

Schweizweite bodenbiologische Auswertungen

Dominik A. Müller | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Um zu beurteilen, ob die Bodenfunktionen langfristig erhalten bleiben, sind Informationen über den Zustand und die Entwicklung der Böden notwendig – auch betreffend Bodenbiologie. Erstmals erfolgte 2021 eine gemeinsame Auswertung von nationalen und kantonalen bodenmikrobiologischen Daten.

Gesunde Böden sind von zentraler Bedeutung, um die für uns wichtigen Ökosystemleistungen wie landwirtschaftliche Produktion, Speicherung und Bereitstellung von sauberem Wasser sowie den Abbau von organischem Material langfristig sicherstellen zu können. Bodenlebewesen machen gewichtsmässig nur einen geringen Anteil des Bodens aus. Dennoch ist ihr Beitrag zu den wichtigsten Prozessen und Abläufen im Boden wie Um- und Abbau von organischem Material, Dynamik der Nährstoffkreisläufe sowie Bildung von Humus und Bodenstruktur von entscheidender Bedeutung.

Um zu beurteilen, ob die Bodenfunktionen langfristig erhalten bleiben, sind Informationen über den Zustand und die Entwicklung der Böden notwendig, gerade auch betreffend der standörtlichen Bodenbiologie. Bis heute sind räumlich und zeitlich hoch aufgelöste Bodenbiologiedaten selten. Umso wichtiger ist es daher, Synergien bestehender Bodenbeobachtungsprogramme optimal zu nutzen, zum Beispiel indem Daten gemeinsam ausgewertet werden.

Gemeinsame Auswertung am Beispiel mikrobielle Biomasse

Die mikrobielle Biomasse ist ein Mass zur Beschreibung des Belebtheits- und Aktivitätszustandes des Bodens. Die Grösse des mikrobiellen Biomassepools ist von verschiedenen Umweltfaktoren abhängig (Klima, Bodeneigenschaften, Bodennutzung und -bewirtschaftung). Die Menge an Mikroorganismen ist eine wichtige Kenngrösse des Bodens, da diese Organis-

men sowohl für die Abbauleistung des betreffenden Bodens ausschlaggebend sind als auch einen Pool von schnell umsetzbaren Nährstoffen darstellen.

Unter Federführung der nationalen Bodenbeobachtung NABO erfolgte dieses Jahr eine gemeinsame Auswertung der Daten der bodenmikrobiologischen Parameter der drei Kantone Aargau, Bern und Graubünden zusammen mit den schweizweit an 30 Standorten erhobenen Daten des bodenbiologischen Monitorings NABObio. Aus den drei beteiligten Kantonen Aargau, Bern und Graubünden sowie den NABO-Standorten wurden 35 ackerbaulich genutzte Standorte ausgewertet, davon sieben Standorte des Aargauer Bodenbeobachtungsnetzes KABO. Die Standorteigenschaften sind sehr unterschiedlich, so haben beispielsweise die Bündner Standorte deutlich höhere Humusgehalte oder die Aargauer Standorte höhere Tongehalte als die übrigen. Die Zeitreihen der Daten reichen zum Teil bis 2004 zurück.

Leben im Boden

Boden ist ein vielfältiger Lebensraum für viele Lebewesen. So leben unter einem Quadratmeter Bodenoberfläche neben Wirbeltieren wie Maulwürfen oder Mäusen Dutzende bis Hunderte Regenwürmer, Tausendfüssler, Asseln, Spinnen, Insektenlarven, Schnecken und Käfer. Die Mesofauna – dazu zählen Kleinringelwürmer, Bärtierchen, Rädertierchen, Milben, Springschwänze und Fadenwürmer – kommt mit vielen Tausend Individuen vor. Die Mikroorganismen, bestehend aus der Mikrofauna (beispielsweise Amöben und Flagellaten) und der Mikroflora (Bakterien, Pilze und Algen), sind zu Milliarden bis Billionen vertreten und werden als mikrobielle Biomasse zusammengefasst. Diese mikrobielle Biomasse macht dabei 80 bis 90 Prozent der Bodenbiomasse aus.



Erstmals wurden nationale und kantonale bodenmikrobiologische Daten gemeinsam ausgewertet.

Die Einschätzung der mikrobiellen Biomasse von sehr tief bis sehr hoch beruht auf der an einem Standort zu erwartenden Biomasse – unter anderem in Abhängigkeit vom Humus- und Tongehalt des Bodens. Die Aargauer Standorte sind dabei hauptsächlich im normalen Bereich anzusiedeln, sprich die angetroffene mikrobielle Biomasse entspricht der zu erwartenden.

Erkenntnisse für weitere

Beprobungen und Auswertungen

Um mikrobiologische Daten über mehrere Jahre und zwischen verschiedenen Standorten und Messnetzen vergleichen zu können, sind eine standardisierte Probenahme und die Probenaufbereitung und Analyse durch stets dasselbe Labor anzustreben und sicherzustellen. Dank der Plattform NABODAT (Nationale Bodendatenbank) liegt ein einheitliches Datenmanagement aller Bodendaten vor, was den Aufwand für die Harmonisierung von Daten vor der Auswertung minimiert. Eine einheitliche Beprobungstiefe aller Messnetze (0 bis 20 Zentimeter für alle Nutzungen) wäre für schweizweite Auswertungen vorteilhaft. Während die Beprobungstiefe in Ackerstandorten überall gleich ist, wird bei den Grünlandstandorten im NABObio ebenfalls in einer Tiefe von 0 bis 20 Zentimetern gemessen, jedoch in den Kantonen seit Anbeginn der kantonalen Messungen in 0 bis 10 Zentimetern Tiefe. Dabei ist abzuklären, welchen Einfluss eine geänderte Beprobungstiefe auf die Interpretierbarkeit von (bestehenden) Zeitreihen des jeweiligen Standortes hätte.

Weitere Informationen

Wissenswertes zur Bodenbiologie finden Sie auf www.ag.ch/kabo. Hier sind neben Informationen zum eigentlichen KABO und zum Bodenmessnetz Nordwestschweiz auch die bisherigen Untersuchungen und Publikationen zur Bodenbiologie verfügbar.

Der vollständige Bericht «Monitoring Bodenbiologie» erschien in der Reihe Agroscope Science 110/2021 und ist verfügbar unter www.ag.ch/kabo oder unter www.agroscope.ch/science.



Foto: Eckard Voelcker / www.penard.de

Eine Amöbe (Amoeba proteus) als Vertreterin der Mikrofauna. Als gefräßiger Einzeller umschliesst sie mit ihren «Scheinfüsschen» ihre Beute (hier ein Pflanzenstück) und schliesst sie in eine runde Nahrungsvakuole ein.

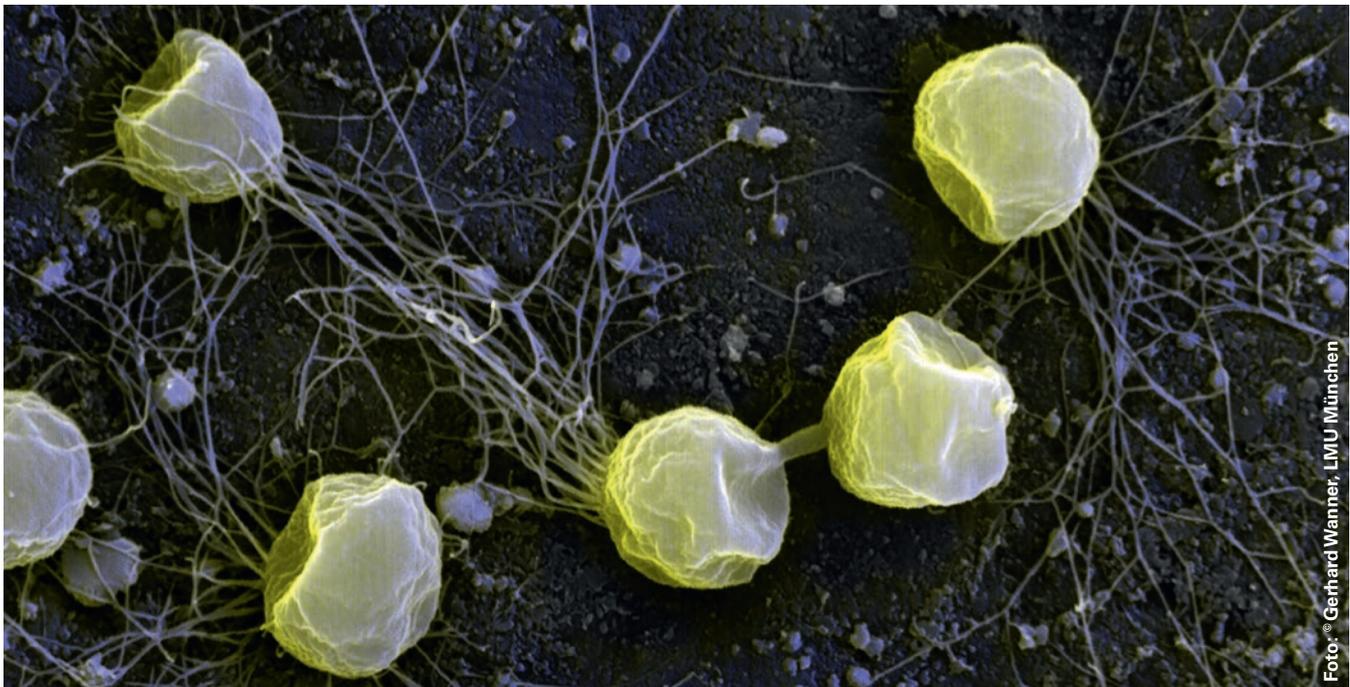


Foto: © Gerhard Wanner, LMU München

Die Archaeen (Mikroben) vom Typ Pyrococcus furiosus können sich mit ihren Geißeln an festen Oberflächen von Holz, Metallen oder Sand befestigen. Sie wurden erstmals 1986 aus erhitzten Meeressedimenten (90 bis 100 Grad Celsius) am Strand der Insel «Vulcano» in Italien isoliert. Bei ihren Verwandten, den Bodenarchaeen, gelingt dies nur in sehr wenigen Fällen. Sie lassen sich fast nur mittels Genanalysen im Bodenmikrobiologie-Pool orten.