



EINBLICK
IN DIE
ENTOMOLOGISCHE FORSCHUNG

Unter diesem Zeichen sollen in zwangloser Reihenfolge allgemein interessante Forschungsergebnisse aus der Insektenwelt vorgestellt werden. Da die Veröffentlichung in Fachzeitschriften kaum jedermann sofort zugänglich ist, soll ihre Besprechung an dieser Stelle etwas ausführlicher gestaltet werden.

Die Schriftleitung

Pheromone bei Schmetterlingen

- Schneider, D.: Pheromone von Insekten: Produktion Reception
Inaktivierung. Nova Acta Leopoldina N.F. 51, Nr. 237.1980.
S 249 278
- Schneider, D. et al.: Scent Organ Development in Creatonotos Moths:
Regulation by Pyrrolizidine Alkaloids. Science Vol. 215. 1982.
S. 1264 1265
- Hansen, K. et al.: Chiral Pheromone and Reproductive Isolation
between the Gypsy- and Nun Moth. Naturwissenschaften 70. 1983
S. 466
- Schneider, D.: Kommunikation durch chemische Signale bei Insekten:
alte und neue Beispiele von Lepidopteren. Verh. d. Deutsch.
Zool. Ges. 1983. S 5 16
- Schneider, D.: Pheromons and Insect Reproduction. In: Engels, W.:
Advances in Invertebrate Reproductions 3. 1984. 435 439

Das Sozialverhalten, E. das Finden der Geschlechter, ist bei Insekten meist an chemische Signale gebunden. Seit dem Jahr 1959, in dem es Butenandt gelungen war, die chemische Struktur des Sexuallockstoffes des Seidenspinners (*Bombyx mori*) aufzuklären, spricht man bei solchen Signalen von Pheromonen. Dabei unterscheidet man zwischen den Pheromonen der Weibchen, die die arteigenen Männchen anlocken sollen und denen der Männchen, die die arteigenen Weibchen zur Paarungsbereitschaft stimulieren sollen.

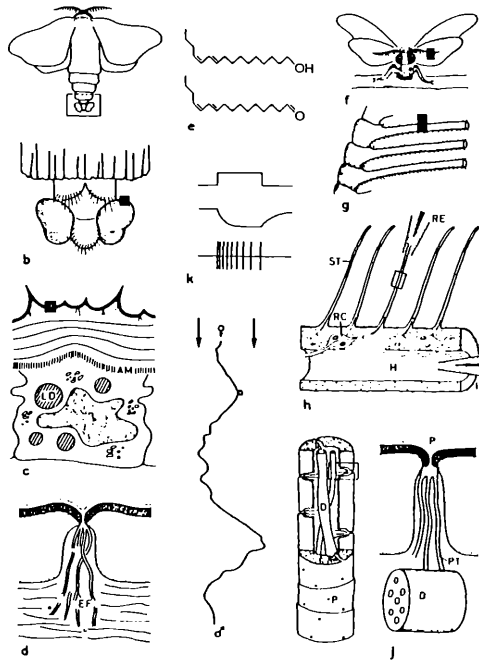


Abb. 1: Das Pheromon-Kommunikationssystem des Seidenspinners *Bombyx mori* (nach Steinbrecht und Schneider, 1980). a-d, Weibchen (der Signalsender); f-j, Männchen (der Signalempfänger). Die jeweils umrahmten Bildteile (Rechtecke) sind im folgenden Bild vergrößert dargestellt. a-d Lockstoffdrüsen (LD = Lipid Tropfen; Pheromon-Vorstufe? AM = apicale Zellmembran; PF = Wachsfilamente der Epicuticula; Pheromon-Austrittsstellen?). - f und g, Männchenantenne mit Pheromon-Rezeptorsensillen; h, Antennenast mit Sensillen und der Ableitelektrode (RE), der indifferenten Elektrode (IE) und dem Hämolympdraum (H); i und j, vergrößerter Ausschnitt aus dem Sinneshaar mit dem Dendriten der Rezeptorzelle (D), den cuticularen Wandporen (P), sowie den Porentubuli (PT), die bis auf die rezeptorische Zellmembran reichen. Der Durchmesser des Riechhaares beträgt im Mittelabschnitt etwa 1,5 μ (der Dendritendurchmesser etwa 0,25 μ und weniger. - e, Pheromonkomponenten: Bombykol (oben), Bombykal (unten). K, elektrische Reizantworten (Ableitung in h dargestellt). Von oben: rechteckiger Reizverlauf; Rezeptorpotential; Impulsantwort. l, Weg des (flugfähigen) Männchens gegen den vom Weibchen kommenden Duftstrom (Pfeile).

Die Pheromone werden bei Schmetterlingen in speziellen Duftdrüsen erzeugt. Bei den Weibchen finden sie sich meist in zwei ausstülpbaren Hauttaschen an der Spitze des Hinterleibes. Die Männchen dagegen haben mehrere Methoden entwickelt. Bei der Eule *Mamestra configurata* beispielsweise befinden sich am 2. bis 4. Hinterleibssegment seitliche Taschen, die mit Hautdrüsenzellen ausgestattet sind. Jede einzelne davon besitzt einen haarartigen Fortsatz, der aufgerichtet werden kann und den Duftstoff dann verströmt.

Männliche Monarchfalter, B. der afrikanische *Danaus chrysippus*, spreizen im Flug paarige Haarpinsel am Hinterleibsende und deponieren bei Berührung auf den Antennen der Weibchen mit Pheromonen imprägnierte Partikel. Das Weibchen setzt sich darauf hin und ist zur Paarung bereit. Um ihre Pheromone zu erzeugen, müssen die Männchen vorher bestimmte Pflanzen aufsuchen und deren Saft saugen. Er enthält für andere Tiere giftige Alkaloide. Seine Wirkung entfaltet das Pheromon erst, nachdem die Hinterleibspinsel mit Flügeltaschen in Kontakt gebracht worden sind. Diese müssen folglich bestimmte Substanzen (Enzyme) enthalten, die die endgültige Umwandlung der Pflanzenstoffe in die typischen Pheromone (Danaidon) vornehmen.

Besonders kompliziert gebaute Duftorgane fanden sich bei den Männchen einiger asiatischer Bärenspinner (*Cretonotos*). Sie können zur Duftabsonderung am Hinterleibsende 4 körperlange, dicht mit Haaren besetzte Schläuche aufblasen, die interessanterweise ein Pheromon verströmen, das dem Danaidon der Monarchfalter sehr ähnelt. Nähere Untersuchungen ergaben, daß die Raupen dieser Bärenspinner von ihrer Fraßpflanze dieselben Alkaloide aufnehmen wie die Monarchfalter-Männchen. Das Gift wird im Körper der Raupe gespeichert und kommt über das Puppenstadium in den Körper der Falter, wo es schließlich zum arteigenen Pheromon umgewandelt wird. Bemerkenswerterweise entscheidet die aufgenommene Alkaloidmenge über die Größe des auszubildenden Duftorgans. Eigenartig ist bei diesen Bärenspinnern auch das Balzverhalten, bei dem im Gegensatz zu den anderen bisher untersuchten Arten ein Männchen mit seiner Duftproduktion beginnt und damit andere Männchen und Weibchen anlockt.

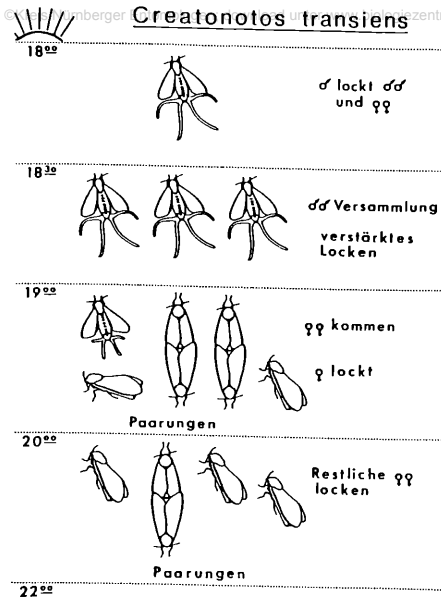


Abb. 4: *Creatonotos transiens*. Stark vereinfachtes Verhaltensschema nach unveröffentlichten Beobachtungen von H. Wunderer und D. Schneider. Die Zeitskala deutet die Situation im Lebensraum der äquatorialen (Sumatra) Falter an: Sonnenuntergang 18.00 Uhr.

Als Resumé der Alkaloid-Verwertung schreibt Schneider 1983: Die Alkaloid-Pflanzen produzieren ihre Giftstoffe unter erheblichem Energieaufwand als Schutz gegen das Gefressenwerden. Einige wenige Raupen (*Creatonotos*) sind in der Lage, diese Stoffe ohne Schaden aufzunehmen und leben somit konkurrenzfrei und vor Freßfeinden geschützt. Daß diese Raupen nun noch die Giftstoffe zur Umwandlung in arteigene Duftstoffe an den Falter weitergeben und dieser durch ein auffälliges Farbmuster seine Freßfeinde vor seiner Giftigkeit warnt, ist sozusagen der Gipfel der Entwicklung. Da die Weibchen nahe verwandter Schmetterlingsarten vielfach den selben Lockstoff benutzen, war die Frage interessant, wie trotzdem Artkreuzungen vermieden werden. Speziell untersucht wurde Schwammspinner (*L. dispar*) und die Nonne (*J. monacha*), die zur gleichen Jahreszeit im gleichen Lebensraum vorkommen. Von dem Lockstoff (Disparlure) gibt es zwei räumliche Strukturen (Enantiomeren, + und - Form). Die Schwammspinner-Männchen können beide Formen riechen, die Nonnen-Männchen sind nur für die - Form empfindlich. Das Schwammspinner-Weibchen lockt die eigenen Männchen mit der + Form. Darauf müßten nun ebenfalls die Nonnen-Männchen reagieren. Daß sie das nicht tun, hängt wahrscheinlich mit der

frühen Tageszeit zusammen, zu der sie bzw. ihre Lockstoff-Riechzellen noch nicht reaktionsbereit sind. Die Nonnen-Weibchen nun produzieren ein Pheromon, das zu 90 der Form besteht und damit die zur Nachtzeit noch aktiven Schwammspinner-Männchen verschreckt. Auf die restlichen 10 der Form reagieren nur noch die Nonnen-Männchen, die ja die Form nicht wahrnehmen können.

Skizzen entnommen aus Schneider, D.: Kommunikation durch chemische Signale bei Insekten. 1983

Verfasser: Dr. Klaus von der Dunk
Ringstr. 62
8551 Hemhofen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen e.V.](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Dunk Klaus von der

Artikel/Article: [Pheromone bei Schmetterlingen 95-99](#)