

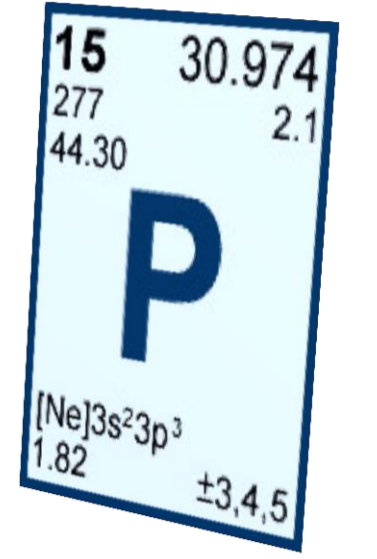
Wo verbleibt der Phosphordünger im Boden? Ein bildgebendes Verfahren

Maximilian Koch¹, Sara Bauke², Nina Siebers¹, Wulf Amelung²

¹ Institut für Bio- and Geowissenschaften – IBG-3, Agrossphäre, Forschungszentrum Jülich GmbH, 52425 Jülich

² Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES)– Universität Bonn, Nussallee 13, 53115 Bonn

Email: ma.koch@fz-juelich.de

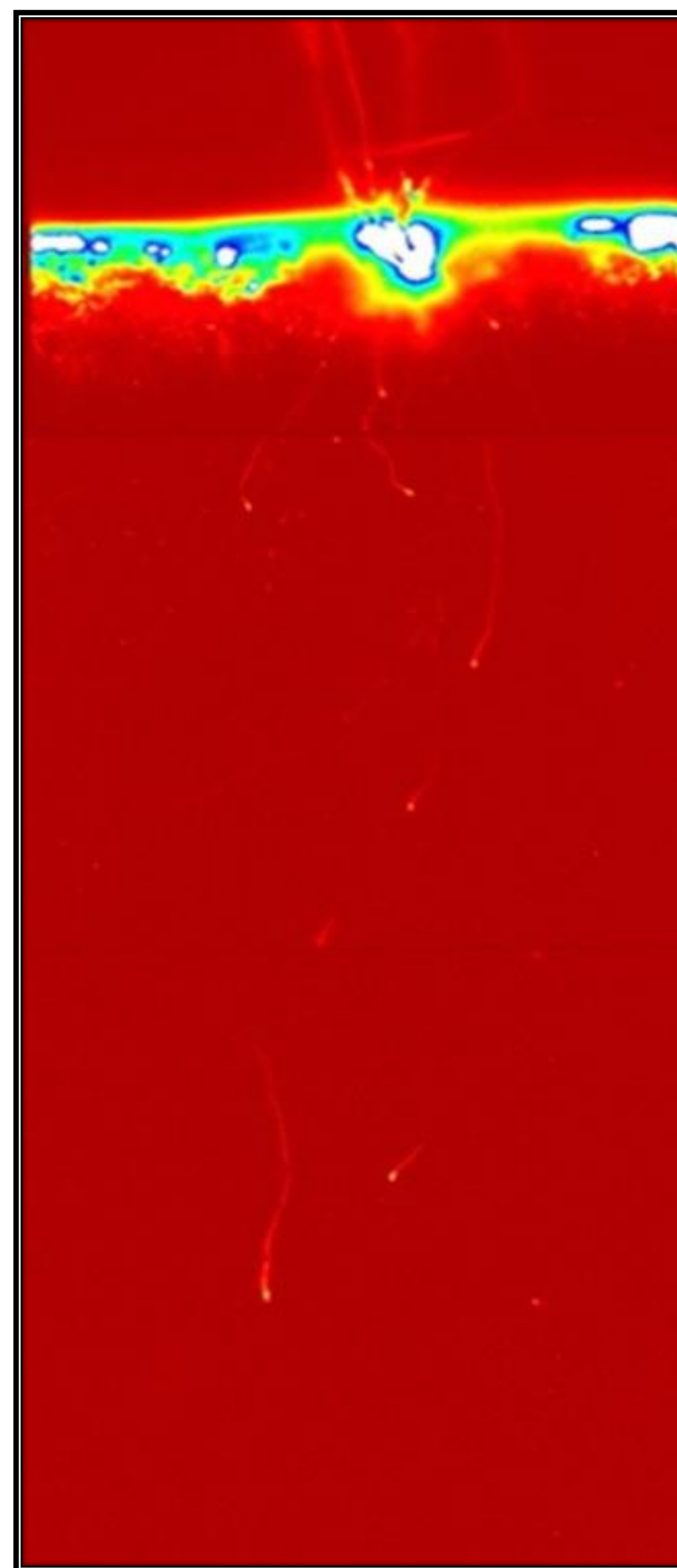


Am Institut IBG-3 Agrosphäre des Forschungszentrums setzten wir ³³Phosphor-Radioisotope zur Untersuchung des Verhaltens von Phosphor im Boden ein. Im Folgenden wird das hierbei verwendete bildgebende Verfahren der digitalen Autoradiographie mit dem Bioimager CR 35 Bio kurz vorgestellt.

Original Bild



Bioimagerbild (digitale Autoradiographie)



Oberirdischer Teil

Es ist deutlich sichtbar, dass die Pflanze den ³³Phosphor gleichmäßig in die oberirdischen Pflanzenteile, Blätter und Stängel aufgenommen und somit zum Wachstum genutzt hat.

³³P Applikationsbereich

An dieser Stelle ist der höchste Kontrast im Bioimagerbild zu erkennen. Hier wurde der ³³Phosphor auf die Bodenoberfläche des Rhizotrons gegeben und mit dem Gießwasser gleichmäßig verteilt.

Unterirdischer Teil

Im Boden hat sich der radioaktive ³³Phosphor nicht sehr stark ausgebreitet. Im Bereich des Oberbodens ist eine leichte Diffusion in den Boden als Farbgradient sichtbar. Deutlich sichtbare Linien im Bereich des Unterbodens wurden als Pflanzenwurzeln, die ³³Phosphor anreicherten identifiziert. Die Wurzelspitzen sind besonders sichtbar, da hier das Wurzelgewebe sehr dünn ist und auch der höchste P-Gebrauch durch das Wurzelwachstum zu vermuten ist.

Anwendungsbeispiele des Bioimager:

- Abschätzung der Phosphor-Löslichkeit von verschiedenen (mit ³³P markierten) P-Düngern.
- Wie verhält sich Phosphor, ausgebracht als Dünger im Boden? Gibt es Unterschiede bei verschiedenen P-Düngern im Ober- und Unterboden?
- Wird jeder P Dünger gleich gut von der Kulturpflanze aufgenommen?
- „Sieht“ die Pflanze den Phosphor im Boden und richtet dahingehend ihr Wurzelwachstum aus?

Funktionsweise der Bioimager Technologie

Mit der digitalen Autoradiographie ist es möglich, radioaktive Isotope eines Elements sichtbar zu machen. Dies ist durch das professionelle **Bild-Platten Scannersystem** möglich.

- Bei der Exposition der Bild-Platte mit hoch-energetischer Strahlung (z.B. Radioaktivität) werden Elektronen auf der Bild-Platte angeregt und gespeichert
- Nach dieser Belichtung erfolgt das Auslesen der Bild-Platte im Scanner. Hierbei werden die angeregten Elektronen durch eine speziell konzipierte LED wieder in den Grundzustand überführt
- Das hierbei erzeugte Licht wird mittels Photomultiplier verstärkt und gesammelt
- Das so erhaltene Signal kann als digitales Bild gespeichert und auf einen PC, für eine Weiterbearbeitung oder Auswertung, transferiert werden

Bioimager CR 35 BIO

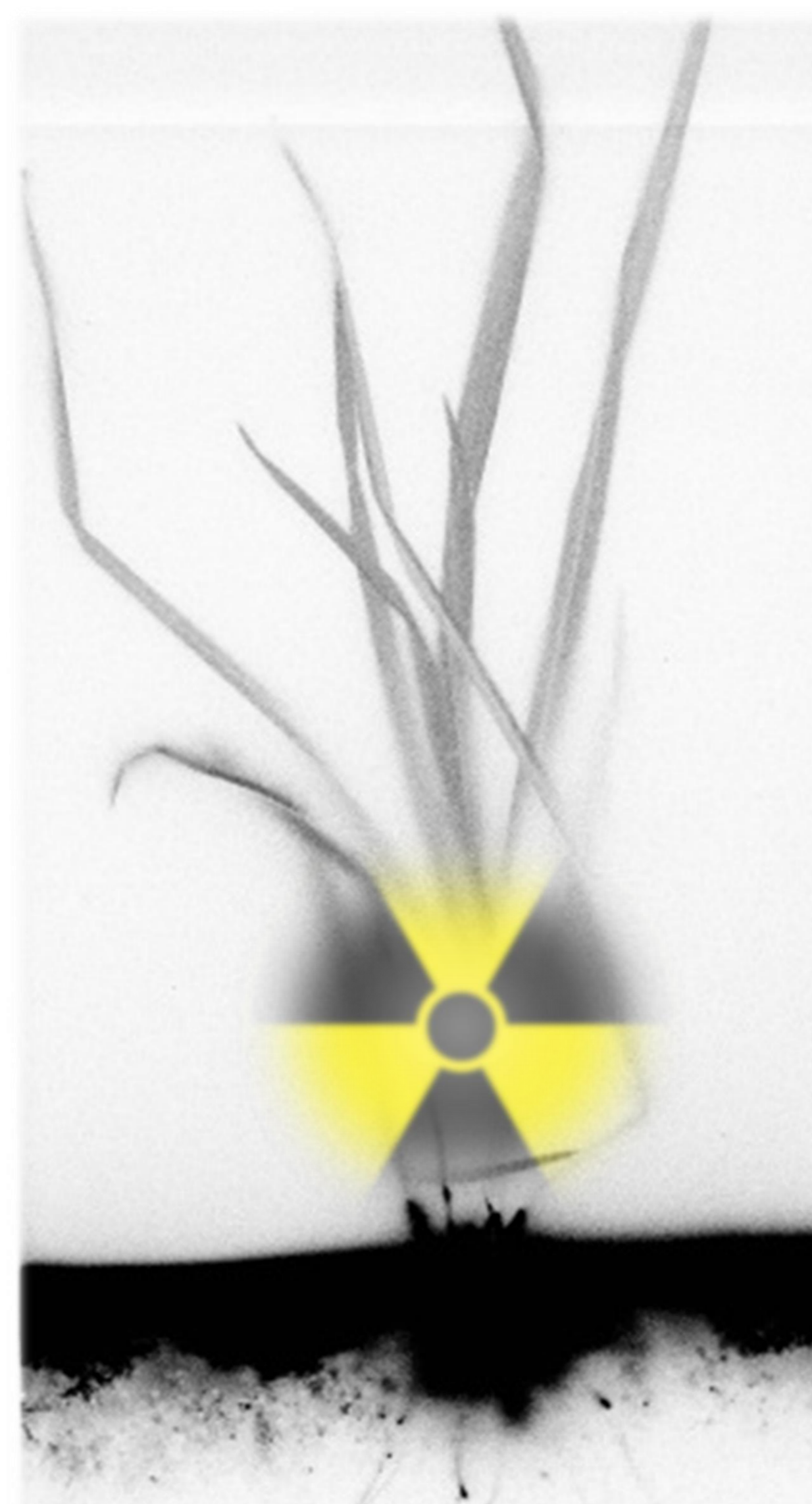


www.Biostep.de

Der **Bioimager CR 35 Bio** ermöglicht es, mit Hilfe von speziellen Imager-Platten die radioaktive Strahlung zu speichern, sichtbar zu machen und auszuwerten.

Die Geschichte der Autoradiographie begann ursprünglich mit der Schwärzung eines fotografischen Filmes. Seit einigen Jahren wird diese Technik aber digital angewendet. Man verwendet daher neuerdings auch den Ausdruck:

„Digitale Autoradiographie“.



Bioimagerbild einer Pflanze die radioaktives ³³Phosphor aufgenommen hat. Die Pflanze wird dadurch nicht geschädigt.

Phosphor und seine Radioisotope

Phosphor (P) (griechisch: „lichttragend“, vom Leuchten des weißen Phosphors bei der Reaktion mit Sauerstoff) ist ein wichtiges Nährelement für die Pflanzen auf dieser Erde.

Es besitzt neben seinem stabilen Isotop ³¹Phosphor, zwei weitere Isotope, die jedoch radioaktiv sind:

³³P mit einer Halbwertszeit von 25 Tagen

³²P mit einer Halbwertszeit von 14 Tagen

In der Wissenschaft werden diese „zerfallenden“ Isotope (Beta-Strahlen-Emitter) z.B. zur Radiomarkierung von DNA-Proben eingesetzt. Dabei wird die Radioaktivität als abgestrahlte Energie detektiert.

Mit Hilfe der Imaging Technologie verfolgen wir das **Ziel**, die Verteilung von Phosphor in der Pflanze sowie im Boden zwei dimensional zu erfassen. Die P-Aufnahme in die Pflanze lässt sich darüber hinaus auch zeitlich aufgelöst, also zu verschiedenen Zeitpunkten gemessen, darstellen.

Dies ist möglich, da sich ³³Phosphor in seinen physiko-chemischen Eigenschaften nicht von normalem Phosphor unterscheidet und so gleichwertig von Pflanzen aufgenommen wird.