

Beobachten als wissenschaftliche Erkenntnismethode. Entwicklung eines Kompetenzmodells für Kinder ab dem Vorschulalter

Lucia Kohlhauf (geb. Reichart), Ulrike Rutke & Birgit Neuhaus

Lucia.Reichart@lrz.uni-muenchen.de

Ludwig-Maximilians-Universität München
Didaktik der Biologie,
Winzererstr. 45/II, 80797 München

Zusammenfassung

Meist steht das Beobachten als wissenschaftliche Erkenntnismethode im Schatten des Experimentierens. Da viele bahnbrechende Erkenntnisse der Biologie jedoch auf wissenschaftliche Beobachtungen zurückzuführen sind, sollte die Beobachtung als eigenständige biologische Arbeitsmethode angesehen werden. Ein systematisches Einüben dieser Arbeitsmethode ist deshalb unabdingbar. Da Kinder bereits ab ca. vier Jahren dazu in der Lage sind selbstständig Fragen und Hypothesen zu generieren (SODIAN & THOERMER, 2006), scheint eine entwicklungsangemessene individuelle Förderung der Beobachtungskompetenz bereits im Vorschulalter möglich und nötig. Dazu ist die Feststellung der aktuellen Kompetenz des Einzelnen anhand eines Kompetenzmodells essentiell. Auf der Basis bestehender Literatur wurde ein Modell zur Erfassung der Beobachtungskompetenz entwickelt, das mithilfe von mündlichen Testaufgaben in unterschiedlichen Alterskohorten (Kindergarten bis Universität) evaluiert wird. Zusätzlich werden Daten zur Sprachfertigkeit sowie zu Interesse und Vorwissen der Teilnehmer erhoben, um Zusammenhänge zwischen diesen Lernermerkmalen und der Beobachtungskompetenz analysieren zu können. Auf der Basis des entstandenen Modells werden Module zur individuellen Förderung der Beobachtungskompetenz im Vorschulalter entwickelt und im Rahmen einer langfristigen Intervention anhand einer Studie im Pre-Post-Test-Design evaluiert.

Abstract

Scientific observation as a scientific research method is often dwarfed by the experiment. However, a lot of epoch-making biological findings trace back to observations, so that observation has to be seen as an independent research method. Systematic practising of this research method is therefore indispensable. By reason that already children from about four years on are able to generate questions and hypotheses independently (SODIAN & THOERMER, 2006), fostering of observation competence seems possible and necessary in preschool. To be able to guarantee a development-adequate individual support, a diagnosis of the recent

competence with the help of a competence model is necessary. Based on existing literature such a competence model was developed and should be evaluated empirically with the help of verbal tasks in different cohorts (from kindergarten up to university). In addition, data on linguistic abilities, interests and previous knowledge are collected for being able to analyze coherences between these characteristics and observation competence. Based on the definite model tasks to individually support the observation competence in preschool will be developed and empirically evaluated in a long-term intervention.

1 Einleitung

Ende des Jahres 2004 verabschiedete die Kultusministerkonferenz Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss im Fach Biologie, welche in den vier Bereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung diejenigen Kompetenzen beschreiben, die die Schüler am Ende der Mittelstufe erlangt haben sollten (KMK, 2005). Als Kompetenzen werden nach WEINERT (2001) diejenigen verfügbaren oder erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten bezeichnet, die nötig sind, um bestimmte Probleme zu lösen. Hinzu kommen die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, das Problemlösen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können (WEINERT, 2001).

Um diese Kompetenzen messen und Maßnahmen zu deren Förderung bei der einzelnen Schülerin bzw. beim einzelnen Schüler ergreifen zu können, sind empirisch überprüfte Kompetenzstruktur- und -entwicklungsmodelle erforderlich. In den Naturwissenschaftsdidaktiken existieren bereits erste Kompetenzmodelle für den Bereich der Erkenntnisgewinnung durch Experimentieren (z.B. GRUBE, MÖLLER & MAYER, 2007; HAMMANN, 2007). Zudem arbeitet WELLNITZ an der „Evaluation von Kompetenzstruktur und –niveaus zum Beobachten, Vergleichen, Ordnen und Experimentieren“ (WELLNITZ, 2008). Denn die Wissenschaft Biologie gewinnt ihre Erkenntnisse keineswegs nur durch das Experiment. Aristoteles, Hippokrates und Darwin sind nur einige große Namen aus der Wissenschaftshistorie des Faches, deren Erkenntnisse auf wissenschaftlichen Beobachtungen beruhen. Wissenschaftliches Beobachten muss deshalb als eigenständige wissenschaftliche Erkenntnismethode angesehen werden, deren Beherrschung einen Grundstock für andere naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, wie systematisches Vergleichen (HAMMANN, 2002) und hypothesengeleitetes Experimentieren legt. Gemäß neuester fachdidaktischer Standpunkte wird das ‚Betrachten‘, die Auseinandersetzung mit unbewegten Objekten, dem ‚Beobachten‘ zugeordnet, das früher einzig die Fokussierung auf bewegte

Objekte oder Vorgänge bezeichnete (GROPENGIEBER & KATTMANN, 2006, S.241). Demgemäß meint Beobachten in dieser Studie hier immer gleichermaßen Betrachten und Beobachten als eine gemeinsame Erkenntnismethode.

Ein systematisches Einüben dieser wissenschaftlichen Arbeitsmethode und deren Reflexion ist unabdingbar im Schulfach Biologie. Spätestens mit der Verabschiedung der Bildungs- und Erziehungspläne für Kindertageseinrichtungen ab dem Jahr 2005 (z.B. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM/ STAATSMINISTERIUM FÜR FRÜHPÄDAGOGIK MÜNCHEN, 2006) lebte in Deutschland erneut die Diskussion auf, ob und inwieweit bereits Kinder unter sechs Jahren in Kindertageseinrichtungen entwicklungsangemessen gefördert werden bzw. werden sollten.

Gemäß der neuesten Erkenntnisse aus der Theory-of-Mind-Forschung (SODIAN & THOERMER, 2006) können Kinder ab ca. 4 Jahren zwischen Überzeugung und Realität unterscheiden, sodass bereits ab diesem Alter auch beim wissenschaftlichen Beobachten mit Kompetenzen im Bereich des divergenten Denkens – v.a. der selbstständigen Fragestellung und Hypothesenbildung – gerechnet werden kann. Eine individuelle Förderung der Beobachtungskompetenz scheint daher bereits ab dem Vorschulalter möglich und nötig. Um aber eine entwicklungsangemessene individuelle Förderung gewährleisten zu können, ist es nötig, die aktuelle Kompetenz des Einzelnen anhand eines Kompetenzmodells festzustellen.

Um der Kritik an der Erstellung von Kompetenzmodellen und besonders deren Einsatz im Vorschulbereich (GROCHLA, 2009) zu begegnen, sei betont, dass hierbei keinesfalls Förderung angestrebt wird, die sich am Bedarf der Wirtschaftsgesellschaft orientiert, sondern vielmehr eine bestmögliche individuelle Förderung, die ihren Ausgangspunkt im Individuum selbst nimmt und sich einzig am Bedarf ebendieses Menschen orientiert.

2 Theorie

Um ein Kompetenzentwicklungsmodell im Bereich des wissenschaftlichen Beobachtens erstellen zu können, das die unterschiedlichen Kompetenzausprägungen und Teilkompetenzen des Beobachtens beschreibt, so dass Maßnahmen zu deren Förderung beim Einzelnen ergriffen werden können, bedarf es zuerst einer genauen Begriffsklärung und einer detaillierten theoretischen Annäherung an die Arbeitsweise des wissenschaftlichen Beobachtens aus fachdidaktischer, biologischer und psychologischer Sicht.

2.1 Beobachten – Klärung eines alltäglich scheinenden Begriffs

Beobachten, Wahrnehmen, Aufnehmen von Sinneseindrücken - sei es aktiv oder passiv -, Sinnesberieselung... Oft werden all diese Begriffe nahezu als Synonym verstanden, wobei dem Beobachten wohl noch am ehesten eine aufmerksame, konzentrierte, zielgerichtete Komponente beigemessen wird. Was das Wort ‚wahrnehmen‘ oder ‚beobachten‘ heißt, meint jeder zu wissen. Doch klar zu differenzieren, bzw. zu definieren, was es eigentlich bedeutet, zu ‚beobachten‘, was eine ‚wissenschaftliche Beobachtung‘ von einer ‚Alltagsbeobachtung‘, einer ‚Wahrnehmung‘, einer ‚Aufnahme von Sinneseindrücken‘ unterscheidet, fällt schwerer. Auch die Abgrenzung der wissenschaftlichen Beobachtung vom Experiment ist nicht so eindeutig möglich, wie man annehmen möchte. Im Folgenden soll daher eine differenzierte Klärung des Begriffes erfolgen.

2.1.1 Wahrnehmen, unsystematisches und systematisches Beobachten

Beobachten zu können scheint trivial. Doch wie schwer es in seiner systematischen Durchführung sein kann, ist den Wenigsten bewusst. Jegliches Beobachten sei eine kognitive Leistung, betont bereits KERSCHENSTEINER (1914) und bezeichnet damit das ‚denkende Beobachten‘ als eine Tautologie. Da sich prinzipiell alle Dinge und Erscheinungen als komplexe Gebilde darstellen, sei eine Beobachtung ohne eine Zerlegung in einzelne Merkmale nicht möglich. KERSCHENSTEINER grenzt somit das Beobachten deutlich durch die dem Beobachten eigenen Komponenten des Urteilen und Schließens vom passiven Wahrnehmen ab (1914, S.68).

Auch in der Psychologie wird der Beobachtungsprozess von der bloßen Wahrnehmung, der ‚Aufnahme von Sinneseindrücken‘ abgegrenzt und in die beiden Ebenen der unsystematischen Alltagsbeobachtung und systematischen Beobachtung unterteilt (vgl. hierzu BORTZ & DÖRING, 1995, S.240-254; OGUZ & YURUMEZOGLU, 2007; MARTIN & WAWRINOWSKI, 2006, S.31f). Wahrnehmen bedeutet in einem passiven, beiläufigen Prozess mit den Sinnesorganen all das aufzunehmen, das ins Blickfeld gerät. Wichtig ist, dass es sich sowohl beim Wahrnehmen als auch beim Beobachten nicht nur um einen visuellen Prozess handelt, sondern um einen Vorgang, der mit vielen Sinnesorganen ablaufen kann und soll (vgl. z.B. BECKER-TEXTOR, 1992; ÖSTERREICHER, 1999; MARTIN & WAWRINOWSKI, 2006, S.30). Das ‚bloße Wahrnehmen‘ kann damit zwar nicht als wissenschaftlich eingestuft werden, ist aber trotzdem bereits von großer Bedeutung, bildet es doch die Grundlage und damit Voraussetzung für das Beobachten.

‚Beobachten‘ dagegen ist ‚eine Form des aktiven Sich-Aneignens von (Wirklichkeit) [sic!]‘ (MOLLENHAUER & RITTELMAYER, 1977, S.146) und wird

in der Psychologie gemäß einer vielzitierten Passage von GRAUMANN (1966, S.86) definiert als

„[d]ie absichtliche, aufmerksam-selektive Art des Wahrnehmens, die ganz bestimmte Aspekte auf Kosten der Bestimmtheit von anderen beachtet [...]. Gegenüber dem üblichen Wahrnehmen ist das beobachtende Verhalten planvoller, selektiver, von einer Suchhaltung bestimmt und von vorneherein auf die Möglichkeit der Auswertung des Beobachteten im Sinne der übergreifenden Absicht gerichtet.“

Geht unbeabsichtigtes Wahrnehmen in zielgerichtetes und theoriegeleitetes Handeln über (MARTIN & WAWRINOWSKI, 2006, S.30), und werden Entscheidungen darüber getroffen, was ins Zentrum der Aufmerksamkeit rücken soll und wie das Wahrgenommene interpretiert werden kann (BORTZ & DÖRING, 1995, S.241), wird es zum Beobachten. Unsystematisches Beobachten läuft dabei sehr subjektiv und relativ beliebig, oft spontan und damit ohne vorher festgelegte Regeln ab; allerdings darf es im Gegensatz zur Wahrnehmung nicht mehr als ‚unwissenschaftlich‘ eingestuft werden, da ein derart unvoreingenommenes Beobachten den Menschen mit wichtigen Informationen für sein praktisches Handeln versorgt (MARTIN & WAWRINOWSKI, 2006, S.27) und somit durchaus Grundlage für interessante spätere Untersuchungen sein kann (BORTZ & DÖRING, 1995, S.244f.; SUMASKI, 1977, S.47).

Eine vorwissenschaftliche oder unsystematische Beobachtung geht dann in eine wissenschaftliche Beobachtung über, wenn es die Absicht der Beobachtung ist, eine wissenschaftliche Hypothese zu prüfen, und wenn sie in Bezug auf Planung und Bewertung bestimmten Kriterien genügt (FEGER, 1983, S.3). Hierbei gilt es die Regeln der Selektion, Abstraktion, Klassifikation, Systematisierung und Relativierung zu befolgen (BORTZ & DÖRING, 1995). Ein Beobachtungsgegenstand muss demzufolge aus der Vielzahl der wahrnehmbaren Reize selektiert und auf seine wesentliche Bedeutung reduziert werden (vgl. auch SJØBERG, 2007, S.354). Selbstverständlich muss auch bloßes Wahrnehmen immer selektiv sein, da nicht alle Sinneseindrücke vom Gehirn gleichzeitig aufgenommen und verarbeitet werden können (SUMASKI, 1977, S.46), doch gibt es durchaus Unterschiede in der Art der Selektion: Während beim Wahrnehmen ein unbewusster Selektionsvorgang abläuft, zeichnet sich wissenschaftliches Beobachten durch eine bewusste Selektion der für die Beantwortung der Fragestellung und Testung der Hypothese essentiellen Details aus (SUMASKI, 1977, S.46). Diese wesentlichen Merkmale müssen klassifiziert, also eingeordnet und die Einzelbeobachtungen später zu einer übersichtlichen Einheit zusammengestellt werden. Relativierung bedeutet schließlich die Einbettung des Beobachteten in einen theoretischen Rahmen (BORTZ & DÖRING,

1995, S.243f). Bei einer systematischen Beobachtung sollen spezifische Details im Fokus stehen, sie sollte unter standardisierten Bedingungen durchgeführt werden, intersubjektiv überprüfbar sein und dokumentiert werden (SUMASKI, 1977, S.48).

2.1.2 Beobachten vs. Experimentieren

Auch wenn die Übergänge zwischen den hypothetisch-deduktiven Erkenntnismethoden oft fließend erscheinen, ist es wichtig, so genau wie möglich zu differenzieren. Die wissenschaftliche Beobachtung ist eine Methode der Datenerhebung, wohingegen das Experiment eine Methode der Datenproduktion darstellt (MARTIN & WAWRINSOWSKI, 2006, S.32). Während beim Beobachten Eigenschaften und Merkmale, räumliche Beziehungen und zeitliche Abfolgen einer biologischen Erscheinung ermittelt werden, ohne dabei grundlegend verändernde Eingriffe an Objekten oder Prozessen vorzunehmen (DIETRICH et al., 1979, S.114), erfordert das Experimentieren das Eingreifen in Objekte oder Zusammenhänge und wird deshalb oft als Fortführung von Beobachtungen unter künstlich veränderten Bedingungen bezeichnet (GROPENGLIEBER & KATTMANN, 2006, S.261). Dabei wird eine Messgröße unter künstlich hergestellten Umständen beobachtet, aber auch eine Einflussgröße isoliert und systematisch variiert (GROPENGLIEBER & KATTMANN, 2006, S.261). Für eine Beobachtung bedarf es dagegen keiner künstlich hergestellten Situation. Sie ist auch im Freiland unter natürlichen Bedingungen durchaus möglich. Manchmal kann es notwendig sein, bestimmte Situationen zu schaffen, um gewisse Details genauer beobachten zu können, doch je mehr ein Beobachter versucht, auf die in der Situation gegebenen Bedingungen Einfluss zu nehmen, desto mehr nähert er sich einer experimentellen Situation (MARTIN & WAWRINSOWSKI, 2006, S.32). Das Wesen des Nicht-Eingreifens und Nicht-Manipulierens - also seine starke Objektivität - grenzt das wissenschaftliche Beobachten deutlich von den anderen Erkundungsformen ab, verleiht ihm seine Eigenart und Legitimität.

2.2 Wissenschaftliches Beobachten als komplexe Tätigkeit

Das Beobachten wird häufig als komplexe, vielschichtige Tätigkeit bezeichnet (OGUZ & YURUMEOZGLU, 2007), so dass davon auszugehen ist, dass sich die Beobachtungskompetenz in mehrere Teilkompetenzen aufspalten lässt, die es genauer zu differenzieren und definieren gilt. Ausgehend von den generellen wissenschaftspropädeutischen Teilkompetenzen nach HARMS, MAYER, HAMMANN, BAYRHUBER & KATTMANN (2004) sind für die Kompetenz des wissenschaftlichen Beobachtens ‚konvergentes und divergentes Denken‘, das ‚Verbalisieren eines Sachverhaltes‘ und das ‚Naturwissenschaftliche

Argumentieren‘ ausschlaggebend und können als Grundlage für die Entwicklung von Teilkompetenzen der Beobachtungskompetenz herangezogen werden.

2.2.1 Konvergentes vs. divergentes Denken

Als ‚konvergentes Denken‘ wird ein Schlussfolgern aus gegebenen Informationen bezeichnet, das in einer Lösung zusammenläuft (HARMS et al., 2004). Besonders das Beherrschen der Selektion spielt hierbei eine große Rolle, da aus einer Vielzahl von Informationen diejenigen ausgewählt werden müssen, die für weitere Erkenntnisse relevant sind, sodass daraus Schlussfolgerungen gezogen werden können. Die verschiedenen Informationsquellen müssen zusätzlich korrekt logisch aufeinander bezogen, also klassifiziert und systematisiert werden.

‚Divergentes Denken‘ hingegen beinhaltet eine aktive Suchhaltung, d.h. die Suche nach verschiedenen Lösungswegen (OGUZ & YURUMEOZGLU, 2007), die kreative Produktion einer Forschungsfrage und mehrerer möglicher Hypothesen steht im Fokus. Am Beginn verhaltensbiologischer Beobachtungsstudien steht beispielsweise meist die Neugier, mehr über konkrete Dinge oder Zusammenhänge zu lernen. Oft führen erst diese vorwissenschaftlichen Beobachtungen zu Fragen, die der Beobachter gerne beantwortet wissen möchte. Welche Frage konkret geklärt werden soll, muss vor Beginn einer wissenschaftlichen systematischen Beobachtung feststehen. Auch eine mögliche Antwort auf diese Frage, eine wissenschaftliche Hypothese, wird vor der eigentlichen systematischen Beobachtung möglichst schriftlich aufgestellt, damit eine geplante, objektive Datenaufnahme und eine bewusste Selektion und Fokussierung auf die zur Beantwortung nötigen Details möglich ist, bei der keine relevanten Informationen verloren gehen (NAGUIB, 2006, S.12f.).

2.2.2 Divergentes Denken und Theory of Mind

Aktive Ideensuche, also eine Forschungsfrage und unterschiedliche Hypothesen bilden zu können, ist damit eine zentrale Komponente der Fähigkeit, wissenschaftlich beobachten und nicht nur wahrnehmen zu können. Grundlage hierfür ist aber, überhaupt zwischen Hypothese und Evidenz unterscheiden zu können. Unterscheiden zu können, ob etwas real beobachtbar ist, oder sich im Kopf eines Menschen abspielt, ist wiederum eng mit der Fähigkeit zur Perspektivenübernahme, d.h. der Fähigkeit, sich in einen anderen hineinzusetzen, verknüpft. Diese Fähigkeit, „zwischen Überzeugung und Realität zu unterscheiden, und aus Überzeugungen Handlungsvorhaben

abzuleiten, markiert die Entstehung einer Theory of Mind“ (SODIAN & THOERMER, 2006, S.524) und entwickelt sich nach den neuesten Erkenntnissen der Theory-of-Mind-Forschung in der kindlichen Entwicklung mit ca. 4 Jahren. Bei Kindern ab diesem Alter kann deshalb auch beim wissenschaftlichen Beobachten mit Kompetenzen im Bereich des divergenten Denkens gerechnet werden.

2.2.3 Beobachtungsfertigkeit und Sprache

Den beobachteten Gegenstand, Sachverhalt oder Prozess verbalisieren und letztendlich dokumentieren zu können, ist ebenfalls eine wesentliche Kompetenz des wissenschaftlichen Beobachtens, da Sprache bzw. jegliche Form der Äußerung den Grad des Verständnisses für den jeweiligen Sachverhalt reflektiert (vgl. SJØBERG, 2007, S.48).

Inwieweit Sprache und (wissenschaftliches) Denken miteinander verknüpft sind oder sich gegenseitig bedingen, ist eine der schwierigsten Fragen der experimentellen Psychologie (LOMPSCHER & RÜCKRIEM, 2002) und beschäftigt Wissenschaftler und Philosophen gleichermaßen. Für Vygotskji beispielsweise gilt die Sprache als Voraussetzung für höhere Formen des Denkens (VYGOTSKJI nach LOMPSCHER & RÜCKRIEM, 2002) und als zweigeteilt in eine *Äußerung* und eine *innere* Sprache, das Denken; die enge Verbindung von Denken und Sprechen entstehe während der Kleinkindzeit in Interaktion mit kompetenteren Personen, wobei Handeln und Sinneswahrnehmungen der Entwicklung von Sprache vorausgehen (LÜCK, 2003, S.92). Bevor verstanden wird, dass zwischen dem Sprechen mit anderen und dem Sprechen mit sich selbst ein Unterschied besteht, hilft allerdings die Äußerung dabei, die gestellte Aufgabe zu bewältigen (IMSEN, 2005, S.257): das Versprachlichen, das laute Denken, hilft, Denkprozesse anzukurbeln, sodass ein Wechselspiel zwischen Sprechen und Denken, zwischen Oralität und kognitiven Strukturen entsteht. Da die Grammatik der verwendeten Sprache auch die Denkstrukturen beeinflusst (LÜCK, 2003, S.91) ist die Beschreibung von Beobachtung deshalb zwangsläufig auch eine Einschränkung des Beobachteten; allerdings ist sie zwingend nötig, um Kommunikation über das Beobachtete anzustoßen, Austausch über Ergebnisse, Überprüfbarkeit und damit wissenschaftliches Arbeiten zu ermöglichen.

Obwohl Sprache oft mit mündlicher Äußerung gleichgesetzt wird, muss klar sein, dass auch Sprache durch Gesten, Gebärdensprache, eine Möglichkeit der Versprachlichung ist. Da gerade Kinder oft erst einmal mit Gesten antworten, darf Schweigen zu einer Aufgabenstellung nicht augenblicklich mit einem

Verständnisproblem gleichgesetzt werden (DE BÓO, 2006). Weil jedoch Sprache und Literalität ein wichtiges Werkzeug der Wissenschaft darstellt, um beispielsweise Ergebnisse intersubjektiv vergleichbar zu machen, sind gute Sprachfähigkeiten bei wissenschaftlichen Tätigkeiten letztlich aber unabdingbar; Sprache fungiert als grundlegendes Vermittlungselement des Beobachteten und übernimmt zusätzlich eine aufmerksamkeitsleitende Funktion, indem beispielsweise der Fokus eines anderen durch Sprache auf die wesentlichen Details gelenkt werden kann (LÜCK, 2003, S.95).

Obwohl der Nachteil der Verwendung von Alltagssprache beim Beschreiben von Beobachtungen sein kann, dass sie ‚Theoriefreiheit‘ suggeriert und gewisse ‚unscharfe‘ Begriffe enthalten mag, ist Alltagssprache immer die letzte Metasprache, d.h. die Sprachebene, die letztlich für alle Menschen verständlich ist (GREVE & WENTURA, 1997, S.39f). Deshalb sollte beim Beschreiben von Beobachtungen zwar auf eine Einführung von präzisen Fachtermini Wert gelegt werden, eine gute und richtige Verwendung von Alltagssprache jedoch auch ihre Berechtigung behalten (GREVE & WENTURA, 1997, S.39f).

2.2.4 Die Deutung einer Beobachtung

Eng mit dem Verbalisieren, aber auch mit der Fähigkeit zu konvergentem und divergentem Denken, ist das naturwissenschaftliche Argumentieren verbunden, wobei hypothesengeleitete Bewertungen von Untersuchungsergebnissen vorgenommen werden müssen. Ziel einer Interpretation ist es demnach, die Daten in Bezug auf die eingangs gestellte Hypothese zu bewerten und zu entscheiden, ob die Hypothese verifiziert oder falsifiziert werden muss (NAGUIB, 2006, S.17), wobei darauf zu achten ist, dass Beobachtung und Deutung klar voneinander getrennt werden. Auch im Bereich dieser Teilkompetenz spielt somit divergentes Denken eine Rolle, da es ein gewisses Maß an Kreativität erfordert, eine Beobachtung deuten zu können. Zudem muss der Beobachter sich dessen bewusst sein, dass eine Deutung immer subjektiv geprägt ist, während eine Beobachtung rein neutral und objektiv gehalten werden muss (SCHUSTER & LELAND, 2008, S.22). Um diese Unterscheidung treffen zu können, ist also auch hierbei die Fähigkeit essentiell, zwischen Evidenz und Überzeugung unterscheiden zu können, was impliziert, dass bereits eine Theory of Mind ausgebildet ist.

3 Modellentwicklung

In Anlehnung an diese Theorien aus dem psychologischen und verhaltensbiologischen Bereich wird im Rahmen der hier beschriebenen Studie von den folgenden drei Ausprägungen der Beobachtungskompetenz ausgegangen: Wahrnehmung, unsystematisches Beobachten und systematisches Beobachten. Da das Wort ‚wahrnehmen‘ jedoch, wie eingangs kurz erwähnt, bereits sehr viele unterschiedliche alltagsprachliche Konnotationen trägt, wurde zur Vermeidung ungenauer Assoziationen, in Anlehnung an den von OERTER geprägten Begriff des ‚Inzidentellen Lernens‘ (1996), die Bezeichnung des ‚Inzidentellen Beobachtens‘ für diese Ausprägung gebildet. Unter ‚Inzidentellem Lernen‘ versteht Oerter beiläufiges Lernen, das halb- oder nicht bewusst und nicht zielgerichtet abläuft. Nachdem auch das Wahrnehmen im Kontext der Beobachtungskompetenz einen passiven, beiläufigen Prozess bezeichnet, bei dem rezipiert wird, was zufällig ins Blickfeld gerät, lässt sich der Begriff des ‚Inzidentellen Beobachtens‘ treffend daraus ableiten. Aus diesen Überlegungen ergibt sich für die verschiedenen Ausprägungen der Beobachtungskompetenz vorerst folgendes Modell:

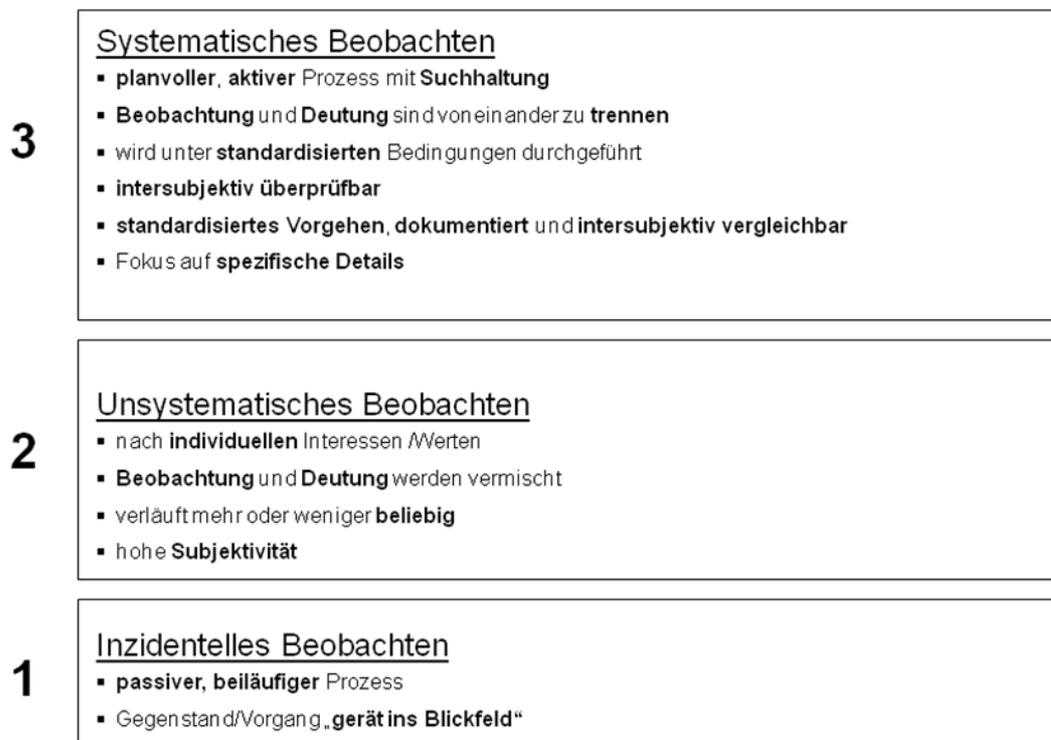


Abb. 1: Ausprägungen der Kompetenz des wissenschaftlichen Beobachtens; in Anlehnung an BORTZ & DÖRING, (2006), S.241 ff.

4 Ziel der Studie

Aus der beschriebenen Theorie lassen sich folgende Zielsetzungen für das hier aufgeführte Projekt formulieren: (1) ein Modell zu erarbeiten und empirisch zu überprüfen, das die unterschiedlichen Kompetenzausprägungen und Teilkompetenzen im Bereich des wissenschaftlichen Beobachtens beschreibt, so dass Maßnahmen zu deren Förderung beim Einzelnen ergriffen werden können und (2) zusätzlich zu erheben, welchen Einfluss die Lernermerkmale Vorwissen, Interesse, Sprachfertigkeit auf die erwarteten Teilkompetenzen haben können.

In einem weiteren Schritt (3) sollen Module entwickelt und evaluiert werden, anhand derer die Beobachtungskompetenz im Vorschulalter gefördert werden kann. Dementsprechend lassen sich folgende Hypothesen formulieren:

5 Geplantes Design und Auswertungsmethoden

Die vorgestellte Studie ist in drei Teilstudien geplant.

- 1.) Entwicklung und Evaluation eines Kompetenzmodells zum Beobachten
- 2.) Analyse der Zusammenhänge zwischen Beobachten und Schülervariablen (Interesse, Vorwissen, Sprachfertigkeit)
- 3.) Entwicklung und Evaluation von Modulen zur Förderung der Beobachtungskompetenz im Vorschulalter

In einem ersten Schritt wird das Interesse und Vorwissen zu drei für eine wissenschaftliche Beobachtung geeigneten Tieren in unterschiedlichen Alterskohorten (Kindergarten bis Universität) anhand eines vorher entwickelten Fragebogens erhoben. Im Altersbereich von 4-7 Jahren soll zusätzlich die Sprachfähigkeit der Teilnehmer erfasst werden. Für die Teilstudien 1 und 2 werden sowohl Test zur Erfassung von Vorwissen, Interesse und Sprachfähigkeit als auch zur Beobachtungskompetenz benötigt, deren Entwicklung im Folgenden genauer beschrieben wird.

5.1 Test zur Erfassung von Vorwissen, Interesse und Sprachfertigkeit

Um das Vorwissen der Teilnehmer bezüglich der drei unterschiedlichen Tiere erfassen zu können, wurde ein Paper-pencil-Test mit 15 Items im Kurzantwortformat entworfen. Mit Teilnehmern im Vorschul- und frühen Grundschulalter soll der Test im Gespräch mit dem Testleiter erfolgen, der die Antworten notiert. Ähnlich soll das Interesse der Teilnehmer an den einzelnen Tieren und Tieren im allgemeinen erhoben werden: hierzu wurde ein kurzer Interessefragebogen (6 Items) entworfen, in dem das Interesse auf einer 4-

stufigen Likert-Skala (bei Kindern bis 7 Jahren mit vier unterschiedlichen Smiley-Karten) abgefragt wird. Die Sprachstandmessung der Teilnehmer im Vorschul- und frühen Grundschulalter wird anhand des computerbasierten Sprachtests „Cito“ (CITO DEUTSCHLAND GMBH, 2008) erfolgen, der beispielsweise in Düsseldorf bereits in allen städtischen Schulen bei der Einschulung zur Erfassung der Sprachfähigkeit eingesetzt wird (DEUTSCHER BILDUNGSSERVER, 2009). Im Anschluss daran wird in einem zweiten Schritt dieselbe Stichprobe einem Test zur Erfassung der Beobachtungskompetenz unterzogen. Aus den erfassten Daten soll daraufhin das vorher theoretisch entwickelte Kompetenzmodell zur Beobachtungskompetenz empirisch evaluiert werden.

5.2 Test zur Beobachtungskompetenz

Der eigentliche Test zur Erfassung der Beobachtungskompetenz erfolgt bei allen Teilnehmern als mündlich-praktischer Test an drei ausgewählten Tieren und soll mittels Videoanalyse ausgewertet werden. Der Test ist als Interview im offenen Antwortformat entworfen und wird anhand eines Kodiermanuals von zwei unabhängigen Ratern bewertet und mittels Rasch-Analyse ausgewertet werden, um die Ausprägungen und Dimensionen der Beobachtungskompetenz ermitteln zu können. Mit Hilfe von Strukturgleichungsmodellen soll anschließend der Zusammenhang zwischen den Lernermerkmalen Vorwissen, Interesse, Sprachfähigkeit und den einzelnen Dimensionen der Beobachtungskompetenz aufgezeigt werden.

Ausgehend von diesem Modell sollen schließlich im dritten Schritt Module zur Förderung der Beobachtungskompetenz entwickelt werden. Der Heterogenität und Individualität der Kinder gerecht zu werden, erscheint hierbei zentral. Dies bedeutet, die multiplen Intelligenzen der Kinder zu berücksichtigen und sie in ihrer jeweils nächsten Entwicklungszone agieren zu lassen. Außerdem soll zur Evaluierung der Module und Überprüfung von Hypothese 4 der ausgearbeitete Test zur Beobachtungskompetenz im Vorschulbereich vor und nach einem langfristigen Einsatz der Module durchgeführt werden.

6 Aktueller Stand

Ein theoretisches Modell zur Beschreibung der Beobachtungskompetenz wurde aufgestellt, Entwicklung des Interviewleitfadens samt Kodiermanual abgeschlossen und die Testung inzwischen begonnen. Test und Fragebogen zur Erfassung der Lernermerkmale Vorwissen und Interesse sind konzipiert und zeigen ausreichende Reliabilität.

7 Ausblick

Das entwickelte Modell soll idealerweise von Erzieherinnen und Erziehern zur Beurteilung von Kompetenzen von Kindergarten- und Vorschulkindern herangezogen werden und damit die Grundlage für eine individuelle Förderung bieten. Die entwickelten Module sollen dem Kindergartenpersonal in einer Fortbildung nahegebracht werden und auf die Dauer von Erzieherinnen und Erziehern im normalen Kindergartenalltag eingesetzt werden. Eine individuelle Förderung, deren Inhalte der Lebenswelt der Kinder entsprechen und dabei nicht Schulhalte in den Kindergarten vorverlegt, könnte damit gewährleistet werden.

Zitierte Literatur

- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALORDNUNG, FAMILIE UND FRAUEN/STAATSLINDEstitut FÜR FRÜHPÄDAGOGIK [Hrsg.] (2006): Der Bayerische Bildungs- und Erziehungsplan für Kinder in Kindertageseinrichtungen bis zur Einschulung. Beltz, Weinheim.
- BECKER-TEXTOR, I. (1992): Sehen lehren. Sehen lernen. In: BECKER-TEXTOR, I. [Hrsg.]: Mit Kinderaugen sehen. Wahrnehmungserziehung im Kindergarten. Herder, Freiburg, 17-42. leicht bearbeitete Fassung. Online verfügbar unter <http://www.kindergartenpaedagogik.de/1028.html>, [17.12.2009].
- BORTZ, J. & N. DÖRING (1995): Forschungsmethoden und Evaluation. Springer, Berlin.
- CITO DEUTSCHLAND GMBH (2008): Cito-Sprachtest Online verfügbar unter http://www.de.cito.com/leistungen_und_produkte/cito_sprachtest.aspx, [10.01.2020].
- DE BÓO, M. (2006): Science in the early years. In: HARLEN, W. [Hrsg.]: ASE Guide to Primary Science Education. Hatfield: The Association for Science education.
- DEUTSCHER BILDUNGSSERVER (2009): Online verfügbar unter <http://www.bildungsserver.de/db/mlesen.html?Id=31048>, [17.12.2009].
- DIETRICH, G. et al. (1979): Methodik Biologieunterricht. Volk und Wissen, Berlin.
- FEGER, H. & C. F. GRAUMANN (1983): Beobachtung und Beschreibung von Erleben und Verhalten. In: FEGER, H. & J. BREDENKAMP [Hrsg.]: Datenerhebung. Verlag für Psychologie, Göttingen, 76-134.
- GRAUMANN, C. F. (1966): Grundzüge der Verhaltensbeobachtung. In: MEYER, E. [Hrsg.]: Wahrnehmung und Bewußtsein. Handbuch der Psychologie, Bd.11. Verlag für Psychologie, Göttingen.
- GREVE, W. & WENTURA, D. (1997): Wissenschaftliche Beobachtung. Eine Einführung. Psychologie Verlags Union, München.
- GROCHLA, N. (2008): Qualität und Bildung. Eine Analyse des wissenschaftlichen Diskurses in der Frühpädagogik. In: STROB, A., R. REHN & E. SPIEGEL [Hrsg.]: Vechtaer Beiträge zur Frühpädagogik. Bd.2. LIT Verlag, Berlin.
- GROPENGIEßER, H. & U. KATTMANN (2006): Fachdidaktik Biologie. Begründet von ESCHENHAGEN, D., U. KATTMANN & D. RODI. Aulis, Köln.
- GRUBE, C., A. MÖLLER, J. MAYER (2007): Dimensionen eines Kompetenzstrukturmodells zum Experimentieren. In: BAYRHUBER, H. et al. [Hrsg.]: Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Abstracts zur Internationalen Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO. Universität Kassel, 31-34.
- HAMMANN, M. (2002): Kriteriengeleitetes Vergleichen im Biologieunterricht. Studienverlag, Innsbruck.
- HAMMANN, M. (2007): Das Scientific Discovery as Dual Search-Modell. Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Springer, Berlin, 187-196.

- HARMS, U., J. MAYER, M. HAMMANN, H. BAYRHUBER & U. KATTMANN (2004): Kerncurriculum und Standards für den Biologieunterricht in der gymnasialen Oberstufe. In: TENORTH, H.-E. [Hrsg.]: Kerncurriculum Oberstufe II. Biologie, Chemie, Physik, Geschichte, Politik. Expertisen – im Auftrag der KMK. Beltz, Weinheim, 22-84.
- IMSEN, G. (2005): Elevers verden. Innføring i pedagogisk psykologi. Universitetsforlaget, Oslo.
- KERSCHENSTEINER, G. (1914): Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts. In: FISCHER, K.T. [Hrsg.]: Die Schule der Naturwissenschaften. Teubner, Leipzig.
- KMK, SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (2005): Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10). Beschluss vom 16.12.2004. Luchterhand, Neuwied.
- LÜCK, G. (2003): Handbuch der naturwissenschaftlichen Bildung. Theorie und Praxis für die Arbeit in Kindertageseinrichtungen. Herder, Freiburg.
- LOMPSCHER, J. & G. RÜCKRIEM (2002): Lev Semenovic Vygotskij. Denken und Sprechen. Psychologische Untersuchungen. Beltz, Weinheim.
- MARTIN, E. & WAWRINOWSKI, U. (2006): Beobachtungslehre. Theorie und Praxis reflektierter Beobachtung und Beurteilung. Juventa, Weinheim.
- MOLLENHAUER, K. & C. RITTELMAYER (1977): Methoden der Erziehungswissenschaft. Juventa, München.
- NAGUIB, M. (2006): Methoden der Verhaltensbiologie. Springer, Berlin.
- OERTER, R. (1996): Spielendes Lernen, gibt es das? Vom Widerspruch zwischen Spiel und Lernen und wie man ihn überwinden kann. *Praxis Schule* 4, 6-9.
- ÖSTERREICHER, H. (1999): Wahrnehmung mit allen Sinnen. In: RIEDER-AIGNER, H. [Hrsg.]: Handbuch Kindertageseinrichtungen. Ergänzbare Sammlung. Regensburg, Walhalla. Online verfügbar unter <http://www.kindergartenpaedagogik.de/684.html>, [17.12.2009].
- OGUZ, A. & K. YURUMEOZGLU (2007): The primacy of observation in inquiry-based science teaching. Paper presented at the International Workshop: Science Education in School (Bucharest, Romania, Oct 11-14, 2007).
- SCHUSTER, D. & C. LELAND (2008): Considering Context. *Science* 45, 22-24.
- SJØBERG, S. (2007): Naturfag som allmenndannelse. En kritisk fagdidaktikk. Gyldendal, Oslo.
- SODIAN, B. & C. THOERMER (2006): Theory of Mind. In: SCHNEIDER, W. & B. SODIAN [Hrsg.]: Kognitive Entwicklung. Enzyklopädie der Psychologie. Entwicklungspsychologie Bd. 2. Hogrefe, Göttingen, 495-579.
- SUMASKI, W. (1977): Systematische Beobachtung – Grundlagen einer empirischen Methode. In: LEDER, G. et al. [Hrsg.], Hildesheimer Beiträge zu den Erziehungs- und Sozialwissenschaften. Bd. 5. Georg Olms, Hildesheim.
- VYGOTSKIJ, L. (2002): Denken und Sprechen. Psychologische Untersuchungen. In: LOMPSCHER, J. & G. RÜCKRIEM [Hrsg.]: Lev Semenovic Vygotskij. Denken und Sprechen. Psychologische Untersuchungen. Beltz, Weinheim.
- WEINERT, F.E. (2001): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: WEINERT, F.E. [Hrsg.]: Leistungsmessung in Schulen. Beltz, Weinheim, 17-31.
- WELLNITZ, N. & J. MAYER (2008): Evaluation von Kompetenzstruktur und –niveaus zum Beobachten, Vergleichen, Ordnen und Experimentieren. In: KRÜGER, D., A. UPMEIER ZU BELZEN, T. RIEMER & K. NIEBER [Hrsg.]: Erkenntnisweg Biologiedidaktik 7. Hannover, 129-143.