

MICHAEL KNÖBEL

Mykorrhiza

Versuch einer ganzheitlichen Betrachtung
der Wurzel-Pilz-Symbiose

Anfang der achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts wurde der Berliner Pflanzenphysiologe Albert Bernhard Frank vom preußischen Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten beauftragt, das Vorkommen und die Entwicklung der Trüffel, sowie die Möglichkeit ihrer Zucht, zu erforschen. Bei diesen Untersuchungen stellte er 1885 fest, daß «gewisse Baumarten, vor allem die Cupuliferen (buchenverwandte Bäume, heute *Fagales*) ganz regelmäßig sich im Boden nicht selbständig ernähren, sondern überall in ihrem gesamten Wurzelsystem mit einem Pilzmycelium in Symbiose stehen, welches ihnen Ammendienste leistet und die ganze Ernährung des Baumes aus dem Boden übernimmt». Frank schreibt weiter: «Wenn man von irgend einer unserer einheimischen Eichen, Buchen, Hainbuchen, Hasel oder Kastanien die im Boden gewachsenen Saugwurzeln, welche die letzten Verzweigungen des Wurzelsystems sind und die eigentlich nahrungsaufnehmenden Organe darstellen, untersucht, so erweisen sie sich allgemein aus zweierlei heterogenen Elementen aufgebaut: aus einem Kern, welcher die eigentliche Baumwurzel repräsentiert, und aus einer mit jenem organisch verwachsenen Rinde, welche aus Pilzhyphen zusammengesetzt ist. Dieser Pilzmantel hüllt die Wurzel vollständig ein, auch den Vegetationspunkt derselben lückenlos überziehend, er wächst mit der Wurzel an der Spitze weiter und verhält sich in jeder Beziehung wie ein zur Wurzel gehöriges, mit dieser organisch verbundenes peripherisches Gewebe. Der ganze Körper ist also weder Baumwurzel noch Pilz allein, sondern ähnlich wie der Thallus der Flechten, eine Vereinigung zweier verschiedener Wesen zu einem einheitlichen morphologischen Organ, welches vielleicht passend als Pilzwurzel, Mykorrhiza, bezeichnet werden kann.»

Damit prägt Frank den Begriff Mykorrhiza, der heute nicht nur für die Vergesellschaftung von Pilzen und Wurzeln allgemein verwendet wird,

sondern im weiteren Sinne auch das Vorkommen von Pilzsymbionten in Rhizomen wurzelloser Orchideen und Farne (Mykorrhizom) oder in zarten Lagern der Lebermoose (Mykothalli) bezeichnet. Darüber hinaus beginnt mit den Untersuchungen von Frank eine intensive mikroskopische und physiologische Forschung über die Rhizosphäre, den Wurzelbereich der Pflanzen, die nunmehr über hundert Jahre andauert und vor allem für die Land- und Forstwirtschaft, neuerlich besonders auch in der Problematik des Waldsterbens, eine große Bedeutung besitzt.

Obwohl bereits zur Zeit der Jahrhundertwende die allgemeine Verbreitung und Bedeutung der Pilzsymbiose bekannt war, wurde die einheitliche Betrachtungsweise der Mykorrhiza als «morphologisch selbständiges Organ» (FRANK) sehr bald aufgegeben. Vielmehr wurde im Sinne des Neodarwinismus die Symbiose als gegenseitiger Parasitismus von Pilz und Wirt angesehen: «bekämpfen sich doch selbst Artgenossen ohne die geringste Rücksichtnahme in schärfstem Eigennutz, wieviel weniger werden artfremde Pflanzen einander in die Hände arbeiten» (SCHAEDE 1962). Ein eigentümliches «*Passen zueinander*» hinsichtlich ihres Stoffwechsels (SCHAEDE) dient dabei als unbefriedigende Erklärung dafür, daß die Mykorrhiza trotzdem ein stabiles System bildet: «Aus dem Kampfgleichgewicht ergibt sich die Möglichkeit des Miteinanders unter dem Anschein des Einklangs» (SCHAEDE 1962). Der Gesamtzusammenhang und die übergeordneten Gesetzmäßigkeiten gehen bei dieser, nur auf die Einzelteile blickenden, analytischen Betrachtungsweise zwangsläufig verloren. Vor allem wird verkannt, daß im Grunde jeder Organismus, jedes Organ, ja jeder biologische Prozeß gerade dadurch existiert, daß sich antagonistische Kräfte die Waage halten. Und es ist sicher nicht nur der «Anschein des Einklangs», daß wir durch das «Kampfgleichgewicht» unserer Armmuskulatur gezielt einen Gegenstand ergreifen können.

Aber die Mykorrhizaforschung hat selbst eine Fülle von bemerkenswerten Einzelheiten und Zusammenhängen aufgedeckt, die heute notwendigerweise zu umfassenderen Begriffen führen. Es ist inzwischen bekannt, daß in einer natürlichen Wald- und Wiesengesellschaft nicht nur die meisten Pflanzen eine Mykorrhiza bilden, sondern gleichzeitig durch die Mykorrhizapilze untereinander zu einer physiologischen Einheit vernetzt sind: «*social comple of organism*» (HARLEY u. SHMITH 1983). Über diese Pilzbrücken kann ein Austausch von mineralischen wie organischen Nährstoffen stattfinden. Daher bedeutet Mykorrhiza nicht in jedem Fall eine Förderung des Massenzuwachses der Einzelpflanzen, sondern unter bestimmten Umständen auch einmal eine Verringerung des Wachstums zugunsten von bestimmten Nachbarpflanzen (HARLEY 1984). So wird gerade auch für die Entwicklung der Jungpflanzen eine entscheidende Wirkung des pilzlichen Verbundsystems vermutet (READ et al. 1985). Die Mykorrhizapilze bewir-