

- ▶ Kabelbakterien gegen Methanemission
- ▶ Problematische Medikamentenentwicklung in der COVID-19-Pandemie

DOI: 10.1007/s12268-020-1415-1  
© Springer-Verlag GmbH 2020

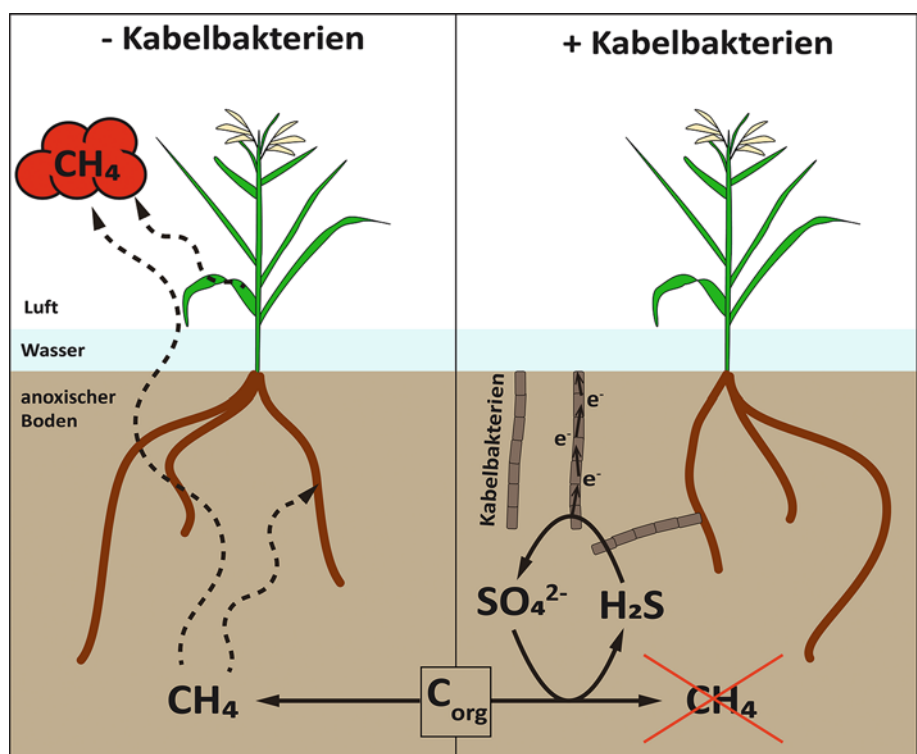
## Mikroorganismus in den Schlagzeilen

### Kabelbakterien gegen Methanemission

■ Reisfelder setzen große Mengen des klimawirksamen Gases Methan frei. Eine erhöhte Sulfatkonzentration kann die Methanogenese reduzieren, denn Methanogene konkurrieren mit Sulfatreduzierern um molekularen Wasserstoff und Acetat, die durch Gärungsprozesse aus organischen Wurzelexudaten entstehen. Extern zugegebenes Sulfat wird allerdings schnell zu dem giftigen Sulfid reduziert, sodass eine kontinuierliche Zugabe erforderlich ist.

In einer solchen Umgebung können Kabelbakterien Sulfid beseitigen und dabei Sulfat bereitstellen. Kabelbakterien bilden lange Ketten zwischen den Sulfid-reichen, aber Sauerstoff-freien Tiefenschichten eines Sediments und der Sauerstoff-reichen Sedimentoberfläche und Wurzeloberflächen. Sie leiten die bei der Sulfidoxidation freiwerdenden Elektronen im Periplasma in die oxische Zone, wo Sauerstoff reduziert wird. Die einzelnen Zellen sind dazu über ein mehrere Zentimeter langes periplasmatisches „Kabel“ miteinander verbunden (Müller H, Meckenstock R, BIOSpektrum (2017) 4:388–390). Dieser Prozess wird als e-SOX bezeichnet.

Vincent Scholz *et al.* (Nat Comm (2020) 11:1878) konnten jetzt zeigen, dass eine einmalige Beimpfung von Reiskulturen in Töpfen mit Sulfid-oxidierenden Kabelbakterien (*Candidatus Electronema* sp. GS) die Methanmission um 93 Prozent verringert. Als Substrat für die Reispflanzen diente autoklavierter Bodenschlamm, der mit Kuhdung vermischt wurde. Durch den Dung gelangte eine reiche Mikrobenflora in das Substrat, die allerdings frei war von Kabelbakterien. Nach Beimpfung eines Teils der Töpfe mit Kabelbakterien siedelten diese meist in den oberen zwei Zenti-



**Abb.:** In Abwesenheit von Sauerstoff wird organischer Kohlenstoff zu Methan umgesetzt. An der Sedimentoberfläche und an Wurzeln angeheftete Kabelbakterien bilden Sulfat. Sulfatreduzierer treten dann in Konkurrenz zu den Methanogenen, sodass die Methanbildung unterbleibt (verändert nach Scholz V *et al.*, Nat Comm 11:1878, CC BY 4.0, <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

metern und teilweise auch in Kontakt mit den Wurzeln. In Gegenwart der Kabelbakterien war die Sulfatmenge im oberen Porenwasser etwa fünffach höher als ohne Kabelbakterien.

→ Kabelbakterien können Sulfat kontinuierlich nachliefern: Der Effekt hielt in den Experimenten über elf Wochen an! Getrieben vom aufgebauten elektrischen Feld wandert das Sulfat zudem tiefer in das Sediment, was einem Verlust dieses für Pflanzen wichtigen Nähr-

stoffs in der Wassersäule vorbeugt. Die durch den e-SOX bedingte Ansäuerung des Substrates behindert die Methanogenese zusätzlich. Jetzt gilt es zu untersuchen, in welchem Ausmaß Kabelbakterien bereits in Reisfeldern vorkommen und wie sich ihre Lebensbedingungen – etwa durch ausreichend Sauerstoff an der Sedimentoberfläche – weiter verbessern lassen.

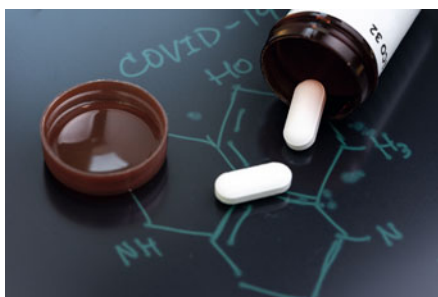
Johannes Sander, Halver ■

## Arzneimittel und Toxine in den Schlagzeilen

### Problematische Medikamentenentwicklung in der COVID-19-Pandemie

■ SARS-CoV-2 und die weltweite COVID-19-Pandemie betreffen direkt oder indirekt durch Schutzmaßnahmen fast alle Menschen. Die Zahl der Betten auf Intensivstationen und die Zahl freier Beatmungsplätze hätten vermutlich im Januar oder Februar 2020 die meisten Menschen in Deutschland nur raten können, möglicherweise sogar die Experten. Heute steht das gesamte Gesundheitssystem unter viel stärkerer öffentlicher Beobachtung als vor wenigen Wochen.

Diese Pandemie und der Umgang mit ihr stellt aber nicht nur eine Herausforderung für das Gesundheitssystem insgesamt dar, sondern legt auch einen ganz spezifischen und leider doppelt negativen Fokus auf unsere eigentlich übliche und bewährte Praxis der Arzneistoff-Evaluierung und -Zulassung. B. N. Rome und J. A. Avorn (NEJM (2020), doi:10.1056/NEJMp2009457) widmen sich in ihrem Artikel diesem doppelten Negativeffekt. Zum einen wird in dieser Krise sehr oft suggeriert, dass die Praxis klinischer Studien und die Beachtung der Grundsätze der evidenzbasierten Medizin zu langsam sind und daher



nicht zur Anwendung kommen können. Zum anderen sorgt die Anwendung von Stoffen ohne ausreichende Evidenz für die Gefährdung oder sogar Schädigung verschiedenster Patientengruppen. Paradebeispiele hierfür sind die Malaria-medikamente Chloroquin und Hydroxychloroquin. Trotz geringer Evidenz und fehlender Studien werden diese von Regierungen angepriesen, und Behörden gaben zwischenzeitlich Dosierungsempfehlungen. Auch wenn sich die deutschen Instanzen daran nicht beteiligen, sorgt der globale Austausch von Informationen und Nachrichten und das offensichtlich nur oberflächliche Vertrauen vieler Ärzte und Patienten in die evidenzba-

sierte Medizin dafür, dass auch das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) Anfang April 2020 Rezeptierregeln änderte, um die Versorgung von Patienten, die diese Medikamente tatsächlich und indikationsgemäß brauchen, sicherzustellen.

→ *Der aktuell häufige Einsatz von experimentellen Therapien hat verschiedenste ungewollte Nebeneffekte. Erstens ist es unbekannt, ob diese Wirkstoffe wirklich helfen, im Zweifelsfall schaden sie sogar. Zweitens erfolgt die Dokumentation solcher Medikamentengaben typischerweise nicht unter den Standards klinischer Studien. Dadurch können experimentelle Therapien nur sehr eingeschränkt bezüglich Wirkung und Sicherheit evaluiert werden. Drittens sorgt der extrem breite Off-Label-Gebrauch von für andere Indikationen zugelassenen Medikamenten im schlimmsten Fall für Engpässe bei solchen Patienten, die tatsächlich von den Medikamenten profitieren würden. Zuletzt schadet es der evidenzbasierten Medizin als Ganzem.*

**Hagen Bachmann, Witten und Henning Hintzsche, Erlangen, Würzburg ■**