

Zeit und Raum und die Lebewesen der Erde

Von E. Z i n n e r

Die Erde dreht sich täglich um ihre Achse und bewegt sich zugleich um die Sonne, die Spenderin von Licht und Wärme, in einer Bahn, die schräg zur Erdachse liegt. Wie äußert sich dies auf ihre Lebewesen?

Die Sonne und die anderen Himmelskörper gehen im Osten auf und im Westen unter. Und ihre Lebewesen erleben im Laufe eines Jahres den Wechsel der Jahreszeiten und des Wetters und zwar um so mehr, je weiter sie vom Äquator entfernt wohnen. Der Wechsel von Tag und Nacht und von kurzen und langen Tagen ist so regelmäßig und auffällig, daß viele Lebewesen sich darauf einstellen, nicht nur der Mensch.

Biologen, die Erforscher der Lebewesen, haben seit Jahren darauf hingewiesen, daß verschiedene Lebewesen deutlich zeigen, wie ihr Verhalten abhängig ist von der Tageszeit, auch vom Mondwechsel und von der Jahreszeit. Die Beeinflussung durch die Himmelserscheinungen setzt eine ständige oder häufige Beachtung der Himmelszustände voraus. Dies ist nur bei meistens wolkenlosen Himmel möglich, also nach dem Ende der letzten Eiszeit. Erst dann konnte eine Ordnung aus der Beachtung der Himmelsvorgänge entstehen.

Es ist ein Unterschied, ob sich die Lebewesen auf dem Erdboden oder im Wasser befinden, wo die Gezeiten eine Rolle spielen. Der zeitweilige Aufenthalt in der freien Luft bringt für Bienen und Vögel besondere Möglichkeiten.

Pflanzen

Zeit und Raum äußern sich bei den Pflanzen so: Aufblühen und Abblühen sowie Fruchtttragen geschehen jährlich und werden durch den jährlichen Wechsel von Wärme und Kälte beeinflußt und ausgelöst.

Das Sonnenröschen (*Helianthemum nummularium*) wendet seine Blüte dauernd zur Sonne hin. Anders ist es mit den Kompaßpflanzen. Sie stellen ihr Blattwerk so auf die Kante, daß die Breitseiten nach Ost und West, die Kanten aber nach Nord und Süd zeigen. Diese Pflanzen fielen bereits den Jägern in den nordamerikanischen Steppen auf. In Deutschland gehören der wilde Lattich und der Binsenlattich zu den Kompaßpflanzen (Eberle).

Während der vollständigen Finsternis 1932 schlossen Pflanzen ihre Blüten. Das Nachtveilchen duftete am stärksten während der kurzen vollständigen Finsternis, gleichsam als ob die Sonne unterginge (Zinner II S. 46). Während der Finsternis von 1954 schlossen einige Blumen ihre Blüten wie in der Nacht und blieben eine Stunde lang geschlossen, sogar in Oskarhamm, wo der Himmel bedeckt war, führte der Sauerklee Schlagbewegungen während der Finsternis aus (Zinner III S. 15).

Tiere

Bei Ameisen, Bienen und Vögeln zeigt sich deutlich ein Verhalten zur himmlischen Ordnung. Wenn Ameisen von ihrem Nest aus Erkundungen vornehmen, richten sie sich nach der Sonne, um so ihr Ziel auf dem geraden und kürzesten Weg zu erreichen. Sie halten dabei einen bestimmten Winkel zur Sonne bei und tun es so stur, daß sie ihre Richtung ändern und zurück marschieren, wenn jemand sie beschattet und mit einem Spiegel das Spiegelbild der Sonne zeigt. Hier wird deutlich, daß die Ameise sich der Sonne zum Zurechtfinden bedient, was allerdings nur für kurze Zeiten gilt. Anders ist es bei den Bienen (K. v. Fritsch). Sie besitzen ein Zeitgefühl und können ihre Futterstelle beinahe auf die Stunde genau aufsuchen, selbst wenn das Futter nicht nur einmal, sondern bis zu dreimal täglich bereitgestellt wird. Sie haben das Gefühl für die Zeit, das ihnen durch die Beachtung des täglichen Sonnenlaufes entstand. Aus diesem Gefühl heraus ist es ihnen möglich, den Sonnenlauf zu berücksichtigen, wenn sie ihren Bienenstock verlassen, um eine Futterstelle aufzusuchen. Sie berücksichtigen die Sonne als Wegweiser.

Vögel sind empfindlicher als Bienen und singen schon eine Stunde vor Sonnenaufgang und noch nach Sonnenuntergang ist ihr Gesang zu hören. In den ersten Februartagen fangen sie zu zwitschern an, gleichgültig ob es sehr kalt oder normal kalt ist. Offenbar haben sie ein Gefühl für die Tages- und Jahreszeit.

Wichtig ist das Verhalten der Zugvögel, ihr Flug nach Süden, in wärmere Gegenden, im Herbst und ihre Rückkehr im Frühjahr. Dabei scheint auch der Mondwechsel eine Rolle zu spielen. Es gibt Vögel, die ihren Rückflug dann beginnen, wenn der Mond zwischen dem ersten und letzten Viertel ist (Dörr). Manche Zugvögel fliegen bis zu 5000 km weit zu ihrem Winterort und zwar tags und nachts wie z. B. der Sibirische Goldregenpfeifer, der von St. Lorenz-Insel im Beringsee nach Hawaii fliegt. Anscheinend benützt er beim Herbstflug das im Süden stehende Dreieck der Sterne Wega, Deneb und Atair zur Bestimmung der Südrichtung am Abend. Auch Mönchsgrasmücken, Gartengrasmücken und Klappergrasmücken scheinen sich nach Sterngruppen zu richten, wie Versuche im Olbers-Planetarium in Bremen ergaben (Sauer). Dies betrifft hauptsächlich die Tiere der Luft.

Tiere, die im Wasser leben, unterliegen einem anderen Einfluß, nämlich dem der Gezeiten, einer Wirkung von Sonne und Mond.

Bei Säugetieren läßt sich weniger als bei Bienen und Vögeln der Einfluß von Zeit und Raum feststellen. Gewiß zeigen sich Hunde und Stiere pünktlich. Sie richten sich nach den Menschen und pflegen die Zeit der Fütterung einzuhalten. Der Winterschlaf mancher Säugetiere wie auch der Bienen ist eine Anpassung an die Kälte des Winters.

Wichtig ist die Wirkung einer völligen Finsternis auf die Tiere; denn sie haben sich in ihrer Freiheit sehr der himmlischen Ordnung angepaßt, so daß ihnen eine Störung der Ordnung, wie sie in der plötzlichen Abkühlung und Finsternis bis zur Dunkelheit der Nacht geschieht, ordnungswidrig vorkommen muß. Wie äußern sie sich zu dieser Störung? Ihr Verhalten schwankt zwischen Gleichgültigkeit und großer Aufregung und sinnloser Flucht in ihr Heim. Nicht wenige Tiere benehmen sich so, als ob der Abend nahe. Darüber gibt es wohl viele Berichte, aber viel zu wenig genaue Angaben. Über den Einfluß der Verdunkelung der Sonne auf das Verhalten der Tiere läßt sich folgendes sagen (Zinner I—III): Als die Sonne knapp zur Hälfte verdunkelt war, schwiegen die Meisen und eine Amsel begann ihr Abendlied. Als die Sonne zur Hälfte verdunkelt war, kehrten Bienen und Truthühner zu ihrem Rastplatz zurück und Moskitos erschienen. Als die Sonne zu dreiviertel verdunkelt war, regten sich Möwen und Bienen auf. Als vierfünftel der Sonne verdunkelt war, hob eine große Schildkröte in der Wüste ihren Kopf zur Sonne auf. Als 0,92 der Sonne verdunkelt war, flogen Bienen in Panik nach Haus. Bei vollständiger Verdunkelung waren Landvögel und Grillen still. Panik der Hühner. Eine Katze schrie. Hunde bellten und winselten. Seevögel schrieen. Ochsen bildeten 1851 einen Verteidigungsring.

Die meisten Tiere werden durch eine große Finsternis so beeinflusst, daß sie sich zur Ruhe setzen oder ihre Rastplätze aufsuchen. Wenn sie dabei säumen, bewirkt die rasche Abnahme der Helligkeit innerhalb einer halben Stunde, daß ihre Heimkehr in regellose Flucht ausartet. Sie geraten in eine Panik. Rücksichtslos drängt jedes Tier das andere beiseite. Bienen bedrohen ihre Imker. Durch die Auslöschung des Lichtes sind manche Bienen und Möwen benommen. Nervöse Bienen werfen ihre Drohnen hinaus, als ob es Herbst sei. Andere Tiere bleiben an ihrem Ort, hören aber zu singen auf. Nachttiere erscheinen wie abends. Manche Vögel wie Kanarienvögel, Hühner und Tauben regen sich auf. Seevögel schreien während der völligen Verfinsterung, vermutlich weil sie mit dem Schwinden des Tageslichtes und bei der merkwürdigen anderen Beleuchtung die Orientierung verloren haben. Manche Tiere schauen zum Himmel, wo nur noch eine verkleinerte Sonne oder die bleiche Korona zu sehen ist. Einige Katzen, besonders aber Hunde, bekunden Angst.

Menschen

Die Menschen sind mehr als andere Lebewesen empfindlich für den Einfluß von Sonne und Mond. Sie beachten den Mondwechsel und benützen ihn für ihre Zeitrechnung; so hängt noch unsere Berechnung des Osterfestes vom Mondwechsel ab. Der Mondwechsel mit dem Gestaltenwandel des Mondes diente seit Alters zur Einteilung des Jahres, aber auch für die Sterndeutung, wobei der Mond als Herrscher der Nacht verehrt wurde. Wichtiger erschien die Sonne. Die Unterteilung ihres täglichen Laufes mit Hilfe von Wasseruhren und Sonnenuhren führte zur Stunde als Einheit. Mit Räderuhren ließ sich die Stunde in Minuten und Sekunden teilen. Es kam zur Einteilung der Erde in Zonenzeiten. Seit einigen Jahrzehnten gibt es die Sommerzeit, die eingeführt wurde, um den Tag besser auszunützen. Deshalb sieht der Besucher der früheren Sternwarte in Greenwich, die als Ausgangsort der Stundenzählung der Erde gilt, zu seinem Erstaunen, daß die dortige große Uhr als Greenwicher Zeit nicht die für Greenwich geltende Zonenzeit, sondern die zugehörige Sommerzeit, also die mitteleuropäische oder deutsche Zonenzeit angibt. In Deutschland selbst herrscht nicht die Sommerzeit, sondern die mitteleuropäische Zonenzeit, so daß diese Zeit von der Oder bis zum atlantischen Ozean gilt. Nur in Portugal tritt im Frühjahr und im Herbst ein Wechsel ein, indem die Sommerzeit im Sommer und die westeuropäische Zonenzeit im Winter gilt. Die bayerischen Kühe sollen daran schuld sein, daß die mitteleuropäische Zonenzeit in Deutschland nicht zur Sommerzeit verwandelt, also die Uhr um 1 Stunde vorgestellt wurde. Die bayerischen Bauern erklärten, daß ihre Kühe sich nach der Sommerzeit nicht richten wollten. Und so kam es, daß die Zonenzeit — ohne Sommerzeit — östlich des Rheins bis zum Stillen Ozean gilt, während die Länder westlich des Rheins über Amerika hinaus bis zum Stillen Ozean die Sommerzeit auf ihren Uhren zeigen. Dieses Nebeneinander von Zonenzeit und Sommerzeit beweist, daß der Mensch des Westens sich nicht mehr nach der Sonne richtet. Ihm ist es gleichgültig, ob die Sonne um 12 Uhr im Süden und am höchsten steht. Diese Gleichgültigkeit zeigt sich auch darin, daß die Zeit in manchen Ländern nicht mehr vom Kirchturm verkündet wird. Wohl sind noch die Zifferblätter am Kirchturm zu sehen; aber die Zeiger fehlen. Und die Glocken ertönen nur noch bei besonderen Anlässen, aber nicht mehr zur Zeitangabe.

Der Mensch der Gegenwart hat sich so weit von der Natur entfernt, daß die Ordnung in Zeit und Raum verloren ging. Was vor Jahrtausenden wichtig war, nämlich bedeutende Gebäude nach dem Himmel zu richten, seien es die Pyramiden oder die vier-eckigen Tempel in Amerika, Asien und Europa, besonders aber in Ägypten, erscheint jetzt bedeutungslos, ebenso die Ostrichtung als Richtung zur aufgehenden Sonne, wie sie durch die liegende Sphinx neben den Pyramiden und später durch die Ostrichtung

früher christlicher Kirchen bezeugt wird. Die Sonnenbarken neben einigen Pyramiden zeigten in ihrer ostwestlichen Richtung den täglichen Sonnenlauf an. In Asien gilt die Richtung nach Nord als wichtig für Klöster und Tempel, da sie nach Nord, dem Sitz des Himmelsgottes zeigt. Diese heiligen Richtungen galten nicht nur für Tempel. In Ägypten wurden kleine Pyramiden mit Weihinschriften gefunden. Dahinter sitzen als Anbeter Schreiber oder Paviane. Bekannt ist die schöne Figur des Goldschmiedes Saese, der hinter einer senkrechten Platte mit Weihinschrift zur aufgehenden Sonne betet (A. Hermann und W. Schwan, Ägyptische Kleinkunst, Berlin 1940, S. 67).

Auch in Portugal wurden die Himmelsrichtungen noch um 1600 beachtet. Noch stehen in manchen Dörfern steinerne Gerichtssäulen, deren 4 waagrechte Arme in die Himmelsrichtungen weisen.

Die Himmelsrichtungen sind durch den Lauf der Sonne gegeben. Ihre Beachtung ist nicht schwer. Anders ist es mit dem Zurechtfinden in der Wüste. Ob es sich nun um die Südnordrichtung oder um einen entfernten Rastplatz handelt. Dies untersuchten J. H. King und W. Carius. Geprüft wurden Beduinen der Libyschen Wüste und zwar solche, die sich ihrer Führereigenschaften rühmten. Begabung und Resultate waren verschieden; bei der Mehrzahl fehlte ein solcher Richtungssinn, einige besaßen ihn in bescheidenem Maße, doch fanden sich stets Leute, die außerordentliches leisteten. Bei Führern von Ruf betrug der Richtungsfehler, von King mit Kompaß und Routenaufnahmen festgestellt, kaum 2° sowohl für die Himmelsrichtungen, als auch für die Anpeilungen von unsichtbaren Rastplätzen, die noch dazu bis zu mehreren Jahren nicht aufgesucht worden waren. Die Leute hatten volles Vertrauen in ihre Begabung, so daß sie den Gebrauch des Kompasses ablehnten. Als King selbst einmal nach dem Kompaß die Nordsüdlinie einstellte, verbesserte der eingeborene Führer die Richtung nach seinem Gefühl. Er hatte recht; denn der Europäer hatte in der Eile die Abweichung nicht berücksichtigt, die in der Gegend etwa 4° betrug. Diese Empfindlichkeit ging so weit, daß der Eingeborene einmal sagte, seinem Empfinden nach stehe der Polarstern nicht immer in der Nordsüdlinie. Das bedeutet, daß er ohne Apparate die geringfügige Zirkumpolarbewegung des Sterns erkannte.

Auch Europäer können gemäß King diese Fähigkeit durch langen Aufenthalt bis zu einem gewissen Grade erwerben, ohne doch die Leistungen der Eingeborenen zu erreichen. Der Gesichtssinn scheint dabei unbeteiligt zu sein; denn der eingeborene Meisterführer war hochgradig kurzsichtig. Dazu sind in der Gegend Fälle verbürgt, daß Blinde diesen Sinn besitzen und als Führer gesucht sind. Helligkeit oder Dunkelheit geben keinen Unterschied in der Sicherheit der Führung, auch wenn bei bewölktem Himmel die Orientierung nach Sternbilder unmöglich war, ganz gleichgültig, ob der Weg

nach dem „angepeilten Ziel“ durch Gegenden führte, die der Führer noch nicht betreten hatte.

Auch die Grenzen der Begabung waren genau bekannt. Sie versagte völlig in den Städten und Flecken des Niltales und ihrer näheren Umgebung. In hügeligem Gelände befiel die Führer leicht Unsicherheit, während sie sich in der flachen Wüste, wo jedes Relief und damit Anhaltspunkte für das Auge mangelten, am sichersten fühlten. Die Begabung konnte aber auch plötzlich versagen, wie King dies an einem extrem warmen und windstillen Mittag erlebte, an dem irgendwelche Anomalien in der Witterung vorlagen. Luftspiegelungen traten schon bei 200 m auf. Der Führer ritt auf einmal ratlos im Kreise, da sein Gefühl ihn völlig verlassen hatte. Dem Kompaß schenkte er auch jetzt kein Vertrauen und verlangte eine Rast, bis ihm seine Kräfte zurückkämen, was auch am späten Nachmittag geschah.

Der Europäer kann im Notfall sich nach den Sternen richten, worüber Thor Heyerdahl (S. 188) zu berichten weiß. Auf seiner Floßfahrt über den Stillen Ozean lagen besondere Schwierigkeiten und Aufgaben vor.

Wichtig war die Feststellung, daß die Menschen sich auch beim Beobachten von Himmelskörpern verschieden verhalten, selbst dann, wenn sie sich demselben Gegenstand widmen (Zinner IV bis VII). Die Untersuchung von 10 000 und mehr Beobachtungen erfahrener Beobachter, die sich seit ihrer Jugend dem Beobachten widmeten, ergaben manche Merkwürdigkeiten, z. B. wenn zwei erfahrene Beobachter gleichzeitig mit derselben Helligkeitsmessung beschäftigt sind und sich beim Beobachten ablösen, zeigt sich der genialere Beobachter als farbenempfindlicher und weniger genau als der andere Beobachter. Verschiedene Beobachter zeigten im Laufe der Zeit eine Zunahme der Empfindlichkeit des Auges und der Genauigkeit des Beobachtens, dann ein langes Beharren der Meßgenauigkeit und schließlich eine allmähliche Abnahme mit dem hohen Alter. Also auch hier zeigt sich eine gewisse Regel, wenn der Mensch die Himmelsvorgänge beobachtet.

Wie benimmt sich der Mensch bei Finsternissen? Bei den Tieren zeigt sich Gleichgültigkeit oder Aufregung, die sich zur Besessenheit steigern kann. Auch die Menschen zeigen sich aufgeregt. Schreien oder laufen zur Kirche, wenn die Finsternis zunimmt. Darnach beruhigen sie sich, wie es die Tiere tun. Aber manche Menschen, aufgestört aus ihrer Ordnung, begnügten sich nicht mit dem Erlebnis, sondern forschten nach und verglichen ihr Erlebnis mit den Berichten aus früheren Zeiten. Und so stellten sie fest, daß sich Finsternisse wiederholen und mit dem Lauf von Sonne und Mond zusammenhängen. So halfen Schrecken und Aufregung zum Entstehen der Sternforschung. Jetzt dienen die Finsternisse zur Beobachtung der Sonne und ihrer Umgebung und auch zur Unter-

suchung, ob die Ablenkung der Lichtstrahlen durch die Sonne so groß ist, wie es Einsteins Relativitätstheorie fordert.

Somit zeigt der Mensch ein Streben zu der ihn beherrschenden Ordnung und seine Bemühungen, sie kennenzulernen. Dadurch entsteht eine Anpassung mit immer größerer Genauigkeit, wobei aber die Genauigkeit von Mensch zu Mensch verschieden ist. Zugleich tritt an die Stelle der gleichmäßigen Anpassung an die Ordnung die individuelle. Die Begabung verschiedener Menschen kann sich äußern und damit nicht vorherzusehende Folgen haben. Und dies ist so auffällig, daß ich meiner Geschichte der Sternkunde die Einteilung in die Erfassung der Zeit und des Raumes zu Grunde legte, um die Erfolge der Sternforschung zu schildern.

Schrifttum

- W. Carius: Der Richtungssinn der Naturvölker als geopsychische Erscheinung. Die Naturwissenschaften 21 (1931) S. 226.
- J. N. Dörr: Vogelzug und Mondlicht. Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1932. Abteilung II, Abt. a, S. 141 B.
- Dr. Georg Eberle: Zwei einheimische Kompaßpflanzen. Natur und Volk 65 (1935) S. 124—127.
- K. v. Fritsch: Aus dem Leben der Bienen. Berlin 1953.
- Thor Heyerdahl: Kon-tiki. Wien 1951.
- W. J. H. King, Geographical Journal 1931 S. 541—554.
- E. G. Franz Sauer und Eleonore M. Sauer: Richtungsfinden und Raumbeherrschung von Zugvögeln nach Gestirnen. Nachrichten der Olbers-Gesellschaft in Bremen. April 1962 S. 12—16.
- E. Zinner I = Das Verhalten der Tiere bei Sonnenfinsternissen. XXIX. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg 1946 S. 6—14.
- E. Zinner II = Neue Angaben über das Verhalten der Tiere bei Sonnenfinsternissen. XXXII. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg 1950 S. 35—50.
- E. Zinner III = Das Verhalten der Tiere während der Sonnenfinsternis am 30. Juni 1954. XXXIV. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg 1954 S. 13—16.
- E. Zinner IV = Über das Reizempfindungsgesetz und die Farbgleichung. (Probleme der Astronomie. Festschrift für Hugo von Seeliger. Berlin 1924)
- E. Zinner V = Helligkeitsverzeichnis von 2373 Sternen bis zur Größe 5,50. (Veröffentlichungen der Reims-Sternwarte zu Bamberg II, 1926.)
- E. Zinner VI = Das Beobachten der Himmelsvorgänge, ein physiologisches Problem. (Forschungen und Fortschritte 1930.)
- E. Zinner VII = Die Reizempfindungskurve. Zeitschrift für Sinnesphysiologie 61 (1930) S. 247—266.
- E. Zinner VIII = Über die Darstellung der Reizempfindungskurve. Zeitschrift für Sinnesphysiologie 62 (1933) S. 175—176.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht der naturforschenden Gesellschaft Bamberg](#)

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Zinner Ernst

Artikel/Article: [Zeit und Raum und die Lebewesen der Erde 8-14](#)