Tea time
4 schools
AGES
TEATIME4SCHOOLS
VIELEN DANK FÜRS MITMACHEN!

TEATIME4SCHOOLS

Im Fokus steht der Boden, genauer gesagt der Abbau des organischen Materials im Boden, der entscheidend für das Wachstum und den Stoffwechsel von Pflanzen und Mikroorganismen ist. Während der Photosynthese fixieren Pflanzen das Treibhausgas Kohlendioxid (CO_2) in verschiedenen organischen Strukturen.
Nach der Seneszenz zersetzen Organismen wie Pilze, Bakterien und wirbellose Bodentiere das tote Pflanzenmaterial und geben einen Teil des gespeicherten Kohlenstoffs an die Atmosphäre ab.

Ein Ziel des Projekts TeaTime4Schools ist: Ein besseres Verständnis über die Rolle der Mikroorganismen im Zersetzungsprozess.

TeaTime4Schools wird gefördert von Sparkling Science, einem Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung.
Projektdauer: September 2017 bis August 2019

Vielen Dank für Eure Mitwirkung!
teatime4schools.at

Sparkling Science >
Wissenschaft ruft Schule
Schule ruft Wissenschaft

Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

HBLA und Bundesamt
Klosterneuburg
Wein- und Obstbau

INHALT:

TEATIME4SCHOOLS 5
HINTERGRUND – ZERSETZUNG 6
TEATIME4SCHOOLS – WAS IST ALLES PASSIERT? 7
WORKSHOP FÜR LEHRKRÄFTE 9
WAS HABEN WIR GELERNT? 9
TEA BAG INDEX 10
BODENUNTERSUCHUNGEN – WAS STEHT HINTER DEN PARAMETERN? 12
WHO IS WHO? DNA EXTRAKTIONEN DER HBLA KLOSTERNEUBURG 14
DNA-WORKSHOPS 15
ERGEBNISSE DER DNA SEQUENZIERUNG 17
ABSCHLUSSVERANSTALTUNG AN DER AGES IN WIEN 18
ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG 20
SDG WORKSHOPS 21
FEEDBACK-FRAGEBÖGEN 22
BILDUNGSAPP "TEA BAG INDEX" 23
AUTORiNNEN 26
KONTAKT 26

TEATIME4SCHOOLS

PROJEKTTEAM

Taru Sandén,
AGES
(Projektkoordinatorin)

Roey Angel,
SoWa Research Infrastructure, České Budějovice, Tschechien

Julia Auer,
Open Science

Helene Berthold,
AGES

Anne Daebeler,
Universität Wien

Felice Drott,
AGES

Reinhard Eder,
HBLA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg

Brigitte Gschmeidler,
Open Science

Susanne Grausenburger,
HBLA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg

Elena Kinz,
Open Science

Jasmina Metzke,
Open Science

Peter Nemenz,
AGES

Birgit Palmberger,
AGES

Anna Wawra,
AGES

HINTERGRUND – ZERSETZUNG

Durch den biologischen Abbau von organischem Material wie Blättern oder Holz werden diese pflanzlichen Abfälle im Boden wieder in ihre Einzelbausteine umgewandelt. Das sind z.B. Wasser, Kohlenstoffdioxid und Ammoniumverbindungen – alles wichtige Pflanzennährstoffe. Dieser Prozess wird auch als biologische Zersetzung bezeichnet. Die Lebewesen, die diese Umwandlung betreiben, sind winzige Tiere wie Milben und Regenwürmer, sowie Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze. Sie nutzen die biologischen Abfallstoffe als Energiequelle und scheiden die Nährstoffe aus. So erhalten sie den natürlichen Stoffkreislauf. Ohne Zersetzung wären schon längst alle Nährstoffe der Erde aufgebraucht und kein Leben mehr möglich. Andererseits entsteht dadurch auch das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid. Es ist also ein äußerst wichtiger Prozess, der weder zu schnell noch zu langsam ablaufen darf.

Die Zersetzung im Boden verläuft nicht überall gleich. Verschiedenste Faktoren beeinflussen die Geschwindigkeit und auch die Menge der Abbauprodukte. Wichtig sind vor allem das Material des Abfalls (Blatt, Holz, Plastik), das Klima (Temperatur, Regenhäufigkeit), Bodenbeschaffenheit (Säuregrad, Nährstoffgehalt, Bodentyp) und welche Zersetzer in dem Boden vorhanden sind. Einige von diesen Faktoren können wir Menschen beeinflussen. Die Bearbeitung des Bodens durch Landwirtschaft zum Beispiel hat großen Einfluss auf Nährstoffgehalt und Säuregrad. Dadurch beeinflussen landwirtschaftliche Betriebe außerdem auch die Vielfalt der im Boden wohnenden Zersetzer. Und natürlich haben wir enormen Einfluss darauf, wie viele abbauresistente Stoffe (Plastik) in den Boden gelangen.

Um die weltweite Freisetzung des Treibhausgases Kohlenstoffdioxid verstehen und vorhersagen zu können, ist das Wissen über die Zersetzung in unterschiedlichen Böden unverzichtbar. Besonders wichtig ist es, den Zusammenhang mit der globalen Klimaveränderung zu untersuchen. Hat die erhöhte Temperatur bereits die Zersetzung im Boden

beschleunigt? Und wenn ja, führt das nun wiederum zu der Entstehung von mehr Treibhausgas in den Böden? Das wäre ein fataler Teufelskreis. Eine neue Methode, die Geschwindigkeit der Zersetzung in Böden zu untersuchen, ist der Tea Bag Index. Es ist eine einfache, exakte, weltweit durchführbare und vergleichbare Methode.

TEATIME4SCHOOLS – WAS IST ALLES PASSIERT?

Im Sommer 2018 haben 150 Schulklassen aus ganz Österreich und eine Klasse aus Ungarn an dem Projekt TeaTime4Schools teilgenommen. Dabei haben sie ein Tea Bag Index Experiment im Boden ihrer Wahl durchgeführt und dokumentiert. Der Ablauf des Experimentes ist in Abbildung 1 auf Seite 8 – Die Teebeutelmethode dargestellt. Zusätzlich wird die Methode in unserem Video teatime4schools - Die Methode erklärt.

TEA BAG INDEX PLAYLIST

Abb. 1: Die Teebeutelmethode

WORKSHOP FÜR LEHRKRÄFTE

Um den teilnehmenden Schulen die Methoden und Ideen des Projektes zu vermitteln, haben wir am 18.4.2018 einen Workshop für Lehrkräfte organisiert. Die Lehrkräfte konnten entweder zur AGES nach Wien kommen oder die Vorträge online anhören. Während des vierstündigen Workshops informierten sich die Lehrkräfte zunächst über die AGES und wie wir mit der Citizen Science und Bildung umgehen. Danach gingen wir den Hintergrund des Projekts durch und was die einzelnen Schritte waren, die alle teilnehmenden Schulen unternehmen mussten. Als interaktiven Teil haben wir „Boden macht Schule" eingeladen, um den Lehrekräften Ideen zu geben, wie sie das Thema Boden in die Schulen bringen können. Die Lehrkräfte testeten vier verschiedene interaktive Stationen und erfuhren mehr über die Biodiversität des Bodens, die Bodenfunktionen und wie man sich auf die Experimente des Tea Bag Index an ihren Schulen vorbereiten kann.

TEA BAG INDEX PLAYLIST

WAS HABEN WIR GELERNT?

Von den 150 teilnehmenden Schulklassen schickten 83 Bodenproben zur Analyse ins AGES-Bodenlabor und in 69 Fällen hatten wir sowohl eine Bodenprobe als auch einen erfolgreichen Tea Bag Index-Eintrag in der globalen Datenbank derselben Schulklasse. Diese Ergebnisse werden in diesem Bericht dargestellt. Einige typische Herausforderungen in den Experimenten mit dem Tea Bag Index waren: 1) Teebeutel waren nach dem Sommer verschwunden, 2) die Teebeutel hatten Löcher, oder 3) das Wiegen der Teebeutel war erfolglos (zu niedrige

oder hohe Werte oder falsche Einheiten der Waage wurden verwendet). Datenbankeinträge, die die Berechnung der Zersetzungsraten (k) und der Stabilisierungsfaktoren (S) nicht zuließen, wurden aus den Analysen herausgenommen. Die einzelnen Ergebnisse der Schulklasse sind in der globalen Datenbank eingetragen:

http://www.teatime4science.org/data/map/

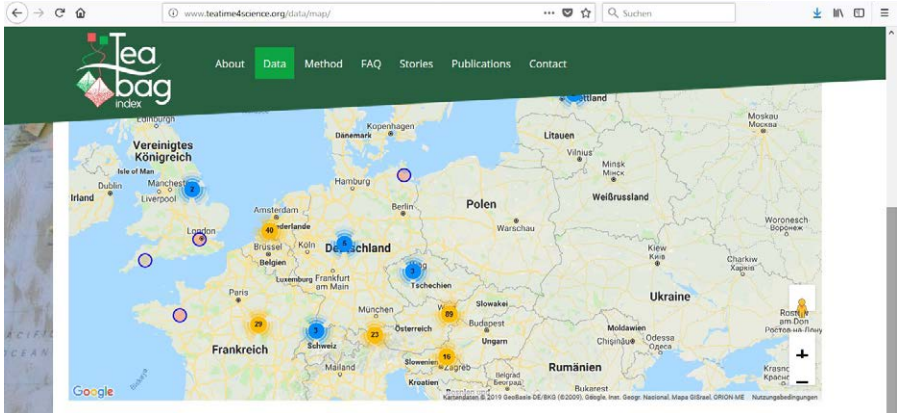


Abb. 2: Auf der Karte können die Datenpunkte gefunden und für die Ergebnisse angeklickt werden.

TEA BAG INDEX

Abbildung 3 zeigt die Stellen, an denen der Tea Bag Index von Juni bis September 2018 in Österreich gemessen wurde. Jeder rote Punkt zeigt, wo wir sowohl einen erfolgreichen Eintrag in die Tea Bag Index-Datenbank als auch eine Bodenprobe im AGES-Bodenlabor erhalten haben. Die meisten Datenpunkte stammen aus einer städtischen Fläche und nur eine kleine Anzahl aus landwirtschaftlich genutzten Flächen oder Wälder und naturnahe Flächen. Das zeigt, dass die meisten unserer TeilnehmerInnen aus den Städten kamen.

Die Zersetzungsrate (k) gibt an, wie schnell sich das organische Material, in unserem Fall Tee in den Teebeuteln, zersetzt hat. Der Stabilisierungsfaktor (S) sagt uns, wie viel des labilen Materials im Boden stabilisiert wurde. Unsere Zersetzungsraten reichten von 0,012 g d^{-1} in den städtischen Flächen bis hin zu 0,016 g d^{-1} in der Landwirtschaft. Die folgende Abbildung 3 zeigt, dass die Unterschiede zwischen den verschiedenen Landnutzungen nicht signifikant sind. In einigen Fällen konnten wir die Zersetzungsrate nicht berechnen, da sich der Rooibostee bereits in der zweiten Phase der Zersetzung befand (d.h. alle leicht verfügbaren Materialien waren bereits weg). Der Stabilisierungsfaktor reichte von 0,20 in Wäldern und naturnahen Flächen bis 0,24 in der Landwirtschaft, ohne statistische Unterschiede. Diese Werte stehen im Einklang mit den bisherigen Ergebnissen aus Österreich im Jahr 2016 und leisten einen wertvollen Beitrag zur globalen Tea Bag Index-Datenbank.

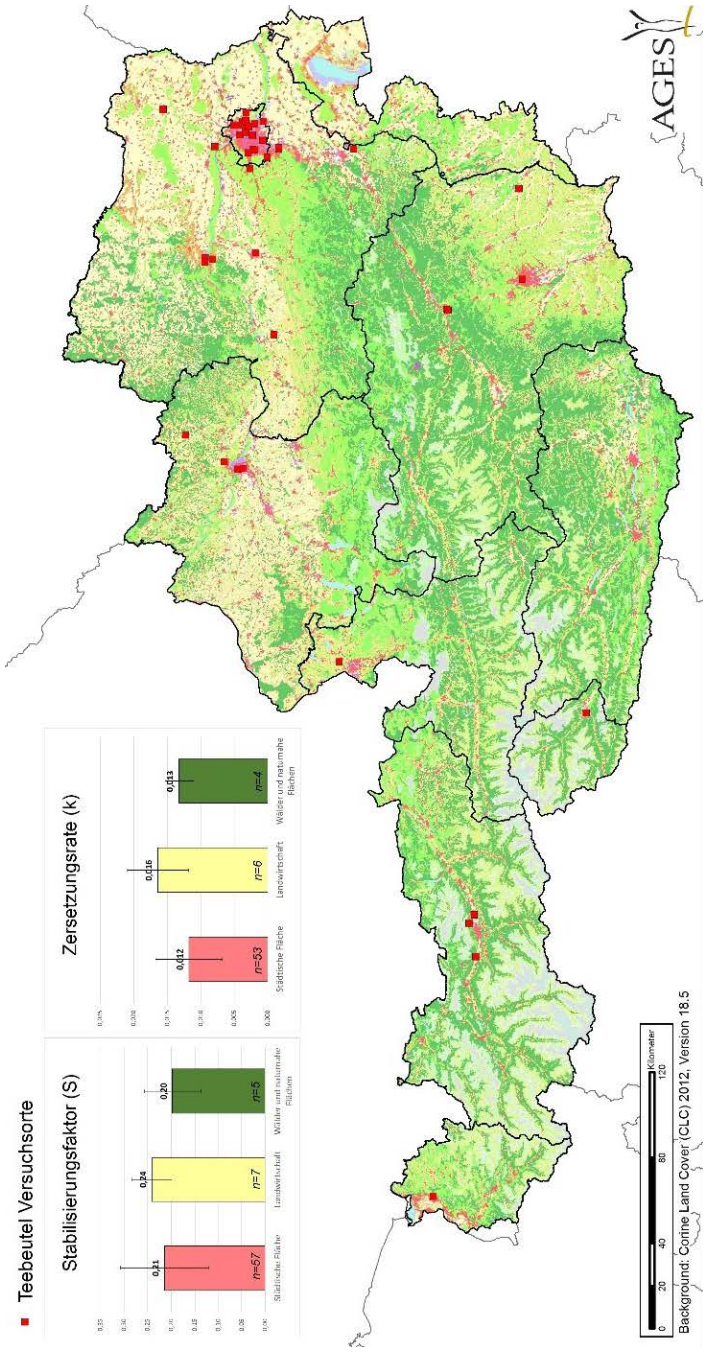


Abb. 3: Landkarte der Versuchsorte von TeaTime4Schools

BODENUNTERSUCHUNGEN – WAS STEHT HINTER DEN PARAMETERN?

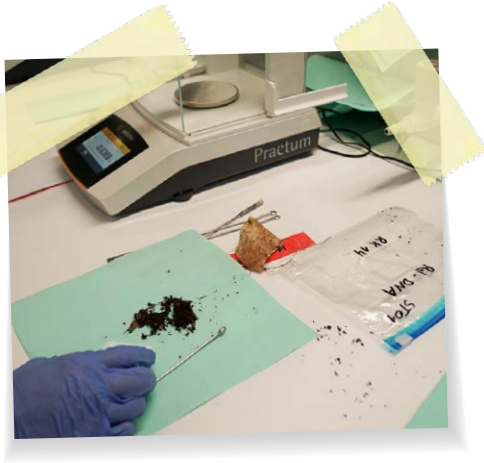
Die Bodenuntersuchung der AGES gewährt einen Einblick in die Nährstoffsituation am Standort zum Zeitpunkt der Beprobung. Daraus lassen sich Mangel oder Überversorgung des Bodens mit Nährstoffen ableiten und entsprechende Maßnahmen setzen.

→ **pH-Wert:**
Der pH-Wert des Bodens ist ein Maß für die Bodenreaktion und reicht von stark sauer bis stark alkalisch. Er bestimmt die Verfügbarkeit von wichtigen Pflanzennährstoffen. Befindet sich der pH-Wert des Bodens beispielsweise unter 5,5 (sauer), so sind viele Spurenelemente (Eisen, Mangan, Kupfer, Zink) leichter für Pflanzen verfügbar, wohingegen viele wichtige Nährstoffe nicht mehr pflanzenverfügbar sind. Daher wird abhängig von Bodenschwere und Kulturart im sauren Bereich eine Verbesserungskalkung zur Erhöhung des pH-Wertes empfohlen.

→ **Phosphor (P): CAL, Kalium (K): CAL**
Durch die Calcium-Acetat-Lactat-Extraktion (CAL-Extraktion) werden die pflanzenverfügbaren Gehalte an Phosphor (P) und Kalium (K) im Boden ermittelt. Phosphor ist eher limitiert im Boden, ein P-Überschuss kommt kaum vor. Der Grad der K-Versorgung hängt wesentlich von der Bodenschwere (Tongehalt in %) und der Landnutzung ab. So kann z.B. ein leichter Ackerboden (<15 % Tongehalt) mit 100 mg K kg^{-1} ausreichend mit K versorgt sein, während ein schwerer Ackerboden (>25 % Tongehalt) mit demselben Gehalt nur gering versorgt ist.

→ **Humusgehalt**
Das durch Absterben von Pflanzen in den Boden eingetragene organische Material wird kontinuierlich zersetzt, es unterliegt fortwährend einem Abbau- (Mineralisierung), Um- und Aufbauprozess (Humifizierung). Grünlandböden sind daher meist sehr gut mit Humus versorgt. Stark bodenbearbeitete Ackerböden ohne Ernterückstände hingegen haben einen geringen Humusgehalt. Im Ackerbau wird ein Humusgehalt von >2 % für leichte Böden, >2,5 % für mittelschwere Böden und >3 % für schwere Böden empfohlen.

→ **Gesamtstickstoff (N)**
Der Stickstoffgehalt im Boden wird ebenso wie der Humusgehalt durch Elementaranalyse nach trockener Verbrennung ermittelt. Pflanzen nehmen Stickstoff in Form von Nitrat auf. In der Landwirtschaft wird vorallem das Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis (C:N) betrachtet, um die Stickstoffverfügbarkeit für Pflanzen zu ermessen.



→ **N nachlieferbar**
Der Gehalt an nachlieferbarem Stickstoff (Nnl) wird im anaeroben Brutversuch analysiert, um das N-Nachlieferungsvermögen des Bodens abzuschätzen und daraus Zu- oder Abschläge bei der N-Düngung abzuleiten. Im Ackerboden wird bei hohem N-Mineralisierungspotential ein Abschlag der N-Düngung von -15%, bei niedrigem Potential ein Zuschlag von +10 % empfohlen.

DIESE INFORMATIONEN STAMMEN AUS „RICHTLINIE FÜR DIE SACHGERECHTE DÜNGUNG IM ACKERBAU UND GRÜNLAND".

https://www.ages.at/download/0/0/4bfee71413a6aa535d2e-753fef27f17769bb2507/fileadmin/AGES2015/Service/Landwirtschaft/Boden_Datein/Broschueren/Richtlinien_fuer_die_sachgerechte_Duengung_im_Ackerbau_und_Gruenland_7_Auflage.pdf

WHO IS WHO? DNA EXTRAKTIONEN DER HBLA KLOSTERNEUBURG

SchülerInnen der Haupt-Projektschule HBLA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg haben sich in besonderem Maße für TeaTime4Schools engagiert. Sie führten nicht nur im Sommer 2018 ein Tea Bag Index Experiment durch, sondern zusätzlich auch im Winter 2017/18, Frühjahr 2018 und im Herbst 2018. Außerdem wurden von ihnen nicht nur ein Boden, sondern gleich drei verschiedene Bodenarten (Braunerde, Kolluvisol und Auboden) untersucht. Durch die Ergebnisse haben wir Einblicke in die jahreszeitlichen Unterschiede und den Einfluss des Bodentyps auf die Geschwindigkeit der Zersetzung erlangt. Ein weiterer Schwerpunkt im Projekt TeaTime4Schools war für die SchülerInnen der HBLA Klosterneuburg die Bestimmung der für die Zersetzung verantwortlichen Mikroorganismen. Nach jedem Ablauf der dreimonatigen Zersetzungsphase haben sie die mikrobiellen Gemeinschaften in den Teebeuteln mit jenen im Boden der jeweiligen Probenentnahmestelle verglichen, um die Frage nach dem „Who is Who" der Teebeutelzersetzung zu beantworten. Hierzu haben die SchülerInnen eigenständig DNA-Extraktionen und Analysen im Vienna Open Lab (Open Science) durchgeführt.

DNA-WORKSHOPS

Für diese Suche nach dem „Who is Who?" des Bodens vergruben sie ihre Teebeutel zu vier verschiedenen Jahreszeiten (Frühling, Sommer, Herbst und Winter) in den drei unterschiedlichen Böden und brachten Teebeutel- und Bodenproben alle drei Monate ins Vienna Open Lab (Abbildung 4 auf Seite 16, Schritt 1 + 2). Dort führten sie mit Labormethoden (molekularbiologischen Methoden) Versuche durch.

Zunächst isolierten sie DNA aus dem in den Teebeutel zersetzen Tee und der mitgebrachten Erde (Abbildung 4, Schritt 3). Da sie lernten, dass Zellmembranen vor allem aus Fetten bestehen, konnten sie mit Hilfe von basischen Lösungsmitteln die Zell- und Zellkernmembran auflösen und die DNA aus ihrem Zuhause, dem Zellkern, befreien, so ähnlich wie das beim Händewaschen mit Seife funktioniert.

Nun mussten sie die DNA noch vermehren, weil man aus der Probenmenge nicht genügend DNA-Stücke zur Analyse hatte (Abbildung 4, Schritt 4). Das machten sie mit einer Methode, die es erlaubt, einen bestimmten Abschnitt der DNA zu vervielfältigen, der Polymerasekettenreaktion oder PCR. Wie beim Kopieren wurde ein definierter Abschnitt in der DNA milliardenfach vervielfältigt. Die SchülerInnen hatten zuvor schon eine Vermutung, wer die Hauptarbeit der Zersetzung im Boden macht: die Mikroorganismen. Deswegen wurde bei dem Kopiervorgang ein Teil der DNA kopiert, der charakteristisch für Mikroorganismen ist. Das bedeutet, in diesem Stück der DNA kann man auslesen, welche Mikroorganismen vor allem in den Proben vorkommen und die meiste Zersetzungsarbeit leisten.

Das Auslesen der Bausteine des DNA-Abschnitts, der sogenannten Nukleotide, ist keine einfache Sache, man braucht dafür spezielle Geräte. Das überließen die SchülerInnen ExpertInnen in einem Labor in Amerika, wo sie die in ihren Proben kopierten DNA-Abschnitte hinschickten (Abbildung 4, Schritt 5). Die Methode, die diese ExpertInnen verwenden, nennt sich Sequenzierung. Sie liest die Nukleotidabfolge des DNA-Abschnitts aus, wie die Buchstaben in einem Buch. Mit diesen Informationen konnten die SchülerInnen mit Hilfe von speziellen Softwareprogrammen bestimmen, welche Organismen für die Zersetzung von organischem Material in ihren Böden verantwortlich waren.

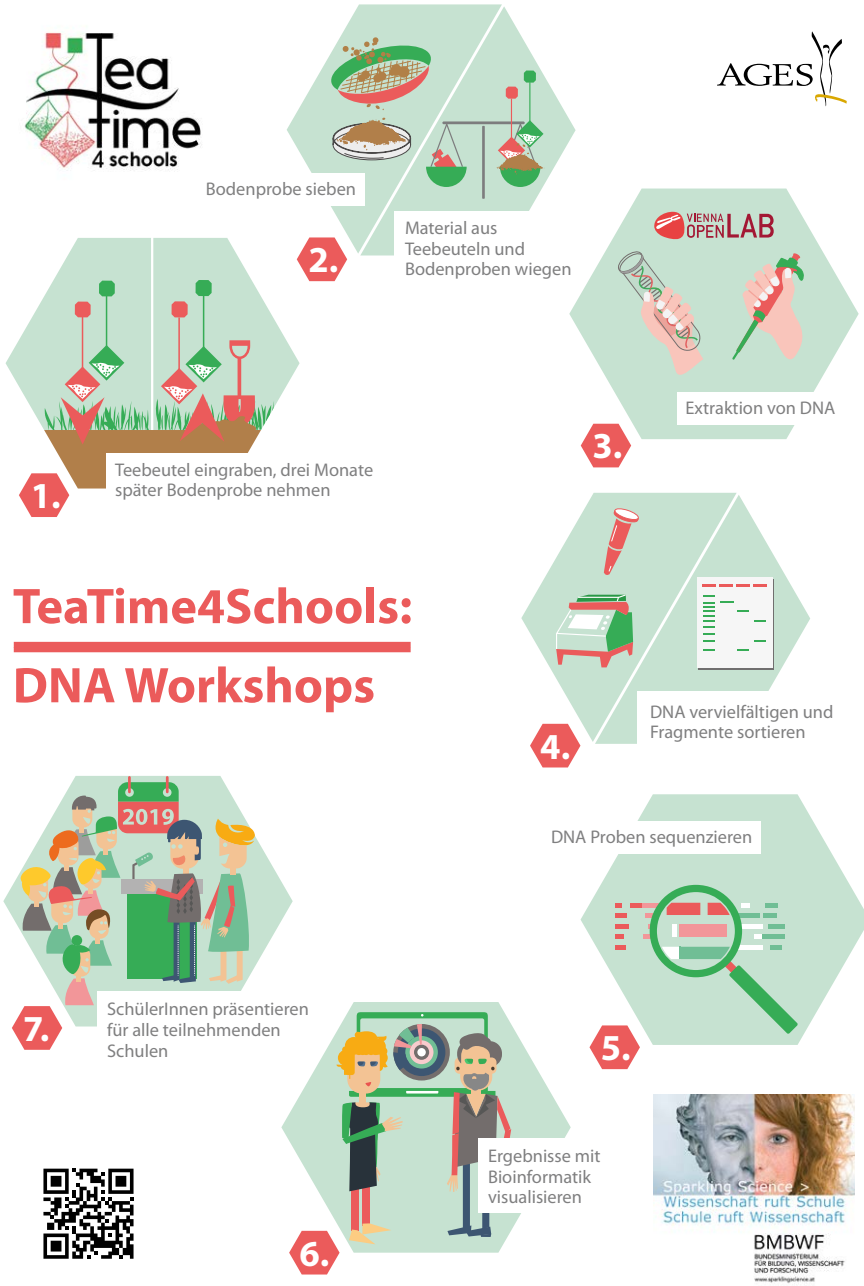


Abb. 4: DNA Workshops

ERGEBNISSE DER DNA SEQUENZIERUNG

Als Beispiel, was anhand der DNA Analysen über die Zersetzer herausgefunden wurde (Abbildung 4, Schritt 6), beschreiben wir im folgenden Absatz die Ergebnisse für Bakterien aus dem Bodentyp Auboden in den Proben vom Winter 2017/2018.

Vergleicht man die Anzahl an verschiedenen Bakterien, zeigte sich zunächst deutlich eine verringerte Artenzahl in den Teebeuteln im Vergleich zum Boden. Daraus kann man auf eine spezielle Selektion der Teebeutel, die nur von den zersetzenden Bodenmikroorganismen besiedelt werden, schließen. Doch es lässt sich noch tiefer blicken. Nicht nur die Gesamtzahl der Bakterienarten gibt Aufschluss über die treibenden mikrobiellen Kräfte bei der Zersetzung, sondern auch die Häufigkeit von einzelnen Bakterienarten im Vergleich zwischen Boden und Teebeuteln. Bakterien, die in der Erde häufig vorkamen, waren weitaus weniger häufig in den Teebeuteln zu finden. Abbildung 5 zeigt einige Beispiele dazu.

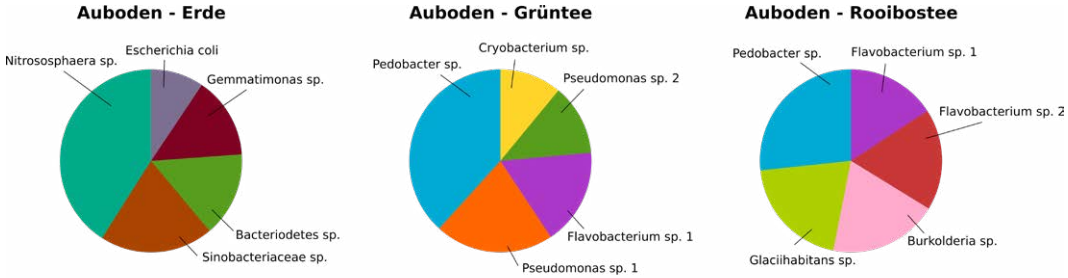


Abb. 5: Die fünf häufigsten Bakterienarten in Erde, Grüntee und Rooibostee nach dreimonatiger Verweildauer im Boden am Standort Auboden.

Einen besonders guten Unterschied sah man zwischen den Grüntee- und den Rooibostee-Proben: Dort waren jeweils verschiedene Mikroorganismen vorhanden. Wiederum deutet dies auf eine "Rekrutierung" der Teebeutel von mikrobiellen Spezialisten. Das hat damit zu tun, dass Rooibostee holziger ist als Grüntee – damit sind auch andere „Arbeiter" am Werk. Während im Grüntee eher die Mikroorgansimen der Klasse „Mäharbeiter" das Material klein machten, waren es im Rooibostee eher „Holzarbeiter". Aus der Fülle der anwesenden Bodenmikroben locken die Teebeutel nur diejenigen Mikroben an, die es vermögen das Teematerial zu zersetzen. Im Teebeutel gewinnen sie dann Energie durch die Zersetzung des Tees und wachsen besser als im umliegenden Boden. Als nicht sehr wählerische Zersetzer erkann-

ten wir die Bakterienarten *Pedobacter* und *Flavobaketerium sp. 1*. Sie waren sowohl im Grün- als auch im Rooibostee häufig zu finden. Eher spezialisierte „Mäharbeiter", die mit Vorliebe das Material des Grüntees zerlegten, waren zwei Pseudomonasarten und ein *Cryobacterium*. Als strikte „Holzarbeiter" ließen sich im Rooibostee hingegen z. B. *Burkholderia* und *Glaciihabitans* besonders häufig finden (siehe Abb. 5).

Diese Information ist wichtig für die ForscherInnen, die sich mit dem Boden und die Auswirkungen der Zersetzung organischen Materials auf den Klimawandel beschäftigen.

Denn: Je mehr man über die Mikroorganismen und ihre Vorlieben für Zersetzungsmaterial, Bodenarten oder den Einflüssen von Temperatur und Feuchtigkeit (unterschiedliche Jahreszeiten) auf ihre Arbeit kennt, desto besser kann man die Auswirkung der Zersetzung beurteilen.

ABSCHLUSSVERANSTALTUNG AN DER AGES IN WIEN

Etwa 200 SchülerInnen, Lehrkräfte und Projektbeteiligte nahmen an der Abschlussveranstaltung von TeaTime4Schools am 29.03.2019 an der AGES in Wien teil. Am Vormittag präsentierte die Projektpartnerschule HBLA Klosterneuburg die Ergebnisse ihrer DNA Extraktionen (Abbildung 4, Schritt 7). Am Nachmittag gab es Workshops zu unterschiedlichen Themen: Scientist Speed Dating, Leben unter der Lupe, Was wir sonst noch über Regenwürmer wissen sollten (VermiGrand), Boden macht Schule (ÖBG), Sustainable Development Goals (Open Science), Führungen durch die AGES Lysimeter und das AGES Glashaus. Die Präsentationen am Vormittag sowie die Aktivitäten in den Workshops wurden von VerVieVas in zwei Bildern festgehalten:

ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Umweltschutz, soziale Integration und Wirtschaftswachstum müssen zusammen gedacht werden, für das Wohlergehen aller Menschen in unserer Gesellschaft. So steht es in den nachhaltigen Entwicklungszielen der Vereinten Nationen.

Im September 2015 haben die Vereinten Nationen (United Nations - UN) die „Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung", auf Englisch „Sustainable Development Goals" (SDGs), beschlossen. Die Vereinten Nationen arbeiten daran weltweit Armut und Hunger zu beenden, Ungleichheiten in und zwischen Ländern zu bekämpfen, Menschenrechte für alle zu verwirklichen und Gleichberechtigung für Frauen und Mädchen zu erreichen. Jeder Mensch auf dieser Erde ist aufgerufen, die Welt ökologisch, ökonomisch und sozial zu verbessern. Also auch du und ich.

Das TeaTime4Schools Projekt unterstützt die SDGs und vermittelt SchülerInnen die Wichtigkeit dieser Ziele.

TEA BAG INDEX PLAYLIST

SDG WORKSHOPS

Im TeaTime4Schools Projekt hatten einige SchülerInnen die Möglichkeit, diese Ziele in einem einstündigen Workshop näher kennenzulernen. In Gruppen wurden Poster zu jeweils einem der 17 Ziele erarbeitet. Die SchülerInnen erhielten dafür Materialien wie Text mit Informationen zu den Zielen und zum Umsetzungsstatus, Diagramme und Tabellen mit Zahlen und Fakten, Geschichten zu den SDGs, Bildmaterialien und Ausschnitte aus den Interviews, die das Projektteam mit WissenschaftlerInnen zu den SDGs gemacht hat (siehe teatime4schools.at/nachhaltige-entwicklung/). Nachdem die SchülerInnen die entsprechenden Materialien ihrem Poster zugeordnet und diese auf ihr Poster geklebt hatten, wurden sie darum gebeten, mit Stiften darauf zu vermerken, was sie in ihrem Alltag oder in der Zukunft zu der Erreichung dieser Ziele beitragen können.

DIE MATERIALSAMMLUNG FINDEN SIE HIER:

- Lehrplakat und didaktisches Begleitmaterial "Zwischenstopp 2030"; Österr. Forum für Umweltbildung
- Lesebuch und didaktisches Begleitmaterial „Unsere Welt. Unsere Zukunft." Österr. Forum für Umweltbildung
- Unterrichtsmappe: Die 17 Ziele für eine bessere Welt – Sekundarstufe, Österr. Bundesministerium für Bildung
- SDG Plakat von VISIpedia, Visualizing global issues and sustainable solutions
- SDG-Quiz von Germanwatch
- BAOBAB Bibliothek für Entwicklungspolitik
- Bericht Bundeskanzleramt: Beiträge der Bundesministerien zur Umsetzung der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung
- The Planet and the 17 Goals by Margreet De Heer
- The World we want, Unicef
- „World's Largest Lesson", Unicef
- The Lazy Person's Guide to Saving the World, UN
- Games for Change:
  Citizen Science: waterpollution
  Sweatshop: offshore manufacturing
  3rd world farmer: Illustrates the plight of poor farmers in impoverished countries

FEEDBACK-FRAGEBÖGEN

Das Feedback unserer ProjektpartnerInnen ist für uns besonders wertvoll, damit wir unsere Methoden verbessern können. Daher haben wir einen Fragebogen entwickelt und die am Projekt teilgenommenen Lehrkräfte und SchülerInnen um ihr Feedback gebeten. Die Daten werden anonym im Rahmen einer Bakk-Arbeit (HAUP Wien) bis voraussichtlich Herbst 2019 ausgewertet.

BILDUNGSAPP "TEA BAG INDEX"

Wir haben in einem Folgeprojekt eine BildungsApp entwickelt, die bereits jetzt zum Testen verfügbar ist. Die SchülerInnen können auf ihrem Smartphone aus drei Aktivitäten wählen: 1) grundlegende Bodenbeobachtungen durch Erfassung von Bodenfarbe, Bodenleben und Landnutzung, 2) Bodenbeobachtungen durch Untersuchung der Bodentextur mithilfe der Fingerprobe und Spatenprobe, 3) Tea Bag Index.

MEHR INFOS ZUR APP SOWIE
GRATIS DOWNLOAD UNTER

→ https://www.teatime4schools.at/teatime4app/

FÜR WEITERE INFORMATIONEN

- TeaTime4Schools webpage: https://teatime4schools.at/
- Global Tea Bag Index webpage: http://www.teatime4science.org/
- Tea Bag Index App: Android
  https://play.google.com/store/apps/details?id=com.spotteron.teabagindex
- Tea Bag Index App: iOS
  https://apps.apple.com/us/app/tea-bag-index-spotteron/id1465181150
- Vienna Open Lab: https://www.viennaopenlab.at/de/programmangebot/
- Young Science webpage: https://youngscience.at/de/
- Citizen Science Österreich: https://www.citizen-science.at/
- ERDE.ERDE Ausstellung: https://www.kindermuseum.at/
- AGES Bodenbox:
  https://www.ages.at/service/service-landwirtschaft/boden/ages-bodenbox/

VIELEN HERZLICHEN DANK FÜR IHRE TEILNAHME!

WIR FREUEN UNS AUF WEITERE ZUSAMMENARBEIT IN DER ZUKUNFT!

AUTORiNNEN

Taru Sandén, Elena Kinz, Anne Daebeler, Roey Angel, Susanne Grausenburger, Brigitte Gschmeidler, Anna Wawra

KONTAKT

AGES - Ernährungssicherung
Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien

Tel. +43 50 555-0
E-Mail: teabagindex@ages.at
WEB: teatime4schools.at

Impressum

Eigentümer, Verleger und Herausgeber:
AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
Spargelfeldstraße 191 | 1220 Wien

Telefon: +43 50 555-0 | E-Mail: presse@ages.at | www.ages.at

Fotos: AGES: Felice Drott, Peter Nemenz, Friedrich Polesny, shutterstock/Viktor1, VerVieVas, APA Auftragsgrafik
Grafische Gestaltung: strategy-design
Druck: Bösmüller Print Management Gesmbh & Co KG

© Sandén, T., Kinz, E., Daebeler, A., Angel, R., Grausenburger, S., Gschmeidler, B., Wawra, A. 2019 (Juni). TeaTime4Schools - Vielen Dank fürs Mitmachen! AGES, 1. Auflage.

Satz- und Druckfehler vorbehalten. Alle Rechte vorbehalten. Nachdrucke – auch auszugsweise – oder sonstige Vervielfältigung, Verarbeitung oder Verbreitung, auch unter Verwendung elektronischer Systeme, nur mit schriftlicher Zustimmung der AGES zulässig. Dieses Druckwerk wurde nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse" des Österreichischen Umweltzeichens gedruckt.

AGES

GESUNDHEIT
FÜR MENSCH,
TIER & PFLANZE

KONTAKT AGES - Ernährungssicherung
ADRESSE Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien
TELEFON +43 50 555-0
MAIL teabagindex@ages.at
WEB teatime4schools.at

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Spargelfeldstraße 191 | 1220 Wien © AGES, 1. Auflage, Juni 2019