

## Bienen können elektrische Felder fühlen: Interview mit Dr. Ulrich Warnke zur Berliner Bienen-Studie

„... das, was von der Arbeitsgruppe der FU Berlin zukünftig zu erwarten ist, scheint mir bahnbrechend.“

**Diagnose-Funk:** Wissenschaftler der Freien Universität Berlin um Professor Randolph Menzel und Uwe Greggers unter Mitarbeit von Wissenschaftlern des Department Cellular Neurobiology, Schwann-Schleiden Centre for Molecular Cell Biology, Göttingen, haben die Studie „Reception and learning of electric fields in bees“ veröffentlicht. Was sind die wesentlichen Erkenntnisse?

**Ulrich Warnke:** Sie haben erst einmal das herausgefunden, was ich bereits im Jahr 1973 herausgefunden und veröffentlicht habe, nämlich dass die Bienen elektrische Felder von durchschnittlich 100 Volt (in der Spitze 400 Volt) erzeugen, diese dann nutzen, um sich zu ori-

entieren, Pollen zu sammeln und untereinander zu kommunizieren. Die elektrischen Felder werden auch beim bekannten Schwänzeltanz, mit dem sich die Bienen Richtung und Entfernung einer guten Futterquelle mitteilen, eingesetzt.

**Diagnose-Funk:** In der Presseerklärung heißt es: „Auf diese Weise ist zum ersten Mal nachgewiesen worden, dass bei einem landlebenden Tier elektrische Ladungen der Körperoberfläche zu elektrischen Feldern führen, und damit eine neue Wahrnehmungswelt eröffnen.“ Was ist neu und was ist bedeutend an diesen Erkenntnissen?

**Ulrich Warnke:** Neu ist das Prinzip der elektrischen Aufladung bei Bienen nicht, denn ich habe über das Thema 1973 meine Doktorarbeit geschrieben, wobei ich bereits die Anwendung und Abhängigkeit des Phänomens auf die elektrischen Wettergrößen, der Wolkenelektrizität und der elektrischen Frontenimpulse, sogenannte Sferics, gemessen und beschrieben habe.

**Diagnose-Funk:** Sie, Herr Warnke, publizieren also seit 1971 über Bienen und elektromagnetische Fel-

der. Haben die Forscher an Ihren bisherigen Ergebnissen angeknüpft, sie bestätigt?

**Ulrich Warnke:** Einer der Autoren, Herr Uwe Greggers, schrieb mir: „Ihre Doktorarbeit und die Bee world haben uns sehr geholfen, den roten Faden durch die elektrischen Felder der Biene zu finden“. Ja – meine Ergebnisse wurden bestätigt und ich

hatte mit den - verglichen mit heute – beschränkten Mitteln auch schon den Größenbereich der Aufladung gefunden. Dennoch sind die aktuellen Ergebnisse weiterführend als meine damals, denn es ist nachgewiesen worden, dass Bienen auf Spannungen ab 40 Volt signifikante Verhaltensänderungen

zeigen. Auch das, was von der Arbeitsgruppe der FU-Berlin zukünftig zu erwarten ist, scheint mir bahnbrechend.

**Diagnose-Funk:** Machen die Forscher eine Aussage, was die Veränderung elektromagnetischer Felder, wie sie ja durch den Mobilfunk weltweit und lückenlos stattfindet, für die Bienen bedeuten könnte?

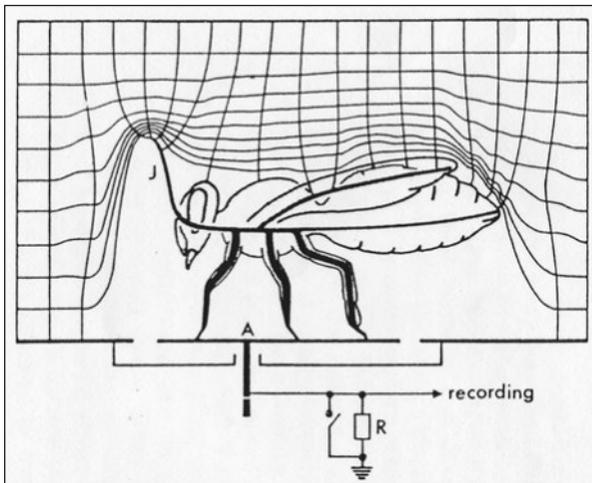
**Ulrich Warnke:** Nein, aber die Arbeitsgruppe hat ein „environmental-monitoring“ mit Bienen aufgebaut, so dass sich in der Zukunft etwas ergeben könnte.

**Diagnose-Funk:** Welchen Zusammenhang sehen Sie zwischen dem Bienensterben und der Veränderung der elektromagnetischen Felder durch Sendeanlagen?

**Ulrich Warnke:** Ohne Frage haben wir es beim Bienensterben mit einer Vielzahl von Ursachen zu tun: Pestizide, Monokulturen, die Varroa-Milbe, gebeiztes Saatgut, genveränderte Pflanzen, aber auch strenge Winter oder die Wander-Imkerei. Doch all



Foto: bagal pixelio.de



Abbildungen: Darstellung der elektrischen Felder, die die Biene aussendet. Die folgenden Bilder sind aus Warnkes Veröffentlichungen aus dem Jahr 1973, 1976 und 1983. Sie zeigen, welche Pionierarbeit Warnke leistete, und wie sie jetzt eindrucksvoll bestätigt wird. Alle Bilder Copyright by Ulrich Warnke.

diese negativen Einwirkungen werden zu einem wirklichen Problem für die Bienen, weil durch die nahezu flächendeckenden und sich überlagernden elektromagnetischen Felder technischer Herkunft gleichsam eine noch völlig unterschätzte Milieuveränderung vor sich geht, die den Bienen, aber auch anderen lebenden Organismen erheblich schadet.

**Diagnose-Funk:** Das wird vom Bundesamt für Strahlenschutz und der Mobilfunkindustrie vehement in Abrede gestellt.

**Ulrich Warnke:** Wir haben in Laborversuchen das Verhalten der Bienen in künstlich aufgebauten elektrischen Feldern untersucht und gefilmt. Schon bei 50-Hertz-Wechselfeldern mit Feldstärken von 110 Volt pro Meter werden die Bienen in ihrer Behausung sehr unruhig. Bei weit höheren Feldstärken erhöht sich die Temperatur im jeweiligen Volk stark. Ihr Verteidigungsverhalten, das die Natur bei ihnen gegen Fremde entwickelt hat, beginnt sich gegen die eigenen Individuen zu kehren. Sie erkennen sich nicht mehr und stechen sich gegenseitig ab, auch die Königin kann davon betroffen sein. Nach einigen Tagen reißen sie ihre Brut aus den Zellen. Neue Brut wird nicht mehr angelegt. Honig und Pollen werden verbraucht und nicht mehr eingetragen. Dann verkleben sie das Einflugloch mit Propolis, um den vermeintlichen „Feind“ auszuschließen. Schließlich

„verbrausen“ sie wegen Überhitzung. Am Ende steht letztlich der Tod des ganzen Stockes. Das sind die extremsten abnormen Verhaltensweisen, die sich unter dem Einfluss des elektrischen Feldes zeigen. Es gibt eine ganze Reihe von Störungsindikatoren, die weit schwächer ausfallen.

**Diagnose-Funk:** Muss man hierbei nicht einräumen, dass es sich vielleicht um extreme Laborbedingungen handelt, die im „normalen“ Lebensraum der Bienenvölker so nicht vorkommen?

**Ulrich Warnke:** So „normal“ sind leider unser aller Lebensräume, also auch die der Bienen, nicht mehr. Die Versuchsbedingungen in unserem Labor waren zunächst den Feldern angepasst, die bereits bei Hochspannungsleitungen anzutreffen sind. In anderen wissenschaftlichen Arbeitsgruppen und von Praktikern wurden aber auch die Wirkungen der elektromagnetischen Strahlung von DECT-Funktelefonen und von Basisstationen getestet. Dabei stellte man deutliche Unterschiede in der Gewichtsentwicklung, aber auch beim Heimfindevermögen und bei anderen typischen Verhaltensmerkmalen von dauerbestrahlten im Gegensatz zu nichtbestrahlten Bienenvölkern fest.

**Diagnose-Funk:** Sie erwähnten, dass nicht nur die Bienen, sondern auch andere Lebewesen unter den Wirkungen des Elektrosmogs leiden. Haben Sie hierfür Beispiele?

**Ulrich Warnke:** Erst einmal muss festgehalten werden, dass ebenso wie die oben erwähnten Bienen, auch Vögel elektrostatische Aufladung über ihr Gefieder erhalten. Auch das habe ich früher eingehend untersucht. (S. 7) Ich habe damals ermitteln können, dass der sogenannte V-Formationsflug von Wasservögeln auf den elektrischen Kraftfeldern der fliegenden Vögel basiert. Als Aufnahmeorgan fand ich damals die Mechanorezeptoren im Schnabel der Vögel. Die V-Formation macht Sinn, weil der Führer der Formation normaler Weise ungehindert von störenden Magnetfeldern durch die Ströme der bewegten Flügelladungen seiner Begleiter die Orientierung nach dem Erdmagnetfeld vorgeben kann. Wenn man nun seit vielen Jahren immer wieder beobachtet, dass sich die Formation in der Nähe starker Sender auflöst und durch chaotisches Kreisen verzweifelt die magnetische Orientierung gesucht wird, dann versteht man den energieraubenden Stress der Vögel.

Ein weiteres Beispiel: Der Hausspatz ist in England, aber auch in anderen westeuropäischen Ländern auffallend seltener geworden. Die Zahl der magnetosensiblen Haussperlinge ist um 64% abgefallen, die der Stare um 77%. In Spanien hat man dazu eine Studie gemacht und festgestellt, dass die Anzahl dieser Vögel dort besonders zurückgeht, wo die elektrischen Feldstärken

## Bienen „erfühlen“ elektrische Felder: Berliner Neurobiologen entdecken neue Aspekte der Bienen-Kommunikation

Berlin, 26.03.2013. Bienen können unterschiedliche elektrische Ladungen auf der Körperoberfläche ihrer Artgenossen wahrnehmen, unterscheiden und ihre Bedeutung erlernen. Das haben jetzt Wissenschaftler der Freien Universität Berlin um Professor Randolph Menzel und Uwe Greggers herausgefunden. Die Forscher vermuten, dass die Tiere diese „Sinnesfähigkeit“ nutzen, um sich zu orientieren und untereinander zu kommunizieren, etwa beim bekannten Schwänzeltanz, mit dem sich die Bienen Richtung und Entfernung einer guten Futterquelle mitteilen. In der aktuellen Ausgabe des Fachmagazins Proceedings of the Royal Society B. berichten die Wissenschaftler über ihre Forschungsergebnisse.

Wenn Bienen durch die Luft fliegen, ihre Körper im Stock aneinander reiben oder Teile ihres Körpers gegeneinander bewegen, lädt sich ihr Körper mit elektrischer Ladung auf. Die Wachsoberfläche ihres Körpers verhindert, dass die Ladung abfließt, wenn sie landen und in den Stock zurückkehren. Die Forscher zeigen in ihrer Untersuchung, dass Bienen auf unterschiedlich geladene elektrische Felder mit spezifischen Bewegungen ihrer Antennenfühler reagieren. Mithilfe der Sinneszellen, die auf diesen Antennen liegen, nehmen sie die Ladungen wahr und unterscheiden sie. „Die Bewegung der Antennen haben wir in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Professor Martin Göpfert von der Universität in Göttingen mit einer speziellen Kamera aufgezeichnet und deren Bilder ausgewertet“ sagt Uwe Greggers, einer der Autoren der Studie. Außerdem haben die Forscher gezeigt, dass Bienen lernen können, unterschiedliche elektrische Felder und ihre zeitlichen Muster zu unterscheiden.

Die Gruppe um Menzel zieht aus ihren Experimenten außerdem den Schluss, dass die elektrischen Felder eine wichtige Rolle bei der sozialen Kommunikation im Stock spielen, z.B. beim Schwänzeltanz. Die nachlaufenden Bienen registrieren die von der Tänzerin ausgehenden zeitlichen Muster der elektrischen Felder und erkennen daraus die Entfernung der Futterquelle. Auf diese Weise ist zum ersten Mal nachgewiesen worden, dass bei einem landlebenden Tier elektrische Ladungen der Körperoberfläche zu elektrischen Feldern führen, und damit eine neue Wahrnehmungswelt eröffnen. Bisher war das nur von im Wasser lebenden Tieren bekannt, wie etwa dem Zitteraal.

[http://www.fu-berlin.de/presse/informationen/fup/2013/fup\\_13\\_060/index.html](http://www.fu-berlin.de/presse/informationen/fup/2013/fup_13_060/index.html)

<http://www.honeybee.neurobiologie.fu-berlin.de/>

Volltext der Forschungsarbeit: Reception and learning of electric fields in bees. Uwe Greggers, Gesche Koch, Viola Schmidt, Aron Dürr, Amalia Floriou-Servou, David Piepenbrock, Martin C. Göpfert and Randolph Menzel

Proc. R. Soc. B 2013 280, 20130528, published 27 March 2013

<http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/280/1759/20130528.full.pdf+html>

<http://www.honeybee.neurobiologie.fu-berlin.de/Reception%20&%20Learning%20of%20Electric%20Fields%20ESM.html>

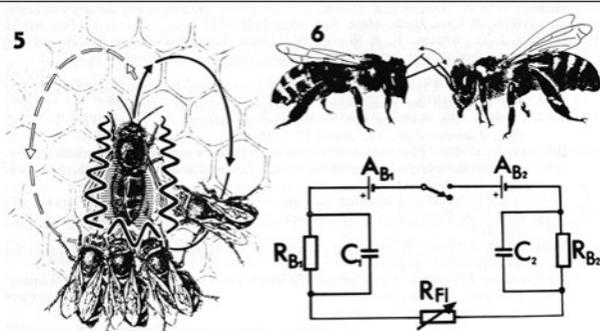


Fig. 5. The wagtail dance. Communication of information by means of the alternating field produced?  
*Diagram modified from von Frisch.*

Fig. 6. Antennal contact between two bees produces a discharge current if the antennae had different polarities. The current is large enough to produce physiological stimuli.

In the circuit diagram:

$A_{B1}$ ,  $A_{B2}$  represent the two bees as sources of electric energy.

$R_{B1}$ ,  $R_{B2}$  represent the internal resistances of the bees' bodies.

$C_1$ ,  $C_2$  represent the capacities of the two bees.

$R_{F1}$  represents the resistance of the alighting board.

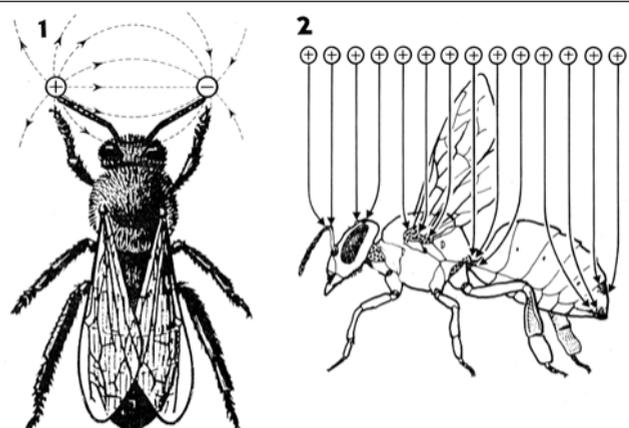


Fig. 1. Diagram illustrating the dipole effect of a bee's antennae. The bee is able to change the polarity of an antenna (e.g. from positive to negative) within seconds. The dotted lines give a stylized indication of the lines of the electric field.

Fig. 2. Diagram showing the lines of the electric field originating from the spatial charges; they are concentrated in cuticular areas of high electrical conductivity.

Abbildungen von 1976 aus dem Artikel von Ulrich Warnke: Effects of electric charges on honeybees. Bee World 57 .

**Links:** Der ‚Schwänzeltanz‘ codiert: 1. die Richtung zur Trachtquelle 2. die Entfernung zur Tracht 3. die Tageszeit

Die Bienen verarbeiten dafür die natürliche magnetische Information und setzen sie um in elektrische Schwingungs-

felder, die sie mit ihrer elektrostatisch aufgeladenen Chitin-Cuticula und spezifischen Körperbewegungen erzeugen.

**Rechts:** Darstellung eines messbaren „Dipoleffekts“ bei den Antennen der Honigbiene. Bienen können die Polarität der Antennen beliebig verändern (z.B. von positiver Ladung zu negativer), innerhalb einer Sekunde. Die gestrichelte Linie gibt einen Eindruck der Feldkräfte.

der Antennen besonders hohe Werte erreichen. In Belgien kam man zu ähnlichen Ergebnissen, ebenso in Indien. Eine andere Studie machte deutlich, dass z. B. Störchen im näheren Umkreis von Basisstationen der Nachwuchs ausbleibt. Bisher wurde aber diesem Phänomen noch viel zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

**Diagnose-Funk:** Eines der Argumente für die Harmlosigkeit technischer Strahlen verweist darauf, dass es auch in der Natur elektromagnetische Felder gibt.

**Ulrich Warnke:** Stimmt. Dabei vergisst man aber vor allem zweierlei: Erstens übersteigt die Leistungsflussdichte des Kommunikationsfunks - also von Mobilfunk, Radio, TV, Radar und Satellitenkommunikation - diejenige der natürlichen Strahlung bei weitem. Sie können es selbst nachrechnen: Die Leistungsflussdichte der natürlichen Strahlung an der Erdoberfläche in dem hier interessierenden Frequenzbereich liegt etwa bei einem Tausendstel Mikrowatt pro Quadratmeter. Der heute typische technisch aufgebaute Strahlungspegel in den Städten hingegen beträgt etwa 10.000 Mikrowatt pro Quadratmeter. Die geltenden deutschen Grenzwerte lassen für das D-Netz sogar Werte bis 4,5 Millionen, für das E-Netz bis 9 Millionen, für UMTS bis 9,8 Millionen Mikrowatt pro Quadratmeter zu. Wir bewegen uns also auf einer Ebene der Strahlungsintensität, die gegenüber der natürlichen um das Zehnmillionen- bis Milliardenfache höher liegt. Hier setzt mein zweiter Einwand an: Man vernachlässigt die Dauer solcher Einwirkungen. In der Evolution waren die Lebewesen zeitweise ebenfalls sehr starken elektrischen Feldern ausgesetzt, statischen wie niederfrequenten. Aber eben immer nur zeitweise. Man spricht deshalb bei rhythmischer Wiederholung auch von Zeitgebern. Mit den höheren Feldstärken und Leistungsflussdichten waren immer auch besondere Ereignisse verknüpft, die alarmierend wirkten. Und z. B. mit dem Erd-, dem Ionosphären- und dem kosmischen Feld bewegten wir uns schon immer auch in magnetischen Feldern. Doch noch nie gab es auf Dauer vergleichbar vielfältige Überlagerungen verschiedener Fre-

quenzen aus unterschiedlichen Quellen wie im Fall der technisch erzeugten Felder.

**Diagnose-Funk:** Dies erklärt aber noch immer nicht den Mechanismus, durch den die Existenz der künstlichen Felder biologischen Wesen schaden kann. Wie muss man sich diese Wirkung vorstellen?

**Ulrich Warnke:** Sie beruht gerade darauf, dass sich das Leben gleichsam „umhüllt“ mit natürlichen elektromagnetischen Feldern entwickelt hat. Eine Million bis eine Milliarde Jahre hatten die Lebewesen in ihrer Stammesgeschichtlichen Entwicklung Zeit, sich den magnetischen und elektromagnetischen Bedingungen auf der Erde anzupassen. Aber mehr noch. Die Organismen „lernten“ es, die verschiedenen Felder als Vermittler bzw. Träger einer Vielfalt von Informationen zu nutzen. Die Lebewesen haben eine Fülle von Sensoren, ja Organen dafür entwickelt. Wenn man so will, wurde ihr Lebensprozess zu einem ständigen „Navigieren“ in diesem „Meer“ von Schwingungen und eben mit Hilfe dieses „Meeres“. Dabei ist Navigation hier nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich und kommunikativ zu verstehen, letzteres sowohl zwischen als auch innerhalb der Individuen. Alles, was technisch jetzt erzeugt wird, ist unbekannt und als Stressor einzustufen.

**Diagnose-Funk:** Können Sie das anschaulicher erläutern?

**Ulrich Warnke:** Zum Beispiel verfügen Lebewesen aller Organisationsstufen über einen magnetischen Sinn. Mit Hilfe magnetischer Felder (Änderungen >26 nT gegenüber Erdfeld von 30 000 nT) u.a. orientieren sich Bienen im Raum und in der Zeit. Sie finden damit ihre ‚Tracht‘ und navigieren zurück zu ihrem Stock. Inzwischen weiß man, dass nachfolgende Tierarten sich ebenfalls mit Hilfe des Magnetfeldes orientieren:

- Protozoen, Algen, Bakterien,
- Höhere Pflanzen,
- Weichtiere (Meeresschnecken), Würmer (z.B. Regenwürmer), Krebse und Langusten,

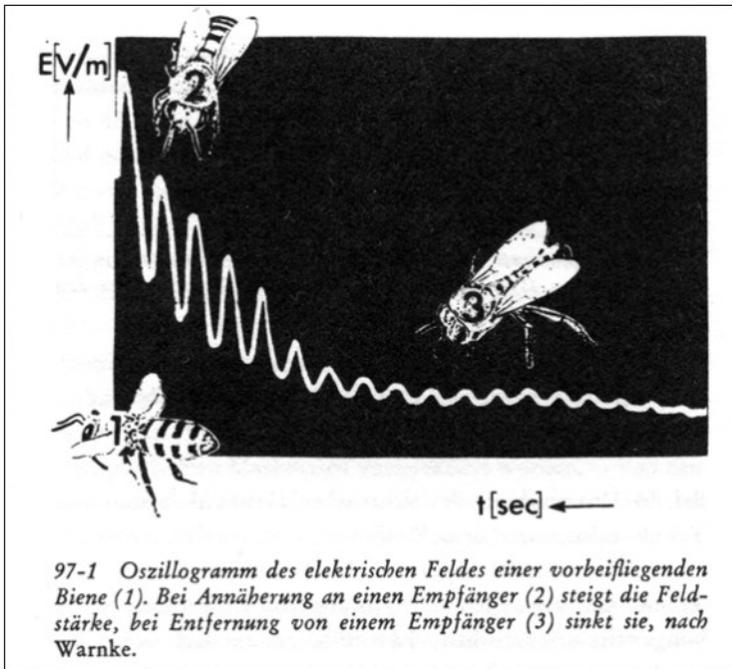
- Insekten (z.B. Strandfloh Asseln, Ameisen, australische Kompass-terminen, Bienen, Schmetterlinge, Mehlkäfer),
- Vögel (z.B. Zugvögel, Tauben),
- Fische (z.B. Haie, Rochen, Aal, Lachs, Forelle) und Robben, Reptilien (z.B. Schildkröten) Molch, Salamander,
- Säugetiere (z.B. Wale, Kühe, Fledermäuse, Graumulle und Blindmäuse).

Auch die passive Ortung elektrischer Felder und elektrischer Ströme ist weit verbreitet, wie bei Rochen, Haien, elektrischen Fischen, Vögeln, Bienen, Schnabeltieren und Salamander.

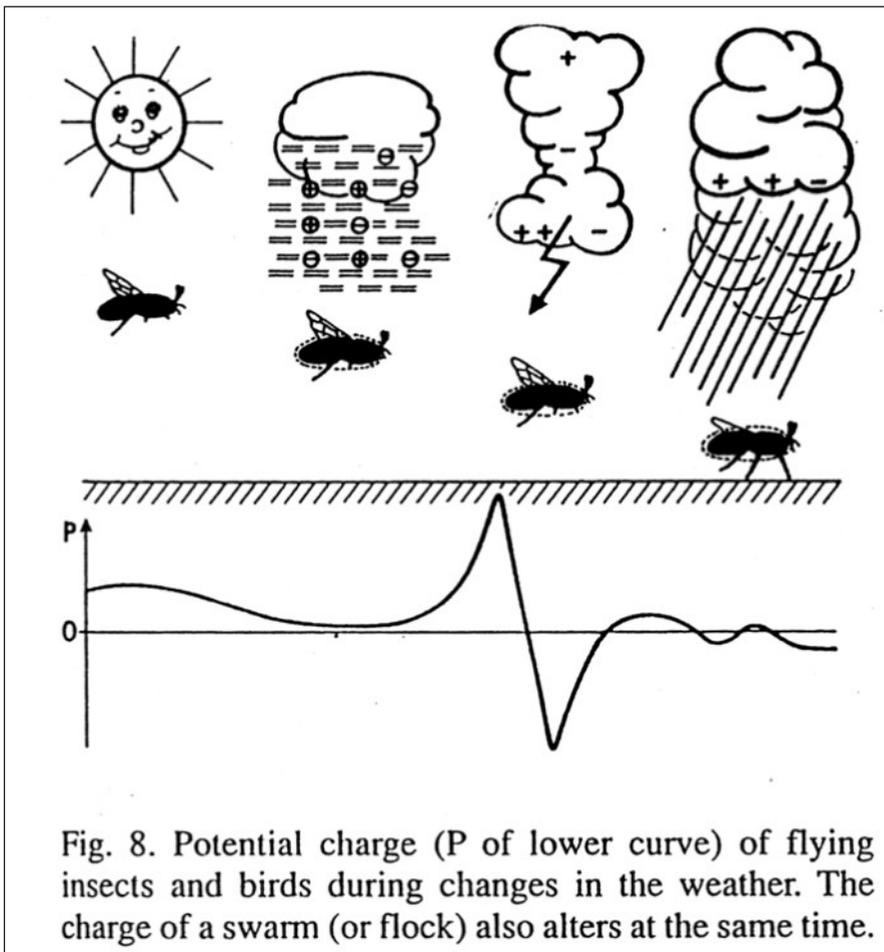
Die Tierwelt richtet sich bekanntlich auf verschiedene Weise auch nach den magnetischen Steuersignalen, die jahres- und tageszeitlich, aber auch durch andere Perioden von der Sonne ausgehen. Im Verlaufe der Evolution haben sie dafür höchst empfindliche Aufnahme- und Entschlüsselungsorgane entwickelt, die wir nun mit unseren völlig unpassenden und überdies eben groben künstlichen Feldern attackieren.

**Diagnose-Funk:** Welche „kommunikativen“ Funktionen haben die natürlichen Felder?

**Ulrich Warnke:** Es geht dabei um eine Art „Funkverkehr“ zwischen den Organismen. Bienen zum Beispiel, aber auch andere Insekten, ja sogar Vögel senden und empfangen elektrische Felder. Deren Nutzung nicht nur zur räumlichen Orientierung, sondern auch zur gegenseitigen Information ist Gegenstand aufschlussreicher Forschungen. Aber Kommunikation gibt es bekanntlich auch im Inneren der Individuen, zwischen Organen, beispielsweise zwischen Gehirn und Darm oder auch Leber oder auch zwischen den einzelnen Zellen. Man kann sich gut vorstellen, wie dieser „Funkverkehr“ von unserem, im Vergleich zu ihm geradezu grobschlächtigen Sendebetrieb, gestört wird.



**Bienen senden elektrische Felder**  
 Oszillogramm des elektrischen Feldes einer vorbeifliegenden Biene (1). Bei Annäherung an einen Empfänger (2) steigt die Feldstärke, bei Entfernung von einem Empfänger (3) sinkt sie.  
 Quelle: König, H. Unsichtbare Umwelt. Heinz Moos Verlag, München 1973. Copyright Ulrich Warnke



Die elektrische Aufladung der Insekten ändert sich in typischer Weise mit den Wetterparametern  
 Die Kurve unten zeigt die Veränderung des elektrischen Feldes einer frei fliegenden Biene in Abhängigkeit von der Wetterlage, wie sie in den Skizzen jeweils angedeutet ist.  
 Warnke, Ulrich: Information Transmission by Means of Electrical Biofields. In: Popp,FA, Warnke U,König HL, Peschka W. 1989: Electromagnetic Bio-Information.  
 Urban & Schwarzenberg, S. 74-101  
 Bilder und Texte dieser Seite von Ulrich Warnke

Etwa 85% der Blüten werden von Bienen bestäubt und pflanzen sich über Frucht- und Samenbildung fort. Die enorme Entwicklung der Erdvegetation mit etwa 200 000 Arten verschiedenster Blüten-Pflanzen verdanken wir dem Nutzen des Tieres. Fasst man alle Funktionen der Bienen für das Leben der Natur und seinen Erhalt zusammen, lässt sich ihre Bedeutung kaum abschätzen. Verschwinden die Bienen, so werden auch wir Menschen größten Mangel erleiden.

## Tiere sind elektrosensibel!

Elektrische und magnetische Felder sind auf der Erde natürlicherweise vorhanden und haben sich über Jahrmillionen wenig verändert. Sie besitzen beim Menschen hinsichtlich der Zell-, Gehirn- und Herzaktionsströme eine lebensentscheidende Bedeutung und sind wichtige Evolutionsparameter. Damit zählen diese Felder zu den natürlichen Lebensgrundlagen. Bei den Tieren üben sie wichtige Funktionen in der Orientierung aus, v.a. bei Bienen, Vögeln und Fischen. Das wird inzwischen durch viele Forschungen bestätigt.

- Unter der Überschrift „Birds can „see“ earth’s magnetic field“ wurde 2007 von der National Geographic Society (USA) über eine Studie an der Universität Oldenburg berichtet, die nachwies, dass Vögel einen inneren Kompass besitzen (1).
- „Es funkt zwischen Bienen und Blüten“ – Pflanzen haben ein negatives elektrisches Feld, die Bienen ein positives, damit können sie auf das elektrische Feld der Pflanzen reagieren und Nahrungsquellen identifizieren (2).
- Eine Forschung über den Magnetsinn der Wanderkröte "Magnetic orientation of the Common Toad: establishing an arena approach for adult anurans" (Autoren: Lukas Landler und Günter Gollmann) erschien am 21. März 2011 im Online-Journal "Frontiers in Zoology" 8:6. (3).
- Pionier auf diesem Gebiet des magnetischen Richtungsfindens von Vögeln ist Prof. Wiltschko (Universität Frankfurt). Kürzlich wurde er in einer SWR-Sendung interviewt (4).
- Wissenschaftler am Max-Planck Institut für Ornithologie in Radolfzell setzten Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*) während ihrer Reise einem starken, magnetischen Puls aus und störten so kurzfristig deren Magnetsinn. Als Folge konnten sich die zugefahrenden Tiere schlechter orientieren (5).
- Hai Embryos nehmen Feinde über Veränderungen des elektrischen Feldes wahr und verhalten sich dann ruhig (6).
- Münchner Forscher haben bei Regenbogenforellen die entsprechenden Sinneszellen gefunden und berichten darüber in der Fachzeitschrift "Proceedings" der US-Akademie der Wissenschaften (PNAS). Die Zellen seien in der Riechschleimhaut gefunden worden, sagt der Leiter der Studie, Prof. Michael Winklhofer von der Ludwig Maximilians Universität. Sie enthielten das magnetische Eisenoxid Magnetit, das im Körper der Tiere durch noch unbekannte Mechanismen gebildet wird. In den Zellen wird die Information über das Magnetfeld in einen Nervenreiz umgewandelt, der wiederum dem Tier die Richtung weist. Auch Fische kommen laut Winklhofer durch menschliche Magnetquellen durcheinander. Die Unterwasserleitungen von Offshore-Windparks scheinen die Tiere bei ihren Wanderungen zu beeinflussen. Der Forscher hält es für gut möglich, dass Menschen mehr oder weniger große Überbleibsel dieses Orientierungssinns haben - und dies auch zu spüren bekommen. "Die Erkenntnisse könnten wichtig sein im Zusammenhang mit Elektromog", sagt Winklhofer. Mehr Magnetzellen im Körper würden die Sensibilität dafür erhöhen - und das Leiden einzelner Menschen erklären, schreibt Winklhofer in der Presseerklärung (7).

(1) Heyers D, Manns M, Luksch H, Güntürkün O, Mouritsen H (2007) A Visual Pathway Links Brain Structures Active during Magnetic Compass Orientation in Migratory Birds. PLoS ONE 2(9): e937. doi:10.1371/journal.pone.0000937  
 Volltext: <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0000937>  
<http://www.presse.uni-oldenburg.de/spiegel/index1.php?seite=magnetfeldsehen>  
<http://news.nationalgeographic.com/news/pf/61412945.html>

(2) <http://www.srf.ch/wissen/natur/es-funkt-zwischen-bienen-und-blueten> mit Audio-Beitrag

(3) <http://medienportal.univie.ac.at/uniview/forschung/detailansicht/artikel/der-magnetsinn-der-kroeten/>  
 Volltext: <http://www.frontiersinzoology.com/content/8/1/6>

(4) <http://www.swr.de/odyso/umwelt/-/id=6381798/nid=6381798/did=10245790/1df1otu/index.html>  
 Artikel von Wiltschko und Warnke findet man auf der Homepage der Kompetenzinitiative:  
<http://www.kompetenzinitiative.net/broschuerenreihe/bienen-voegel-und-menschen/recherche-heft-1/index.html>

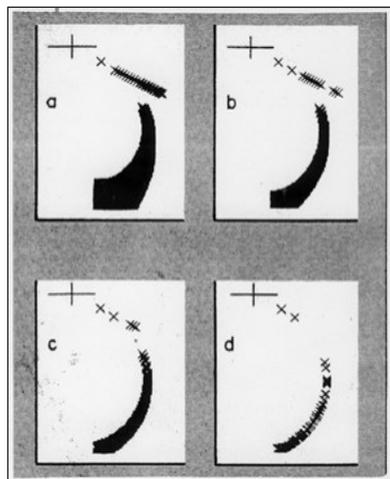
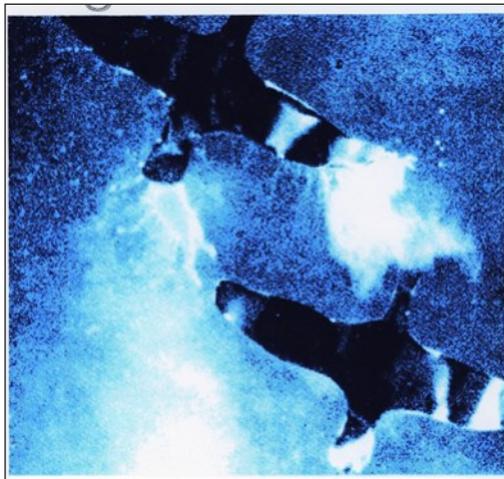
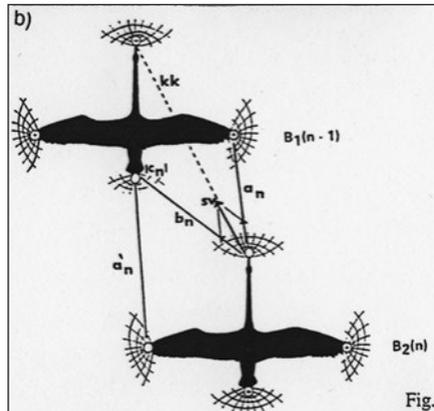
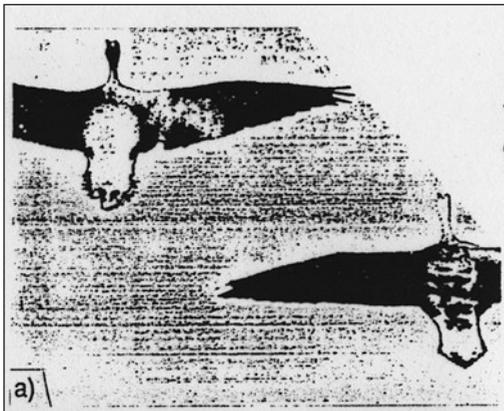
(5) [http://www.mpg.de/6946161/Magnetische\\_Pulse\\_Stoeren\\_Rotkehlchen](http://www.mpg.de/6946161/Magnetische_Pulse_Stoeren_Rotkehlchen)

(6) <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0052551>;

<http://www.sueddeutsche.de/wissen/wahrnehmung-hai-embryos-spueren-raeuber-in-der-naehe-1.1569387>

(7) <http://www.fr-online.de/wissenschaft/forscher-entdecken-kompass-zellen-bei-fischen,1472788,16584576,view,asTicker.html>, siehe auch:  
 Hart V, Kušta T, Němec P, Bláhová V, Ježek M, et al. (2012) Magnetic Alignment in Carps: Evidence from the Czech Christmas Fish Market. PLoS ONE 7(12): e51100. doi:10.1371/journal.pone.0051100  
<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0051100>

## Vögel formieren sich mit Hilfe elektrischer Felder



**Oben links:** Zwei Gänse im Formationsflug.

**Oben rechts:** Konstruktion des Formationsfluges über die Vektorkräfte des elektrischen Feldes der beiden Vögel.

**Unten links:** Experimentelles Modell zur Sichtbarmachung der elektrischen Feldkräfte zwischen diesen Vögeln.

**Unten rechts:** Computerberechnung der Möglichkeiten der Position des zweiten Vogels, der sich aufgrund der elektrischen Kräfteverhältnisse „automatisch“ hinter den voranfliegenden Vogel einordnet. A, b, c, d zeigen laufend optimierte Bedingungen für die Empfindlichkeit der Perzeption. Das bedeutet: Bild d ergibt sich, wenn die Empfindlichkeit der Vögel für elektrische Feldkräfte höchst-sensibel ist.

Bilder und Texte auf dieser Seite von Ulrich Warnke, 1986, 1993

Symposium  
Harmful effects of  
Non-Ionizing Radiation

July 5th & 6th 1993  
European Parliament

---

Electric field  
bird-communication

---

Environmental-Biomedicine  
University of Saarland

### Formelberechnung einer V-Formation

V-Formationen lassen sich mit Hilfe einer Formel. Die aus physikalisch-elektrischen Gesetzmäßigkeiten entwickelt wurde, konstruieren. Die Vergleiche mit Bildaufnahmen natürlicher Vorgelformationen zeigen, dass die Annahmen richtig sind: Formationen ergeben sich durch die elektrostatischen Coulombschen Kräfte im Flug sich durch „Reibung“ mit Luftmolekülen elektrisch aufladender Vögel. Die elektrische Kapazität der Tiere und die elektrische Isolation in der Luft ergeben hohe Ladungsansammlung und hohe elektrische Spannungen.

## Bienen, Vögel und Menschen.

### Die Zerstörung der Natur durch ‚Elektrosmog‘ Wirkungen des Mobil- und Kommunikationsfunks

Der Biowissenschaftler Dr. rer. nat. Ulrich Warnke kennt den elektromagnetischen Haushalt der Natur wie nur Wenige. Seit 1973 erforscht und publiziert er über den Einfluss elektromagnetischer Felder auf Bienen, Vögel und Menschen. Er war einer der ersten Kritiker des mikrowellenbasierten Mobilfunks. Bald nach seiner Einführung weist er nach, dass er eine Ursache des Bienensterbens ist. In der 2007 erschienenen Broschüre fasst er die Erkenntnisse zusammen, auch die Wirkmechanismen in den Zellen von Tier und Mensch. Die institutionalisierte Wissenschaft und das Bundesamt für Strahlenschutz ignorieren seine Erkenntnisse. Doch immer mehr Studien stützen sie, zuletzt eindrucksvoll die 2013 erschienene Bienenstudie der FU-Berlin. Ulrich Warnke fasst die Erkenntnisse seiner Schrift abschließend so zusammen:

„Heute wird das natürliche Informations- und Funktionssystem der Menschen, Tiere und Pflanzen von einer noch nie da gewesenen Dichte und Intensität künstlicher magnetischer, elektrischer und elektromagnetischer Felder zahlreicher Techniken des Mobil- und Kommunikationsfunks überlagert. Die von den Kritikern dieser Entwicklung seit vielen Jahrzehnten immer wieder vorhergesagten Folgen sind inzwischen nicht mehr zu übersehen. Bienen und andere Insekten verschwinden, Vögel meiden bestimmte Plätze und sind an anderen Orten desorientiert. Der Mensch leidet an Funktionsstörungen und Krankheiten. Und soweit sie vererbbar sind, gibt er sie als Vorschädigungen an die nächsten Generationen weiter.“

#### Dr. rer. nat. Ulrich Warnke

(Saarbrücken) ist Biowissenschaftler, bis zur Pensionierung Dozent an der Universität Saarbrücken. Seine Hauptarbeitsgebiete liegen in den Bereichen der Biomedizin, der Umweltmedizin und der Biophysik. Seit Jahrzehnten gilt sein besonderes Interesse der Wirkung elektromagnetischer Felder. Er leitet das Institut für Technische Biologie & Bionik.

#### Bestellmöglichkeiten

Diagnose-Funk Versand  
Palleskestr. 30  
D - 65929 Frankfurt  
Fax: 0049 (0)321 - 21 26 63 54  
bestellung@diagnose-funk.org  
www.info.diagnose-funk.org

<http://www.kompetenzinitiative.net/broschuerenreihe/bienen-voegel-und-menschen/index.html>



#### Anmerkung zur Version 2 des Brennpunktes

Die ursprüngliche Überschrift lautete: „Mobilfunkstrahlung, eine Ursache des Bienensterbens: Interview mit Dr. Ulrich Warnke zur Berliner Bienen-Studie“. Wir haben die Überschrift geändert, da die Berliner Studie sich nicht auf externe elektrische Felder bezieht, sondern auf elektrische Felder, welche die Bienen selbst erzeugen können. Im Interview selbst heißt es richtig:

„Diagnose-Funk: Machen die Forscher eine Aussage, was die Veränderung elektromagnetischer Felder, wie sie ja durch den Mobilfunk weltweit und lückenlos stattfindet, für die Bienen bedeuten könnte?“

Ulrich Warnke: Nein, aber die Arbeitsgruppe hat ein „environmental-monitoring“ mit Bienen aufgebaut, so dass sich in der Zukunft etwas ergeben könnte.“

Es wäre zu wünschen, dass die These von Ulrich Warnke, dass äußere Felder negative Wirkungen haben, weil die Bienen „elektrisch“ sind, mit neuen Methoden untersucht wird.