

Die Entdeckung der Fotosynthese

Pflanzen erzielen innerhalb einer Vegetationsperiode erstaunliche Massenzuwächse. Bis zum Ende des 16. Jahrhunderts ging man davon aus, dass die dazu benötigten Stoffe aus der Erde stammen, in der die Pflanzen wachsen. Um 1600 führte der Brüsseler Arzt und Naturforscher JOHAN BAPTISTA VAN HELMONT (Abb. 80.1) ein Experiment zum Wachstum von Bäumen durch.

FRAGE Stammen die Stoffe, die den Massezuwachs von Pflanzen hervorrufen, tatsächlich aus Erde?



Abb. 80.1 JOHAN BAPTISTA VAN HELMONT (1579–1644; links) und JOSEPH PRIESTLEY (1733–1804)

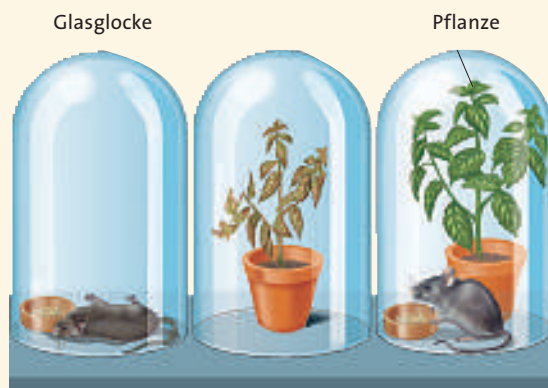


Abb. 80.2 Versuche von JOSEPH PRIESTLEY. Tier und Pflanze allein in einem geschlossenem Gefäß gehen zugrunde. Sind sie gemeinsam, ersetzt der eine Organismus den Bestandteil der Luft, den der andere verbraucht.

DURCHFÜHRUNG VAN HELMONT pflanzte eine junge Weide in ein ausreichend großes, mit Erde gefülltes Tongefäß. Zu Versuchsbeginn ermittelte er die Masse von Baum, Gefäß und trockener Erde. Über fünf Jahre wurde die Pflanze regelmäßig mit Regenwasser gegossen. Am Ende des Versuchs wurden wieder die Massen bestimmt. Beim Massenzuwachs des Baumes wurde das jeweils im Herbst abgefallene Laub nicht berücksichtigt.

ERGEBNIS Die Weide wog zu Versuchsbeginn 2,5 kg, die Trockenmasse von Erde und Pflanzgefäß betrug 91 kg. Am Ende des Experiments ermittelte VAN HELMONT für die Weide eine Masse von 77,5 kg, die Masse des mit Erde gefüllten Gefäßes hatte lediglich um 57 g abgenommen. (Die Werte sind auf heutige Maßeinheiten umgerechnet.)

DISKUSSION Da die Trockenmasse der Erde nahezu konstant geblieben war, konnte der Massezuwachs nicht wie angenommen aus der Erde stammen. Für VAN HELMONT lag nahe, dass der Zugewinn aus dem Wasser kommen musste, das dem Baum während der Versuchsdurchführung als Gießwasser zugeführt wurde. VAN HELMONT hatte mit seiner neuen Hypothese nur zum Teil Recht: Zwar spielt Wasser beim Aufbau der pflanzlichen Nährstoffe eine große Rolle, doch einen wesentlichen Teil der hierzu benötigten Substanzen entnimmt die Pflanze der Luft.

Erst der englische Naturforscher JOSEPH PRIESTLEY (Abb. 80.1) erkannte die Bedeutung der Luftgase für den pflanzlichen Stoffwechsel. Er fand heraus, dass Luft durch das Abbrennen einer Kerze oder durch die Atmung eines Tieres »verbraucht« wird. Stellte er eine Pflanze in ein Gefäß mit »verbrauchter Luft«, so hatte sich nach wenigen Tagen die Luft so verbessert, dass eine Kerze in dem Behälter wieder einige Zeit brennen und eine Maus längere Zeit überleben konnte (Abb. 80.2). Nachdem die Chemiker CAL WILHELM SCHEELE und ANTOINE DE LAVOISIER unabhängig von einander den Sauerstoff entdeckt hatten, fand letzterer heraus, dass der Sauerstoff die »Verbesserung« der Luft hervorruft.

Aufgabe

Entwerfen Sie auf der Basis des Experiments von VAN HELMONT einen Versuch, mit dem gezeigt werden könnte, dass nicht allein Wasser für den Massenzuwachs der Pflanze verantwortlich ist.