhr. v. d. (1924): Einiges über den Parnassius apollo Vinningensis Stich. Ent. Z. 38, 13 - 14.
- GOLTZ, H. Frhr. v. d. (1930): Moselapollo und Naturschutz. Int. Ent. Z. 24, 349 - 353, 357 - 361.
- GOLTZ, H. Frhr. v. d. (1936): Mißlungener Versuch einer Einbürgerung des Apollo am Ehrenbreitstein. Ent. Rundsch. 53, 87 - 89.
- GROSS, F. J. (1955): Beitrag zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna des unteren Moseltales. Z. Lepidopt. 3, 151 - 155
- HIGGINS, L.G. und RILEY, N.D. (1978): Die Tagfalter Europas und Nordwestafrikas, 2. Aufl. Verl. P. Paraey, Berlin und Hamburg.
- HILGERT, F. (1912): Der Schutz des Parnassius apollo var. vinningensis Stich. Ent. Z. 26, 190 - 192.
- KIEFER, O. (1937): Beitrag zur wahren Ursache des Rückgangs der Schmetterlingsfauna. Ent. Z. 50, 121 - 122.
- KINKLER, H. (1984): Ein Schutzgebiet für Parnassius apollo vinningensis Stichel 1899. Unveröff. Manuskript.
- KINKLER, H. (1985): Die Flugplätze des Parnassius apollo vinningensis Stichel an der Mosel 1985. Unveröff. Manuskript.
- KINKLER, H., SCHMITZ, W. und NIPPEL, F. (1971): Die Tagfalter des Bergischen Landes unter Einbeziehung der Sammlungen des Naturwissenschaftlichen und Stadthistorischen Museums Wuppertal. Jahresber. Naturw.Ver.Wuppertal 24, 20 - 63.
- KNEIDL, G. (1912): Schutz des Apollo. Ent. Z. 26, 187.
- KOCH, M. (1984): Schmetterlinge - 1., einbändige Aufl., Neumann-Neudamm Neudamm Verl., Melsungen.
- LEDERER, G. (1937): Die Lebensweise (Ökologie) unserer heimischen Apollofalter - Entomol. Jahrb., Leipzig 1937: 94 - 103.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND GESUNDHEIT, RHEINL.-PFALZ (1986): Rote Liste der bestandsgefährdeten Schmetterlinge (Lepidoptera; Tagfalter, Spinnerartige, Eulen, Spanner) in Rheinland-Pfalz. Mainz.

- NIKUSCH, I. (1981): Die Zucht von *Parnassius apollo* Linnaeus mit jährlich zwei Generationen als Möglichkeit zur Erhaltung bedrohter Populationen. Beih.Veröff. Naturschutz Landschaftspflege, Bad.-Württ. 21, 175 - 176.
- NIKUSCH, I. (1984 a): Neue Aspekte bei der Beurteilung der Unterarten von *Parnassius apollo* durch Zuhilfenahme der Raupen. 4. Europ. Kongress Lepidopterologie, Wageningen.
- NIKUSCH, I. (1984 b): Schwierigkeiten bei der Wiedereinbürgerung von *Parnassius apollo* an früheren Flugplätzen. 4. Europ. Kongress Lepidopterologie, Wageningen.
- NIKUSCH, I. (1984 c): Der Apollofalter. WWF Spezial, Zeitschrift für Mitglieder und Freunde des world Wildlife Fund, 2, 1984.
- PAGENSTECHER, A. (1909): Über die Verbreitungsbezirke und die Lokalformen von *Parnassius apollo* L. Jb. Nass. Ver. Naturk. 62, 116 - 210.
- PAGENSTECHER, A. (1909): Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge. Verl. G. Fischer, Jena.
- PALIK, E. (1980): The protection and reintroduction in Poland of *Parnassius apollo* Linnaeus (Papilionidae) - *Nota lepi.* 2, (1979): 163 - 164.
- PRETSCHER, P. und SCHULT, A. (1978): Die Gefährdung der Insektenfauna, insbesondere durch Fang und Handel. Natur und Landschaft 53, 308 - 312.
- RAHM, P.G. (1917): Ein Sammelausflug zum Laacher See. Ent. Jahrbuch 26. Jahrgang, Leipzig 1917.
- RICHARZ, N. (1987): Die Populations- und Verhaltensökologie des Apollofalters (*Parnassius apollo* L.) unter Berücksichtigung der Rebschutzmaßnahmen an der unteren Mosel. Diplomarbeit an der Universität Köln, 1987.
- SCHREIBER, H. (1976): Erfassung der westpalaearktischen Tiergruppen. Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland, Teil 2: Lepidoptera, Familien Papilionidae, Pieridae und Nymphalidae. Saarbrücken.
- SEITZ, A. (1909, 1932): Die Großschmetterlinge der Erde. 1. Abt. 1. Bd.: Die palaearktischen Tagfalter, Suppl. zu Bd. 1. A. Kernen Stuttgart.

- SEITZ, K.A. (1937): Einbürgerungsversuche von *Parnassius apollo* L. (Macrolep.). Ent. Z. 50, 401 - 402.
- SPULER, A. (1904): Die Raupen der Schmetterlinge Europas. 2. Aufl. von Dr. E. Hofmanns gleichnamigem Werke. E. Schweizerbarthsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- SPULER, A. (1908 - 1910): Die Schmetterlinge Europas. Bd. 1 - 3, 3. Aufl. von Prof. E. Hofmanns Werk: Die Großschmetterlinge Europas. E. Schweizerbarthsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- STAMM, K. (1955): Bericht über die Exkursion 1950 in die Umgebung der Loreley und die Exkursion 1951 nach Moselkern, Z. Lepidopt. 3, 73 - 80.
- STAMM, K. (1981): Prodrömus der Lepidopteren-Fauna der Rheinlande und Westfalens. Selbstverl. Solingen 1981.
- STEDMANN (1911/12): Schutz dem *Parnassius apollo vinningensis*. Int. Ent. Z. 5, 22.
- STICHEL, M. (1899): *Parnassius apollo vinningensis* m. nov. subsp. - In: *Parnassius apollo bartholomaeus* u. subsp. und monographische Behandlung benannter paläarktischer Apollo-Formen - Insektenbörse 16: 302 - 304.
- STICHEL, H. (1908): *P. apollo* "var" *eifellensis*. Int. Ent. Z. 2, 232.
- STILKENBÄUMER, K. (1939): *P. apollo vinningensis* im Jahre 1938. Ent. Z. 53, 163.
- WEIDEMANN, H. J. (1980): Massenvermehrung seltener Falter durch künstliche Zucht als Beitrag zum Naturschutz. Nota Lepid. 3, 140 - 145.
- WEIDEMANN, H. J. (1985): Ökologisch orientierte Lepidopterologie als Grundlage für Konzeption und Durchführung von Lepidopterenchutzprogrammen. Ent. Z. 95, 33 - 44, 49 - 70.
- WEIDEMANN, H. J. (1986): Tagfalter, Entwicklung - Lebensweise, Bd. 1, Neumann-NeudammVerlag. Melsungen 1986.