

BACHELORARBEIT/BACHELOR THESIS

Wurmkompostierung als Möglichkeit der Biomüllverwertung in Wiener Volksschulen

eingereicht von/submitted by

Ruth Leitner BEd

zur Erlangung des akademischen Grades/in partial fulfilment of the
requirements for the degree of

Bachelor of Education (BEd)

Wien, April 2022/ Vienna, April 2022

Matrikelnummer/Student number:
Studienrichtung/Degree programme:
Betreuung/Supervisor:

00846572
Lehramt im Bereich der Primarstufe
Dr. Christian Nosko

Kurzzusammenfassung

In dieser Arbeit wird auf die Problematik des Abfallaufkommens für die Umwelt, den Wertstoff Biomüll und eine Möglichkeit der Biomüllverwertung in Volksschulen eingegangen. In einigen Wiener Volksschulen wird das System der Wurmkompostierung genutzt, um den Kindern zum einen den Wert des Biomülls, aber auch naturwissenschaftlich relevante Vorgänge (Ökosysteme, Aufgaben von Kleinstlebewesen, der Regenwurm, ...) näher zu bringen. Die befragten Lehrkräfte würden das System für den Gebrauch in der Schule weiterempfehlen. Der Projekt-aufbau kann sehr unterschiedlich aussehen und je nach Schule kann ein Konzept ausgearbeitet werden, das dann zu dieser Schule passt. In dieser Arbeit wird eine Schule vorgestellt, in der die Kiste von Klasse zu Klasse weitergegeben wurde, wodurch jedes Kind die Möglichkeit hatte, von den Lernmöglichkeiten zu profitieren. In der zweiten Schule betreut zurzeit eine Klasse mit ihrer Lehrerin die Wurmbox. Eventuell werden weitere Klassen miteinbezogen, der Standort der Wurmbox wird allerdings gleichbleiben. In der dritten Schule befindet sich die Wurmbox im Schulgarten. Mein Fazit nach der intensiven Auseinandersetzung ist, dass die Wurmbox definitiv eine große Lernchance für Schüler*innen darstellt und auch das Problem der Verwertung des Biomülls in Volksschulen löst.

Summary

This thesis deals with the problem of waste for the environment, organic waste and a possibility of organic waste recycling in elementary schools. In some Viennese elementary schools, the system of worm composting is used to teach the children the value of organic waste, but also scientifically relevant processes (ecosystems, tasks of microorganisms, the earthworm, ...). The teachers surveyed would recommend the system for use in school, the project structure can look very different and depending on the school a concept can be worked out that then suits this school. In this thesis a school is presented in which the box was handed over from class to class, giving every child the opportunity to benefit from the learning opportunities. In the second school a class and its teacher are currently looking after the worm box. Other classes may be included, but the location of the worm box will remain the same. In the third school the worm box is in the school garden. My conclusion after the intensive discussion is that the worm box definitely represents a great learning opportunity for schoolchildren and also solves the problem of recycling organic waste in elementary schools.

Vorwort

Seit einigen Jahren bin ich Besitzerin einer Wurmkompostkiste. Sehr gut kann ich mich an meine erste Begegnung mit dem Konzept der Wurmkompostierung zuhause erinnern. Ich war auf einem Designmarkt, dessen Aussteller*innen viel Wert auf Nachhaltigkeit legen. Ich sah die Kiste der Firma „Wurmkompost“ und fand das Konzept eklig. Das Konzept hat mich allerdings nicht mehr losgelassen und zwei Jahre später belegte ich den angebotenen Workshop, um meine eigene Wurmkompostkiste zu bauen. Die Entsorgung von Biomüll in Wien war mir immer zu mühsam, die Mengen an möglicher Energie, die dadurch verschwendet wurden, störten mich allerdings zunehmend. Es dauerte circa 3 Monate bis die Würmer leistungsfähig genug waren, um unseren gesamten Biomüll (2 Personenhaushalt, in dem viel frisch zubereitet wird) zu verwerten. Ich war begeistert, da unser Müll deutlich weniger wurde und wir ihn nicht mehr so oft entsorgen mussten, weil nichts nässte oder schlecht roch. Um die feuchten Abfälle kümmerten sich die Würmer und es wurde Normalität, den Biomüll klein zu schnipseln, den Deckel zu heben und die Würmer zu füttern. Nach einem halben Jahr konnten wir das erste Mal den Wurmhumus ernten, worauf ich mich schon gefreut hatte. Die Tatsache, dass es möglich ist, in einer Wiener Wohnung eigenen Dünger zu produzieren, um die Balkonpflanzen zu versorgen, faszinierte mich. Freunde wollten bei Besuchen auf der Wurmkompostkiste sitzen, weil sie den Gedanken, auf tausenden Würmern zu sitzen, faszinierend fanden, und es kamen immer mehr Fragen auf. Im Sommer führten wir ein kleines Experiment durch. Wir schnitten Basilikumstängel ab und teilten sie auf zwei Gläser mit Wasser auf. In eines der Gläser gossen wir zusätzlich etwas Wurmtée (flüssiger Wurmdünger). Nach wenigen Tagen begannen die Stängel in dem Glas mit Wurmtée auszutreiben, in dem anderen erst deutlich später. Ich war begeistert.

In Wiener Schulen gibt es ein Projekt, bei dem jede Klasse wöchentlich eine Kiste mit Obst oder Gemüse erhält. Das wird von vielen Kindern gut angenommen. Sie sind gespannt, was es gibt, in vielen Klassen findet man Plätze zum Schälen und Schneiden. Doch der Abfall landet immer im Restmüll. Da kam bei mir die Überlegung auf, ob eine Wurmkompostkiste auch in der Schule eingesetzt werden könnte, und ich begann mit Kolleg*innen darüber zu sprechen, welchen Nutzen (abgesehen vom reduzierten Müll) die Schüler*innen davon hätten. Ich machte Erfahrungen mit meinen Nichten und Neffen im Volksschulalter, für die es ganz normal wurde, Gästen zu sagen: „Nicht wegwerfen, das bekommen die Würmer!“. Diese Bachelorarbeit möchte ich nutzen, um herauszufinden, ob die Wurmkompostkiste eine Möglichkeit zur Müllvermeidung, aber auch zu Lernerfahrungen von Schüler*innen sein kann.



Wien, im April 2022 Ruth Leitner

Inhaltsverzeichnis

1	THEMENAUFRISS UND ZIELSTELLUNGEN.....	7
2	MÜLL UND UMWELT	9
2.1	Einleitung.....	9
2.2	Abfall und die Folgen für die Umwelt.....	9
2.3	Wurmkompostierung	12
2.3.1	Grundlagen und Begriffsbestimmungen.....	12
2.3.2	Wurmkompostierung in Österreich.....	13
2.3.3	Die Wichtigkeit der Arbeit von Regenwürmern.....	14
2.3.4	Anatomie und Fortpflanzung des Regenwurms	15
2.3.5	Wie eine Wurmbox funktioniert	17
2.3.6	Die Vorteile von Wurmhumus	19
3	DIDAKTISCHE ÜBERLEGUNGEN FÜR DEN GEWINNBRINGENDEN EINSATZ EINER WURMKISTE IN DER SCHULE	22
4	DIE WURMKISTE IN DER SCHULE	25
4.1	Die Forschungsmethode.....	25
4.2	Die Wurmbox in einer Volksschule in der Wiener Innenstadt	26
4.3	Die Wurmbox in einer Schule im 22. Bezirk	31
4.4	Die Wurmbox in einer Schule im 18. Bezirk	35
4.5	Resümee	38
5	SCHLUSS/FAZIT	40
6	LITERATURVERZEICHNIS.....	42
6.1	Eigenständigkeitserklärung	44

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Verarbeitung von Plastikmüll	10
Abbildung 2 David Witzeneder auf einer Wurmbox	13
Abbildung 3 Kompostwurm.....	15
Abbildung 4 Foto einer Wurmbox	17
Abbildung 5 geeignetes Wurmfutter.....	18
Abbildung 6 nicht geeignetes Wurmfutter.....	18
Abbildung 7 Wurmhumus	19
Abbildung 8 Wurmbox 2a	27
Abbildung 9 Kinderhände	29
Abbildung 10 Kind mit Würmern in der Hand.....	29
Abbildung 11 Deckel der Wurmbox.....	30
Abbildung 12 Guckloch Wurmbox	30
Abbildung 13 Symbolbild des verwendeten Wurmbox Modells.....	37
Abbildung 14 Ein Blick in die Wurmbox.....	37
Abbildung 15 Foto der Startpopulation.....	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Wurmfutter	19
Tabelle 2 Nährstoffvergleich Wurmhumus/Kompost	20

1 Themenaufriß und Zielstellungen

(1) Hinführung zum Thema

In Wien lässt sich Biomüll meist nicht im eigenen Wohnhaus entsorgen. Die Tonnen mit braunem Deckel stehen in locker bebauten Gegenden, in denen die Anwohner eigene Gärten haben, in den Wohnhausanlagen (z.B. in Reihenhaussiedlungen), im innerstädtischen Bereich findet man sie in den Altstoff- Sammelinseln und auf den Mistplätzen der MA 48. (MA 48 Sammlung von biogenem Abfall). Da Biomüll, vor allem bei warmen Temperaturen, schnell Gerüche annimmt und Flüssigkeiten absondert, muss er regelmäßig entsorgt werden. Der Aufwand, den Müll bei den Müllinseln gesondert zu entsorgen, scheint für viele Menschen zu groß und der Biomüll landet im Restmüll. In meinem Bekanntenkreis (größtenteils innerstädtisch) nutzt kaum jemand diese Tonnen. In Gesprächen merke ich allerdings, dass der Wunsch nach einem nachhaltigeren Umgang mit Müll bei vielen Menschen vorhanden ist.

Im Zuge meiner Studien an der KPH Wien habe ich etliche Schulen besucht und auch schon an einigen gearbeitet. In den meisten Schulen wurde der Müll in Papier und Restmüll getrennt, an einer Schule gab es eine zusätzliche Schüssel für Biomüll, deren Inhalt täglich von Schüler*innen entsorgt wurde. Im Lehrplan für den Sachunterricht auf der Grundstufe 2 (GSII) steht klar „Verständnis über die ökologischen Auswirkungen menschlichen Handelns gewinnen [und] dabei die Erkenntnis gewinnen, dass der Mensch die Natur behutsam nutzen, sie aber auch stören und zerstören kann (Probleme identifizieren: Abfall, Luft- und Wasserverschmutzung)“ (Lehrplan der Volksschule 2010, S. 12).

Wenn der Biomüll zum Restmüll geworfen wird, entsteht noch mehr Restmüll und die wichtigen Rohstoffe des Biomülls gehen verloren. Bildungseinrichtungen und Lehrpersonen haben für Kinder eine Vorbildfunktion. Die Wertschätzung von Ressourcen soll Kindern vorgelebt werden. Eine Möglichkeit, den Biomüll zu verwerten und sogar wertvollen Ertrag in Form eines natürlichen Düngers zu ernten, bietet die Wurmkompostierung (Germain & Rimpau, 2021, S. 4). Mit dieser Form der Abfallverarbeitung setze ich mich im Zuge dieser Arbeit auseinander. Ein weiteres Ziel im Lehrplan lautet „Erste Einsichten in einfache ökologische Zusammenhänge gewinnen“ (Lehrplan der Volksschule, 2010, S. 1). Durch die Wurmkompostierung wird nicht nur der Bioabfall verwertet, die Kinder können auch Antworten auf Fragen aus ihrer eigenen Lebensumwelt (siehe Bildungs- und Lehraufgabe) bekommen, z.B. „Was passiert, wenn ich im Wald einen Apfel auf dem Boden liegen lasse?“.

(2) Frage- und Zielstellung(en)

Da die Wurmkompostierung zwar ein einfaches System ist, Wissen über- und Pflege der Würmer aber auch notwendig sind, stelle ich mir die Frage, ob und wie dieses System im schulischen Bereich einsetzbar ist.

Die Forschungsfrage lautet daher:

Wie ist Wurmkompostierung in Grundschulen einsetzbar?

(3) Vorgangsweise (Methodik)

Um diese Frage zu beantworten, werde ich im Vorfeld vorhandene Literatur studieren, um anhand dieser ein Leitfadeninterview zu erstellen. Anschließend werden pädagogische Fachkräfte, die Wurmkompostierung in ihren Einrichtungen bereits einsetzen, es planen oder eingesetzt haben, nach ihren Konzepten, Arbeitsabläufen (wer füttert und wie oft, wann wird die Kiste entleert, welche Lernerfahrungen können Sie bei Schüler*innen beobachten) und Erfahrungen befragt.

2 Müll und Umwelt

2.1 Einleitung

Müllentsorgung ist nicht erst seit der Erfindung des Plastiks ein Thema, es ist ein Thema, seit es die Menschen gibt. Selbst die Steinzeitmenschen mussten sich überlegen, was sie mit Exkrementen, kaputten Gebrauchsgegenständen oder abgenagten Knochen und ähnlichem tun. War eine Lagerstätte zu verschmutzt, zog man einfach weiter. Je sesshafter die Menschen wurden, desto größer wurde das Problem der Müllentsorgung. Betrachtet man beispielsweise die Zeit des Mittelalters, sieht man, dass die schlechte Müllentsorgung Grund für Seuchen und Rattenplagen war. In den Städten wurde Abfall einfach aus dem Fenster geworfen. Der Zusammenhang zwischen dem Müll, der auf den Straßen lag, und den Krankheiten und Plagen wurde erst spät erkannt (Blucha et al, 2020, S. 6). In Wien gab es im November 1560 eine Kundmachung, in der steht, dass Hausmist nicht mehr in der Stadt abgelegt werden darf, sondern an dafür ausgewiesene Orte außerhalb der Stadt zu bringen ist. Damit wollte man Seuchen verhindern. Ab dem 17. Jahrhundert kann man in Wien von planmäßig betriebener Abfallentsorgung sprechen. Fuhrleute erhielten den Auftrag, Müll von Bewohnern einzusammeln und abzuführen. In Wien gibt es Biotonnen und Kompostieranlagen seit 1986. (Wien Geschichte Wiki, Müllabfuhr).

2.2 Abfall und die Folgen für die Umwelt

Die 193 Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen haben am 25. September 2015 die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung verabschiedet. Die Agenda beinhaltet 17 Ziele, die soziale, ökologische und ökonomische Aspekte umfassen. Diese 17 Ziele sind die Sustainable Development Goals, kurz SDGs. Die Ziele beinhalten 169 Unterziele, die auch Targets genannt werden. Man hat erkannt, dass man nicht ein einzelnes Problem extrahieren und lösen kann, es muss zeitgleich an sehr vielen Problemen gearbeitet werden (<https://sdgwatch.at/de/ueber-sdgs/>). Ziel Nummer 11 lautet: Nachhaltige Städte und Gemeinden. Unterziel 11.6: „Bis 2030 die von den Städten ausgehende Umweltbelastung pro Kopf senken, unter anderem mit besonderer Aufmerksamkeit auf der Luftqualität und der kommunalen und sonstigen Abfallbehandlung“ (<https://sdgwatch.at/de/ueber-sdgs/nachhaltige-stadte-und-gemeinden/>). Abfall wird in den SDGs noch weitere Male thematisiert, etwa in Target 12.5.: „Bis 2030 das Abfallaufkommen durch Vermeidung, Verminderung, Wiederverwertung und Wiederverwendung

deutlich verringern“ (<https://sdgwatch.at/de/ueber-sdgs/nachhaltige-konsum-und-produktionsmuster-sicherstellen/>) und in 14.1.: „Bis 2025 alle Arten der Meeresverschmutzung, insbesondere durch vom Lande ausgehende Tätigkeiten und namentlich Meeresmüll und Nährstoffbelastung, verhüten und erheblich verringern“ (<https://sdgwatch.at/de/ueber-sdgs/leben-unter-wasser/>).

Abfall, der entsteht muss auch entsorgt werden. Selbst die MA48 sagt: „Der beste Abfall ist der, der gar nicht erst entsteht.“ (<https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/beratung/index.html>). Wenn er aber existiert, sind die beste Möglichkeit, die Umwelt zu schonen, fachgerechte Entsorgung und richtige Mülltrennung. Ein großes Problem in der Abfallwirtschaft bildet der Plastikmüll. Eine Statistik aus dem Jahr 2016 zeigt, dass in Österreich pro Kopf etwa 34 kg Plastikverpackungsmüll anfallen. Von diesen 34 kg wird ein Drittel recycelt, der Rest landet in Müllverbrennung- bzw. Mitverbrennungsanlagen und wird dort zu Energie umgewandelt.

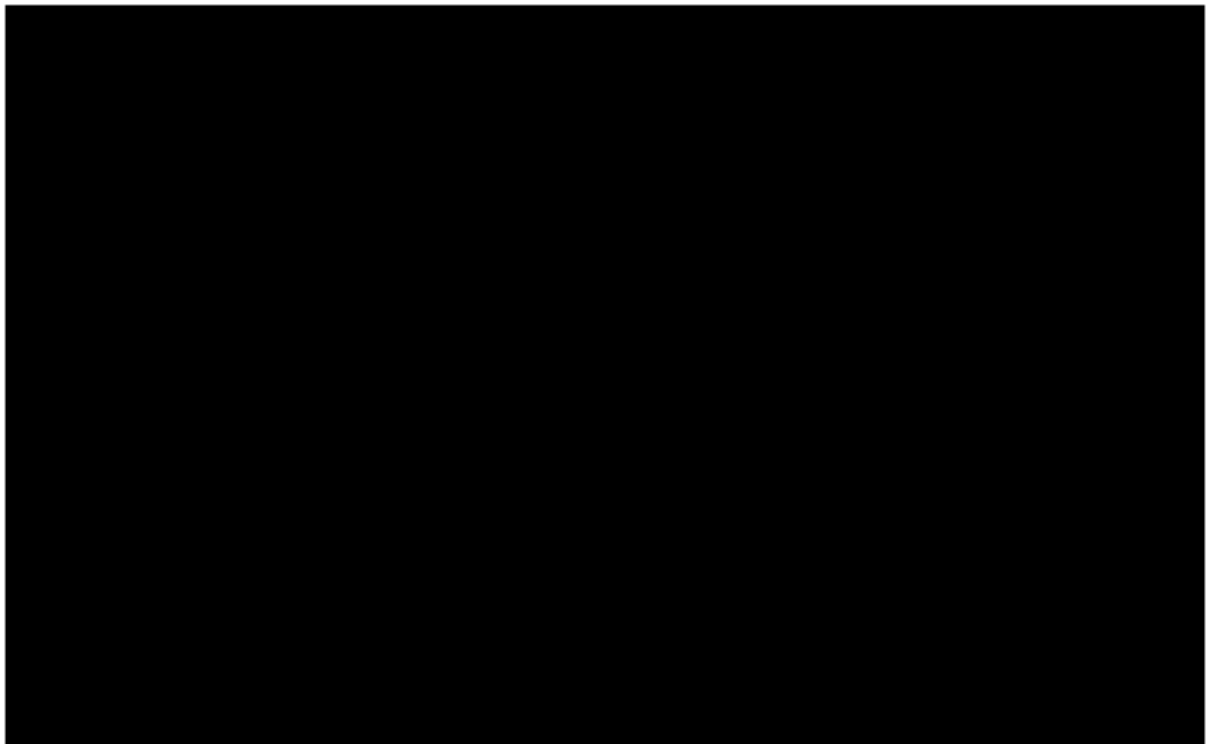


Abbildung 1 Verarbeitung von Plastikmüll (https://greenpeace.at/assets/uploads/pdf/presse/2020_07_Factsheet-Plastikverbrauch.pdf)

Plastik ist ein Ausdruck für Kunststoffe. Wie der Name schon sagt, handelt es sich um einen chemisch erzeugten Stoff, der so nicht in der Natur vorkommt. Der Kunststoff wird aus Erdöl hergestellt. Erdöl ist ein fossiler Stoff und daher nur in begrenztem Ausmaß zur Verfügung. Problematisch ist, dass es für Unternehmen bei niedrigen Erdölpreisen lohnender sein kann, Kunststoff neu zu produzieren als zu recyceln. Am schädlichsten ist die Entsorgung in der freien Natur, da Plastik erst nach 20-1000 Jahren vollständig abgebaut wird. Ebenso ist das

Lagern auf Deponien keine gute Lösung. Nach dem Recyceln ist Verbrennen die nächstbeste Möglichkeit, da es durch die moderne Technik möglich ist, die bei der Verbrennung entstehenden Schadstoffe größtenteils zu filtern (WU Wien, 2021, Themenheft Kunststoff Recycling).

Informiert man sich über den Umgang und die Einstellung zur Erzeugung von Müll in unserer Gesellschaft, stößt man auch auf die „Zero Waste“ Bewegung. Im Buchhandel gibt es zahlreiche Bücher mit Tipps und Erfahrungen, um den eigenen Müll zu minimieren. Auch auf Youtube erklären Anhänger*innen der Bewegung, wie es ihnen gelang, in einem Jahr nur ein Papiersackerl mit Müll zu erzeugen. Die Zero Waste Bewegung lehnt die Verpackung von Lebensmitteln ab, möglich wird dies durch sogenannte „unverpackt“ Läden. In Wien gibt es davon inzwischen 7 Läden, allerdings keine in Randbezirken. Man bringt seine eigenen Vorratsbehälter in das Geschäft und bezahlt die abgefüllte Ware nach Gewicht. Die Bewegung formuliert Regeln für den Einkauf, die als „Die 5 R's“ gelten:

- REFUSE = Verweigern: Geht es auch ohne dieses Produkt/diesen Abfall?
- REDUCE = Reduzieren: Benötige ich diese Dinge wirklich?
- REUSE = Wiederverwenden: Kann ich das noch einmal benutzen?
- RECYCLE = Wiederverwerten: Kann ich das noch einmal in einer anderen Art und Weise verwenden?
- ROT = Kompostieren: Kann das kompostiert werden?

(<https://www.zerowasteaustria.at/was-ist-zero-waste.html>)

Als eine der Pionier*innen auf dem Gebiet gilt Bea Johnson, die bereits seit 2008 darauf achtet kaum Restmüll zu erzeugen und die den Bestseller „Zero Waste Home“ schrieb. In ihrem Buch beschreibt sie einen Vorfall auf einem Schulausflug ihres Sohnes in einen Bioladen. Der Lehrer fragte ihren Sohn, weshalb es für die Umwelt besser sei, unverpackt zu kaufen. Ihr Sohn konnte keine Antwort geben. Da wurde ihr bewusst, dass ihre eigenen Kinder ihre Bemühungen, Müll zu vermeiden und die Gründe dahinter gar nicht mitbekommen hatten. Vieles übernahmen sie unbewusst, es war aber offensichtlich notwendig, mit ihnen darüber zu sprechen und sie bewusster in den Prozess miteinzubeziehen (Johnson, 2016, S. 13). Die deutsche Stadt Kiel setzt sich (mit dem Ziel bis 2050 klimaneutral zu werden) mit der Thematik der Müllverwendung intensiv auseinander, und arbeitet bereits an Konzepten für Zero Waste Schulen (<https://www.kielerleben.de/news/weg-zur-zero-waste-schule-10025126.html>).

Diese Arbeit möchte einen Teilbereich der Müllverwertung und -reduktion, nämlich den des Biomülls, aufgreifen. Restmüllanalysen aus den Jahren 2018/2019 zeigen, dass in Wien 39% des Restmülls aus biogenen Abfällen besteht. Es gibt große Unterschiede zwischen städtischen und ländlichen Gebieten. In Vorarlberg sind es etwa 22% (Beigl, 2020, S. 52). In Wien werden

jährlich circa 500 Tonnen Restmüll entsorgt (<https://rundgehts.at/casestudies/vom-rest-muell-zu-fernwaerme-und-strom/>). Das bedeutet, dass jedes Jahr knapp 200 Tonnen biogener Abfall in der Restmülltonne landen und damit in Verbrennungsanlagen statt auf Kompostieranlagen. Es gäbe also großes Verbesserungspotenzial. Ein altes Sprichwort besagt: „Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr!“. Das ist natürlich sehr überspitzt, Kinder in der Grundschule sind allerdings wirklich im perfekten Alter, um Neues zu erlernen und auch um sich Gewohnheiten anzutrainieren. Wenn sie für Themen sensibilisiert werden, können sie sich (und einander) dafür begeistern und zu Expert*innen werden.

2.3 Wurmkompostierung

2.3.1 Grundlagen und Begriffsbestimmungen

Ein System, das schon Kinder verstehen und bei dem sie viel mithelfen können, ist das der Wurmkomposter. Im nächsten Kapitel werde ich das System, seine Hintergründe und Begrifflichkeiten erklären, um in Folge auf die Möglichkeiten für Schulen einzugehen.

Vermikompost:

Vermi ist das lateinische Wort für Wurm. Unter Vermikompost versteht man das Produkt, das entsteht, wenn Würmer organische Abfälle fressen und zu Kot umwandeln (Schaefer, 2012, S. 310).

Kompostwürmer:

Nicht jede Regenwurmart eignet sich zur Wurmkompostierung. Die meistverwendeten Würmer sind *Eisenia fetida* und *Eisenia andrei* (Brucksch & Rimpau, 2012, S. 9)

Wurmkomposter:

Wurmkomposter ist ein Begriff für Wurmkomposter, man meint damit nicht ausschließlich das System der Wurmkomposter, das David Witzeneder für „Wormsystems“ entwickelt hat. Wenn ich in dieser Arbeit von Wurmkompostern schreibe, dann meine ich damit Wurmkompostsysteme, die für den Gebrauch in Wohnungen oder Häusern gedacht sind, und schließe Systeme anderer Firmen (Urban Worm Bag, Meine kleine Farm, Urbalive,...) mit ein.

2.3.2 Wurmkompostierung in Österreich

Wurmkompostierung für landwirtschaftliche Betriebe.

Alfred Grand hat sich als Landbauer schon in seiner Ausbildung für die Bio- Landwirtschaft interessiert. Als er sich damit auseinandersetzte, einen Kompostplatz zu planen, las er immer wieder von den Vorteilen des Wurmhumus. Im Jahr 1999 flog er nach Kalifornien, um mehr über „Vermicomposting“ zu erfahren. In Amerika hatte man damit schon mehr Erfahrung, allerdings wurde die Methode zum Züchten für Angelwürmer verwendet und der dabei entstehende Humus war nur ein Nebenprodukt. Auf der Reise war Grand geschockt, als er sah, dass überhaupt nicht auf Mülltrennung geachtet wurde und in der Kantine Teller und Besteck aus Einwegplastik verwendet wurden. In Österreich wurde schon zu der Zeit deutlich mehr darauf geachtet, etwas weniger Müll zu produzieren und ihn zu trennen (Grand & Heistinger, 2014, S. 12-13). Er hatte ein klares Ziel „die Wurmkompostierung in Österreich und Europa [zu] etablieren!“ (Grand & Heistinger, 2014, S. 13). Er sammelte viel Erfahrung auf dem Gebiet, stellte seine Landwirtschaft auf Biolandbau um und entwickelte das Wurmkompostsystem *Vermic*. Im Jahr 2010 gründeten Alfred Grand und Leopold Fischer die VERMIGRAND Naturprodukte GmbH, die fertigen Wurmhumus, aber auch die Lizenz, um selbst Wurmkompostanlagen zu errichten, verkauft. Diese Lizenz wurde in mehrere Länder Europas und auch nach Asien verkauft (Grand & Heistinger, 2014, S. 13-14)).

Die Wurmbox, ein System für Wohnungen auch ohne Balkon

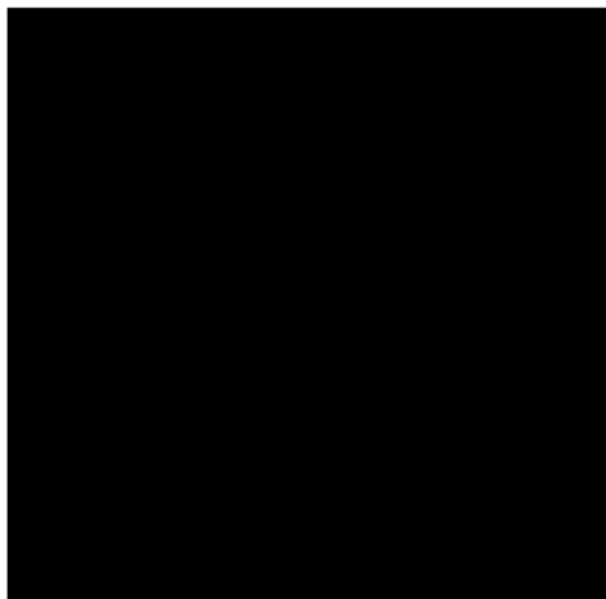


Abbildung 2 David Witzeneder auf einer Wurmbox (<https://wurmbox.at/ueber-uns/>)

Der Oberösterreicher David Witzeneder zog nach Wien, um Agrarwissenschaften zu studieren. Er war schockiert über den Umgang mit Biomüll, da er es gewohnt war, den Biomüll auf dem Kompost im Garten zu entsorgen. Er weigerte sich, ihn in die Restmülltonne zu werfen, vergrub ihn stattdessen sogar in einem nahegelegenen Park. Nachdem er sich eine kleine Wurmkompostieranlage für die Wohnung gebaut hatte, gründete er im Jahr 2015 das Unternehmen „Wormsystems“, um diese Möglichkeit der Biomüllverwertung zu verbreiten. Laut einer Kund*innen-Umfrage im August 2021 sind derzeit 30 000 Wurmboxen aktiv im Einsatz und verwerten Biomüll zu wertvollem Humus (<https://wurmboxe.at/die-wurmboxe-ist-klimapositiv/>). Mittlerweile gibt es viele verschiedene Systeme für den Hausgebrauch, die fertig gekauft oder selbst zusammengebaut werden können.

2.3.3 Die Wichtigkeit der Arbeit von Regenwürmern

1881 schrieb Charles Darwin das Buch „Die Bildung der Ackererde durch die Tätigkeit der Würmer“. Nachdem er einige Monate Erdtöpfe mit Würmern in seinem Arbeitszimmer stehen hatte, begann er sich für ihre Arbeit und ihr „geistiges Vermögen“ zu interessieren (Darwin, 2020, S. 8). In seinem Fazit am Ende des Buchs schreibt er:

„Es ist wohl wunderbar, wenn wir uns überlegen, dass die ganze Masse des oberflächlichen Humus durch die Körper der Regenwürmer hindurchgegangen ist und alle paar Jahre wiederum durch sie hindurchgehen wird. Der Pflug ist eine der allerältesten und wertvollsten Erfindungen des Menschen; aber schon lange ehe er existierte, wurde das Land durch Regenwürmer regelmäßig gepflügt und wird fortdauernd noch immer gepflügt.“ (Darwin, 2020, S. 252)

Er meint auch, dass Regenwürmer von großer Wichtigkeit für die Archäologie seien, da sie zu Boden gefallene Gegenstände durch ihre Exkremente schützen (Darwin, 2020, S. 249). Inzwischen weiß man, dass es weltweit etwa 3000 verschiedene Regenwurmart gibt, in Österreich sind es circa 60. Das, was alle Regenwurmart gemeinsam haben, ist, dass sie sich von organischen Substanzen ernähren, zum Beispiel von Laubstreu, Ernterückständen, Bioabfällen aus der Küche etc. Bevor ein Regenwurm seine Nahrung fressen kann, ist er auf „Vorarbeiter“ in Form von Bakterien, Mikroorganismen und Springschwänzen angewiesen, die die organi-

schen Substanzen für ihn vorbereiten und ihre schützende Hülle aufbrechen. (Grand & Heisteringer, 2014, S. 53-54). Die Aufgabengebiete der verschiedenen Regenwurmarten sind allerdings unterschiedliche.

Die Regenwürmer, die bei starkem Regen an die Oberfläche kommen (*Lumbricus terrestris*), leben eher in tieferen Erdschichten und ihre Hauptaufgabe ist das Bauen von Tunneln und nicht das Verwerten von organischem Material. Die warmen Temperaturen, die beim Kompostieren auftreten, sind für sie nicht zu ertragen und sie sind daher als Einwohner eines Wurmkomposters nicht geeignet (Brucksch & Rimpau, 2012, S. 7-9).

2.3.4 Anatomie und Fortpflanzung des Regenwurms

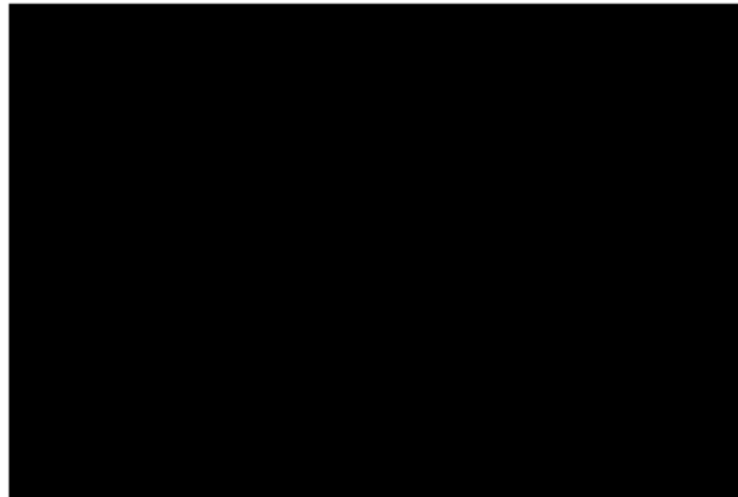


Abbildung 3 Kompostwurm (<https://www.garten-held.com/kompostwuermer/>)

Alfred Grand (2014) beschreibt in seinem Buch „Biodünger selber machen“ von seinem ersten Versuch eines Wurmkomposters in den 90er Jahren. Er hat dafür Regenwürmer auf der Wiese gesammelt und sie in eine selbstgebaute Wurmbox gegeben. Nach drei Wochen waren alle Würmer tot. Durch weitere Auseinandersetzung mit dem Thema lernte er, dass es besondere Arten von Würmern gibt, die man zur Wurmkompostierung benötigt (Grand & Heisteringer, 2014, S. 12). Es werden die Kompostwürmer *Eisenia fetida* und *Eisenia andrei* verwendet. Durch die Zusammensetzung des Kompostwurms aus vielen Ringen, gehört er zur Gattung der Ringelwürmer und zur Gattung der Gürtelwürmer, da er im vorderen Drittel seines Körpers eine Verdickung ausbildet. Auf Grund ihrer schnellen Geschlechtsreife (innerhalb von etwa 50 Tagen wird aus einem Kokon ein geschlechtsreifer Wurm), vermehren sich Kompostwürmer

rasch (Brucksch & Rimpau, 2012, S. 7-9). Aus jedem Kokon schlüpfen durchschnittlich 2,5 Würmer. Bei einem Gartenwurm sind es nur 0,9 und die Dauer, bis sie geschlechtsreif sind, beträgt ein Vielfaches gegenüber Kompostwürmern (Grand & Heisteringer, 2014, S. 55). Das ist schon in ihrem natürlichen Lebensumfeld von Vorteil, weil sie in den oberen 30cm des Bodens leben. Dadurch sind sie ein leichtes Fressen für ihre natürlichen Feinde. Kompostwürmer wiegen im Durchschnitt etwa ein halbes Gramm, werden circa 5- 10cm groß und können ein Alter von 2- 5 Jahren erreichen. Sie fühlen sich in den durch die Kompostierung aufkommenden Temperaturen sehr wohl und auch die Nähe zu ihren Artgenossen mögen sie. Unter guten Bedingungen und ausreichend Nahrung kann sich eine Wurmpopulation in 3 Monaten verdoppeln. Die Anzahl der Würmer passt sich an die gebotene Umgebung an. Es kann also nicht „zu viele“ Würmer in einer Wurmbox geben (Brucksch & Rimpau, 2012, S. 7-9). Der Mythos, dass man Regenwürmer zerteilen kann und dann zwei weiterleben, ist falsch. Ist der Regenwurm in Gefahr, kann er allerdings einen Teil seines Körperendes abschnüren, nach einiger Zeit abstoßen und neu bilden (Brucksch & Rimpau, 2012, S. 17,20). Regenwürmer haben keine Augen, dadurch kann es für Laien so aussehen, als wären sie auf beiden Seiten gleich, sie haben aber einen Vorderteil, der spitz ist, und einen Hinterteil, der eine rundere Form hat. Im vorderen Bereich haben erwachsene Würmer einen Gürtel, der „*Clitellum*“ genannt wird und das Geschlechtsteil des Wurms ist. Ist dieser angeschwollen, wird der Wurm bald einen Kokon legen. Regenwürmer atmen mit ihrer gesamten Körperoberfläche. Dafür müssen sie feucht sein und sind mit einer Schleimschicht umgeben, die dafür sorgen soll, dass sie nicht austrocknen und die ihnen auch bei der Fortbewegung hilft. Sobald Regenwürmer Licht ausgesetzt werden, versuchen sie wieder ins Dunkel zu kommen, um sich vor der Austrocknung zu schützen (daher lassen sie sich nicht gerne fotografieren). In heißen und auch in kalten Zeiten überleben sie, indem sie sich in tieferen Erdschichten einringeln und in einen Schlafmodus begeben (Grand & Heisteringer, 2014, S. 58-60). Regenwürmer sind Zwitterwesen, das bedeutet, sie besitzen sowohl männliche als auch weibliche Geschlechtsorgane. Sie können sich jedoch nicht selbst befruchten, sondern benötigen dafür einen zweiten Wurm. Während der Befruchtung liegen sie in entgegengesetzter Richtung eng aneinander. Die Würmer bilden um ihren Gürtel einen Schleim, der aushärtet, mit einer nahrhaften Flüssigkeit gefüllt wird und die Hülle des Kokons bildet. Dieser wird dann mittels Muskelbewegung Richtung Kopf transportiert. Auf diesem Weg nimmt er zuerst die Eier und anschließend das Sperma auf. Die Befruchtung findet in der Schleimhülle statt und der ganze Paarungsvorgang dauert etwa eine Stunde. Circa 48 Stunden nach der Paarung zieht sich der Wurm aus der Hülle heraus und die beiden Enden des Kokons verschließen sich (Brucksch & Rimpau, 2012, S. 18). Der Kokon ist jetzt so groß wie ein Zündholzstück und gelblich gefärbt. Im Kokon sind die Jungwürmer sehr gut geschützt und schlüpfen

erst, wenn die Umweltbedingungen gut sind (z.B. nicht zu trocken oder zu kalt). Diese Fähigkeit ermöglicht auch den Fortbestand einer Wurmpopulation. Falls etwa in einer Dürreperiode die erwachsenen Würmer sterben, können die Jungwürmer in den Kokons ausharren bis die Umstände besser sind und erst dann schlüpfen (Grand & Heistingner, 2014, S. 61).

2.3.5 Wie eine Wurmbox funktioniert

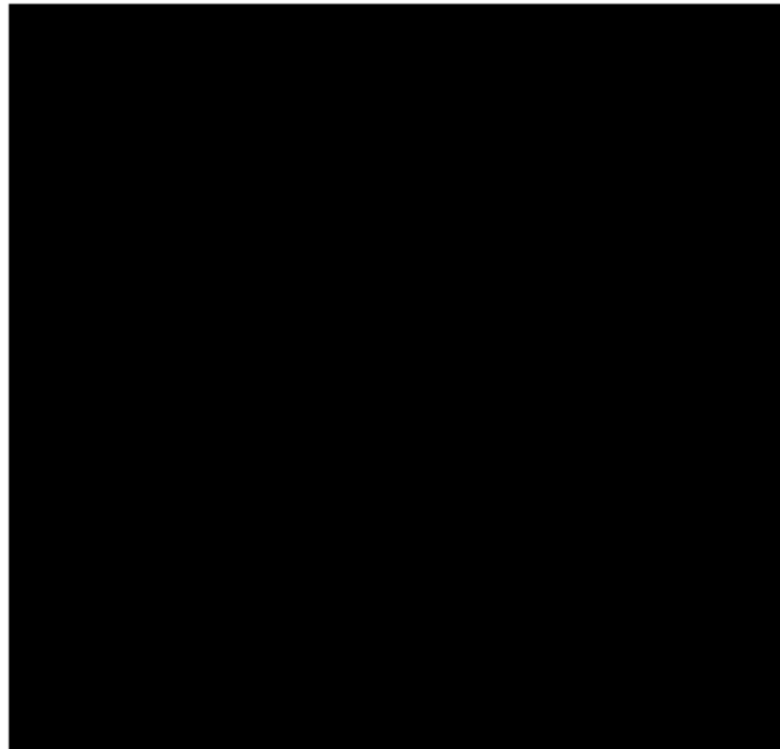


Abbildung 4 Foto einer Wurmbox von M. Leitner

Wie erwähnt gibt es verschiedene Systeme, die Wurmkompostierung im eigenen Haushalt unkompliziert ermöglichen sollen. Dabei gilt es, sich zu informieren und individuell nach Notwendigkeit zu entscheiden. Je größer der Wurmkomposter, desto mehr Abfall wird zu Wurmhumus verwertet. Die Startpopulation für einen 1-2 Personen Haushalt beträgt etwa 500 Würmer. Nach drei Monaten verdoppelt sich die Anzahl der Würmer und nach sechs Monaten leben ca. 1500 Würmer in der Box, die etwa 500g Biomüll täglich verwerten können. Es gibt auch deutlich größere Modelle, in denen so viele Würmer leben, dass bis zu 2kg Abfall pro Tag gefüttert werden können (wurmbox.at).

In einem Wurmkomposter leben nicht nur Kompostwürmer, auch Mikroorganismen und andere Lebewesen sind an der Verarbeitung mitbeteiligt. Man kann jede Wurmbox als eigenes

kleines Ökosystems bezeichnen, das sich unter guten Voraussetzungen selbst reguliert. Zu den Mitbewohnern können *Enchyträen*, *Springschwänze*, *Milben*, *Asseln*, *Ameisen* und auch verschiedenste *Bakterien* und *Pilze* gehören (Brucksch & Rimpau, 2012, S. 12-15).

Nachdem die Kompostwürmer in der neuen Umgebung eingezogen sind, werden sie erstmal drei Tage nicht gefüttert, um sich zu akklimatisieren. Anschließend darf man etwa 100g pro Tag füttern (ca. 500 Kompostwürmer wiegen etwa 250g und sie können in etwa die Hälfte ihres Körpergewichts verarbeiten). Von da an muss man beobachten, wieviel die Würmer fressen. Die oberste Schicht soll aus etwa 2-4cm Biomüll bestehen, unter dieser Schicht sind die Würmer sehr aktiv. Füttert man mehr als die Würmer verarbeiten können, können unangenehme Gerüche auftreten und man sollte für ein paar Tage nicht nachfüttern.

Wie füttert man die Würmer richtig?

Je kleiner das Wurmfutter geschnitten wird, desto größer ist die Oberfläche und die Würmer und Mikroorganismen können es schneller verarbeiten (wurm-kiste.at).

Was darf in den Wurmkomposter?

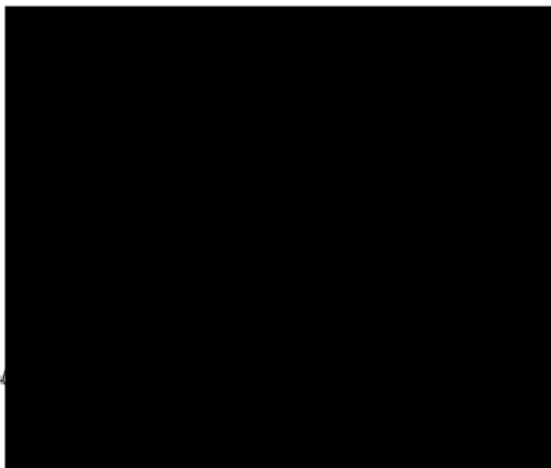


Abbildung 5 geeignetes Wurmfutter <https://wurm-kiste.at/richtig-kompostieren/>

- Reste von rohem Obst und Gemüse
- Karton und Papierschnipsel
- Zermahlene Eierschalen
- Teebeutel ohne Metallklammern und Mikroplastik
- Kaffeesatz

Was darf nicht in die Wurmkomposter?

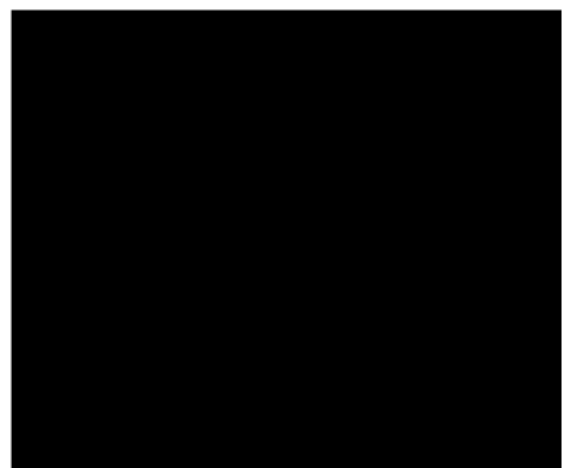


Abbildung 6 nicht geeignetes Wurmfutter <https://wurm-kiste.at/richtig-kompostieren/>

- Milchprodukte
- Getreideprodukte
- Gekochtes
- Fleischprodukte
- Hochglanzpapier
- Plastik

• Laub und Grünschnitt (außer Nussblätter)	• Zitrusfrüchte • Zwiebelschalen
--	---

Tabelle 1 Wurmfutter

Es benötigt Wissen und Erfahrung, um das Ökosystem der Wurmbox aufrecht zu erhalten. Füttert man zu viel, kann es in der Wurmbox zu feucht werden. Diese Staunässe enthält für die Würmer oft zu wenig Sauerstoff und sie sterben. Hier ist es wichtig, darauf zu achten, genug Papier beizumengen und etwas weniger zu füttern.

Es können sich auch Tiere in der Wurmbox einnisten, die störend sind, wie etwa Trauermücken oder Fruchtfliegen. Die Eier von Fruchtfliegen können durch Obstschalen in die Box gelangen. Obstfliegen vermehren sich sehr schnell und werden so zur Plage. Um sich zu vermehren, brauchen sie jedoch Luftraum. Wenn man die Futterschicht der Wurmbox mit einem Blatt Zeitungspapier oder einer Hanfmatte abdeckt, nimmt man ihnen diesen Raum und sie können sich nicht gut vermehren. Sollten sie sich doch in der Box ausgebreitet haben, hilft eine Fruchtfliegenfalle aus Essig, Apfelsaft, Wasser und Spülmittel, um sie wieder loszuwerden. Falls sich Trauermücken in der Wurmbox einnisten hilft es, die Oberfläche mit Gesteinsmehl zu bestreuen (Brucksch & Rimpau, 2012, S. 91) oder sie zweimal täglich mit einer Wasser-Neemölmischung einzusprühen (www.wurmbox.at).

2.3.6 Die Vorteile von Wurmhumus

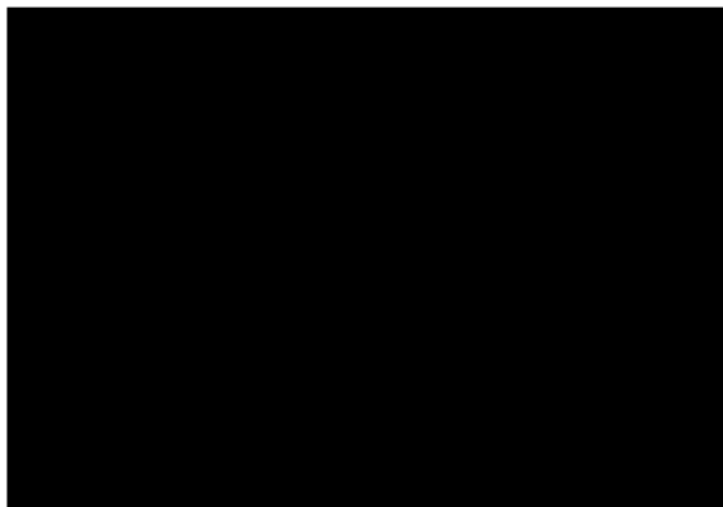


Abbildung 7 Wurmhumus (<https://www.bio-garten.net/wurmhumus.html?start=4>)

Man könnte Wurmhumus auch einfach als „Wurmkot“ bezeichnen. „Kot“ wird allerdings häufig als Abfall gesehen, was in diesem Fall nicht berechtigt wäre, da Wurmhumus über zahlreiche Eigenschaften verfügt, die im eigenen Garten oder auch in landwirtschaftlichen Betrieben sehr nützlich sind. Da Regenwürmer keine Zähne haben, verschlucken sie „angerottete Pflanzenreste und kleinste Bodenteilchen als Ganzes. Im Schlund wird dieser Brocken nun durchgewalkt und zerquetscht, angefeuchtet und eingeschleimt.“ (Grand & Heisteringer, 2014, S. 64). Weiter geht es über die Speiseröhre, die an ihrem Ende über drei Kalksäcke verfügt, die Kalziumkarbonat ausscheiden und dadurch den leicht säuerlichen Brei neutralisieren. Anschließend kommt der Nahrungsbrei im Magen an, wo die Muskelwände ihn weiter zerreiben. Im Mitteldarm werden Enzyme zugefügt und Wasser wird entzogen. Unzählige Bakterien und Pilze bewohnen den Darm des Wurms. Die Ausscheidungen sehen aus wie krümelige Erde, je dunkler, desto mehr organische Substanzen enthalten sie (Grand & Heisteringer, 2014, S. 64). Der Humus, der dabei entsteht, enthält einen hohen Anteil an Nährstoffen, die für Pflanzen sofort verfügbar sind, und auch eine Vielfalt an Bodenleben, Huminsäuren, Enzymen und Botenstoffen. Vergleicht man Regenwurmhumus mit herkömmlichem Kompost zeigt sich, dass er eine fünf- bis siebenfach so große Düngewirkung besitzt (Grand & Heisteringer, 2014, S. 43). In Zusammenarbeit mit dem Labor Werner Jans hat Alfred Grand die Nährwerte von Kompost und Wurmhumus bestimmen lassen und folgende Werte dabei festgestellt:

	Stickstoff	Phosphor	Kalium	Magnesium
Kompost	15	10	30	6
Wurmhumus	100	80	150	200

Tabelle 2 Nährstoffvergleich Wurmhumus/Kompost

Die Tabelle zeigt die Nährstoffgehalte in Gramm pro zehn Liter (Grand & Heisteringer, 2014, S. 39). Mit zehn Litern Wurmhumus kann man im Durchschnitt 100 Liter Erde aufdüngen (Grand & Heisteringer, 2014, S. 38)

Weitere Wirkungsfelder des Wurmhumus sind:

- Förderung der Ausprägung geschmacksgebender Inhaltsstoffe
- Stärkung der Pflanze
- Raschere Keimung von Samen, schnelleres Wachstum von Jungpflanzen
- Förderung der Aktivität und Biomasse des Bodenlebens
- Regenerierung versalzter, mit Schwermetallen oder Pestiziden belastete Böden

- Erhöhung der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens
- Mehrt den Humusgehalt
- Reduzierung von Krankheiten und Schädlingen
- Düngung mit Haupt- und Mikronährstoffen

(Grand & Heisteringer, 2014, S. 44)

Auch in Bezug auf den Klimawandel ist Wurmhumus ein interessantes Produkt. Er besteht zu 58% aus Kohlenstoff, von dem ein Teil zuvor in der Luft als Kohlenstoffdioxid vorhanden war. Zudem besitzt er die Fähigkeit, doppelt so viel Kohlenstoff zu speichern wie herkömmliche Erde (<https://wurm-kiste.at/die-wurm-kiste-ist-klimapositiv/>).

3 Didaktische Überlegungen für den gewinnbringenden Einsatz einer Wurmbox in der Schule

Die folgenden Überlegungen zum gewinnbringenden Einsatz einer Wurmbox in der Schule gliedern sich in 1. Grundschule, 2. Naturwissenschaftlicher Sachunterricht und 3. Umweltbildung.

1. In der Pädagogik spricht man von 7 Lernprinzipien, die die Kinder beim Verstehen von Lernvorgängen unterstützen sollen. In den folgenden Punkten möchte ich zeigen, welche Lernchancen die Wurmbox anbieten kann, um den Kindern der Grundschule das Lernen nach diesen 7 Prinzipien zu ermöglichen (Lernprinzipien nach Stamer-Brandt & Thiesen, 2021, S. 33-34).

1. Prinzip der Anschauung: Lernen durch die direkte Begegnung

Die Kinder betrachten die Würmer, sie können sie anfassen, beobachten, sehen wie der Biomüll mit der Zeit zu Wurmhumus verarbeitet wird.

2. Prinzip der Aktivität: durch praktisches Tun/ Beobachten/ Vergleichen zur Unabhängigkeit führen

Die Wurmbox ermöglicht es Kindern, Erfahrungen zu sammeln, sie müssen entscheiden: „Ist die Umgebung feucht genug oder soll ich zusätzlich Wasser in die Box sprühen? Wird zu viel gefüttert oder zu wenig? ...“

3. Prinzip der Übung: Kinder lernen Bewegungsformen durch Übung

Im Beispiel der Wurmbox bietet einerseits das Vorbereiten des Wurmfutters (zerkleinern, Umgang mit dem Messer), andererseits das Ausschaufeln des Wurmhumus motorische Übungsanlässe.

4. Prinzip der Lebensnähe: den Kindern Erfahrungen mit Inhalten ihrer Umwelt ermöglichen

Die Wurmbox zeigt den Kindern, wie Kompostwürmer arbeiten und auch welche Aufgaben sie in der freien Natur haben.

5. Prinzip der Kindgemäßheit: Lerninhalte müssen dem Entwicklungsstand der Kinder angepasst werden

Die Vorgänge in einer Wurmbox können sehr einfach erklärt werden: Der Wurm macht aus dem Mist Wurmhumus. Aber auch eine komplexere Beschreibung ist mit wachsendem Wissensstand möglich: Mikroorganismen bereiten dem Wurm das Futter

vor, es wandert einige Male durch seinen Körper, wird im Verdauungstrakt mit Nährstoffen angereichert und kann nach einigen Monaten als Wurmhumus verwendet werden und so Pflanzen stärken.

6. Prinzip der Individualisierung: Lehrkräfte müssen sich der Inhomogenität ihrer Schüler*innen bewusst sein

Lehrkräfte sollen verschiedene Vorerfahrungen berücksichtigen und die Kinder dementsprechend fördern. Weiß ein Kind, was Kompost ist? Kennt es die Arbeit von Regenwürmern? Hat es selbst schon einen gesehen/ gehalten/ beobachtet?

7. Prinzip der Variabilität: angebotenes Lernmaterial zur Förderung der geistigen Flexibilität und Spontanität der Kinder

Materialien, die den Kindern angeboten werden könnten, wären zum Beispiel zu folgenden Themen möglich: Der Körperbau des Wurms; Was darf er fressen, was nicht; Welche Lebewesen befinden sich noch in einer Wurmbox; Welchen Nutzen hat Wurmhumus und welche Vorteile bringt er Pflanzen im Wachstum;

Eine Grundschule ist ein Ort inhomogener Lerngruppen. Kinder aus verschiedenen gesellschaftlichen Schichten, kulturellen Hintergründen und unterschiedlichem Erfahrungsschatz müssen lernen, gut miteinander zu arbeiten. Gemeinsame Projekte können für die Zusammenarbeit fördernd und gewinnbringend sein (Förderung eines Gemeinschaftsgefühls, 2022, Brückenbauen Bayern).

2. Die Lernfreude wird durch selbstständiges Entdecken, Erforschen und Experimentieren gesteigert. Lange Zeit spielten naturwissenschaftliche Themen im Sachunterricht eine untergeordnete Rolle. Das ist durch den Einfluss Piagets auf die deutschsprachige Pädagogik zurückzuführen. Er vertrat die Meinung, dass Kinder im Grundschulalter ausschließlich konkret wahrnehmbare Informationen nutzen (Lange- Schubert & Rothkopf, 2017, S. 40-42). Es zeigte sich allerdings, dass sich Kinder schon im Vorschulalter Vorstellungen über Dinge machen können, die über einen sichtbaren Gegenstand hinausgehen. Sie sind durchaus in der Lage, bestimmte Reihenfolgen auszuführen, um ein Ziel zu erreichen (Stamer-Brandt & Thiesen, 2021, S. 16-17). Im Falle der Wurmbox heißt das zum Beispiel, dass Kinder verstehen, dass die Würmer gefüttert werden und man einige Zeit warten muss, bevor man den Wurmhumus abernten kann. Die Wurmbox ermöglicht es Kindern, naturwissenschaftliche Prozesse direkt selbst miterleben wie etwa den Zerfall des Biomülls und den Vorgang der Kompostierung durch die Würmer. Kinder können einen Kompostwurm aus nächster Nähe betrachten, dabei können

sie- bedingt durch die Transparenz der Wurmoberfläche- beobachten, wie die Nahrungspartikel in Form kleiner schwarzer Krümel vom Wurm bearbeitet und im Körper weitertransportiert werden.

3. Sucht man nach Unterrichtsideen zum Thema Regenwürmer, findet man zahlreiche Materialien für die didaktische Aufbereitung. Die Würmer sind Lebewesen, die in der direkten Umwelt der Kinder leben. In der Fachliteratur zur Didaktik des Sachunterrichts findet sich oft die Formulierung einer übergreifenden Zielsetzung, nämlich das Ziel der Erschließung der Umwelt (Kahlert, 2016, S. 16-17). Umwelt ist ein Begriff, der vieles beinhaltet und verschiedene Lebensbereiche miteinbezieht wie etwa Ernährung, Umweltbegegnung, Naturbegegnung, ökologisches Handeln, und vieles mehr (Stamer- Brandt & Thiesen, 2012, S. 10). Kinder bauen ihre Vorstellungen über ihre Umwelt auch außerhalb des Sachunterrichts auf. Manche dieser Vorstellungen sind förderlich, manche allerdings auch fehlerhaft und benötigen Korrekturen oder auch Erweiterungen (Kahlert, 2016, S. 11).

Will man Kindern helfen, Umweltbewusstsein zu erlangen, muss einem bewusst sein, dass Eltern, Lehrer*innen und Erzieher*innen ein Vorbild für die Kinder sind. Kinder beobachten genau, ob Erwachsene so handeln, wie sie es sagen. Wenn Kinder zum Thema Mülltrennung arbeiten, in der Schule der Abfall aber nicht getrennt wird, leidet darunter auch der Lernerfolg. Umgekehrt, wenn in der Schule der Müll getrennt wird und die Kinder die Hintergründe erfahren, kann es sein, dass die Kinder mit ihren Eltern darüber sprechen und auch zuhause auf Mülltrennung achten wollen (Stamer-Brandt & Thiesen, 2021, S. 18-20).

Zusammenfassend kann man sagen: Eine Wurmbox in der Schule bringt zahlreiche didaktische Möglichkeiten, um sogar Stadtkindern den regelmäßigen Umgang mit Tieren und die Übernahme von Verantwortung für andere Lebewesen zu ermöglichen. Einer der wichtigen Aspekte ist der soziale Aspekt. Die Kinder arbeiten zusammen, sie erinnern sich gegenseitig an die Entsorgung des Biomülls in der Wurmbox, sie arbeiten zusammen bei der Ernte von Wurmhumus und Wurmtee. Ein gemeinsames Projekt und Verantwortung, die von der ganzen Klasse/ Schule getragen werden, sorgen im sozialen Miteinander für Gemeinsamkeiten und können dadurch verbindend wirken. Ein weiterer wichtiger Aspekt, ist die beginnende Wertschätzung der Kinder für Biomüll. Sie lernen, dass durch die Bearbeitung der Würmer aus dem Biomüll Wurmhumus und Wurmtee entstehen, die in der Folge von großem Nutzen für die Gesundheit und den Ertrag von sowohl Nutz- als auch Zierpflanzen sind. Weiters ist die Wurmbox eine Chance zur Umwelterziehung, da durch die Auseinandersetzung mit dem Projekt immer wieder Gesprächsanlässe geschaffen werden können.

4 Die Wurmbox in der Schule

4.1 Die Forschungsmethode

Ziel meiner Arbeit war es, Lehrkräfte zu ihren Erfahrungen mit dem Einsatz der Wurmbox in einer Volksschule zu befragen und daraus ein Fazit zur Beantwortung meiner Forschungsfrage zu ziehen. Ich begann mit Recherchen im Internet und fand vorerst einige Mittelschulen in Wien und im näheren Umkreis, Grundschulen allerdings nur in Salzburg, Kärnten und Vorarlberg. Außerdem fand ich Einträge auf Schulhomepages, Schüler*innenzeitungen und Bezirksblättern. Mein Ziel war es, Kontakt zu drei Schulen aufzunehmen. Nach umfangreicher Recherchetätigkeit fand ich vorerst nur eine Wiener Volksschule, die die Wurmbox auf ihrer Homepage vorstellte. Ich kontaktierte daraufhin einen Mitarbeiter von wurmbox.at mit der Bitte, mir Kontakte zu vermitteln. Durch die Datenschutzbestimmungen ist das heikel, er konnte mir aber bei meiner Recherchetätigkeit helfen und so fand ich insgesamt drei Schulen. Zwei der Schulen sind Träger des Umweltzeichens des Bundesministeriums und alle drei Schulen sind Teil von WieNGS- Wiener Netzwerk Gesundheitsfördernde Schulen. Daraufhin kontaktierte ich jeweils die Direktorinnen der Schulen und bat Sie um Kontaktaufnahme der zuständigen Lehrkraft. Innerhalb weniger Tage erhielt ich Mails oder Textnachrichten, in denen man mir die Zusammenarbeit anbot. Es erstaunte mich, dass keine einzige der Nachrichten, die ich im Rahmen dieser Arbeit verschickt hatte, unbeantwortet blieb. Ich interpretierte das als Begeisterung und Stolz sowohl der Schulen wie auch der Lehrkräfte auf ihr Engagement in diesem Bereich. In einer der Schulen ergab es sich, dass die Informationseinholung nicht vor Ort, sondern durch Telefon und Mail stattfand. Das lag daran, dass die Schule das Projekt bereits beendet hatte, ich konnte die Box also nicht mehr sehen. Auch die Omikron- Welle erschwerte es schulfremden Personen, Schulen zu besuchen. Die verantwortliche Lehrerin war so kooperativ, dass ich dennoch alle Informationen bekam, die ich brauchte. In der Schule in der Innenstadt war ein Besuch unter Pandemieauflagen möglich. Das war ein Gewinn für meine Arbeit, da es mir ermöglichte, direkte Gespräche mit den Kindern zu führen und dadurch mehr Verständnis für die Sicht der Kinder bezüglich der Wurmbox in ihrer Klasse zu gewinnen. In der Schule im 18. Bezirk fand der Kontakt fast ausschließlich mit dem Lehrer und der Schulleiterin statt. In den Schulen war ich jeweils etwa eine Stunde vor Ort, zuvor hatte ich mit der Lehrerin und dem Lehrer bereits mehrfach telefonischen Kontakt, bei diesen Gesprächen erfuhr ich bereits einige Eckdaten zu den Projekten. Vor Ort nutzte ich einen Leitfaden an Fragen, viele der Antworten bekam ich während des Gesprächs, Fragen die noch offen blieben, stellte ich gezielt am Ende des Besuchs. Die vorbereiteten Fragen lauteten:

1. Wie kam es zu dem Projekt?
2. Wie verlief die Anschaffung der Kiste? Vorgang und Finanzierung
3. Wer füttert die Würmer und wie oft werden sie gefüttert?
4. Ist die Wurmbox Thema im Unterricht und wenn ja, wie?
5. Wie werden die Schüler*innen in die Betreuung miteingebunden?
6. Konnten Sie durch die Wurmbox Lernfortschritte bei den Schüler*innen und Kindern beobachten und falls ja, welche?
7. Würden Sie Kolleg*innen anderer Schulen das System der Wurmbox empfehlen? Falls ja, warum? Falls nein, warum nicht?
8. Gibt es Tipps, die Sie Ihnen im Vorbereitungsprozess geben würden?

4.2 Die Wurmbox in einer Volksschule in der Wiener Innenstadt

Um herauszufinden, wie der Einsatz der Wurmbox in einer Volksschule möglich ist, habe ich eine Schule im ersten Wiener Gemeindebezirk besucht, die seit vier Monaten eine Wurmbox führt.

Wie es zu dem Projekt „Wurmbox in der Klasse“ kam:

Die Klassenlehrerin kommt ursprünglich aus dem ländlichen Bereich und es war für sie ganz klar, dass Biomüll auf dem Kompost entsorgt wird. Als sie für ihr Studium nach Wien kam, besorgte sie sich eine Wurmbox für ihre Wohnung, weil sie den Biomüll nicht in den Restmüll werfen wollte. Sie war sehr zufrieden mit dem System und hatte die Idee, eine Wurmbox auch für ihre Schüler*innen der 2. Klasse Volksschule einzuführen. Die Kinder sollten den Wert von Biomüll und die Arbeit der Würmer kennenlernen.



Abbildung 8 Wurmbox 2a Foto von R. Leitner

Die Umsetzung:

Die Schule organisiert für ihre Schüler*innen etwa zweimal jährlich einen Ateliertag. Dabei kann sich jede Lehrkraft ein besonderes Projekt überlegen, an dem sie mit den Schüler*innen arbeiten möchte. Im letzten Herbst stand der Ateliertag unter dem Motto „Natur“. Normalerweise läuft der Projekttag klassenübergreifend und die Schüler*innen dürfen sich aussuchen, wie sie den Ateliertag verbringen. Durch die Schutzbestimmungen bezüglich der Coronapandemie war dies im November nicht möglich. Die Lehrerin der 2. Klasse hat bei WieNGS (Wiener Netzwerk Gesundheitsfördernde Schulen) einen Projektantrag für die Wurmbox eingereicht, es wurden ihr 250€ dafür zur Verfügung gestellt. Damit bestellte sie die Wurmbox zum Eigenaufbau und im November 2021 nützte sie den Ateliertag, um die Wurmbox gemeinsam mit den Kindern zusammenzubauen und zu gestalten. Dafür hatte sie verschiedene Arbeitsstationen geplant. Falls man den Arbeitsaufwand etwas niedriger halten möchte, empfiehlt sie allerdings, eine fertig zusammengebaute Wurmbox zu kaufen. Im Zuge des Projekttags war einer der Programmpunkte auch die Ernährung der Würmer. Die Schüler*innen lernten was die Würmer fressen dürfen und was nicht, dass das Futter möglichst klein sein sollte und wie sie gefüttert werden. Anfangs war geplant, dass die Wurmbox für die ganze Schule verwendet wird, jede Klasse hat darum ein Glas für das Wurmfutter gestaltet. Es wurde allerdings

schnell klar, dass das zu viel Futter für die Anfangspopulation ist. Daher füttert zurzeit nur die 2a. Die Kinder der Nachbarklassen kommen nach wie vor regelmäßig vorbei, um nach den Würmern zu sehen. Beim nächsten Ateliertag ist geplant, dass auch Kinder anderer Klassen die Station zur Wurmbox besuchen und dann soll auch das Füttern eventuell wieder auf mehrere Klassen ausgeweitet werden. Ein Problem, das am Anfang entstand, war Hitze. Die Schule wird im Winter sehr stark beheizt und dementsprechend stiegen die Temperaturen in der Wurmbox zu stark an. In einem kleinen Verbindungsraum zwischen der Klasse und der Garderobe wurde dann allerdings ein guter Standort mit passenden Temperaturbedingungen gefunden. Vor längeren Ferien bringen die Lehrerin und auch Kinder Biomüll von Zuhause mit, durch die extra großen Nahrungsportionen sind auch längere Futterpausen für die Würmer kein Problem. Für die Sommerferien gibt es Überlegungen, ob die Lehrerin die Würmer mit nachhause nimmt oder eventuell Schüler*innen damit betraut werden. Die Eltern der Klasse sind sehr engagiert, daher könnte die Lehrerin sich vorstellen, dass auch das sehr gut funktioniert. Gefüttert werden die Würmer mit Resten der Jausen der Kinder. Äpfel sind in der Klasse immer vorhanden und zusätzlich bekommt die Klasse jede Woche eine Obst- oder Gemüsebox.

Die Kinder und die Würmer:

Auf die Frage, ob sie ein Haustier haben, antworteten die 4 Kinder, die ich fragte: „Die Würmer!“. Für manche sind sie, laut Lehrerin, richtige kleine Freunde geworden und sie schauen regelmäßig nach, wie es ihnen geht und ob sie sich vermehrt haben. Die Würmer sind ein fixer Teil der Klasse geworden, die Kinder füttern sie selbst mit ihren Essensresten und so beschäftigen sie sich jede Esspause mit der Wurmbox. Was sie fressen dürfen und was nicht, wird aus gegebenem Anlass immer wieder wiederholt, so wurden die Würmer zum Beispiel vor kurzem mit Orangenschalen gefüttert, die sie nicht essen sollen. Diese Situation wurde genutzt um wieder zu besprechen, was in die Box darf und was nicht. Da die Ernährung der Würmer in der Schule etwas einseitig ist (größtenteils Äpfel, Karotten, Birnen, Gurken), fingen manche Kinder an, Abfälle von Zuhause mitzubringen. Die meisten Kinder haben keine Berührungsängste und wühlen in der Wurmbox herum, um Würmer zu halten. Als ich in der Pause ein Mädchen fragte, ob es mir einen Wurm zeigen könnte, kamen gleich mehrere Kinder mit, die auch einen Wurm halten wollten.



Abbildung 10 Kind mit Würmern in der Hand



Abbildung 9 Kinderhände

Ein paar wenige finden sie allerdings schon eklig und halten sie nicht gerne. Auf die Frage, ob die Kinder denn gerne eine Wurmbox zuhause hätten, antwortet eine große Mehrheit sofort mit Ja. In Einzelnachfragen, was ihnen denn an den Würmern gefällt, antworten Kinder: „Sie sind so süß!“, „Sie fressen unseren Mist und dann müssen wir ihn nicht wegschmeißen!“. Wie der Prozess der Wurmkompostierung wirklich funktioniert, ist vielen noch nicht ganz klar. Die Lehrerin meinte, für manche sei es wie Magie, wenn der Biomüll in der Box nach ein paar Tagen weniger wird. Sie geht allerdings davon aus, dass sich das im Laufe der Zeit noch verändern wird, unter anderem wenn sie zum ersten Mal selbst Wurmhumus ernten werden. Manche Kinder wissen genau, wie viele Würmer sie im November in die Box gegeben haben (die Startpopulation betrug etwa 500 Würmer), für andere Kinder muss das öfters wiederholt werden. Auffallend für mich war, dass jedes Kind, das ich befragen konnte, Interesse an den Würmern hatte. Sie waren auch sehr stolz auf ihre kreative Gestaltung der Box, die einen Teebeutel, eine Karotte, einen Apfel und Würmer zeigt. Aus Wurmbox wurde durch einen Denkfehler Kistewurm, was mir die Schreiberin gleich stolz erzählte.



Abbildung 11 Deckel der Wurmbox

Ein Extra dieser Wurmbox, das ich noch nicht kannte, ist ein ausgesägtes Guckloch, das mit Plexiglas hinterlegt ist. Die Kinder können den Apfelputzen aus Holz herausnehmen und nachsehen, was sich in der Box tut. Die Kinder erzählen, dass manchmal Würmer auf der Plexiglasscheibe kriechen, da sehen sie gerne zu.



Abbildung 12 Guckloch Wurmbox

Die Lehrerin hat als Projektziel angegeben, dass das Füttern der Würmer mit Biomüll bis Ende des Schuljahres zur Selbstverständlichkeit werden soll. Sie beobachtet, dass das bereits jetzt für viele Kinder der Fall ist. Falls ein Kind mit einem Obst- oder Gemüserest Richtung Mistkübel geht, gibt es immer ein anderes Kind, das etwas sagt wie: „Halt! Das bekommen die Würmer!“. Die Kinder lernen, dass Biomüll zu wertvoll ist, um ihn in den Restmüll zu werfen.

Feedback der Eltern:

Es wurden keine Informationen an die Eltern ausgegeben, bevor das Projekt gestartet wurde. Die Eltern erfuhren von den Kindern über die Würmer, die jetzt in ihrer Klasse wohnten. Einige Eltern fragten bei der Lehrerin nach, wie das System funktioniert und sie geben den Kindern Bioabfall in einer Jausen Box mit, weil sie so begeistert sind. Die Lehrerin hat von den Eltern ausnahmslos positives und interessiertes Feedback erhalten. Manche Eltern haben auch rückgemeldet, dass sie sich das System für Zuhause ebenfalls vorstellen könnten.

Fazit der Lehrerin:

Die Lehrerin würde anderen Lehrkräften den Betrieb einer Wurmbox auf jeden Fall empfehlen. Sie meint, der Aufwand ist sehr gering, hin und wieder muss man natürlich nach ihnen schauen, aber das ist für sie der Nutzen und Lernerfolg auf jeden Fall wert und wie sie sagt: „Ein recht einfaches Projekt, das viel bewirkt!“. Zudem empfiehlt sie das Einreichen des Projekts bei WieNGS, weil dann auch der finanzielle Teil abgedeckt ist und die Wurmbox dann praktisch wie ein Geschenk sei, von dem die ganze Klasse profitiert.

4.3 Die Wurmbox in einer Schule im 22. Bezirk

Ich habe Kontakt zu einer Schule im 22. Bezirk aufgenommen, die zwei Jahre lang eine Wurmbox hatte. Nach einem ersten Telefonat schickte mir die verantwortliche Lehrkraft ihr Projektresümee per Mail und offene Fragen beantwortete sie mir anschließend ebenfalls per Mail.

Wie es zu dem Projekt „Wurmbox in der Klasse“ kam:

Die Schule ist eine Umweltschule, es ist den Lehrerinnen wichtig, den Schüler*innen Umweltbewusstsein zu vermitteln und auch im Schulalltag wollen sie den Kindern schonenden Umgang mit der Umwelt vorleben. Zudem ist die Schule Wasserschule, das bedeutet, es wird ausschließlich Wasser und ungesüßter Tee getrunken, damit einhergehend wird auch ein Fokus

auf gesunde Ernährung gelegt. Seit die Schule Maßnahmen diesbezüglich umgesetzt hat, fielen dem Pädagoginnenteam, Eltern, Kinder- und Hortpädagog*innen deutliche Verbesserungen in der Konzentration und Lernbereitschaft auf. Dies wurde vermehrt rückgemeldet. Durch diese Ergebnisse motiviert, beschloss das Lehrerinnenteam, sowohl seine Arbeit auf dem Gebiet der bewussten Ernährung als auch dem des nachhaltigen Lebens auszuweiten.

An der Schule gibt es eine Gesundheitskoordinatorin, die mit einem Team von drei weiteren Lehrerinnen die Homepage wurmките.at in einer SCHILF (Schulinterne Lehrerfortbildung) dem Kollegium vorstellte. Die Neugierde der Lehrerinnen wurde geweckt und das Team begann mit der Erstellung eines Projektplans. Die Wurmките sollte durch die Schule wandern, jede Klasse wäre für eine gewisse Zeit verantwortlich, dadurch würden alle Kinder von den Lern- und Erfahrungsmöglichkeiten profitieren. Ansprechperson bei Fragen blieb die Gesundheitskoordinatorin.

Die Umsetzung:

Zu Beginn des Projekts wurde ein Team von wurmките.at an die Schule eingeladen. An diesem Einführungsworkshop nahmen 4 Lehrerinnen, deren Schüler*innen und 4 Hortpädagogen teil. In dem Workshop erfuhren sie über den richtigen Umgang mit der Wurmките (Nahrung, Bepflanzung falls der Inhalt der Kiste zu trocken würde, Leben der Würmer, Mitbewohner in der Kiste, Parasiten, die sich ansiedeln könnten und der Umgang mit diesen).

Eine Liste wurde erstellt, in die die Lehrkräfte die Zeiten eintragen konnten, in der sie die Wurmките in ihrer Klasse stehen hatten. Damit möglichst allen Kindern das Arbeiten mit der Wurmките ermöglicht werden konnte, wurde die Wurmките im Abstand von 2-3 Wochen (je nach schulfreien Tagen) an eine neue Klasse weitergegeben. Diese erhielt dann von den bereits erfahrenen Kindern eine Einführung in das Thema (eine Kleingruppe darf ein kleines Referat vorbereiten und dieses dann der neuen Klasse präsentieren). Mittels selbst gezeichneter Plakate und einem Tagebuch wird den Kindern die Handhabung der Wurmките erklärt. Alle wichtigen Abläufe wie Bewässerung, Fütterung, Feuchtigkeitsüberprüfung, Beigabe von Mineralstoffen und Verwendung des Düngers wird an die neue Klasse weitergegeben. Diese kümmert sich dann wieder etwa 2-3 Wochen um die Würmer und gibt wieder einer neuen Klasse einen Einführungs-Workshop. Im Tagebuch wird alles schriftlich festgehalten. In der Praxis funktionierte dieses System sehr gut, nur in den 1. und 2. Klassen war die Übergabe etwas schwieriger und die Lehrerinnen mussten diese Aufgabe häufig übernehmen. Bald konnte herausgefunden werden, woran das lag. Oft war es der übernehmenden Lehrerin einfach lieber, vor allem bei der ersten Übernahme, von einer Lehrerin und nicht einem Kind eingeschult zu werden. Die Einstellungen der Lehrerinnen gegenüber der Wurmките waren

während des Projekts sehr unterschiedlich. Der Großteil hatte die Wurmbox gerne für einige Wochen in der Klasse stehen und nutzte diese Zeit um im Sachunterricht Themen wie: „Der Regenwurm“, „Ökosysteme“ oder „Tiere in der Erde“ zu bearbeiten. Einige wenige hatten Angst, etwas falsch zu machen und dann für den Tod der Tiere verantwortlich zu sein. Manche ekelten sich auch einfach zu sehr vor den Würmern, sie haben sich während des Projekts deshalb eher zurückgehalten.

Jeder Klasse werden wöchentlich Obst und Gemüseboxen zur Verfügung gestellt, die Überreste wurden gesammelt und klein geschnitten. In den 1. und 2. Klassen wurde dies meist von den Lehrkräften, in der 3. und 4. Von den Kindern eigenständig erledigt. Die Lehrkraft hat jeden Tag ein Kind ausgewählt, das diese Aufgabe gerne übernehmen wollte. Ebenso wurde das Füttern der Würmer von den Kindern übernommen. In der Schule verfügt jede Klasse über einen Außenbereich, einige haben auch Hochbeete, in denen Obst und Gemüse angepflanzt wird. Einmal im Monat haben diese Klassen dann die Box auf Rollen in den Garten geschoben und den Wurmhumus eingearbeitet. Dadurch wurde das im Klassengarten angebaute Essen von den Kindern mit dem von den Würmern erzeugten Humus gedüngt. Das hat bei den Kindern zu größerem Interesse am Anbau geführt und sie schätzten die Produkte noch mehr. Ebenso nahm das Interesse an der Pflege, Instandhaltung, Ernte und auch beim Verzehr des Gemüses zu.

Hin und wieder kam es zu Einnistungen von Fruchtfliegen. Dies entstand meistens, wenn die Kinder zu viel Wasser in die Box gesprüht hatten. In diesen Zeiten wurde die Box meist offen in der Klasse stehen gelassen, damit der Inhalt wieder trockener werden konnte. Durch diese Maßnahme konnte man das Problem wieder in den Griff bekommen.

Die Kinder und die Würmer:

Die Kinder waren sehr aktiv in die Betreuung der Wurmbox eingebunden. Der Aufbau des Projekts durch die von den Kindern geplanten Übergaben zeigte auch etliche Lernmöglichkeiten im Bereich des sozialen Lernens. Es erforderte ein regelmäßiges soziales Miteinander der Kinder, ein gegenseitiges Absprechen und Erklären, ein Einhalten ausgemachter Regeln und Abmachungen und ebenso eine positive Einstellung gegenüber anderen, kleineren Lebewesen wie Würmern. Es war bemerkbar, dass die Kinder im Umgang mit der Wurmbox immer selbstständiger wurden und die Lehrerinnen kaum noch Anweisungen geben mussten.

Die Wurmbox ist von außen nicht als solche erkennbar, sondern nebenher noch ein gemütlicher Sitzhocker. Anfangs waren die Kinder etwas skeptisch, was diese neue Sitzgelegenheit anging, das ging mit der Zeit allerdings vorüber. So wurde die Box auf Rollen gegebenfalls

auch auf den Gang gerollt und dort als „Ruhe-Oase“ verwendet, die meisten Klassen gaben der Kiste einen fixen Platz als weitere Sitzmöglichkeit in ihrer Lesecke.

Bei den Kindern wurde am Ende des Projekts eine Befragung mittels Zielscheibenevaluation und in Interviews durchgeführt. Dabei zeigte sich:

1. Alle Kinder hatten die Wurmbox zumindest einmal im Schuljahr in ihrer Klasse
2. Etwa 80 % der Kinder können das Ökosystem Wurmbox in eigenen Worten erklären
3. 90 % der Kinder empfanden die Arbeit mit der Wurmbox als positiv

Darüber hinaus fiel den Lehrkräften eine größere Sensibilität der Kinder Kleinlebewesen gegenüber auf. So beschreibt die befragte Lehrerin, dass die Kinder „ein viel höheres Verantwortungsbewusstsein zeigten als vor dem Einsatz der Wurmbox. Fliegen, Spinnen und sogar Wespen, die sich ins Klassenzimmer verirrt haben, wurden immer sehr sorgfältig und in Teamarbeit aus dem Klassenzimmer gebracht, nachdem zuerst ein dafür geeigneter Platz gemeinsam überlegt wurde. Auch hierbei mussten die Lehrer kaum einschreiten. Die Schüler und Schülerinnen haben durch das Projekt begonnen, auch die Wichtigkeit anderer Lebewesen viel bewusster wahrzunehmen und diese zu schätzen. Den Kindern wurde bewusst, dass jedes noch so kleine Lebewesen ein Teil eines großen Ganzen ist und seine Aufgabe in unserem Ökosystem Erde erfüllt.“

Feedback der Eltern:

Die Eltern wurden über das Projekt: „Die Wurmbox- unser schuleigenes Ökosystem“ informiert. Im Schulalltag waren sie nicht sehr involviert in die Arbeit, es gab allerdings ausschließlich positives Feedback und Eltern nahmen die Wurmbox mit nachhause, um sie in Ferienzeiten zu betreuen. Hier zeigten sich große Bereitschaft und Interesse bei den meisten Eltern.

Beendigung des Projekts:

In dieser Schule wurde das Projekt auf die Dauer eines Schuljahres angesetzt und auf ein zweites verlängert. Gründe für die Beendigung des Projekts waren, wie oben angeführt, dass nicht alle Lehrerinnen die Wurmbox in ihrer Klasse stehen haben wollten. Dazu kam, dass einigen die Arbeit mit der Wurmbox als zusätzliche Aufgabe zu viel wurde. Manche Kinder verloren das Interesse, weil nicht bei jeder Fütterung ein Wurm zu sehen war. Daraufhin übernahm ein Mitglied des Elternvereins die Wurmbox.

Nach dem Ende des Projekts, das von einem Jahr sogar auf zwei Jahre verlängert wurde, wurde die Wurmbox von einem Mitglied des Elternvereins übernommen.

Fazit der Lehrerin:

Die Lehrerin, die das Projekt betreute, würde den Einsatz einer Wurmbox auf jeden Fall weiterempfehlen, sofern die Rahmenbedingungen (Raum, Zeit, Betreuungsmöglichkeit in den Ferien, genügend Klassen, die mitmachen, ...) gegeben wären. Die erreichten Lernziele, vor allem im Bereich der Verantwortung, die die Kinder für die Tiere übernahmen, sind den Aufwand ihrer Meinung nach jedenfalls wert. Das Selbstbewusstsein der Schüler*innen wuchs, als sie Präsentationen vor anderen Klassen hielten. Dass es zu vermehrten Interaktionen zwischen verschiedenen Klassen und Klassenstufen kam, ist ein weiterer positiver Effekt des Projekts. Es wurde beobachtet, dass dadurch auch neue Freundschaften entstehen konnten, die die Schüler*innen auch nach Beendigung des Projekts beibehielten. Diesen Austausch zwischen den Klassen möchte man an der Schule unbedingt fortsetzen und weiterhin unterstützen.

Aber nicht nur bei den Kindern, auch im Kollegium konnte eine positive Entwicklung beobachtet werden. So schreibt die Lehrkraft: „Das Projekt hat uns Lehrkräfte dazu veranlasst, noch intensiver zusammenzuarbeiten. Genaue Absprachen, Einführungen in die Thematik und Handhabung der Wurmbox waren notwendig, um eine erfolg- und lehrreiche Durchführung an der Schule zu gewährleisten“.

4.4 Die Wurmbox in einer Schule im 18. Bezirk

Die Schule führt eine sehr informative Schulhomepage, auf der ich einen Beitrag fand, in dem der Plan der Anschaffung einer Wurmbox beschrieben wurde. Ich nahm daraufhin Kontakt zur Schulleiterin auf und wurde kurze Zeit später vom verantwortlichen Lehrer kontaktiert. Zu dem Zeitpunkt gab es an der Schule noch keine Wurmbox, da es aus verschiedenen Gründen Verzögerungen bei der Lieferung gab. Inzwischen ist die Wurmbox seit eineinhalb Monaten in Betrieb. Anders als bei den vorigen beiden Schulen steht die Wurmbox in dieser Schule nicht im Schulhaus, sondern im Garten.

Wie es zu dem Projekt „Wurmbox in der Schule“ kam:

Im Gespräch mit der Schulleiterin erzählt sie, dass sie als interimistische Schulleiterin eingesetzt wurde und die Nachricht erhielt, dass die Rezertifizierung des Umweltzeichens anstünde. Hierfür müssen einige Projekte im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit geplant und durchgeführt werden. Die Schulleiterin begann zu recherchieren, sie hatte privat schon einmal von der Wurmbox gehört und es wuchs die Idee einer Wurmbox in der Schule.

Die Umsetzung:

An der Schule unterrichtet ein Teamlehrer in zwei Mehrstufenklassen, der seit einigen Jahren selbst überzeugter Besitzer einer Wurmbox ist. Er war bereit, die Betreuung des Projekts zu übernehmen. Die Finanzierung der Wurmbox wurde vom Schulträger übernommen. Zwischen Bestellung und Ankunft der Wurmbox verging knapp ein Jahr, was auf die derzeitigen Holzlieferengpässe und bürokratische Schwierigkeiten zurückzuführen war. Praktisch zeitgleich startete die Schule ein Ackerbauprojekt in einem kleinen Beet in einem Garten. Das Ackerbauprojekt und das Wurmboxprojekt können eigentlich nicht getrennt voneinander betrachtet werden, da sie in vielen Bereichen übergreifend fungieren. Der Garten wird von der Schule, dem Kindergarten und der Pfarre genutzt, daher muss vieles sehr genau abgesprochen werden. So war es auch nicht einfach, den benötigten Raum für den Acker und die Wurmbox, die direkt neben dem neu angelegten Acker steht, zu erhalten. Das Schulhaus ist sehr klein, darum wurde eine Wurmbox für den Außenbereich gewählt, die zusätzlich einen Zapfhahn für den Wurmtee besitzt. So kann der Acker nach Bedarf mit dem selbst erzeugten Bio-Dünger behandelt werden. Der Lehrer hätte sich einen Teampartner gewünscht, mit dem er die beiden Projekte betreut, leider hat er niemanden gefunden, der sich den Aufgabenbereich mit ihm teilt. Die anderen Lehrkräfte sind sehr ausgelastet mit der Klassenführung und anderen Projekten. Als er kurz nach Ankunft der Wurmbox und der ersten Ackersaat krank wurde, bedeutete es großen Aufwand, aus dem Krankenstand die anstehenden Aufgaben an Kolleg*innen zu delegieren, die nicht aktiv am Projekt mitarbeiteten und den aktuellen Stand nicht kannten. Er stellte die Wurmbox in jeder Klasse im Sachunterricht vor. Hierfür nutzte er unter anderem das Smart Board und die Bedienungsanleitung von wurmbox.at, die durch die anschaulichen Grafiken auch für die Schüler*innen ansprechend und informativ war. Die Schüler*innen können ihren Biomüll in einen Container im Lehrerzimmer bringen, welches immer offensteht. Diese Möglichkeit wird bisher allerdings kaum genutzt. Zurzeit versucht der Lehrer daher, die Lehrer*innen zu sensibilisieren, zum Beispiel den Kaffeesud im Lehrerzimmer in der Wurmboxtonne zu entsorgen. Ein Sammelglas für jede Klasse kann er sich zurzeit nicht vorstellen, da er die Würmer nicht täglich füttern kann und es so zu Schimmelbildung kommen könnte. Auch wenn die Wurmbox die Kapazität hätte, den Biomüll der gesamten Schule zu verarbeiten, wird dies bisher größtenteils von den Mehrstufenklassen und eben vom Lehrerzimmer genutzt. Ich vermute, dass die Wurmbox durch ihren Standort für die Kinder nicht so präsent ist, wie eine Wurmbox, die in der Klasse steht.



Abbildung 13 Symbolbild des verwendeten Wurmboxen Modells (wurmboxe.at)



Abbildung 14 Ein Blick in die Wurmboxe Foto v. R. Leitner

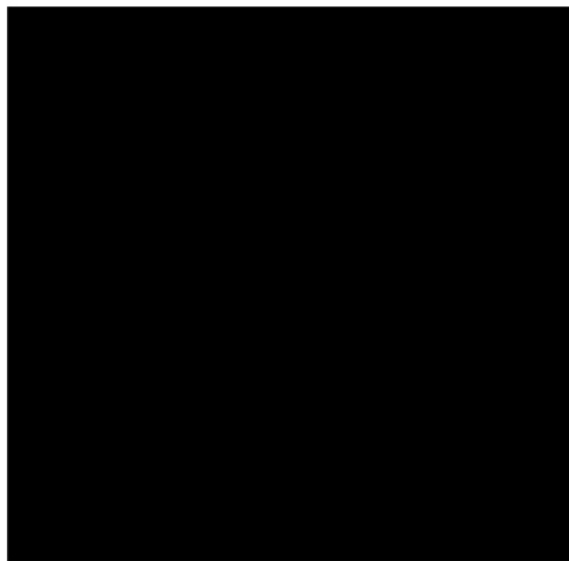


Abbildung 15 Foto der Startpopulation (<https://www.lutherschule.at/die-wuermer-sind-da#image-2-1>)

Die Kinder und die Würmer:

Im Gespräch erzählt der Lehrer, dass die Kinder anfangs großen Ekel gegenüber Bodenlebewesen und auch vor den Würmern ausgedrückten. Eine ganze Woche machte er daher den Boden und seine Bewohner zum Thema. Die Kinder hoben Erde aus, suchten Lebewesen und lernten, diese zu bestimmen. Teams von 2- 3 Schüler*innen suchten sich jeweils eines der Tiere aus, recherchierten und bereiteten ein Referat vor. Die Woche war ein großer Erfolg, durch das Lernen über die Tiere und ihre Aufgaben konnten viele der Kinder auch ihren Ekel ablegen. Als ich die Schule besuchte, kamen vier Kinder zu dem Lehrer, um ihm die Regenwürmer zu zeigen, die sie gefunden hatten. Von Ekel war da für mich nichts mehr zu merken, an Regenwürmer in der Hand und schmutzige Hände vom Graben in der Erde scheinen sie sich schnell gewöhnt zu haben. Der Lehrer erzählt, dass er täglich von den Kindern gefragt wird, wann sie wieder etwas zum Thema „Acker“ lernen können. Für ihn ist es schade, dass die

Erfahrungen den Kindern der Mehrstufenklassen vorbehalten sind. Viele Kinder der Schule drücken Interesse aus, es ist ihm zeitlich aber nicht möglich, weitere Klassen miteinzubeziehen.

Feedback der Eltern:

Bisher gibt es von den Eltern kein Feedback zur Wurmbox. Die Schulleiterin wollte durch meine Frage allerdings die Idee aufgreifen und die Eltern informieren und miteinbeziehen.

Fazit des Lehrers:

Auf die Frage, ob er anderen Schulen eine Wurmbox in der Schule empfehlen würde, sagt er: „Ja, auf jeden Fall, aber nur wenn es eine Person gibt, die die Verantwortung übernimmt. Sonst nicht. Da täten mir die Würmer zu leid, und um das Geld wäre es auch schade!“. Er erzählt, dass ein Großteil der Schüler*innen keinerlei Erfahrungen mit dem Anbau von Pflanzen hat und auch Kleinstlebewesen wie die Bewohner der Wurmbox für sie ein neues Lerngebiet waren. Das Wissen, das sie durch die Auseinandersetzung im Unterricht erlangen konnten, wurde durch das aktive Arbeiten im Garten und auch die gemeinsame Inbetriebnahme der Wurmbox aus seiner Sicht deutlich vertieft. Hier hat er auch den direkten Vergleich zwischen Klassen, die nur den Input im Klassenzimmer hatten, und Klassen, die bei den Projekten mitarbeiteten.

Als ich die Schule besuchte, erzählte der Lehrer den Kindern, dass er in den nächsten Tagen noch ein paar Fotos vom Acker und von der Wurmbox machen würde. Die Kinder riefen sofort: „Können wir wieder mitkommen?“

Nach dem Besuch an der Schule war ich sehr beeindruckt von dem Engagement des Lehrers. Die Projekte, die er so intensiv betreut, sind neben dem Unterrichten ein großer zusätzlicher Arbeitsaufwand. Die Lernchancen- gerade für Wiener Kinder, die kaum Möglichkeiten haben in einem Garten etwas zu pflanzen und Erfahrungen zu sammeln- erscheinen mir enorm.

4.5 Resümee

Alle drei Lehrkräfte berichten, dass sie durch das Projekt der Wurmbox Lernerfolge und Entwicklungen bei ihren Schüler*innen erkennen konnten. Diese Lernerfolge beschreibt jeder anders, Einflussfaktoren sehe ich hier bei der Dauer des Projekts, aber auch der Standort der Box scheint für den Nutzen der Schüler*innen von großer Bedeutung zu sein. In der Schule im 22. Bezirk konnte durch den Aufbau des Projekts, bei dem die Box von Klasse zu Klasse weitergegeben wurde, die ganze Schule von dem Projekt lernen und die Kinder konnten neues

Wissen zu Ökosystemen, Kompostierung, Regenwürmern und Düngung erlangen und festigen. In der Schule im 1. Bezirk war die ganze Klasse intensiv in die Betreuung der Wurmbox involviert und die Würmer wurden zu gemeinsamen Haustieren, um die man sich kümmert. Das Projekt im 18. Bezirk war sehr interessant durch die Kombination mit dem Ackerbauprojekt, durch den Standort im Garten hatte ich allerdings den Eindruck, dass die Box für die Kinder nicht so präsent ist. Dass alle drei Lehrkräfte die Wurmbox unter gewissen Voraussetzungen empfehlen würden, werde ich als Zeichen der Zufriedenheit mit dem System der Wurmkompostierung.

5 Schluss/Fazit

Durch Wurmkompostierung kann der Biomüll eines durchschnittlichen Wiener Haushalts verwertet und so Biodünger in Form von Wurmhumus und Wurmtee produziert werden. Mittlerweile gibt es viele verschiedene Wurmkomposter unterschiedlicher Materialien, Designs und Größen auf dem Markt, so dass jede/r die individuell beste Möglichkeit für sich finden kann. Die Menge an verkauften Wurmboxen (alleine bei wurmbox.at etwa 35000) zeigt, dass das System bei vielen Menschen Interesse weckt und eine Lösung für den Umgang mit Biomüll, vor allem im urbanen Bereich, bietet. Meine Befragungen der Lehrkräfte zeigten mir, dass die Lehrkräfte die Wurmbox ebenfalls als Möglichkeit der Biomüllverwertung, aber auch als Lernchance für ihre Schüler*innen sehen. Diese zeigt sich im fachwissenschaftlichen, aber auch im sozialen Bereich. Wie groß der Lernerfolg für die Schüler*innen ist, scheint auch vom Standort der Box abzuhängen (siehe Schule im 18. Bezirk). Hier wäre ein Vergleich mit einer weiteren Schule, die die Wurmbox schon länger, aber auch im Schulgarten betreibt, für mich sehr interessant gewesen. Während der Auseinandersetzung und auch durch die Kontakte mit den jeweiligen Schulen, kamen immer mehr Fragen auf, auf die ich gerne noch Antworten hätte. Beeinflusst eine Wurmbox in der Schule den Umgang der Schüler*innen mit Biomüll auch zuhause? Sind die Lernerfolge von Dauer oder nehmen sie ab, wenn Schüler*innen keinen direkten Kontakt mehr zu den Würmern haben? Werden sie sensibler, wenn es um Umweltthemen geht? Auf jeden Fall fände ich eine Forschung, in der die Kinder- auch über einen längeren Zeitraum- befragt werden, sehr spannend. Meine Forschungsfrage „Wie ist Wurmkompostierung in Grundschulen einsetzbar?“, konnte durch meine Arbeit beantwortet werden. Wurmboxen lassen sich vielseitig und vor allem flexibel einsetzen. Es gibt nicht nur eine Art, wie das Projekt umgesetzt werden kann. Eine erfolgreiche Umsetzung ist abhängig von den Gegebenheiten an der Schule und auch vom Lehrpersonal. Die Verarbeitung des Biomülls funktionierte in allen Schulen und die Würmer wurden, teilweise erst nach etwas Skepsis, von den Schüler*innen als Mitbewohner akzeptiert. Auch das Feedback der Eltern war durchwegs positiv und einige Eltern bekundeten Interesse an dem System. Die Angst, dass Eltern skeptisch sein könnten, hat sich in diesen Schulen nicht bestätigt. Der wichtigste Faktor für ein Gelingen scheint mir die verantwortliche Lehrperson zu sein. Wenn diese von dem System begeistert ist, werden auch die Schüler*innen angesteckt und der Umgang und die Fütterung wird zur Selbstverständlichkeit. Ich bin sehr dankbar für die Unterstützung der Lehrkräfte und dafür, dass sie mir Einblick in ihre Projektumsetzung ermöglicht haben. Sie haben eine Mög-

lichkeit gefunden, um Kindern den Vorteil richtiger Biomüllentsorgung zu zeigen und sind dafür aus Überzeugung bereit, den extra Aufwand, den die Betreuung der Würmer bedeutet, auf sich zu nehmen.

6 Literaturverzeichnis

Beigl, P. (2020). *Auswertung der Restmüllzusammensetzung in Österreich 2018/2019*.
<file:///C:/Users/Ruth/AppData/Local/Temp/Restmuell-Zusammensetzung-2018-19.pdf>

Blucha, U., Knauf, I., Erkes, M., Mönning, P. (2020). *Abfall, Müll & Alltagskram: Nachhaltige Umwelterziehung im Kindergarten, Hort und in der Grundschule*. Ökotopia.

Brucksch, L., Rimpau, J. (2013). *Kompost aus der Kiste: Wurmboxen für den Hausgebrauch selbst bauen*. Ulmer.

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2010). *Lehrplan der Volksschule, siebenter Teil, Sachunterricht*. BMBWF.

Darwin, C. (2020) *Die Bildung der Ackererde durch die Tätigkeit der Würmer*. Erstausgabe 1881. Czernin.

Germain, L., Rimpau, J. (2021). *Kompost aus der Kiste: Wurmboxen für den Hausgebrauch selbst bauen*. Ulmer.

Johnson, B. (2016). *Zero Waste Home. Glücklich leben ohne Müll: Reduziere deinen Müll und vereinfache dein Leben*. Ludwig.

Kahlert, J. (2016). *Der Sachunterricht und seine Didaktik*. Julius Klinkhardt.

Lange-Schubert, K., Rothkopf, A. (2017): Naturwissenschaftliches Lehren und Lernen. In: A. Hartinger, K. Lange-Schubert (Hrsg.): *Sachunterricht. Didaktik für die Grundschule*. Cornelsen. S. 38-62.

Schaefer, M., (2012): *Wörterbuch der Ökologie*. (5. Neu bearbeitete und erweiterte Auflage). Spektrum Akademischer Verlag.

Stamer-Brandt, P., Thiesen, P. (2012) *Kinder entdecken ihre Umwelt: 7 Entdeckungstouren durch Natur und Umgebung*. Beltz.

Weblinks:

Brückenbauen Bayern, (2022). *Förderung eines Gemeinschaftsgefühls*:
<https://www.brueckenbauen.bayern.de/sozialkompetenz-staerken/die-klasse/>

Geschichtewiki, *Müllabfuhr*.: <https://www.geschichtewiki.wien.gv.at/Müllabfuhr>

MA48, *Sammlung von biogenem Abfall*. <https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/beratung/muelltrennung/biogener-abfall/sammlung.html> Stand 15.11.21 Stand 15.11.2021

Rund geht's, eine Initiative der österreichischen Abfallwirtschaft.: <https://rundgehts.at/case-studies/vom-restmuell-zu-fernwaerme-und-strom/>

Sustainable Development Goals: <https://sdgwatch.at/de/ueber-sdgs/>

WU Wien, (2021). *Themenheft Kunststoff Recycling*: https://www.wu.ac.at/fileadmin/wu/d/i/nachhaltigkeit/06_Third_Mission/WAYS_2_SUSTAIN/Themenhefte/Kunststoff-Recycling_2021.pdf

Wurmkiste.at: <https://wurmkiste.at/die-wurmkiste-ist-klimapositiv/>

Zero Waste Austria: <https://www.zerowasteaustria.at/was-ist-zero-waste.html>

6.1 Eigenständigkeitserklärung

„Ich erkläre, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbst verfasst habe und dass ich dazu keine anderen als die angeführten Hilfsmittel verwendet habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Publikationen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt.“

A handwritten signature in black ink, appearing to read "R. H. Leitner". The signature is fluid and cursive, with the first part being more stylized and the last part being more legible.

Wien, April 2022