

# Studien über den Formenkreis *Lysandra coridon-hispana-albicans* : ein Beitrag zum Problem der Artbildung (1. Studie) [Fortsetzung]

Autor(en): **Beuret, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel**

Band (Jahr): **6 (1956)**

Heft 6

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1042366>

## **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.

**MITTEILUNGEN**  
**DER**  
**ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT BASEL**

Nr. 6

N. F. / 6. Jahrgang

Erscheint monatlich / Abonnement Fr. 6.— jährlich

Juni 1956

---

Studien über den Formenkreis *Lysandra coridon-hispana-albicans*

---

Ein Beitrag zum Problem der Artbildung

( 1. Studie )

Fortsetzung

Von H. Beuret

3. Die Zucht der südfranzösischen  
*Lysandra hispana* ssp. *galliaealbicans* Vrty.

- a) Die Ergebnisse der Jahre 1954-1955 mit der F<sub>1</sub> - (= 2.)-Generation.

Als bevorzugte Futterpflanze nennen VERITY (51) und namentlich DUJARDIN (14) *Hippocrepis glauca*, die im mediterranen Küstengebiet weit verbreitet sein soll. Da mir diese Pflanze jedoch nicht zur Verfügung stand, wurde für sämtliche Zuchtversuche ausschliesslich *Hippocrepis comosa* verwendet, die bekanntlich von *Lysandra coridon* Poda sowohl als auch von *Lysandra bellargus* Rott. gegenüber *Coronilla varia* bevorzugt wird.

Wie ich bereits 1955 (l.c.S.2) berichtete, legte das am 31. Mai 1954 von Herrn GAILLARD für mich erbeutete ♀ in der Zeit vom 3. bis 12. Juni 267 Eier. Die Räumchen schlüpfen nach 9 bis 12 Tagen (Schlüpftrate 100%); nach dem Schlüpfen krochen sie jeweils sofort auf die sie umgebenden *Hippocrepis*-Blätter und bohrten schon nach kurzer Zeit kleine, runde Löcher in die Epidermis. In der Folge wuchsen meine Zöglinge in Petrischalen relativ rasch heran, ohne jeden Verlust, und mit jedem Tag wurden sie gefrässiger.

Bis 7.7.1954 standen zwei Drittel der Raupen kurz vor oder kurz nach der dritten, das restliche Drittel kurz vor oder kurz nach der vierten und letzten Häutung. Da ich meine Ferien antreten musste und eine dreiwöchige Reise nach St.Jean

de Luz am Golf von Biscaya bevorstand, blieb mir nichts anderes übrig, als meine Larven auf lebende Pflanzen in meinem Garten zu übertragen, wo ich sie in Gazebeuteln ihrem Schicksal überlassen wollte. Die grössten Raupen, ca. 80 an der Zahl, die fast alle die letzte Häutung hinter sich hatten, nahm ich mit einem ansehnlichen Futternvorrat mit auf die Reise, da ich die Tiere weiter beobachten und zudem nicht alle Zöglinge den Beuteln im Freien anvertrauen wollte. Die Reise führte zunächst nach Paris, wobei das mitgenommene Futter in Wasser eingestellt und täglich frisch gereicht wurde. Mit jedem Tag wuchs der Appetit meiner Raupen, so dass bei meinem Start nach St. Jean de Luz das Futter zu Ende ging. In St. Jean de Luz galt meine erste Sorge der Auffindung von Hippocrepis comosa. Während mehrerer Tage habe ich die nähere und weitere Umgebung dieses alten, historischen Städtchens, namentlich auch die felsigen Partien an der Küste, systematisch abgesucht, ohne auch nur die geringste Spur der kalkliebenden Hippocrepis zu finden. In meiner Not reichte ich eine ganze Reihe anderer Schmetterlingsblütler als Ersatzfutter, doch wurde leider keine einzige dieser Pflanzen angenommen. Meine Larven magerten ab und starben nach ca. 14 Tagen ausnahmslos des Hungertodes. Kambalismus kam nicht vor, vermutlich, weil sämtliche Raupen gleich gross waren; bei späterer Gelegenheit ertappte ich einmal eine fast erwachsene Larve, wie sie ein Räumchen am Rücken packte und zu verzehren begann.

Am 3. August kehrte ich nach Hause zurück und eine sofort vorgenommene Kontrolle der Zuchtbeutel ergab zunächst, dass die grossen Hippocrepispolster vollständig kahl gefressen waren, doch kamen auch bald gegen 30 Puppen zum Vorschein. Die restlichen, zahlreichen Raupen hatten bis auf ganz wenige die letzte Häutung hinter sich und frassen in den Petrischalen gierig das gereichte frische Futter. Drei Wochen später war endlich auch die letzte Raupe verpuppt und die Falter erschienen nach einer Puppenruhe von durchschnittlich 26 Tagen (vgl. Tabelle 1).

Die Mitte Mai von mir in Nîmes gefangenen galliaebalbicans-Weibchen legten wohl gegen 300 Eier ab, woraus ebensoviele Räumchen hervorgingen, die grösstenteils in Petrischalen grossgezogen wurden. Ungefähr 50 Räumchen wurden zu Kontrollzwecken auf einer der Sonne gut exponierten Pflanze im Garten belassen. Die Aufzucht erfolgte ohne Schwierigkeit bis zur dritten Häutung; nachher hatte ich allerdings zeitweise Mühe, das nötige Futter zu beschaffen, zumal drei Mal im Tage gefüttert werden musste. Sowohl die in Schalen als auch die im Freien gezüchteten Tiere ergaben eine vollständige zweite Generation, wobei ich zwischen beiden Gruppen keinen Unterschied im Entwicklungstempo feststellen konnte. Freilich muss ich hinzufügen, dass eine in der Petrischalen-Zucht aufgetretene Epidemie, die vermutlich darauf zurückzuführen war, dass zuviele Raupen in derselben Schale belassen werden mussten, die Entwicklung von ca. 40% der Larven verlangsamte; eine grössere

Zahl von Tieren ging auch ein, so dass der Vergleich mit den im Garten gehaltenen Raupen etwas hinken mag. Die Schlüpfdaten dieser Falter fallen zwischen den 20. Juli und 3. August und sind ebenfalls aus Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1 (2. Generation)

Juli			August			September		
A	♂	♀	A	♂	♀	B	♂	♀
1.			1.	2	-	1.	-	-
2.			2.	-	-	2.	2	2
3.			3.	3	5	3.	8	1
4.			4.			4.	2	3
5.			5.			5.	4	-
6.			6.			6.	6	-
7.			7.			7.	-	-
8.			8.			8.	-	1
9.			9.			9.	1	1
10.			10.			10.	1	3
11.			11.			11.	1	-
12.			12.			12.	-	-
13.			13.			13.	5	3
14.			14.			14.	7	4
15.			15.			15.	1	4
16.			16.			16.	-	3
17.			17.			17.	-	-
18.			18.			18.	-	-
19.	1955		19.			19.	2	1
20.	13	14	20.			20.	2	2
21.	20	13	21.			21.	-	1
22.	1	8	22.			22.	-	-
23.	3	-	23.			23.	-	1
24.	-	-	24.			24.	-	1
25.	6	-	25.			25.	1	-
26.	8	11	26.			26.	-	1
27.	2	2	27.	1954		27.	-	1
28.	7	4	28.			28.	-	2
29.	-	-	29.	1	-	29.	-	2
30.	-	-	30.	1	-	30.	-	2
31.	-	-	31.	2	-			

Aus Tabelle 1 geht ohne weiteres hervor, dass sich die Nachkommen der Mitte Mai 1955 erbeuteten ♀♀ viel schneller entwickelten als die des am 31. Mai 1954 gefangenen weiblichen Falters; sie erschienen nicht nur ca. 15, sondern ca. 40 Tage früher als jene und wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist, vermochten sie im zweiten Drittel des Monats September eine weitere vollständige Generation hervorzu- bringen.

Diese Feststellung ist wichtig; sie zeigt, dass es nicht möglich ist, die Generation von im Freien erbeuteten Sommertieren einwandfrei festzustellen.

b) Nachkommen eines September-Freilandweibchens

Am 19.9.1955 erbeutete R. GAILLARD in Lasalle 4 hispana-Weibchen, die er mir für weitere Zuchtversuche zustellte. Nur zwei Tiere kamen lebend an und eines davon wurde mir im Garten von einer Meise getötet, indem der Vogel den Schmetterling im Gazebeutel vor meinen Augen mit dem Schnabel zerquetschte. Das letzte ♀ legte nur eine kleinere Anzahl (ca. 60) Eier, da es den grössten Teil des Eiervorrats offenbar bereits vor



dem Fang deponiert hatte.

Die ersten 40 Eier wurden sofort in den Thermostaten verbracht, wo bei einer Temperatur von 20° C nach ca. 10 bis 15 Tagen gegen dreissig Rupchen schlüpften, während die restlichen Eier keine Rupchen ergaben. Im Brutkasten wuchsen die Raupen bei einer auf 24° erhöheten Temperatur rasch heran und ergaben vom 7. bis 26.11.55 kräftige Schmetterlinge ( 4 ♂, 4 ♀♀), während die restlichen Raupen erkrankten und schliesslich eingingen oder vorher in Spiritus konserviert wurden.

Die Eier, welche ich im Garten unberührt auf der Futterpflanze beliess, überwinterten. Trotz des ausserordentlich kalten Februars 1956, der uns während fast drei Wochen Temperaturen von ca. -20° C bescherte, schlüpften die Rupchen ab 22. März; z.Z. (1.5.1956) haben sie bereits die zweite Häutung hinter sich.

c) Die F<sub>2</sub>-Generation ( = 3. Generation bzw. 1. Generation)

Am 31.8., 10. und 12.9.1954 erzielte ich erstmals drei genuine Paarungen zwischen Tieren der zweiten Generation, mit nachfolgender Eiablage. Eines der gepaarten Weibchen entwich am 13.9. (vgl. BEURET, 1953). 80% der Eier schlüpften normal, der Rest ergab keine Rupchen, doch kann ich nicht sagen, ob diese Eier etwa infolge von Schimmelbildung eingegangen sind, oder ob sie überwintern sollten, da ich sie im verschimmelten Zustand wegwarf.

Die Rupchen entwickelten sich langsamer als die der zweiten Generation, und es besteht für mich kein Zweifel, dass ein grosser Prozentsatz überwintert hätte. Eine Anzahl Larven wurden im warmen Zimmer, andere im Thermostaten bei 24-26° C bis zur Verpuppung weitergezüchtet, und vom 22. bis 29.11.1954 erschienen im warmen Zimmer normale Falter, die sich von der zweiten Generation kaum unterscheiden. Die restlichen Rupchen, meistens Tiere nach der zweiten Häutung, wurden im Freien überwintert, doch trockneten sie in den folgenden Monaten leider bis auf zwei ein. Aus den beiden überlebenden Tieren gingen am 28.6.1955 (!) ein ♂ und ein ♀ hervor.

Am 22. und 23.7.1955 gelangen mir wieder drei genuine hispana-Paarungen, die eine kurz vor Mittag im Zimmer, die andern zwischen 14.45 und 16 Uhr im Garten; sie dauerten jeweils 60 bis 75 Minuten und lieferten zusammen über 300 Eier.

Sämtliche Eier ergaben Rupchen, die normal schlüpften, sich rasch entwickelten und ohne Verlust verpuppten. Vom 22. 9. bis 7.10.1955 ging aus dieser Zucht eine vollständige 3. Generation hervor. Sechzig Raupen wurden allerdings nach der zweiten bzw. der dritten Häutung aus der Zucht herausgenommen und in den Eiskasten verbracht, um eine künstliche Ueberwinterung zu versuchen. Der grösste Teil dieser Larven ging in der Folge ein, doch gelang es immerhin 20% der Tiere in die Diapause überzuführen. Anfangs November sahen sie durchaus

gesund aus und schienen den Winter überdauern zu wollen. Eine am 10.12.1955 vorgenommene Kontrolle ergab indessen, dass nur noch die kleinsten Räumchen am Leben waren, welche schliesslich der grossen Kälte vom Februar 1956 zum Opfer fielen. Ueber die Schlüpfdaten der hispana-F<sub>2</sub>-Generationen (1954 und 1955) gibt Tabelle 2 Auskunft.

Tabelle 2 (F<sub>2</sub> = 3. Generation)

September			Oktober			November		
A	♂	♀	A	♂	♀	B	♂	♀
1.			1.	2	7	1.		
2.			2.	5	3	2.		
3.			3.	5	3	3.		
4.			4.	-	4	4.		
5.			5.	-	1	5.		
6.			6.	-	-	6.		
7.			7.	-	2	7.		
8.			8.			8.		
9.			9.			9.		
10.			10.			10.		
11.			11.			11.		
12.			12.			12.		
13.			13.			13.		
14.			14.			14.		
15.			15.			15.		
16.			16.			16.		
17.			17.			17.		
18.			18.			18.		
19.			19.			19.		
20.		1955	20.			20.		1954
21.			21.			21.		
22.	1	1	22.			22.	-	1
23.	8	-	23.			23.	6	4
24.	-	-	24.			24.	5	1
25.	21	2	25.			25.	-	-
26.	14	1	26.			26.	-	-
27.	11	14	27.			27.	-	-
28.	2	4	28.			28.	1	2
29.	7	3	29.			29.	1	2
30.	3	5	30.			30.	-	-
			31.					

Von hispana hispana aus Catalonien berichtet QUERCI (l.c.), dass die Puppe überwintert, doch ist für den Leser nicht ersichtlich, ob diese Bemerkung auf konkrete Beobachtungen oder auf der hypothetischen Annahme basiert, dass die gegen Ende April schlüpfenden hispana nur aus überwinterten Puppen stammen können.

Ich selbst habe versucht, hispana-Puppen im Eiskasten bei Temperaturen von 0 bis minus 1° C zu überwintern. In den ersten Wochen wurden bereits einige Puppen schwarz, doch sahen viele bis Mitte Februar noch ganz gesund aus. Als ich Mitte März die Puppen aus dem Eiskasten nahm, um sie dauernd der normalen Temperatur auszusetzen, machten noch 40% einen gesunden Eindruck. In den folgenden Tagen und Wochen wurden jedoch alle ohne Ausnahme schwarz und ich erhielt keinen einzigen Falter. Trotz dieses Misserfolges scheint es mir nicht ausgeschlossen, dass unter sehr günstigen Be-

dingungen, wie sie in der mediterranen Region gelegentlich herrschen können, einzelne Puppen den Winter zu überleben vermögen, um dann frühzeitig im April zu schlüpfen.

Aus den bisherigen Versuchen geht auch für hispana mit aller Deutlichkeit hervor, dass das Ueberwinterungsstadium -wie bei coridon- von endogenen und exogenen Faktoren abhängig ist.

Wie *coridon*, so kann auch *hispana* zumindest im Ei- und Rau-  
penstadium überwintern; eine Ueberwinterung der Puppe ist bei  
*coridon* ausgeschlossen, bei *hispana* in Einzelfällen nicht im  
vornherein unmöglich. Entscheidend für die Art der Diapause  
ist auch bei *hispana* das Zusammenwirken erblicher und ökolo-  
gischer Faktoren, d.h. vor allem der Zeitpunkt der Eiablage  
und die unmittelbar nach dieser herrschende Durchschnittstem-  
peratur, wobei vielleicht auch mikroklimatische Bedingungen  
ausschlaggebend sein können. Daraus dürfte sich einerseits  
erklären, warum bei den im September abgelegten Eiern die em-  
bryonale Entwicklung nicht immer spontan und bei allen Indi-  
viduen nicht immer im gleichen Tempo vor sich geht und wes-  
halb die Schlüpfdaten der einzelnen Räumchen viel weiter aus-  
einander liegen als im Sommer. Andererseits haben eigene Beob-  
achtungen ergeben, dass die Ueberwinterung der *hispana*-Raupe  
sicher nach der ersten, zweiten, vielleicht sogar auch nach  
der dritten Häutung erfolgen kann, wobei bei milden Tempera-  
turen die Larven immer wieder Nahrung zu sich nehmen.

Die ausserordentlich lange Flugzeit der sogenannten er-  
sten Generation der *hispana*-Form von Nîmes, die von April bis  
gegen Ende Juni dauern kann, lässt sich ohne weiteres aus den  
bei den ersten Ständen erhobenen Befunden erklären. Es ist  
übrigens wahrscheinlich, dass die erste und die zweite, fer-  
ner die zweite und die dritte Brut sich wenigstens teilweise  
überschneiden; das Ausmass dieser Ueberschneidung dürfte von  
Jahr zu Jahr variieren.

#### 4. Kreuzungsversuche

- a) Die Verbindung *Lysandra coridon* ssp. *jurae* ♂ x *Lysan-*  
*dra hispana* ssp. *galliaebalbicans* ♀

Wie bereits in dieser Zeitschrift (BEURET, 1955) mitge-  
teilt, glückten mir am 3., 4. und 5. September 1954 hybride  
Paarungen zwischen *hispana*-♀♀ (2. Generation) und *coridon*-♂♂,  
die ich auf der Reinacherheide, zwischen Reinach und München-  
stein (BL), gefangen hatte. Die südfranzösischen ♀♀ befanden  
sich in meinem Garten und sassen mit geschlossenen oder halb-  
offenen Flügeln auf der Futterpflanze; gelegentlich flatter-  
ten sie auch ein wenig. Die am Abend des 2. September erbeu-  
teten ♂♂ wurden am frühen Morgen des 3.9. den am 2.9. ge-  
schlüpften ♀♀ beigegeben, als diese im Garten auf *Hippocrepis*  
noch schliefen; das Wetter war schön. Als ich gegen 13  
Uhr nach Hause zurückkam, fand ich ein Paar vereinigt, das  
sich um 13½ Uhr wieder trennte. Die beiden andern Paarungen  
vom 4. und 5. September dauerten von 14.45 bis 15.45 Uhr bzw.  
von 15.30 bis 16.30 Uhr, also beidemal genau eine Stunde.  
Die hybridisierten ♀♀ begannen zwei Tage nach der Paarung  
mit der Eiablage, wobei zahlreiche Eier ganz wahllos auf  
Blätter und Stengeln von *Hippocrepis comosa* abgelegt oder

auch an die die Pflanzen umgebenden Gazebeutel deponiert wurden. Die ersten Räupchen begannen bei Gruppe A 13 Tage, bei Gruppe B 16 Tage nach der ersten Eiablage zu schlüpfen, nämlich:

<u>Gruppe A</u>			<u>Gruppe B</u>		
am 18.9.54	9	Räupchen	am 22.9.54	1	Räupchen
19.9.	19	"	25.9.	2	"
20.9.	22	"	28.9.	7	"
22.9.	4	"	30.9.	12	"
23.9.	5	"	2.10.	5	"
25.9.	8	"	5.10.	1	"
2.10.	1	— "	6.10.	1	"
usw.			9.10.	2	"
			usw.		

Bei beiden Gruppen kamen Räupchen noch bis gegen Ende Oktober zum Vorschein, doch schlüpften ungefähr 2/3 der Eier nicht und wurden im Freien überwintert. Infolge von Schimmelbildung, die leider viel zu spät beachtet wurde, krochen im folgenden Frühjahr keine Räupchen mehr aus.

Im Vergleich zu *coridon* wuchsen die *gaillardii*-Räupchen viel rascher, verglichen mit *hispana* langsamer. Am 18.10.54 hatte die grösste *gaillardii*-Raupen die zweite und endlich am 18.11. die letzte Häutung hinter sich, wobei zu sagen ist, dass die Larven in Petrischalen bei Zimmertemperatur gezucht wurden. Der grösste Teil der Raupen wurde anfangs November zur Ueberwinterung ins Freie gestellt; einige Tiere behielt ich zu Kontrollzwecken im Zimmer, während die Weiterzucht von 24 Räupchen der Gruppe A sowie 12 Räupchen der Gruppe B im Thermostaten von Herrn Dr. phil. F. BENZ übernommen wurde. Für den weiteren Verlauf der Zucht verweise ich auf meine frühere Mitteilung (l.c. S. 2-3).

Der grösste Teil der Hybriden-Raupen wurde im Garten auf der lebenden Pflanze überwintert und nach gelungener Zucht erhielt ich vom 20.6. bis 18.8.55 15 ♂♂ und 12 ♀♀, die wie folgt schlüpften:

	<u>Juni</u>		<u>Juli</u>		<u>August</u>	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
20.6.55	1		2.7.55	1	3.8.55	1
28.6.	3		4.7.	2	4.8.	1
30.6.	1		5.7.	1	5.8.	1
			8.7.	2	8.8.	1
			13.7.	1	9.8.	1
			20.7.	1 1	10.8.	1
			21.7.	1 1	13.8.	1
			23.7.	1	14.8.	1
			2.7.	1	18.8.	1

Im Sommer 1955 wurde der gleiche Kreuzungsversuch wieder-



holt. Weibliche Nachkommen ( $F_1$ -Generation) der von mir Mitte Mai 1955 in Nîmes gefangenen hispana-♀♀ wurden auch diesmal mit coridon-♂♂, die ich kurz vorher auf der Reinacherheide gefangen hatte, zusammengebracht. Um 15.30 Uhr wurden die ungefähr eine halbe Stunde vorher erbeuteten coridon-♂♂ den hispana-♀♀ beigegeben, und ich war erstaunt, feststellen zu können, dass die Reinacher-♂♂ nicht etwa versuchten zu entkommen, sondern spontan Annäherungsversuche unternahmen. Im Verlauf von kaum einer Stunde hatte ich bereits zwei hybride Paarungen erzielt. Die Dauer der Verbindung betrug auch diesmal ziemlich genau eine Stunde, und zwar gleichgültig, ob das Paar dem Sonnenschein ausgesetzt blieb, oder in den kühlen Keller verbracht wurde. Weitere Paarungen wurden einige Tage später erzielt.

Die grosse Leichtigkeit, mit der die hybride Kopula erreicht werden konnte, kann m.E. nur so ausgelegt werden, dass zwischen *Lysandra coridon* ssp. *jurae* Vrtz. von der Reinacherheide und *Lysandra hispana* ssp. *galliaealbicans* Vrtz. von Nîmes eine grosse sexuelle Affinität bestehen muss, die mindestens nicht kleiner ist als zwischen *coridon* und *coridon* einerseits und *hispana* und *hispana* andererseits! Man wird vielleicht einwenden, dass den von mir im Garten durchgeführten Versuchen insofern etwas Künstliches anhaftete, als den *coridon*-♂♂ nur *hispana*-♀♀ zur Verfügung standen. Es sei somit noch keineswegs erwiesen, dass die *coridon*-♂♂ mit den *hispana*-♀♀ in Kopula gehen würden, falls sie die Wahl hätten, die Verbindung auch mit *coridon*-♀♀ einzugehen. Zu diesem sicher berechtigten Einwand kann ich vorläufig nur folgendes sagen:

Während der Durchführung der Kreuzungsexperimente stand mir einmal ein frischgeschlüpftes *coridon*-♀ zur Verfügung, das aus einer auf der Reinacherheide gefundenen Raupe hervorgegangen war. Dieses Tier wurde am rechten Vorderflügel markiert und mit einem fast gleichzeitig geschlüpften *hispana*-♀ unter einen Gazebeutel verbracht, worauf zwei *coridon*-♂♂ (Freilandtiere) dazugegeben wurden. 50 Minuten später war das eine *coridon*-♂ mit dem *hispana*-♀ in Kopula gegangen, während das *coridon*-♀ scheinbar unbeachtet geblieben war! Infolge eines am Abend des gleichen Tages erfolgten Wetterumsturzes, der drei Tage bedecktes, regnerisches Wetter brachte, waren offenbar die Vorbedingungen für eine Paarung nicht mehr gegeben; jedenfalls kam eine genuine Paarung zwischen dem *coridon*-♂ und einem zweiten gleichartigen ♀ nicht mehr zustande. Dieser vorläufige Befund spricht sicher nicht gegen die Annahme einer ausserordentlich grossen sexuellen Affinität zwischen *coridon* und *hispana*, doch werden weitere ähnliche Versuche angestellt werden müssen, um hier ein definitives Urteil fällen zu können. Es sei hier lediglich noch darauf hingewiesen, dass das *hispana*-♀ in der freien Natur normalerweise bedeutend früher erscheint als das *coridon*-♂, so dass bei Vorkommen von *coridon* und *hispana* im selben Biotop die Möglichkeit einer Paarung zwischen *coridon*-♂♂ und *hispana*-♀♀ ohne weite-

res gegeben wäre, wobei das Männchen -wie das bei den meisten von mir durchgeführten Versuchen der Fall war- möglicherweise auch keine Wahl zwischen genuiner oder hybrider Paarung treffen könnte.

Die Eiablage der hybridisierten hispana-♀♀ erfolgte durchaus normal, und ich konnte von den Pflanzen abnehmen:

am 31.7.55 = 108 Eier  
" 3.8.55 = 120 "  
" 5.8.55 = 152 " ;

weitere Zählungen wurden nicht vorgenommen.

Die erste Häutung der Räumchen notierte ich wie folgt: 15.8.55 (1 Raupe), 17.8. (4 Raupen), 25.8. (30 Raupen), 29.8. (10 Raupen) usw.; am 2., 3. und 6. September schlüpfen immer noch einige Larven. Am 27.9. notierte ich: 20% der Raupen stehen vor der ersten, ca. 80% nach der zweiten Häutung. Der grösste Teil der Tiere ging nach der ersten bzw. zweiten Häutung in die Winterdiapause über. Nur 12 Raupen entwickelten sich viel rascher als die übrigen und ergaben vom 27.9.55 bis 9.10.55 männliche Falter. Schliesslich wurden am 27.9.55 20 Raupen nach der zweiten Häutung in den Brutkasten verbracht; bei einer Temperatur von 24° C gingen daraus vom 20. Oktober bis 26. November noch 6 männliche Falter hervor, während die restlichen Raupen, meistens kurz vor der Verpuppung, eingingen.

Auf das phänotypische Bild dieser gaillardii-♂♂ komme ich später zurück.

#### b) Das Problem der Ein- oder Zweibrütigkeit

Es lohnt sich, noch einige Augenblicke beim Entwicklungstempo von hybr. gaillardii zu verweilen, weil coridon bekanntlich im ganzen Verbreitungsgebiet als einbrütig gilt, während man hispana zwei jährliche Generationen zuschreibt, in welcher Tatsache die meisten Autoren einen Beweis für die spezifische Verschiedenheit von coridon und hispana erblicken. Im Hinblick auf die bei coridon für die Ueberwinterung erhobenen Befunde (s. S.29) musste das Entwicklungstempo der aus den hybriden Paarungen hervorgegangenen Eier bzw. Raupen besonders instruktiv werden.

Es kann hier gleich festgehalten werden, dass 1954 ungefähr 1/3, 1955 fast die Hälfte der Hybrideneier v o r der Ueberwinterung schlüpfen, und zwar bei normaler Zimmertemperatur. Gegenüber gleichzeitig abgelegten hispana-Eiern konnte allerdings ein Rückstand von 5 und mehr Tagen festgestellt werden, während im Vergleich zu nicht überwinternden coridon-Eiern ein noch grösserer Vorsprung herausgeholt wurde. Die S. 55 angegebenen Schlüpfdaten erstrecken sich über fast 1½ Monate und zeigen, dass die Verzögerung nicht allein auf das Konto der Dauer der Eiablage gebucht werden kann.



Die gaillardii-Raupen wuchsen sehr unregelmässig, aber deutlich langsamer als gleichzeitig geschlüpfte hispana-Räupchen, andererseits aber schneller als coridon-Larven. Es besteht für mich kein Zweifel, dass die Hybriden-Raupen im Freien ausnahmslos überwintert hätten, d.h. nach der ersten, zweiten, in einzelnen Fällen vielleicht erst nach der dritten Häutung, wie das auch bei hispana registriert werden konnte. Wie aber bereits vermerkt, konnte eine Anzahl gaillardii-Räupchen nach der zweiten Häutung im Thermostaten, bei Temperaturen von anfänglich 20°, später 24° C, zu rascherem Wachstum ange-regt und schliesslich zur Verpuppung gebracht werden, ein Resultat, das unter ähnlichen Verhältnissen auch bei hispana, nicht aber bei coridon erzielt werden konnte. Der Ausfall durch Krankheit war aber sowohl 1954 wie 1955 ausserordentlich gross und betrug ca. 80%. Die im Brutkasten erhaltenen Falter zeigten in der überwiegenden Mehrzahl eine auffallende Lebensunlust, einen Mangel an Energie, und starben nicht selten schon am Schlüpftag, offensichtlich an Ermattung, dies ganz im Gegensatz zu den nach Ueberwinterung der Raupen erhaltenen Bastarden, aber auch im Gegensatz zu den gleichzeitig im Brutkasten zur Entwicklung gebrachten hispana, die sehr kräftig und lebhaft waren, und selbst im Gegensatz zu den gleichfalls im Brutkasten gezüchteten Exemplaren der gaillardii-F<sub>3</sub>-Generation, was ich besonders unterstreichen möchte! Bisher ist es mir nicht gelungen, coridon-Räupchen im Thermostaten weiter vorwärts zu bringen; die wenigen Versuchstiere, die mir zur Verfügung standen, gingen nach spätestens 7 Tagen ausnahmslos ein.

Auf Grund der bisher erhobenen Befunde können wir festhalten, dass das Entwicklungstempo der F<sub>1</sub>-Generation von hybr. gaillardii Brt. ungefähr demjenigen des väterlichen Elters, coridon, entspricht, wobei die Raupe normalerweise überwintert und den Falter erst im Sommer (Juli-August) ergibt. Die männlichen Hybriden haben auf ihre Gefährtinnen einen grossen zeitlichen Vorsprung, ganz im Gegensatz zu den beim weiblichen Elter erhobenen Befunde. Wir werden aber später sehen, dass hybr. gaillardii in der F<sub>2</sub>- und F<sub>3</sub>-Generation das Entwicklungstempo des Ei-, Raupen- und Puppenstadiums vollkommen demjenigen von hispana anpasst.

### c) Die Morphologie der Raupen und Puppen

Auf die Morphologie der Raupen und Puppen kann ich hier nicht eingehen, weil das konservierte Material noch nicht mikroskopisch untersucht werden konnte. Es kann vorerst lediglich gesagt werden, dass die Raupen von coridon und hispana in ihrer ersten Jugendzeit kaum zu unterscheiden sind; ich glaube zwar einige Unterschiede festgestellt zu haben, so z.B. hinsichtlich der borstentragenden Wärzchen, doch muss noch nachgeprüft werden, ob diese Divergenzen konstant sind. Er-

wachsen können die Larven m.E. meistens auseinandergehalten werden, da hispana ein dunkleres, satteres Grün aufweist, während die coridon-Raupe mehr gelblichgrün ist, wobei der oft deutliche gelbe Schimmer in den ersten Tagen (bzw. Wochen!) des präpupalen Stadiums noch auffallender wird.

Ich behalte mir vor, bei späterer Gelegenheit und nach Untersuchung der Präparate auf die äusseren Merkmale dieser Raupen zurückzukommen, zugleich werde ich auch auf die Puppen eingehen, die sich bei coridon und hispana höchstens in der Grösse zu unterscheiden scheinen.

## 5. Das Problem der Fortpflanzungsfähigkeit von hybr. gaillardii Brt.

Der Frage, ob der aus der Kreuzung coridon ♂ x hispana ♀ hervorgegangene primäre Bastard unbeschränkt fortpflanzungsfähig sei, kommt im Hinblick auf das brennende Problem der Artberechtigung von hispana vielleicht entscheidende Bedeutung zu. Es musste daher alles versucht werden, um eine Paarung zwischen gaillardii ♂ und gaillardii ♀ herbeizuführen. Während vier Wochen schien die Verwirklichung dieses Planes völlig aussichtslos, denn vom 19. Juni bis 19. Juli schlüpften nur Männchen, und es war vielleicht doch nur ein glücklicher Zufall, dass mit den letzten beiden ♂♂ und den ersten beiden ♀♀ schliesslich doch noch zwei Paarungen erzielt werden konnten.

### a) Die F<sub>2</sub>-Generation von hybr. gaillardii Brt.

Am 22. und 23.7.1955 gelang mir je eine Kopula zwischen gaillardii ♂ und gaillardii ♀; es handelte sich dabei um die beiden obenerwähnten Paare. Bemerkenswert ist dabei die Tatsache, dass diese beiden Paarungen trotz scheinbar günstigstem Wetter erst am zweiten Tag nach dem Schlüpfen der Falter stattfanden.

Die Eiablage erfolgte durchaus normal und fiel sehr reichlich aus, indem die beiden Weibchen zusammen gegen 500 Eier lieferten. Nun geschah aber etwas ausserordentlich Interessantes, das für die Beurteilung der verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen coridon und hispana von grösster Tragweite sein könnte. Während bei der hybriden Paarung coridon x hispana (F<sub>1</sub>-Generation) die Räumchen nur "zögernd" die Eier verliesen und sich die einzelnen Schlüpfdaten über mehrere Wochen verteilten (vgl. S.55), und mehr als die Hälfte der Eier überwinterte; während sich ferner die geschlüpften Raupen nur sehr langsam entwickelten und -abgesehen von den in den Thermostaten verbrachten Tieren- ganz klein überwinterten, schlüpfen sämtliche Larven der F<sub>2</sub>-Generation aus den im Freien belassenen Eiern spontan, d.h. zusammen mit den aus den gleichaltrigen Eiern der genuin gepaarten hispana-♀♀ auskriechenden Räumchen.

Die Entwicklung der gaillardii-Raupen (F<sub>2</sub>) ging ausserordentlich rasch vorwärts, d.h. im selben beschleunigten Tempo, das den hispana-Räupchen eigen ist, und was ganz im Gegensatz steht zu den bei coridon erhobenen Befunden. Nach glücklich verlaufener Zucht schlüpfte eine vollständige zweite Generation des Bastards, und zwar mit einer zweiten Brut (ebenfalls F<sub>2</sub>) von hispana! Der retardierende Einfluss des coridon-Erbgutes war überhaupt nicht mehr wahrzunehmen (vgl. Tabelle 3)

Tabelle 3

September und Oktober 1955				
	hispana-F <sub>2</sub>		gaillardii-F <sub>2</sub>	
	♂	♀	♂	♀
20.9.55	-	-	5	4
21.9.	-	-	29	6
22.9.	1	1	33	21
23.9.	8	-	28	11
24.9.	13	3	17	9
25.9.	21	2	15	17
26.9.	14	1	4	-
27.9.	11	14	9	5
28.9.	2	4	4	5
29.9.	7	3	3	-
30.9.	3	5	-	-
1.10.	2	7	5	5
2.10.	5	3	1	1
3.10.	5	3	1	2
4.10.	-	4	1	-
5.10.	-	1	2	-

Mehr noch, die bei der F<sub>1</sub>-Generation von hybr. gaillardii registrierte auffallende Diskrepanz in den Schlüpfdaten der männlichen und weiblichen Falter ist bei der F<sub>2</sub>-Generation vollständig verschwunden; ♂♂ und ♀♀ erschienen gleichzeitig, wie das bei hispana der Fall ist. Dem Leser mag vielleicht auffallen, dass sowohl bei hispana-F<sub>2</sub> wie bei gaillardii-F<sub>2</sub> der Hauptbestand der geschlüpften Falter auf nur vier Tage verlagert ist. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass die Puppen im Brutkasten zum Schlüpfen gebracht wurden.

b) Die F<sub>3</sub>-Generation von hybr. gaillardii Brt.

Das bei der Zucht der F<sub>2</sub>-Generation des Bastards erzielte erfreuliche Resultat und das frühzeitige Schlüpfen der Imagines mussten geradezu zur Fortführung des Versuchs aufmuntern. Der Erfolg erschien allerdings im vornherein problematisch, da in der zweiten Hälfte der F<sub>2</sub>-Zucht eine ähnliche Krankheit auftrat, wie die bereits S.50 erwähnte, die übrigens auch die Parallelzucht von hispana erfasste und viel Material dahinflaßte. Vor allem aber musste befürchtet werden, dass selbst die überlebenden Tiere krank oder zum mindesten geschwächt sein würden. Aus diesen Gründen wurden zwei der ersten, am 20.9.55 geschlüpften Paare sofort isoliert und am folgenden Tag im Garten zur Paarung gebracht, worauf beide ♀♀ zahlreiche Eier lieferten; die Eiablage erstreckte sich allerdings über drei Wochen.

Die Eier, welche auf den Hippocrepis-Pflanzen in situ belassen wurden, überwinterten, wie übrigens auch jene, die um dieselbe Zeit von einem Freiland-hispana-♀ aus Lassalle (Gard)

abgelegt worden waren. Zur Zeit haben die gegen Ende März 1956 geschlüpften Räupchen bereits die zweite Häutung hinter sich. Eine beschränkte Anzahl Eier wurde indessen sofort nach der Eiablage in den Brutkasten verbracht, wo sie normal die Räupchen ergaben. Nach glücklich verlaufener Zucht erhielt ich eine F<sub>3</sub>-Generation, und zwar ausschliesslich wohl entwickelte, kräftige und auffallend lebhaftere Tiere:

	<u>Zucht A</u>		<u>Zucht B</u>	
	♂	♀	♂	♀
29.10.1955	1	1	2.11.1955	- 2
30.10.	1	-	3.11.1955	- 4
1.11.	-	2	5.11.	1 -
2.11.	2	-		
3.11.	1	1		
6.11.	-	3		

Obschon es sich hier um die zweite Inzucht der gaillardii-Hybride handelt, sind die Falter bedeutend grösser als jene der ersten Inzucht, die, wie oben erwähnt, allerdings teilweise krank waren. Vermerkt sei ferner, dass sich die gaillardii-F<sub>3</sub>-Generation im Brutkasten (bei 24°) im genau gleichen Tempo entwickelte wie die Zucht der Freiland-hispana aus Lassalle. Der bremsende coridon-Einfluss zeigte sich auch in dieser Generation nicht!

Die gaillardii-Raupen (F<sub>2</sub>- und F<sub>3</sub>-Generationen) waren hinsichtlich des Kolorits vielleicht etwas variabler als jene von hispana, doch von den letzteren nicht mehr mit Sicherheit zu unterscheiden.

Abgesehen von der während der Zucht der F<sub>2</sub>-Generation aufgetretenen epidemischen Erkrankung konnten diese Inzuchten ohne die geringste Schwierigkeit durchgeführt werden. Die F<sub>3</sub>-Generation ist sogar kräftiger als die F<sub>2</sub>-Brut. Für mich besteht kein Zweifel mehr, dass der Bastard gaillardii Brt. "unbeschränkt" fortpflanzungsfähig ist!

Bisher habe ich noch keine Ruckkreuzungsversuche mit dem männlichen oder weiblichen Elter durchgeführt.

## 6. Das phänotypische Bild von coridon und hispana

Versucht man die äusserlichen, makroskopischen Unterscheidungsmerkmale zwischen coridon und hispana herauszuschälen, so stösst man bald auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Diese rühren in erster Linie daher, dass sowohl die einzelnen coridon- als auch die hispana-Populationen unter sich erheblich variieren. Unterschiede, die bald geographisch oder ökologisch, bald jahreszeitlich erklärt werden, können das Antlitz einer coridon- oder hispana-Kolonie ganz erheblich verändern. Es ist somit keineswegs gleichgültig, welche cori-



don- und hispana-Populationen, ja selbst welche Generationen dieser beiden "Arten" miteinander verglichen werden. Darum ist es auch so gut wie unmöglich, die Unterschiede zwischen beiden "Spezies" für sämtliche "Lokalformen" auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen. Genetisch oder somatisch bedingte Unterschiede laufen gleichzeitig nebeneinander her oder überschneiden sich, ohne dass wir im vornherein erkennen könnten, welche auf erbliche (endogene) Anlagen und welche auf äusserliche (exogene) Einflüsse, wie sie klimatische, ökologische Bedingungen und dgl. darstellen, zurückzuführen wären. So kommt es, dass die einzelnen coridon- und hispana-Populationen selbst an engbegrenzten Biotopen als eine heterogene Masse erscheinen, deren Individuen stets ein kompliziertes Mosaik ergeben. Die Beurteilung und die systematische Einteilung von Freilandimagines kann unter diesen Umständen höchst problematisch erscheinen, solange es nicht gelingt, durch systematische Zuchtversuche die einzelnen Merkmale einer eingehenden Prüfung zu unterziehen und ihre Wichtigkeit zu "wägen".

Im Hinblick auf das vielseitige Problem, das sich uns hier entgegenstellt, wollen wir uns nun darauf beschränken, *Lysandra coridon* ssp. *jurae* Vrtý. von der Reinacherheide mit *Lysandra hispana* ssp. *galliaealbicans* Vrtý. der Umgebung von Nîmes zu vergleichen und zunächst an einem Beispiel dartun, wie fragwürdig ein sogenanntes Unterscheidungsmerkmal bei näherer Prüfung werden kann.

VERITY (Annales Soc. Ent. France, LXXXIV, 518, 1915-1916) hat bei der Aufzählung der Unterschiede zwischen *coridon* und *albicans* (= *hispana* d.V.) der Umgebung von Florenz zuallererst auf den Flügelschnitt hingewiesen und erklärt: "Les rameaux de la nervure radiale sont plus courts (bei *hispana* d.V.), ce qui fait que les ailes sont moins allongées et acuminiées; tous les bords sont, dans la grande majorité des cas, légèrement convexes, ce qui contribue à donner aux ailes une forme plus large et plus courte....".

Das Merkmal des verkürzten, breiteren Flügelschnitts lässt sich auch bei *galliaealbicans* der Umgebung von Nîmes nachweisen und ist mitunter sehr augenfällig. Trotzdem ist es -wie VERITY dies auch für die Population von Florenz nachgewiesen hat- nicht konstant, sondern sogenannten "individuellen" Schwankungen unterworfen, so dass man im Freien unter ganz typischen Stücken gelegentlich Exemplare antrifft, die nicht in den Rahmen passen. Man spricht in diesen, aber auch in andern ähnlichen Fällen so gerne von "individuellen" Abweichungen, von "Aberrationen", und glaubt damit die Schwierigkeiten überwunden und die systematische Klippe bereits umfahren zu haben! Was steckt aber im Hinblick auf den Flügelschnitt hinter diesem oft so bedenken- und vielleicht auch gedankenlos ausgesprochenen oder geschriebenen Wort "individuell"?

Meine bisherigen Beobachtungen an Freilandexemplaren von

galliaealbicans haben ergeben, dass der gedrungene Flügelschnitt auch bei dieser Lokalrasse häufig ist. Mit den Weibchen vom extrem gedrungenen Typus fliegen aber "atypische" Formen und selbst Tiere, die dem ausgesprochen schlanken Flügelschnitt, wie er z.B. coridon der Reinacherheide oder Lysandra bellargus Rott. aus unsern Gegenden eigen ist, entspricht! Die bisher von mir durchgeführten Zuchtversuche haben u.a. auch ergeben, dass es bei Tieren aus der Umgebung von Nîmes möglich ist, Linien zu züchten, die eine ausgesprochen gedrungene, bzw. eine ebenso eindeutig schlanke Flügelform besitzen!

Beim Bastard gaillardi Brt. (F<sub>1</sub>-Generation) setzte sich 1954-1955 der schlanke Flügelschnitt von coridon-juræ restlos durch und verhalf den Imagines zu einem auffallenden coridon-Gepräge. In der F<sub>2</sub>- und F<sub>3</sub>-Brut dieser Hybride, deren erste immerhin 50% coridon-Erbgut besass, brach wieder der gedrungene hispana-Flügelschnitt in seiner ausgesprochensten Form durch, und zwar bei sämtlichen Individuen!

Anders ausgedrückt: Der Flügelschnitt verrät in dem uns hier interessierenden Fall nicht unbedingt die Abstammung eines einzelnen Individuums; dasselbe trifft aber auch für andere "Merkmale" zu, wie wir bei der Besprechung des Bastards gaillardi noch sehen werden. Wir haben somit allen Grund, bei der Beurteilung von Freilandexemplaren Vorsicht walten zu lassen und manche sogenannte "Feststellung" VERITYs und anderer Autoren muss ernstlich bezweifelt werden. Auch hier kann nie und nimmer auf ein einzelnes Merkmal abgestellt werden, sondern es muss die Gesamtheit der Erkennungszeichen in die Wagschale geworfen werden. \*)

Nach langer, sorgfältiger Betrachtung meines Freiland- und Zuchtmaterials glaube ich zwischen coridon der Reinacherheide und hispana aus der Umgebung von Nîmes folgende makroskopische Unterschiede der Unterseite festgestellt zu haben, denen m.E. für die Bestimmung der einzelnen Individuen besondere Bedeutung zukommen dürfte:

1. Sämtliche Randzeichnungen aller Flügel sind bei coridon in der Regel schwächer als bei hispana; der Saum erscheint infolgedessen bei den Reinacher-Tieren weisser. Die gelbroten Randmonde sind bei hispana (Sommertiere) etwas kräftiger und leuchtender als bei coridon.
2. Auf den Hinterflügeln sind der weisse herzförmige Zellschlussfleck und der weisse keilförmige Wisch bei coridon grösser als bei hispana. Die weissen Ringe sämtlicher Ozellen sind bei coridon entschieden breiter; in dieser Beziehung gleicht hispana dem entfernteren Verwandten Lysandra bellargus Rott.
3. Die schwarzen Kerne der Ozellen der Hinterflügelunterseite sind bei hispana grösser als bei coridon; damit wird

\*) Vgl. BEURET, Lambillionea , 166 (1935).



der Unterschied zwischen Vorder- und Hinterflügelzellen bei hispana kleiner als bei coridon.

4. Die dritte Ozelle der Bogenreihe der Hinterflügel ist bei coridon meistens stärker gegen den Aussenrand hin verschoben und die Bogenreihe bildet an dieser Stelle in der Regel einen spitzeren Winkel.
5. Der weisse Zellschlussfleck weist bei coridon gegen den Aussenrand hin eine feine, weisse Verlängerung, die bei hispana fehlt, oder höchstens ganz rudimentär angedeutet ist. Bei hispana ist dieser herzförmige Fleck häufiger schwarz gekernt, als dies bei coridon der Fall ist. Bei coridon ist der weisse Zellschlussfleck viel näher an die entsprechende Wurzelzelle herangerückt als bei hispana; das ist m.E. eines der sichersten Unterscheidungsmerkmale.

Ausser den vorerwähnten gibt es noch eine ganze Reihe von Merkmalen, die aber viel stärker variieren und deshalb in vielen Fällen zu Fehlbestimmungen führen könnten. Hier möchte ich nur folgende erwähnen:

- a) Das Kolorit der Oberseite ist beim coridon-♂ blauer als bei hispana, das einen matten, silbrigen Eindruck hinterlässt.
- b) Die basale Hälfte des Vorderflügels ist bei hispana dichter mit Haarschuppen besetzt.
- c) Das Kolorit der Oberseite des hispana-♀ ist meistens heller als dasjenige des coridon-♀; bei hispana fehlen die Randmonde auf den Vorderflügeln nie ganz.
- d) Die blaue Wurzelbestäubung der Unterseite ist beim hispana-♂ (Frühjahrstiere) ausgedehnter als bei coridon und im Kolorit bläulicher; bei coridon tendiert der Ton zu Gelblichgrün.

(Fortsetzung folgt)

Erschienen am 20. Juni 1956

---

Herausgeber: Entomologische Gesellschaft Basel

Verantwortliche Redaktionskommission: Dr. H. Beuret, Redaktor, Dr. F. Benz, R. Wyniger

Textdruck: Stehlin & Co., Basel, Lichtpausanstalt-Druckerei

---

Copyright by Entomologische Gesellschaft Basel