

räumliche Orientierung ermöglichen (Magnetorezeption). Deshalb hat die Strahlung eines Mobiltelefons dramatische Auswirkungen auf das Verhalten der Tiere im Bienenstock. Die Arbeiterinnen geben Pfeifsignale mit den Flügeln und es sind nur noch höchstens 2 Tiere gleichzeitig aktiv. Schädliche EMF-Wirkungen auf Bienen finden wenig Beachtung, hier wird eine einfache Methode beschrieben, wie das Verhalten untersucht werden kann. Die Beschreibung soll andere Forscher einladen, das Experiment zu wiederholen, um die Ergebnisse zu bestätigen oder zu anderen Ergebnissen zu kommen. Mit der Versuchsvorschrift können Daten mit geräuschlichen Materialien und anwenderfreundlichen Computerprogrammen reproduziert werden: die Geräusche der Arbeiterinnen unter Bestrahlung. Ein Mikrofon ist mit einem Aufzeichnungsgerät verbunden, das Frequenzen von 70 Hz–14000 Hz aufnimmt. Das Spektrum der Umgebungsstrahlung wurde zwischen GSM 800 und 3 GHz gemessen (WLAN, DECT, UMTS, TETRA). Die Feldstärken in der Umgebung bewegten sich zwischen  $0,05\text{--}0,15 \mu\text{W}/\text{m}^2$  ( $< 0,01 \text{ V}/\text{m}$ ) vor der Verstärkung. Die GSM-gefilterten und verstärkten Felder hatten Werte von  $80\text{--}100 \mu\text{W}/\text{m}^2$  ( $0,17\text{--}0,19 \text{ V}/\text{m}$ ) vor der Antenne, in der Umgebung  $1\text{--}2,5 \mu\text{W}/\text{m}^2$  ( $0,02\text{--}0,03 \text{ V}/\text{m}$ ) an der Vorderfront des Bienenstocks.

Die Geräusch-Analyse im Stock zeigte, dass die Bienen bis 45 Minuten nach Einwirken der verstärkten Felder ruhig waren, dann begannen Geräusche mit höherer Frequenz und Amplitude für etwa eine Stunde. Diese Beobachtung wurde durch Vergleich der Frequenzspektren von ruhigen und gestörten Bienen bestätigt. Ein Maximum bei 110 Hz ist bei den ruhigen, nicht bei den gestörten Tieren vorhanden. Es gab auch eine Verschiebung zu höheren Frequenzen (370–405 Hz). Die Intensität des Geräusches im Stock war bei den gestörten Bienen höher im Vergleich zu den ruhigen. Dieses Pfeifsignal der Arbeiterinnen, ein Verhaltenssignal, wird natürlicherweise bei Störungen erzeugt. Ähnliche Ergebnisse gab es bei 4 anderen Experimenten. Die Daten zeigen klar, dass Bienenvölker durch elektromagnetische Felder gestört werden. Je nach Befinden der Arbeiterinnen ändert sich das Verhalten, es werden Geräusche von 3000 Hz, 300–600 Hz, 1000 Hz, 1200 Hz u. a. erzeugt. Ein Experiment mit Bienenvölkern im Faraday'schen Käfig und mit Abschirmmaterial ist in Arbeit. Die Bienen sollten dann keine veränderten Geräusche machen. Die Ergebnisse widersprechen den von Mobilfunkunternehmen und Politikern behaupteten fehlenden wissenschaftlichen Belegen für negative Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen. Die vorgestellte Prozedur kann wissenschaftliche Ergebnisse liefern, wenn sie von verschiedenen Forschern durchgeführt wird. Parallel dazu können die Experimente von M.-C. Cammaerts von vielen Bienenhaltern und Forschern nachvollzogen werden.

**Marie-Claire Cammaerts** in Belgien hat einen Arbeitsplan zum Testen der Hypothese erstellt, ob elektromagnetische Felder eine Ursache für das Bienensterben sind. Sie schreibt: Der fast weltweite Rückgang der Honigbienen, der als colony collapse disorder (CCD) bezeichnet wird, hat nicht mit dem Einsatz von Pestiziden und Insektiziden begonnen, sondern später, und steigt weiter an trotz besserer Kontrolle und eingeschränkter Verwendung der Chemikalien. Gleichzeitig mit dem Bienensterben stieg die Nutzung von drahtlosen Geräten, beides steigt weiter. Es werden hier zwei einfache Experimente vorgestellt, mit denen man untersuchen kann, in welchem Ausmaß Bienen durch die Strahlung beeinträchtigt werden. Jeder Bienenhalter ist eingeladen, eines oder beide Experimente durchzuführen und die Ergebnisse an die Autorin zu schicken. Die Ergebnisse sollen als wissenschaftliche Arbeit und in den Medien veröffentlicht werden und Imker dazu bewegen, einen sicheren Platz für ihre Bienenstöcke zu

suchen. Das erste Experiment sollten die Bienenhalter vor einem oder mehreren Bienenstöcken durchführen, mit einem Smartphone oder einem anderen Funkgerät. Das Bienenvolk muss frei von Parasiten sein.

In den Experimenten werden zuerst die links und rechts ein- und ausfliegenden Bienen gezählt, mindestens 10, besser 30 Tiere über einen Zeitraum von wenigen bis 20 Minuten, am besten von 2 Personen (unbehandelte Kontrolle des Bienenverkehrs). Man braucht für die Auswertung mindestens 2 Wiederholungen mit derselben Dauer. Dann wird dasselbe mit einem eingeschalteten Mobilfunkgerät im Sprech- oder Empfangsmodus, das an eine Seite des Fluglochs gehalten wird, durchgeführt. Zuletzt sollte eine weitere Kontrolle mit Handy ohne Akku vor dem Flugloch erfolgen, damit man feststellen kann, ob die Tiere nur durch den Gegenstand irritiert werden. Die Ergebnisse können per E-Mail übermittelt werden (mccammaerts@gmail.com).

#### Quellen:

Favre D (2017): Disturbing Honeybees' Behavior with Electromagnetic Waves: a Methodology. *Journal of Behavior* 2 (2), Artikel 1010;

Cammaerts MC (2017): Is electromagnetism one of the causes of the CCD? A work plan for testing this hypothesis. *Journal of Behavior* 2 (1), Artikel 1006

### Bildung durch digitale Medien

## Wenn Politik und Industrie Bildung organisieren

**Ist Homeoffice statt Schule oder Uni die Zukunft? Wenn ja, sind das düstere Aussichten, weiß Ralf Langkau, Professor für Mediengestaltung und Medientheorie, Hochschule Offenburg. Ein Interview mit „Studis Online – die schlauen Seiten rund ums Studium“ zur Digitalisierung.**

Obwohl Wissenschaftler längst bewiesen haben, dass die Digitalisierung von Schulen nichts bringt, will die Bundesregierung 5 Mrd. EUR dafür zur Verfügung stellen, obwohl Schulen wesentlich mehr Geld bräuchten – es sei also Augenwischerei. Ganz absurd werde es, wenn man weiß, dass Nutzung digitaler Medien eher zu schlechteren Schulleistungen in den Fächern Lesekompetenz, Mathematik oder Naturwissenschaften führt. Trotzdem würde die Industrie am liebsten schon die Kitas digitalisieren, Politiker sind ganz auf Seiten der Industrie. „Ja, hier haben die IT-Lobbyisten ganze Arbeit geleistet. Es gibt ja keinen Politiker mehr, der nicht auf dem Digitalisierungszug mitfährt. Das ist kollektives Brainwashing. Bildung, Gesundheit, Verkehr, Wissenschaft, überall gilt die „Heilslehre des Digitalen“, ...“. Papiere und Kampagnen von Industrie und Politik gleichen sich: „Da weiß man gar nicht mehr, wer was geschrieben hat.“ Kinderärzte, Kognitionswissenschaftler, Suchtforscher oder Pädagogen halten erst 10–12-jährige Kinder für geeignet. Prof. Langkau hält die Unterfinanzierung der Schulen für systematisch und vorsätzlich, damit sie für Lockangebote anfällig werden. Wünschenswert sind soziale Lernorte, keine „Lernfabriken und Zurichtungsanstalten“, auch an Unis.

#### Quelle:

Interview mit Prof. Langkau auf Studis Online – Die schlauen Seiten rund ums Studium, 01.11.2017  
<https://www.studis-online.de/Studieren/art-2049-digitalisierung-interview.php>