

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen
Forschung
Band: 27 (2015)
Heft: 107

Artikel: Diagnose per Atemtest
Autor: Bieri, Atlant
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-772315>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.03.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Dieser Reaktor wandelt Urin in den festen und sicheren Dünger Struvit um.

Heikle Rückstände im Urin

Trockentoiletten, in denen Urin und Stuhl getrennt aufbereitet werden, könnten Abwasserprobleme in Entwicklungsländern lindern. Liesse sich aus dem Urin auch noch Dünger herstellen, schlänge man zwei Fliegen mit einer Klappe (siehe Horizonte 106, S.49).

Doch Vorsicht: Der Urin enthält eventuell Krankheitserreger und Medikamentenrückstände. Welche das sein können, haben jetzt Forscher von der Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) und dem Wasserforschungsinstitut Eawag ermittelt. Die Studie weckt Zweifel, ob der Urin aus gesundheitlicher und ökologischer Sicht unbedenklich wäre.

Das Team um Tamar Kohn von der EPFL untersuchte Urinproben von Trockentoiletten in Südafrika in den Jahren 2010 bis 2013. Unter den Krankheitserregern waren Rotaviren, die Durchfall hervorrufen, und Adenoviren, die Entzündungen am Auge auslösen. Eine Risikoanalyse soll jetzt klären, ob die Erreger ein Gesundheitsrisiko für Düngerproduzenten und Urinsammler sind. Ausserdem fanden die Forscher mehrere krankheitserregende Bakterien. Zu den Medikamentenrückständen zählen zwei Antibiotika zur HIV-Prophylaxe und ein Mittel zur Eindämmung der HIV-Infektion.

Es gibt schon Techniken, um die Rückstände zu beseitigen. Durch Zugabe von Magnesiumverbindungen in den Urin kann man das Mineral Struvit ausfällen, das als Dünger unbedenklich nutzbar ist. Eine andere Option zur Düngerherstellung ist die «Nitrifikation» mit darauf folgender Destillation. Aktivkohlefilterung erledigt die Restreinigung. Diese Techniken müssen aber noch optimiert werden. Nur dann können Trockentoiletten mit angeschlossener Düngerherstellung ihre Vorteile voll ausspielen. *Sven Titz*

H. Bischel et al.: Pathogens and pharmaceuticals in source-separated urine in eThekweni, South Africa. *Water Research*, 2015

Diagnose per Atemtest

Die meisten Autolenker kennen den Alkohol-Atemtest der Polizei: Einmal ins Röhrchen blasen, und schon zeigt das Messgerät die Promille an. Dieses Prinzip will sich nun auch die Medizin zunutze machen. «Der Atem ist ein Fenster in den Körper des Menschen», sagt Renato Zenobi von der ETH Zürich. Ihm und seinem Kollegen, Malcolm Kohler vom Unispital Zürich, reicht ausgeatmete Luft, um Krankheiten zu diagnostizieren.

Möglich ist das, weil im Atem zahlreiche flüchtige Substanzen enthalten sind, die mit dem Stoffwechsel des Körpers in Zusammenhang stehen. Ihre Zusammensetzung unterscheidet sich von Mensch zu Mensch, aber auch von einer Krankheit zur nächsten. Für ihre Untersuchungen lassen die Forscher Gruppen von gesunden und kranken Probanden in ein Massenspektrometer pusten. Das Gerät analysiert die Atemluft beider Gruppen in Echtzeit.

Am Unispital wird der Atemtest bereits zuverlässig zur Diagnose von Chronisch Obstruktiver Lungenerkrankung und des Schlafapnoe-Syndroms eingesetzt. «Der Vorteil davon ist, dass die Methode absolut nicht invasiv ist, die Patienten ihre Diagnose innert Sekunden haben und nicht tagelang auf die Resultate eines Bluttests warten müssen», sagt Zenobi. Zurzeit versuchen die Forscher so Lungenkrebs oder Lungenfibrose zu erkennen.

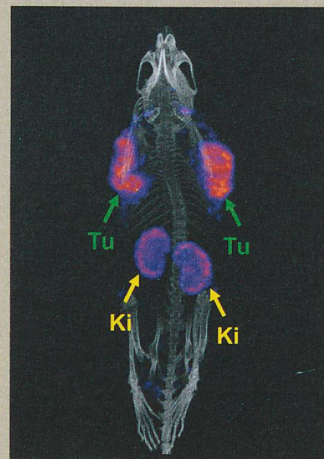
Gert Printzen, Mitglied des Zentralvorstands der FMH, des Dachverbands der Ärzte und Ärztinnen der Schweiz, sieht in dieser neuen Technologie ein grosses Potenzial. Er gibt jedoch zu bedenken: «Gegenwärtig sind die Massenspektrometer zu gross und mit einer halben Million Franken auch zu teuer für den Einsatz in Arztpraxen.» *Atlant Bieri*

P. Martinez-Lozano Sinues et al.: Breath Analysis in Real Time by Mass Spectrometry in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Respiration*, 2014



Der Atemtest mit dem Massenspektrometer erlaubt, Lungenerkrankungen zu erkennen.

Xue Li/Christine Khammashy/ETH Zürich



Auf diesem Scan einer Maus zeigt das Isotop Scandium-44 Tumore (Tu) an.

© Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, Inc.

Neues Isotop für Pet-Scans

Mit dem Elektronenbeschleuniger am Paul-Scherrer-Institut (PSI) konnte Scandium-44 erzeugt werden, ein Isotop, das zur Tumorerkennung durch Positronen-Emissions-Tomografie (PET) eingesetzt werden kann. Sein Vorteil: die lange Lebensdauer.

Die üblicherweise für die PET verwendeten Isotope wie Gallium-68 haben wenige Stunden Lebenszeit, was dem Körper nicht genügend Zeit lässt, die nicht im Tumor gebundenen Isotope zu eliminieren. Das grosse Hintergrundrauschen erschwert den medizinischen Fachpersonen, das Tumorgewebe zu erkennen. Ausserdem reicht die Zeit für den Transport der Isotope von ihrem Herstellungsort zu entfernt liegenden Behandlungszentren oft nicht aus.

«Im Gegensatz dazu zerfällt ein Scandium-Isotop im Durchschnitt erst nach zwölf Stunden», erklärt der Co-Autor der Studie am PSI, Roger Schibli. «Damit lassen sich selbst sekundäre Metastasen aufspüren, die normalerweise unbemerkt bleiben.» Am Elektronenbeschleuniger konnten die Forschenden das Scandium erzeugen sowie dessen Qualität und Lieferfähigkeit überprüfen.

Weiter produzierte das PSI-Team zusammen mit dem Institut Laue-Langevin in Grenoble ein radioaktives Isotop desselben Elements. «Scandium-47 könnte sich für die Strahlentherapie eignen, bei der ein Patient kleine Mengen eines radioaktiven Stoffes aufnimmt, der im Tumor angereichert wird und diesen durch Strahlung zerstört», erklärt Schibli. Damit könnte sich Scandium gleichzeitig für Diagnostik und Therapie als nützlich erweisen. Da sich die beiden Isotope hinsichtlich der chemischen Eigenschaften nicht unterscheiden, müssten die Studien zur Sicherheit nur einmal durchgeführt werden. *Daniel Saraga*

N. P. van der Meulen et al.: Cyclotron production of ⁴⁴Sc: From bench to bedside. *Nuclear Medicine and Biology*, 2015