

Stabilisotopen-Analytik

Frühe „heimische“ Erdbeeren

Viele Verbraucher freuen sich auf die ersten heimischen Erdbeeren und sind durchaus bereit, hierfür etwas mehr Geld auszugeben. Ob es sich dabei um Obst aus der Region bzw. um Freiland- oder gar Bio-Ware handelt, ist nicht nur Vertrauenssache - es lässt sich auch mit der Stabilisotopen-Methode überprüfen. Falsche Herkunftsangaben waren bisher mit den üblichen Labormethoden kaum nachweisbar.

Die Stabilisotopen-Methode

Unsere Nahrung ist im Wesentlichen aus den chemischen Elementen Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel (H, C, N, O, S) aufgebaut. So besteht z.B. das in Pflanzen und Tieren enthaltene Wasser (H₂O) aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff im Atomverhältnis 2:1.

Die Stabilisotopen-Methode beruht darauf, dass die genannten Elementen aus einer leichten (96-99,9%) und einer schweren (0,1-4 %) Atomsorte (= Isotop) bestehen. So gibt es z.B. bei Wasserstoff ein leichtes (¹H) und ein schweres (²H) stabiles Isotop^{*)}. Daraus gebildete H₂O-Moleküle können also geringfügig leichter oder schwerer sein. Weil schwere Moleküle „träger“ reagieren, kommt es bei physikalischen und biochemischen Prozessen in der Natur zu Verschiebungen der Isotopenverhältnisse. Regelrechte geographische Isotopenmuster ergeben sich so z.B. bei den Niederschlägen (Abb. 1) und beim Aufbau von Kohlenhydraten in Pflanzen aus dem CO₂ der Luft. Diese sehr geringen Variationen lassen sich mit der Stabilisotopen-Methode äußerst empfindlich messen. Anhand des Isotopenmusters sind Rückschlüsse auf Erzeugungsregionen, Rohstoffverwendung bzw. Herstellungs- und Anbaumethoden möglich. Auch Isotopenmessungen an Spurenelementen wie Strontium (Sr) können hierbei von Nutzen sein.

^{*)} Das natürlich vorkommende Tritium (³H) ist nicht mehr stabil, sondern radioaktiv. Radioisotopen-Methoden bilden einen eigenen Analytik-Bereich.

Erdbeeren kommen in der Vorsaison aus wärmeren Ländern oder aus dem Treibhausanbau auf den deutschen Markt. Die Abgrenzung deutscher gegenüber ausländischen Anbauregionen kann in der Regel anhand der δ¹⁸O bzw. δ²H-Werte im Wasser des Erdbeersaftes vorgenommen werden. Voraussetzung hierfür ist, dass sich die örtlichen Niederschläge in ihrer Isotopensignatur deutlich genug voneinander unterscheiden.

Diese Voraussetzung ist aber z.B. bei der Unterscheidung zwischen deutschen Erdbeeren einerseits und niederländischen oder polnischen Erdbeeren andererseits nicht erfüllt. In diesen Fällen sind aufwändigere Messungen an weiteren Elementen wie C, N, S und unter Umständen noch Sr erforderlich.

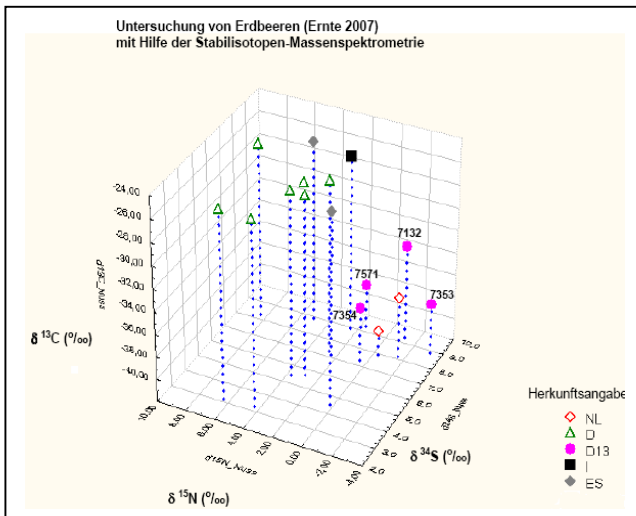


„Treibhausgase“ im Erdbeerbau

Aufgrund von Beobachtungen der amtlichen Qualitätskontrollreure ergab sich der Verdacht, dass niederländische Erdbeeren als deutsche angeboten wurden. Abb. 2 zeigt die Stabilisotopen-Messergebnisse für die Elemente C, N, und S. Man erkennt auffällig niedrige Kohlenstoff- und Stickstoff-Isotopenverhältnisse, und zwar:

1. bei korrekt deklarierten niederländischen Erdbeeren (NL), sowie
2. bei angeblich deutschen Erdbeeren (D13).

Abb. 2



Der Grund für diese Auffälligkeiten kann nur in der direkten Verbrennung von Erdgas zur Erwärmung der Gewächshausluft liegen. Erdgas-Kohlenstoff, und damit auch das Verbrennungsprodukt CO_2 , ist isotopisch viel leichter als das CO_2 der normalen Atmosphäre.

Das Verbrennungs- CO_2 wurde von den Erdbeerpflanzen assimiliert und prägte ihnen das veränderte unnatürliche Isotopenmuster auf.

Der Gewächshausanbau mit direkter Erdgas-Verbrennung ist zwar in den Niederlanden häufig, aber sicher nicht ausschließlich dort anzutreffen. Niedrige Kohlenstoff-Isotopenverhältnisse sind deshalb kein eindeutiger Beweis für eine niederländische Herkunft der Erdbeeren, wohl aber ein deutlicher Hinweis darauf. Nachdem man den Händler mit den Untersuchungsergebnissen konfrontiert hatte, gab dieser die Falschdeklaration der Ware zu.

Öko-Ware? Freilandware?

Sobald $\delta^{13}\text{C}$ -Werte von unter -32 ‰ festgestellt werden, ist nicht mehr von einem Freilandanbau, sondern von einem Treibhausanbau mit direkter Erdgas-Beheizung auszugehen. Ob sich diese Erzeugungsweise mit dem Öko-Gedanken verträgt, darf zumindest hinterfragt werden. Sie widerspricht rein formal nicht den derzeitigen Vorgaben der EU-Ökoverordnung. Anders verhält es sich mit der Form der Düngung: Kunstdünger ist im Bio-Anbau nicht zulässig. $\delta^{15}\text{N}$ -Werte von unter 1 ‰ lassen sich nur durch Leguminosen-Düngung oder durch Einsatz eines synthetischen N-Düngers erreichen.