

noch mehr oder weniger deutlich gestielt. Erst im Maximum der Laubblattausdehnung ist die Pflanze wieder am meisten vegetativ. Und so, wie der Same erst durch besondere Keimungsimpulse des Wassers und der anderen Faktoren zu vegetativen Lebensäusserungen übergehen kann, so können alle weiteren Metamorphosen erst durch den Blühimpuls des Lichtes erfolgen.

#### LITERATUR

- Bünning, Erwin* (1963): Die physiologische Uhr. 2. Aufl. Berlin.
- Bünsow, Robert* (1960): The circadian rhythm of photoperiodic responsiveness in *Kalanchoe*. Cold Spring Harbor Sympos. 25.
- (1961): Zur Physiologie der Achsengestaltung bei *Kalanchoë blossfeldiana*. *Planta* 57.
- Goethe, Johann Wolfgang* (1790a): Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären. Gotha.
- (1790b): Handschriftliches Fragment.
- Harder, Richard* (1946): Über photoperiodisch bedingte Organ- und Gestaltbildung bei den Pflanzen. *Naturwiss.* 33.
- , *Hans von Witsch und Otto Bode* (1942): Über Erzeugung einseitig und allseitig verlaubarer Infloreszenzen durch photoperiodische Behandlung von Laubblättern. *Jahrb. wiss. Bot.* 90.
- Lang, Anton* (1965): Physiology of flower initiation. *Handb. Pflanzenphysiol.* 15/1.
- Naylor, Aubrey W.* (1961): The photoperiodic control of plant behavior. *Handb. Pflanzenphysiol.* 16.
- Penner, Jürgen* (1960): Über den Einfluss von Gibberellin auf die photoperiodisch bedingten Blühvorgänge bei *Bryophyllum*. *Planta* 55.
- Troll, Wilhelm* (1964): Die Infloreszenzen. Bd. 1. Jena.
- Weberling, Focko* (1961): Die Infloreszenzen der Valerianaceen und ihre systematische Bedeutung. *Abhandl. Akad. Wiss. Lit. Mainz, math.-nat. Kl.* 1961.

## Biologisches Denken

*Wolfgang Schad*

Die biologischen Wissenschaften haben von jeher dem denkenden und forschenden Menschen besondere Probleme gestellt. Es ist das Rätsel des Organismus, der in sich Einheit und Vielfalt, Ganzheit und Vieldeutigkeit, Leben und Physis und viele weitere Paradoxien vereint, um doch, trotz aller theoretischen Unmöglichkeit, in den wundervollsten Gestaltungen zu existieren. Das Selbstverständliche und zugleich Rätselhafte des Organismus übt eine tiefe Anziehungskraft auf jeden Menschen aus, um dann, wenn der Mensch zu fragen und zu forschen beginnt, ihm mit den widersprüchlichsten Erscheinungen die Gedanken zu verwirren. Es hat nicht an den verschiedensten Versuchen gefehlt, die lebendige Natur von *einem* Gesichtspunkt her erklären zu wollen. Dennoch gelang es bisher nie, wollte man nicht die Widersprüche verschweigen. Gerade *Goethe* sah dieses merkwürdige Verhältnis zwischen Natur und Mensch und drückte es immer wieder anders aus (1819):

Müset im Naturbetrachten  
 Immer eins wie alles achten:  
 Nichts ist drinnen, nichts ist draussen;  
 Denn was innen, das ist aussen.  
 So ergreift ohne Säumnis  
 Heilig öffentlich Geheimnis.  
 Freuet euch des wahren Scheins,  
 Euch des ernstesten Spieles:  
 Kein Lebendiges ist ein Eins,  
 Immer ist ein Vieles.

Was umschrieb Goethe mit solch paradoxen Ausdrücken wie «heilig öffentlich Geheimnis», «wahrer Schein» oder «ernstes Spiel»?

Zunächst sein eigenes Verhältnis zur Natur. Gerade das, was den Naturforscher meist in Verwirrung bringt, wurde von Goethe aus vollem Herzen bejaht: der Organismus als Gefüge sich widersprechender Prozesse, als Paradoxon. Es erschien ihm angemessener, die Welt, so wie sie beschaffen ist, anzuerkennen, als sie zugunsten eines widerspruchsfreien Denkens nur ausschnittsweise zu erklären. Ihm war es gerade nicht um das Einhalten eines bestimmten Denkverfahrens zu tun, sondern um das uneingeschränkte Eingehen auf das, was ihm vor Augen lag, das Phänomen. Es gibt keine bessere Charakterisierung von Goethes Forschungsverhältnis zur Natur als seinen bekannten Satz (1829/1):

«Man suche nur nichts hinter den Phänomenen; sie selbst sind die Lehre.»

Wesentliches hat sich Goethe damit gesichert: Sich die Wirklichkeit nie durch ein Denkschema zu ersetzen. Nur so konnte Goethe immer den freien Blick für die Rätselhaftigkeit jedes einzelnen Naturphänomens üben, so konnte er «eins wie alles achten.» Mit tiefer Befriedigung empfand er, immer die ungebrochene Fülle der Natur vor sich sehen zu können.

Ein grosser Teil der Biologen vor und nach Goethe versuchte jedoch, die belebte Welt in irgendeiner Weise nur aus einem Gesichtswinkel zu betrachten, um dadurch eine in sich schlüssige Naturansicht zu erreichen. Der Materialist beschränkte sich auf das bloss äusserlich Sinnliche. Der Theist vertrat teleologisch-finale Zweckgedanken eines Schöpfers, der die Lebewesen ähnlich zweckvoll erschuf, wie der Techniker seine Maschinen. Diese Einseitigkeiten brachten den Vorteil, widerspruchsfreie, klar überschaubare Gedankengänge ausbilden zu können. Betrachte ich zum Beispiel den Organismus nur als Produkt der in ihm und seiner Umgebung vorhandenen Materie und ihrer anorganischen Prozesse, so bleiben zwar viele Erscheinungen unerklärbar; diejenigen aber, welche dadurch erklärbar werden, sind dann gedanklich exakt zu formulieren.

Dieser methodische Vorteil veranlasste die Naturwissenschaft bis heute, sich immer mehr und mehr in dieser Richtung auszubilden. Im gleichen Mass aber erforschte man in der Biologie nicht mehr das Leben in der allgemein gebräuchlichen Bedeutung des Wortes. So schildert beispielsweise *Bünning* (1952), dass der Begriff des Lebens «in jenem ursprünglichen, uns auch jetzt noch selbstverständlichen Sinne» (S. 22) aus der bestehenden biologischen Forschung ausgeschlossen worden ist, um Kausalanalyse betreiben zu können:

«Nachdem wir einmal erkannt haben, was wir unter Leben im physiologischen Sinne verstehen, wird umso klarer, dass jenes wahre Leben, welches schon vor der Zeit der biologischen Forschung bekannt war, von den Biologen überhaupt nicht gemeint ist» (S. 33).