

## FORSCHUNG

## INSEKTEN

## Duell im Dunkeln

Im Sturzflug jagte der Angreifer auf seinen Gegner zu. Trotz Dunkelheit hatte der Jäger — durch Peilortung — sein Opfer ausgemacht. Doch der Verfolgte hatte seinerseits die Suchpeilung des Angreifers aufgefangen: Nach einem raschen Looping entwich er auf waghalsig anmutendem Zickzackkurs dem Angriff.

Das nächtliche Flug-Duell begab sich nicht am Luftkrieg-Himmel über Vietnam, sondern im Experimentier-Garten eines amerikanischen Insektenforschers. Angreifer war eine Fledermaus, Opfer auf Flucht-Kurs ein Nachtfalter.

Erst seit Ende des Zweiten Weltkrieges verfügen Flugzeuge und U-Boote über elektronische Spürgeräte, die der Mannschaft anzeigen, wenn der Metallkörper ihrer Maschine von dem Suchstrahl einer feindlichen Ortungs-Radarstation oder von der Radar-Suchnase einer anfliegenden Selbstlenkkrakete aufgespürt wird.

Doch das gleiche Prinzip, eine Art Anti-Radar, haben nächtlich ausschärmende Schmetterlinge bereits seit einigen Millionen Jahren im Kampf ums Dasein ausgebildet: Einige Arten von Nachtfaltern, so berichtet der amerikanische Physiologe Kenneth D. Roeder, jüngst in dem US-Wissenschaftsjournal „Scientific American“, haben im Verlauf der Evolution spezielle Nervenzellen entwickelt, empfindliche Warnzentren, die rechtzeitig die Luftattacke des flügelkatschenden Ur-Feindes melden.

Fledermäuse, so wissen die Zoologen schon seit langem, haben für ihre nächtlichen Raubflüge einen eigentümlichen Wahrnehmungssinn ausgebildet: ein Schall-Ortungssystem, ähnlich dem Echolot, mit dem Nautiker die Meerestiefe messen. Das System arbeitet mit Ultraschall, mit Tonhöhen, die für das menschliche Ohr unhörbar sind. Während des Fluges stoßen die Nachtjäger unentwegt — zehn- bis hundertmal in jeder Sekunde — Ultraschall-Schreie aus und registrieren die Echos, die von Hindernissen, wie Bäumen oder Mauern, aber auch von Beute-Insekten zurückgeworfen werden. Selbst winzige Mücken erscheinen auf dem Hör-Bild, das sich die Fledermäuse fortwährend von ihrer nachtdunklen Umgebung machen.

In ebenso raffinierten wie langwierigen Experimenten klärten nun Professor Roeder und sein Team, auf welche Weise einige der von den horch-tüchtigen Jägern bedrohten Insektenarten sich dem Angriff zu entziehen vermögen.

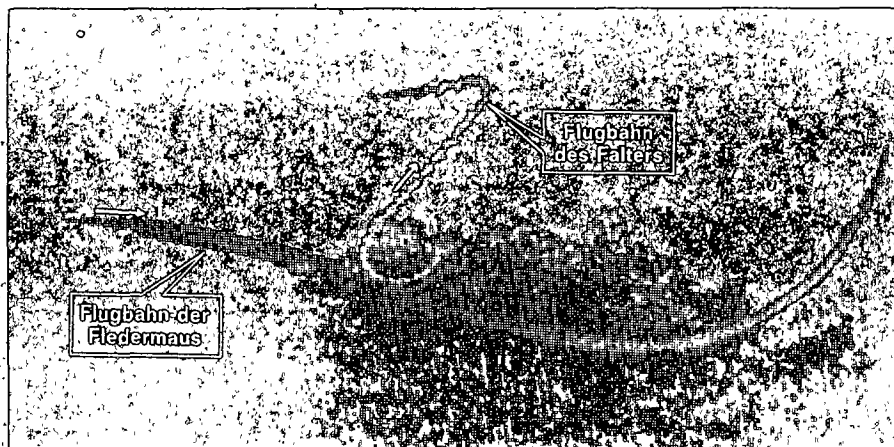
Mit einer Kurzzeit-Kamera, bei der jedes Bild durch eine Serie blitzschneller Funken-Entladungen mehrmals belichtet wurde, photographierten die Wissenschaftler nächtliche Luftkämpfe zwischen Fledermäusen und Nachtfaltern. Auf den Bildern erschien jeweils die Flugbahn der Fledermaus als dickerer, die Bahn des Schmetterlings als dünnerer Lichtstreifen. Dabei stellte sich heraus, daß die Nachtfalter je nach der Anflugbahn des Gegners unterschiedlich reagieren. Manchmal steuerten sie im Sturzflug abwärts oder ließen sich mit zusammengefalteten Flügeln zu Boden fallen. In anderen Fällen hingegen versuchten sie, Höhe zu gewinnen, drehten Schleifenbahnen oder strebten rechtwinklig von der Flugbahn der Fledermaus davon.

Daß die Nachtfalter offenbar höchst detaillierte Informationen über Flugrichtung und Entfernung ihrer Gegner empfangen und in entsprechende Ausweichmanöver umsetzen können, schien deswegen besonders überraschend, weil das Gehörorgan dieser Insektenarten vergleichsweise simpel gebaut ist: Der Schallsinn der Nachtschmetterlinge besteht nur aus zwei winzigen Trommelfellen an den Seiten des Brustabschnittes, von denen je zwei Nervenfasern ins Gehirn führen; sie übertragen elektrische Impulse zum Nervensystem, sobald die Trommelfelle durch Ultraschallstöße erregt werden.

Mit einer elektronischen Abhöranlage konnten die Forscher schließlich das Frühwarnsystem der Nachtfalter entschlüsseln. An den Nervenzellen der Insekten wurden dünne Silberdrähte eingepflanzt; sie leiteten die elektrischen Impulse, die normalerweise vom Trommelfell zum Gehirn laufen, über einen Verstärker auf den Schirm einer sogenannten Oszillographen-Bildröhre, auf der die elektrischen Signale als leuchtende Kurven sichtbar wurden. Mit Hilfe von Tonbändern und Lautsprechern gelang es auch, die Ultraschall-Schreie herannahender Fledermäuse im Labor täuschend nachzuahmen.

Jeweils eine der beiden Nervenzellen jedes Trommelfells, so fanden die For-

\* Die mehrfach kurzzeitig belichtete Aufnahme läßt die Flugpositionen der Tiere als Lichtstreifen erscheinen.

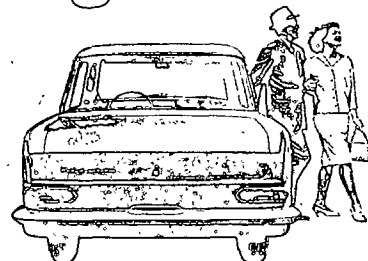


Angreifende Fledermaus, fliehender Nachtfalter\*: Alarm durchs Trommelfell

# Hier mieten



# dort zurück- geben



Ein besonderer Service innerhalb Europas zwischen allen Städten mit HERTZ-eigenen Büros. In Deutschland keine Rückführungskosten zwischen Baden-Baden, Berlin, Bremen, Düsseldorf, Frankfurt, Hannover, Hamburg, Karlsruhe, München, Stuttgart und Wiesbaden.

In 73 Ländern der Welt unterhält HERTZ Niederlassungen und bietet mit seinem internationalen Service dem Geschäftsmann oder Touristen die Gewähr für angenehmes, sorgenfreies Reisen. Ein Anruf beim nächsten HERTZ-Büro genügt. Wir veranlassen alles Weitere.

Hertz gibt Ihnen das Steuer in die Hand



Kostenlose Reservierungen für Opel oder andere erstklassige Wagen übernimmt jede Hertz-Niederlassung, Ihr Reisebüro oder Ihr Automobil Club.

b

Luftig und leicht  
für Sommertage



Die neue Sommerhutmode überrascht:

Neue Farben - neue Formen -  
neue Ausstattung!

Lassen Sie sich fachlich beraten!

# An Sommertagen Strohhut tragen

... übrigens:  
man geht nicht  
ohne Hut!

schers heraus, ist etwa hundertmal so empfindlich wie die andere. Wird nur dieses hochempfindliche Nervenpaar gereizt, so empfängt das Gehirn des Nachtfalters die Nachricht: Ein Fledermausfeind naht, ist jedoch noch so weit entfernt, daß eine Flucht in entgegengesetzter Richtung, aus dem Schall-Tastbereich des Angreifers heraus, Rettung verspricht.

Eine höhere Alarmstufe hingegen wird angezeigt, wenn auch das zweite, weniger empfindsame Gehör-Nervenpaar Ultraschallstöße empfängt. Das Schmetterlingsgehirn registriert: Der (an Geschwindigkeit überlegene) Angreifer ist schon so nah, daß ihm nur noch durch Finten und Tricks — mit Loopings, Sturzflug oder Zickzackkurs — zu entkommen ist.

Die Richtung, aus der die feindliche Fledermaus angreift, ermittelt das Nachtfalter-Gehirn aus dem (nur Bruchteile von tausendstel Sekunden großen) Zeitunterschied, mit dem das Ultraschall-Signal die beiden Trommelfelle erreicht. Doch auch für den Fall, daß sich die Fledermaus senkrecht über oder unter dem Falter aufhält und mithin die Schallwellen gleichzeitig auf beide Trommelfelle treffen, ist das Insekt gerüstet: Der eigene Flügel Schlag — etwa dreißig bis vierzig Schwingungen je Sekunde — dient ihm als Hilfsmittel zur Peilung. Schwebt die Feind-Fledermaus über ihrem Opfer, wird der Empfang der gegnerischen Ultraschall-Signale regelmäßig von den Flügeln unterbrochen; andererseits bleibt der Signal-Empfang trotz Flügelschlagens unverändert, wenn der Feind den Falter von unten her anfliegt.

„Die Fähigkeit der Nachtfalter, feindliche Fledermäuse zu orten“, so resümierte Insektenforscher Roeder nach mehr als 5000 Einzelexperimenten, „ist tatsächlich genauso groß wie das Vermögen der Fledermäuse, Nachtfalter ausfindig zu machen und anzusteuern.“

Allerdings hat zumindest eine der Nachtfalter-Arten im Daseinskampf gegen die ultraschall-versierten Fledermäuse schon mehr als nur das Rüstungsgleichgewicht erreichen können: Die Bärenfalter haben, wie eine Schülerin Professor Roeders, Dr. Dorothy Dunning, kürzlich entdeckte, noch eine zusätzliche, aktive Abwehreinrichtung entwickelt: Sie gleicht den Radar-Störsendern an Bord moderner Bomben- oder Aufklärungsflugzeuge.

Die meisten dieser Maschinen können, wenn sie von feindlichem Radar ertappt werden, einen bordeigenen Störsender einschalten; die von ihm ausgesandten Radiowellen überlagern sich mit den vom Flugzeugrumpf zurückgeworfenen Radar-Echos und verwirren so das Suchsystem der gegnerischen Abwehr.

Auf eben diese Weise verteidigen sich die Bärenfalter. Sie geben, wenn ein Feind naht, Klicklaute von sich, die (wie die Wissenschaftler messen konnten) auch Ultraschall-Schwingungen enthalten.

Zweck dieser Ultraschall-Klicks ist es, so folgerte die Physiologin Dunning, das Ortungssystem zu verwirren, mit dem die Fledermäuse, fliegenden Radar-Stationen ähnlich, die Flugbahn ihres Opfers in der Dunkelheit ausmachen.

Ein kurioses Experiment bestätigte die Mutmaßung der Forscher. Mit einer

Miniatur-Luftdruckkanone schossen sie Mehlwürmer — als fliegende Köder — durch das verdunkelte Labor. Fledermäuse orteten und schnappten sich die Beute. Doch wann immer die Forscher während der Mehlwurmfalge über einen Lautsprecher die Klicklaute von Bärenfaltern abspielten, reagierten die Fledermäuse wie von Störsendern verwirrte Jagdflieger: Sie steuerten falschen Kurs und blieben ohne Feindberührung.

## FERNSEHEN

### MONITOR

#### Physisch frei

Dem bundesdeutschen Fernsehvolk, durch den Besuch der britischen Königin in einen Dämmerzustand zwischen monarchistischem Traum und demokratischer Wirklichkeit versetzt, wurde unerwartete Tröstung zuteil. Seit Freitagabend letzter Woche wissen die TV-Bürger an Elbe, Isar, Main und Ruhr: Auch für sie gibt es ein Geschöpf bläulichen Geblütes, das nur darauf wartet, sein ererbtes Zepter schwingen zu dürfen.

Prinz Louis Ferdinand von Preußen, Enkel des deutschen Kaisers Wilhelm II., verkündete im Fernsehen, daß er nicht zögern würde, den Thron zu besteigen, falls ihn das deutsche Volk beriefe.



„Monitor“-Darbieter Wörde mann  
„Leben ins Studio“

Die Kaiserliche Hoheit („Meine amerikanischen Freunde nennen mich einfach Louis“) war der sozial ranghöchste Interview-Gast einer neuen zeitkritischen Sendereihe, die der Westdeutsche Rundfunk am letzten Freitag erstmals ausstrahlte: Unter dem Titel „Monitor“ will der Kölner Sender künftig alle zwei Wochen jeweils nach der Tagesschau Politisch-Kritisches verbreiten — ähnlich den schon bestehenden Magazin-Sendungen „Report“ und „Panorama“.

Schneller und aktueller zu sein als die von den Funkhäusern Hamburg, München und Stuttgart produzierten Vorbilder, haben die „Monitor“-Planer sich vorgenommen. Sie wollen weitgehend auf Filmaufzeichnungen verzichten und dafür mehr Direkt- („Live“-)Sendungen von fernen Schauplätzen einblenden. So wurde letzten Freitag ein Bericht von der deutschen Industrie-Ausstellung in Bukarest übertragen (Kosten: rund 10 000 Mark), und demnächst soll ein Live-Programm vom Washington-Besuch des Bundeskanzlers Erhard ins Kölner Studio überspielt werden — vermittelt des in 36 000 Kilometer

Höhe schwebenden Nachrichtensatelliten „Early Bird“.

Auch zwischen den Beiträgen wollen die Kölner sich befleißigen, „Leben ins Studio zu bringen“ (so „Monitor“-Redakteur Martin Schulze). Franz Wörde mann und Claus-Hinrich Casdorff, die umschichtig die kritische „Neue Wacht am Rhein“ („Frankfurter Rundschau“) präsentieren, sollen sich vor den Kontroll-Bildschirmen (Monitoren) im Studio zumindest physisch frei bewegen und auch im Gehen oder Stehen sprechen dürfen. Auf diese Weise soll, wie „Monitor“-Chef Casdorff formulierte, „der oberlehrerhafte Eindruck verschwinden“, den Magazin-Darbieter bislang oft erweckten.

Die kritische Bewegungsfreiheit freilich scheint nicht minder bedeutsam. Noch während der Vorbereitungsarbeiten für das neue Magazin ereignete sich im Kölner Funkhaus ein Vorfall, der bei den „Monitor“-Redakteuren Erinnerungen an vergangene „Panorama“-Vorkommnisse wachrief.

Auf Anweisung des WDR-Intendanten Klaus von Bismarck mußten die Zeitkritiker, die bislang an der Gemeinschafts-Sendung „Report“ mitwirkten, einen „Report“-Beitrag wegen seiner angeblich politisch bedenklichen Wirkung kurzfristig vom Programm absetzen. Thema des Beitrags (der wenig später dann von den Hamburger „Panorama“-Redakteuren aufgegriffen und vom NDR ohne Intendanten-Einspruch gesendet wurde) waren fragwürdige west-östliche Flugblatt-Aktionen an der Zonengrenze (siehe Seite 47).

Dies war der bislang einzige tendenzsteuernde Eingriff der Intendanz in das zeitkritische Geschäft der Kölner Mannschaft, die zur kopfstärksten Redaktion des WDR erweitert werden soll. Vier Kamera-Teams werden die „Monitor“-Schauplätze in aller Welt bereisen, 14 Redakteure das eingehende Bildmaterial auswählen und betexten. Geschätzte Durchschnittskosten für jede der 45-Minuten-Sendungen: 35 000 Mark.

Die „Monitor“-Redaktion ist zwar entschlossen, „auch den harten Stil zu pflegen“. Doch soll die gelegentlich allzu forsche Gangart des umstrittenen einstigen „Panorama“-Chefs Gert von Paczensky vermieden werden. Offizielle, von „Monitor“-Chef Casdorff verbreitete Verhütungs-Parole: „Aus Vorurteil kein Urteil machen!“

Mehrfach indes wehrten sich die „Monitor“-Redakteure gegen Kritiker, die schon im voraus das neue Mattscheiben-Produkt an „Panorama“ und „Report“ messen wollten. Statt mit der elektronischen Konkurrenz verglichen die Kölner ihr Kritik-Bestreben lieber mit einer herkömmlichen Art, Zeitläufe zu reflektieren. „Monitor“-Chef Casdorff: „Wir wollen einmal besser werden als der SPIEGEL.“

## UNTERHALTUNG

### FRANCE GALL

#### Ausnahmsweise weniger

Robert Gall trägt seine Tochter am Schlüsselbund; Eine drei Zentimeter große und drei Franc teure Gummipuppe erinnert ihn und bislang 200 000 Franzosen an den ersten Erfolg der Schlagersängerin France Gall.

Vor 125 Millionen Fernsehzuschauern ersang sich die 159 Zentimeter große

und 42 Kilo schwere France Gall, 17, am 20. März in Neapel den Ersten Preis beim Europäischen Fernseh-Schlagerwettbewerb. Sie sang für das Eurovisionsland Luxemburg das Teenagerlied „Poupée de cire, poupée de son“ („Ich bin eine Wachspuppe, eine Sprechpuppe“).

Der Ruhm kam über Nacht: Schon am nächsten Morgen war aus dem neapolitanischen Fernseh-Ständchen ein Schlager geworden. Allein in Frankreich, Belgien und Luxemburg kauften in drei Morgenstunden 16 000 Platten-Spieler das Gall-Chanson. In Deutschland buchte die Philips ein paar Tage nach der TV-Sendung bereits 10 000 Nachfragen und ließ das Puppenlied sofort eindeutschten: Aus „Poupée de cire, poupée de son“ wurde „Das war eine schöne Party“.

Diesen Text ihres Schlagers sang France Gall nun erstmals auf deutsch im Deutschen Fernsehen. Der Saarbrücker Show-Regisseur Truck (Kurt) Branss, der sich mit seinen „Portraits in Musik“ einen guten Namen gemacht hat, holte sie für die 45 Minuten lange Musiksendung „Meine Melodie“ am 24. Mai vor die Kamera.

Für die Rezitation dieses einen Drei-Minuten-Lieds wollte Papa Gall 6000 Mark haben — Regisseur Branss aber lehnte ab und bekam das Gall-Organ für „wesentlich weniger“. Robert Gall: „Ausnahmsweise. Ich will meine Tochter zum europäischen Star machen.“



Schlagersängerin France Gall  
„Ich bin eine Wachspuppe“

Neun andere Gall-Mitarbeiter wollen dasselbe: ein Generalmanager, ein Manager, eine Public-Relations-Beraterin, ein Komponist, eine Vier-Mann-Combo und der Gall-Bruder Philippe, der seiner Schwester als Chauffeur dient.

In Frankreich hatten Familie und Team bereits für Werbung gesorgt, als das Pariser Massenblatt „Ici Paris“ von einer Liebesaffäre zwischen France Gall und ihrem Kollegen Claude François berichtete. Robert Gall ließ durch Einstweilige Verfügung die Auflage der Zeitung beschlagnahmen — und brachte so seine Tochter noch mehr ins Gespräch.

Der nächste Schritt zur Verwirklichung des Europaplans ist ebenfalls getan: France Gall singt sich im Juni mit Louis Armstrong durch Skandinavien, und in Frankreich macht der Bardot-Friseur Jacques Dessange Reklame für eine halblange Gall-Frisur.

In Deutschland schließlich strebte der Gall-Clan einen termingerechten Publicity-Einsatz an: Rechtzeitig zur Branss-Show wurden die ersten deutschsprachigen Gall-Platten angeboten. Gall-Puppen folgen.