

Beiträge zur Kinder- und Jugendtheologie

Band 2

Nicole Wilms

**Möglichkeiten und Grenzen der
Übertragbarkeit mathematikdidaktischer
Prinzipien auf den Religionsunterricht
der Klassen 3-6**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar

ISBN 978-3-89958-434-9
URN urn:nbn:de:0002-4340

2008, kassel university press GmbH, Kassel
www.upress.uni-kassel.de

Umschlaggestaltung: Jörg Batschi Grafik Design, Kassel
Druck und Verarbeitung: Unidruckerei der Universität Kassel
Printed in Germany

Vorwort

Wer sich mit dem Religionsunterricht der Grundschule beschäftigt, sich dabei in besonderer Weise für das Programm einer Kindertheologie interessiert, der wird in der Regel erst einmal zusammenzucken, wenn er auf das Wort Mathematik stößt und sei es in einem didaktischen Kontext. Was hat eine Leserin zu erwarten, die bereit ist, sich auf diese spannende Mischung einzulassen?

Um dies zu erklären, muss man etwas weiter ausholen. Nicole Wilms hat in ihrem Studium an der TU Dortmund von einer Mathematikdidaktik profitiert, die aus einer starken empirischen Orientierung heraus ein vorbildliches Programm entwickelt hat, wie aus dem Denken der Kinder heraus Lernen vonstatten geht bzw. zu organisieren ist. Eine der Prämissen dieses Ansatzes liegt in der Annahme, dass das mathematische Wissen in bestimmten Strukturen geordnet ist. Diese herauszufinden, ist das Ziel mathematischen Operierens von den ersten Mengenoperationen des Kleinkindes bis hin zu den großen Problemen, um deren Lösung sich Wissenschaftler z.T. in spektakulärer Weise bemühen. Von dieser konstruktivistischen Perspektive aus geht es im Bemühen der Kinder um einen gemeinsamen „Forschungsprozess“, in dem nun allerdings jeder Lerner aufgefordert ist, seinen eigenen Lösungsweg zu finden.

Warum ist ein solcher Ansatz für Religionspädagoginnen interessant? Es gehört gewiss zu den Grundeinsichten des Theologisierens mit Kindern, dass in diesem Prozess zahlreiche originelle und gehaltvolle Deutungen zu Fragen des christlichen Glaubens zur Sprache kommen. Für die Organisatorinnen solcher Gespräche, in der Regel Lehrerinnen der Grundschule, entsteht das Problem, mit diesen Produkten kindlichen Nachdenkens produktiv umzugehen. Nun konnten empirisch arbeitende Religionspädagoginnen wie z.B. Petra Freudenberger-Lötz zeigen, dass die Beiträge der Schüler/innen keineswegs beliebig sind, sondern gewissen Strukturen folgen. Diese Strukturen sind z.T. identisch mit denen der klassischen Theologie, teils jedoch auch von eigener Gestalt. Von daher ist die

Vermutung nicht abwegig, dass auch das Theologisieren sich ebenso als Suchen nach Strukturen interpretieren lässt wie dies im beschriebenen mathematikdidaktischen Ansatz geschieht. Diese Erkenntnis als interessante Hypothese in den Raum zu stellen, ist eine Sache. Sie provoziert jedoch die Probe aufs Exempel. Nicole Wilms ist nun eine examinierte Grundschullehrerin, die in beiden Fächern, Mathematik und Theologie, über ein solides Wissen verfügt, so dass sie es wagen konnte, die formulierten Hypothese dadurch zu stützen, dass sie für sie im Detail Argumentationen bereitstellt. Herausgekommen ist eine Arbeit, die in ihrer Knappheit und Präzision besticht. Der religionspädagogisch interessierte Leser bekommt eine Einführung in einen spannenden mathematikdidaktischen Ansatz, der bereits eigene Gedanken zur Übertragung provoziert. Im zweiten Teil der Arbeit entfaltet Nicole Wilms dann aber eine explizit religionspädagogische Argumentation, in der sie plausibel macht, wie sich gewinnbringend mathematikdidaktische Erkenntnisse und Methoden für den Religionsunterricht nutzbar machen lassen.

Von daher bietet die vorliegende Studie ein höchst anregendes Beispiel einer produktiven Beschäftigung mit den didaktischen Prinzipien und Methoden eines anderen Faches, das in der Regel als nicht affin zur Theologie angesehen wird.

Die Arbeit passt gut in die neue Reihe, trägt sie doch wichtige Einsichten zur Struktur (nicht nur kindlicher) Theologie bei. Nicole Wilms Ausführungen werden den Diskurs zur Theologie der Kinder und Jugendlichen bereichern und befruchten.

Gerhard Büttner, im August 2008

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	5
1. Einleitung.....	7
1.1. Motivation.....	7
1.2. Aufgabenstellung und Struktur der Ausarbeitung.....	8
2. Konstruktivismus.....	10
2.1. Konstruktivismus als lerntheoretischer Hintergrund	10
2.2. Auswirkungen des Konstruktivismus auf die Didaktik	11
3. Umsetzung einer konstruktivistischen Mathematikdidaktik	14
3.1. Mathematik als prozessorientierte Wissenschaft von Mustern.....	14
3.2. Prinzipien der konstruktivistischen Mathematikdidaktik.....	16
3.2.1. Prinzipien der Unterrichtsgestaltung auf der Basis des aktiv- entdeckenden Lernens.....	17
3.2.2. Prinzipien der Unterrichtsplanung	26
3.2.3. Antizipierbare Antwortmuster	31
4. Untersuchung der Übertragbarkeit auf die Religionsdidaktik.....	35
4.1. Theologie und Mathematik.....	35
4.2. Religionsdidaktik und Kindertheologie	36
4.3. Übertragbarkeit der Prinzipien	38
4.3.1. Prinzipien der Unterrichtsgestaltung auf der Basis des aktiv- entdeckenden Lernens.....	38
4.3.2. Prinzipien der Unterrichtsplanung	46
4.3.3. Antizipierbare Antwortmuster	50
4.4. Stand der empirischen Forschung	52
4.4.1. Theodizee	52
4.4.2. Christologie	54
5. Ergebnisse.....	59
5.1. Beurteilung der Übertragbarkeit mathematikdidaktischer Prinzipien	59
5.2. Konsequenzen für die Unterrichtsplanung	60
6. Zusammenfassung und Ausblick	62
7. Literaturverzeichnis	64

1. Einleitung

1.1. *Motivation*

In der aktuellen Forschung zur Religionspädagogik wird der Konstruktivismus im zunehmenden Maße als Grundlage für einen erfolgreichen Lernprozess in der religiösen Bildung anerkannt. Für eine erfolgreiche Umsetzung der Ergebnisse in die tägliche Unterrichtspraxis, welche einen weitreichenden Paradigmenwechsel in der Lehrerschaft voraussetzt, sind in der Tat aber einige Hindernissen zu erwarten, wie Büttner anmerkt: „Auf der anderen Seite steht eine Religionslehrerschaft, die eher nach praktischen Unterrichtsmodellen sucht und vor grundsätzlichen Neuorientierungen eher zurückschreckt.“¹. Diese Erkenntnis führt dazu, dass nicht nur gute Argumente für eine konstruktivistische Religionsdidaktik an sich benötigt werden, sondern darüber hinaus die Frage nach der erfolgreichen Umsetzung in konkrete Unterrichtsmodelle beantwortet werden muss.

Die Entwicklung der Mathematikdidaktik hat gezeigt, dass auf Basis der Erkenntnis „Kinder denken anders“ eine konstruktivistische Fachdidaktik entwickelt werden kann, welche über konkrete Prinzipien der Unterrichtsgestaltung und –planung im zunehmenden Maß Eingang in die tägliche Praxis findet. Somit stellt sich die Frage, in welchem Ausmaß die im Rahmen der Mathematikdidaktik entwickelten Prinzipien auf die Religionsdidaktik übertragbar sind.

Die Beantwortung dieser Frage kann einen Beitrag zur Beurteilung eines konstruktivistischen Religionsunterrichts liefern, wobei insbesondere praktische Aspekte der Unterrichtsgestaltung und –planung im Vordergrund stehen. Da die Mathematikdidaktik gezeigt hat, dass sich die prinzipielle Offenheit der Lösungswege in einer konstruktivistischen Konzeption des Unterrichts mit der geforderten Zielorientierung und Bewertung vereinbaren lässt, kann die Beantwortung der Frage darüber hinaus auch einen Beitrag zur Debatte um Bildungsstandards für den Religionsunterricht liefern.

¹ G. Büttner (2006), Konstruktivistische Perspektiven für den Religionsunterricht – Einleitende Überlegungen, S.11.

1.2. Aufgabenstellung und Struktur der Ausarbeitung

Die konkrete Aufgabenstellung, die im Rahmen dieser Arbeit behandelt wird, besteht in der Beurteilung von Möglichkeiten und Grenzen der Übertragbarkeit mathematikdidaktischer Prinzipien auf den Religionsunterricht der Klassen 3-6. Dabei wird für die Beurteilung der Übertragbarkeit durch den Bezug auf die Klassen 3-6 ein Rahmen definiert. Einerseits folgt hieraus eine Selektion der zu Grunde gelegten mathematikdidaktischen Prinzipien nach Relevanz für die Primarstufe, andererseits ergeben sich Annahmen zu den Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler, wie sich beispielweise bei den Bezügen zum Stufenmodell religiöser Entwicklung zeigen wird.

Zu Beginn dieser Arbeit sollen zunächst die Grundlagen für die Beurteilung der Übertragbarkeit dargestellt werden. Hierzu folgt in Kapitel 2 eine zusammenfassende Darstellung zum Konstruktivismus als zu Grunde liegende Lerntheorie, sowohl in Abgrenzung zum passivistischen Behaviorismus, als auch in Bezug auf die grundlegenden Auswirkungen auf die Didaktik. Nach einem kurzen Blick auf die Mathematik als Fachwissenschaft nimmt die Erläuterung der relevanten mathematikdidaktischen Prinzipien als Ausgangspunkt für die Beurteilung der Übertragbarkeit in Kapitel 3 einen breiteren Raum ein. Dabei werden die Prinzipien in Bezug auf Unterrichtsgestaltung und –planung differenziert, um abschließend zur Thematik der antizipierbaren Antwortmuster und der damit verbundenen Zielorientierung zu führen.

Im anschließenden Kapitel 4 folgt auf Basis der in Kapitel 3 vorgestellten Prinzipien die eigentliche Untersuchung der Übertragbarkeit. Dazu wird zunächst über einen erneuten kurzen Exkurs zur Fachdisziplin die vermeintliche Diskrepanz zwischen Mathematik und Theologie sowie deren Fachdidaktiken überwunden und die Erkenntnis der Kindertheologie, „Kinder theologisieren anders“, in Analogie zum „Kinder denken anders“ der Mathematikdidaktik an den Ausgangspunkt einer konstruktivistischen Religionsdidaktik gesetzt. Mit verschiedenen Bezügen zur etablierten

Religionsdidaktik, beispielsweise zum Stufenmodell der Entwicklungspsychologie, werden Möglichkeiten und Grenzen der Übertragbarkeit aufgezeigt. Dabei werden Ansätze zur praktischen Unterrichtsplanung vorgestellt, um die im Zusammenhang mit der Existenz antizipierbarer Antwortmuster im religionsdidaktischen Diskurs daraus abzuleitende Vereinbarkeit von Ziel- und Prozessorientierung für einen inhaltlich bewertbaren Religionsunterricht auf Basis konstruktivistischer Prinzipien zu begründen. Den Abschluss bildet hierbei ein Überblick über die bisher verfügbaren empirischen Erkenntnisse, insbesondere in Bezug auf die Themenfelder Theodizee und Christologie, wobei hierbei konkrete Antwortmuster nachgewiesen werden können.

Das in Kapitel 5 folgende Fazit stellt die wesentlichen Erkenntnisse unter Betrachtung der Aspekte Beurteilung der Übertragbarkeit der mathematikdidaktischen Prinzipien und Konsequenzen für die Unterrichtsplanung nochmals zusammen.

Das abschließende Kapitel 6, Zusammenfassung und Ausblick, fasst die inhaltliche Struktur der Ausarbeitung zusammen und gibt einen kurzen Ausblick, insbesondere in Bezug auf die Notwendigkeit einer erweiterten empirischen Forschung zum Thema.

2. Konstruktivismus

In den einführenden Kapiteln sollen zuerst die grundlegenden Prinzipien der Mathematikdidaktik der Primarstufe als Ausgangspunkt für die Beurteilung der Übertragbarkeit auf die Religionsdidaktik dargestellt werden. Hierzu sei in diesem Kapitel aber zunächst eine kurze Einführung in die zu Grunde liegende Lerntheorie, den Konstruktivismus, gegeben. In einem nächsten Schritt sollen dann die Auswirkungen des Konstruktivismus auf die konkrete Fachdidaktik dargestellt werden.

2.1. *Konstruktivismus als lerntheoretischer Hintergrund*

Blickt man auf die Entwicklung der Lernpsychologie, so ist ein grundlegender Wandel in Bezug auf das Lernen des Individuums mit dem Namen Jean Piaget (1896 - 1980) verbunden. In der Zeit vor Piaget, also bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts, war die Grundauffassung des Lernens von einer passivistischen Grundposition, dem Behaviorismus, geprägt. Demzufolge erfolgte Lernen aus einer Folge von dargebotenen Reizen und dadurch hervorgerufenen Reaktionen. Lernen bestand somit aus einer reinen passiven Aufnahme von dargebotenen Informationen und deren Wiedergabe.

Diese Grundannahme schenkt den Lernprozessen und der aktiven Rolle des Lernenden allerdings keinerlei Beachtung. Der mit den Erkenntnissen Piagets verbundene Wandel in der Betrachtung von Lernprozessen hin zu einer aktivistischen Grundposition betont, dass Lernen mehr als eine Reiz-Reaktionskette ist. Demnach geschieht Lernen durch aktive Auseinandersetzung mit der Umwelt und infolgedessen findet ein „stets aktiver, konstruktiver Prozess“² statt. Die heutige Sichtweise des Konstruktivismus, der das Grundprinzip des Entwurfs eines eigenen Bildes von der Welt ohne Illusion einer objektiven Wahrheit berücksichtigt, lässt sich in Bezug auf Lernprozesse sehr gut mit den Worten Wittmanns wiedergeben: „Lernen wird heute nicht mehr als passive Aufnahme von Wissen, sondern als aktive

² C. Selzer & H. Spiegel (2003), *Wie Kinder Mathematik lernen*, S.55.

Aufbauleistung verstanden, die der Lernende in Interaktion mit der physischen und sozialen Umgebung selbst zu erbringen hat.“³

2.2. Auswirkungen des Konstruktivismus auf die Didaktik

Legt man die Auffassung des Konstruktivismus zu Grunde und betrachtet die Schülerinnen und Schüler nicht als Objekte der Belehrung, sondern als lernende Subjekte, welche über Reflexion der eigenen Konstruktion der Wirklichkeit einen Lernfortschritt erzielen, so erscheint die Betrachtung der Kinder als eine „tabula rasa“, welche durch den Lehrer beschrieben und somit mit reproduzierbarem Inhalt gefüllt wird, als völlig unpassend. Vielmehr muss und kann man zu Beginn der Schulzeit, als auch zu jedem Zeitpunkt im fortschreitenden Lernprozess, das individuelle Vorwissen der Kinder berücksichtigen und dieses als Ausgangspunkt eines effektiven und effizienten Unterrichts nutzen.

Diese Sichtweise hat ebenfalls Auswirkungen auf das Verhältnis der Verständnispflicht bei den am Lernprozess beteiligten Kommunikationspartnern. Vor dem Hintergrund des Behaviorismus war es in erster Linie die Pflicht der Schülerinnen und Schüler, die Gedanken des Lehrenden nachzuvollziehen und zu reproduzieren. Vor dem Hintergrund des Konstruktivismus steht aber das Kind mit seinen Ideen und Gedanken im Mittelpunkt und folglich geht die Verständnispflicht vielmehr auf den Lehrenden über, welcher zunächst ein Verständnis für diese individuellen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler entwickeln muss, um fortan den jeweils persönlichen Lernprozess unterstützen zu können. Hierbei gilt also der Grundsatz: „Erst verstehen, dann verstanden werden“⁴, d.h. die Ideen und Produktionen der Kinder stehen im Mittelpunkt und bilden den Ausgangspunkt für den unterrichtlichen Diskurs, nicht der vermeintliche Musterlösungsweg des Lehrenden und dessen reine Adaption und Anwendung.

An dieser Stelle soll nochmals betont werden, dass vor dem Hintergrund einer konstruktivistischen Didaktik nicht die Steuerung, sondern vielmehr die

³ E. Ch. Wittmann (1995), Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Rechenunterricht, S.16.

⁴ H. Wielpütz (1998), Erst verstehen, dann verstanden werden, S.10.

Unterstützung von Lernprozessen vom Lehrenden gefordert wird, da jedes Kind seine Welt im Kopf „selbst erfindet und dass Unterricht nur Impulse zu ihrer Entwicklung geben, diese aber weder direkt noch indirekt steuern kann“⁵.

Diese Erkenntnis und das Wissen um die Unmöglichkeit, 20 Kindern den gleichen Stoff in gleicher Geschwindigkeit so zu vermitteln, dass sich alle gleichermaßen angesprochen fühlen und den vom Lehrenden intendierten Lernerfolg erzielen, haben tiefgreifende Folgen für Planung und Umsetzung von Lernsituationen im unterrichtlichen Kontext. Um diese Folgen zu präzisieren seien an dieser Stelle zum einen die Konsequenzen für die Rolle des Lehrenden und zum anderen die Anforderungen an das Arrangement von Unterrichtsinhalten dargestellt. Die Aufgaben des Lehrenden vor einem passivistischen Hintergrund, also das Beibringen, Darbieten und Vermitteln, werden vor einem aktivistischen Hintergrund zum Veranlassen von Gelegenheit zum selbstgesteuerten aktiven Lernen, zur Anregung eigener Entwicklung und zur Organisation eines Unterrichts, der von den Kindern ausgeht und die aktiven Produktionen der Kinder als Ausgangspunkt der weiteren Unterrichtsgestaltung nutzt. Dies setzt ein Arrangement der Unterrichtsinhalte voraus, welches lernmotivierend, anregend und reichhaltig wird, indem die durch die Eigenproduktionen der Kinder eingebrachten Bezüge zur individuellen Lebenswirklichkeit durch den Lehrenden als Basis der Strukturierung des Unterrichts genutzt werden. Die Aufgabe des Lehrenden wandelt sich somit vom Präsentieren allgemeingültiger Informationen zum Coachen der aktiv lernenden Kinder vor dem Hintergrund ihrer individuellen Situation. Das Einbringen von Information durch den Lehrenden geschieht folglich mehr aus dem Hintergrund und über das Schaffen von Impulsen.

Diese Gestaltung des Unterrichts macht deutlich, dass der Lehrende durch das Schaffen eines geeigneten Lernarrangements den Lernfortschritt begünstigen kann, diesen aber auf Grund der eigenen Konstruktion des Lernfortschrittes und –prozesses der Schülerinnen und Schüler nicht

⁵ H. Brügelmann (2001), „Entdeckendes“ Lernen, S.55.

erzwingen kann. Zusammenfassend lässt sich mit den Worten Selters und Spiegels zur Unterrichtsgestaltung sagen, dass man den Schülerinnen und Schülern „hinreichend viel Zeit und Raum für ein selbst gesteuertes ‚Lernen auf eigenen Wegen‘ geben“⁶ sollte.

Neben den Auswirkungen auf die Unterrichtsgestaltung hat eine konstruktivistische Sicht auch Folgen für die Ziele des Unterrichts. Über den naheliegenden Erwerb der fachlichen Inhalte hinaus, welche in den bundesweiten Bildungsstandards als inhaltsbezogene Kompetenzen bezeichnet werden⁷, sollten Lernziele, welche durch die prozessbezogenen Kompetenzen beschrieben werden, ebenso berücksichtigt werden, wie affektive Lernziele, welche die Einstellung und Haltung zum Lernen fördern. Diese Aspekte sind insbesondere deshalb relevant, weil sie den Lernenden über die fachlichen Inhalte hinaus qualifizieren und durch die prozessbezogenen Kompetenzen, wie z.B. Kooperieren, die soziale Bildung fördern. Dieses erweiterte Verständnis der Unterrichtsziele und die konstruktivistische Ausrichtung der Didaktik im Allgemeinen nimmt somit insbesondere den Auftrag wahr, die Schülerinnen und Schüler auf die Herausforderungen außerhalb des schulischen Kontextes vorzubereiten, wie bereits Wittmann feststellt: „In der modernen Berufswelt wird die Befähigung zu selbständigem Arbeiten immer stärker gefordert. (...) Das schulische Lernen muss somit ein Modell für lebenslanges Lernen sein.“⁸.

⁶ C. Selter & H. Spiegel (2003), Wie Kinder Mathematik lernen, S.55.

⁷ siehe bspw.: Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarstufenbereich der Jahrgangsstufe 4 (2004), S.11.

⁸ E. Ch. Wittmann (1995), Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Rechenunterricht, S.17.

3. Umsetzung einer konstruktivistischen Mathematikdidaktik

In diesem Kapitel soll die Umsetzung der konstruktivistischen Grundausrichtung am konkreten Beispiel der Mathematikdidaktik betrachtet werden. Insbesondere soll dabei das Augenmerk darauf gerichtet werden, wie die in Kapitel 2.2 formulierten Anforderungen an eine konstruktivistische Fachdidaktik in der Mathematik umgesetzt werden. Im Sinne der eingangs dargestellten Motivation stehen dabei die konkreten Prinzipien der Unterrichtsgestaltung und –planung im Vordergrund. Diese bilden den Ausgangspunkt für die im weiteren Verlauf der Arbeit dargestellte Beurteilung der Übertragbarkeit auf die Religionsdidaktik.

Vor der Detaillierung der mathematikdidaktischen Prinzipien sei aber zunächst ein kurzer Blick auf die Mathematik als Fachdisziplin erlaubt.

3.1. *Mathematik als prozessorientierte Wissenschaft von Mustern*

Auf den ersten Blick erscheint die Mathematik als Paradebeispiel für die am Anfang der Arbeit dargestellte und inzwischen antiquierte passivistische behavioristische Grundposition. In der allgemeinen Meinung wird die Mathematik als striktes Regelwerk für Rechenoperationen und Sammlung von zu reproduzierenden Gesetzen angesehen, welche bestmöglich auswendig gelernt und angewendet werden wollen, um das eine richtige Ergebnis zu erreichen. Diese Sicht auf die Mathematik ist allerdings ebenso überholt wie die behavioristische Betrachtung von Lernprozessen.

Der Wechsel in der Sicht auf die Mathematik lässt sich mit den Worten Freudenthals wie folgt ausdrücken: „Mathematik ist keine Menge von Wissen. Mathematik ist eine Tätigkeit, eine Verhaltensweise, eine Geistesverfassung“⁹. In der heutigen Betrachtung wird die Mathematik also vielmehr als Prozess und nicht ausschließlich als Produkt wahrgenommen. Dabei ist die Eindeutigkeit und Entscheidbarkeit eines Ergebnisses auf

⁹ H. Freudenthal (1982), Mathematik – eine Geisteshaltung, S.140.

Basis der in der Mathematik als Konvention festgelegten Axiomatik weiterhin gegeben, doch kommt dem Prozess der Zielerreichung ebenfalls große Bedeutung zu. So ist in Bezug auf die Lösungswege eine prinzipielle Offenheit gegeben und sogar gefordert.

Der zweite wesentliche Aspekt des Paradigmenwechsels besteht in der Erkenntnis „Mathematik ist die Wissenschaft von Mustern“¹⁰. Dies zeigt sich im mathematischen Kontext besonders nachvollziehbar im Rahmen der für die Primarstufe relevanten Zahlentheorie, ist aber durchaus eine umfassende Definition, wie Devlin zeigt: „Der Mathematiker untersucht abstrakte ‚Muster‘ – Zahlenmuster, Formenmuster, Bewegungsmuster, Verhaltensmuster und so weiter. Solche Muster sind entweder wirkliche oder vorgestellte, sichtbare oder gedachte, statische oder dynamische, qualitative oder quantitative, auf Nutzen ausgerichtete oder bloß spielerischem Interesse entspringende. Sie können aus unserer Umgebung an uns herantreten oder aus den Tiefen des Raumes und der Zeit oder aus unserem eigenen Innern.“¹¹.

Aus dem Verständnis der Mathematik als Wissenschaft von Mustern ergeben sich weitreichende Konsequenzen für die Mathematikdidaktik, da Kinder in der Lage sind, Muster zu erkennen und produktiv für ihren Lernprozess zu nutzen. Nach Wittmann eignen sich Muster in der Mathematik „von den ersten mathematischen Aktivitäten des Kleinkindes bis hin zu den aktuellen Forschungen der mathematischen Spezialisten“¹². Somit führt die Fähigkeit zur Mustererkennung bei Kindern zur Möglichkeit, einen konstruktivistischen Mathematikunterricht erfolgreich bereits in der Primarstufe umzusetzen. Die Auffassung der Mathematik als Wissenschaft von Mustern unterstützt in Bezug auf die Mathematikdidaktik nicht nur die Anwendung vorhandener Kenntnisse, sondern ist in geradezu idealer Weise für einen aktiv-entdeckenden Lernprozess geeignet. Im Umgang mit z.B. Zahlenmustern und Formenmustern können Kinder grundlegende Kennt-

¹⁰ K. Devlin (2002), *Muster der Mathematik*, S.5.

¹¹ Ebd., S.5.

¹² E. Ch. Wittmann (2003), *Was ist Mathematik und welche Bedeutung hat das wohlverstandene Fach auch für den Mathematikunterricht in der Grundschule ?*, S.26.

nisse erwerben und mathematische Fähigkeiten weiter entfalten. Diese Muster sind eben nicht rein reproduzierbar, sondern bieten Möglichkeiten, sie zu erforschen, fortzusetzen, selbst zu erzeugen und sogar zur echten Selbstkontrolle zu nutzen. So ist eine generelle Offenheit gegenüber dem Vorgehen der Kinder gegeben, wobei Offenheit und Individualität durch die Regeln der Fachdisziplin Mathematik geleitet werden.¹³

3.2. Prinzipien der konstruktivistischen Mathematikdidaktik

Am Anfang der erfolgreichen Umsetzung einer konstruktivistischen Mathematikdidaktik steht neben der dargestellten Fähigkeit der Kinder, Muster zu erkennen und zu nutzen, die grundlegende Erkenntnis „Kinder denken anders“. Diese kurz gefasste Erkenntnis umfasst nach Selter und Spiegel¹⁴ folgende Aspekte: Kinder denken anders, als wir Erwachsenen denken, ... als wir es vermuten, ... als wir es möchten, ... als andere Kinder, ... als sie selbst in anderen Situationen. Dabei ist diese Andersartigkeit in der Tat nicht als Defizit, sondern als Differenz zu verstehen. Hierbei wird ebenfalls augenfällig, dass es sich bei der Umsetzung einer konstruktivistischen Mathematikdidaktik um eine große Herausforderung für die Lehrerschaft handelt, da sowohl die Individualität als auch die Dynamik offen zu Tage treten. Wichtig für den Lehrenden ist hierbei der kompetenzorientierte Blick, d.h. die Orientierung an vorhandenen und zu fördernden Kompetenzen anstatt einer defizitorientierten Suche nach Fehlern als Abweichungen von der Norm. An dieser Stelle wird nochmals die als Auswirkung des Konstruktivismus auf die Didaktik dargestellte Umkehr der Verständnispflicht deutlich, die nun beim Lehrenden liegt, um die kreativen und intelligenten Lösungsversuche und –wege der Kinder nachzuvollziehen.

Die nun folgenden Abschnitte sollen deutlich machen, wie die Mathematikdidaktik diesen Herausforderungen mit konkreten Prinzipien zur Unterrichtsgestaltung und Unterrichtsplanung begegnet und diese wesent-

¹³ Ebd., S.26.

¹⁴ C. Selter & H. Spiegel (2003), Kinder und Mathematik, S.19.

liche Erkenntnis für den Unterricht nutzbar macht. Den Anfang der Darstellungen bildet das grundlegende Prinzip des aktiv-entdeckenden Lernens und die damit verbundenen Aspekte der Unterrichtsgestaltung.

3.2.1. Prinzipien der Unterrichtsgestaltung auf der Basis des aktiv-entdeckenden Lernens

Legt man die in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Auswirkungen des Konstruktivismus auf die Didaktik als Maßstab für einen erfolgreichen Mathematikunterricht an, so ergibt sich für die Unterrichtsgestaltung die Notwendigkeit eines Umdenkens in der Rolle des Lehrers und Schülers. Daraus folgt nach Wittmann¹⁵, dass der Lehrende im Mathematikunterricht nicht länger darbietet und entwickelt, sondern vielmehr Gelegenheit veranlasst und Anregungen zu eigener Entwicklung gibt. Inhaltliche Beiträge des Lehrenden sollen in erster Linie in Situationen stattfinden, wenn Informationen benötigt werden, die von den Kindern nicht selbst entdeckt werden können, wie z.B. Konventionen, Regeln und Schreibweisen.

Diese grundlegende Ausrichtung auf einen aktiv-entdeckenden Lernprozess wird sogar vom Lehrplan für den Mathematikunterricht in NRW von 2003 gefordert¹⁶:

„Den Aufgaben und Zielen des Mathematikunterrichts, den Erkenntnissen über das menschliche Lernen und den Einsichten über das Wesen der Mathematik wird in besonderer Weise eine Konzeption gerecht, in der das Mathematiklernen durchgängig als konstruktiver, entdeckender Prozess verstanden wird. Fehler gehören zum Lernen. Sie sind häufig Konstruktionsversuche auf der Basis vernünftiger Überlegungen und liefern wertvolle Einsichten in die Denkweisen der Schülerinnen und Schüler.

Der Unterricht eröffnet möglichst viele Gelegenheiten zum selbstständigen Lernen. Die Lehrerin bzw. der Lehrer hat die Aufgabe, herausfordernde Sinnzusammenhänge anzubieten, ergiebige Aufgabenstellungen und Arbeitsmittel bereitzustellen und Formen der Kommunikation aufzubauen und zu erhalten, die dem Lernen aller Schülerinnen und Schüler förderlich sind.

Substanzielle Aufgaben haben eine zentrale Bedeutung für guten Unterricht. Sie beinhalten differenzierte Fragestellungen auf unterschiedlichem Niveau, ermög-

¹⁵ E. Ch. Wittmann (1990), Wider die Flut „der bunten Hunde“ und „der grauen Päckchen“, S.153.

¹⁶ Richtlinien und Lehrpläne, S.72.

lichen verschiedene Lösungswege und fordern vielfältige Formen des Kreativ-Seins, Mathematisierens, Begründens, Darstellens und Kooperierens.“

Prinzip des aktiv-entdeckenden Lernens

Den Unterschied einer Umsetzung eines Mathematikunterrichts, der vor allem durch Belehrung durch die Lehrkraft geprägt ist, zu einem Unterricht, der das aktiv-entdeckende Lernen der Kinder in den Vordergrund stellt, zeigt am besten die in Anlehnung an Selter zusammengestellte Gegenüberstellung in der folgenden Tabelle:

Lernen durch Belehrung	Lernen durch Entdeckenlassen
L. verlässt sich auf Methoden des Vormachens / Erklärens	L. setzt auf herausfordernde Aufgaben und Eigenaktivität der SuS
L. sieht SuS als Objekte der Belehrung, die geformt werden müssen	L. sieht SuS als Subjekte, die ihren Lernprozess mitsteuern können
L. versteht sich als Wissensvermittler	L. fühlt sich für die Gesamtentwicklung der SuS verantwortlich
L. geht kleinschrittig vor und baut auf die Isolation von Schwierigkeiten	L. macht Beziehungsreichtum der Lerninhalte sichtbar
L. bietet neuen Stoff dar oder präsentiert ihn im fragend-entwickelnden Unterricht	L. ermuntert zum Beobachten, Fragen, Probieren, Erkunden, Darstellen, ...
L. gibt Hilfen als Hilfen zur Produktion der erwarteten Antwort	L. gibt Hilfen als Hilfen zum Selbsterfinden
L. versucht nach Kräften, das Auftreten von Fehlern zu vermeiden	L. versucht Fehler gemeinsam mit SuS zu analysieren
L. erwartet primär korrekte Resultate	L. thematisiert Lösungswege

Insbesondere spiegelt der Aspekt des kleinschrittigen Vorgehens die Grund-auffassung des Mathematikunterrichtes im behavioristischen Sinne wider: Die Unterrichtsinhalte wurden in kleine Lernatome zerlegt und isoliert voneinander durchgenommen. Der Ansatz der Isolation von Lerninhalten kommt der Individualität der Kinder aber nicht entgegen. Eine Lerngruppe ist heterogen in dem Sinne, dass die Kinder unterschiedliche Voraus-

setzungen und Vorerfahrungen haben, sowie unterschiedliche Lernfortschritte erzielen. Im Rahmen des aktiv-entdeckenden Lernens umfassen die zu lernenden Inhalte einen größeren thematischen Kontext und schaffen so Sinnzusammenhänge und ermöglichen das Erkennen von Beziehungen. Am Beispiel der Erarbeitung des 20er-Raums werden in der kleinschrittigen Herangehensweise zunächst die Zahlen von 1 – 10 nacheinander eingeführt, im Anschluss wird der 10er-Übergang thematisiert und schließlich der Zahlenraum bis zur 20 erschlossen. Der ganzheitliche Ansatz berücksichtigt die individuellen Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler und geht nicht von einer fiktiven „Stunde 0“ aus, in der angenommen wird, dass die Kinder keinerlei Vorerfahrungen im Bereich der Mathematik haben. Die Erschließung des 20er-Raums umfasst hierbei von Anfang an alle Zahlen und Operationen. Dies ermöglicht gleichzeitig eine der Individualität der Kinder entgegenkommende Differenzierung. Es ergeben sich Aufgaben mit unterschiedlichen Schwierigkeitsniveaus, so dass die Schülerinnen und Schüler zwar an der gleichen Sache aktiv sind, aber auf unterschiedlichen, ihren Kompetenzen entsprechenden, Wegen eine Lösung erreichen können. Die Vorteile dieser natürlichen Differenzierung aus der Natur der Mathematik heraus lassen sich nach Wittmann wie folgt zusammenfassen: „Es entfällt der Zwang zu einem gleichschrittigen Vorgehen auf einem mittleren Niveau, mit der Gefahr, schwache Schüler zu **über-** und leistungsstarke Schüler zu **unterfordern**.“¹⁷. Die eigenständige Herangehensweise und Strukturierung des Lernprozesses fördert das Bewusstsein und die Eigenverantwortung der Schülerinnen und Schüler und führt somit nicht nur zur mathematischen Kompetenzerweiterung, sondern fördert auch Selbstvertrauen und Selbstbewusstsein der Kinder. Abschließend lässt sich über das Grundprinzip des aktiv-entdeckenden Lernens sagen, dass es „Kinder im gesamten Leistungsspektrum zu fördern und in den Unterricht zu integrieren“¹⁸ vermag.

¹⁷ E. Ch. Wittmann (1990), Wider die Flut „der bunten Hunde“ und „der grauen Päckchen“, S.159.

¹⁸ E. Ch. Wittmann (1995), Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Rechenunterricht, S.20.

Prinzip der Unterrichtsöffnung

Die erfolgreiche Umsetzung der dargestellten aktiv-entdeckenden Konzeption des Mathematikunterrichts in die Praxis verlangt aber mehr als die schon vielfach vorzufindende äußerliche Öffnung des Unterrichts, welche sich beispielsweise in Wochenplanarbeit, Freiarbeit und Stationenlernen ausprägt. Diese äußerliche Öffnung des Unterrichts ist generell sehr zu begrüßen, allerdings verläuft diese Öffnung inhaltlich vielmals nur unzureichend. Das dargebotene Material bietet oftmals keine Differenzierungsmöglichkeiten und die Offenheit der Herangehensweise beschränkt sich häufig auf die Reihenfolge der zu bearbeitenden Arbeitsblätter. Um den Ansatz der Öffnung des Unterrichts im Sinne des aktiv-entdeckenden Lernens konsequent umzusetzen, sind nach Wielpütz drei wesentliche Aspekte der Öffnung für eine erfolgreiche Unterrichtsgestaltung auf Basis des aktiv-entdeckenden Lernens zu beachten: Eine inhaltliche Öffnung, eine methodische Öffnung und eine sozial-interaktive Öffnung¹⁹.

Im Rahmen der inhaltlichen Öffnung ist das Ziel, mehr problembeziehungshaltige und fortsetzbare Fragestellungen einzusetzen und dabei weder Zahlenraum noch Rechenoperationen genau festzulegen. Die methodische Öffnung verlangt ein Überwinden des reinen Vor- und Nachmachens in Richtung des Gehens eigener Lösungswege auf Basis der individuellen Vorkenntnisse und Organisation des Unterrichtes auf Basis der Schülerproduktionen. Die sozial-interaktive Öffnung fördert und fordert schließlich die Zusammenarbeit und den Aufbau einer konstruktiven Kommunikationskultur im Unterricht. Mit der Umsetzung einer Unterrichtsöffnung im beschriebenen Sinne wird ebenfalls die Möglichkeit einer Differenzierung unterstützt.

Prinzip der verschiedenen Zugänge (enaktiv, ikonisch, symbolisch)

Um das Potenzial für eine erfolgreiche Differenzierung vollständig auszunutzen, sind unter der Voraussetzung einer methodischen Öffnung nicht nur unterschiedliche Schwierigkeitsgrade, sondern ebenso unterschiedliche

¹⁹ H. Wielpütz (1998), Erst verstehen, dann verstanden werden, S.10.

Zugänge zur Problembewältigung anzubieten. In einer anregenden, geöffneten Lernumgebung ist es ebenfalls wichtig, mathematische Sachverhalte in verschiedenen Darstellungsformen für einen aktiv-entdeckenden Lernprozess zur Verfügung zu stellen. So werden den Schülerinnen und Schülern verschiedene Zugangsweisen eröffnet, die ihren individuellen Lernständen und Vorlieben entgegen kommen. Zum einen können Aufgaben durch Handlung am Material²⁰ enaktiv gestützt werden. Zum anderen ist es möglich, bildliche Darstellungen von Bezügen aus der Lebenswelt oder didaktischen Materialien, also ikonische Illustrationen zu wählen. Darüber hinaus bietet der symbolische Zugang in Form von Sprache (Rechengeschichten) oder formaler Sprache (Zeichensprache der Mathematik) den Bezug zu der bekannten Darstellung der Mathematik in Formeln und Termen. Jedes Kind kann somit bei jeder Aufgabe individuell entscheiden, über welchen Zugang es den Lösungsweg beschreiten möchte.

Prinzip des produktiven Übens

Das aktiv-entdeckende Lernen im oben beschriebenen Sinne ist notwendig, um einen verständnisbasierten Zugang zur Mathematik zu entwickeln. Allerdings nimmt das „Üben und Automatisieren innerhalb des aktiv-entdeckenden Lernens einen sehr hohen Stellenwert ein“²¹. Dabei steht bezüglich des Übens nicht die Quantität im Vordergrund. Das Prinzip des produktiven Übens bietet vielmehr einen qualitativ orientierten Abschluss eines aktiv-entdeckenden Lernprozesses zu einem Themenkomplex, bei dem aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen des Lernens in Sinnzusammenhängen auch ein produktives Üben in Sinnzusammenhängen stattfindet. Wittmann zeigt auf, was das produktive Üben auszeichnet: „Lernen und Üben in Sinnzusammenhängen veranlasst und befähigt den Schüler, zusätzlich zu den Informationen des Lehrers, **eigene Denkleistungen** zu erbringen, zu prüfen und auf die Sacherfordernisse

²⁰ Hierbei können natürliches Material, wie z.B. Kastanien, und didaktisches Material, wie z.B. Plättchen, unterschieden werden.

²¹ E. Ch. Wittmann (1995), Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Rechenunterricht, S.20.

abzustimmen.“²². Produktives Üben lässt sich in einer Übungsmatrix nach folgenden Kriterien klassifizieren: Darstellungsform einerseits, unterschieden in gestütztes und formales Üben und Grad der Strukturierung andererseits, unterschieden in strukturiertes und unstrukturiertes Üben. Beim gestützten Üben erfolgt die Bearbeitung mit Hilfe bildlicher Darstellungen oder Handlungen am Material (ikonisch bzw. enaktiv). Das formale Üben erfordert die Bearbeitung auf rein symbolischer Ebene. Das strukturierte Üben bietet eine Übungsserie dar, die keinen Sinnzusammenhang aufweist, während das unstrukturierte Üben sich dadurch auszeichnet, dass die Aufgaben einer Übungsserie durch einen ganzheitlichen Strukturzusammenhang aufeinander bezogen sind. Für das produktive Üben bieten sich also insbesondere strukturierte Aufgabenformate an. Dass das automatisierende Üben und der aktiv-entdeckende Lernprozess sich hervorragend ergänzen und nicht als Widerspruch zu sehen sind, soll abschließend mit den Worten Heinrich Winters nochmals verdeutlicht werden: „Üben ist im Wesentlichen das Wiederaufnehmen eines (entdeckenden) Lernprozesses, das Nocheinmalnachbilden, Nocheinmalnachbauen von Lernsituationen. An der zunehmenden (und nicht schon gleich vermittelten) Mechanisierung von Verfahren, an der Verflechtung von Wissen, sowie an der geläufigeren Handhabung von Strategien werden die Schüler bewusst und aktiv beteiligt.“²³.

Prinzip der guten Aufgaben

Um zu gewährleisten, dass sowohl ein aktiv-entdeckendes Lernen als auch ein produktives Üben stattfinden kann, müssen gute Aufgaben als Basis eines jeden guten Mathematikunterrichts zur Verfügung gestellt werden. Die Anforderungen an gute Aufgaben bestehen dabei in Anlehnung an Sundermann und Selter²⁴ im Wesentlichen in der Handlungsorientierung, der Möglichkeit des Lernens mit mehreren Sinnen, der möglichen Selbst-

²² E. Ch. Wittmann (1990), Wider die Flut „der bunten Hunde“ und „der grauen Päckchen“, S.159.

²³ H. Winter (1984), Begriff und Bedeutung des Übens im Mathematikunterricht, S.10.

²⁴ B. Sundermann & C. Selter (2000), Quattro Stagioni – Nachdenkliches zum Stationenlernen aus mathematikdidaktischer Perspektive, S.111.

ständigkeit der Schülerinnen und Schüler, sowie dem Eingehen auf die Individualität der Kinder. Die genannten Anforderungen werden besonders gut von informativen, offenen und prozessbezogenen Aufgaben erfüllt, wobei diese im Folgenden erläutert werden sollen.

Beim Einsatz von informativen Aufgaben ist das Ziel, Informationen über das Vorgehen und die Lösungswege der Kinder zu erhalten. Dies passiert z.B. durch die Aufforderung zur Erläuterung oder die Bereitstellung des notwendigen Platzes für Nebenrechnungen. Diese Aufgaben ermöglichen ein genaues Nachvollziehen der Kinderaktivität und des Gedankenganges auch im Nachhinein.

Offene Aufgaben ermöglichen in einem bestimmten Rahmen die Mitbestimmung der Schülerinnen und Schüler, indem einige Parameter durch die Kinder selbst zu wählen sind. Beispiele hierfür sind Eigenproduktionen oder auch Fermi-Aufgaben, die im weiteren Verlauf noch explizit betrachtet werden.

Das Stellen von prozessbezogenen Aufgaben dient in erster Linie, wie zu vermuten ist, der Schulung der prozessbezogenen Kompetenzen. Diese sind explizit von den inhaltsbezogenen Kompetenzen zu unterscheiden, welche den Erwerb von rein fachlichen Qualifikationen beinhalten. Die fünf prozessbezogenen Kompetenzen, die in den Bildungsstandards für das Fach Mathematik in der Grundschule gefordert sind, lauten: Problemlösen, Kommunizieren, Argumentieren, Modellieren und Darstellen.²⁵ Die Förderung dieser prozessbezogenen Kompetenzen ist insbesondere insofern wichtig, dass sie den Schülerinnen und Schülern auch eine fächerübergreifende Qualifikation für eigenständige Lernprozesse vermitteln. Darüber hinaus ist gerade die Ausbildung dieser Kompetenzen dazu in der Lage, das Begreifen der Mathematik als ein auswendig zu lernendes Regelwerk zu überwinden und als lebendigen Prozess bereits in der Grundschule zu etablieren.

²⁵ Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarstufenbereich der Jahrgangsstufe 4, 2004, S.10.

Ausgewählte Beispiele der Unterrichtskonkretion

Um die dargestellten Prinzipien anhand möglicher Aufgabenstellungen im Rahmen des Mathematikunterrichts weiter auszudetaillieren, seien nun beispielhaft zwei Aufgabenformate dargestellt, die aktiv-entdeckendes Lernen ermöglichen: Eigenproduktionen und Fermi-Aufgaben.

Eine Definition von Eigenproduktionen findet sich bei Selter: „Eigenproduktionen sind mündliche oder schriftliche Äußerungen von Schülern, bei denen sie selbst entscheiden können, wie sie vorgehen oder wie sie ihr Vorgehen sowie dessen Ergebnisse darstellen.“²⁶. Typischerweise lassen sich vier Typen von Eigenproduktionen unterscheiden:

1. Aufgaben erfinden
(offene Aufgaben, semantische Darstellung einer Rechnung)
2. Aufgaben mit eigenen Vorgehensweisen bearbeiten
(informative Aufgabenlösungen)
3. Auffälligkeiten beschreiben und begründen
(prozessbezogene Aufgabenstellungen)
4. Sich über den Lehr-/Lernprozess äußern
(z.B. Brief als Lernbericht)

Eigenproduktionen bieten in Bezug auf die oben genannten Kriterien für einen guten aktiv-entdeckenden Unterricht viele Vorteile, sowohl für Schülerinnen und Schüler, als auch für den Lehrenden. Für die Kinder bedeutet der Einsatz von Eigenproduktionen, dass sie ihre Vorgehensweise und die Darstellung ihrer Ergebnisse frei wählen können. Dies kann sowohl in Eigentätigkeit, als auch in Gemeinschaftsarbeit aktiv umgesetzt werden. Dies schult demnach nicht nur inhaltsbezogene, sondern auch prozessbezogene Kompetenzen. Durch das Beschreiben der eigenen Vorgehensweise wird sowohl die Ausdrucksfähigkeit weiterentwickelt, als auch das Nachdenken und Reflektieren des individuellen Lernprozesses gefördert. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Möglichkeit der aktiven Mitgestaltung

²⁶ C. Selter (1997), Eigenproduktion statt Fertigprodukt Mathematik, S.8.

des Unterrichts, da die Schülerergebnisse und Beiträge als Ausgangspunkt für weitere Lernprozesse nutzbar gemacht werden können.

Auf der anderen Seite ergeben sich für den Lehrenden durch die Schülerlösungen vielseitige Informationsgrundlagen über jeden einzelnen Schüler, die eine Rückmeldung über den Lernprozess begünstigen. Weiterhin können diese gut für die Reflexion und Planung des weiteren Unterrichts genutzt werden. Schließlich ergibt sich zudem eine Möglichkeit der Leistungsbewertung außerhalb der klassischen Leistungsabfragen.

Fermi-Aufgaben bezeichnen eine Klasse von Problemstellungen, welche auf den berühmten Physiker Enrico Fermi zurückgehen. Im Kontext der Primarstufe versteht man hierunter Aufgabenstellungen, welche eine lebensnahe Problemstellung mit freier Parameterwahl zur Verfügung stellen. Ein Beispiel könnte sein: Wie viele Autos stehen in einem 3 km langen Stau? Die notwendigen Voraussetzungen, also die bestimmenden Parameter wie Autolänge, Anzahl der Fahrspuren etc. sind von den Kindern sinnvoll selbst zu bestimmen. Betrachtet man diese Aufgabenvoraussetzungen, so ist es offensichtlich, dass viele verschiedene Aufgabenlösungen zu erwarten sind, über deren Entstehung im Anschluss an die Aufgabenbearbeitung ein Austausch in der Klasse stattfinden kann und muss.

Die Fermi-Aufgaben schulen besonders die prozessbezogenen Kompetenzen der Kinder und sind offen bezüglich der Vorgehensweise, da es mehrere sinnvolle Lösungswege und –ansätze gibt. Weiterhin sind sie informativ insofern, dass die Kinder ihre zu Grunde gelegten Parameter beschreiben, argumentativ hinterlegen und auf Sinnhaftigkeit überprüfen. Außerdem sind Fermi-Aufgaben realitätsbezogen und bieten eine herausfordernde Basis für eine aktive Problemlösung.

Aus einem klassischen Blickwinkel betrachtet erscheinen Fermi-Aufgaben untypisch für den Mathematikunterricht, da es nicht die eine richtige Lösung gibt, sondern vielmehr eine Vielzahl von sinnvollen möglichen Lösungen existiert. Doch gerade diese Vielfalt der Lösungswege und die dahinter

stehenden Überlegungen und Annahmen der Schülerinnen und Schüler machen Fermi-Aufgaben zu einem reichhaltigen Aufgabenformat, welches zusätzlich zum Weiterdenken im individuellen Kontext der Kinder motiviert.

Abschließend kann man die Prinzipien der Unterrichtsgestaltung auf Basis des aktiv-entdeckenden Lernens und die Bedeutung für den Mathematikunterricht mit den Worten Wittmanns zusammenfassen: „Mathematik kann daher nur mit Verständnis gelernt werden, wenn die Schüler sie in ihrer wahren Natur, d.h. aktiv-entdeckend, erleben können. Die Mathematik auf ein fertiges System von Definitionen, Lehrsätzen und Regeln zu reduzieren und kleinschrittig zu vermitteln, heißt, ihre wahre Natur zu zerstören und den Unterricht zu entfremden.“²⁷

Nachdem in diesem Kapitel die grundlegenden Prinzipien der Unterrichtsgestaltung auf Basis des aktiv-entdeckenden Lernens dargestellt wurden, sollen im Anschluss nun die gemäß Motivation ebenso wichtig zu beurteilenden Prinzipien der Unterrichtsplanung in den Vordergrund gerückt werden.

3.2.2. Prinzipien der Unterrichtsplanung

In der Mathematikdidaktik wurde der konstruktivistische Grundansatz nicht nur in Prinzipien der Unterrichtsgestaltung auf Basis des aktiv-entdeckenden Lernens umgesetzt. Vielmehr stehen der Lehrerschaft auch konkrete Prinzipien zur Unterrichtsplanung zur Verfügung, welche in diesem Kapitel näher beleuchtet werden sollen. Dabei sei zunächst das auf Jerome Bruner zurückgehende Spiralprinzip vorgestellt.

Spiralprinzip

In Anlehnung an Bruner lässt sich die Grundhypothese des Spiralprinzips wie folgt ausdrücken: „An den Anfang setzen wir die Hypothese, dass jedem Kind in jedem Stadium seiner Entwicklung jeder Lehrgegenstand in einer

²⁷ E. Ch. Wittmann (1995), Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Rechenunterricht, S.17.

intellektuell ehrlichen Form beigebracht werden kann.“²⁸. Die Idee des Spiralprinzips in Bezug auf den schulischen Kontext ist, dass der Unterricht im Laufe der Schulzeit immer wieder auf verschiedenen Niveaus auf grundlegende Ideen, Materialien und Aufgaben zurückgreift. Damit wird auf der einen Seite das *Prinzip des vorgeifenden Lernens* berücksichtigt, indem die Behandlung eines Themengebietetes nicht aufgeschoben wird, bis die Kinder den nötigen Hintergrund besitzen, um das Thema abschließend zu behandeln, sondern bereits in frühen Stadien das Thema in einfacherer Form eingeführt wird. Auf der anderen Seite wird das *Prinzip der Fortsetzbarkeit* berücksichtigt, da die Auswahl und Behandlung eines Themengebietetes so getroffen wird, dass eine weitere Behandlung und eine Weiterführung auf höherem Niveau in den folgenden Jahrgangsstufen möglich ist.

Grundlegende Ideen geben dem Unterricht Struktur und Richtung und organisieren den langfristigen Lernprozess. Ein Beispiel für grundlegende Ideen im Mathematikunterricht ist das Thema der geometrischen Gesetzmäßigkeiten und Muster nach Müller und Wittmann im Rahmen der fundamentalen Ideen der elementaren Geometrie. Nach dieser Idee können schon in der Grundschule mit dem Ausschneiden und Legen von Tangrams die grundlegenden Elemente der euklidischen Geometrie eingeführt werden, welche dann in späteren Jahrgangsstufen aufgegriffen und zielgerichtet weitergeführt werden können, um schließlich die Formeln der euklidischen Geometrie inklusive der Winkelsätze und des Satzes des Pythagoras zu behandeln.

Grundlegende Materialien sind wie schon oben beschrieben in drei Zugangsformen unterscheidbar: Enaktiv, ikonisch und symbolisch. Diese Darstellungsformen mathematischer Sachverhalte sollten im Laufe der individuellen Schullaufbahn immer wieder zur Verfügung gestellt werden und einen Rückgriff ermöglichen. So lassen sich frühe Erfahrungen mit Punktmustern und Plättchen später gut für die Einführung quadratischer Gleichungen nutzen.

²⁸ J. Bruner (1960), The process of education.

Grundlegende Aufgaben schließlich müssen die oben genannten Kriterien für gute Aufgaben erfüllen und Problemstellungen bieten, die im besten Fall mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden vom ersten bis zum zehnten Schuljahr dem jeweiligen Kompetenzniveau entsprechend eingesetzt werden können. Ein Beispiel hierfür ist die grundlegende Aufgabe der Reihenfolgezahlen, die im ersten und zweiten Schuljahr mit der Plättchen-darstellung bearbeitet werden können, in weiteren Schuljahren in einer symbolischen Darstellung in den entsprechenden Zahlenräumen mit einer Reflexion der gefundenen Ergebnisse aufgegriffen werden und das Potenzial besitzen, bis in die universitäre Bildung, z.B. im Rahmen des Beweises des Satzes von Sylvester, fortgesetzt zu werden.

Das Spiralprinzip stellt somit ein wichtiges Grundprinzip für die Planung eines konstruktivistisch orientierten Mathematikunterrichts dar, um von vornherein einen stringenten Lernprozess über die gesamte Schulzeit hinweg zu ermöglichen.

Operatives Prinzip

Das operative Prinzip in der Mathematikdidaktik stellt in besonderer Art und Weise einen Bezug zum Konstruktivismus her. So beschreibt Wittmann in Anlehnung an Piaget das operative Prinzip wie folgt: „Das erkennende Subjekt wirkt durch seine Handlungen auf Gegenstände ein und beobachtet die Wirkungen seiner Handlungen (...). Bekannte Wirkungen werden antizipierend zur Erreichung bestimmter Ziele eingesetzt (...). Wissen ist keine vorgefertigte Sache, sondern wird vom erkennenden Subjekt in Wechselwirkung mit der Realität konstruiert (...)“.²⁹ Die wesentliche Eigenschaft des operativen Prinzips ist also die Tatsache, dass ein Individuum durch Interaktion mit der Umwelt lernt. Bezogen auf die Mathematikdidaktik definiert Wittmann das operative Prinzip folgendermaßen: „Daher muss man im Lern- oder Erkenntnisprozess in systematischer Weise (1) untersuchen, welche Operationen ausführbar und wie sie

²⁹ E. Ch. Wittmann (1985), Objekte – Operationen – Wirkungen: Das operative Prinzip in der Mathematikdidaktik, S.7.

miteinander verknüpft sind, (2) herausfinden, welche Eigenschaften den Objekten durch Konstruktion aufgeprägt wurde, (3) beobachten, welche Wirkungen Operationen auf Eigenschaften und Beziehungen der Objekte haben (Was geschieht mit ..., wenn ... ?).³⁰. Vereinfacht lässt sich das operative Prinzip als systematisches Ausprobieren und Verändern beschreiben. Hierbei ist es grundlegend, dass die Schülerinnen und Schüler geeignetes Material und Problemstellungen zur operativen Auseinandersetzung zur Verfügung gestellt bekommen. Als Beispiel seien schöne Päckchen als strukturiert formales Aufgabenformat im oben definierten Sinne genannt. Ein schönes Päckchen kann z.B. wie folgt aussehen:

$$10 + 1 = \dots$$

$$9 + 2 = \dots$$

$$8 + 3 = \dots$$

...

Dieses Päckchen kann im Rahmen der Mustererkennung und –erklärung von den Kindern weitergeführt werden und die Aufgabenstellung bietet Anregungen, darüber nachzudenken, wie die Aufgaben zusammenhängen und wie man Beziehungen zur Aufgabenlösung nutzen kann. Das operative Prinzip kann somit für die Planung eines effektiven und effizienten aktiv-entdeckenden Mathematikunterrichts genutzt werden.

Prinzip der fortschreitenden Schematisierung

Das Prinzip der fortschreitenden Schematisierung steht dem im behavioristischen Grundansatz verbreiteten Prinzip der fortschreitenden Komplizierung gegenüber. Dieses zeichnete sich im bereits oben beschriebenen kleinschrittigen Vorgehen durch eine sorgfältige Stufung und Isolierung der Schwierigkeiten zur Reduktion der Komplexität aus, bei denen die Schülerinnen und Schüler die vorgegebenen Rechenwege nachzuvollziehen hatten und der Lehrende im Wesentlichen die Aufgabe der Kontrolle und Korrektur wahrzunehmen hatte. Der im Gegensatz dazu im Prinzip der fortschreitenden Schematisierung auf Grundlage des

³⁰ Ebd., S.9.

Konstruktivismus berücksichtigte ganzheitliche Ansatz lässt sich nach Peter Gallin und Urs Ruf so ausdrücken, dass am Anfang des Unterrichts nicht die Wissensvermittlung des Lehrers, sondern Schülerprodukte stehen, welche Priorität haben. Diese bereits bei den Auswirkungen des Konstruktivismus auf die Didaktik beschriebene Grundausrichtung zeigt sich im Prinzip der fortschreitenden Schematisierung insbesondere darin, dass die individuell unterschiedlichen Herangehensweisen innerhalb einer Lerngruppe als mögliches Abbild der individuellen Entwicklungsstufe betrachtet werden und das Ziel des Unterrichts darin besteht, an diese individuell unterschiedlichen Herangehensweisen anzuknüpfen und deren Weiterentwicklung zielbewusst anzuregen. Wichtig ist hierbei, dass die Schülerinnen und Schüler von einer Stufe zur nächsten gehen können, d.h. eine zunehmend abstraktere Herangehensweise stattfindet, aber durchaus auch ein Rückgriff auf konkrete, situationsbezogene Vorstellungen möglich ist.

Das Prinzip der fortschreitenden Schematisierung bzw. der fortschreitenden Mathematisierung bietet eine ganzheitliche Behandlung im Sinne der Auseinandersetzung mit Komplexität. Es berücksichtigt die durchgehende Nutzung von Aufgaben in inner- und außermathematischen Sinnkontexten. Das Wesen der fortschreitenden Schematisierung besteht dabei darin, dass die Schülerinnen und Schüler zunehmend effizientere und elegantere Rechenwege selbst entwickeln. Die Rolle des Lehrenden besteht dabei darin, zur Reflexion anzuregen und die Kommunikation und Kooperation so zu fördern, dass diese Weiterentwicklung in besonderem Maße gewährleistet wird.

Konkret für den Unterricht bedeutet dies, dass in einem ersten Schritt der Lehrende den Schülerinnen und Schülern eine Aufgabe stellt und sie dazu ermutigt, diese mit eigenen Methoden und auf Basis ihres Wissens zu bearbeiten. Die hier entstandenen Schülerlösungen bilden dann den Ausgangspunkt für die weitere Unterrichtsgestaltung und Bearbeitung des Themengebietes. Die Schüler können beispielsweise in einer Rechenkonferenz ihre individuelle Lösung vorstellen (Wie mache *ich* es?). So entsteht in Bezug auf eine Ausgangssituation innerhalb einer heterogenen Lern-

gruppe eine breite Vielfalt an Herangehensweisen, die produktiv für den weiteren Unterricht genutzt werden können. So werden ausgehend von der Kreativität der Kinder und nicht durch die Darstellung der Lehrperson viele verschiedene mögliche Rechenwege thematisiert. Innerhalb dieses Gruppengesprächs sollen die Schüler dazu angeregt werden, ihre eigene Vorgehensweise zu reflektieren und mit den Lösungswegen der anderen Kinder zu vergleichen (Wie machst *du* es?). Auf Basis des individuellen Vorgehens und der Reflexion in der Gemeinschaft wird es so ermöglicht, in der Gemeinsamkeit einen möglichst effizienten, eleganten und weniger fehleranfälligen Ansatz zu entwickeln (Wie machen *wir/man* es?).

Das Prinzip der fortschreitenden Schematisierung eignet sich hervorragend für die Unterrichtsplanung auf Basis einer konstruktivistischen Grundauffassung, da der Weg zu den durchaus angestrebten, da effizienten, Normalverfahren, von den Schülern auf eigenen Wegen selbst gegangen werden kann, wobei sowohl die individuelle Herangehensweise, als auch Zeitdimension vom Kind selbst ausgewählt wird. Außerdem führt die empirische Betrachtung zu höchst interessanten Ergebnissen. So kann man beobachten, dass sich, obwohl die individuellen Produktionen der Kinder und kein Input seitens der Lehrperson als Ausgangspunkt für den Lernprozess genutzt werden, klar differenzierbare und kategorisierbare Strategien bezüglich der Vorgehensweise herausbilden. Diese Beobachtung führt unmittelbar zum folgenden Kapitel über antizipierbare Antwortmuster.

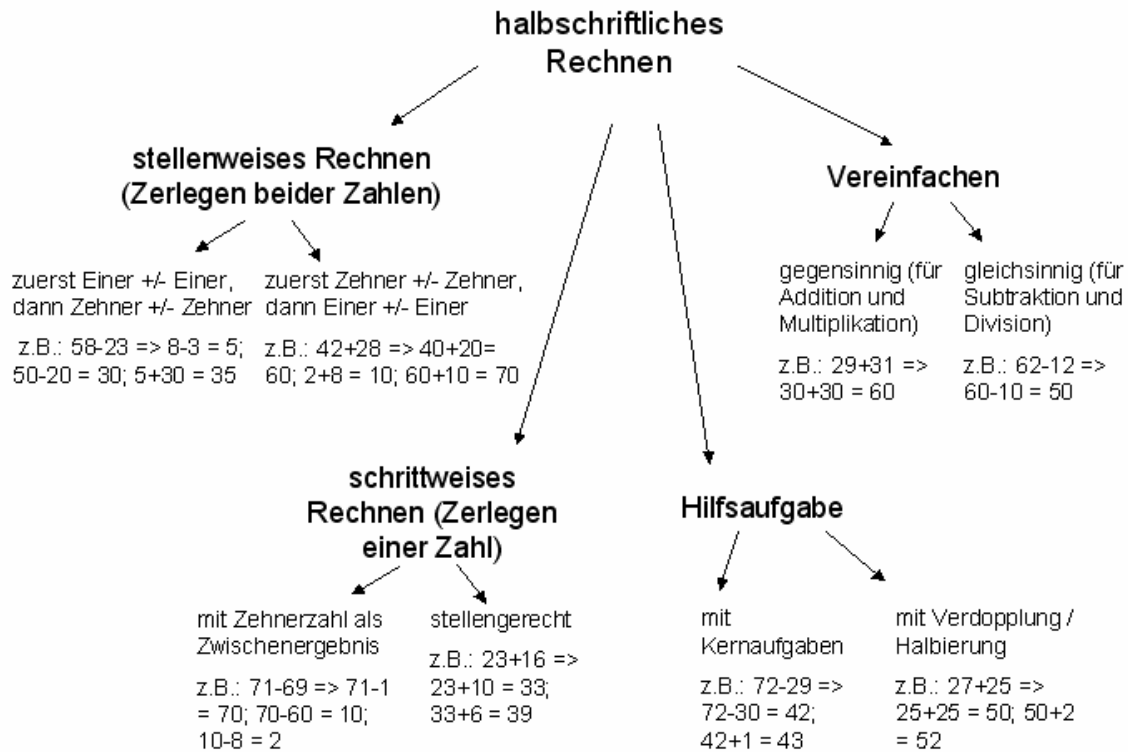
3.2.3. Antizipierbare Antwortmuster

Das Phänomen der antizipierbaren Antwortmuster trotz prinzipbedingter Offenheit der Herangehensweise soll an dieser Stelle im Kontext der Mathematikdidaktik der Primarstufe am Beispiel der halbschriftlichen Rechenverfahren erläutert werden.

Halbschriftliche Rechenverfahren lassen sich gegenüber dem Kopfrechnen und dem schriftlichen Rechnen abgrenzen. Das Kopfrechnen zeichnet sich dadurch aus, dass keinerlei Notation von Zwischenergebnissen erfolgt. Das

schriftliche Rechnen hingegen bezeichnet das Nutzen von Algorithmen im Rahmen der Normalverfahren, wobei die Notation und der Weg durch mathematische Konvention festgelegt ist. Das halbschriftliche Rechnen hingegen schließt eine Notation von Rechenschritten und Teilergebnissen explizit ein. Die Lösungswege sind nicht vorgeschrieben, wobei auf jede Aufgabe flexibel reagiert und nach individueller Vorliebe die Vorgehensweise gewählt werden kann. Im Gegensatz zum ziffernbezogenen schriftlichen Rechnen ist hierbei ein grundlegendes Verständnis von Zahlzusammenhängen notwendig. Dadurch bleibt der Freiraum für die individuelle Vorgehensweise der Kinder erhalten, wodurch sich das halbschriftliche Rechnen hervorragend als Ausgangspunkt für das Prinzip der fortschreitenden Schematisierung eignet. Darüber hinaus schafft das Format der halbschriftlichen Rechenverfahren die notwendige Transparenz, die individuellen Lösungsstrategien erkennen und aufgreifen zu können.

Interessanterweise lässt sich hierbei beobachten, dass sich trotz der offenen Herangehensweise und ohne vorherige Bestimmung des zu wählenden Rechenweges in den individuellen Produktionen der Kinder konkrete Lösungsstrategien wiederfinden. Beim halbschriftlichen Rechnen lassen sich vier klassische Strategien unterscheiden, wobei auch immer eine Mischform zwischen den Hauptstrategien möglich ist. Die vier Hauptstrategien sind das schrittweise Rechnen, das stellenweise Rechnen, die Nutzung einer Hilfsaufgabe und das Vereinfachen. Sie können gut in Form der folgenden MindMap dargestellt werden:



Die Existenz der in diesem Unterkapitel am Beispiel des halbschriftlichen Rechnens dargestellten antizipierbaren Antwortmuster bzw. Lösungsstrategien zeigt, dass trotz der gewollten Offenheit und der Prozessorientierung die Vereinbarkeit mit einem effektiv und effizient planbaren, zielorientierten Unterricht gegeben ist. So ist es für den Lehrenden möglich, einen offenen Unterricht auf Basis der Kinderproduktionen zu gestalten und trotzdem über eine indirekte Planbarkeit zu verfügen, da in den Beiträgen der Kinder die genannten Antwortmuster zu erwarten sind. Das Wissen um diese Antwortmuster gestattet es dem Lehrenden also, die Beiträge der Kinder quasi-simultan in diese Muster einzuordnen und so trotz der Unterrichtsgestaltung auf Basis eigentlich nicht planbarer und spontan produzierter Kinderdokumente bereits im Vorfeld eine zielorientierte Planung des Unterrichts durchzuführen.

Die vorangegangenen Kapitel haben verdeutlicht, dass es verschiedene Prinzipien der Unterrichtsgestaltung und -planung gibt, um einen konstruktivistisch angelegten Unterricht produktiv und zielorientiert in die Praxis umzusetzen. Grundlage ist dabei immer die Offenheit gegenüber dem Denken

der Kinder und die bewusste Arbeit mit den Ergebnissen der Schülerinnen und Schüler statt mit Vorgaben des Lehrenden. Das Ziel des Unterrichts ist dabei nicht die Vereinheitlichung der Vorgehensweisen und Lösungswege, sondern die bewusste Thematisierung verschiedener Herangehensweisen auf der Basis der Kreativität der Kinder. Um es mit Wittmann zu sagen: „Mathematik entsteht in der Auseinandersetzung mit mathematischen und außermathematischen Aufgaben und Problemen. Die Lösungswege sind dabei grundsätzlich offen. Angestrebt wird sogar eine Vielfalt von Lösungswegen, weil jeder neue Weg die Einsicht in die Struktur vertieft.“³¹ .

³¹ E. Ch. Wittmann (1995), Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Rechenunterricht, S.16.

4. Untersuchung der Übertragbarkeit auf die Religionsdidaktik

Nachdem in den vorangegangenen Kapiteln die Grundlage für die zu untersuchende Übertragbarkeit in Form des Konstruktivismus und der in der Mathematikdidaktik umgesetzten Prinzipien dargestellt wurde, soll nun die Übertragbarkeit der einzelnen Prinzipien im Detail untersucht werden. Analog zu den Ausführungen zur Mathematikdidaktik sei aber auch an dieser Stelle zunächst ein kurzer Blick auf die Fachdisziplin erlaubt.

4.1. *Theologie und Mathematik*

Auf den ersten Blick scheint es sich bei den Fachdisziplinen Mathematik und Theologie um offensichtliche Gegensätze zu handeln. So gilt die Mathematik als Wissenschaft mit eindeutig entscheidbaren Problemstellungen und richtigen Ergebnissen, während die Theologie alleine schon auf Grund ihres metaphysischen Gegenstandes neben dem Wissen um Schrift und Tradition auch den Glauben einbeziehen muss. Nicht-entscheidbare Problemstellungen gehören somit zur Natur der Theologie. Diese können im Rahmen der Theologie schließlich vor dem Hintergrund von Schrift und Tradition und der individuellen Konstruktion in ihrer Viabilität³² beurteilt werden, ohne Anspruch auf die eine objektive Richtigkeit zu erheben.

Auf den zweiten Blick werden durchaus Aspekte deutlich, welche Ähnlichkeiten zwischen Mathematik und Theologie offenbaren. So kann man die Frage stellen, ob in der Tatsache, dass auch die Axiome der Mathematik und die daraus resultierenden Sätze auf Konvention basieren und abgeleitete mathematische Aussagen ihre objektive Richtigkeit als Viabilität in Bezug auf diese Axiomatik erhalten, nicht Parallelen zur Theologie zu erkennen sind. Die in den vorherigen Ausführungen beispielhaft darge-

³² Viabilität meint im konstruktivistischen Kontext die Frage nach dem „Passen“ einer Deutung in einer bestimmten Situation, nicht die Codierung „richtig“ oder „falsch“. Vgl. Büttner (2006), Konstruktivistische Perspektiven für den Religionsunterricht – Einleitende Überlegungen, S.10.

stellten Fermi-Aufgaben machen zudem deutlich, dass es praktische mathematische Aufgabenstellungen gibt, welche nicht unbedingt über ein einziges korrektes Ergebnis verfügen, sondern je nach zu Grunde gelegten Annahmen verschiedene plausible Ergebnisse zulassen können.

Vor diesem Hintergrund scheint die Untersuchung der Übertragbarkeit der didaktischen Prinzipien dieser Fachdisziplinen durchaus sinnvoll. Dies gilt umso mehr, wenn man die oben dargestellte Sichtweise auf die Mathematik als prozessorientierte Wissenschaft von Mustern zu Grunde legt und von einer im zunehmenden Maße auf übergreifende Kompetenzen orientierte Fachdidaktik in beiden Disziplinen ausgeht.

Als Überleitung zu den im nächsten Abschnitt folgenden Ausführungen zur Kindertheologie sei abschließend eine besonders interessante Sicht auf den Zusammenhang zwischen Mathematik und Theologie aus kindlicher Perspektive gegeben, welche sich als Anekdote bei Selter und Spiegel findet:

„Wir fahren aus dem Urlaub zurück. Hannah (6 Jahre, 3 Monate) erzählt auf Fahrten immer viel und wälzt philosophische Fragen: ‘Mama, woher wusste eigentlich der erste Mensch, dass 100 und 100 zweihundert ist?’ Ich reagiere nicht sofort. Hannah: ‘Ich glaube, das hat ihm Gott eingedichtet.’“³³

4.2. Religionsdidaktik und Kindertheologie

Diese Anekdote zeigt bereits eine wesentliche Erkenntnis der Kindertheologie, nämlich dass Kinder von sich aus die „großen Fragen“ stellen. Für die Didaktik bedeutet dies, dass der theologische Diskurs zwar geleitet werden muss, die nötigen Inhalte und Fragen aber von den Kindern aus eigenem Interesse und auf Grund ihrer individuellen Lebenssituation geliefert werden. Weiter wird den Kindern im Rahmen der Kindertheologie eine eigenständige theologische Kompetenz im Umgang mit Schrift und theologischen Fragestellungen zugesprochen. Dies lässt sich damit begründen, dass Kinder ihre eigenen Erfahrungen, ihr individuelles Vorwissen und

³³ C. Selter & H. Spiegel (1997), Kinder rechnen anders, S.43.

auch ihre Intuition im Interpretationsprozess nutzen und so durchaus zu textadäquaten Interpretationen kommen können³⁴.

Mit Bezug auf die Erkenntnis in der Mathematikdidaktik – „Kinder denken anders“ – kann man folglich feststellen: „Kinder theologisieren anders“. Vor dem Hintergrund dieser Analogie zum Ausgangspunkt der konstruktivistischen Mathematikdidaktik drängt sich an dieser Stelle die Untersuchung der Übertragbarkeit der didaktischen Prinzipien auf eine konstruktivistische Religionsdidaktik geradezu auf.

Darüber hinaus bieten gerade die theologischen Fragestellungen die notwendige Offenheit für einen wertvollen individuellen Beitrag der Kinder, da es, wie Büttner mit Bezug auf Oser / Gmünder feststellt: „nicht um ein ‚Richtig‘ oder ‚Falsch‘ geht, sondern dass es offenbar gerade auch im Hinblick auf religiöse Fragestellungen spezifische Verstehensniveaus gibt.“³⁵. Diese Offenheit findet sich nicht nur in den Fragestellungen selbst, sondern ebenfalls in den biblischen Texten, welche von den Kindern im Unterricht exegetisch bearbeitet werden können. Da nach Büttner und Schreiner³⁶ jede Exegese zwangsläufig eine Fokussierung darstellt und sie schließlich als für die Praxis brauchbar angesehen werden kann, „wenn es ihr gelingt die anschlussfähigen Facetten des Textes zu finden, mögen diese auch aus Sicht der Wissenschaft eher peripheren Charakter haben“, sind exegetische Beiträge der Kinder im unterrichtlichen Diskurs eine wertvolle Grundlage für die weitere Unterrichtsgestaltung, da sie bei einer zu Grunde gelegten konstruktivistischen Sicht auf die Didaktik per Definition anschlussfähig an die individuellen Lebenshintergründe der Kinder sind.

Bei der Kindertheologie handelt es sich also nicht, wie bereits Bucher³⁷ feststellt, um eine für diese Lebensphase präparierte, vereinfachte Theo-

³⁴ vgl. G. Büttner & M. Schreiner mit Bezug auf R. Zimmermann und P. Müller (2004), Im Spannungsfeld exegetischer Wissenschaft und kindlicher Intuition: Mit Kindern biblische Geschichten deuten, S.8.

³⁵ G. Büttner (2006), Konstruktivistische Perspektiven für den Religionsunterricht – Einleitende Überlegungen, S.12.

³⁶ G. Büttner & M. Schreiner (2004), Im Spannungsfeld exegetischer Wissenschaft und kindlicher Intuition: Mit Kindern biblische Geschichten deuten, S.8.

³⁷ A. Bucher (2002), Kindertheologie: Provokation? Romantizismus? Neues Paradigma?, S.9.

logie, sondern vielmehr im Sinne Rupps³⁸ um eine Theologie *von* Kindern, *mit* Kindern und *für* Kinder. Die theologische Kompetenz der Kinder lässt sich in Analogie zur mathematischen Fähigkeit, Muster zu erkennen, als Grundlage für einen erfolgreichen aktiv-entdeckenden Lernprozess in einer konstruktivistischen Religionsdidaktik auffassen.

4.3. Übertragbarkeit der Prinzipien

Auf Grund dieser festgestellten Analogie soll die Untersuchung der Übertragbarkeit im folgenden Kapitel auch zunächst auf die Aspekte der Unterrichtsgestaltung auf Basis des aktiv-entdeckenden Lernens fokussieren, um anschließend über die Prinzipien zur Unterrichtsplanung zu den erwartbaren Antwortmustern überzuleiten.

4.3.1. Prinzipien der Unterrichtsgestaltung auf der Basis des aktiv-entdeckenden Lernens

Gemäß der Struktur in den Ausführungen zur Mathematikdidaktik seien an dieser Stelle die einzelnen Prinzipien aufgegriffen und im Detail auf Übertragbarkeit geprüft. Den Ausgangspunkt bildet hierbei das grundlegende Prinzip des aktiv-entdeckenden Lernens.

Prinzip des aktiv-entdeckenden Lernens

Ein erster wesentlicher Aspekt des aktiv-entdeckenden Lernens, der bei der Umsetzung einer konstruktivistischen Mathematikdidaktik zu Tage getreten ist, ist die Veränderung der Rollen von Lehrkraft und Schülerinnen und Schülern. Die wesentlichen Veränderungen ließen sich dort in Form einer tabellarischen Gegenüberstellung erfassen. Übertragen auf die Religionsdidaktik kann man feststellen, dass die auf der mathematikdidaktischen Seite auf Grund der Erkenntnisse in der konstruktivistischen Lerntheorie umgesetzten Veränderungen auf Seiten der Religionsdidaktik schon aus der Sache selbst motiviert werden. Ein aktiv-entdeckender Lernprozess mit

³⁸ H. Rupp (2006), Bildungsstandards und Kindertheologie, S.86.

einer Lehrkraft als Coach und nicht als Belehrender ist gerade für die religiöse Entwicklung und den Lerngegenstand selbst angemessen, da es sich hierbei oft um unentscheidbare Fragen handelt, die auch vom Lehrenden nicht mit Anspruch auf objektive Richtigkeit beantwortet werden können. Dadurch befinden sich sowohl Lehrkraft als auch Schülerinnen und Schüler auf einer Stufe im gemeinsamen Suchprozess, wodurch sich automatisch ein Lernen von- und miteinander ergibt, wie Büttner und Dieterich treffend herausstellen: „Denn gerade bei den zentralen theologischen Fragestellungen, dem Glauben, der Theodizee-Problematik, dem Sinn des Lebens, wird doch jeder ehrliche Lehrer zugeben, dass er zeitlebens ein Suchender und Lernender bleibt. Und dass er von den Heranwachsenden, ihren Fragen, Suchbewegungen, aber auch ihren Lösungsversuchen und –vorschlägen viel profitieren und lernen kann.“³⁹. Die Basis hierfür bildet die konstruktivistische Grundauffassung in der Religionsdidaktik, „die Beiträge der Schüler/innen neu zu betrachten. Sie sind jetzt anzusehen als eigenständige Konstruktionen, nicht bloß als Reduplizierung einer vorgegebenen Deutung“⁴⁰. Konkret bedeutet dies, dass Kindern im Rahmen des Religionsunterrichtes nicht die in der aktuellen Forschung oder durch bestimmte Traditionen vorgegebene Deutungsmuster zur reinen Rezeption vermittelt werden, sondern dass sie die Möglichkeit bekommen, eigenaktiv mit dem Text zu arbeiten um eigene Assoziationen und Deutungen in die Auseinandersetzung mit einzubeziehen. Auch und gerade in der Religionsdidaktik ist zu beachten, dass keine fiktive „Stunde 0“ existiert und die Kinder vor Schuleintritt noch keine Berührungspunkte mit biblischer Überlieferung und Glaubensfragen an sich hatten. Dies zeigt sich besonders darin, dass gerade die Kinder selbst durch die großen Fragen eine selbstinitiierte Berührung mit dem Thema Gott herbeiführen und diese nicht künstlich durch die Institution Schule kreiert werden muss. An dieser Stelle spielt ebenso wie in der Mathematikdidaktik die Heterogenität der Lerngruppe im schulischen Kontext eine wichtige Rolle.

³⁹ G. Büttner & V.-J. Dieterich (2004), Religion als Unterricht, S.67.

⁴⁰ G. Büttner (2006), Konstruktivistische Perspektiven für den Religionsunterricht – Einleitende Überlegungen, S.12.

So sind natürlich die ebenfalls für die Mathematikdidaktik relevanten Komponenten des individuellen Vorwissens und des heterogenen Leistungsspektrums zu nennen. Darüber hinaus sind für den Religionsunterricht der später im Rahmen des Spiralprinzips auszudetaillierende Aspekt der entwicklungspsychologisch zu berücksichtigenden Stufen religiöser Entwicklung und die persönliche Relevanz vor dem Hintergrund der individuellen Lebenssituationen der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen. Beide Fachdisziplinen besitzen über den schulischen Kontext hinaus eine Alltagsrelevanz im Leben der Schülerinnen und Schüler. Über die anwendungsbezogene Alltagsrelevanz der Mathematik hinaus besitzt die Religion jedoch eine persönliche Alltagsrelevanz im Leben eines jeden Menschen, da sie ihn unmittelbar betrifft. Diese erweiterte Heterogenität führt folglich auch in der Religionsdidaktik zu einer notwendigen Öffnung des Unterrichts, so dass sich jedes Kind auf der Basis der oben genannten Heterogenitätskriterien mit dem gleichen Lerngegenstand aktiv auseinandersetzen kann und so eine natürliche Differenzierung stattfindet.

Gerade durch die genannte persönliche Relevanz ist in der Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand automatisch ein Denken in Sinnzusammenhängen und Beziehungen gegeben, da immer eine Assimilation an die individuelle Lebenssituation erfolgt. So stellt Rupp im Speziellen fest: „Die persönliche, aktive und ganzheitliche Auseinandersetzung mit der Auferweckung Jesu durch Gott führt letztlich zu der Weiterentwicklung eigener Sichtweisen und der Bearbeitung eigener Fragestellungen“⁴¹.

Zusammenfassend kann man zur Übertragbarkeit des grundlegenden Prinzips des aktiv-entdeckenden Lernens auf die Religionsdidaktik festhalten: „Der Religionsunterricht bietet mehr als alle andere Fächer die Chance, den Lernprozess als einen aktiven, selbstgesteuerten, konstruktiv-konstruktivistischen, situativen, sozialen, lebensgeschichtlichen Prozess zu begreifen“⁴².

⁴¹ H. Rupp (2006), Bildungsstandards und Kindertheologie, S.93.

⁴² G. Büttner & V.-J. Dieterich (2004), Religion als Unterricht, S.55.

Prinzip der Unterrichtsöffnung

Die erfolgreiche Umsetzung eines aktiv-entdeckenden Lernprozesses verlangt, wie oben ausgeführt, auch in der Religionsdidaktik eine Öffnung des Unterrichts. Auf Seiten der Mathematikdidaktik wurden hierbei die drei Kriterien der inhaltlichen, methodischen und sozial-interaktiven Öffnung herausgearbeitet. Übertragen auf die Religionsdidaktik lassen sich diese Kriterien wie nachfolgend ausgeführt berücksichtigen.

Im Rahmen der inhaltlichen Öffnung ist es wichtig, dass sowohl die biblischen Texte, als auch die Schülerorientierung in die Unterrichtsgestaltung mit einfließen. Dies kann konkret bedeuten, dass nicht eine vorgegebene Deutung zusammen mit dem biblischen Text bereitgestellt wird, sondern vielmehr die Vielfalt der individuellen Deutungen der Kinder auf Basis einer ganzheitlichen Betrachtung des Textes an den Ausgangspunkt des weiteren Unterrichtsverlaufs gestellt wird.

Zur methodischen Öffnung lässt sich zunächst generell festhalten: „vom sachlichen Arrangement her bedeutet konstruktivistische Didaktik nicht zuletzt die Bereitstellung einer entsprechenden Lernumgebung“⁴³. Eine Lernumgebung, die es ermöglicht, offen gegenüber dem Denken der Kinder zu sein und dieses produktiv für den weiteren individuellen Lernprozess zu nutzen, ist von entscheidender Bedeutung. Konkret kann man dieses Prinzip im Rahmen der Religionsdidaktik so umsetzen, dass bei der Bearbeitung eines Gleichnisses nicht nur eine narrative Präsentation erfolgt, sondern unbekannte Teile des Gleichnisses von den Schülerinnen und Schülern aus der Ich-Perspektive selbst verfasst werden oder dass durch ein Hineinversetzen in teilnehmende Charaktere verschiedene Handlungs- und Weiterführungsmöglichkeiten innerhalb des Gleichnisses von den Schülerinnen und Schülern selbst vorgeschlagen und erarbeitet werden.⁴⁴

Das Prinzip der sozial-interaktiven Öffnung besitzt im Kontext der Religionsdidaktik einen besonderen Stellenwert, wie auch Mendl mit Bezug

⁴³ G. Büttner (2006), Konstruktivistische Perspektiven für den Religionsunterricht – Einleitende Überlegungen, S.17.

⁴⁴ Hierbei ist auch die Vorgehensweise des „Doppelns“ möglich, so dass viele Schülerinnen und Schüler verschiedene Rollen übernehmen können und so eine Vielfalt der Weiterführungsmöglichkeiten von den Kindern selbst entwickelt werden können.

auf das Sekretariat der deutschen Bischofskonferenz feststellt: „weil es bei religiösen Bildungsprozessen nicht einfach um die Vermittlung von Inhalten geht, sondern um die selbsttätige Auseinandersetzung mit Wissensselementen in Korrespondenz mit dem eigenen Leben und in Lernsituationen, die stark personal und kommunikativ geprägt sind.“⁴⁵. Der Aspekt der Kommunikation besitzt in der Religionsdidaktik eine noch größere Relevanz als in der Mathematikdidaktik, denn „Alle Aussagen über Gott sind existenzielle Aussagen. Der Mensch, der ‚Gott‘ sagt, macht damit eine Aussage über sich selbst, darüber, was Gott für ihn bedeutet“⁴⁶. Dies bedeutet, dass die Gestaltung des Religionsunterrichts über die sozial-interaktive Öffnung eine Atmosphäre des Vertrauens und der Offenheit schaffen sollte, in der es den Kindern möglich wird, ihre individuellen Konstruktionen zu kommunizieren. Der sozial-interaktive Aspekt stellt somit die Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung im Sinne der inhaltlichen und methodischen Öffnung dar.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass das Prinzip der Unterrichtsöffnung gut auf die Religionsdidaktik übertragbar ist und in diesem Kontext eine über die Mathematikdidaktik hinausgehende Relevanz besitzt.

Prinzip der verschiedenen Zugänge (enaktiv, ikonisch, symbolisch)

In den Ausführungen zur Mathematikdidaktik wurde bereits dargestellt, dass im Rahmen einer methodischen Öffnung des Unterrichts vielfältige Zugänge zum Lerngegenstand bereitgestellt werden sollten. Eine einseitige Präsentation von Lernangeboten kann der im Rahmen der Religionsdidaktik noch stärker ausgeprägten Individualität nicht entgegenkommen, wie beispielsweise Rupp herausstellt: „Sollen die Lernumwelten hilfreich sein, braucht es eine Vielfalt von anregenden Materialien und eröffnenden Impulsen, die Kopf, Herz und Hand ansprechen.“⁴⁷. Einerseits sollten verschiedene Zugänge für die Erarbeitung des Lerngegenstandes bereit-

⁴⁵ H. Mendl (2006), Konstruktivistische Religionspädagogik im Kontext der Diskussion um Bildungsstandards, S.53.

⁴⁶ H. Grewel (2003), Christentum – was ist das?, S.22.

⁴⁷ H. Rupp (2006), Bildungsstandards und Kindertheologie, S.91.

gestellt werden, andererseits sollte den Schülerinnen und Schülern ebenfalls bei der Ergebnisproduktion und –präsentation die Wahl der Darstellungsform freigestellt sein.

Konkret bedeutet dies, dass bei der Präsentation eines Themas sowohl eine narrative oder schriftliche Form des Lerninhaltes im Rahmen der symbolischen Zugangsweise zur Verfügung stehen muss, als auch die bildliche Darstellung, also der ikonische Zugang, alternativ angeboten wird. Die enaktive Herangehensweise kann beispielsweise dadurch gewährleistet werden, dass das Setting einer biblischen Geschichte mit Hilfe von Figuren und deren Einbettung in den Kontext durch zusätzliche Materialien dargestellt wird. Auch die Präsentation von Kinderergebnissen zu einer Aufgabenstellung „Vervollständige die Geschichte“ kann dann z.B. durch das Schreiben eines eigenen Endes, das Malen eines entsprechenden Bildes oder das Stellen der Endsituation im vorgegebenen Setting geschehen.

Als Beispiel für die erfolgreiche Umsetzung des Prinzips der verschiedenen Zugänge kann das in der episkopalen Kirche von Jerome Berryman entwickelte Konzept des „Godly Play“ genannt werden. Hierbei wird der Zugang auf der symbolischen Ebene dadurch gewährleistet, dass eine biblische Geschichte narrativ dargeboten wird, wobei die ikonische Stützung durch die Darstellung im passenden Setting und die Nutzung von Handlungsfiguren erfolgt. Im Anschluss an diese durch symbolische und ikonische Zugänge geprägte Phase folgt nach einem Ergründungsgespräch eine individuelle Beschäftigung jedes Kindes. An dieser Stelle ist den Kindern die weitere Beschäftigung eigenverantwortlich überlassen, wobei auch ein enaktiver Zugang über die Nutzung der Figuren im Setting ermöglicht wird. Nichtsdestotrotz gibt es zum Godly Play noch an vielen Stellen Kritikpunkte, die im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht näher betrachtet werden sollen. Im Sinne der verschiedenen Zugänge bietet das Godly Play einen interessanten Ausgangspunkt, der über eine stärkere Beachtung des Prinzips der methodischen Öffnung zu einem wesentlichen

Baustein der Unterrichtsgestaltung in einem konstruktivistischen Religionsunterricht werden kann.

So hat die eigene Erfahrung im Zusammenhang mit der Bearbeitung des Gleichnisses vom verlorenen Sohn (Lk 15, 11-32) in einer 4. Klasse gezeigt, dass die Nutzung der Grundidee des Godly Play im Sinne der Darstellung einer Geschichte mit Hilfe eines entsprechenden Settings, in diesem Fall allerdings verbunden mit einer inhaltlichen und methodischen Öffnung, zu einer produktiven Arbeitsweise und einer erfolgreichen Unterrichtsgestaltung führen kann. Hierbei standen sowohl für die Erarbeitung als auch die spätere Präsentation der Ergebnisse alle drei Zugänge zur Verfügung, so dass die vorhandene Vielfalt der individuellen Zugangsweisen nicht durch die Unterrichtsgestaltung eingeschränkt, sondern vielmehr gefördert wurde. Der Verlauf der Unterrichtseinheit und die kreativen Herangehensweisen der Kindern regen dazu an, diesen Ansatz konsequent weiter zu entwickeln und in die tägliche Unterrichtspraxis einfließen zu lassen.

Prinzip des produktiven Übens

Im Rahmen der Mathematikdidaktik stellt der Aspekt der Automatisierung eine notwendige und sinnvolle Ergänzung zum verständnisbasierten Zugang zum Lerngegenstand dar. Die Notwendigkeit ist im Rahmen der Religionsdidaktik nicht in diesem Umfang gegeben. Zwar ist beispielsweise der Umgang mit biblischen Texten und ein sicherer Gebrauch der religiösen Sprache zu erlernen, doch stößt die Übertragbarkeit der mathematikdidaktischen Prinzipien auf die Religionsdidaktik im Rahmen des produktiven Übens eher an ihre Grenzen.

Prinzip der guten Aufgaben

Legt man die im Rahmen der Mathematikdidaktik dargestellten grundlegenden Anforderungen an gute Aufgaben, also die Handlungsorientierung, die Möglichkeit des Lernens mit mehreren Sinnen, die mögliche Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler, sowie das Eingehen auf die Individualität der Kinder, zu Grunde, so lässt sich feststellen, dass gemäß

den vorangehenden Ausführungen an die Auseinandersetzung mit biblischen Texten im Unterricht der gleiche Anspruch zu stellen ist. Wie bereits im Zusammenhang mit dem Prinzip des produktiven Übens dargestellt wurde, besteht in der Religionsdidaktik allerdings keine vergleichbare Notwendigkeit, was die Automatisierung des Vorgehens und das Erstellen von dafür geeigneten Aufgaben angeht. Vielmehr ist die Arbeit mit biblischen Texten in einem Religionsunterricht, der die Prinzipien des aktiv-entdeckenden Lernens und der inhaltlichen, methodischen und sozial-interaktiven Öffnung berücksichtigt, selbst als eine gute Aufgabe zu begreifen.

Biblische Texte sind an sich so reichhaltig, dass die Auseinandersetzung mit ihnen automatisch informativ, offen und prozessbezogen im Sinne der Darstellung im Rahmen der Mathematikdidaktik sein kann. Informativ ist die Arbeit mit biblischen Texten seitens der Schülerinnen und Schüler in der Hinsicht, dass jede Beschäftigung mit dem Text und jede Äußerung hierzu automatisch im Sinne der oben dargestellten existenziellen Aussagen Aufschluss über das Denken des Kindes, und das Verhältnis zu Gott und zu sich selbst gibt. Da die Texte vor dem individuellen Lebenshintergrund eines jeden Kindes bearbeitet und interpretiert werden, ist ebenfalls eine automatische Offenheit gegeben.

Analog zum Anspruch an den Erwerb prozessbezogener Kompetenzen in der Mathematikdidaktik sollen auch in der Religionsdidaktik zusätzliche alltagsrelevante und allgemeine religiöse Kompetenzen vermittelt werden, die über die reinen inhaltsbezogenen Kompetenzen hinausgehen. Diese werden in der Religionsdidaktik als übergreifende Kompetenzen bezeichnet und sind in den Bildungsstandards von Baden-Württemberg folgendermaßen definiert: Hermeneutische Kompetenz, ethische Kompetenz, Sachkompetenz, personale Kompetenz, kommunikative Kompetenz, soziale Kompetenz, methodische Kompetenz und ästhetische Kompetenz.⁴⁸

⁴⁸ Bildungsstandards für die Grundschule Baden-Württemberg, in: Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hg.), Bildungsplan 2004.

Es zeigt sich also, dass das Prinzip der guten Aufgaben auch ohne die Notwendigkeit eines automatisierenden Übens gut auf die Religionsdidaktik übertragbar ist, wenn man individuelle Auseinandersetzung mit biblischen Texten als gute Aufgabe an sich betrachtet.

4.3.2. Prinzipien der Unterrichtsplanung

Nachdem in dem vorangegangenen Kapitel die Übertragbarkeit der mathematikdidaktischen Prinzipien auf die Religionsdidaktik in Bezug auf die Prinzipien der Unterrichtsgestaltung auf Basis des aktiv-entdeckenden Lernens überprüft wurde, soll in den folgenden Ausführungen das Augenmerk auf die Prinzipien zur Unterrichtsplanung gerichtet werden. Analog zu den Ausführungen zur Mathematikdidaktik sind hierzu das Spiralprinzip, das operative Prinzip und das Prinzip der fortschreitenden Schematisierung zu berücksichtigen.

Spiralprinzip

Das im Zusammenhang mit der Mathematikdidaktik dargestellte Spiralprinzip für die Unterrichtsplanung ist im Grundsatz direkt auf die Religionsdidaktik übertragbar, denn „Je mehr Beispiele, Sprachformen und Umgangsweisen damit ein Kind bereits kennt, umso souveräner kann es dann auch mit neuen Informationen umgehen.“⁴⁹. Somit ist das erneute Aufgreifen eines Lernthemas zu verschiedenen Zeitpunkten im Lernprozess durchaus als wertvolles Planungsinstrument zu beurteilen. Gemäß des Prinzips des vorgreifenden Lernens ist es beispielsweise möglich und sinnvoll, bestimmte biblische Texte nicht erst in einer Klassenstufe zu behandeln, in welcher die gesamte Bedeutungsdimension von den Kindern erfasst werden kann. Im Rahmen des Prinzips der Fortsetzbarkeit kann nämlich schon in einer frühen Jahrgangsstufe ein erstes Kennenlernen auf dem vorliegenden kognitiven Niveau der Kinder stattfinden, so dass die Schülerinnen und Schüler bei einem späteren Aufgreifen des gleichen

⁴⁹ G. Büttner & M. Schreiner (2006), „Kinder als Exeget/innen“ – Zuspruch für eine kindertheologische Bibeldidaktik, S.11.

Textes oder eines Textes mit verwandter Thematik auf die vorherigen individuellen Konstruktionen zum Lernthema zurückgreifen und dies als Ausgangspunkt für den weiteren Lernprozess nutzen können. In diesem Zusammenhang können die Erkenntnisse Jean Mandlers⁵⁰ einen wertvollen Beitrag für das Prinzip des vorgreifenden Lernens in der langfristigen Unterrichtsplanung liefern, wonach die Schemata Szene, Skript und Story im besonderen Maße in der Lage sind, eine nachhaltige Wissensbasis auf Seiten der Kinder zu schaffen, da neue oder wieder aufgegriffene Geschichten an diese Schemata assimiliert werden.

In der Religionsdidaktik weist das Spiralprinzip sogar einen zusätzlichen, über die Mathematikdidaktik hinausgehenden, Aspekt auf, wenn man das von Oser und Gmünder⁵¹ entwickelte Stufenmodell zur religiösen Entwicklung in die Überlegungen mit einbezieht. Nach diesem Modell gibt es fünf Urteilsstrukturen zur Beziehung zwischen Mensch und Gott, welche sich in einer Stufenform entwickeln. Ausgehend von der Annahme des Subjektes, Gott sei allmächtig (Stufe 1, deus ex machina), entwickelt das Kind die Hypothese, dass es Gott beeinflussen kann (Stufe 2, do ut des). Auf der dritten Stufe (Deismus) befreit sich der Mensch vom Ultimativen und betont seine Selbstverantwortlichkeit. Diese Autonomie wird auf den Stufen 4 und 5 schließlich an Gott zurückgebunden.

Im Rahmen des Spiralprinzips ist demnach zu berücksichtigen, dass sich innerhalb einer heterogenen Lerngruppe in der Grundschule und im Übergang zur Sekundarstufe 1 durchaus die Zugehörigkeit zu unterschiedlichen Stufen der religiösen Entwicklung wiederfinden lässt. Für die Rezeption biblischer Texte, welche gemäß des Spiralprinzips wieder aufgegriffen werden, sind folglich nicht nur die individuellen Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler zu beachten, sondern auch die individuelle Stufe der religiösen Entwicklung. Dies bedeutet gerade zum Ende der Grundschule, dass innerhalb einer Lerngruppe sowohl Kinder der Stufe 2 als auch der Stufe 3 für die Arbeit mit und Deutung von biblischen Texten zu

⁵⁰ siehe beispielsweise bei G. Büttner (2006), Strukturen theologischer Argumentation – Versuch einer Kartographie der Kindertheologie, S.66.

⁵¹ F. Oser & P. Gmünder (1992), Der Mensch – Stufen seiner religiösen Entwicklung, S.61.

berücksichtigen sind. Im Sinne Wygotskis können und sollten in diesem Zusammenhang herausfordernde Situationen geschaffen werden, welche die Kinder zur Weiterentwicklung in die nächste Stufe anregen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass das Spiralprinzip hervorragend auf die Unterrichtsplanung im Rahmen der Religionsdidaktik übertragbar ist. Dies gilt insbesondere, wenn man die entwicklungspsychologischen Aspekte gemäß Oser / Gmünder bewusst mit einbezieht.

Operatives Prinzip

Das operative Prinzip, wie es in den Ausführungen zur Mathematikdidaktik dargestellt wurde, stellt eher eine Grenze der Übertragbarkeit dar. Zwar ist die Grundannahme Piagets, dass ein Lernen in Interaktion mit der Umwelt stattfindet, vor dem konstruktivistischen Hintergrund ebenfalls gültig, allerdings ist die Operation mit Objekten im Sinne des Ausprobierens und Veränderns im religiösen Lernprozess in dieser Form nicht umzusetzen. Vielmehr geht es hierbei um die Interaktion mit anderen Subjekten im Sinne der Kommunikation und die persönliche Relevanz der Aussagen. Diese Aspekte sollen nun auch im Rahmen der Ausführungen zum Prinzip der fortschreitenden Schematisierung weiter betrachtet werden.

Prinzip der fortschreitenden Schematisierung

Das Prinzip der fortschreitenden Schematisierung stellt in der Umsetzung in der Mathematikdidaktik ganz bewusst Schülerlösungen an den Ausgangspunkt der weiteren Unterrichtsgestaltung. Dies kann im Mathematikunterricht, wie oben dargestellt, sehr gut mit der Nutzung von Eigenproduktionen geschehen. Dies sollte auch in der Religionsdidaktik sinnvoll umgesetzt werden, denn „Bevor aber Kindern ‚richtige‘ Antworten angeboten werden, wäre zu versuchen, ihre theologisch relevanten Ansichten und Motive zu verstehen“⁵². So werden die Kinder in ihrer Kreativität, biblische Texte individuell zu deuten, nicht eingeschränkt und der weitere Unterrichtsverlauf kann von der Vielfalt der Kinderlösungen

⁵² A. Bucher (2002), Kindertheologie: Provokation? Romantizismus? Neues Paradigma?, S.23.

profitieren. Dies bedeutet konkret, dass auch in der Religionsdidaktik das *Ich* an den Anfang eines Lernprozesses gestellt wird und den Ausgangspunkt für den weiteren Stundenverlauf bildet.

Im nächsten Schritt sollten die individuellen Deutungen der Texte durch die Schülerinnen und Schüler im Klassengespräch thematisiert werden, um eine Transparenz dafür zu schaffen, dass es durchaus verschiedene sinnvolle Deutungen des selben Textes geben kann und das Ziel nicht das Finden der einen richtigen Deutung ist (*Du*). Das *Wir* ist in der Religionsdidaktik nicht darauf ausgerichtet, einen möglichst effizienten und fehlerunanfälligen Lösungsweg zu dem einen richtigen Ergebnis zu finden. Vielmehr geht es darum, aus der persönlichen Viabilität der eigenen Deutung auf Grund des individuellen Vorgehens und der individuellen Lebenssituation eine gemeinschaftliche Viabilität vor dem Hintergrund von Tradition und Schrift zu erreichen. Hierbei geht es nicht nur um eine einheitliche gemeinsame Deutung, sondern vielmehr um gemeinsame Handlungsmöglichkeiten, wie Rupp mit Blick auf die Bildungsstandards feststellt: „es geht auch um die Fähigkeit, eigene Erfahrungen und Vorstellungen diskursiv verständlich zu machen, anderen zuzuhören, Rückmeldungen aufzunehmen, unterschiedliche Sichtweisen aufeinander zu beziehen und gemeinsame Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln“⁵³.

Einen interessanten konkreten Ansatz bietet die von Rupp dargestellte Übung „Fotoapparat“⁵⁴: Hier bilden die von den Kindern gemalten „Fotos“ den Ausgangspunkt für das folgende Gespräch und den Vergleich der Ergebnisse unter den Kindern. Jedes Kind muss individuell seine persönliche Auswahl und Darstellungsweise begründen können. In der Reflexion in der Gemeinschaft lernen die Kinder die Sichtweisen und persönlichen Motive der anderen Kinder kennen und schätzen. So kann ein gemeinsames Verständnis über die eigene Sichtweise hinaus erreicht werden.

⁵³ H. Rupp (2006), Bildungsstandards und Kindertheologie, S.88.

⁵⁴ Ebd., S.90.

Abschließend kann man sagen, dass das Prinzip der fortschreitenden Schematisierung auch in der religionsdidaktischen Unterrichtsplanung sehr gute Möglichkeiten für „die Mitbeteiligung von Schülerinnen und Schülern an der Planung und Reflexion von Lernprozessen“⁵⁵ bietet.

4.3.3. Antizipierbare Antwortmuster

Nachdem in den vorangegangenen Kapiteln die Übertragbarkeit mathematikdidaktischer Prinzipien auf eine konstruktivistische Religionsdidaktik in vielen Aspekten positiv beurteilt werden konnte, soll nun ebenfalls das in den Ausführungen zur Mathematikdidaktik dargestellte Thema der antizipierbaren Antwortmuster betrachtet werden.

Auf der Seite der Mathematikdidaktik konnte die Existenz der antizipierbaren Antwortmuster trotz einer prinzipiellen Offenheit des Unterrichts und der Vorgehensweise der Schülerinnen und Schüler dadurch begründet werden, dass Kinder in der Lage sind, Muster als Basis der Mathematik zu erkennen, zu erforschen und schließlich für ihre eigenen Konstruktionen zu nutzen. Als Beispiel wurden die Lösungsstrategien zum halbschriftlichen Rechnen angeführt. Wenn wir Devlin folgen und die Universalität dieser Muster über klassische Muster im Rahmen der Mathematik, wie beispielsweise Zahlenmuster, hinaus voraussetzen, so stellt sich nun die Frage, ob in der Religionsdidaktik ebenfalls Muster zu erkennen sind, auf deren Basis antizipierbare Antwortmuster herausgearbeitet werden können. Diese Frage ist in diesem Kontext besonders interessant, da zusätzlich zu der offenen Unterrichtsgestaltung auf Basis konstruktivistischer Prinzipien die Nicht-Entscheidbarkeit theologischer Fragestellungen zu berücksichtigen ist. In der Religionsdidaktik sind nun in der Tat Muster in zweifacher Hinsicht zu erkennen, wodurch sich eine gewisse Analogie zur Mathematikdidaktik ergibt.

Auf der einen Seite sind Kommunikationsmuster im religionsdidaktischen Diskurs zu beachten. Legt man ein Kommunikationsmodell im Luh-

⁵⁵ Ebd., S.89.

mannschen Sinne⁵⁶ zu Grunde, so kann man die Kommunikationssituation im Religionsunterricht als ein soziales System verstehen, an welches die Kinder als psychische Systeme ankoppeln, um aus diesem System Impulse aufzunehmen und ihrerseits Impulse an dieses soziale System zu senden. Ein wichtiger Faktor ist hierbei die Tatsache, dass auf Grund der Beschränkung auf verbale Kommunikation im Unterrichtsgespräch das Gedächtnis der Kinder eine entscheidende Rolle spielt. Geht man Büttner folgend von einer evolutionstheoretischen Annahme aus, so setzen sich in einem solchen sozialen System Kommunikationsmuster durch, welche unter diesen Voraussetzungen besonders erfolgreich sind. Im Kontext der Religionsdidaktik sind hierbei erneut die bereits oben angeführten Schemata Szene, Skript und Story zu nennen.

Auf der anderen Seite existieren neben diesen eher prozessualen Mustern bestimmte inhaltliche Grundmuster, beispielsweise im Verhältnis Mensch zu Gott, wie wir in den Ausführungen zum Stufenmodell religiöser Entwicklung nach Oser / Gmünder gesehen haben. In den relevanten Jahrgangsstufen sind hierbei die Grundstrukturen gemäß der Do-ut-des-Stufe oder des Deismus zu Grunde zu legen.

Zusammenfassend kann man mit den Worten Büttners also die folgende Erwartung formulieren: „Wir können deshalb, wenn wir die Gesetzmäßigkeiten dieser Stufe in Rechnung stellen, erwartbare Antwortmuster zu verschiedenen Fragestellungen antizipieren.“⁵⁷. In den folgenden Kapiteln soll zu diesem Thema nun der Stand der empirischen Untersuchung an den Beispielthemen Theodizee und Christologie dargestellt werden, wobei die Frage zu beantworten ist, ob sich diese Erwartung in der Praxis bestätigt.

⁵⁶ vgl. G. Büttner (2006), Strukturen theologischer Argumentation, S.65ff.

⁵⁷ Ebd., S.62.

4.4. Stand der empirischen Forschung

In diesem Kapitel wird zunächst das Themenfeld Theodizee in Bezug auf antizipierbare Antwortmuster betrachtet, um anschließend auf exemplarische empirische Ergebnisse zur Christologie einzugehen.

4.4.1. Theodizee

Ausgehend von Schweitzers⁵⁸ Erkenntnis durch empirische Studien in einer 6. Klasse, in welcher die Schüler ein Bild von Gott als Marionettenspieler zum Ausdruck gebracht haben, griff Büttner im Rahmen der Lehrerbildung diese Vorstellung auf. Einer seiner Studenten nutzte im Jahr 2002 in einer Unterrichtsstunde einer entsprechenden Jahrgangsstufe eine ca. 1m große Marionette, um basierend auf dieser Anregung die Erkenntnisse Schweitzers in der Praxis zu untersuchen. Am Anfang der Stunde stieg der Student auf das Pult, präsentierte die Marionette und brachte den Kindern gegenüber zum Ausdruck, dass sich einige Menschen das Verhältnis zwischen Gott und Mensch als das zwischen einem Marionettenspieler und einer Marionette vorstellten. Durch diese konkrete Anregung konnte der Student eine Unterrichtssituation schaffen, welche zum einen eine persönliche Relevanz für die Schülerinnen und Schülern besitzt, da nach dem Stufenmodell von Oser / Gmünder immer die Frage nach dem Verhältnis zwischen Gott und Mensch gestellt wird und demnach die Frage nach der Allmacht Gottes für die Kinder eine unmittelbare Bedeutsamkeit aufweist. Zum anderen verdeutlicht dieses konkrete Bild eine theologische Fragestellung mit langer Tradition, welche unter Fokussierung auf den Aspekt des freien Willens schon durch Luther und Erasmus kontrovers diskutiert wurde.

Allein die Präsentation der Marionette und die Mitteilung an die Schülerinnen und Schüler, dass manche Menschen Gott als Marionettenspieler ansehen, genügte als Ausgangspunkt für eine aktive, kreative und von den Schülerinnen und Schülern ausgehende Auseinandersetzung mit

⁵⁸ Studie von F. Schweitzer (1995), dargestellt in G. Büttner (2007), How theologizing with children can work, S.134ff.

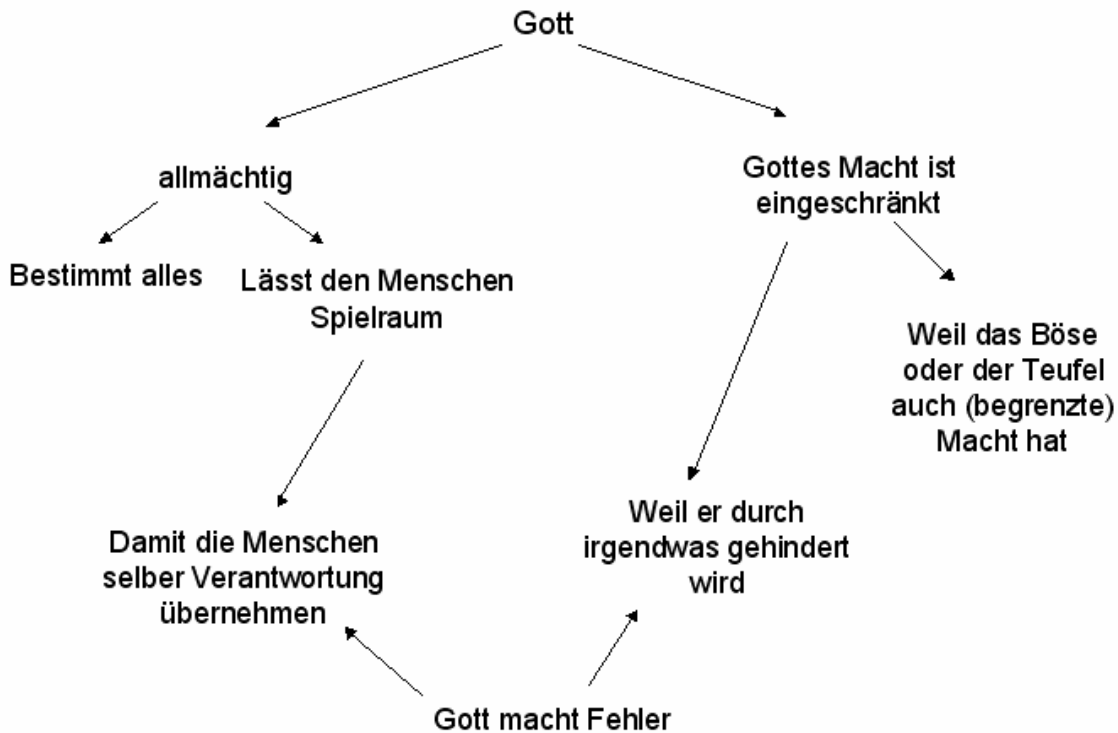
dem Thema. Unabhängig von der Fragestellung nach antizipierbaren Antwortmustern zeigt dieses Verhalten, dass eine Unterrichtsstunde, die nicht im Wesentlichen auf Input des Lehrenden aufbaut, sondern die Schüler eigenaktiv werden lässt und ihre Ideen an den Anfang stellt, zu sehr fruchtbaren Ergebnissen führt.

In den Ausführungen zur Mathematikdidaktik haben wir gesehen, dass sich in einer solchen geöffneten Unterrichtsgestaltung, welche die Schülerprodukte an den Anfang stellt, trotzdem bestimmte Antwortmuster herausbilden. Als Beispiel haben wir die vier Hauptstrategien zum halbschriftlichen Rechnen betrachtet. Nun kann man auch in den Äußerungen der Kinder zum Verhältnis von Gott und Mensch konkrete Antwortmuster erkennen. So lassen sich beispielsweise grundsätzlich Äußerungen, die Gott als allmächtig annehmen, von denen unterscheiden, die eine eingeschränkte Macht Gottes voraussetzen.

Trotz der eigenaktiven Unterrichtsausrichtung und trotz der prinzipiellen Nichtentscheidbarkeit der theologischen Fragestellung ergibt sich also ein endliches Antwortspektrum, welches sich in der Argumentation in einige Hauptkategorien einordnen lässt. Nun ist es besonders interessant, dass dieses Vorgehen nicht zu einer Einschränkung des Themengebietes führt. Vielmehr kann man feststellen, dass die Thematik von den Kindern in dem Sinne vollumfänglich erarbeitet wird, dass die relevanten Argumente in der theologischen Tradition, wie sie Input-orientiert durch Darstellung der Auseinandersetzung zwischen Luther und Erasmus vermittelt würden, ebenfalls durch das eigenaktive Vorgehen der Kinder gefunden werden.

Diese Erkenntnis erlaubt analog zu dem Vorgehen in der Mathematikdidaktik auf Basis der bekannten und erwartbaren Antwortmuster eine zielorientierte Unterrichtsplanung für die Erarbeitung dieses Themas im Religionsunterricht.

Zusammenfassend lässt sich die Bandbreite der Äußerungen der Kinder in der folgenden MindMap strukturiert wiedergeben.⁵⁹



4.4.2. Christologie

In diesem Kapitel sollen empirischen Erfahrungen zum Thema Christologie von Petra Freudenberger-Lötz⁶⁰ dargestellt werden. Zunächst soll dafür das von ihr gewählte Setting näher beschrieben werden, bevor anschließend die gewonnenen Erkenntnisse in Bezug auf antizipierbare Antwortmuster näher beleuchtet werden.

Ausgehend von selbstinitiierten Fragen der Schülerinnen und Schüler zu den Themen Vollmacht Gottes, Verhältnis zwischen Jesus und Gott und der Bedeutung Jesu für das eigene Leben, welche die Kinder über den Weg einer Fragenbox einbringen konnten, hat Petra Freudenberger-Lötz im Jahr 2005 eine Forschungswerkstatt in einer 4. Klasse zum Verhältnis zwischen

⁵⁹ so zu finden bei: G. Büttner (2006), Strukturen theologischer Argumentation, S.64.

⁶⁰ dargestellt in: P. Freudenberger-Lötz (2007), Theologische Gespräche mit Kindern Untersuchungen zur Professionalisierung Studierender und Anstöße zu forschendem Lernen im Religionsunterricht, S.188ff.

Jesus und Gott durchgeführt. Im Umfang von zwei Doppelstunden sollten die Kinder den Streit der frühen Kirche um die zwei Naturen Jesu Christi nachvollziehen und sich selbst argumentativ positionieren.

Als Frage des Glaubens handelt es sich bei dieser Thematik um eine prinzipiell unentscheidbare Frage, welcher auf der Basis von Schrift und Bekenntnis suchend nachgegangen werden kann, ohne Anspruch auf eine objektiv richtige und eindeutige Lösung zu erheben. Um zum einen die Nichtentscheidbarkeit zu betonen und zu zeigen, dass die Diskussion um diese Frage eine lange Tradition besitzt und zum anderen den Schülern Stellungnahmen aus der Tradition für weitere eigene Gedanken anzubieten, wurden bewusst zwei kontroverse Positionen, nämlich der Präexistenzgedanke und die Berufung Jesu durch die Taufe, zur Verfügung gestellt.

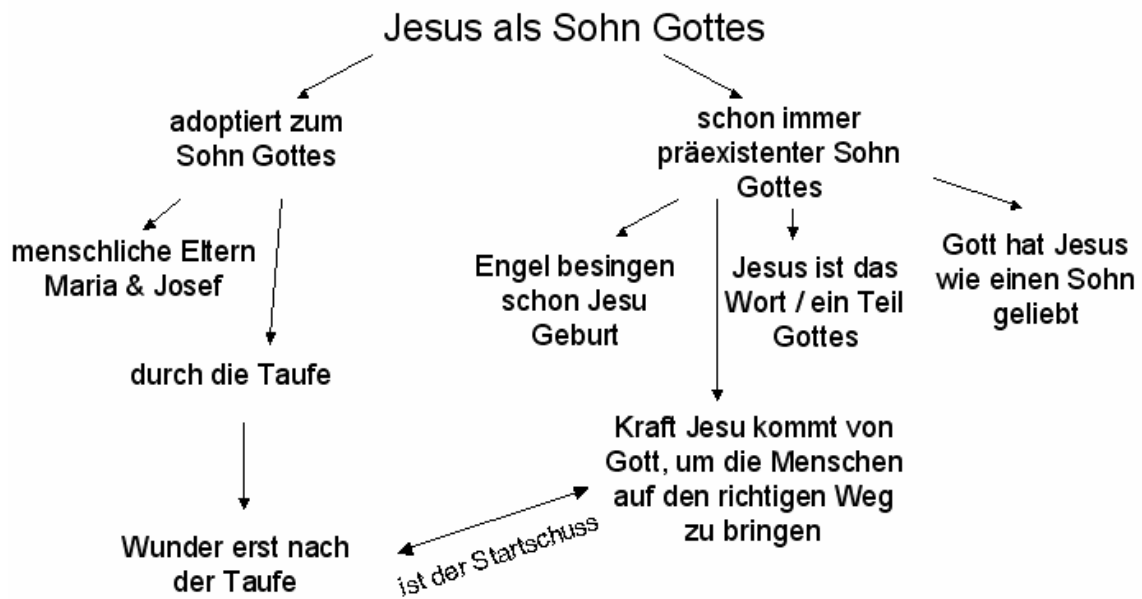
Um dies umzusetzen, wurde nach der Vorstellung eines Titelbildes der amerikanischen Zeitschrift „Time“, welches verschiedene Bilder vereint, welche sich Menschen von Jesus gemacht haben, zunächst ein Hineinversetzen der Schülerinnen und Schüler in beide genannten Positionen dadurch erreicht, dass zwei Kinder als Bischöfe auftraten und jeweils eine Stellungnahme im Sinne eines der Modelle (Adoptianismus Christologie bzw. Logos Christologie) vorlasen. Eine Positionierung entsprechend der eigenen Vorstellung wurde mit Hilfe eines Eckengesprächs umgesetzt. Um die Relevanz beider Modelle in Bezug auf die Gestalt Jesu nochmals zu verdeutlichen, wurden in einem nächsten Schritt wieder Bischöfe dargestellt, welche vor einer zu einseitigen Betrachtung der Gestalt Jesu warnten, da jedes der beiden Modelle automatisch zu einer Akzentuierung der Menschlichkeit bzw. Göttlichkeit Jesu führen kann. Auch hier wurden die Schülerinnen und Schüler mit Bezug auf belegende Bibelstellen dazu aufgefordert, eine eigene Position herauszuarbeiten.

Somit stand zunächst die Frage nach der Sohnschaft Jesu und das Verhältnis zu Gott im Vordergrund, um anschließend die Aspekte der Göttlichkeit und der Menschlichkeit in der Gestalt Jesu zu betrachten. Abschließend erfolgte eine Präsentation der Formel, welche auf dem Konzil

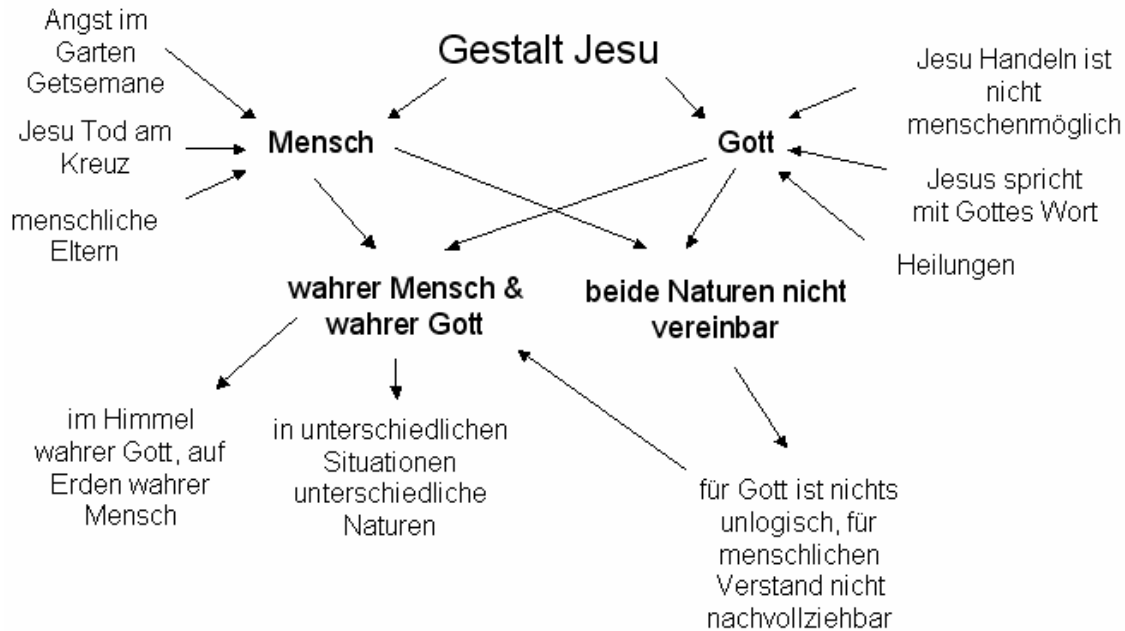
von Chalcedon im Jahr 451 erarbeitet wurde und welche Jesus Christus als wahrhaften Gott und wahrhaften Menschen beschreibt.

Auch an dieser Stelle stellt sich die Frage, ob ebenfalls wie in der Mathematikdidaktik und dem Themenfeld Theodizee Antwortmuster für diese beiden theologisch wichtigen Fragestellungen gefunden werden können. Vergleichbar ist die Ausgangssituation dadurch, dass auch Petra Freudenberger-Lötz eine schülerorientierte und vom Kind ausgehende Unterrichtsgestaltung gewählt hat.

Analysiert man die von Petra Freudenberger-Lötz dargestellten konkreten Schüleräußerungen zu den beiden genannten Themengebieten, so lassen sich in den Antworten in der Tat konkrete Argumentationsmuster finden, welche von den Schülerinnen und Schülern genutzt werden. Da die Kinder in ihren Äußerungen auf die Beiträge der anderen Schülerinnen und Schüler eingehen, entstehen in der Kommunikation Muster, welche sich wiederum sehr gut in Form von MindMaps als argumentative „Landkarten“ zum jeweiligen Themenfeld visualisieren lassen. Die folgende Abbildung zeigt zunächst die erarbeitete MindMap zum Aspekt „Jesus als Sohn Gottes“, also des ersten Themas im Unterrichtsdiskurs. Die anschließende zweite Abbildung gibt den Inhalt der Äußerungen zum zweiten Thema, der zwei Naturen in der Gestalt Jesu, wieder.



Bei den Antwortmustern fällt auf, dass die Äußerungen der Kinder aus den individuellen Konstruktionen zum Thema hervorgehen, wobei diese auch durch die Rekurrenz auf bereits bekannte biblische Texte bzw. theologische Vorbildung im Allgemeinen geprägt sind. Dadurch weisen die in der MindMap dargestellten Beiträge der Kinder nicht nur eine persönliche Relevanz auf, sondern besitzen ebenfalls eine Viabilität vor dem Hintergrund von Tradition und Theologie im eingangs beschriebenen Sinne. An dieser Stelle sei mit Bezug auf die Schemata Story, Skript und Szene explizit auf die Äußerungen der Kinder zur familiären Einbindung Jesu und den Aspekt der Taufe hingewiesen.



Neben den geäußerten Inhalten ist ebenfalls der Unterrichtsverlauf bemerkenswert. So lassen sich in den empirischen Ergebnissen von Petra Freudenberger-Lötz nicht nur antizipierbare Antwortmuster zu den genannten Themenfeldern, sondern ebenfalls Nachweise für eine erfolgreiche Umsetzung des übertragenen Prinzips der fortschreitenden Schematisierung finden.

So stehen die individuellen Beiträge der Kinder zunächst im Vordergrund (ICH), um im Unterrichtsgespräch in Bezug auf die Äußerungen der anderen Kinder reflektiert zu werden (DU). Interessanterweise finden die Kinder eigenständig in diesem Prozess zu dem Konsens, den das Konzil von Chalcedon ebenfalls festgelegt hat (WIR). Dieses Ergebnis lässt sich nach dem Prinzip der fortschreitenden Schematisierung mit dem „elegantesten Lösungsweg“ im Kontext der Mathematikdidaktik vergleichen. Während sich in der Mathematikdidaktik über die Schritte ICH-DU-WIR ein möglichst eleganter und effizienter Lösungsweg für eine entscheidbar korrekte Antwort finden lässt, entsteht in dieser konkreten Kommunikation im Religionsunterricht ein Konsens, welcher vor dem Hintergrund der gemeinsamen Tradition und Theologie eine besonders große Viabilität aufweist.

5. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchung zur Übertragbarkeit mathematikdidaktischer Prinzipien auf den Religionsunterricht der Klassen 3-6 sollen in diesem Kapitel unter zwei verschiedenen Gesichtspunkten zusammengefasst werden. Zunächst steht im folgenden Unterkapitel die eigentliche Beurteilung der Übertragbarkeit im Vordergrund um im folgenden Schritt dann die Konsequenzen für die Unterrichtsplanung zu betrachten.

5.1. Beurteilung der Übertragbarkeit mathematikdidaktischer Prinzipien

Die in dieser Arbeit dargestellten Untersuchungen zur Übertragbarkeit mathematikdidaktischer Prinzipien auf den Religionsunterricht der Klassen 3-6 haben gezeigt, dass sich die bekannten Prinzipien einer konstruktivistischen Mathematikdidaktik im Allgemeinen sehr gut auf eine konstruktivistische Religionsdidaktik übertragen lassen. Gemäß der gemeinsamen Grundausrichtung auf Basis des Konstruktivismus als Lerntheorie wird in beiden Fachdidaktiken das Kind mit seinen individuellen Konstruktionen der Wirklichkeit und seinem persönlichen Lernprozess in den Mittelpunkt gerückt. Der Lehrende tritt dementsprechend in den Hintergrund und fördert das eigene aktive Weiterdenken der Kinder durch den gezielten Einsatz von geeigneten Lernumgebungen und herausfordernden Lernsituationen.

In den Untersuchungen zur Unterrichtsgestaltung und -planung hat sich gezeigt, dass das Grundprinzip des aktiv-entdeckenden Lernens hervorragend auf die Religionsdidaktik übertragbar ist und darüber hinaus der Natur der Theologie und ihrer Didaktik im besonderen Maße entgegenkommt. Grenzen der Übertragbarkeit zeigen sich lediglich in denjenigen Prinzipien, welche der Automatisierung von aktiv entdeckten Lerngegenständen dienen. Bei der Untersuchung der Übertragbarkeit sind zudem Aspekte deutlich geworden, die über die Anforderungen der Mathematikdidaktik an Prinzipien der Unterrichtsgestaltung und -planung hinausgehen.

An dieser Stelle seien die persönliche Relevanz theologischer Fragestellungen, die größere Heterogenität und die Nichtentscheidbarkeit theologischer Fragestellungen erwähnt.

Über die übertragenen Prinzipien zur Unterrichtsplanung hinaus hat sich in ersten empirischen Studien gezeigt, dass in der Religionsdidaktik analog zur Mathematikdidaktik erwartbare Antwortmuster existieren, welche zur Planung eines offenen, aktiv-entdeckenden Unterrichts auf Basis konstruktivistischer Prinzipien genutzt werden können. Dieser Aspekt soll in dem folgenden Kapitel noch einmal explizit betrachtet werden.

5.2. Konsequenzen für die Unterrichtsplanung

Die in Kapitel 4.4 dargestellten und empirisch gefundenen Antwortmuster erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, doch bieten sie einen ersten Orientierungsrahmen für die Unterrichtsplanung zum Thema. Dies kann auch die Berührungängste mit der doppelten Offenheit einer konstruktivistischen Religionsdidaktik nehmen, welche aus der offenen Unterrichtsgestaltung einerseits und der Nichtentscheidbarkeit der Fragestellungen andererseits resultiert, denn „Wer etwa zwei Drittel der ihm voraussichtlich begegnenden Antworten kennt, kann dann offener und mutiger, aber auch kompetenter in Gespräche mit Kindern gehen.“⁶¹. Durch ein zumindest teilweise bekanntes Antwortspektrum, welches sich durch empirische Studien und daraus entwickelten MindMaps als „Landkarten“ zum jeweiligen Themengebiet abbilden lässt, wird eine Öffnung des Unterrichts ermöglicht. Dies führt zu der Möglichkeit, einen zielorientierten, vom Kind ausgehenden Religionsunterricht umzusetzen und dabei dem Lehrenden eine Planungsbasis und die damit einhergehende Sicherheit zur Verfügung zu stellen. Außerdem ist die Existenz antizipierbarer Antwortmuster ein gutes Argument, der eingangs erwähnten prinzipiellen Änderungen gegenüber kritischen Lehrerschaft die Umsetzung einer konstruktivistischen Religions-

⁶¹ G. Büttner (2007), Kinder – Theologie, S.227.

didaktik in die tägliche Praxis näher zu bringen und ihnen konkrete Unterrichtsmodelle an die Hand zu geben. So lassen sich die antizipierbaren Antwortmuster im Rahmen des bereits etablierten Elementarisierungskonzeptes nach Nipkow, welches bei der Unterrichtsplanung nach der elementaren Struktur, der elementaren Erfahrung, der elementaren Zugänge und der elementaren Wahrheit fragt, einbinden. Während die elementare Struktur auf eine exegetische Analyse des zu behandelnden Textes fokussiert, richtet die elementare Erfahrung das Augenmerk auf den Erfahrungsbereich der Schülerinnen und Schüler und des Textes. Im Rahmen der elementaren Zugänge werden die Verstehensmöglichkeiten der Kinder auf Basis der Entwicklungspsychologie betrachtet. Die elementare Wahrheit lässt sich nun in ihrer Suche nach den Antworten auf die nichtentscheidbaren elementaren Fragen schließlich in Form der entwickelten MindMaps berücksichtigen.

6. Zusammenfassung und Ausblick

In der vorliegenden Arbeit zu Möglichkeiten und Grenzen der Übertragbarkeit mathematikdidaktischer Prinzipien auf den Religionsunterricht der Klassen 3-6 wurde zunächst der Konstruktivismus als gemeinsamer lerntheoretischer Hintergrund einschließlich der Konsequenzen auf die Didaktik dargestellt.

In den folgenden Kapiteln stand dann die erfolgreiche Umsetzung einer konstruktivistischen Fachdidaktik im Rahmen der Mathematik im Vordergrund. Nach einem kurzen Exkurs zum Wesen der Mathematik wurden dabei konkrete Prinzipien zur Unterrichtsgestaltung und –planung als Grundlage für die Untersuchung der Übertragbarkeit vorgestellt. Darüber hinaus konnten in einer aktiv-entdeckenden Unterrichtskonzeption trotz der Offenheit antizipierbare Antwortmuster gefunden werden.

Die eigentliche Untersuchung der Übertragbarkeit hat sich an der inneren Struktur der Ausführungen zur Mathematikdidaktik orientiert und dementsprechend zunächst einen kurzen Blick auf die Theologie als Fachdisziplin geworfen. Dabei wurde deutlich, dass auf den zweiten Blick durchaus Ähnlichkeiten zwischen Mathematik und Theologie existieren. Insbesondere lässt sich die Erkenntnis „Kinder theologisieren anders“ analog zum „Kinder denken anders“ der Mathematikdidaktik an den Ausgangspunkt einer konstruktivistischen Religionsdidaktik setzen. Die Untersuchung der Übertragbarkeit wurde dann anhand der konkreten vorgestellten Prinzipien durchgeführt, wobei zunächst die Prinzipien der Unterrichtsgestaltung auf Basis des aktiv-entdeckenden Lernens im Vordergrund standen, um dann die Prinzipien zur Unterrichtsplanung in den Fokus zu rücken. Abschließend konnten ebenfalls in der Religionsdidaktik antizipierbare Antwortmuster gefunden werden, wobei exemplarisch die beiden Themenfelder Theodizee und Christologie mit empirischen Untersuchungen betrachtet wurden.

Schließlich konnte die Übertragbarkeit der Prinzipien positiv beurteilt werden, wobei sowohl Grenzen der Übertragbarkeit als auch zusätzliche

Anforderungen an die Prinzipien im Kontext der Religionsdidaktik durch die Untersuchung zu Tage getreten sind.

Um die im vorigen Kapitel in Aussicht gestellte Umsetzung einer zielorientierten, konstruktivistischen Didaktik in die tägliche Praxis zu unterstützen, sind aber noch empirische Studien in erheblichem Umfang durchzuführen um entsprechende Landkarten der Themenfelder, vorzugsweise in Form von MindMaps, zu entwickeln und als Planungsinstrument zur Verfügung stellen zu können.

Abschließend lässt sich also mit den Worten Büttners sagen: „Zum einen bedarf es empirischer Studien zu Rezeptionsprozessen bei bestimmten Themen und entsprechenden Altersstufen bzw. Begabungsniveaus. [...] Es geht aber auch darum, Logiken auszumachen, wie sie sich in Lernprozessen zeigen, um diese dann wiederum in Lernarrangements umsetzen zu können. Beeindruckend sind hier Lernarrangements, die einerseits sehr reichhaltig arrangiert sind, gleichwohl aber zielführende Strategien nahe legen.“⁶².

⁶² G. Büttner (2006), Konstruktivistische Perspektiven für den Religionsunterricht – Einleitende Überlegungen, S.16.

7. Literaturverzeichnis

- Brügelmann, Hans: „Entdeckendes“ Lernen, in: Die Grundschulzeitschrift, H. 147, S.54-56, 2001.
- Bruner, Jerome: The process of education, Cambridge 1960.
- Bucher, Anton A.: Kindertheologie: Provokation? Romantizismus? Neues Paradigma?, in: Bucher u.a. (Hg.): Jahrbuch für Kindertheologie, Band 1, Stuttgart 2002, S. 9-27.
- Büttner, Gerhard; Dieterich, Veit-Jakobus: Religion als Unterricht – Ein Kompendium, Göttingen, 2004.
- Büttner, Gerhard; Schreiner, Martin: Im Spannungsfeld exegetischer Wissenschaft und kindlicher Intuition: Mit Kindern biblische Geschichten deuten, in: dies. (Hg.): Jahrbuch für Kindertheologie, Sonderband Teil 1: Altes Testament, Stuttgart 2004, S. 7-16.
- Büttner, Gerhard: Konstruktivistische Perspektiven für den Religionsunterricht – Einleitende Überlegungen, in: ders. (Hg.): Lernwege im Religionsunterricht – Konstruktivistische Perspektiven, Stuttgart 2006, S. 9-21.
- Büttner, Gerhard; Schreiner, Martin: „Kinder als Exeget/innen“ – Zuspruch für eine kindertheologische Bibeldidaktik, in: dies. (Hg.): Jahrbuch für Kindertheologie, Sonderband Teil 2: Neues Testament, Stuttgart 2006, S. 7-15.
- Büttner, Gerhard: Strukturen theologischer Argumentation – Versuch einer Kartographie der Kindertheologie, in: Bucher u.a. (Hg.): Jahrbuch für Kindertheologie, Band 5, Stuttgart 2006, S.56-68.
- Büttner, Gerhard: Kinder – Theologie, in: Evangelische Theologie (3/07), 2007, S. 216-229.
- Büttner, Gerhard: How theologizing with children can work, in: British Journal of Religious Education, Vol. 29, No. 2, 2007, S. 127-139.
- Devlin, Keith: Muster der Mathematik Ordnungsgesetze des Geistes und der Natur, Heidelberg/Berlin 2002.
- Freudenberger-Lötz, Petra: Theologische Gespräche mit Kindern, Untersuchungen zur Professionalisierung Studierender und Anstöße zu forschendem Lernen im Religionsunterricht, Stuttgart 2007.
- Freudenthal, Hans: Mathematik – eine Geisteshaltung, in: Grundschule H. 4, 1982, S. 140-142.
- Grewel, Hans: Christentum – was ist das?, 2. Auflage, Schenefeld 2003.
- KMK: Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarstufenbereich der Jahrgangsstufe 4: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004, S.3-16.
- Mendl, Hans: Konstruktivistische Religionspädagogik im Kontext der Diskussion um Bildungsstandards, in: G. Büttner (Hg.): Lernwege im Religionsunterricht – Konstruktivistische Perspektiven, Stuttgart 2006, S. 40-57.

- Ministerium für Schule, Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen: Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen.1.Auflage Frechen, 2003
- Oser, Fritz; Gmünder, Paul: Der Mensch – Stufen seiner religiösen Entwicklung, Gütersloh 1992.
- Rupp, Hartmut: Bildungsstandards und Kindertheologie, in: Bucher u.a. (Hg.): Jahrbuch für Kindertheologie, Band 5, Stuttgart 2006, S.86-94.
- Schweitzer, Friedrich u.a.: Religionsunterricht und Entwicklungspsychologie. Elementarisierung in der Praxis, Gütersloh 1995.
- Selter, Christoph: Eigenproduktion statt Fertigprodukt Mathematik, in: Die Grundschulzeitschrift, H.110, 1997, S.6-11.
- Selter, Christoph; Spiegel, Hartmut: Wie Kinder rechnen, Leipzig, Stuttgart, Düsseldorf, 1997.
- Selter, Christoph; Spiegel, Hartmut: Wie Kinder Mathematik lernen, in: M. Baum und H. Wielpütz (Hg.): Mathematik in der Grundschule, Seelze 2003, S.47-65.
- Spiegel, Hartmut; Selter, Christoph: Kinder und Mathematik. Was Erwachsene wissen sollten, Seelze 2003.
- Sundermann, Beate; Selter, Christoph: Quattro Stagioni – Nachdenkliches zum Stationenlernen aus mathematikdidaktischer Perspektive, in: Friedrich Jahresheft 2000: Üben und Wiederholen, S.110-113.
- Wielpütz, Hans: Erst verstehen, dann verstanden werden, in: Grundschule, H. 3, 1998, S.9-11.
- Winter, Heinrich: Begriff und Bedeutung des Übens im Mathematikunterricht, in: Mathematik lehren, H.2, 1984, S.4-16.
- Wittmann, Erich Ch.: Objekte – Operationen – Wirkungen: Das operative Prinzip in der Mathematikdidaktik, in: Mathematik lehren, H.11, 1985, S.7-11.
- Wittmann, Erich Ch.: Wider die Flut „der bunten Hunde“ und „der grauen Päckchen“, in: Gerhard N. Müller & Erich Ch. Wittmann: Handbuch produktiver Rechenübungen, Band 1, Stuttgart, Düsseldorf, Berlin, Leipzig 1990, S.152-166.
- Wittmann, Erich Ch.: Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Rechenunterricht, in: Gerhard N. Müller & Erich Ch. Wittmann (Hg.): Mit Kindern rechnen, Frankfurt 1995, S.10-41.
- Wittmann, Erich Ch.: Was ist Mathematik und welche Bedeutung hat das wohlverstandene Fach auch für den Mathematikunterricht in der Grundschule ?, in: M. Baum und H. Wielpütz (Hg.): Mathematik in der Grundschule, Seelze 2003, S.18-46.