

Die Aufklärung des Differenzierungsgrades und der Phylogenese der beiden *Aricia*-Arten Den. et Schiff. und *artaxerxes* Fabr. (allous G. -Hb.) mit Hilfe von Eizuchten und Kreuzungsversuchen (Lep., Lycaenidae). Teil 1

Autor(en): **Kames, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel**

Band (Jahr): **26 (1976)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1042680>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

DIE AUFKLAERUNG DES DIFFERENZIERUNGSGRADES UND DER PHYLOGENESE DER BEIDEN ARICIA-ARTEN AGESTIS DEN. ET SCHIFF. UND ARTAXERXES FABR. (ALLOUS G.-HB.) MIT HILFE VON EIZUCHTEN UND KREUZUNGSVERSUCHEN (LEP., LYCAENIDAE)

Teil I

P. Kames

I. Einleitung

Von den excellenten morphologisch-anatomischen Aricia-Studien BEURET'S (diese Zeitschrift 1960) und den Meldungen allous-ähnlicher Falter der "Lycaena astrarche BERGSTRAESSER" aus Thüringen und dem Harz/DDR (BERGMANN 1952, URBACH 1961) angeregt, habe ich mich seit über zehn Jahren in Freilandbeobachtungen und wiederholten Eizuchten intensiv mit der Biologie, Morphologie und Taxonomie der in beiden Landschaften lebenden Aricia-Populationen befasst. Das führte zum Nachweiseiner alloiden, konstant einbrütigen Rasse der eurosibirischen Aricia artaxerxes FABRICIUS 1793 (= A. allous GEYER-HUEBNER 1837) im Harzer Bergland, die als n. ssp. hercynica beschrieben und der mehrbrütigen, weit verbreiteten Aricia agestis DENIS et SCHIFFERMUELLER 1776 wegen erblich fixierter morphologischer und physiologischer Besonderheiten als ein artverschiedenes Taxon gegenübergestellt wurde (KAMES 1969 a, b).

Vor zwei Jahren glückten mir dann Kreuzungen und Rückkreuzungen mit diesen beiden Taxa, deren Ergebnisse ebenfalls für die Artverschiedenheit von agestis und artaxerxes sprechen. Wie in der vorliegenden Arbeit gezeigt werden soll, stimmen die eigenen Beobachtungen auffallend mit den Erkenntnissen überein, die JARVIS (1958-1969) sowie HOEGH-GULDBERG und Mitarbeiter (1961-1969) bei ihren vielen Zucht- und Kreuzungsexperimenten mit verschiedenen nordwest- und mitteleuropäischen Aricia-Rassen gewonnen haben. Besonders aufschlussreich sind gewisse Fertilitäts-, Vitalitäts- und Wachstumsstörungen, die bei den agestis-artaxerxes-Hybriden am deutlichsten und in merkwürdig stereotyper Weise in Erscheinung traten, zum Teil aber auch bei den Hybriden aus bestimmten artaxerxes-Rassen sichtbar wurden. Diese anscheinend gesetzmässig auftretenden Störungen deuten nämlich nicht nur auf eine reproduktive, den Artstatus fixierende Isolation der beiden Stämme hin, sondern sie lassen auch darauf schliessen, dass sich zumindest artaxerxes im Stadium der Aufspaltung zu "Halbarten" (semispecies) befindet.

Bemerkenswert ist, dass LORKOVIČ und SIJARIČ (1969) an jugoslawischen agestis- und allous-Populationen keine reproduktive Isolation, sondern nur eine ausgeprägte sexuelle Isolation beobachten konnten. Würde sich dieser Befund bestätigen, dann wäre anzunehmen, dass wenigstens eine der beiden Arten im Süden Europas eine etwas andere Entwicklung als im Norden genommen hat. Dem entsprechen auch die Ergebnisse der neueren morphologisch-anatomischen Untersuchungen der genannten und anderen Autoren (VARGA 1960, 1968, HOEGH-GULDBERG 1968).

Im Folgenden möchte ich vor allem auf die biologischen Experimente näher eingehen, mit deren Hilfe es gelungen ist, die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen agestis und artaxerxes endlich befriedigend zu erklären. Auch soll gezeigt werden, dass sich die Ergebnisse der vielen mühevollen Untersuchungen jetzt zu einem deutlichen Bild von der Entwicklungs- und Siedlungsgeschichte dieser beiden Aricia-Arten zusammenfügen, wenn wir

die nacheiszeitliche Land-, Klima- und Vegetationsentwicklung Mittel- und Nordeuropas in die Betrachtung einbeziehen.

II. Methodische Voraussetzungen für erfolgreiche Aricia-Zuchten

1. Belichtung und temperaturabhängige Aktivierung der Jugendstände

In den Jahren 1958-1959 machte JARVIS an britischen Aricia-Populationen die interessante und praktisch wichtige Entdeckung, dass der Ueberwinterungsdrang bei südenglischen agestis-Raupen zuverlässig ausgeschaltet wurde und sich eine neue Faltergeneration in wenigen Wochen ohne Raupendiapause entwickelte, wenn die Räumchen vom Schlüpfen an 8-14 Tage lang alltäglich mindestens 15 $\frac{1}{2}$ Stunden Tages- oder helles Lampenlicht erhielten; im Gegensatz dazu liess sich der gleiche Effekt bei nordenglischen und schottischen artaxerxes-Populationen nur dann erzielen, wenn die Räumchen wenigstens im ersten Stadium täglich mindestens 18 Stunden 20 Minuten lang in gleicher Weise belichtet wurden.

Das gilt mit geringen Abweichungen ebenso für südschandinavisches, mitteleuropäische und alpine Ein- bzw. Zweibrütige, wie JARVIS, HOEGH-GULDBERG und ich selbst im Laufe der letzten zehn Jahre in vielen Zuchtversuchen immer wieder feststellen konnten. Dabei war es gleichgültig, ob diese tägliche Mindestbelichtung, die JARVIS als "kritische Photoperiode" bezeichnet, zusammenhängend oder mit Unterbrechungen gegeben wurde. Als wirksame Tageslänge haben sich die Stunden von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang zuzüglich der bürgerlichen Morgen- und Abenddämmerung erwiesen. Die Raupendiapause liess sich ebenso sicher auch durch eine entsprechend lange Belichtung mit einer 60-100-Watt-Glühbirne (Tischlampe) oder durch eine 24stündige Lichteinwirkung ausschalten.

Dauernd erhöhte Temperaturen von 25-30°C führten dabei generell zur Verkürzung dieser kritischen, täglichen Belichtungszeit um eine halbe bis ganze Stunde, teils auch zur beschleunigten Entwicklung mit Ueberspringen des vierten Raupenstadiums, doch blieb ein deutlicher Unterschied in der Länge der kritischen Photoperiode von über einer Stunde zwischen agestis und artaxerxes bei dieser Art von Treibzucht nachweisbar. Wurden die Räumchen aber zuerst unter Kurztagbedingungen, d.h. bei weniger als 15 bzw. 17 Stunden Licht täglich, gehalten, dann gelang es weder durch die Anwendung von Wärme noch durch eine spätere Dauerbelichtung, die meist im dritten Raupenstadium beginnende, mit einem erkennbaren Färbungswechsel verbundene Diapause zu unterdrücken; die Raupen gingen bei der verspätet begonnenen Treibzucht regelmässig ein. Hatten die Diapause-Raupen aber zwei bis drei Monate lang bei winterlichen Temperaturen geruht, dann liessen sie sich durch Temperaturen von 10°C aufwärts leicht wieder aktivieren.

Dieses physiologisch-endokrinologische Phänomen der je nach Art unterschiedlich langen, kritischen Photoperiode macht einerseits ohne weiteres verständlich, dass artaxerxes bei der in unseren Breiten herrschenden, maximalen Tageslänge von 17 $\frac{1}{2}$ Stunden im Freiland nur eine einzige Faltergeneration hervorbringt, während die gleichen äusseren Bedingungen bei agestis zu einer vollständigen, regelmässig auftretenden zweiten Faltergeneration führen. Die bei agestis nach heissen Spätsommerwochen erscheinende, partielle dritte Generation erklärt sich aus der durch Wärme verkürzten, kritischen Photoperiode ihres ersten bis zweiten Raupenstadiums.

Andererseits ergibt sich aus diesen Befunden die bequeme Möglichkeit, nicht nur von agestis, sondern auch von artaxerxes bis zu drei Faltergenerationen im Jahr zu erzielen; Man gibt den Jungräumchen in den ersten

zwei bis drei Stadien resp. in den ersten 14 Tagen der Einfachheit halber tagsüber natürliches und die ganze Nacht hindurch künstliches Licht und zieht sie anschliessend unter natürlichen Lichtverhältnissen bei 20-25°C bis zur Verpuppung oder bis zum Schlüpfen der Imago weiter. Auf diese Weise lassen sich schwächende Treibeffekte reduzieren, und man erhält zwei- bis dreimal im Jahr kräftige, fortpflanzungsfähige Falter.

Durch Anfüttern von überwinterten artaxerxes-Raupen schon ab Mitte März oder Aufbewahren der ausgehärteten Puppen für zwei bis drei Wochen bei 4°C im Kühlschrank kann man die Schlüpfperioden der gezogenen agestis- und artaxerxes-Falter synchronisieren und den natürlichen Flugzeiten angleichen.

Mit diesen Kunstgriffen, die auch in den eigenen Versuchen angewendet wurden, gelang es, viele puppenfrische Falter der verschiedenen ein- oder mehrbrütigen Rassen für Kreuzungs- und Rückkreuzungsversuche zu gewinnen, bei den Nachkommen die sehr störenden Ueberwinterungsverluste zu vermeiden und den Erbgang morphologischer Merkmale sowohl bei reinen Stämmen wie auch bei den Hybriden durch maximal vier Generationen zu verfolgen. Erst auf dieser Basis wurde es überhaupt möglich, für eine ganze Reihe von Rassen den Grad der sexuellen und reproduktiven Isolation zu bestimmen und eine Rekonstruktion ihrer Stammesgeschichte zu versuchen.

2. Gewinnung von Zuchtmaterial; Fütterung der Raupen

Im Freiland legen artaxerxes-Weibchen der verschiedenen Rassen die Eier je nach den örtlichen Gegebenheiten an *Helianthemum nummularium* MILL. (Gemeines Sonnenröschen), *Geranium sanguineum* L. (Blutroter Storchenschnabel) oder *Geranium silvaticum* L. (Waldstorchenschnabel), hauptsächlich an die Unterseite zarterer Blätter, aber auch auf die Blattoberseite, an die Stengel oder an die Nebenblätter (*Helianthemum*). Agestis-Weibchen belegen in gleicher Weise im Freiland *Helianthemum nummularium* und *Erodium cicutarium* L'HÉR (Reiherschnabel); ob es zutrifft, dass bestimmte Rassen eine speziellere Eiablage haben - niederösterreichische agestis-Weibchen sollen laut MALICKY (1969) an die Kelchblätter von *Erodium* ablegen - bedarf der Ueberprüfung.

In Gefangenschaft werden alle vier Pflanzen und einige weitere *Geranium*-arten von den Weibchen beider Arten mit Eiern belegt. Bei der Wahl der Wirtspflanze und der Ablegestelle scheinen zufällige äussere Umstände wie z.B. das Alter, die Zugänglichkeit und die Besonnung der Pflanzentriebe, umgebende Pflanzen sowie die abiotischen Faktoren Temperatur, Windrichtung, Luftfeuchtigkeit, Sonnenstand und Bewölkung eine wechselnde, im Einzelnen kaum differenzierbare Rolle zu spielen. So konnte ich wiederholt beobachten, dass die Weibchen der verschiedenen Rassen ihre Eier im Flugkäfig immer aufs neue an solche exponierten Pflanzenteile legten, an denen sie auf dem Wege zur besonnten Käfigseite zufällig besonders oft vorbeikamen. Dadurch sammelten sich im Laufe einiger Tage an wenigen Blättern, Stengeln oder Fruchtständen aller in Frage kommenden Futterpflanzen, manchmal sogar an den als Honigspender in den Käfig gestellten Blumen, an der Gaze oder den Seitenwänden des Flugkäfig viele Eier dicht nebeneinander an, was im Freiland nicht geschieht. Aus dem Verhalten in Gefangenschaft kann also nur mit Vorbehalt auf die Ablegeverhältnisse im Freiland geschlossen werden. Das gilt ebenso für das Paarungsverhalten und die Partnerwahl. Vorsicht bei der Ausdeutung der an gefangen gehaltenen Faltern erzielten Beobachtungen ist am Platze.

Freilandweibchen mit leichten Flugspuren, die gewöhnlich begattet sind und oft schon mit der Eiablage begonnen haben, oder gezogene Weibchen, die man in Kopula beobachtet hat, geben nach und nach ihren gesamten Ei-vorrat her, wenn folgende Methode angewendet wird: Einige saftige Stengel der Wirtspflanze, am besten von *Helianthemum nummularium*, oder einige grössere Blätter der genannten *Geranium*-Arten stellt man in eingefrischtem Zustand in glashelle Polystyrol- (Kühlschrank-)Dosen von etwa 15 cm Kantenlänge, die allseitig bis obenhin mit angefeuchtetem Fliesspapier ausgekleidet wurden. In jede Dose wird ein Weibchen gesetzt. Als Verschluss dient ein Stück Perlon-Damenstrumpf. Obenauf wird als Futterquelle ein Wattebausch gelegt, den man alltäglich ein- bis zweimal mit frisch bereiteter, starkwässriger Bienenhoniglösung trinkt und zum Schutz gegen zu rasches Austrocknen sowie zur Abwehr von Wespen mit einem Stückchen Perfolbeutel abdeckt. Das Ganze wird, gegen Regengüsse geschützt, im Garten zwischen anderen Pflanzen sonnig, aber teilweise beschattet, aufgestellt. Das feuchte Fliesspapier verhindert die Bildung von Wassertropfen an den Wänden, an denen die Weibchen beim Umherflattern kleben bleiben würden, es hält die Luft genügend feucht und erleichtert den Weibchen das Umherlaufen. In gleicher Weise lassen sich auch mittelgrosse Einmachgläser verwenden, die aber den Nachteil haben, sich bei Besonnung stark zu erhitzen; das kann man jedoch an kühlen Herbsttagen zur Stimulation der Falter ausnützen.

Die Weibchen pflegen vorwiegend an der Gazebedeckung umher zu laufen, längere Zeit am Wattebausch zu saugen, sich zwischendurch mit gebreiteten Flügeln zu sonnen und die Eier mit längeren Pausen einzeln an gut zugängliche Pflanzenteile zu legen. Die Legebereitschaft erkennt man daran, dass sie suchend auf den Pflanzen umherklettern und diese mit gesenkten, abwechseln auf und ab bewegten Antennen beriechen.

Honigspendende Blüten sind bei diesem Verfahren überflüssig.

Wenn der Legedrang erst einmal eingesetzt hat, was zwei bis vier Tage nach der Paarung der Fall zu sein pflegt, dann legen die Weibchen sogar beim Schein der Tischlampe ab, besonders nach trüben Tagen, an denen sie inaktiv waren.

Auf diese Weise habe ich einzelne Weibchen in den Dosen fünf Wochen lang am Leben erhalten und in einigen Fällen zur Hergabe von über 200 befruchteten Eiern veranlasst.

Ungepaarte Weibchen legen entweder gar keine oder nur wenige Eier; sie paaren sich nicht mehr, wenn sie erst einmal mit dem Eierlegen begonnen haben.

Es empfiehlt sich, die mit Eiern besetzten Pflanzenteile täglich zu entnehmen und durch frische Triebe zu ersetzen. Die entnommenen Teile kommen in kleine glashelle, mit feuchtem Fliesspapier ausgelegte und dicht schliessende Kunststoffdosen. Die anfänglich grünlich weisse Eifärbung geht nach drei bis vier Tagen in Beinweiss über, und einen Tag vor dem Schlüpfen schimmert der schwarze Kopf der Eilarve durch die netzartig strukturierte Eihülle. Unbefruchtete Eier behalten ihre grünliche Färbung und vertrocknen manchmal schon nach wenigen Stunden unter mehr oder weniger deutlicher Verformung.

Bei Zimmertemperatur pflegen die Eier reiner Stämme nach 5 - 7 Tagen die winzigen, bleich gelblichgrauen Räumchen zu entlassen, die dann sofort ans Futter gehen, ohne die Eihülle aufgefressen zu haben. Das rundliche bis nierenförmige Schlüpfloch liegt gewöhnlich auf der Oberseite der kreis-

runden, stark abgeflachten Eier.

Die Eilarven legen, vermöge ihres glatten, etwas abgeflachten Kopfes und der halsartig vorstreckbaren, ersten Intersegmentalhäut von der Blattober- oder -unterseite her eine rundliche, später unregelmässig längliche Platzmine an. Stets bleibt der hintere Körperteil ausserhalb der Mine, so dass der Kot niemals in diese hinein gelangt. Anderslautende Mitteilungen (MALICKY, 1969) könnten auf Verwechslungen mit vollständig im Blattinnern lebenden Mikrolepidopterenlarven beruhen.

Die Rüpchen werden alle zwei bis drei Tage mit einem feinen Pinsel an frisches Futter umgesetzt. Sie pflegen sich nach 5 - 6 Tagen zum ersten Mal und nach 10 - 12 Tagen zum zweiten Mal zu häuten, meist auf einem Fusspolster nahe einer Blattrippe. Im dritten Larvenstadium werden auf der Unterseite der Blätter längere Frassbahnen mit unterminierten Rändern angelegt, und die Raupe erreicht am Ende dieses Stadium ihre spätere, für das betreffende Taxon spezifische Färbung und Gestalt. Im vierten Raupenstadium wird auch die Oberhaut des Blattes von der Unterseite her siebartig durchgefressen, und im fünften Stadium bleiben nur die grösseren Blattrippen stehen. Bei der Zucht werden von den älteren Raupen auch in die zarteren Stengel Löcher gefressen.

Die Verpuppung erfolgt gewöhnlich nach dem fünften, bei Treibzucht manchmal auch nach einem vorlängerten vierten Raupenstadium unter Blättern u. ä. dicht am Boden, nachdem sich die Raupe mit einigen zarten Gespinnstfäden an der Unterlage befestigt hat. Ein Präpupalstadium, bei welchem die Raupe eine fast homogen gelblichgrüne Färbung annimmt und sich deutlich abrundet, ist gut erkennbar.

Der Ueberwinterungsdrang pflegt am Ende des dritten Raupenstadiums einzusetzen, falls er nicht durch die beschriebene Belichtung der Jungraupen ausgeschaltet wurde. Aeusserlich macht sich die Umstellung des Stoffwechsels auf winterliche Bedingungen auch bei artaxerxes-Raupen dadurch bemerkbar, dass die Grundfärbung einen trübe gelblichgrauen Ton erhält, die laterale Rotzeichnung zunimmt und die Borsten bräunlich werden; manchmal erscheint auch bei den Diapauseraupen dieser Art eine bräunliche Dorsallinie, die in diesem Stadium bei agestis die Regel ist. Diese braune Dorsallinie verschwindet nach der Ueberwinterung bei den meisten artaxerxes-Rassen ausnahmslos, bei einigen artaxerxes-Rassen aber nicht, und bei agestis gewöhnlich nur bei einem Teil aller Raupen. (Näheres hierzu im speziellen Teil der Arbeit).

Die besten Zuchterfolge konnte ich erzielen, wenn die Rüpchen im 2. oder 3. Stadium auf eingefrischte Blätter von *Geranium pratense* umgesetzt wurden. Diese Pflanze liefert bis zu den Herbstfrösten grosse Mengen saftigen Futters, das auch von der Eiraupe gerne angenommen wird. Vor der Verfütterung an kleinere Raupen sollte man jedoch die gezipfelten Blattstrahlen bis auf die Hälfte ihrer ursprünglichen Länge stutzen, da sie sich bald einrollen und dann zu Verlusten an Zuchtmaterial führen. Eingefrischte *Helianthemum*-Triebe werfen schon nach wenigen Tagen die unteren Blätter ab, was ebenfalls Raupenverluste verursachen kann. Die Junglarven beider Aricia-Arten lassen sich aber auch an dieser Pflanze verlustlos aufziehen und überwintern, wenn man wie folgt verfährt: Eingetopfte, zwei- bis dreijährige *Helianthemum*-Sträuchlein, die noch einen gut funktionierenden Wurzelballen, aber noch keine stark entwickelte Pfahlwurzel haben, werden manchettenartig mit einem glashellen, beiderseits offenen Perfolbeutel überzogen. Das untere Ende des Beutels wird dicht über der Erde am Stämmchen der Pflanze fest zugebunden, damit die Rüpchen nicht

nach unten verschwinden und Raubinsekten, Spinnen usw. nicht an die Triebe heraufsteigen können. Nachdem man die mit schlüpfreifen Eiern besetzten Pflanzenteile in das Sträuchlein gelegt und so dafür gesorgt hat, dass die Eilarven sofort lebendfrisches Futter erhalten, wird die Manschette auch oben fest zugebunden, zur Lüftung jedoch täglich einmal geöffnet. Da eingetopft Helianthemum sehr leicht vertrocknet, muss der Wurzelballen dauernd gleichmässig feucht gehalten werden. Zur Ueberwinterung wird der Perfolbeutel durch ein Stück Perlon-Damenstrumpf oder einen Leinenbeutel ersetzt. Das Ganze kann man im Spätherbst in den Garten einsetzen, mit etwas Stroh und Blättern abdecken und bis zum Frühjahr sich selbst überlassen. Die Rüpchen überwintern unbeweglich auf der Unterseite der holzigen Stengel, am Stämmchen oder unter abgefallenen Blättern. Sie gehen im März-April bei Temperaturen von 10°C aufwärts direkt an die saftigen, immergrünen Ueberwinterungstriebe und pflegen dann nach wenigen Tagen ihr Winterkleid abzustreifen. Allerdings muss man auch bei dieser relativ erfolgreichen Methode mit erheblichen Ueberwinterungsverlusten rechnen.

Ameisen werden zur Aufzucht von Aricia-Raupen nicht benötigt.

Die Puppen entwickeln sich bei Zimmertemperatur gewöhnlich in 12 - 14 Tagen zum Falter. Diese schlüpfen sogar in völliger Dunkelheit, falls es mindestens 18°C warm ist (leider auch bei der Versendung in Paketen, sogar im Passagierraum bei Flugreisen in 8000 m Höhe!).

Bei Massenzuchten werden einzelne, ältere Raupen leicht zu Kannibalen, die alle erreichbaren Raupen und vor allem auch die frischen Puppen anbeissen und auffressen. Solche Mordraupen können nur isoliert weitergefüttert werden.

Die kräftigsten agestis- und artaxerxes-Falter entwickelten sich in meinen Versuchen, wenn die Raupen vom Schlüpfen an in grossen Konservengläsern bei Dauerlicht, 25°C Temperatur und hoher Luftfeuchtigkeit gehalten und mit eingefrischtem Geranium pratense gefüttert wurden. Günstig wirkte sich auch eine stundenweise Besonnung der fast erwachsenen Raupen aus.

3. K o p u l a t i o n

Die Paarungsbereitschaft der gezogenen wie der Freilandfalter ist bei beiden Aricia-Arten in hohem Grade von äusseren Faktoren abhängig. Nach eigenen Beobachtungen werden die Männchen erst gegen Mittag bei über 25° Wärme und nur bei hellem Sonnenschein sexuell aktiv, nachdem sie ausgiebig an Blüten oder am dargebotenen Wattebausch gesogen haben. Manche Männchen unternahmen schon eine Stunde nach dem Erhärten ihrer Flügel Paarungsversuche, andere liessen sich damit über eine Woche Zeit - eine Regel war nicht zu finden. Die meisten im Freiland gefangenen und die gezogenen Männchen bewiesen bei der Werbung um ein Weibchen nur wenig Ausdauer, so dass eine Paarung immer erst zustande kommen konnte, nachdem einem frischen Weibchen drei oder mehr Männchen beigelegt worden waren. Auch wenn sich die Weibchen mit vibrierenden Flügeln, erhobenem Hinterleib und gespreizten Afterhaaren (Duftorgan!) geradezu zwischen die Männchen drängten, blieben diese oft ungerührt; manchmal wurden die Männchen durch dieses Gebahren dazu veranlasst, untereinander Kopulationsversuche zu machen, und das Weibchen blieb unbeachtet. Weshalb sie bisweilen derart "weibchenblind" waren, konnte ich nicht ergründen. War aber eine reguläre Paarung zustande gekommen, so wurden oft weitere Männchen stimuliert, die nun versuchten, sich in eine begonnene Kopulation hineinzudrängen. Offenbar spielt die Aktivierung durch sexu-

ell erregende männliche und weibliche Duftstoffe eine entscheidende Rolle, der Gesichtssinn scheint von untergeordneter Bedeutung zu sein. Wiederholt blieben Paarungen trotz günstigster Bedingungen auch bei reinstämmigen Zuchten aus, ein Umstand, der dazu zwingt, das Paarungsverhalten von art- oder rassenfremden Partnern mit grösster Zurückhaltung im Sinne einer "sexuellen Isolation" zu beurteilen. Andererseits kam es in einigen Versuchen schon nach wenigen Minuten zwischen agestis und artaxerxes im Flugkäfig zur spontanen Vereinigung, und die resultierenden Hybriden waren nicht weniger paarungsfreudig als reine agestis oder artaxerxes!

Die beobachteten Paarungen dauerten zwischen 15 und 30 Minuten und fanden zwischen 11 Uhr vormittags bis 16 Uhr nachmittags statt. Dabei nahmen die Partner die für Lycaeniden typische Stellung ein. Es war stets deutlich zu beobachten, dass während der Paarung die weichhäutige Vaginalpartie des Weibchens mässig ausgestülpt blieb und von den Valven des Männchens rhythmisch massiert wurde - gewisse Formunterschiede zwischen den Valven von agestis und artaxerxes dürften bei diesem Sachverhalt kaum irgendeine funktionelle Bedeutung haben. Das Ausstossen der Spermatophore verriet sich an einer plötzlichen, krampfartigen Verkürzung des männlichen Abdomens; danach trennten sich die Partner wieder.

Aricia-Weibchen paaren sich in der Regel nur einmal. Eine Ausnahme beobachtete ich Ende September 1973 bei einem F₂-Hybridenweibchen, das sich einen Tag später noch ein zweites Mal mit einem Geschwistertier paarte, dann aber keine Eier legte (Ausdeutung im speziellen Teil der Arbeit).

Als Flugkäfig hat sich ein Ganzglas-Aquarium von 25 x 25 x 35 cm Kantenlänge besonders bewährt, das hochkant gestellt und mit einem Stück Tüllgaze (Schmetterlingsnetz) verschlossen wurde. Hineingestellte, gelbblühende Kräuter und eingefrischte Helianthemum-Stengel sowie etwas Moos auf dem Boden simulierten Freilandverhältnisse, ein mit wässriger Honiglösung getränkter Wattebausch aussen an der Gaze sorgte für reichliche Falternahrung. Auch mittelgrosse, allseitig mit Gaze bespannte Flugkäfige, wie sie HOEGH-GULDBERG (1966, 1968) benutzt und abgebildet hat, können mit Erfolg für Paarungs- und Kreuzungsversuche verwendet werden.

Zu erwähnen wäre noch, dass hellgelbe Blüten die Falter zum Saugen anregen. Im Freiland wird Hornklee anscheinend allen anderen Blüten vorgezogen.

Ein Unterschied im Verhalten von agestis- und artaxerxes-Faltern war bisher weder im Freiland noch in Gefangenschaft zu beobachten.

Zweiter Teil (Schluss) folgt in der nächsten Nummer.

Adresse des Verfassers:

Dr. med. P. Kames
Rottleberstr. 19

DDR-4732 Bad Frankenhausen