

# Tracer-Analyse mit $^{32}\text{P}$ in Rosen

Vanessa Pichler<sup>a</sup>\*, Johannes H. Sterba<sup>a</sup>, Jan M. Welch<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Technische Universität Wien, Atominstitut, Stadionallee 2, 1020 Wien, Österreich; \* Korrespondenz: [vanessa.pichler@outlook.com](mailto:vanessa.pichler@outlook.com)

## Motivation

Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines funktionierenden Versuchs mit Radionukliden als Tracer in Pflanzen, der gleichzeitig auch zur Durchführung im Rahmen eines einwöchigen Radiochemiepraktikums geeignet ist.

Als radioaktiver Tracer fiel die Wahl auf  $^{32}\text{P}$ . Bei Phosphor handelt es sich um einen essentiellen Pflanzennährstoff, dessen Aufnahme und Verteilung innerhalb der Pflanze untersucht werden sollte.

## Vorgehensweise

Die Herstellung des radioaktiven  $^{32}\text{P}$  erfolgte durch Bestrahlung und Aktivierung von Diammoniumhydrogenphosphat  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  mit thermischen Neutronen im TRIGA Mark II Reaktor des Atominstituts der Technischen Universität Wien. Anschließend wurde das  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  in destilliertem Wasser gelöst.

Die Tracer-Analyse wurde mit zwei Rosen durchgeführt. Beide wurden zum gleichen Zeitpunkt in die radioaktive  $^{32}\text{P}$ -Lösung gegeben und zum selben Zeitpunkt nach 25,5 Stunden entnommen. Während die erste Rose sofort weiterverarbeitet wurde, verblieb die zweite Rose für weitere 20,5 Stunden in Leitungswasser.

Die Probenaufbereitung erfolgte für beide Rosen auf dieselbe Art. Die Rosen wurden in eine Stängel-, eine Blätter- und eine Blütenprobe geteilt und für 3,5 Stunden im Kammerofen bei 500 °C verascht. Die Asche wurde anschließend in 2-molarer Salzsäure aufgelöst und Rückstände abfiltriert.

## Messung und Ergebnisse

Die Messung der nun flüssigen Proben erfolgte mittels Cerenkov-Messung in einem Flüssigszintillationspektrometer (LSC). Dabei wird die von hochenergetischen Betateilchen emittierte Cerenkov-Strahlung ohne Zugabe eines Szintillatorcocktails gemessen. Die Ergebnisse der Messung sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zu finden.

**Tabelle 1:** Aktivität in Bq (mit einem Fehler von 2 %) und Masse in g aller Proben für beide Rosen.

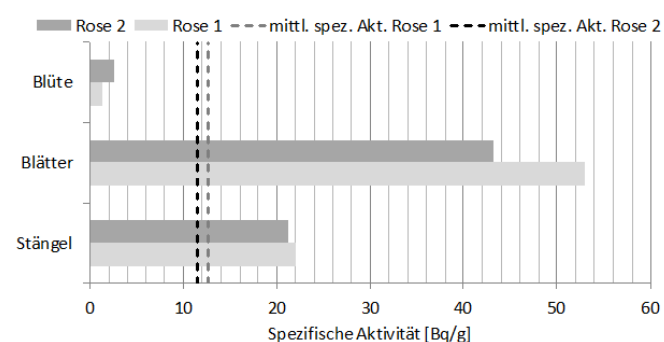
Probe	Rose 1		Rose 2	
	Aktivität	Masse	Aktivität	Masse
Stängel	138	6,28	120	5,66
Blätter	132	2,49	78	1,80
Blüte	19	14,36	32	12,68
P-Lösung	47	2	47	2

## Diskussion der Ergebnisse

Vergleicht man die spezifischen Aktivitäten der einzelnen Rosenteile miteinander (siehe Abb. 1), ist deutlich, dass sich

der aufgenommene  $^{32}\text{P}$  vor allem in den Blättern konzentriert, während die spezifische Aktivität in der Blüte für beide Rosen deutlich unter der mittleren spezifischen Aktivität liegt.

Trotz der etwas geringeren mittleren spezifischen Aktivität der zweiten Rose verglichen mit der ersten ist eine deutliche Zunahme der spezifischen Aktivität in der Blüte von Rose 1 zu Rose 2 und eine Abnahme der spezifischen Aktivität der Blätter erkennbar, während die spezifische Aktivität des Stängels etwa gleichbleibt.



**Abbildung 1:** Spezifische Aktivitäten der einzelnen Rosenteile und mittlere spezifische Aktivitäten beider Rosen in Bq/g.

Die Ergebnisse der Messung legen nahe, dass der aus der Lösung aufgenommene Phosphor zusammen mit dem Wasser zunächst in die Blätter transportiert wird, was die hohe P-Konzentration in den Blättern erklären würde. Dort entstehen im Zuge der Photosynthese die für den Energiestoffwechsel von Zellen wichtigen Phosphate NADPH und ATP. Phosphor ist aber auch Bestandteil vieler für die Pflanze essentieller anderer organischer Verbindungen (z. B. Nukleinsäuren, Phospholipide, Zuckerphosphate), die von den Blättern ausgehend über das Phloem im Stängel in der Pflanze verteilt werden [1]. Dies würde die Abnahme der spezifischen Aktivität in den Blättern erklären, aber auch die Zunahme in der Blüte bzw. die gleichbleibende spezifische Aktivität des Stängels.

## Conclusio

Insgesamt gelang es, einen funktionierenden Versuch mit  $^{32}\text{P}$  als radioaktivem Tracer in Pflanzen zu entwickeln, der wegen der einfachen Durchführbarkeit auch zur Anwendung im Rahmen eines Praktikums geeignet ist.

Aufgrund der Gestaltung des Versuchs konnte nicht nur die Phosphoraufnahme und -verteilung innerhalb einer Rose untersucht werden, sondern durch den Vergleich der beiden Rosen auch die Umverteilung des Phosphors mit der Zeit.

[1] D. P. Schachtman, R. J. Reid, S.M. Ayling, Phosphorus Uptake by Plants: From Soil to Cell, *Plant Physiol.* **1998**, 116, 447–453.