

Versuchsprotokoll

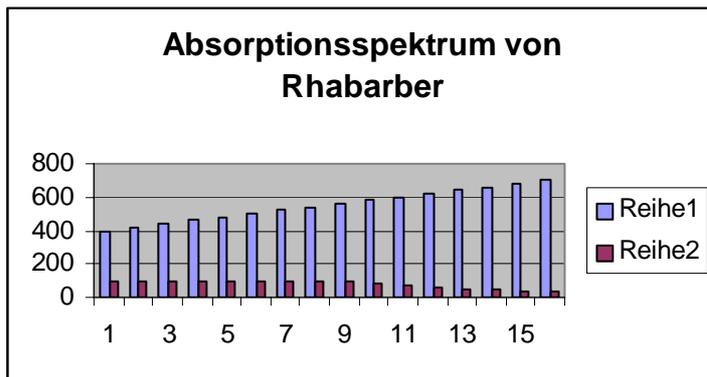
Pflanzenfarbstoffe im Vergleich

Um Pflanzenfarbstoffe zu untersuchen, beschäftigte sich unsere Gruppe mit den Farbstoffen von Rote Bete, Rhabarber und der Schale von Süßkartoffeln.

Zunächst erstellten wir zur Untersuchung des Aufbaus der Farben ein Chromatogramm. Dafür benötigten wir zusätzlich zu den Früchten einen Mörser, Spirituslösung und das Brett, auf dem später die Chromatographie angewendet werden sollte. Zu deren Durchführung mussten die Rote Bete, der Rhabarber und die Süßkartoffel einzeln in Spirituslösung gemörsert werden. Anschließend haben wir die entstandene farbige Lösung mit einem Filterpapier filtriert, um die sich in der Lösung befindlichen Fruchtstücke zu entfernen. Zur Erstellung des Chromatogramms haben wir letztendlich die Farblösung mit einem Abstand von 3cm zum unteren Rand auf das Brett getropft. Dadurch, dass dieses perforierte Brettchen in ein Laufmittel gestellt wurde, konnten wir in der folgenden Stunde erkennen, aus welchen verschiedenen Farbstoffen die Farben der unterschiedlichen Früchte bestehen.



Das Laufmittel wurde jeweils bis 13,5cm vom Ausgangspunkt angewendet. Der Farbstoff von Rhabarber wanderte um 13,3cm. Dabei waren 3 Farbebenen erkennbar: Die erste 12cm lange Schicht war grau mit Schlieren. Die zweite Schicht umfasste nur 3mm und wirkte bläulich. Die dritte Schicht, 7mm lang, war grün und gelblich. Aus diesen verschiedenen Farben also setzt sich das für uns sichtbare Grün und Rot der Rhabarberstange zusammen. Die rötlich wirkende Schale der Süßkartoffel enthält unserem Chromatogramm zufolge eine andere Farbstoffzusammensetzung: Sie beinhaltet lediglich zwei Farbebenen. Der Farbstoff, der 12,4cm gewandert war, setzte sich hauptsächlich aus einer kaum erkennbaren gelblichen Farbe zusammen (12cm). Die zweite Schicht betrug nur 4mm und bestand aus einem dunklen Gelb, Grün und Grau. Bei der Roten Bete handelte es sich ebenfalls um nur zwei verschiedene Schichten. Hier wanderte der Farbstoff 12cm, wobei die erste Schicht, 8cm lang, ein (ein wenig von der Sonne ausgebleichenes) Rot darstellte und die zweite Schicht orange und gelb erschien (4cm). Mit Hilfe der Chromatographie kann man also erkennen, aus welchen Farbstoffen sich die sichtbare Farbe zusammensetzt. In derselben Stunde befasste sich unsere Gruppe mit einem Spectrophotometer. Mit dessen Hilfe kann man ebenfalls die Farbstoffkonstellation einzelner Früchte untersuchen. Da diese Art der Untersuchung sehr zeitaufwendig ist, beschäftigten wir uns mit nur einer Frucht: Dem Rhabarber. Zunächst musste auch bei diesem Versuch der Rhabarber unter Zuhilfenahme eines Mörsers in einer Spirituslösung zerkleinert werden. Nach dem Filtrieren wurde die rötlich wirkende Flüssigkeit in die Testcuvette gefüllt. Die Referenzcuvette beinhaltete Spiritus. Wir maßen die Absorption von 400nm Wellenlänge in 20er Schritten bis hin zu 700nm. Die Messungen ergaben, dass die Wellenlängen von 600nm (gelb) bis 700nm (rot) am stärksten absorbiert werden. Die Werte lagen dort zwischen 75% bei 600nm und 36% Absorption bei 700nm. Bei allen kürzeren Wellenlängen zwischen 400 und 580nm schwankten die Werte zwischen 89 und 96% Absorption. Aus dem Ergebnis, dass die längeren Wellen schlechter absorbiert werden, spricht die Farben gelb und rot, lässt sich folgern, dass die für uns sichtbaren Farben des Rhabarbers rot und gelb sind.



In der darauffolgenden Unterrichtsstunde machte unsere Gruppe abschließende Versuche mit den pH-Werten zur Untersuchung der Indikatorfähigkeit. Dazu musste die jeweilige Frucht jedoch in einer neutralen Flüssigkeit zermörsert werden. Wir benutzen in diesem Falle destilliertes Wasser. Mit einem elektrischen Messgerät konnten wir bei dem Rhabarber einen pH-Wert von 3,3 feststellen. Zur weiteren Untersuchung füllten wir diese saure Lösung zunächst in eine Säure mit dem pH-Wert 2. Der Farbstoff blieb unverändert. Bei der Hinzugabe einer Lauge mit dem pH-Wert 11 ereignete sich ebenfalls nichts. Als wir jedoch Aceton, einen benzinähnlichen Stoff, befügten, löste sich der Farbstoff des Rhabarbers gut. Denselben Versuch führten wir natürlich auch mit der Süßkartoffel und der Roten Bete durch. Die Farblösung der Süßkartoffel hatte einen pH-Wert von 5,4. Bei Zufüllen einer Säure ereignete sich nichts. Als wir dagegen eine Lauge hinzugaben, verfärbte sich die vorher gelbliche Lösung stark grün.



Auch bei der Roten Bete, die in der Farblösung einen pH-Wert von 5,3 hatte, konnte die Hinzugabe einer Säure keine Reaktion herbeiführen. Sobald diese Lösung mit einer Lauge in Kontakt kam, verdunkelte sich der zunächst rötliche Farbton bis in den lilafarbenen Bereich. Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass sowohl der Farbstoff der Roten Bete, als auch der Farbstoff der Süßkartoffel als Indikator dienen können.