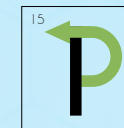
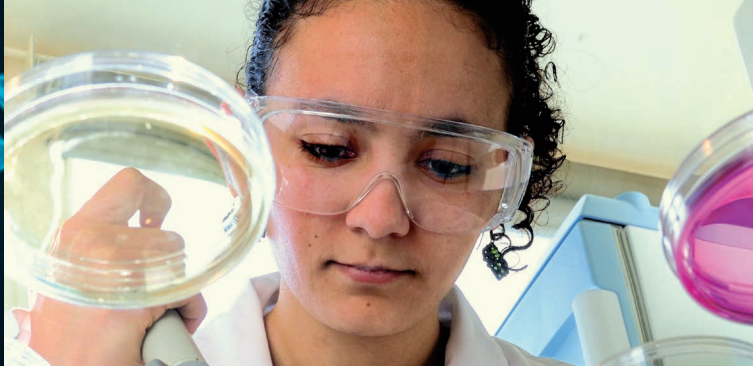




www.pixabay.de



Phosphor Rückgewinnung-
Angewandte Umwelttechnik
im Schülerlabor



Der Ablauf des Schülerlabors zur „PHOSPHOR-Rückgewinnung“

Das Schülerlaborangebot bereitet ausgewählte Verfahren zur Phosphor-Rückgewinnung in verständlicher Form für Schüler und Auszubildende auf. Konzeptionell ist es an das Lernen an Stationen angelehnt.

- ▶ **Einstieg in die Thematik**
Bedeutung des Phosphors | Notwendigkeit der Phosphor-Rückgewinnung
- ▶ **Gesellschaftliche Relevanz**
Ernährungssicherung | Problematik des Phosphorabbaus
- ▶ **Phosphor-Rückgewinnung**
Vorstellung & Anwendung ausgewählter Verfahren | Kläranlagen | Arbeiten mit Modell-Abwässern & -Klärschlamm
- ▶ **Chemisch-physikalische Methoden**
Nachweisreaktionen | Lösungs- & Fällungsbedingungen | Kristallisationsprozesse | Quantifizierung & Ausbeute | Recyclingraten
- ▶ **Pflanzenverfügbarkeit**
(Kurzeit)Wachstumstests zur Bioverfügbarkeit
- ▶ **Ökobilanzierung**
Interaktive Visualisierungs-Software | Berechnung der Recycling-Quoten | Energie-, Wasser- und Ressourcenverbrauch

Das Schülerlaborangebot kann in Umfang und Dauer an die jeweilige Altersstufe und den Kenntnisstand der Lerngruppe angepasst werden.

Infos & Ansprechpartner

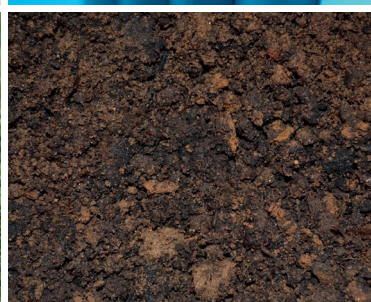
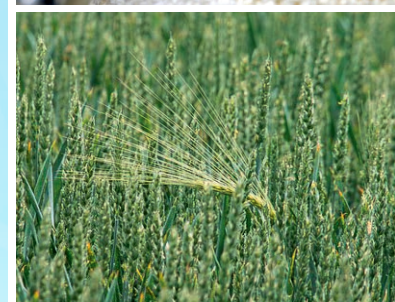
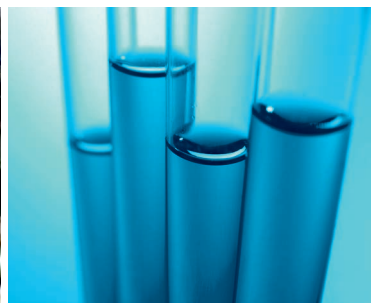
Interessierte Lehrkräfte, Ausbilder, Schüler & Auszubildende wenden sich bei Fragen bitte an:

Dr. Antje Siol
Universität Bremen
Leobener Str. 3 · 28359 Bremen
Telefon: +49 421 218 62883
E-Mail: asiol@uni-bremen.de

www.freix.uni-bremen.de
www.chemiedidaktik.uni-bremen.de
www.nanobiolab.de

Phosphor **Umwelt** Schülerlabor
Freies Experimentieren Wissenschaft zum Anfassen
Bioverfügbarkeit Klärschlamm **Ressource**
Knappheit Schüler Ernährung Chemielaboranten Azubis
Rohstoff **Rückgewinnung** Wachstumstests Dünger
Motivation Nachhaltigkeit Entwicklung spannend
differenziert aktuell Orientierung Recycling kreativ
Nährstoff kritisch **Ökobilanz**

Titelbilder v.l.n.r.: www.pixabay.de, Rainer Giel / pixelio.de, Universität Bremen, www.pixabay.de





Markus Bäcker / pixelio.de



PHOSPHOR - Ein essentieller Nährstoff



Wolfgang Dirscherl / pixelio.de

Michael Ottersbach / pixelio.de

- Ein Leben ohne Phosphor ist undenkbar - jede Pflanze benötigt dieses Element, um zu wachsen. Phosphor spielt in allen wichtigen Stoffwechselvorgängen als Energieträger eine entscheidende Rolle. Als Baustein ist er in den Zellmembranen und in der Erbsubstanz zu finden. Als essentieller Nährstoff ist Phosphor für Pflanzen nicht ersetzbar und wird somit bei einem Mangel zum limitierenden Wachstumsfaktor.
- Die Verfügbarkeit von Phosphor ist für die Gewährleistung hoher landwirtschaftlicher Erträge zur Ernährungssicherung der wachsenden Weltbevölkerung unverzichtbar. Der steigende Bedarf an Düngemitteln führt zu einer Verknappung des endlichen Rohstoffs Phosphor. Nach wie vor wird der Bedarf hauptsächlich durch den Abbau mineralischer Rohphosphatquellen gedeckt. Ein Recycling findet bislang nicht statt.

PHOSPHOR - Ein kritischer Rohstoff

- Die EU-Kommission hat Phosphor 2014 auf die Liste der kritischen Rohstoffe gesetzt. Darunter versteht man die Rohstoffe, die in nur wenigen Staaten der Welt vorkommen, die schwer bzw. gar nicht zu ersetzen sind, eine sehr geringe Recyclingquote aufweisen, aber eine große wirtschaftliche Bedeutung besitzen. Deshalb werden technische Verfahren zur Rückgewinnung von Phosphor, besonders aus Abwässern und Klärschlämmen, immer relevanter. Jeder Mensch scheidet täglich etwa 2 g Phosphor aus, diese wertvolle Ressource gilt es in den Kläranlagen zurückzugewinnen!
- Phosphor spielt im Chemieunterricht bisher keine nennenswerte Rolle. Das soll sich mit dem Schülerlaborangebot „Phosphor-Rückgewinnung“ ändern. Ab Herbst 2017 werden Unterrichtsmaterialien für eine kritische Betrachtung des Rohstoffs Phosphor, ausgesuchte Laborexperimente mit chemisch-biologischen Schwerpunkten sowie Praxisbeispiele angewandter technischer Verfahren zur Rückgewinnung von Phosphor bereitstehen.

Experimentierangebote für alle



Angeboten wird das Projekt vom Bremer Schülerlabor „FreiEx – freies Experimentieren“, das im Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, IDN, des Fachbereichs 2 (Biologie/Chemie) der Universität Bremen beheimatet ist. Seit 2004 bietet es Schülerlaborangebote zur Chemie, Umwelt und Nachhaltigkeit an.

- Das Schülerlaborangebot zur „Phosphor-Rückgewinnung“ bietet ein kostenfreies Bildungsangebot zu den Themen Nachhaltigkeit und angewandte Umwelttechnik für Bremen und Umgebung an.
- Zielgruppen: Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 9–13 aller Schulformen sowie Auszubildende in Chemieberufen (Laboranten und Techniker).
- In unseren Partnerlabor „NanoBioLab“ an der Universität des Saarlandes wird das Angebot ebenfalls ab Herbst 2017 für interessierte Lerngruppen bereit stehen.