

Versuche betreffend die „Rotblindheit“ solitärer Bienen.

Von **Arnulf Molitor**, Perchtoldsdorf bei Wien.

Die im nachstehenden geschilderten Versuche erfolgten im Anschluß an bzw. parallel mit analogen mit Sphegiden, die — im großen und ganzen — was die scharfe Unterscheidung von Rot und Schwarz betrifft, mir hinter den (hier behandelten) Apidengattungen eher etwas zurückzustehen scheinen. Die Experimente erlauben aber nicht nur Schlüsse in der in Rede stehenden Beziehung, sondern auch einigermaßen hinsichtlich des Räumlichen, d. h. des Wahrnehmens¹⁾ der Tiefendimension seitens der untersuchten Hymenopteren; denn viele Arten, die „flächenhafte“ Attrappen (d. h. farbige Papierscheibchen) gänzlich unbeachtet ließen, waren gleich wohl zum Anflug auf „räumliche“ (d. h. die Tiefendimension für das menschliche Auge erkennen lassende) zu bringen. Negative Erfahrungen mit einer kleinen, im Boden nistenden *Halictus*-Art hatten mich auf den Gedanken gebracht, statt der flachen Scheibchen ausgestanzte Kartonstückchen zu verwenden, deren (kreisförmige, dem Kaliber der Nestlöcher je entsprechende) Ausschnitte unterseits mit Hering-Farbpapieren (Rot Nr. 1, Blau Nr. 13, Schwarz) überklebt waren. Die Farbpapiere erschienen auf diese Weise vertieft, und ich erwartete mit Recht, daß diese Attrappen die Tiere eher zum Anflug veranlassen würden. Überdies wurden die Kartonstückchen oberseits gummiert (mit Syndetikon) und dann reichlich mit der betreffenden Örtlichkeit entnommenem Erdreich, bzw. Sand bestreut, um sie möglichst unauffällig zu machen.

Verwendet wurden sowohl rechteckige Kartonstücke, die 3 mit Farbpapier beklebte, in Form eines gleichseitigen Dreieckes angeordnete Ausschnitte aufwiesen, als auch kleinere dreieckige, bzw. unregelmäßig-polygonale, die nur einen hatten. Die letzteren erwiesen sich im allgemeinen als zweckmäßiger, da sie sich

¹⁾ Wenn hier und im folgenden von „Wahrnehmungen“ und anderen (meist unter Anführungszeichen gesetzten) psychologisch klingenden Begriffen die Rede ist, so soll damit keine bestimmte tierspsychologische Auffassung vorweggenommen werden. Der Behaviorist etwa mag sich mit der Vorstellung behelfen, daß sich die Tiere eben so „verhalten“, als ob sie „wahrnehmen“, sich „erinnern“ u. dgl. würden.

meist besser dem Relief der Sandwände usw. anschmiegen und auch Umstellungen (Vertauschungen der Farben) bei Kontrollversuchen erleichterten. Die rechteckigen Stücke wurden (wo nichts anderes bemerkt) derart angebracht, daß der Mittelpunkt des von den Ausschnitten gebildeten gleichseitigen Dreieckes über das Nestloch oder wenigstens diesem möglichst nahe zu liegen kam; von den kleinen Dreiecken usw. wurde gewöhnlich anfänglich das mit dem blauen Ausschnitt über dem Nesteingang (mit Hilfe von starken Nadeln) befestigt und dann nach Bedarf Vertauschungen vorgenommen.

Wie zweckmäßig der Gebrauch dieser räumlichen Attrappen war, geht aus dem Umstande hervor, daß außer *Prosopis* (s. u. „Zusammenfassung“) — und jenen Arten, mit denen ich vorher überhaupt noch nicht gearbeitet, also auch keine Scheibchenversuche angestellt, — alle hier erwähnten Bienen bei der Verwendung von Scheibchen versagt hatten. (Zum Vergleiche sei erwähnt, daß die Sphegiden in dieser Hinsicht im allgemeinen etwas weniger „anspruchsvoll“ sind, daß aber auch bei ihnen die Karton-Methode sich als erfolgreicher erweist.)

Ort der Versuche sind, soweit nichts anderes bemerkt, die Guntramsdorfer Sandgruben, zirka 14 km südlich von Wien.

Die folgenden Darstellungen sind kurze Auszüge aus meinen Tagebuchvermerkungen, bzw. aus den meist gleich an Ort und Stelle niedergeschriebenen Versuchsprotokollen.

Colletes fodiens Geoffr. 24. VII. (Guntramsdorfer Sandgruben). Dem Kaliber des Nestlochs entsprechende, aus Hering-Farbpapieren (Rot Nr. 1, Blau Nr. 13 und Schwarz) ausgestanzte kreisrunde Scheibchen werden je in zirka 1 cm Entfernung von dem von mir durch Lehmklümpchen oder dgl. verschlossenen Nesteingang mit Hilfe von Stecknadeln an der Böschungswand der Grube befestigt. Die Reaktion der Biene ist nicht deutlich, aber es scheint doch, daß Rot und Schwarz nicht scharf unterschieden werden: einmal kriecht das Insekt auf das rote Scheibchen, und umtänzelt das schwarze, ohne das blaue zu beachten. (In ein oder zwei Fällen — ich arbeite mit mehreren Individuen — wird der Lehmpfropfen im Nestloch von der Biene durchnagt, bzw. durchgraben, und diese erschließt sich so den Ein-

gang, wenn auch erst nach längerem Suchen.) — Ich vermute, daß nicht ein genügend scharfes Farbenunterscheidungsvermögen des Insekts, sondern eine unzweckmäßige — zu auffällige, dieses irre machende — Versuchsanordnung Ursache des Ausbleibens einer deutlichen Reaktion sei, und stecke jetzt dicht an den künstlichen Nestverschluß je nur ein Scheibchen, und zwar in einem Falle ein rotes, in 3 Fällen je ein blaues. Das rote wird nun wiederholt und dauernd angefliegen, die blauen bleiben fast unbeachtet.

Dieselbe Spezies, 18. VIII. (ebendort). Das Nestloch des Individuums, mit dem ich arbeite, befindet sich in einer vertikalen, rinnenartigen Vertiefung der Wand. Ich befestige dort anstatt der flachen Scheibchen Kartondreiecke (wie eingangs beschrieben), deren Anordnung ich wiederholt ändere. Das Reaktionsbild zeigt folgende Tabelle:

	Schwarz	Blau	Rot	
1) Über dem Nestloch steckt das Dreieck mit dem blauen Ausschnitt.	1	(1) (1)	(1)	„1“ bedeutet: „stößt im Fluge bis zur Berührung auf“ oder „setzt sich auf...“. „(1)“ bedeutet: „umtänzelt“.
2) Über dem Nestloch steckt das Dreieck mit dem roten Ausschnitt.			(1) 1	
3) Über dem Nestloch steckt das Dreieck mit dem schwarzen Ausschnitt.	stößt kontinuierlich auf Schwarz und setzt sich dort			

(Das Im-Fluge-Stoßen und wiederholte Sitzenbleiben auf der schwarzen Attrappe dauert fort, bis ich das Tierchen fange.)

Colletes nasutus Sm. 29. VIII. Ich nadle über, bzw. neben das Nestloch die drei Kartondreiecke (und zwar das mit dem blauen Ausschnitt genau über den Nesteingang), während die Biene noch drinnen ist, und lasse nur einen schmalen Spalt offen, damit sie leichter den Ausweg findet. Sobald dies geschehen, drücke ich die Attrappe fest an, sodaß der Verschluß nunmehr dicht hält. Bald kommt das *Colletes* ♀ zurück, sucht in der Umgebung umher, kriecht auch in andere (fremde) Nestlöcher, verweilt oft lange darin, und beginnt dann den Komplex der Attrap-

pen zu umschwärmen, noch ohne eine Farbe zu bevorzugen. Bald aber reagiert sie deutlich auf diese:

Rot	Blau	Schwarz	„1“, („2“ etc.) und „(1)“, „(2)“ etc. haben die nämliche Bedeutung wie oben.
(1) 1		(1)	Anmerkung: Die Biene fliegt ab, kriecht in ein anderes Loch, bleibt sehr lange darin, kriecht heraus, sogleich wieder hinein, fliegt wieder heraus und kehrt zu den Attrappen zurück.
(3) 6		(1) 1	Anmerkung: Nachdem sie einmal ganz besonders lange auf dem roten Ausschnitt gegessen und Miene gemacht, als wollte sie dort einkriechen verläßt sie die Stelle und kehrt erst nach längerer Zeit zurück.
(1) 1		1	Das Tier wird zur genauen Determination gefangen. Aufgraben des Nestes zeigt, daß dieses zwar noch keine Zellen, wohl aber die bekannte seidenartige Zellenhaut (Umhüllung) enthält.

Halictus (eine kleine Spezies) 9. VII. (Zwischen Gießhübel und „Wällischhof“, südw. von Wien.) Zahlreiche Individuen dieser sozusagen halb-„sozialen“ Art nisten nebeneinander in der Sohle eines Fußwegs. Ich verstopfe mehrere Nestlöcher mit Erdklümpchen und bringe die (papierenen) Farbscheibchen an. Ich vermag 3 Individuen zugleich zu beobachten. Die Scheibchen werden wohl ein wenig umtänzelt, aber dabei wird keine Farbe bevorzugt. Schließlich entfernen 2 Bienen meine Verschußpfropfen und dringen ein. Einmal wird endlich doch das blaue, und darauf zweimal das rote Scheibchen scheinbar „zielstrebig“ bekrochen, und zwar das zweite Mal von einem Individuum, das gleich darauf seinen im Mittelpunkt des von den Scheibchen gebildeten Dreieckes gelegenen (für mich unkenntlichen) Nestgang aufgräbt. (Offenbar führte dazu — anders als bei den Sphegiden! — der Geruchsinn.)

(Die Scheibchen wären bedeutend größer als die Nestlöcher.)

15. VII. Weitere Scheibchenversuche an der nämlichen Stelle verlaufen negativ oder so undeutlich, daß ich auf deren Fortsetzung verzichte.

29. VII. (Ebendort.) Zunächst werden wiederum flache Scheibchen verwendet. Erfolg negativ, nur die blaue Attrappe wird bekrochen, offenbar weil sie zufällig etwas größer war als

beiden andern, die etwas von Erdreich bedeckt waren. — Daher neuer Versuch mit (auf das menschliche Auge wenigstens) „räumlich“ wirkenden Attrappen: Kartonstücke mit ausgestanzten, unterseits mit Farbpapier überklebten Löchern. (Der gummierte Karton war vorher mit den „Nestkratern“ der Bienen entnommenem Erdreich dicht bestreut worden.)

Die Bienen umschwärmen die schwarzen und die roten Attrappen eifriger und nachhaltiger, kriechen auch wiederholt darauf, suchen sogar scheinbar dort einzudringen (namentlich bei den roten), während sie die blauen mehr oder minder vernachlässigen.

Halictus (eine mittelgroße Spezies) 15. VIII. (Guntramsdorf, sandige Hohlwegböschung.) Über dem Nesteingang bringe ich ein Kartonstück (wie eingangs beschrieben) an. (Reliefverhältnisse für mein Vorhaben äußerst ungünstig.) 2 pollentragende Individuen nähern sich im Fluge dem Neste. Die rote und die schwarze Attrappe werden von ihnen, wenn auch im allgemeinen nicht allzu deutlich, umtänzelt, die blaue ignoriert. (Der Nesteingang liegt ungefähr unter dem Mittelpunkt des von den farbigen Ausschnitten gebildeten Dreiecks, wie gewöhnlich.) Änderung der Lage der Ausschnitte bewirkt kaum eine solche des Verhaltens der Bienen; nur das eine der beiden Individuen setzt sich nun zweimal auf den schwarzen Ausschnitt. Der blaue wird stets ignoriert, und bald beginnen die Bienen in der Nachbarschaft in fremde Löcher einzukriechen.

Halictus quadricinctus F. 16. VIII. (Ebenda, Sandgrube.)

Die Kartonattrappen bleiben unbeachtet, obwohl die Reliefverhältnisse keineswegs ungünstig sind.

22. VIII. (Ebenda.) 2 ♀, die nebeneinander nisten, erhalten Kartonattrappen. Nr. 1 umtänzelt eifrig die schwarze und setzt sich viermal darauf, zwängt sich hinter dem Karton ein und gelangt so schließlich in ihr Nest. (Als sie, wieder ausgeflogen, zum zweiten Male kommt, hält sie sich nicht mehr lange bei den Attrappen auf und findet sehr bald den neuentdeckten, bzw. -geschaffenen Zugang.) Nr. 2 umtänzelt ebenso nachhaltig den schwarzen Ausschnitt (nur einmal den roten) und setzt sich gleichfalls zweimal auf jenen. (Dann fliegt sie fort.) — In beiden Fällen befand sich die unbeachtet

gebliebene blaue Attrappe unmittelbar über dem Nesteingang.)

27. VIII. (Ebenda.) Folgende Tabelle gibt das Bild der Reaktion:

Anmerkung	Schwarz	Blau	Rot	„1“ bzw. „(1)“ etc. haben die nämliche Bedeutung wie früher.	
Über dem Nesteingang befindet sich die blaue Attrappe	1*	1	(1)	*) Die Biene setzt sich	
			(1)	Abgeflogen und wieder gekommen.	
			1*	dto.	
	Die Biene sucht zwischen der roten und blauen Attrappe einzukriechen.			1*	dto.
				(1)	dto.
				1	dto.
		(2) 1*		dto.	
Nun schwarze mit roter Attrappe vertauscht.	1		(1)	Biene fliegt dann ab. (Ich kann infolge äußerer Störung den Versuch nicht fortsetzen.)	

Dicht neben diesem ♀ hat eine Artgenossin ihr Nest, über dem ich ein viereckiges Kartonstück mit 3 farbigen Ausschnitten anbringe, das Nest so verschließend. Die Biene beachtet aber die Attrappen nicht.

*Halictus species.*²⁾ 22. VIII. (Ebenda.) Versuchsanordnung entsprechend wie oben. Die rote Attrappe wurde mehrmals angefliegen, die schwarze noch häufiger.

Panurgus calcaratus Scop. 29. VIII. (Ebenda.) Mehrere Pollen eintragende ♀ dieser (gleichfalls halb-„sozialen“) Art fliegen bei einem Nestloch ein und aus. Ich bringe darüber ein viereckiges Kartonstück mit den 3 farbigen Ausschnitten an; die Bienen reagieren wie folgt:

²⁾ Bei der Präparation zerbrach mir das Insekt, — so daß ich die Spezies nicht bestimmen konnte.

Anmerkung	Schwarz	Blau	Rot	„1“ bedeutet: Anflug, „1“: sich setzen, „(1)“: umtänzeln.
1) Die schwarze Attrappe befindet sich dem Nestloch am nächsten.				Es beteiligen sich mindestens 4 Bienen an der Reaktion, die fortwährend und ausschließlich auf die schwarze Attrappe fliegen und sich dort niederlassen.
2) Daher Drehung des Kartons, sodaß jetzt die blaue dem Nestloch am nächsten.	—	2, 1 (2)	—	Die Bienen finden bald den Weg unter dem Karton zum Nest!
3) Neuerliche Drehung des (festgedrückten) Kartons, sodaß nun die rote Attrappe am nächsten.	—	—	(5) 3	
4) Nun Nestloch genau unter Mitte des von den farbigen Ausschnitten gebildeten Dreiecks.	4 2 (4)	—	—	

Die Art ist also sicher nicht „rotblind“.

Anthophora bimaculata Panz. 24. VII. 2 Exemplare reagieren weder auf lose (genadelte), noch auf auf sandfarbenes Papier aufgeklebte Farbscheibchen, sondern beginnen sogleich in (fremden) Löchern der Umgebung zu suchen.

15. VIII. Ich arbeite mit mehreren Individuen (♀♀).

Nr. 1. Während sie im Neste ist, befestige ich einen vier-eckigen Attrappenkarton darüber. Die Biene zwängt sich heraus, umtänzelt vorzugsweise den schwarzen Ausschnitt, macht zwischen dem roten und dem blauen kaum einen Unterschied, und kriecht dann unter dem Karton wieder ins Nest.

Nr. 2 setzt sich einmal auf die schwarze Attrappe.

Nr. 3 ignoriert beharrlich die Attrappen (auch nach vorge-nommener Vertauschung).

27. VIII. Da ich nicht weiß, welches von mehreren neben-einander befindlichen Löchern der Nesteingang unserer Biene ist, bringe ich über dem ersten ein Kartondreieck mit schwarzem

Ausschnitt, über den beiden andern je ein solches mit blauem, bzw. rotem an. Die Biene umtänzelt flüchtig die rote Attrappe, dann anhaltend die schwarze, läßt sich zweimal auf ihr nieder und beginnt, sich dahinter einzugraben. Es war also offenbar ihr Nest darunter. Ich vertausche jene nun mit der roten, mit dem Erfolge, daß zuerst die schwarze (und auch etwas anhaltender als die rote) zweimal umtänzelt wird, dann ebenso oft die rote. Damit hat es aber sein Bewenden; die Biene kriecht in andere Löcher und entschwindet mir.

14. IX. Zuerst umtänzelt die Biene den Komplex der Kartondreiecke, ohne eine Farbe zu bevorzugen, kriecht in andere (auch entferntere) Löcher usw., endlich kehrt sie zurück und reagiert wie folgt:

Anmerkung	Rot	Blau	Schwarz	Wie gewöhnlich befindet sich das Dreieck mit dem blauen Ausschnitt über dem Nesteingang.
Zuerst.		(2)		Abwechselnd wird Blau und Schwarz umtänzelt.
Dann weggeflogen und zurückgekehrt.		(4)	(5)	

Vertauschung von Rot und Schwarz hat keine Wirkung; die Biene beginnt wieder in der Umgebung zu suchen und fliegt endlich fort. Weitere Versuche am nämlichen Tage bringen völlig analoge Ergebnisse.

19. IX. Das ♀ reagiert überhaupt nicht auf die Kartonattrappen, sondern beginnt sich in ein *Oxybelus*-Nest, dessen Eigentümerin eben mit ihrer Fliege eingezogen war, einzugraben, jene verdrängend. (Bald verläßt sie auch dieses und sucht in der Umgebung ein Schlafloch, da es Abend zu werden beginnt.)

Tetralonia salicariae Lep. 18. VIII. In der sandigen Böschung eines Hohlweges bei Guntramsdorf nisten zahlreiche ♀♀ dieser Art nebeneinander. Da der durch Lehm hinreichend verkittete Sand es gestattet und die Reliefverhältnisse es empfehlen, arbeite ich mit farbigen Papierscheibchen, die ich, um eine „Tiefenwirkung“ zu erzielen, in von mir erzeugte kleine Mulden eindrücke, bzw. -klebe. Ich kann (gleichzeitige) Beobachtungen an 10 Individuen registrieren:

Schwarz	Blau	Rot	Anmerkung
			Die Scheibchen sind wo nicht anders bemerkt, so angeordnet, daß ungefähr in der Mitte des von ihnen gebildeten gleichseitigen Dreiecks (je) das Nestloch liegt.
(9) 1	(5) 2	(4)	Nr. 1. Das schwarze Scheibchen wird nun noch mehr vertieft, eingepreßt.
(6) 4	(1) 2		Die Biene fährt nun unausgesetzt fort, auf Schwarz zu stoßen oder es zu umtänzeln.
(6) 1	(10)		Nr. 2.
	(2)		Nr. 3.
	(3) 2		Nr. 4.
8 2	(2)		Nr. 5.
(9)			Nr. 6. Hier sind die Scheibchen so angeordnet, daß das rote über dem Nestloch steckt.
(11) 7		(13) 3	Nr. 7. Das gut vertiefte rote Scheibchen sticht als sehr schattig von der hellen, stark besonnten Umgebung ab. Das Tier fliegt überdies zweimal auf das rote Scheibchen von Nr. 8. — Es sitzt andererseits bisweilen sekundenlang auf dem schwarzen.
(3)	(3)	(2)	Nr. 8.
(1) 2		(3)	Nr. 9. Hier werden nicht flache Scheibchen, sondern räumlich wirkende Kartonattrappen verwendet, und zwar die rote über dem Nestloch angebracht. Ein paar Zentimeter davon abgehend steckt ein loses schwarzes Scheibchen, daß die Biene — zuerst — wiederholt anfliegt.
(11) 2	(13) 3	(7) ³⁾	Nr. 10. Nest in größerer Einbuchtung, über die sandfarbenedes Papierstück mit aufgeklebten Farbscheibchen gespannt war. — Unter den 7 „Umtänzelungen“ von Rot ist auch eine des Rotscheibchens von Nr. 7 eingerechnet. — Zum Schlusse wird Blau kontinuierlich befliegen, wohl weil etwa 1–2 cm davon entfernt ein (wirkliches) Loch in der Böschung befindet, in das die Biene gleichfalls häufig einkriecht.

³⁾ Die vertikale Differenzierung bei Biene Nr. 10 soll die zeitliche Reihenfolge der Scheibchenbesuche andeuten; d. h. es wurde zunächst das schwarze, dann das blaue usw. befliegen.

„1“ usw. bedeutet: Sich-auf-die-Attrappe-Setzen, „(1)“ usw. sie umtänzeln. Obwohl selbstredend die Nestlöcher von mir verstopft und mehr oder minder unkenntlich gemacht worden waren, fanden manche dieser Bienen sie dennoch und gruben sie auf, trotz der daneben befindlichen Scheibchen.

Tetralonia malvae Lep. 18. VIII. (Guntramsdorf, Sandgrube).

	Schwarz	Blau	Rot
„1“: Anstossen an die Attrappe. „(1)“: sie Umtänzeln.			
1) Nestloch unter der blauen Attrappe.	(5) 5	2	—
2) Nestloch unter der roten Attrappe.	(6)	—	—

Tetralonia dentata Kl. 22. VIII. (Ebenda.) Zunächst, d. h. vor den Anflügen, wird Rot ein wenig umtänzelt. Das weitere Verhalten lehrt die Tabelle:

„1“: Anflug oder sich Setzen. „(1)“: Annäherung, Umtänzeln.	Schwarz	Blau	Rot	Anmerkung
1) Nestloch unter der blauen Attrappe.	(2)	(3)	7	
2) Nestloch unter der blauen Attrappe, aber die rote mit der schwarzen vertauscht.	5	—	—	
3) Nestloch unter der schwarzen Attrappe, die beiden andern wie sub 2).	5	3 (2)	(1)	Zuletzt sitzt die Biene auf der schwarzen Attrappe besonders lange und sucht scheinbar dort einzudringen. (Dann zwecks Determination gefangen.)

Bei allen 3 Attrappenstellungen hatte die Biene versucht, unter eines der beiden (je) rechts befindlichen Kartondreiecke einzudringen, wohl weil sich dort ein Zwischenraum (bezw. Spalt) zwischen der Böschungswand und jenen befand. Anfänglich stak die rote Attrappe rechts, und das erklärt wohl die Anflüge (resp.

„Sitzungen“) auf sie. Auf „Rotblindheit“ oder dgl. ist also wohl noch nicht zu schließen. — In 2 anderen Fällen reagieren Individuen dieser Spezies überhaupt nicht auf die Attrappen.

Dasypoda plumipes Panz. 15. VIII. (Ebenda.) 2 Individuen (natürlich ♀♀) ignorieren von Anfang an die Kartonattrappen, ebenso zahlreiche Exemplare von

Systropha planidens Giraud. am 28. VI. die (flachen) Papierscheibchen⁴⁾.

Osmia atrocoerulea Schill. 14. VI. (Ebenda.) Ich experimentiere mit 2 Exemplaren, um deren verstopfte Nestlöcher ich in gleichen Abständen (je) schwarze, rote und blaue Scheibchen befestigt hatte. Die Bienen „suchen“ anfänglich in der Umgebung, aber auch bei ihren Nesteingängen — eine entfernt sogar den Verschuß —, fliegen aber dann bisweilen die roten Scheibchen an (bezw. nähern sich ihnen „zielstrebig“), gelegentlich wohl auch die schwarzen, während die blauen unbeachtet bleiben.

Osmia adunca Panz. 24. VII. Bei ganz analoger Versuchsanordnung (wie oben) werden die Scheibchen stets ignoriert. Ebenso tut dies wieder

Osmia atrocoerulea Schill. am 26. VII.

Osmia aenea L. 9. VIII. Verwendet wird ein viereckiges Kartonstück, dessen blauer Ausschnitt dem Nestloch am nächsten zu liegen kommt (da symmetrische Bedeckung des letzteren unmöglich). Die Biene fliegt zwei- bis dreimal auf jenen, dann aber wird die schwarze Attrappe bevorzugt, und zwar deutlich! — Als die Biene abgeflogen, drehe ich das Kartonstück, so daß dessen roter Ausschnitt dem Nesteingang am nächsten rückt. Die zurückgekehrte Biene fliegt nun zwar wiederholt auf die rote, aber viel öfter auf die schwarze Attrappe.

Osmia adunca Panz. 10. VIII. Guntramsdorf, Nest ein Bockkäferloch in einem starken, verwitterten Holzpfosten. Das durch

⁴⁾ Ich hatte damals noch nicht die räumlichen Attrappen „erfunden“.

Holzstückchen (von dessen Farbe) verstopfte Nestloch bildet den Mittelpunkt des von den 3 aufgeklebten Farbscheibchen gebildeten gleichseitigen Dreiecks. — Die Biene stößt mehrmals sowohl auf das rote als auch auf das blaue Scheibchen, aber nie auf das schwarze (!). (Das blaue war von dem Klebstoff ganz überzogen worden und sah sehr dunkel aus, vielleicht dunkler als das schwarze, das von dem sehr dunklen Holz kaum abstach.)

Megachile argentata F. Bei den zahlreichen Versuchen, die ich — im Vorjahre und heuer — mit flächenhaften Attrappen (losen Papierscheibchen sowohl wie auf sandfarbenes Papier aufgeklebten) angestellt, habe ich nie ein verwertbares Ergebnis erzielt; die Tiere ließen die Attrappen in den allermeisten Fällen gänzlich unbeachtet, oder die Reaktion war so wenig deutlich, daß ich sie hier übergehe. Selbst mit „räumlichen“ (Karton-)Attrappen wurde bisweilen — selbst unter günstigsten Reliefverhältnissen (völlige ebene Stelle der Wand) — kein besseres Resultat gewonnen. Ein solches erreichte ich jedoch am 18. VIII., wie folgende Tabelle zeigt:

	Schwarz	Blau	Rot	
1) Nestloch unter dem Karton, Dreieck mit blauem Ausschnitt.	(6)	—	(3)	„1“ etc. bedeutet im Fluge anzustoßen und sich setzen. „(1)“ etc. Umtänzeln.
2) Nestloch unter dem Dreieck mit rotem Ausschnitt.	(5) 1	—	—	Es gelingt der Biene schließlich, sich von untenher zwischen der roten und blauen Attrappe in das Nest einzu-zwängen. — Als sie das nächstemal — schon mit einem Blattstückchen — wieder kommt, hält sie sich nicht lange vor den Dreiecken auf, sondern findet sehr bald den neuentdeckten Zugang wieder.

12. IX. Wiederum ist der Nesteingang unter dem Dreieck mit blauem Ausschnitt. Bevor ich die Reaktion auf die Farben

noch feststellen kann (ich war ein wenig zu spät gekommen), gräbt sich die Biene zwischen der blauen und der roten Attrappe ein, — bis ich dieses neue Loch verstopfe. Dann umtänzelt sie einmal die rote, viermal die schwarze, zweimal die blaue Attrappe, und läßt sich ebenso zweimal auf dieser nieder.

*Anthidium species*⁵⁾. 29. VII. Das verstopfte Nestloch liegt im Mittelpunkt des von den 3 an die Sandgrubenwand geklebten Scheibchen gebildeten Dreiecks. Die Biene aber läßt diese unbeachtet, sucht vielmehr in der Umgebung umher, kehrt zwar — je nach einiger Zeit — ein- oder zweimal zurück, bekümmert sich jedoch ebenso wenig um die Attrappen. (Das Nest enthielt weder Zellen, noch auch nur „Wolle“.)

Anthidium manicatum L. 19. IX. Der Nesteingang liegt unter dem Kartondreieck mit blauem Ausschnitt. Es wird fünfmal die schwarze⁶⁾, zweimal die blaue und ein- bis zweimal (nicht ganz deutlich) die rote Attrappe umtänzelt — bis die Biene abfliegt. Ich fange sie und markiere sie rot, um mit Sicherheit festzustellen, ob eben dieses Individuum an die Stelle zurückkehrt (da sich auch Artgenossen dort herumtreiben). Nach langer Zeit kommt sie zwar wieder (zweimal), beachtet aber die Attrappen nicht mehr, sondern kriecht in andere Löcher ein. — Vor dem Heimweg grabe ich das Nest auf; es enthält noch keine Zellen, aber bereits etwas angehäuften Pflanzenwolle.

Zusammenfassung:

Es zeigt sich, daß — von *Apis mellifica* abgesehen, die da eine merkwürdige Ausnahmstellung einnimmt, — gerade die phylogenetisch „höherstehenden“ Gattungen durchaus nicht als rotblind zu bezeichnen sind, wenn auch immerhin einzelne Arten, bzw. Individuen — das Verhalten dieser innerhalb einer Spezies ist nicht durchaus gleichförmig — vermuten lassen, daß Hering-Rot Nr. 1 auf sie — umgekehrt wie auf das menschliche Auge — vielleicht einen dunk-

⁵⁾ Es gelang mir nicht, das Tier (behufs Determination) zu fangen.

⁶⁾ Die schwarze Attrappe lag im Schatten (eines Vorsprunges der Böschung), die beiden andern nicht.

leren „Eindruck macht“ als Hering-Blau Nr. 13. Am ausgesprochensten rotblind sind nach den Versuchen von Friedr. Kennoll („Der Schwärmflug der Maskenbiene“, in *Biologia Generalis*, Jahrg. 1935), deren Ergebnis ich durchaus bestätigen konnte (vgl. Molitor, „Zur vergleichenden Psychobiologie der akuleaten Hymenopteren, auf experimenteller Grundlage“, ebenda, 1937), die primitive Gattung *Prosopis* und — wenn mit einem einzigen Individuum, noch dazu ohne Kontrolle durch Vertauschung, bzw. Stellungswechsel der Attrappen ausgeführte Versuche schon ein Urteil erlauben — *Colletes nasutus*, also gleichfalls ein Repräsentant eines phylogenetisch tiefstehenden Genus, — das aber andererseits auch entschieden nicht-rotblinde Vertreter aufweist. Dann folgen etwa die hier besprochenen *Halictus*-Arten, wo sich indessen bei *quadricinctus* — ähnlich wie bei manchen Sphegiden, vor allem bei *Philanthus triangulum* F. (vgl. Molitor, „Neue Beobachtungen und Versuche mit Grabwespen“, VIII., Biol. Zbl. 1936) — schon diesbezüglich beträchtliche Verschiedenheiten im Verhalten der einzelnen Individuen zeigen. Die noch „höher“stehenden Gattungen, bzw. Arten sind wohl sicher nicht als rotblind zu bezeichnen — am wenigsten *Panurgus* —, womit natürlich nichts darüber behauptet werden soll, ob sie Rot nur als andere Helligkeitsstufe oder auch als qualitativ von Schwarz verschieden empfinden. (Noch weniger wäre natürlich eine Aussage über jene berechtigt, die auf die Attrappen überhaupt nicht reagierten.) Es fügt sich durchaus in diesen Zusammenhang, daß erst recht die hochstehende und hochspezialisierte „soziale“ Gattung *Bombus*, die mit *Tetralonia* einigermaßen verwandt ist, nach den sorgfältigen Untersuchungen von Hans Kugler („Blütenökol. Untersuchungen mit Hummeln“, I., in *Planta* [Archiv f. wiss. Bot.], 10. Bd., 2. H., 1930, S. 249) sehr wohl imstande ist, das Hering-Pigmentpapier Nr. 1, rot, von anderen Farb- und Graupapieren zu unterscheiden. (Sperrungen von mir⁷⁾).

Aber nicht nur in der Reihe der Pedilegiden scheint die „Farbuntüchtigkeit“ — im allgemeinen — fast mit der phylogenetischen „Höhe“ zuzunehmen, sondern auch in der der Gastri-

⁷⁾ Nach neuesten Untersuchungen Kugler's (ebenda 1936) sind jedoch auch die Hummeln rotblind (was mir erst nach Abschluß des Manuskriptes bekannt wurde).

legiden findet sich dazu sozusagen ein Analogum, insofern — bei meinen Versuchen wenigstens — Rotblindheit sich noch am ehesten bei der gegenüber *Megachile* und *Anthidium* primitiveren Gattung *Osmia* (schwach) angedeutet findet⁸⁾.

Es ist vielleicht nicht überflüssig, zum Schlusse noch ausdrücklich den Umstand zu betonen, daß dem Anflug usw. der Attrappen so gut wie ausnahmslos ein kürzeres oder längeres „Suchen“ in der Umgebung des Nestes, Einkriechen in andere Löcher und dgl. vorhergeht. Man könnte diese Erscheinung dahin erklären, daß nicht etwa eine eigentliche „Täuschung“ der Tiere durch die Attrappen erfolgt, sondern daß vielmehr — im Sinne R. Brun s („Biol. Parallelen zu Freud's Trieblehre“, 1926, S. 6) „der im Zustand der Trieberregung befindliche Organismus sich (eben) in der Außenwelt Reizkomplexe („Objektrepräsentanzen“ Freud's) — d. s. die Attrappen! — „aufsucht, die geeignet sind, den Trieb zu befriedigen“.

Literatur:

- Rud. Brun, „Biologische Parallelen zu Freud's Trieblehre“, Zürich 1926.
 Karl von Frisch, „Der Farbensinn und Formensinn der Biene“. Zool. Jahrb. Bd. 35, 1914.
 Friedr. Knoll, „Der Schwärmflug der Maskenbiene“, *Biologia Generalis*, 1935.
 Hans Kugler, „Blütenökolog. Untersuchungen mit Hummeln“, I, *Planta* (Arch. f. wiss. Botanik), 10. Bd., 1930.
 Arnulf Molitor, „Neue Beobachtungen und Versuche mit Grabwespen“, VIII., *Biol. Zentralbl.*, 1936.
 — „Zur vergleichenden Psychologie der akuleaten Hymenopteren, auf experimenteller Grundlage“, in „*Biologia Generalis*“, 1937.

⁸⁾ Ich drücke mich — in Bezug auf *O. atrocoerulea*, (14. VI.), — absichtlich vorsichtig aus, da ich aus dem vereinzelt Falle umso weniger Schlüsse ziehen will, als ich später (sowohl bei Apiden als bei Sphegiden) die Erfahrung machen mußte, daß oft scheinbar ganz geringfügige Nebenumstände (Reliefverhältnisse, „lokale Gewohnheit“ oder vorhergehende Handlungen des Insekts u. dgl.) insbesondere für die anfängliche Bevorzugung einer Farbe maßgebend werden können, — wie u. a. der Fall der *Tetralonia dentata* vom 22. VIII. lehrt. Damals — am 14. VI. — besaß ich diese Erfahrung noch nicht, und habe daher keine Kontrollversuche durch Umstellung der Attrappen gemacht.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1937

Band/Volume: [86-87](#)

Autor(en)/Author(s): Molitor Arnulf

Artikel/Article: [Versuche betreffend die "Rotblindheit" solitärer Bienen. 125-139](#)