derung des einzelnen Flügels wird aufgelöst und so umgruppiert, dass sie mit der Zeichnung der anderen Flügel zu einer Einheit «verwächst». An die Stelle des «beliebig Wiederholbaren» ist die gesetzmässige Unterordnung getreten, die Gruppierung um einen zentralen Bildungsschwerpunkt, den Thorax (Suchantke 1965).

Man mag einwenden, das Geschilderte sei keine Besonderheit von Blütenpflanze und Schmetterling. Vielmehr zeige die Entwicklung aller höheren Organismen diese zwei aufeinanderfolgenden Phasen – die der segmental-gleichartigen Gliederung und, daran anschliessend, der Differenzierung der Teile und ihrer Zusammenfassung in einer alles übergreifenden, formgebenden Gestalt. Das ist richtig und an jedem Wirbeltierembryo sichtbar. Nur haben wir es hier mit einer *nach innen* gerichteten Differenzierung zu tun, die letztlich völlig andere Züge trägt und in zunehmendem Masse zur Bildung mehrerer Schwerpunkte führt (Stoffwechsel- und Reproduktionspol, Sinnes-Nerven-Pol). Von beidem ist beim Schmetterling keine Rede, er differenziert sich gerade auf eine für höhere Tiere höchst paradoxe, pflanzenhafte Art in die Peripherie. Den strahlig angeordneten Kronblättern gleich, breitet er seine Flügel vom Bildezentrum des Thorax aus *in den Umkreis*.

Die vorliegende Studie versuchte zu zeigen, wie die Ähnlichkeit, oder besser noch die offensichtliche Verwandtschaft von Blütenpflanze und Tagfalter nicht auf die fertigen, ausgereiften Endzustände oder auf die einzelnen Stadien beschränkt ist; wie diese Übereinstimmung vielmehr noch klarer und überzeugender vor Augen tritt, lenkt man den Blick auf das Formbildungsgeschehen selber, auf die Metamorphose.

LITERATUR

Bockemühl, Jochen (1964): Der Pflanzentypus als Bewegungsgestalt. Elemente der Naturwissenschaft 1, 3–11.

Goethe, Johann Wolfgang (1790a): Die Metamorphose der Pflanzen. In: Goethes naturwissenschaftlichen Schriften, herausgegeben von Rudolf Steiner, 1. Bd., 3. Aufl. Bern 1949.

— (1790b): Annalen zum Jahre 1790.

— (1798): Elegie über die Metamorphose der Pflanzen. In: Goethes naturwissenschaftlichen Schriften (siehe oben) 1. Bd.

Grohmann, Gerbert (1959): Die Pflanze. Bd. 1–2, 4. Aufl. Stuttgart.

Steiner, Rudolf (1923): Der Mensch als Zusammenklang des schaffenden, bildenden und gestaltenden Weltenwortes. 3. Aufl. Dornach 1958.

Suchantke, Andreas (1965): Metamorphosen im Insektenreich. Stuttgart.

Bildebewegungen im Laubblattbereich höherer Pflanzen

Jochen Bockemühl

Der Pflanzenentwicklung kann man sich von zwei Seiten nähern. Sie erscheint dem Beschauer einerseits als ein sehr vielfältiges Geschehen, das mehr und mehr in Einzelvorgänge zerfällt, je genauer er die Vielfalt untersucht. Andererseits regt ihn die Gesamtheit der Entwicklung an, eine höhere Einheit zu suchen. Im Streben nach dieser Einheit werden ihm die Einzelvorgänge zu Wegweisern. Je genauer er sie betrachtet, desto deutlicher kann ihm das Bild der Einheit erscheinen: der Typus.

Die vorliegende Untersuchung stellt sich zur Aufgabe, den Typus auf der Ebene der «Bewegung» aufzusuchen. Einige methodische Gesichtspunkte dazu wurden schon früher *(Bockemühl* 1964) aufgezeigt. Daran möchte ich unmittelbar anknüpfen und nach der Betrachtung der spezifischen Phänomene noch einige Gedanken vorbringen, die andeuten sollen, in welchem grösseren Zusammenhang ich diese Bemühungen sehe.

Bei Typusbetrachtungen ist es immer wichtig, den Ausschnitt, auf welchen man sein Augenmerk lenkt, so zu wählen, dass er als Repräsentant einer Ganzheit angesehen werden kann. Die vollständige Reihe der ausgewachsenen Laubblätter (Blattfolge) einer einjährigen Pflanze gibt, wie sich in dem genannten Aufsatz zeigen liess, das Bild einer in sich abgerundeten Bewegung. Diese spiegelt als ein Glied der Pflanze deren gesamte Entwicklungsbewegung in einer speziellen Weise ab.

Hier möchten wir dazu anregen, an den Einzelformen solche Bewegungen in der inneren Anschauung nachzuvollziehen und zu beobachten. Sie seien mit einem Ausdruck *Splechtners* (1930) *Bildebewegungen* genannt.

1. Bildebewegungen der Laubblattentwicklung.

Wir beginnen mit Bildebewegungen einzelner Blätter, die sie uns im Laufe ihrer Entwicklung vorführen, um sie dann der vorher genannten Bildebewegung ganzer Laubblattfolgen gegenüberzustellen. Bild 1 zeigt die Entwicklung eines der ersten Blätter von *Cardamine hirsuta,* dem behaarten Schaumkraut. Es sondert sich zunächst ein kleines Spitzchen vom Vegetationspunkt ab, welches weiter wächst und sich vervielfältigt, so dass wir bald fünf Spitzchen erkennen. Zwischen diesen breitet sich dann die Spreite aus. Die ganze Peripherie wird vom Wachstum der grünen Blattfläche ergriffen. Nach dem Spross zu sondert sich der Blattstiel ab. Ein sprossähnliches, «bündelndes» Gebilde wächst so heraus, dass die eigentliche Blattfläche von der Pflanze weggetragen wird. Noch eilen die Spitzen voraus. Die einzelnen Zipfel werden aber immer runder und plumper, bis zuletzt die Spitzen «überrundet» werden. Die vorher durch Zacken gegliederte Spreite erscheint dann einheitlich rund und setzt sich deutlich von dem inzwischen schon sehr langen Blattstiel ab.

Man kann die Wachstumsvorgänge bei einem Blatt verschieden beschreiben. Sehr häufig wird eine Unterscheidung zwischen Längen-, Breiten- und Dickenwachstum gemacht. Dabei geht man mehr oder weniger bewusst von der Vorstellung des Cartesischen Koordinatensystems aus und setzt dieses in Beziehung mit dem sich entwickelnden Blatt. Man kann auch nach der Lage der Vegetationszone z. B. zwischen Spitzenwachstum und interkalarem Wachstum unterscheiden. *Hier* wird nun der Versuch gemacht, aus dem gesamten Gestaltungsvorgang verschiedene Bildetendenzen herauszusondern, denen die Wachstumsvorgänge folgen.

Indem wir von Spitze, Stiel und Spreite sprechen, haben wir Formelemente vor Augen. Wenn wir dagegen auf den Verwandlungsvorgang *zwischen* den einzelnen Entwicklungsstadien achten, weisen uns diese Formelemente auf etwas hin, was wir geneigt sind als Bildetendenzen aufzufassen, aber besser als Tätigkeiten beschreiben. Wir machen uns diese Tätigkeiten zu eigen, wenn wir im Verwandeln einer Form in die andere, unsere Vorstellungen umbilden.

Die erste Tätigkeit, die wir so beobachten, sei *Spriessen* genannt. Eine Spitze bildet sich heraus und wächst in einer bestimmten Richtung weiter. Indem sich