

„Stadtbäume im Klimawandel“ – ein Unterrichtsthema zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung

Alexander Beck, Claudia Wulff, Volker Lange & Daniela Guicking

Einführung

Obwohl der Klimawandel in aller Munde ist und die Dringlichkeit des Themas den allermeisten Menschen bewusst ist, sind doch die wenigsten von uns zu wirklich umwelt- und klimaverträglichem Handeln bereit. Wie bei vielen anderen Umweltthemen auch, kommt es beim Thema Klimawandel immer wieder zu einem starken Widerspruch zwischen Bewerten und Handeln der Menschen.

Genau hier setzt die Examensarbeit von Alexander Beck an, die im Sommer 2019 als Kooperationsprojekt zwischen den Fachgebieten Botanik und Didaktik der Biologie an der Universität Kassel entstanden ist. Die Arbeit mit dem Titel „Stadtbäume im Klimawandel – eine Unterrichtseinheit für die Oberstufe mit dem Schwerpunkt auf Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (BECK 2020) ist eine von vier Arbeiten, die im Herbst 2019 mit dem erstmals ausgelobten Ernst Ulrich von Weizsäcker-Preis ausgezeichnet wurde. Mit diesem Preis würdigt das Zentrum für Lehrerbildung in Kassel Arbeiten, die entweder eine kritisch-reflexive Weiterentwicklung von Schule und Lehrerbildung zum Thema haben oder gesellschaftlich relevante Querschnittsthemen zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung behandeln.

Bildung für Nachhaltige Entwicklung

Die Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) wird basierend auf der „Agenda 21“, die 1992 im Rahmen der Rio-Konferenz von 178 Staaten unterzeichnet wurde, seit nunmehr fast 25 Jahren weltweit als eine neue Bildungsinitiative vorangetrieben. BNE wird dabei als eine Bildung verstanden, die es jeder/m Einzelnen ermöglichen soll, „die



Abb. 1: Das „Projekt 7.000 Eichen“ ist ein Landschaftskunstwerk des Künstlers Joseph Beuys, das 1982 zur documenta 7 entstanden ist und in dessen Rahmen über einen Zeitraum von fünf Jahren 7.000 Bäume in Kassel gepflanzt wurden. Der erste und der letzte dieser Bäume stehen nebeneinander vor dem Fridericianum. Beiden Bäumen sind die schwierigen Standortbedingungen in der Kasseler Innenstadt anzusehen: Im Vergleich zu etwa gleichalten Eichen, die an weniger stark städtisch geprägten Orten stehen, weisen beide Eichen einen deutlich kleineren Wuchs auf. (Foto: D. Guicking)

Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen“ (www.bne-portal.de).

Aufgrund der Komplexität und globalen Reichweite des Konzepts BNE bieten sich für den Schulunterricht einerseits vielfältige Anknüpfungspunkte in ganz unterschiedlichen Schulfächern, andererseits stellt gerade diese Vielschichtigkeit große Herausforderungen an die Lehrkräfte, hierzu umfassenden und ziel führenden Unterricht zu gestalten. Die von A. Beck entworfene Unterrichtseinheit zum Thema Klimawandel, als eines der derzeit in der öffentlichen Diskussi-

on präsentesten Themen zur Nachhaltigkeit, zeigt eine Möglichkeit auf, wie BNE im Rahmen des Biologie-Unterrichts der Oberstufe gelehrt werden kann und dabei deutlich über die Vermittlung von Fachinhalten hinausgeht. Mit dieser Unterrichtseinheit werden drei Ziele verfolgt: (1) die Schüler/innen für die Relevanz des Klimawandels auch vor der eigenen Haustür zu sensibilisieren – dazu steht eine Exkursion zum Thema „Stadtbäume im Klimawandel“ im Zentrum der Einheit, (2) die Bewertungskompetenz der Schüler/innen zu fördern und (3) die Schüler/innen zu umweltverträglicherem Handeln zu motivieren – dies wird durch eine kritische Reflexion der

Handlungsoptionen zum persönlichen Verkehrsverhalten und der Ernährung erreicht.

Hier möchten wir einige Aspekte aus der Arbeit aufgreifen und kurz skizzieren. Zunächst geht es um das Thema „Stadt­b­ä­m­e“, das vielen Menschen im Zusammenhang mit dem Klimawandel weniger präsent ist als andere, unserem alltäglichen Leben fernere Themen, das sich aber sehr gut eignet, um die verschiedenen Facetten der BNE anschaulich und anhand eines Beispiels „vor der eigenen Haustür“ zu illustrieren und zu diskutieren. Als zweites gehen wir darauf ein, wie Bewertungskompetenz im Schulunterricht vermittelt werden kann, und abschließend widmen wir uns der Frage, warum es bei so komplexen Themen wie dem Klimawandel eine so starke Diskrepanz zwischen Bewerten und Handeln der Menschen gibt.

Stadt­b­ä­m­e im Klimawandel

Stadt­b­ä­m­e, also die B­ä­m­e, die entlang der Stra­ßen sowie auf Gr­ünfl­ä­chen und in Parkanlagen unserer St­ädte stehen, haben nicht nur einen ä­sthetischen Wert, sondern spielen insbesondere für die Biodiversität und das Klima in unseren St­ädten eine sehr wichtige Rolle. So bieten sie zum Beispiel Nahrung und Lebensraum für verschiedenste Organismen, sind Vernetzungselement zwischen Gr­ünanlagen und tragen zu einer besseren Luftqualität bei. Vor allem sind sie aber zentrales Element bei der Abmilderung der Auswirkungen des Klimawandels, indem sie besonders an heißen Tagen maßgeblich zur Beschattung und Kühlung beitragen. Messungen im Schatten einzelner B­ä­m­e ergaben Temperaturminderungen um bis zu 9 °C im Vergleich zur Umgebungstemperatur in der Sonne (BÖLL 2018).

Gleichzeitig aber leiden unsere Stadt­b­ä­m­e selbst besonders stark unter den Folgen des Klimawandels. Denn aufgrund der immer dichteren Bebauung und großflächigen Bodenversiegelung heizen sich gerade unsere Innenstädte an heißen Tagen besonders stark auf. Hinzu



Abb. 2: Im denkmalgeschützten Murhardpark versucht man den alt eingewachsenen Baumbestand zu erhalten. Das bedeutet für etliche B­ä­m­e umfangreiche Rückschnitte im Kronenbereich. (Foto: D. Guicking)

kommt, dass Stadt­b­ä­m­e ohnehin unter meist schwierigen Standortbedingungen wachsen. Sie stehen in beengten Verhältnissen, in verdichteten und verschmutzten Böden, sind mechanischen Schäden ausgesetzt und müssen aufgrund zu klei-



Abb. 3: Neu gepflanzte B­ä­m­e werden im gesamten Stadtgebiet mit Wasservorratssäcken ausgestattet, um eine gleichmäßige Wasserversorgung sicherzustellen. (Foto: D. Guicking)

ner Baumscheiben und dem Abfluss des Oberflächenwassers über versiegelte Flächen häufig mit Wasserknappheit zu recht kommen. Entsprechend sind sie oft deutlich schlechter entwickelt als B­ä­m­e an günstigeren Standorten (Abb. 1) und sind außerdem anfälliger für Krankheiten und Schädlinge.

Durch den Klimawandel verschärft sich diese Situation noch zusätzlich. Insbesondere lange Hitze- und Trockenperioden im Sommer sowie lokale Extremwetterlagen stellen weitere Stressfaktoren für unsere Stadt­b­ä­m­e dar. Viele etablierte Stadtbaumarten sind diesen neuen Herausforderungen nicht mehr gewachsen, weshalb Erhalt und Pflege der B­ä­m­e bereits heute deutlich aufwändiger und kostenintensiver sind als noch vor wenigen Jahren.

Im Stadtgebiet von Kassel werden allein vom Umwelt- und Gartenamt fast 90.000 B­ä­m­e betreut. Jeder dieser B­ä­m­e wird schon allein aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht zweimal pro Jahr im Rahmen von Baumkontrollen begutachtet, gegebenenfalls werden Pflegemaßnahmen angeordnet. Solche Maßnahmen bedeuten häufig umfangreiche Rückschnitte im Kronenbereich, selbst bei alt eingewachsenen Exempla-

ren (Abb. 2). Auch bei Neupflanzungen machen sich die veränderten Klimaverhältnisse bemerkbar. Während früher im Schnitt drei Jahre Bewässerung nach der Pflanzung ausreichten, müssen heute neu gepflanzte Bäume über mindestens vier bis sieben Jahre bewässert werden (Abb. 3). Ein aktuelles Beispiel, das illustriert, welcher Aufwand und welche Kosten schon heute in Kauf genommen werden, um Bäumen in der Innenstadt ein langfristiges Überleben zu ermöglichen, stellen die neu gepflanzten Linden am 2020 fertiggestellten Friedrichsplatz in Kassel dar (Abb. 4). Um die Wachstumsbedingungen für diese Bäume zu verbessern, wurde hier – möglich nur dank umfangreicher Fördergelder – ein aufwändiges unterirdisches System verbaut, das die Wurzelräume der einzelnen Bäume miteinander verbindet und mit Hilfe automatischer Überwachungstechnik eine durchgängig gute Bewässerung sicherstellt. Dass derartige Maßnahmen Kosten verursachen, ist offensichtlich. Während die Pflanzung eines „normalen“ Straßenbaums schon etwa 5.000 Euro kostet, belaufen sich die Kosten für jede am Friedrichsplatz neu gepflanzte Linde auf rund das Fünffache.

Zwischen 60 und 70 % der in Kassel vom Umwelt- und Gartenamt betreuten Bäume sind einheimische, der Rest sind exotische Arten. Gerade die einheimischen Arten sind es jedoch, die vermehrt Probleme machen. Aus diesem Grund werden in vielen Städten Deutschlands vermehrt nicht-heimische Arten gepflanzt. Ein Ziel dabei ist es, Erfahrungen zu sammeln, welche Baumarten sich als alternative Stadtbäume anbieten, wenn Pflege und Erhalt der heimischen Arten unter weiteren Klimaänderungen noch aufwändiger und teurer werden (vgl. BÖLL 2018). Einen anderen Ansatz in diesem Zusammenhang stellt die KLimaArtenMatrix (KLAM; ROLOFF 2013) dar, in der Gehölzarten bezugnehmend auf ihre Trockenstresstoleranz und Winterhärte kategorisiert werden, um ihre Eignung als Stadtbäume bei weiterer Klimaerwärmung abschätzen zu können. Die verantwortlichen Stellen stehen damit vor der Aufgabe, bestehende Stadtbäume unter immer schwieriger werdenden klimatischen Bedingungen zu erhal-

ten und bei Neupflanzungen dafür zu sorgen, dass die Bäume langfristige Überlebenschancen haben. Neben ökologischen und naturschutzfachlichen Aspekten müssen dabei wirtschaftliche, stadtplanerische und gestalterische Aspekte, Auflagen des Denkmalschutzes sowie die Wünsche der Bürger und Bürgerinnen berücksichtigt werden. Diese vielen und oft im Widerspruch stehenden Interessen führen verständlicherweise immer wieder zu kontroversen Diskussionen. Im Schulunterricht können diese Diskussionen aufgegriffen werden, um zu verdeutlichen, wie wichtig eine interdisziplinäre Herangehensweise bei solchen Themen ist.

Bewertungskompetenz

Bei Entscheidungen im Natur- und Umweltschutz spielen also nicht nur ökologische Aspekte eine Rolle, sondern es müssen auch ökonomische und vor allem soziale Aspekte berücksichtigt werden, die zudem häufig im Widerspruch zu den ökologischen stehen. Gerade sol-

che sehr unterschiedlichen und oft widersprüchlichen Aspekte sind typisch für die Inhalte der Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Um solche „ökologisch-sozialen Dilemmata“ lösen zu können, bedarf es einer sehr guten Bewertungskompetenz.

Laut Kultusministerkonferenz (KMK 2020) zeigt sich Bewertungskompetenz „in der Kenntnis von fachlichen und überfachlichen Perspektiven und Bewertungsverfahren und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um Aussagen bzw. Daten anhand verschiedener Kriterien zu beurteilen, sich dazu begründet Meinungen zu bilden, Entscheidungen auch auf ethischer Grundlage zu treffen und Entscheidungsprozesse und deren Folgen zu reflektieren“. Im Schulunterricht steht Bewertungskompetenz damit nicht nur in der Bildung für Nachhaltige Entwicklung an zentraler Stelle, sie ist vielmehr – neben der Sach-, Erkenntnisgewinnungs- und Kommunikationskompetenz – eine von vier Kompetenzen, die dem Bildungsauftrag der Naturwissenschaften zugeschrieben werden.



Abb. 4: Im Frühjahr 2020 wurden am Kasseler Friedrichsplatz 31 Linden neu gepflanzt. Ihre Wurzelräume sind unterirdisch miteinander verbunden und ein automatisches Bewässerungssystem gewährleistet eine dauerhaft gute Wasserversorgung. (Foto: D. Guicking)

Um (ökologische) Bewertungskompetenz im Schulunterricht zu fördern, wurden verschiedene Modelle u. a. von BÖGEHOLZ et al. (2004), BÖGEHOLZ (2006) und HÖBLE (2007) entwickelt. Diese wurden in der Arbeit von A. Beck zu einem konkreten sechs-stufigen Arbeitsauftrag verknüpft:

1. Definition des präsentierten Dilemmas,
2. Nennung von Handlungsoptionen,
3. Nennung von Interessen und Werten, die hinter diesen Handlungsoptionen stehen,
4. Nennung und Reflexion der eigenen Interessen und Werte zu dem Thema,
5. Beurteilung der im Schritt 2 genannten Handlungsoptionen unter Berücksichtigung aller aufgestellten Interessen und Werte,
6. begründete Entscheidung für bestimmte Handlungsoptionen und Nennung von deren Folgen.

Anhand dieser Schrittfolge werden die Schüler/innen angeleitet, kontrovers diskutierte Probleme zu analysieren und sich eine eigene begründete Meinung zu bilden. Von besonderer Bedeutung bei dieser Vorgehensweise ist die gezielte Auseinandersetzung mit eigenen und fremden Wertvorstellungen. Ein Beispiel aus dem Themenfeld Stadtb­ä­u­m­e, anhand dessen der Prozess der begründeten Entscheidungsfindung mit Hilfe dieses Sechs-Schritte-Modells geübt werden kann, bietet z. B. die kontrovers diskutierte Frage, ob im Stadtgebiet nicht-heimische Baumarten gepflanzt werden sollten.

Modelle zur Förderung von Handlungskompetenz

Abschließend stellt sich die Frage, wie aus einer fundierten Bewertung eine Handlung wird und warum – insbesondere bei Umweltfragen – unser Handeln in so vielen Alltagssituationen den eigenen Bewertungen widerspricht. In diesem Zusammenhang bieten die Arbeiten von ERNST (1997, 2008) und ROST et al. (2001) Ansatzpunkte zur kritischen Reflexion.

Nach ERNST (1997, 2008) gibt es verschiedene Typen von „Fallen“, die uns daran hindern, Entscheidungen bezüglich unseres Handelns und Verhaltens ausschließlich und objektiv auf Grundlage unserer eigenen Bewertungen und Wertvorstellungen zu treffen:

Kognitive Fallen: Hierfür verantwortlich ist unsere nur eingeschränkte Fähigkeit, insbesondere komplexe Zusammenhänge – wie sie für Umweltthemen typisch sind – vollständig und korrekt zu erfassen. Problematisch dabei ist vor allem, dass die Problemlösefähigkeit des Menschen darauf zielt, Kontrolle zu bewahren. Allein aus Selbstschutz gehen wir deswegen an komplexe Probleme häufig zu einseitig heran, was oft in einer (zu) geringen Risikobereitschaft mündet.

Motivationale Fallen: Dieser Punkt bezieht sich darauf, dass wir uns bei der Entscheidungsfindung von „falschen“ (im Sinne von zu einseitigen) Motiven leiten lassen und dadurch die Folgen unseres Handelns nicht in ihrer gesamten Tragweite wahrnehmen (wollen), so zum Beispiel wenn wir dem kurzfristigen Nutzen unseres Handelns mehr Bedeutung zubilligen als den langfristigen anfallenden Kosten. ERNST (2008) spricht in diesem Zusammenhang auch von der „Zeitfalle“ oder entsprechend – wenn der Nutzen vor Ort uns die Kosten in der Ferne übersehen lässt – von der „räumlichen Falle“.

Volitionale Fallen: Sie behindern uns vor allem in der finalen Umsetzungsphase unserer Handlungsentscheidungen, unser Handeln den eigenen Wertvorstellungen anzupassen. Hierunter fällt z. B. der Einfluss von Gewohnheiten (oftmals sind es lediglich eingefahrene Gewohnheiten, die uns daran hindern, unser Verhalten zu ändern). Aber auch persönliche Eigenschaften und das soziale Umfeld der/des Handelnden spielen eine große Rolle (ROST et al. 2001). An diesem Punkt wägen wir ab, wie Bezugspersonen auf unser Handeln reagieren werden oder ob wir mit unserem Verhalten soziale Normen und Erwartungen erfüllen. Oftmals sind gerade diese Abwägungen final entscheidend, ob wir eine Handlung tatsächlich so durchführen, wie wir es für gut und richtig halten.

Damit stellt sich die Frage, wie man kompetentes Handeln fördern kann, wie man die Wirksamkeit dieser Fallen also verringern kann. Hierzu nur einige kurze Erläuterungen und Beispiele: Die kognitiven Fallen sind vor allem Ziel der klassischen Wissensvermittlung, inklusive der Fähigkeit zum Wissenserwerb und der kritischen Auseinandersetzung mit Wissensinhalten. Besonders im Rahmen motivationaler Fallen ist eine Steuerung durch Anreize (also Gebote, marktwirtschaftliche Instrumente und soziale Anreize) sinnvoll, wie etwa eine preisliche Beeinflussung. Gewohnheiten schließlich kann man zum Beispiel dadurch aufweichen, dass positives Verhalten erleichtert wird bzw. so nahe liegt, dass es leicht zur neuen Gewohnheit wird (Beispiel: Die Energiesparoption eines Haushaltsgeräts ist die bequemste Einstellung, da sie ab Werk voreingestellt ist). Viele Aspekte, insbesondere der Einfluss unserer Persönlichkeit und der unseres sozialen Umfelds, verlangen aber vor allem eine ehrliche und kritische Selbst-Reflexion.

Fazit

Diese Ausführungen sollen eine erste Idee geben, wie das Thema Stadtb­ä­u­m­e im Schulunterricht behandelt werden kann, um dem Konzept BNE in seiner gesamten Breite gerecht zu werden. Stadtb­ä­u­m­e stellen dabei nicht nur ein Thema dar, anhand dessen ökologisches Wissen vermittelt und der Klimawandel an einem Beispiel aus unserem täglichen Umfeld illustriert werden kann (um die „räumliche Falle“ zu umgehen), sie bieten darüber hinaus einen Einstieg, um die Komplexität und Interdisziplinarität von Umweltthemen aufzuzeigen und zu diskutieren. Gleichzeitig bietet das Thema verschiedene Ansatzpunkte, um die Bewertungs- und Handlungskompetenz zu schulen – eine ganz wesentliche Grundlage, um sich mit dem eigenen Handeln kritisch auseinanderzusetzen, aber auch um Handlungen und Wertvorstellungen anderer Menschen verstehen und respektieren zu können.

Kontakt

Alexander Beck
Friedrich-Ebert-Straße 117
34119 Kassel
AlexanderB.ab@gmx.de

Dr. Claudia Wulff
Universität Kassel, FB 10
Didaktik der Biologie
Heinrich-Plett-Straße 40
34132 Kassel
Claudia.Wulff@uni-kassel.de

Volker Lange
Landschaftsarchitekt bdl
Umwelt- und Gartenamt Stadt Kassel
Leitung Abteilung Freiraumplanung
Bosestraße 15
34130 Kassel
Volker.Lange@kassel.de

Dr. Daniela Guicking
Universität Kassel, FB 10
Systematik und Morphologie
der Pflanzen
Heinrich-Plett-Straße 40
34132 Kassel
Guicking@uni-kassel.de

Literatur

BECK, A. (2020): Stadtbäume im Klimawandel – eine Unterrichtseinheit für die Oberstufe mit dem Schwerpunkt auf Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Reihe Studium und Forschung, Heft 31. ZENTRUM FÜR LEHRERBILDUNG DER UNIVERSITÄT KASSEL (Hrsg.). DOI: 10.17170/kobra-202002241023

BÖLL, S. (2018): Stadtbäume der Zukunft – Wichtige Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „Stadtgrün 2021“. Veitshöchheimer Berichte 184: 75–87.

BÖGEHOLZ, S. (2006): Explizites Bewerten und Urteilen – Beispielkontext Streuobstwiese. PdN-BioS 55(1): 17–24.

BÖGEHOLZ, S.; HÖBLE, C.; LANGLET, J.; SANDER, E.; SCHLÜTER, K. (2004): Bewerten – Urteilen – Entscheiden im biologischen Kontext: Modelle in der Biologiedidaktik. ZfDN 10: 89–115.

ERNST, A. (1997): Ökologisch-soziale Dilemmata. Weinheim. 139 S.

ERNST, A. (2008): Zwischen Risikowahrnehmung und Komplexität: Über die Schwierigkeiten und Möglichkeiten kompetenten Handelns im Umweltbereich. S. 45–59. In: BOHRMANN, I.; DE HAAN, G.: Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung – Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde. Wiesbaden.

HÖBLE, C. (2007): Theorien zur Entwicklung und Förderung moralischer Urteilsfähigkeit. S. 197–208. In: KRÜGER, D.; VOGT, H.: Theorien in der biologie-didaktischen Forschung. Berlin.

KMK (SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND) (2020): Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife.

ROLOFF, A. (2013): Bäume in der Stadt. Stuttgart. 254 S.

ROST, J.; GRESELE, C.; MARTENS, T. (2001): Handeln für die Umwelt. Anwendung einer Theorie. Münster. 108 S.