Evolution durch Retention?

Peer Schilperoord

Summary

Are heterochrony and retention driving forces in the macroevolution of plants? The arguments of Wolfgang Schad in his article «Evolution durch Retention – Zur Makroevolution der ersten Landpflanzen, der höheren Tiere und des Menschen» in «Goethes Beitrag zur Erneuerung der Naturwissenschaften», edited by Peter Heusser, are not convincing. The example of *Aneurophyton germanicum*, a treelike progymnosperm, and the example of the evolution of the leaf are discussed. Both examples are not suitable to prove the hypothesis of heterochrony and retention as driving forces of plant evolution.

Im Jahr 2000 ist beim Haupt Verlag in Bern das Buch «Goethes Beitrag zur Erneuerung der Naturwissenschaften» erschienen, auf das in der vorletzten Nummer hingewiesen worden ist. Herausgegeben hat es Peter Heusser, Arzt am Inselspital und Dozent an der Universität Bern. Das Buch enthält die Referate einer 1999 in Bern durchgeführten Vortragsreihe. Es sind 18 Beiträge zu den Gebieten Erkenntniswissenschaft, Biologie von Pflanze Tier und Mensch, Evolutionstheorie, Medizin, Chemie, Physik, Sinnesphysiologie, Mathematik und Geisteswissenschaft. Mit dem Buch soll ein Beitrag zur aktuellen Wissenschaftsdiskussion an der Wende zum 21. Jahrhundert gegeben werden. Es ist ein lesenswerter und interessanter Band mit sehr unterschiedlichen Beiträgen geworden.

Für dieses Buch habe ich das Kapitel «Goethes Metamorphose der Pflanzen und die moderne Pflanzengenetik» verfasst, Wolfgang Schad das Kapitel «Evolution durch Retention – Zur Makroevolution der ersten Landpflanzen, der höheren Tiere und des Menschen». Im folgenden Beitrag reagiere ich auf den ersten Teil des Aufsatzes von Schad, wo es um die Evolution der Landpflanzen geht. Der Autor beschreibt dort, wie die Pflanzen nach und nach das Land besiedelten und wie sie sich den völlig neuen Umgebungsverhältnissen angepasst haben. Sein Hauptanliegen ist es, Gesetzmäßigkeiten der Makroevolution zu charakterisieren. Bei den Pflanzen hebt er einerseits die Heterochronie (unterschiedliche Entwicklungsgeschwindigkeiten von Organen), andererseits die Retention (Rücknahme der Komplexität) als typusbildende Prozesse hervor. Im folgenden Diskussionsbeitrag frage ich, was die Begriffe Heterochronie und Retention anhand zweier von Schad aufgeführter Beispiele zum Verständnis der Pflanzenevolution beitragen, und mache dazu ein paar kritische Bemerkungen.

Heterochronie

Ein Beispiel einer heterochronen Evolution ist im Mitteldevon das Auftreten der Landpflanze *Aneurophyton germanicum.* Schad schreibt:

«Es handelt sich um Bäume von 5–10 m Höhe mit bis zu 1 m langen Sprosswedeln. Die Wedelstrünke und Stämme zeigen mikroskopische Holzbildungen aus sekundärem Dickenwachstum mit Holztüpfeln wie heutige Nadelbäume. Die Statik

der Gerüstesubstanz wurde damit schon so progressiv gegen die Schwerkraft in der Luft … ausgebildet, dass die beibehaltene Fortpflanzung über Sporen geradezu rückständig, anachronistisch wirkt. Soll man Aneurophyton zu den Farnartigen oder zu den Nacktsamern rechnen? Wir haben es mit einer echten Übergangsform zu tun, die aber bloß keine bloße Zwischenform ist, sondern im Wurzel- und Stammbereich mit ihrem Sekundärholz schon Samenpflanze, wenn auch ohne Samen war, hingegen im generativen Bereich noch die altertümliche Sporenbildung betrieb.»

Aneurophyton ist für Schad ein klassisches Beispiel, «dass Evolution innerhalb eines Organismus nicht in gleichem Tempo verläuft, sondern bestimmte Organbereiche sich beschleunigt, andere retardierend entwickeln». Und weiter: «Seine vegetativen, photosynthetisierenden Verzweigungen sind dreidimensional sich aufgliedernde Sprosswedel gewesen, die in ihren Endverzweigungen thallophytische verzweigte Dichotomien zeigen. Sprossachse und Blatt können in diesen Sprossen noch nicht unterschieden werden, so dass man neutral von ‹Telomen› (Enden) spricht – ebenfalls eine archaische Morphologie.»

Das Problem bei dieser Betrachtung ist, dass Schad einerseits konstruktionstypische (anatomische) Merkmale anspricht (Bildung von Sekundärholz), andererseits organisationstypische Merkmale (Unterscheidung von Sprossachse und Blatt) und dann den Fortschritt in konstruktionstypischem Sinne gleich als Fortschritt in organisationstypischem Sinne verstanden haben will. Der Struktur nach kann man den ‹Stamm› von *Aneurophyton* vergleichen mit dem ‹Stamm› der Nacktsamer. Vergleicht man aber den Bauplan (Organisationstypus) von *Aneurophyton* mit dem Bauplan der Nacktsamer, dann kann man feststellen: So wenig man bei *Aneurophyton* von Blatt und Sprossachse sprechen kann, so wenig kann man von einem Stamm im Sinne der Nacktsamer sprechen. Der axillare Verzweigungsmodus, wie wir ihn bei den Gymnospermen kennen, ist bei *Aneurophyton* ebenfalls nicht ausgebildet.

Schad wechselt in seiner Betrachtung zwischen einer konstruktionstypischen Analyse (Stamm) und einer organisationstypischen Analyse (Blatt und Sprossachse) und schließt beide Analysen kurz. Auf diesem Kurzschluss beruht die Folgerung, dass eine heterochrone Entwicklung vorliegt. Eine Darstellung der Begriffe Organisations- und Konstruktionstypus findet sich im Auf-

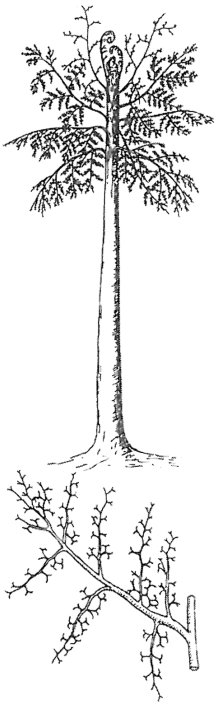

Abb. 1:
(*Schad* 2000) *Aneurophyton germanicum* aus dem Mitteldevon Wuppertals mit ihren Endverzweigungen [aus *Mägdefrau* 1956 und die Abbildung der Endverzweigung aus *Stewart* 1999, nachgezeichnet nach *Arnold* 1947]