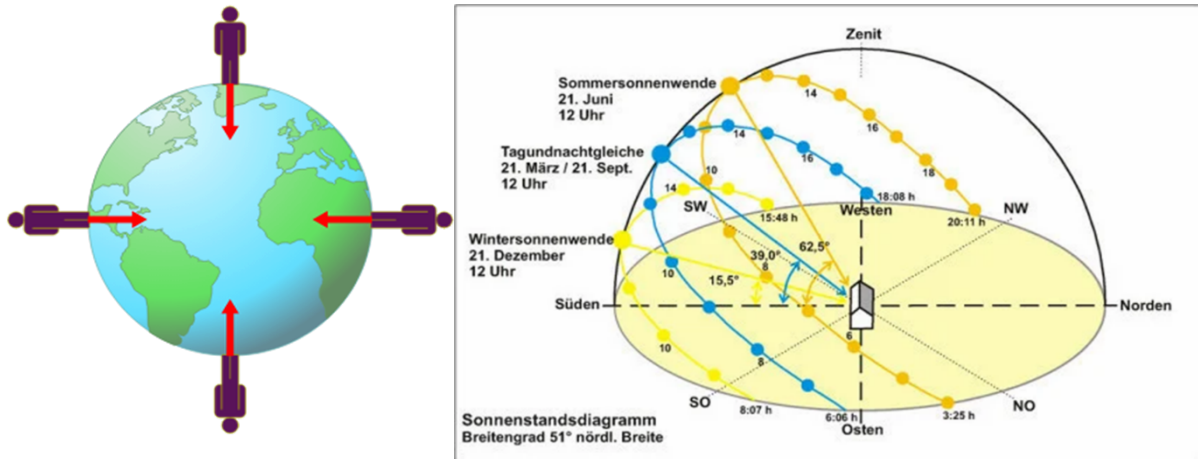
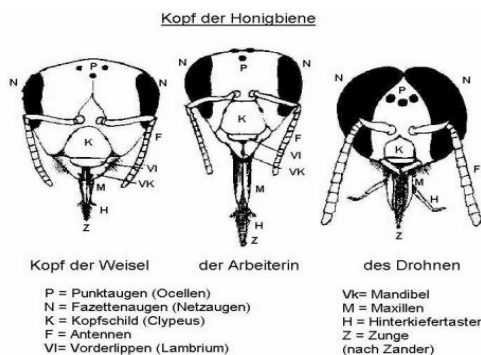


Über welche Organe verfügen Bienen um die Umwelt zu erfassen, sich zu orientieren und zu kommunizieren – ein kurzer Umriss.

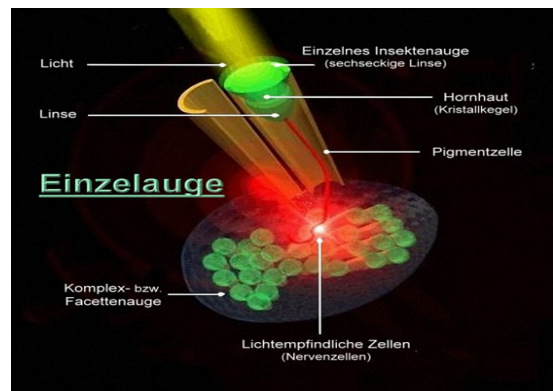
Bienen orientieren sich grundsätzlich am Schwerfeld der Erde und am Sonnenstand. Aber wie funktioniert die Kommunikation zwischen den Bienen in der Dunkelheit der Bienenbeute?



Arbeiterinnen, Drohnen und die Königin verfügen über 2 Facettenaugen und 3 Punktaugen. Die Facettenaugen bestehend aus Einzelaugen welche wie Lichtleiter funktionieren, sind mit 9 Rezeptoren ausgestattet, welche UV-, grünes und blaues Licht sowie polarisiertes UV-Licht wahrnehmen.

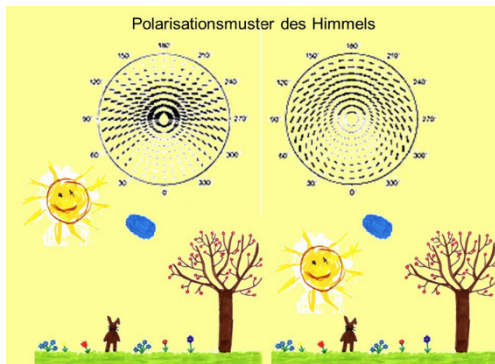


Die 2



Facettenaugen der Bienen verfügen je über 5.000-6.000 Einzelaugen, Königinnen zwischen 3.500 –4.000 Einzelaugen und die Drohnen bis zu 10.000.

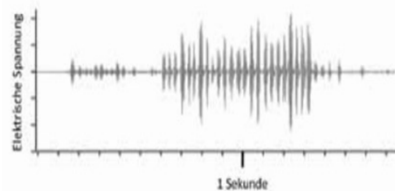
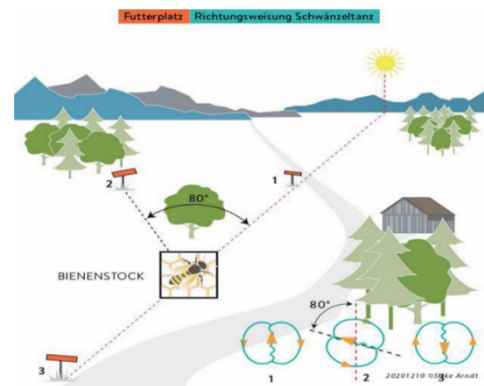
Die Punktaugen (Ocellen) bestehen aus je 800 Zellen pro Auge und messen eher die Helligkeit und die Tageslänge.



arisiertes UV-Licht, welches auch Wolken durchdringt, ist mitteln. Die Sonne strahlt unpolarisiertes Licht aus welches in tsteht polarisiertes blaues Licht und polarisiertes UV-Licht. von der Tageszeit und unabhängig von der Bewölkung el, welche von den Bienen wahrgenommen werden. Der Winkel, welche die Sonne mit der Trachtquelle bildet, wird mit der Entfernung der Quelle zum Bienenstock und der Ergiebigkeit der Quelle, im Gehirn der Bienen

gespeichert. Früher galt die Tanzsprache der Bienen als Kommunikationssprache zwischen den Bienen.

Diese Erkenntnis ist immer noch richtig, wurde inzwischen verfeinert und zwar in dem Sinne, dass modulierte elektrostatische Felder das eigentliche Kommunikationsmittel der Bienen im dunklen Bienenstock sind. Bienen, welche vom Trachtflug zurückkommen, sind elektrostatisch (durch Luftreibung) aufgeladen. Durch den Schwänzeltanz wird das statische Feld moduliert und zwar durch die Abdomenbewegung, welche eine Frequenz auslöst von 12-17 Hz und durch die Flügelbewegung mit einer Frequenz von 170 Hz. Eine Impulsserie von 4 Impulsen entspricht 35 m. Eine Sekunde Schwänzeltanz entspricht in etwa einer Entfernung von etwa 1032 m.



Das elektrostatische Feld, ausgehend von der Biene die die Nachricht übermitteln möchte, wird also quasi moduliert durch die Abdomen- und Flügelbewegungen, welche ihrerseits eine Variation der Coulomb-Kraft auf die Antennen der Nachrichtenempfänger-Bienen bewirkt, durch das sogenannte Johnston-Organ wahrgenommen und an das Gehirn der

Bienen weitergeleitet, decodiert und gespeichert werden. Die Bienen können somit Entfernung und Ergiebigkeit der Futterquelle über das elektrostatische Feld kommunizieren. Die Kommunikation des geometrischen Winkels zur Sonne mittels Elektrostatik ist noch Bestandteil aktueller Forschung.

Bienen reagieren wahrscheinlich auch auf Magnetfelder. Es wurden ferromagnetische Materialien im Fettkörper der Bienen festgestellt. Ein Bienenschwarm baut, wenn er seine neue Behausung frei wählen darf, die Waben in derselben Richtung wie in der ehemaligen Bienenwohnung. Dies ist ein starker Hinweis, dass die Bienen sich an dem Magnetfeld der Erde orientieren. Viele Fragen bleiben aber diesbezüglich noch offen.

Die Diskussion betreffend Drohnensammelplätze und Belegstellen wurde auch erörtert. Hier scheint polarisiertes Licht keine Rolle zu spielen. Es gibt zu diesem Thema wenig Primärliteratur. Studien von H. und F. Ruttner und Böttcher ergaben, dass hervorstechende Objekte in der Natur wie hohe Bäume eher als Orientierungshilfe von Drohnen und Königinnen in Betracht gezogen werden. Gemäß den Studien und in Anbetracht der verschiedenen Bienenrassen, welche von den Imkern betreut werden, müssten absolut sichere Belegstellen eine beträchtliche Größe haben, und zwar einen Durchmesser von ungefähr 35 km in dem sich keine „fremden“ Bienenstöcke befinden dürfen, was in Wirklichkeit nicht zu realisieren ist.

Diese Größe von sicheren Belegstellen resultiert aus der Tatsache, dass bis zu 20.000 Drohnen aller Rassen auf Drohnensammelplätzen gezählt wurden, dass Königinnen u.U. bis zu 2-3x auf Hochzeitsflug unterwegs sind, auch über ein paar Tage verteilt, dass Königinnen mehrere Sammelplätze besuchen, auch an einem Tag, dass Paarungen auch auf dem Rückflug zum Bienenstock stattfinden, dass Paarungsdistanzen bis zu 7-9 km für Königinnen und Drohnen ermittelt wurden, dass ein Hochzeitsflug bis zu 68 Minuten dauern kann und dass Königinnen vorzugsweise bergab und gegen den Wind fliegen (wegen des Lockstoffs). Wenn Drohnen weiter als 4 km fliegen, dann kehren bloß 60% der Drohnen zum „Heimat“-Bienenstock zurück. Die restlichen 40% verenden oder kehren in fremde Beuten ein.

Im gebirgigen Gelände profitieren die Drohnen oft von der Thermik der aufsteigenden warmen Luftmassen um sich so von einem Tal zum anderen tragen zu lassen.

Somit sind sichere Belegstellen eigentlich Wunschdenken.

Kurzes Fazit: Es ist schon erstaunlich wie die Natur während der Evolutionsgeschichte solche Symbiosen zwischen der biotischen und der abiotischen Welt zustande gebracht hat und

Bienen sind viel, viel mehr als bloss Honig (in Anlehnung an den Film von Markus Imhoof: More than Honey).

Es bleibt noch viel zu entdecken!

J-J Mertzig / Mamer

Quellen:

- Bilder: Internet
- „Hochspannung“ im Bienenvolk, Uwe Greggers und Randolph Menzel, FU Berlin
- Reception and learning of electric fields in bees, Uwe Greggers et al., Proceedings of the Royal Society, B2013 280, 20130528, published 27.03.2013
- Die Intelligenz der Bienen, R. Menzel und M. Eckold, Penguin Verlag, ISBN 978-328-10436-0
- Hans Ruttner u. Friedrich Ruttner, Apidologie Vol. 3, Nr 3/1972, pp. 203-232
- Friedrich Karl Böttcher, Apidologie Vol. 6, Nr 3/1975, pp. 233-281