

Empirische Untersuchung zur Entwicklung des Schülerurteils zum Thema Agro-Biodiversität am Beispiel der Sojabohne (*Glycine max. (L.)*)

- Projektskizze -

Martha-Daniela Queren & Carolin Retzlaff-Fürst

martha-daniela.queren@uni-rostock.de– carolin.retzlaff-fürst@uni-rostock.de

Universität Rostock, Fachdidaktik Biologie

Universitätsplatz 4, 18055 Rostock

Zusammenfassung

*Der Verlust der biologischen Vielfalt (Biodiversität) wird seit den 1980er Jahren intensiv diskutiert (Berthold, 2010). Zu einzelnen Teilaspekten wie z.B. dem Waldsterben in Deutschland hat sich nach der BMELV (2009) aufgrund starker medialer Thematisierung ein Problembewusstsein in der Öffentlichkeit entwickelt. Der Begriff Agro-Biodiversität dagegen ist noch nicht gedeutet, ebenso wenig welcher Wert ihr beigemessen wird. Die geplante Untersuchung beschreibt die Entwicklung des ästhetischen Schülerurteils zum Thema Agro-Biodiversität. Auf der Grundlage des „Konzepts der formalen und inhaltlichen Faktoren“ (Retzlaff- Fürst, 2001) werden von Schulklassen der Jg. 7/ 8 mit Hilfe des Pre-Post-Test-Designs das Fachwissen sowie Schülerurteile zu ausgewählten Pflanzen der Agro-Biodiversität ermittelt. Mit den Ergebnissen und auf der Grundlage der moderat-konstruktivistischen Sichtweise vom Lernen werden Unterrichtskonzepte erstellt, durchgeführt und ausgewertet. Ziel ist es, dass durch diese empirisch begründeten Unterrichtskonzepte die ästhetischen Schülerurteile zum Thema Agro-Biodiversität und der Sojabohne (*Glycine max. (L.)*) entwickelt und nachhaltiges Denken gefördert sowie Fachwissen erworben werden.*

Abstract

Since the 1980s the loss of biological diversity (biodiversity) has been intensively discussed by scientists such as BERTHOLD (2010). Individual aspects like forest decline have met public awareness in Germany due to strong medial representation (BMELV, 2009). The term agricultural biodiversity, however, has not been interpreted yet just as the value it holds as well as the interpreted value and specifically how it is set in value. The planned study describes the development of the aesthetic judgement of pupils on agricultural biodiversity. On the basis of the "model of form and content" (RETZLAFF- FÜRST, 2001) and with

*the help of the Pre-Post-Test-Designs the knowledge and aesthetic judgement of year 8 and year 9 pupils on selected agricultural plants will be examined. On the basis of the moderate-constructivist view of learning the results will be used to develop an especially designed teaching concept. After having developed this it will be implemented and evaluated. Aim of the teaching concept will be to raise awareness of the issue of agricultural biodiversity by taking the example of the soybean (*Glycine max. (L.)*), to promote sustainable thinking as well as expert knowledge of the pupils.*

1 Einleitung

Die Gesamtheit der Tier- und Pflanzenarten dieser Welt wird auf 8,7 Mio. geschätzt (MARTIN, 2011). Diese Biodiversität ist stark gefährdet, denn täglich sterben bis zu 130 Arten aus. Von 380.000 beschriebener Pflanzenarten sind derzeit ein Fünftel vom Aussterben bedroht (IUCN, 2008). Dieses Artsterben ist durch keine Naturkatastrophe, sondern durch den Menschen selbst verursacht (BERTHOLD, 2010). Verlust von Lebensräumen, Übernutzung der Ökosysteme, Verschmutzung, Einfuhr invasiver Arten und der Klimawandel führen zu einer kontinuierlichen Reduzierung der Artenvielfalt (WWF, 2008).

Agro-Biodiversität ist ein Teilgebiet der Biodiversität. Darunter wird die Vielfalt der genutzten und nutzbaren Lebewesen, die durch aktives Handeln des Menschen als seine Lebensgrundlage genutzt werden, verstanden (BMELV, 2010). Mais, Reis, Weizen, Kartoffeln und Sojabohnen sind aktuell die wichtigsten Nutzpflanzen (FAO, 2009). Sie gehören deshalb auch zu den „Sieben Säulen der Welternährung“ (BRÜCHER, 1982). Hungerkatastrophen wie 1845 in Irland durch die Kartoffelfäule oder 1970 in Südostasien durch den Grassy Stunt Virus entstehen, weil nur eine geringe Arten- und Sortenvielfalt in der Landwirtschaft genutzt wird. Dieser Konzentrationsprozess führt hierbei zu einer Nicht- bzw. Unternutzung anderer Nutzpflanzenarten bzw. Sorten (MEYER & VÖGEL, 2007). Agrargenetische Ressourcen sind aber der Schlüssel zur Problembewältigung des Agro- Biodiversitätsverlustes (KOTSCHI, 2007). Auch in Deutschland werden laut Sortenamt von 5.000 vorhandenen Kartoffelsorten derzeit nur 200 kultiviert und von 3.500 Sojabohnensorten nur ungefähr 3. Vor allem die Sojabohne (*Glycine max. (L.)*) wird bei der explosionsartig anwachsenden Weltbevölkerung aufgrund ihrer Fett- und Eiweißversorgung eine entscheidende Rolle bei der Überwindung des Hungers spielen (BRÜCHER, 1982). Jede Pflanzenart und -sorte kann irgendwann eine Schlüsselrolle für den Menschen spielen. Deshalb sollten so viele wie möglich erhalten werden (BERTHOLD, 2010). Ein Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule ist es, die heranwachsenden Kinder und Jugendlichen zu einem nachhaltigen Denken und

Handeln zu erziehen, um die Lebensgrundlage der Menschen und die Erde zu schützen und zu sichern (RAHMENPLAN, 2009). Untersuchungen ergaben allerdings, dass viele Schülerinnen und Schüler nur über eine geringe Artenkenntnis verfügen und kaum über ihre Bedeutung für den Menschen informiert sind und sich dafür interessieren (TODT, 1978; DANNEEL, 1977; WANDERSEE & SCHUSSLER, 1999; MENZEL & BÖGEHOLZ, 2006). Botanik gilt in der Schule als langweilig und unbeliebt, weil die Pflanzen nicht im selben Maße als Individuen betrachtet werden können und somit nicht „biographiefähig“ sind (GEBHARD, 2009).

Schülerinnen und Schüler beurteilen Organismen als schützenswert, wenn sie eine persönliche und emotionale Beziehung zu ihnen aufbauen können. Aus dieser Sicht stehen Tiere, vor allem Säugetiere, stark im Vordergrund. Positive Emotionen können durch die Schönheit eines Organismus geweckt werden. Das Schönheitsempfinden der Menschen an der Natur ist wiederum Grund dafür, dass die Natur in ihrer Schönheit erhalten und bewahrt wird (OTT, 1993). Außerdem stellte sich heraus, dass das Interesse an Pflanzen in ausgeprägter Weise von der Form des Unterrichts abhängt (KLEIN, 1990).

Aus diesen Gründen wird in der folgenden Arbeit untersucht, ob die Hervorhebung ästhetischer Faktoren bei ausgewählten Agrarpflanzen bei den Schülerinnen und Schülern eine Entwicklung in ihrem Schülerurteil bewirken kann und somit nachhaltiges Wissen und Handeln in Bezug auf Agro-Biodiversität fördert, denn „ich schütze nur, was ich liebe“ (KNAUER & BRANDT, 1995, 14). Mit Hilfe des „Konzeptes der formalen und inhaltlichen Faktoren“ (RETZLAFF-FÜRST, 2001) kann das Schülerurteil erfasst werden. Um die Lernvoraussetzungen und Bedürfnisse der verschiedenen Schülerinnen und Schüler innerhalb der Lerngruppe bestmöglich zu berücksichtigen, findet die geplante Untersuchung nach der moderat-konstruktivistischen Sichtweise vom Lernen statt. Diese geht davon aus, dass der Lernende sein Wissen in einem aktiven, selbstgesteuerten Prozess konstruiert (REINMANN & MANDL, 2006). In dem Forschungsvorhaben werden Möglichkeiten für die Schulung des ästhetischen Urteils im Biologieunterricht entwickelt, angewandt und ausgewertet.

2 Theorie

Ein Merkmal unserer (post-)modernen Welt ist ihre Ästhetisierung. Ästhetik ist heute nicht mehr nur die Theorie des Schönen, sondern darüber hinaus sinnliche Wahrnehmung. Die ästhetische Verfassung unserer Welt erfordert deshalb

reflexive und konstruktivistische Wahrnehmungsfähigkeiten (SIEBERT, 2007). Dabei soll vom Lernenden ein kontrolliertes Misstrauen gegenüber den eigenen Beobachtungen entwickelt werden. „Zur ästhetischen Wahrnehmungskompetenz gehört die Erfahrung, dass wir die Welt mit unseren Sinnesorganen nicht wahrheitsgetreu ‚abbilden‘, sondern dass wir unsere Wirklichkeit zielgerichtet und selektiv konstruieren“ (SIEBERT, 2007, 114). Die Aufmerksamkeit des Lerners wird hierbei maßgeblich dadurch gesteuert, was er sehen will und über welches Wissen er bereits verfügt (ebd.). Mit dem „Konzept der formalen und inhaltlichen Faktoren“ (RETZLAFF- FÜRST, 2001) kann das ästhetische Urteil von Schülerinnen und Schülern transparent gemacht werden. Damit wird eine Brücke zur moderat-konstruktivistischen Sichtweise vom Lernen geschlagen, die es ermöglichen soll, bei den Schülerinnen und Schülern eine Erweiterung und Reflexion der ästhetischen Wahrnehmungskompetenz zu erreichen und verbunden damit das Erlangen von konzeptuellem Wissen sichert.

2.1 Das Konzept der formalen und inhaltlichen Faktoren als Grundlage der Entwicklung des Schülerurteils

In der Forschung zur Umweltbildung hat sich gezeigt, dass die ästhetische Wahrnehmung von Naturobjekten bei Schülerinnen und Schülern Handlungsbereitschaften entwickelt (RETZLAFF- FÜRST, 2001). Mit Hilfe des „Konzeptes der formalen und inhaltlichen Faktoren“ (ebd.) konnte nachgewiesen werden, dass das ästhetische Urteil der Schülerinnen und Schüler zu Naturobjekten veränderbar ist.

Die Bestimmungsmerkmale, die die Kategorie des Schönen bei Naturobjekten ausmachen, bilden hierbei Indikatoren, nach denen ein ästhetisches Urteil gefällt wird. Dadurch „ist es möglich, ästhetische Schülerurteile zu bildhaft dargestellten Naturobjekten zu analysieren“ (RETZLAFF- FÜRST & HORN, 2000, 162). Mit Hilfe des Konzeptes lässt sich somit zeigen, dass ein ästhetisches Urteil nicht ein für allemal feststeht, sondern ein Ergebnis der Widerspiegelung des eigenen Verstandes ist. Dies lässt sich im Folgenden auf die Entwicklung des ästhetischen Schülerurteils gegenüber ausgewählter Pflanzen der Agro-Biodiversität anwenden.

Nach RETZLAFF-FÜRST (2001) gibt es zwei Ansätze zur ästhetischen Erziehung/ Entwicklung des ästhetischen Urteils der Schülerinnen und Schüler im Biologieunterricht:

Formale Faktoren

Die formalen Faktoren werden mit den formalästhetisch wirksamen Faktoren gleichgesetzt und sagen etwas über die Farben- und Farbkombinationen, Symmetrie, Rhythmus und Gleichgewicht sowie Stetigkeit der Linienführung/Krümmung, Zentralisierung und das Verhältnis der einzelnen Elemente zueinander aus (ebd.).

Bei den Farben und Farbkombinationen bevorzugt der Schüler reine Farben wie rot, gelb, grün und blau. Bei Farbkombinationen werden komplementäre Farben wie rot und grün, blau und orange bevorzugt.

Symmetrie und Rhythmus werden bei der Beurteilung von Naturobjekten immer als positiv gewertet. Dies hängt damit zusammen, dass "die Erfassbarkeit einzelner Komponenten durch die Wiederholung gleicher Elemente wie zum Beispiel Punkte oder Streifen erleichtert [wird]" (RETZLAFF- FÜRST, 2001, 63).

Auch empfindet man Kreise, Spiralen, S-Kurven, Wellenlinien im Allgemeinen angenehmer als unregelmäßige Linien. Genauso verhält es sich mit der Zentralisierung. Hier werden um einen Mittelpunkt angeordnete Formen positiver wahrgenommen als exzentrische Anordnungen (ebd.).

Inhaltliche Faktoren

Sie bezeichnen ästhetische Faktoren, die durch den Inhalt hervorgerufen werden. Hierzu zählen zum Beispiel Stimmungen und Assoziationen. "Bei der Betrachtung von Kunstwerken, z.B. stimmungsvollen Bildern, verknüpfen sich die Wahrnehmungen des Betrachters mit bestimmten von Gefühlstönungen begleiteten Assoziationen" (ebd.).

Die organische Einfühlung spielt eine wichtige Rolle, denn bei der Betrachtung eines Naturobjektes kommen bereits vorhandene Vorstellungen und Erfahrungen mit ins Spiel und fließen in die Beurteilung mit ein.

Fasst man alle diese Erkenntnisse auf einen Blick zusammen entsteht folgende Tabelle:

Ästhetisches Urteilen		
Ästhetische Wertungsaussage	Wertespektrum -sehr schön-schön-weniger schön-hässlich-	
Ästhetische Begründungsaussage	Formale Faktoren (z.B. Farben, Formelemente, stetige Krümmung, Gleichgewicht)	Inhaltliche Faktoren Nach dem Konzept der kognitiven Wissensstruktur (WHITE & GUNSTONE, 1992) - Propositions- deklaratives Fachwissen, - Images- mentale Bilder, - Episodes- Erlebnisse

Tab. 1: Konzept der formalen und inhaltlichen Faktoren (RETZLAFF-FÜRST, 2005, 90)

2.2 Die moderat-konstruktivistische Sichtweise

Die moderat-konstruktivistische Sichtweise geht davon aus, dass der Lernende sein Wissen in einem aktiven und selbstgesteuerten Prozess konstruiert. Der Konstruktivismus bildet hierbei eine Erkenntnistheorie, die die Frage nach der Entstehung von Wissen untersucht (REINMANN & MANDL, 2006). Eine einheitliche Definition des Konstruktivismus gestaltet sich allerdings schwer, da der Begriff in den unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen verschieden genutzt wird. So bezeichnet SIEBERT (2003) den Konstruktivismus auch als ein inter- und transdisziplinäres Paradigma und nicht als Wissenschaftsdisziplin. Ursprünglich wurde der Begriff „radikaler Konstruktivismus“ von GLASERFELD (1997) geprägt und unterscheidet sich vom moderaten Konstruktivismus. GLASERFELD (1997) sieht den Konstruktivismus als eine Erkenntnistheorie, bei der eine direkte Erfassung einer außen liegenden Wirklichkeit unmöglich ist. Von diesem radikalen Konstruktivismus leitet sich der moderate Konstruktivismus ab, der sich mit der Auffassung über das Lernen auseinandersetzt und sich in der Lehr- und Lernforschung durchgesetzt hat. Im Vordergrund des moderaten Konstruktivismus steht die Annahme der Kombinierbarkeit von Instruktion und Konstruktion in institutionalisierten Lernsituationen.

Die Schüleraktivität rückt hierbei in den Mittelpunkt. Dem Schüler soll so ein möglichst hoher Anteil an Eigenaktivität im Unterricht ermöglicht werden, die er selbstgesteuert, demnach in Eigenverantwortung, bewältigt (REINMANN & MANDL 2006). Die Situation spielt ebenfalls eine wichtige Rolle, denn das Wissen soll an den situativen Kontext der Lernsituation gebunden sein und somit die Lernsituation möglichst der Anwendungssituation entsprechen, um die Entstehung trägen Wissens zu vermeiden (RENKL, 1996). Mithilfe konkreter Merkmale einer konstruktivistischen Lernumgebung (GOEBEL, 2011) lässt sich überprüfen, ob der Unterricht konstruktivistischen Grundsätzen gerecht wird. In Bezug auf Agro-Biodiversität bedeutet dies, dass Schülerinnen und Schüler

an ausgewählten realen Orten, wie beispielsweise dem Hochschulgarten RoSA (**R**ostocker **S**chulgarten**a**kademie), Möglichkeiten der aktiven Auseinandersetzung mit ausgewählten Agrarpflanzen erhalten und sich so konzeptuelles Wissen aneignen.

2.3 Wissenschaftliches Ziel

Wie empirischen Untersuchungen zeigten, können Handlungsbereitschaften der Schülerinnen und Schüler an der Natur über die ästhetische Komponente geweckt werden und dadurch das Naturbewusstsein gefördert werden (RETZLAFF-FÜRST, 2001). Bislang fanden die meisten Untersuchungen hierzu an Kindern oder Erwachsenen statt. Im Mittelpunkt der geplanten Untersuchung sollen Jugendliche im Alter von 13-15 Jahren an Regionalen Schulen stehen. Vor dem Hintergrund eines moderat-konstruktivistischen Ansatzes der Lernumgebung und dem „Konzept der formalen- inhaltlichen Faktoren“ (ebd.) soll in dieser Arbeit untersucht werden, ob durch die gezielte Förderung der Entwicklung des ästhetischen Schülerurteils nachhaltiges Denken in Bezug auf Agro-Biodiversität gefördert werden kann.

Es sollen Möglichkeiten für die Entwicklung des ästhetischen Urteils in Bezug auf ausgewählte Nutzpflanzen und die Wichtigkeit des nachhaltigen Denkens und Handelns zum Schutz von Agro-Biodiversität entwickelt, durchgeführt und empirisch überprüft werden (Abb. 1).

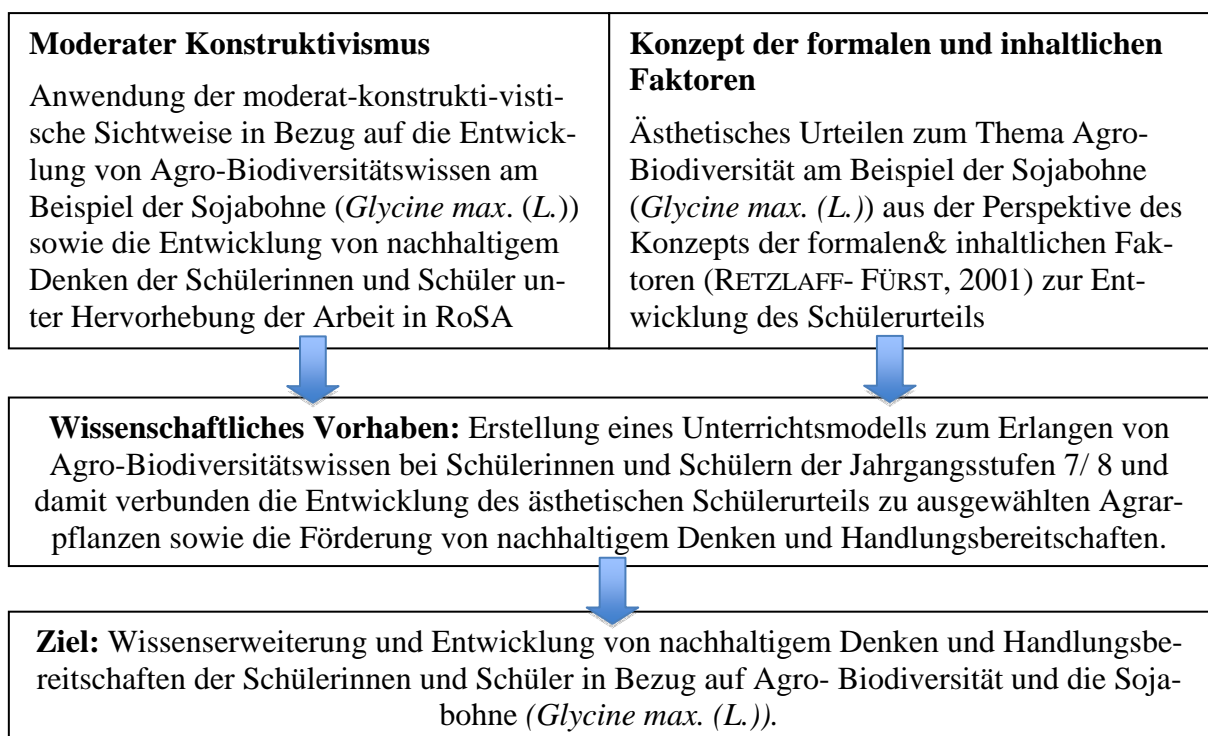


Abb. 1: Rahmenmodell des Forschungsvorhabens

3 Fragestellungen

Ziel dieser Studie ist es herauszufinden, über welche Fachkenntnisse die Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 7/8 zum Thema Agro-Biodiversität und ausgewählten Agrarpflanzen verfügen und welche ästhetischen Schülerurteile sie zur Sojabohne (*Glycine max. (L.)*) als ausgewählte Agrarpflanze fällen. Des Weiteren wird untersucht, ob diese ästhetischen Schülerurteile in Abhängigkeit davon, ob der Biologieunterricht im Klassenraum oder im außerschulischen Lernort stattfindet, veränderbar sind. Zudem wird geprüft, ob das ästhetische Schülerurteil in Zusammenhang mit der Bereitschaft zu nachhaltigem Denken und Handeln steht.

Daraus ergeben sich folgende Fragestellungen:

- a) Über welche fachlichen Kenntnisse zum Thema Agro-Biodiversität verfügen Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 7/8?
- b) Fördert die Schulung des ästhetischen Urteils der Schülerinnen und Schüler nachhaltiges Denken und Handeln in Bezug auf ausgewählte Pflanzen?
- c) Gibt es einen Unterschied in dem ästhetischen Schülerurteil von ausgewählten Agrarpflanzen in Abhängigkeit davon, ob der Unterricht im Biologieraum oder im außerschulischen Lernort stattfindet?
- d) Kann durch Schulung des ästhetischen Schülerurteils ausgewählter Pflanzen ein nachhaltiges Denken und Handeln der Schülerinnen und Schüler, insbesondere in Bezug auf Agro- Biodiversität gefördert werden?

4 Hypothesen

Aus dem aktuellen Forschungsstand lassen sich die folgenden Hypothesen ableiten:

H1: Die fachlichen Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler zum Thema Agro-Biodiversität sind nicht stark ausgeprägt.

H2: Die Konstruktion einer Lernumgebung zum Wissenserwerb von Agro-Biodiversität im außerschulischen Lernort wirkt sich positiv auf das ästhetische Urteil von Schülern zur Thematik aus.

H3: Die Schüler, die Agrarpflanzen im außerschulischen Lernort kennen lernen, erfassen die Bedeutung von Agro-Biodiversität für das Leben der Men-

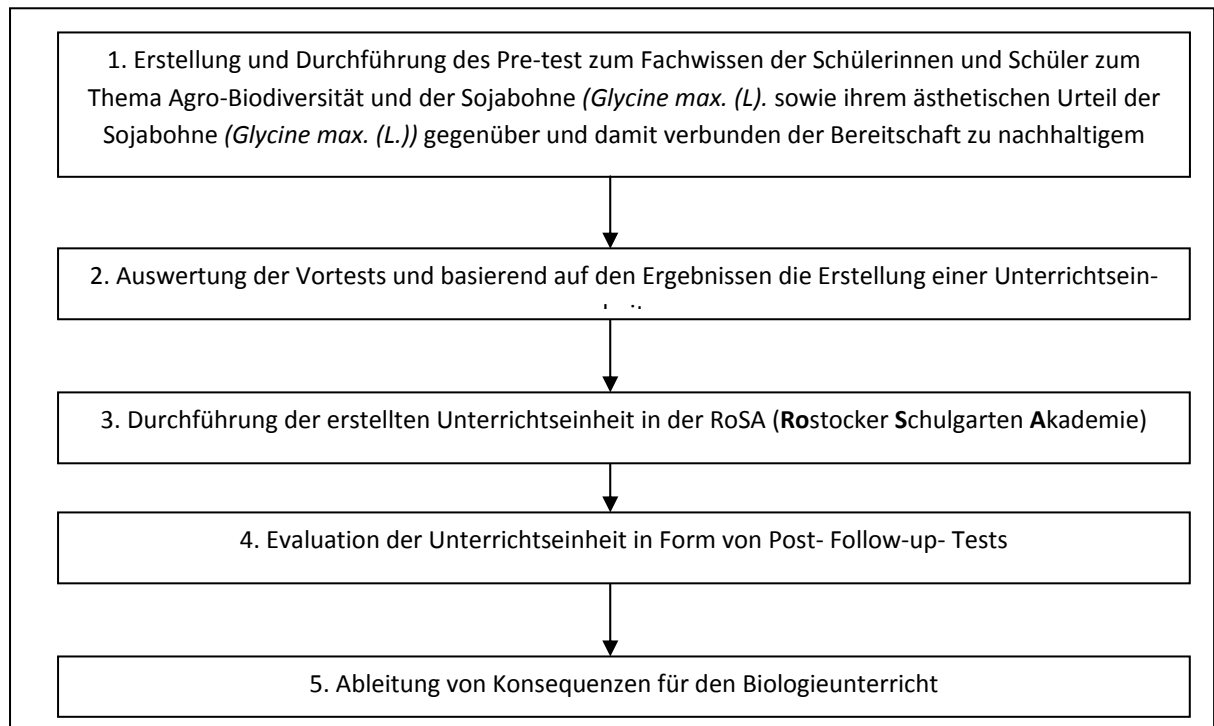
schen eher, als die Schüler, die die Vermittlung im Klassenraum ohne Naturerfahrung erhalten.

H4: Die Veränderung des ästhetischen Schülerurteils wirkt sich bei den Schülern positiv auf ein nachhaltiges Denken aus.

5 Methodik

Die quantitative Untersuchung wird im Pre-Post-Follow-Up-Test Design durchgeführt. Im Voraus findet ein Assoziationstest zum Begriff „Agro-Biodiversität“ statt. Dieser Test dient dazu, die Fragen im Vor- und Nachtest in Bezug auf Agro-Biodiversität schülerverständlich zu formulieren und somit sicherzustellen, dass die Itemstrukturiertheit gegeben ist. Mit Hilfe des Vor- und Nachtests wird bei den Schülerinnen und Schülern der Klassenstufen 7/ 8 eine Entwicklung im ästhetischen Schülerurteil und deren Handlungsbereitschaften zur Agro-Biodiversität untersucht. Basierend auf den Kategorien formalästhetischer und inhaltlich ästhetischer Faktoren (RETZLAFF-FÜRST, 2001) wird ein Fragebogen entwickelt, der aus vier Teilen aufgebaut ist. Teil I besteht aus einem Einleitungsteil zu den Formalien, in Teil II nehmen Schülerinnen und Schüler Stellung zu ausgewählten Aussagen, die sich auf Einstellungen zum Verhältnis „Mensch- Natur“ beziehen. In Teil III folgt ein Wissenstest zum Thema Agro- Biodiversität und im Speziellen zur Sojabohne (*Glycine max. (L.)*) und in Teil IV beurteilen die Schülerinnen und Schüler unter dem ästhetischen Aspekt unterschiedliche Perspektiven der Sojabohne (*Glycine max. (L.)*). Auf der Grundlage der Pre-Test-Ergebnisse wird eine Unterrichtseinheit entwickelt und erprobt. Nachdem die Unterrichtseinheit sowohl im Klassenraum (Kontrollgruppe) wie auch im außerschulischen Lernort durchgeführt wurde, wird anhand eines Post-Tests überprüft, ob es zu einem Wissenszuwachs in Bezug auf das Thema Agro-Biodiversität und zu einer Entwicklung des ästhetischen Schülerurteils in Bezug auf die Sojabohne (*Glycine max. (L.)*) gekommen ist. Damit verbunden soll von den Schülerinnen und Schülern nachhaltiges Denken und Handlungsbereitschaften gezeigt werden. 2 Monate später erfolgt der Follow- up Test zur Überprüfung der Nachhaltigkeit der Ergebnisse aus dem Post- Test.

Phasenmodell zum Ablauf des Forschungsvorhabens:



6 Aktueller Stand und Ausblick

Im April/ Mai 2011 wurde ein Assoziationstest zu dem Begriff „Agro-Biodiversität“ an 54 Schülerinnen und Schülern im Alter von 11-16 Jahren durchgeführt. Diese Untersuchung zeigte, dass keinem der befragten Schülerinnen und Schülern der Begriff „Agro-Biodiversität“ bekannt gewesen ist. Die Schülerinnen und Schüler assoziierten mit dem Begriff „Agro“ unter anderem „Aggressivität“. Das führte überwiegend zu negativen Deutungen.

Aus diesem Grund ist bei der anschließenden Erstellung des Vortests darauf geachtet worden, nicht direkt nach einer Definition von Agro-Biodiversität zu fragen, sondern die Schüler mit Hilfe von Begriffserklärungen zu „Biodiversität“ und „Agro-“ Ableitungen machen zu lassen, die eine Agro-Biodiversitätsdefinition möglich machen. Der Vortest wurde unter den Gesichtspunkten bereits erstellter Fragebögen aus der Entwicklung des Konzepts der formalen und inhaltlichen Faktoren (RETZLAFF-FÜRST, 2000) und einem Biodiversitätsfragebogen (FIEBELKORN & MENZEL, 2006) mit 46 Items erstellt. Im Juni 2011 wurde der Vortest an 60 Schülerinnen und Schülern durchgeführt und in Bezug auf seine Objektivität, Reliabilität und Validität hin überprüft. Hierbei wurden einzelne Wissensfragen gestrichen, da sie teilweise redundant waren.

Im Testteil II zu „Einstellungen zu Mensch und Natur“ wurden Kontrollfragen zugefügt. Im kommenden Schuljahr 2011/ 2012 soll der Vortest dann nach Überarbeitung in die Hauptuntersuchung gehen.

In Bezug auf die Sojabohne (*Glycine max. (L.)*) findet derzeit eine Untersuchung zu Vor- und Nachteilen im Anbau in Mecklenburg- Vorpommern statt. Unter verschiedenen Standortbedingungen wurde die Sojabohne (*Glycine max. (L.)*) hierbei ausgesetzt (schattige, halbschattige, sonnige Plätze sowie draußen im Garten und in einem Gewächshaus). Mit den gewonnenen Informationen kann die Sojabohne (*Glycine max. (L.)*) in der geplanten Untersuchung unter optimalen Wuchsbedingungen mit den Schülerinnen und Schülern angebaut werden.

Zitierte Literatur

- BERTHOLD, P. (2010): *Die Vielfalt soll wieder aufblühen*. In: Max Planck Forschung, Ausgabe 4, 12-17.
- BMELV (1996): *Nutzpflanzen, Vielfalt für die Zukunft, Bericht über die Erhaltung und nachhaltige Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen*. Bonn: BMELV.
- BMELV (2009): *Agrobiodiversität erhalten, Potentiale der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft erschließen und nachhaltig nutzen*. Bonn: BMELV.
- BRÜCHER, H. (1982): *Die sieben Säulen der Welternährung*. Frankfurt am Main: W. Kramer & Co. Druckerei- GmbH
- DANNEEL, I. (1977): *Die Beliebtheit einiger Fachgebiete bei Grundschulern*, In: Naturwissenschaften im Unterricht- Biologie 25; 10, 313-316.
- FAO (2009). *Food and Agricultural commodities production*. Verfügbar unter: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> [05.11.2011].
- FIEBELKORN, F. & MENZEL, S. (2006): *Biodiversität unterrichten, aber wie? Ihre Meinung ist gefragt*. Universität Osnabrück, Fachbereich Biologie/ Chemie, Abteilung Biologiedidaktik.
- GEBHARD, U. (2009): *Kind und Natur- Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung*. Wiesbaden: GWV Fachverlage GmbH.
- GLASERFELD, E. (1997): *Radikaler Konstruktivismus. Ideen, Ergebnisse, Probleme*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- GOEBEL, K. (2011): *Analysen zur Genetik: Die mendelschen Regeln*. Rostock: Universität Rostock.
- HOBOHM, C. (2000): *Biodiversität*. Wiebelsheim: Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co.
- IUCN (2008): RED LIST STATE OF THE WORLD'S SPECIES. Verfügbar unter: www.iucn.org/about/work/programmes/species/red-list/review/ [16.01.2012].
- KNAUER, R. & BRANDT, P. (1995): *Ich schütze nur, was ich liebe*. Freiberg: Verlag Herder Freiburg im Breisgau.
- KOTSCHI, J. (2007): Zur Bewältigung des Klimawandels brauchen wir die Agrobiodiversität. In: *Agrobiodiversität, landwirtschaftliche Vielfalt in Gefahr*. Hamburg: Druckerei in St. Pauli.
- MARTIN, M. (2011): *Auf der Erde leben 8,7 Millionen Arten*. Verfügbar unter: www.geo.de/GEO/natur/oekologie/69488.html [16.01.2012].
- MENZEL, S & BÖGEHOLZ, S. (2006): *Vorstellungen und Argumentationsstrukturen von Schüler(inne)n der elften Jahrgangsstufe zur Biodiversität, deren Gefährdung und Erhaltung* In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften; Jg. 12

- MEYER, A. & VÖGEL, R. (2007): Rote Listen für gefährdete Kulturpflanzen- Ableitung von Aussagen zur Gefährdung der Agrobiodiversität. In: *Monitoring und Indikatoren der Agrobiodiversität, Tagungsband eines Symposiums am 7. & 8. November 2006 in Königswinter*. Bonn: BLE.
- MINISTERIUM FÜR BILDUNG; WISSENSCHAFT UND KULTUR; MECKLENBURG VORPOMMERN (2009): *Rahmenplan Biologie. Regionale Schule, Jahrgangsstufe 11-13*.
- OTT, K. (1993): *Ökologie und Ethik: Ein Versuch praktischer Philosophie*. Tübingen: Atempto.
- REINMANN, G. & MANDL, H. (2006): *Unterrichten und Lernumgebungen gestalten*, In: *Pädagogische Psychologie*. Weinheim: Beltz PVU.
- RENKL, A. (1996): *Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird*. In: *Psychologische Rundschau* 47, 78-92.
- RETZLAFF- FÜRST, C. (2001): *Die Ästhetik des Lebendigen, Analysen und Vorschläge zum Biologieunterricht am Gegenstand der Formenkunde*. Berlin: Weißensee Verlag.
- RETZLAFF- FÜRST, C. & HORN, F. (2000): *Ästhetisches Urteilen im Biologieunterricht*. In: *Lehren & Lernen im Biologieunterricht*. Band 1. München: Studien-Verlag, 162- 171.
- SIEBERT, H. (2003): *Pädagogischer Konstruktivismus*. München: Luchterhand.
- SIEBERT, H. (2007): *Vernetztes Lernen, Systemisch- konstruktivistische Methoden der Bildungsarbeit*. Bobingen: Zentrum für interdisziplinäres erfahrungsorientiertes Lernen GmbH.
- TODT, E. (1978): *Das Interesse. Empirische Untersuchungen zu einem Motivationskonzept*. Bern: Verlag Hans Huber.
- WANDERSEE, J. & SCHUSSLER, E. (1999): *Preventing plant blindness*, In: *Biology Teacher*, Vol.61, No. 2, pp. 82, 84, 86, February.
- WWF (2008): *Living Planet Report 2008*. Verfügbar unter: www.wwf.de/themen/artenschutz/bedrohte-tiere-und-pflanzen/ [16.01.2012].

