

Mag.<sup>a</sup> Gertrude Androsch  
Matr.Nr: 9609361



Lehrveranstaltung: Qualitative Forschungsmethoden (232.101)

Seminarleiter: Dr. Peter Holtz

Seminararbeit: Qualitative Aktionsforschung zum Thema:  
Vom Rechenunterricht zum Mathematikunterricht  
Aktionsforschung zum Geometrieunterricht an der  
Primarstufe unter besonderer Berücksichtigung eines  
kompetenzorientierten Lernens

Wintersemester 2015/16

## Inhaltsverzeichnis:

### Einleitung

1 Problemstellung – Implementierung der österreichischen Bildungsstandards.....	3
2 Bildungsstandards.....	4
2.1 Kompetenzbegriff der Bildungsstandards.....	4
2.2 Bildungsstandards aus Mathematik.....	5
2.2.1 Inhaltliche Kompetenzen (IK).....	5
2.2.2 Allgemeine Kompetenzen (AK).....	6
2.3 Überprüfung der Bildungsstandards.....	7
3 Pas de deux von qualitativer Forschung und Aktionsforschung.....	8
4 Qualitative Forschung zum Geometrieunterricht an Volksschulen.....	9
4.1 Fragestellungen.....	9
4.2 Hypothesen.....	10
4.3 Erhebungsmethode: Halbstandardisierte Interviews.....	10
4.4 Erhebungsmethode: Videovignetten.....	11
4.5 Zugang zum Forschungsfeld.....	11
4.6 Ablauf der Datenerhebung.....	11
4.6.1 Lernvoraussetzungen.....	11
4.6.2 Planung der Unterrichtseinheit.....	12
4.6.3 Festlegung der Fokuskinder.....	12
4.6.4 Durchführung der Unterrichtseinheit.....	12
4.6.5 Interviews mit Leitfaden.....	12
4.7 Aufbereitungsmethode: Transkription nach Hoffmann-Riem.....	13
4.8 Auswertungsmethode: Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring.....	13
4.9 Kodierung der Interviews und Videovignetten.....	15
5 Ergebnisse der Datenerhebung – Kategorienhäufigkeiten.....	17
5.1 Darstellung der Kodierungen mit Visual Tools im MAXQDA.....	18
6 Überprüfung der Hypothesen.....	21
7 Resümee.....	21

(8002 Wörter inkl. Anhang)

## Einleitung

Die vorliegende Seminararbeit zu qualitativen Forschungsmethoden beschäftigt sich mit den seit 2009 in Österreich gesetzlich vorgeschriebenen Bildungsstandards sowie mit ihren Auswirkungen auf den Mathematikunterricht im Bereich der Geometrie an Volksschulen. Nach einer kurzen Beschreibung der Problemstellung wird ein theoretischer Hintergrund zu den Bildungsstandards der Mathematik gegeben. Im Folgenden werden Forschungsfragen definiert und der Erhebungs- und Auswertungsprozess beschrieben. Abschließend wird kurz auf die Überprüfung der Hypothesen eingegangen und die Vorgangsweise reflektiert.

*Bildung ist das, was zurückbleibt, wenn man das Gelernte wieder vergessen hat.*

Georg Kerschensteiner<sup>1</sup>

### 1. Problemstellung – Implementierung der österreichischen Bildungsstandards

Mit den seit der Novellierung des Schulunterrichtsgesetzes im August 2008 (vgl. BMBF, o. E., dl 18.03.2016) gesetzlich verankerten Bildungsstandards, im Speziellen mit den für den Mathematikunterricht der Volksschulen definierten Standards trat eine der größten Reformen im österreichischen Schulsystem der letzten Jahrzehnte in Kraft. Damit soll u. a. für einen Paradigmenwechsel vom Rechenunterricht zum Mathematikunterricht sowie für Qualitätssicherung und -kontrolle an Volksschulen gesorgt werden. Wie viele Reformen in Bildungssystemen ist auch diese stark umstritten.

Die Bedeutung des Mathematikunterrichts und seine zentrale Rolle für eine gute Allgemeinbildung sind unbestritten. Lange Zeit beschränkte sich dieser Unterricht in Österreich jedoch häufig auf das reine Einüben von Algorithmen. Viele Schülerinnen und Schüler beherrschten und beherrschen zwar das Anwenden mathematischer Formeln, haben aber keine Ahnung, woher diese Formel überhaupt kommt oder warum genau diese anzuwenden ist. Sie können mathematische Formeln nicht dekodieren, sie wissen also nicht was sie tun, wenn sie etwas tun. Das Auswendiglernen steht im Vordergrund.

Auch die internationale TIMSS Studie (BIFIE 2011), welche die mathematischen Fähigkeiten der Kinder am Ende der vierten Schulstufe erhebt, zeigte 2011 ein für Österreich nicht gerade rühmliches Ergebnis. Mit 508 Punkten lagen diese zwar international im Mittelfeld, jedoch findet sich kein vergleichbarer Staat mit signifikant schwächeren Leistungen. Die Studie zeigte außerdem, dass sich zwar die Mathematikkompetenz der schwächsten Schülerinnen und Schüler seit dem Jahr 1995 kaum veränderte, bei den stärksten jedoch ein hoher Rückgang in der Mathematikkompetenz zu beobachten war (44 Punkte weniger im Jahr 2011 gegenüber 1995) (vgl. Suchán/Wallner et al., 2012, S. 24 ff).

Wo ist also das viel geforderte Lernen mit Hand, Herz, Kopf und allen Sinnen? Gibt der

---

<sup>1</sup> Kerschensteiner, zit. n. Precht, 2013, S. 25

Unterricht Lernenden in der Volksschule etwa nicht die Möglichkeit, schöpferisch tätig zu sein, rationale Denkprozesse anzubahnen, die praktische Nutzbarkeit der Mathematik zu erfahren und grundlegende mathematische Techniken zu erwerben? Warum schaffen es offensichtlich weniger Lehrende in Österreich als in anderen Ländern, die Kinder zum Durchdringen von Mathematik hinzuführen? Seit der Implementierung der Bildungsstandards sollte sich in Volksschulen und somit auch dem Mathematikunterricht eigentlich verändert haben (vgl. BIFIE, 2012, S. 7 ).

## **2. Bildungsstandards**

Wie Bildungsstandards in Österreich definiert werden, kann sich je nach Publikation und Betrachtungsweise unterscheiden. So wird mancherorts der Fokus hauptsächlich auf Qualitätssicherung an Schulen, auf die Wende von der Input- hin zur Outputorientierung oder auch auf die Orientierungsfunktion für Pädagoginnen und Pädagogen gelegt. Das damals zuständige BMUKK<sup>2</sup> beschreibt Bildungsstandards auf seiner Webseite folgendermaßen:

„Jedes Kind in Österreich hat das Recht auf höchste Qualität im Unterricht. Deshalb wurden die Bildungsstandards entwickelt. Sie überprüfen, inwieweit Schulen ihre Kernaufgabe der Vermittlung von allgemein als notwendig angesehenen Kompetenzen erfüllen.“ (vgl. BMBF, o. E., dl 18.03.2016)

Die Begriffsdefinition bei BIFIE<sup>3</sup> entfernt sich von dieser allgemeinen Sicht hin zur Verantwortung der Pädagoginnen und Pädagogen für die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler:

„Bildungsstandards sind konkret formulierte Lernergebnisse, die sich aus den Lehrplänen ableiten lassen. [...] Sie geben den Lehrerinnen und Lehrern Orientierung darüber, was Schüler/innen zu bestimmten Zeitpunkten ihrer Schullaufbahn können sollen und konkretisieren damit die Zielsetzungen des Lehrplans. [...] Sie beschreiben die erwünschten Lernergebnisse und machen die Bildungsziele für Lernende und Lehrende gleichermaßen transparent.“ (vgl. BIFIE, 2012, S. 5 )

### **2.1 Kompetenzbegriff der Bildungsstandards**

Die österreichischen Bildungsstandards stützen sich auf den von Franz E. Weinert 2001 entwickelten Kompetenzbegriff. Er beschreibt Kompetenzen als

„die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösung in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ (Weinert, 2001, zit. n. BIFIE, o. E. b, dl 21.03.2016)

---

<sup>2</sup> Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur: für das Schulsystem von 2007 bis Ende Februar 2014 zuständiges Ministerium. Seit März 2014 liegen die Agenden des österreichischen Bildungssystems im Bundesministerium für Bildung und Frauen BMBF.

<sup>3</sup> BIFIE: Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung des österreichischen Schulwesens

Kompetenzen werden als Ergebnis von Lernprozessen gesehen. Da sie durch verschiedenste Erfahrungen im eigenen Umfeld entstehen, sind sie kontextunabhängig – also vielfältig einsetzbar – und bilden die Basis, um verschiedene Aufgaben und Lebenssituationen bewältigen zu können. Der Kompetenzbegriff umfasst Wissen, kognitive Fähigkeiten, das Vermögen der Selbstregulation, sozial-kommunikative und motivationale Elemente (vgl. BIFIE, o. E. b, dl 21.02.2016).

## **2.2 Bildungsstandards aus Mathematik**

Der Mathematikunterricht der vierten Schulstufe, stellt das BIFIE auf seiner Web-Seite fest, sollen Schüler/innen unterstützen, ihre Umwelt erfassen und beschreiben zu können, Zusammenhänge zu erkennen, regelhafte Strukturen aufzubauen, sie zum kritischen Denken anzuregen und das Analysieren von Problemen zu schulen (vgl. BIFIE, o. E. b, dl 21.02.2016).

Mathematische Kompetenzen werden als „kognitive Fähigkeiten, kognitive Fertigkeiten und die Bereitschaft, sich mit mathematischen Inhalten auseinanderzusetzen“, definiert (vgl. BIFIE, 2011, S. 7).

Diese bestehen laut Kompetenzmodell für Mathematik der vierten Schulstufe (M4) aus zwei Komponenten: den allgemeinen mathematischen Kompetenzen, die prozessbezogen sind, und den inhaltlichen mathematischen Kompetenzen. Beide sind notwendig, um mathematische Aufgabenstellungen lösen zu können, weshalb immer zumindest ein allgemeiner und ein inhaltlicher Kompetenzbereich miteinander verknüpft sind (vgl. BIFIE, 2011, S. 7).

### **2.2.1 Inhaltliche Kompetenzen (IK)**

Die inhaltlichen mathematischen Kompetenzen beziehen sich auf Inhalte, die im Mathematikunterricht vermittelt werden müssen, so wie sie auch im Lehrplan verankert sind (vgl. BIFIE, 2011, S. 16).

#### **IK 1 – Arbeiten mit Zahlen**

Die Schüler/innen können Darstellungen von Zahlen und Beziehungen zwischen den Zahlen erkennen, anwenden und verbalisieren (vgl. ebd.).

#### **IK 2 – Arbeiten mit Operationen**

Sie können Operationen und ihre Zusammenhänge verstehen, sowie mündliches und schriftliches Rechnen sicher beherrschen (vgl. ebd.).

#### **IK 3 – Arbeiten mit Größen**

Sie haben eine realistische Vorstellung von Größen, können geeignete Maßeinheiten zum Messen verwenden und mit Größen rechnen (vgl. ebd.).

#### **IK 4 – Arbeiten mit Ebene und Raum**

Die Schüler/innen haben ein räumliches Vorstellungsvermögen und nutzen dieses. Sie können geometrische Figuren erkennen, mit ihnen operieren, Beziehungen zwischen den Figuren herstellen und diese vermessen (vgl. ebd.).

## 2.2.2 Allgemeine Kompetenzen (AK)

Allgemeine mathematische Kompetenzen beziehen sich auf den Prozess, in dem sich die Schülerinnen und Schüler mit mathematischen Inhalten auseinandersetzen. Hier werden Handlungen beschrieben, die für die Bearbeitung und Nutzung der inhaltlichen Teilbereiche notwendig sind (vgl. BIFIE, 2011, S. 8).

### AK 1 – Modellieren

Unter Modellieren wird jener Vorgang verstanden, in dem Mathematik auf eine konkrete Aufgabenstellung der Erfahrungsumwelt angewandt wird, oder anders gesagt, eine Sachsituation auf ein mathematisches Modell übertragen wird. Es ist daher unerlässlich, dass sich die im Unterricht verwendeten Sachprobleme auf die reale Welt bzw. die Lebenswelt der Kinder beziehen. Schülerinnen und Schüler müssen zunächst den Stellenwert eines Problems erkennen, benötigte Daten sichten, aufgrund ihrer eigenen Erfahrungen individuell Strategien entwickeln und geeignete Lösungswege finden. Dazu gehören auch die Interpretation des Ergebnisses in Bezug auf die jeweilige Sachsituation und das Überprüfen auf seine Gültigkeit (vgl. BIFIE, 2011, S. 8 f).

Für die Unterrichtspraxis bedeutet das, vor allem altersadäquate „echte“ Sachsituationen anzubieten und ausreichend Zeit für die Bearbeitung zu geben, damit die Kinder eigene Lösungswege entwickeln können. Dabei nimmt auch die Verschriftlichung der Lösungswege eine zentrale Rolle ein (vgl. BIFIE, 2011, S. 10).

### AK 2 – Operieren

Im Bereich Operieren geht es darum, Rechenverfahren, die für die Lösung eines mathematischen Problems erforderlich sind, zu kennen und anwenden zu können. Die Schüler/innen müssen aus verschiedenen Verfahren passende auswählen und korrekt ausführen können. Für Lehrpersonen bedeutet das, in ihrem Unterricht grundlegende Verfahren so zu sichern, dass damit verschiedene Lerntypen angesprochen werden und verschiedene Denkmuster und Lösungsstrukturen gefordert werden (vgl. BIFIE, S. 8 und S. 12).

### AK 3 – Kommunizieren

Die Allgemeine Kompetenz des Kommunizierens beinhaltet auch das Argumentieren und Darstellen mathematischer Aufgaben, Vorgänge und Lösungswege. Mathematische Sachverhalte sollen nicht nur schriftlich begründet, sondern auch (mündlich) verbalisiert werden. Das erfordert vor allem Kommunikation und Interaktion zwischen den Schülerinnen und Schülern, die Unterricht ermöglichen und fördern muss. Darüber hinaus soll Mathematikunterricht vermitteln, wie geeignete Repräsentationsformen für das Bearbeiten von Aufgabenstellungen ausgewählt und verschiedene grafische Darstellungen, wie z. B. Diagramme, gelesen und selbst erstellt werden können (vgl. BIFIE, 2011, S. 12).

Um das Kommunizieren zu fördern, müssen den Kindern Unterrichtsformen angeboten werden, die Fragen aufwerfen, Gespräche begünstigen und Erklärungen verlangen. Dabei ist auch auf das Lehren bzw. Erlernen der mathematischen Fachsprache Wert zu legen. Um den Schülerinnen und Schülern das Analysieren von Aufgaben zu erleichtern, ist es sinnvoll, ausreichend (Lege-)Material zur Verfügung zu stellen, sie miteinander darüber diskutieren sowie Sachverhalte und Lösungsideen aufschreiben und zeichnen zu lassen (vgl. BIFIE, 2011, S. 13).

#### AK 4 – Problemlösen

Unter Problemlösen wird die Kompetenz, mathematische Probleme zu erkennen und Strategien zu ihrer Lösung zu finden und zu nutzen, verstanden. In diesem Zusammenhang bedeutet der Begriff „Problem“ eine Situation, in der jemand ein Ziel kennt, aber noch nicht weiß, wie er dieses erreichen kann (vgl. BIFIE, 2011, S. 14).

Während das BIFIE für das Modellieren (AK 1) explizit Sachprobleme verlangt, die aus der Realität und Lebenswelt der Kinder stammen, sieht es diese Notwendigkeit für den Bereich Problemlösen (AK 4) nicht unbedingt: *„Darunter werden Inhalte aus der Arithmetik und Geometrie ohne direkten Realitätsbezug verstanden.“* (BIFIE, 2011, S. 14)

### 2.3 Überprüfung der Bildungsstandards

Bildungsstandards legen die Ergebnisorientierung, den nachhaltigen Kompetenzaufbau und die gezielte individuelle Förderung als verpflichtende Unterrichtsprinzipien fest. Teil davon ist ein Instrument der Qualitätssicherung, genauer gesagt die regelmäßige Überprüfung der Standards an den Schulen. Pädagoginnen und Pädagogen erhalten dadurch eine Rückmeldung über die Lernergebnisse und Kompetenzen ihrer Schülerinnen und Schüler, d. h. inwieweit diese zentrale fachliche Kompetenzen erworben haben. Diese Rückmeldungen sollen Qualitätsentwicklungsprozesse an Schulen in Gang setzen (vgl. BGBl. II Nr. 1/2009, zit. n. BIFIE, 2012, S. 5).

Ende Mai 2013 fand erstmals die Überprüfung der Mathematikkompetenzen in der vierten Schulstufe statt. Seit Anfang des Jahres 2014 sind die Ergebnisse auch der Öffentlichkeit zugänglich und bieten nun Anlass zu Interpretation und Analyse, die in Hinblick auf angestrebte Veränderungsprozesse an den Schulen und im Mathematikunterricht höchst spannend erscheinen (vgl. BIFIE, o. E. b, dl 18.42.2016).

### 3 Pas de deux von qualitativer Forschung und Aktionsforschung

Die Aktionsforschung ist eine empirische Forschungsmethode, bei der Praktiker/innen durch das Erforschen ihrer eigenen Praxis mittels deduktiven Verfahrens neue Theorien generieren. Altrichter und Posch definieren die Aktionsforschung als eine „systematische Untersuchung beruflicher Situationen, die von Lehrern selbst durchgeführt wird, in der Absicht, diese zu verbessern.“ (Altrichter & Bosch, 2007, S. 13)

Im Fokus der Aktionsforschung steht der Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis. Theorien entstehen, indem systematisch gesammelte Daten generiert werden. Charakteristika der Aktionsforschung sind:

- Forschung der Betroffenen
- Fragestellungen aus der Praxis
- In-Beziehung-Setzen von Aktion und Reflexion
- Längerfristige Forschungs- und Entwicklungszyklen
- Konfrontation unterschiedlicher Perspektiven
- Einbettung der individuellen Forschung in eine professionelle Gemeinschaft
- Vereinbarung ethischer Regeln für die Zusammenarbeit
- Veröffentlichung von Praktikerwissen
- Wertaspekte pädagogischer Tätigkeit
- Definition von Zielen (vgl. Altrichter & Posch, 2007, S.15ff).

Zur Datengewinnung über die Auswirkungen eines kompetenzorientierten Unterrichts im Geometrieunterricht an Volksschulen erwies sich die qualitative Aktionsforschung geeignet, da dabei in Interviews mit Schüler/innen und Videovignetten einer Unterrichtsstunde subjektive Erfahrungen erhoben werden können. Es wurden die Schritte der Forschung nicht, wie in der klassischen Form der Aktionsforschung (vgl. Altrichter & Posch, 2007, S. 33 ff), in einem Tagebuch festgehalten, sondern die relative Effektivität von verschiedenen Handlungstechniken (vgl. Friedler & Hörmann, 1978, S. 4ff) wurde mittels Interviews und Videovignetten ermittelt.

*„Bei all diesen qualitativen angelegten Ansätzen stecken die Forscher oft in einem Dilemma: Alles, was die heranwachsenden Probanden von sich geben, ist selbstverständlich eine eigene Legende. Andererseits haben der eigene Ausdruck, die noch junge Erinnerungsstruktur, aber auch das Vermögen der sprachlichen Darstellung massiven Einfluss auf die Richtung und Tiefe der Ergebnisse. Gerade aber in der qualitativen Forschung ist das Interview mit Kindern und Jugendlichen die Erkenntnisquelle und somit von hoher Bedeutung.“* (Trautmann, 2010, S.10)

Mayring (2002, S 19ff) erklärt die Grundsätze qualitativen Vorgehens in Form von fünf Postulaten näher:

- Subjektorientierung: Gegenstand, Ausgangspunkt und Ziel der Forschung sind Menschen (Subjekte). Dabei wird die Ganzheit des Subjekts berücksichtigt, und es wird an seinen konkreten praktischen Problemen angesetzt.
- Deskription: Ausgangspunkt sind genaue Beschreibungen des Gegenstandes, d. h. die Forschung bezieht sich auf Einzelfälle, dem Subjekt muss mit möglichst großer Offenheit gegenüber getreten werden und die dabei eingesetzten methodischen Schritte müssen einer genauen Kontrolle unterworfen werden.



- Interpretation: Der Untersuchungsgegenstand liegt nie völlig offen, vorurteilsfreie Forschung ist nie ganz möglich, weshalb Interpretationen zu seiner Erschließung notwendig sind. Das Zulassen eigener subjektiver Erfahrungen mit dem Forschungsgegenstand ist daher ein legitimes Erkenntnismittel. Insofern wird Forschung hier als Forscher-Gegenstands-Interaktion aufgefasst.
- Alltagsnähe: Die Untersuchungen berücksichtigen das natürliche, alltägliche Umfeld der humanwissenschaftlichen Gegenstände (also der Befragten).
- Keine automatische Verallgemeinerbarkeit von Ergebnissen der Forschung; sie muss immer im spezifischen Fall begründet werden (argumentative Verallgemeinerung).

Wesentliche Kennzeichen einer qualitativen Forschung sind die Gegenstandsangemessenheit von Methoden und Theorien, die Berücksichtigung und Analyse unterschiedlicher Perspektiven sowie der Reflexion der Forscher/innen über die Forschung als Teil der Erkenntnis (vgl. Flick, 2014, S. 26). Eine strikte methodologische Trennung von Handlung und Reflexion sieht die Aktionsforschung nicht vor (vgl. Altrichter & Posch, 2014). Sie strebt eine Verbindung von Reflexion und Aktion an. Qualitatives Forschen mittels Aktionsforschung bezeichnet die Datenerhebung durch Interviews, Beobachtungen oder Videovignetten. Diese Daten werden im Anschluss durch verschiedene Verfahren interpretiert.

Flick postuliert, dass qualitative Forschung nicht auf einem einheitlichen theoretischen und methodischen Verständnis basiert. Es müssen verschiedene theoretische Ansätze und die dazugehörigen Methoden Diskussionen und Forschungspraxis stimmen (vgl. Flick, 2014, S 29).

#### **4 Qualitative Forschung zum Geometrieunterricht an Volksschulen**

Ziel dieser Forschung ist es, Auswirkungen auf Schüler/innen im Bereich der Geometrie aufzuzeigen, wenn kompetenzorientiert unterrichtet wird. Im Fokus dabei standen die, von den Bildungsstandards geforderten, prozessbezogenen Kompetenzen, die sich Schüler/innen im Laufe der ersten vier Schuljahre aneignen sollen.

##### **4.1 Fragestellungen**

Welche Auswirkungen hat die Umsetzung eines kompetenzorientierten Geometrieunterrichts auf Lösungsstrategien für Aufgaben zur Flächenberechnung bei Primarstufenkindern?

Erwerben Primarstufenkinder in der Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten die - durch die Bildungsstandards geforderten - allgemeinen prozessbezogenen Kompetenzen?

## 4.2 Hypothesen: (Zusammenhangshypothese)

Es ist anzunehmen,

wenn die Erarbeitung der Flächenberechnung in einem kompetenzorientierten Unterricht durchgeführt wird, können Primarstufenkinder die Inhalte der Symbole in der Formel zur Flächenberechnung eines Rechteckes  $A = a \cdot b$  dekodieren.

dass Primarstufenkinder in der Auseinandersetzung mit der Ermittlung eines Flächeninhalts - die allgemeinen mathematischen Kompetenzen der Bildungsstandards ausbauen.

wenn die Erarbeitung der Flächenberechnung in einem kompetenzorientierten Unterricht durchgeführt wird, finden Primarstufenkinder verschiedene Lösungsstrategien zur Ermittlung eines Flächeninhaltes.

## 4.3 Erhebungsmethode: Halbstandardisierte Interviews

Qualitative Befragungen sind mündlich und persönlich, nehmen also die Form von Interviews an, wobei es sich dabei in der Regel um teil- oder nicht-standardisierte Interviews handelt, was bedeutet, dass sie ohne Fragebogen oder festes Frageschema begründet werden.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden teilstandardisierte Interviews mit Hilfe von Interviewleitfäden mit Schüler/innen durchgeführt. Das so genannte halbstandardisierte Interview ist eine weitere Form des Leitfadeninterviews und dient speziell der Rekonstruktion subjektiver Theorien. Unter subjektiven Theorien versteht man die persönlichen Annahmen und den Wissensbestand eines Interviewten über einen bestimmten Gegenstand. (Hug, u.a. 2010, S. 103.) In den Gesprächen wurden jedoch Reihenfolge und Formulierung der Fragen je nach befragter Person und Situation variiert.

Die Gespräche enthielten hauptsächlich offene Fragen, jedoch auch die eine oder andere implizit geschlossene, bei der sich die interviewten Schüler/innen für eine Antwortkategorie entscheiden konnte (ja oder nein), aber dennoch die Möglichkeit hatten, ihre Antwort zu begründen.

*Kinder als Experten ihrer Lebenswelt, werden als Forschungssubjekte selbst interviewt, befragt und beobachtet. Sie sind nicht mehr ausschließlich Sozialisanden, sondern soziale Akteure. (Trautmann, 2010, S. 46)*

Die grundsätzlichen Phasen (vgl. Trautmann, 2010) im Face to Face Interview mit Schüler/innen wurden eingehalten. Die Interviews wurden alle mündlich durchgeführt und auf Video protokolliert, um einen relativ dichten Informationsübertrag zu sichern.

#### **4.4 Erhebungsmethode: Videovignetten**

Für dieses Forschungsvorhaben wurde zur Datenerhebung - zusätzlich zu den Interviews mit Schüler/innen - das gesamte Unterrichtsgeschehen gefilmt. Im Fokus dabei stand Videomaterial zu bekommen, das zeigt, wie Schüler/innen die gestellten Forscheraufgaben durch verschiedene Modellierungsprozesse bearbeiten. Das erkenntnisleitende Interesse richtete sich auf den Einsatz der – von den Bildungsstandards geforderten – prozessbezogenen Kompetenzen im Umgang mit Lösungsstrategien zur Flächenberechnung des Rechteckes.

*Videoaufzeichnungen können auf unterschiedliche Weise für qualitative Forschung genutzt werden. (Flick, 2014. S. 315)*

Grundsätzlich ist vor Beginn jeder Videoaufzeichnung für Forschungszwecke nach der Zielsetzung der Beobachtung und der Begründung für den Einsatz von Video zu fragen:

- Was soll erfasst werden und aus welchen Gründen eignet sich Video dafür besser als andere Beobachtungsmethoden?
- Was sollen die Bilder zeigen und wie muss Video eingesetzt werden, damit es gelingen kann?
- Wie soll das Material verarbeitet werden?
- Was für ein Produkt soll entstehen? (Vgl. Heinzel, 2012, S.143)

#### **4.5 Zugang zum Forschungsfeld**

Diese Forschung wurde an der Praxisvolksschule „Europaschule“ der Pädagogischen Hochschule OÖ durchgeführt. Kinder einer vierten Klasse wurden von der Forscherin zum Thema „Flächenberechnung des Rechteckes“ unterrichtet und im Anschluss interviewt. Die Klassenlehrerin war während des Unterrichts anwesend, beteiligte sich aber nicht am Unterrichtsgeschehen. Die Einverständniserklärungen der Erziehungsberechtigten zum Forschungsvorhaben liegen in der Direktion der Schule auf.

„Kindheitsforschung erfährt eine sehr hohe Aufmerksamkeit, da auf diesem Gebiet wichtige Daten und Erkenntnisse hinsichtlich des Aufwachsens von Mädchen und Jungs gewonnen werden (vgl. Beamler u.a., 2010). So ermuntert Hans Oswald: *„Ich rate geradedazu allen Kinderforschern, sich dieser Erfahrung selbst auszusetzen und sich die Daten nicht nur von anderen sammeln zu lassen.“* (Oswald, 2009, S.9)

#### **4.6 Ablauf der Datenerhebung**

##### **4.6.1 Lernvoraussetzungen**

Die Lernvoraussetzungen zur Flächenberechnung des Rechteckes wurden mittels Fragebogen ermittelt. Dieser beinhaltete sechs Aufgaben zu den wichtigsten Inhalten der Erarbeitung des Flächeninhaltes.

- Erkennung von verschiedenen ebenen Figuren
- Definition „Quadrat“
- Definition „Seite“

- Verständniskern des Umfangs
- Merkmale eines Quadrates
- Größen: Meter, Dezimeter, Zentimeter
- Aussagen als richtig oder falsch erkennen

#### **4.6.2 Planung der Unterrichtseinheiten**

Nach der Auswertung der Lernvoraussetzungen wurde die Unterrichtseinheit nach dem Modell von Hilbert Mayer (2005) geplant. Im Fokus dabei stand ein handlungsorientierter Ablauf. Thema dieser Erarbeitungsstunde war: „Einführung der Flächenberechnung des Rechteckes unter Berücksichtigung einer explorativen Unterrichtsgestaltung und damit verbundenem nachhaltigem Wissenserwerb“. Die Lernziele dafür wurden auf unterschiedlichen Komplexitätsgraden bzw. Schwierigkeitsstufen formuliert.

#### **4.6.3 Festlegung der Fokuskinder**

Drei Fokuskinder wurden festgelegt. Diese Schüler/innen wussten nicht, dass sie als solche agieren. Der Grund der Festlegung von Fokuskindern war die Datenerhebung mittels Videovignetten. Diese drei Kinder wurden während des Unterrichts in der Gruppenarbeit, im Plenum und in der Bearbeitung des Forscherauftrages in den Kleingruppen gefilmt.

#### **4.6.4 Durchführung der Unterrichtseinheit**

Die Unterrichtseinheiten zur Ermittlung des Flächeninhaltes eines Rechteckes mit dem Schwerpunkt eines kompetenzorientierten Mathematikunterrichts mit Schüler/innen einer vierten Klasse wurde durchgeführt.

#### **4.6.5 Interviews mit Leitfaden**

Die Interviews mit den Schüler/innen wurden unmittelbar nach dem Unterrichtsgeschehen durchgeführt. Dabei stand nicht die Genese einer Theorie, sondern die Überprüfung der Forschungsfragen an der Realität im Vordergrund. Die Interviews wurden mit einer Videokamera aufgenommen. Das Leitfadeninterview eignet sich für die Forschung mit Kindern (vgl. Bamler & Werner & Wustmann, 2010, S. 111).

#### **4.7 Aufbereitungsmethode: Transkription der Interviews nach Hoffmann-Riem**

Daten liegen nach der Datenerhebung nur selten in so einer Form vor, dass sie gleich ausgewertet oder interpretiert werden können. Deshalb folgt auf die Datenerhebung ein Schritt der Datenaufbereitung. In der Aufbereitung lassen sich drei Aspekte differenzieren:

- Fixierung der Daten
- Selegierung der Daten
- Strukturierung der Daten (vgl. Hug u.a., 2010, S. 84)

Die Interviews mit den Schulkindern wurden anhand von Transkriptionen fixiert. Dazu wurde ein einfaches, oft benutztes Transkriptionssystem nach Hoffmann-Riem (1984), verwendet.

In der zweiten wichtigen Strategie der Datenaufbereitung wurden jene Daten ausgewählt, die in die Auswertung einbezogen wurden. Bei der dritten Aufbereitungsmethodik der Strukturierung wurden die Interviewtranskriptionen nummeriert und in das Programm „MAXQDA12“ eingegeben.

Teilweise geht die Strukturierung der Daten schon fließend über in die Auswertung der Daten, wenn Ergebnisse zusammengefasst werden. Kategorien werden auf einem höheren Abstraktionsniveau gebildet (vgl. Hug. U.a. 2010, S. 85).

#### **4.8 Auswertungsmethode: Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring**

„Eine Inhaltsanalyse ist eine der klassischen Vorgehensweisen zur Analyse von Textmaterial gleich welcher Herkunft – von Medienerzeugnissen bis zu Interviewdaten.“ (Flick, 2014, S. 409)

Nach Mayring (2002, S.114) kann in der qualitativen Inhaltsanalyse Material methodisch kontrolliert und schrittweise analysiert werden. „Das Verfahren hilft, erhobene Daten systematisch und regelgeleitet auszuwerten und zu interpretieren.“ (Bamler u.a. 2010, S. 136)

Ziel einer qualitativen Inhaltsanalyse ist eine systematische Analyse von Datenmaterialien. Bestimmte Strukturen werden aus dem erhobenen Datenmaterial herausgearbeitet. *„Ein wesentliches Kennzeichen ist die Verwendung von Kategorien, die häufig aus theoretischen Modellen abgeleitet sind.“* (Flick, 2014, S. 409)

Für diese Forschung wurden Kategorien und Unterkategorien in Anlehnung an die prozessbezogenen Kompetenzen der Bildungsstandards aus Mathematik (siehe Abb. 4) definiert.

Lehrvoraussetzungen der Schüler/innen zur Berechnung von Flächeninhalten und die Dekodierung der mathematischen Formel zur Flächenberechnung eines Rechteckes sind ebenfalls Teile des Kodierungsbaumes. Eine deduktive Kategorienanwendung stand im Vordergrund.

*„Hier geht es darum, schon vorher festgelegte, theoretisch begründete Auswertungsaspekte an das Material heranzutragen. Der qualitative Analyseschritt besteht dabei darin, deduktiv gewonnene Kategorien zu Textstellen methodisch*

abgesichert zuzuordnen. Gerade dieser Schritt wird, obwohl ein solches Verfahren häufig angewendet wird, wenig beschrieben.“ (Mayring, 2000, o.E., di 12.04.2016)

### Ablaufmodell deduktiver Kategorienanwendung

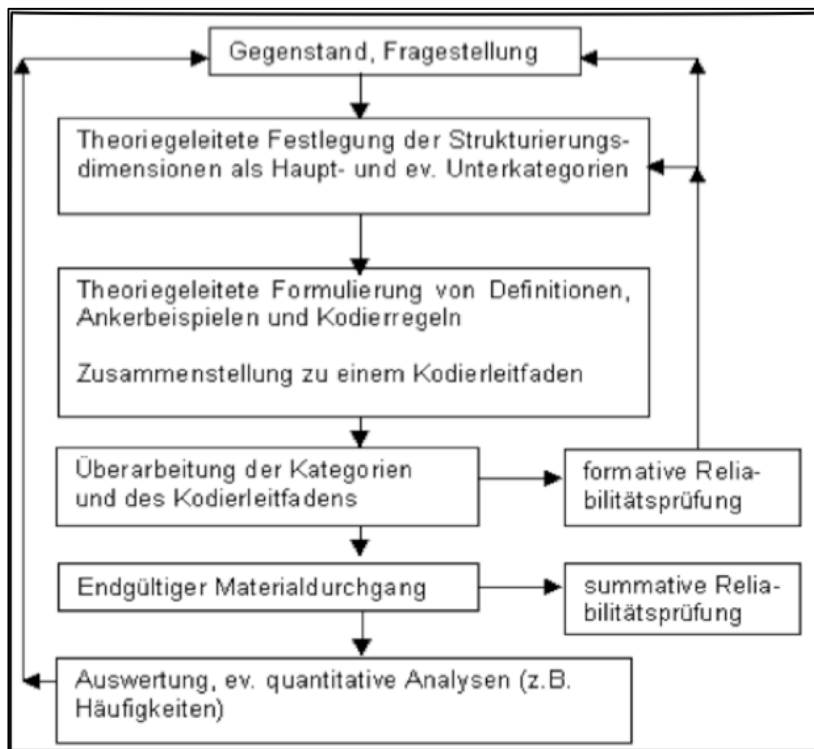


Abb. 1: Mayring, 2000, o.E.b. di 10.03.2016)

Kernstück einer deduktiven Kategorienanwendung ist die genaue Definition der vorgegebenen Kategorien und die Festlegung von inhaltsanalytischen Regeln, wann ihnen eine Textstelle zugeordnet werden kann (vgl. Flick, 2014, S. 409). Ankerbeispiele aus den Transkriptionen der Interviews werden im Kodierleitfaden angeführt. Die Kodierregeln geben den notwendigen Orientierungsrahmen, der die Zuordnung von Textstellen zu Kategorien erleichtert. Die Kodierregeln unterstützen bei inhaltlichen Abgrenzungsproblemen thematisch verwandter Kategorien.

	Kategorienbezeichnung	Definition	Ankerbeispiele	Kodierregeln
OK 1	Lernvoraussetzungen aktivieren	Schüler/innen wiederholen und abstrahieren die Lernvoraussetzungen	Ahm, das mit den Quadratdezimetern.  Ich muss erst mal wissen, was für ein Quadrat wir brauchen.	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - die Lernvoraussetzungen beherrschen und zur Anwendung bringen - die Eigenschaften des Quadrates erkennen - einen Flächeninhalt definieren können
UK 1.2	Modellierung der Lernvoraussetzungen	Schüler/innen erkennen ein mathematisches Problem und sichern die Lernvoraussetzungen	Und dann haben wir das zu... Vierecken formen müssen. Aber wir haben nur 4 Streichhölzer bewegen dürfen. ((zeigt mit seinen Händen das Auflegen der Streichhölzer))	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - das mathematische Problem erkennen - die benötigten Daten zur Erkennung der Voraussetzungen gesammelt haben - durch das Umlegen der Streichhölzer Quadrate erstellt haben

Abb. 2: Auszug des Kodierleitfadens

Im Kodierleitfaden werden „explizite Definitionen, prototypische Textstellen und Abgrenzungsregeln zwischen den Kategorien zusammengetragen und im Analyseprozess erweitert und überarbeitet.“ (Mayring, 2000, o.E., di 12.04.2016)

Zusätzlich zu den Interviews mit den Schüler/innen wurden Videovignetten mit Aufnahmen der Fokuskinder aus dem Unterrichtsgeschehen kodiert. Das Kodierungssystem bzw. der Kodierungsbaum wurde nicht verändert. Videovignetten können „in umfassenderen Forschungsstrategien integriert werden, beispielsweise in Kombination mit Interviews oder im Rahmen von Ethnographien. Unter dieser Perspektive ergänzen visuelle Methoden die verbalen und ermöglichen eine umfassende Forschung mit medialen Daten.“ (Flick, 2014, S. 319)

Zur Auswertung der Daten wurde das Computerprogramm MAXQDA12 verwendet. Die Verwendung von Computerprogrammen in der qualitativen Forschung ist nach wie vor sehr umstritten (vgl. Flick, 2014, S. 556). „Am häufigsten werden Programme wie ATLAS/ti, NUD\*LIST; MAXQDA für die Kategorisierung und Kodierung genutzt. Diese Programme „unterstützen die Handhabung und Verwaltung von Datenmaterial (z.B. Zuordnung von Kategorien zu den Textpassagen und die Rückverfolgung von Kategorisierungen an die jeweiligen Belegstellen).“ (Flick, 2014, S. 556)

#### 4.9 Kodierung der Interviews und Videovignetten

Zur Kodierung der Transkriptionen der Interviews wurde ein Kodierungsbaum im MAXQDA (siehe Abb.4) erstellt. Die einzelnen Kategorien wurden im Programm definiert und eingetragen. Das Kodieren beinhaltet „den ständigen Vergleich zwischen Phänomenen, Fällen, Begriffen etc. und die Formulierung von Fragen an den Text. Der Prozess des Kodierens soll, ausgehend von den Daten, in einem Prozess der Abstraktion zur Entwicklung von Theorien führen.“ (Flick, 2014, S.388)

#### Kodierungsbaum

Code	Anzahl
Dekodierungsfähigkeit	21
Problemlösung	11
Kommunizieren	39
Aspekte für eine bestimmte Sichtweise	16
Operieren	8
Unterschiedliche Verarbeitungsmöglichkeiten	6
Modellieren	3
Modellierungskontexte	6
Konstruktivistisches Lernverständnis	1
Planungskompetenz	15
Lernvoraussetzungen aktivieren	11
Sets	0

Abb. 3: Kodierungsbaum im MAXQDA

## Auszug aus der Transkription des dritten Fokuskindes

**Dokument-Browser: TranskriptionDG2 Fokuskind 3**

11 B3: Also, heute hab ich das so gemacht, dass ich so einen ehm Metall-Quadratdezimeter (genommen habe) und denn habe ich dann halt hineingelegt, und dann habe ich so Striche gemacht. ((zeichnet Striche in die Luft)) Und am Schluss habe ich gezählt wer halt mehr Metall..... (?Quadratdezimeter?) .. Quadratdezimeter hat. Und der war halt dann größer.

12 I: Mhm. Genau. Ahm, (Name) wenn du einen Flächeninhalt ermittelst, warum ist es so wichtig, dass du E i n h e i t s g r ö ß e n nimmst?

13 B3: A h m, weil die braucht man dazu, dass man den ausrechnen kann.

14 I: Was rechnen wir aus?

15 B3: A h m, man rechnet bei, a h m, ahm zum Beispiel die Breite ist 5 Qua..... 5 Zentimeter und die Länge 9 Zentimeter dann rechnet man ahm 9 Zentimeter mal 5.

16 I: Aha, ahm, das ist ja schon der richtige Weg der Mathematiker, gel? Da gibt es eine Formel dazu.

..Planungskompi  
..Modellierungs  
..Aspekte für ei  
..Unterschiedlic

Problemlösung  
..Aspekte für eine be

..Aspekte für eine  
..Unterschiedliche  
Problemlösung

Abb. 4: Transkription im MAXQDA: Fokuskind 3

Zusätzlich zu den Interviews mit den Schüler/innen wurden Videovignetten mit Aufnahmen der Fokus Kinder aus dem Unterrichtsgeschehen kodiert. Das Kodierungssystem bzw. der Kodierungsbaum wurde nicht verändert. Videovignetten können „in umfassenderen Forschungsstrategien integriert werden, beispielsweise in Kombination mit Interviews oder im Rahmen von Ethnographien. Unter dieser Perspektive ergänzen visuelle Methoden die verbalen und ermöglichen eine umfassende Forschung mit medialen Daten“. (Flick, 2014, S. 319)

## Bild aus einer Videovignette mit dem Fokuskind eins in der ersten Unterrichtsphase

/Users/gerlindeandrosch/Desktop/Seminar Holtz/MAXQDA FLÄCHENBERECHNUNG/Flächenberechnung1.mx12 - MAXQDA 12 (Release 12.0.3)

Multimedia-Browser: DSCF1455.MOV

00:00:03 / 00:01:08

0:00 00:00:02 00:00:04 00:00:06 00:00:08 00:00:10 00:00:12 00:00:14

Lernvoraussetzungen aktivieren  
Problemlösung

Liste der Dokumente

- Videos 1 DG
  - Fokus Kinder 1-4 Flächen
  - Fokuskind 3 Präsentation
  - Fokuskind 1u2 Präsentation
  - Fokuskind 3 GA
  - Fokuskind 2 GA
  - Fokuskind 1 GA
  - Fokuskind 2 Lernvoraussetzung
  - Fokuskind 2 Lernvoraussetzung
  - Fokuskind 1 Lernvoraussetzung
  - Fokuskind 1 Lernvoraussetzung
- Interviews 1DG
  - TranskriptionDG2 Fokuskind 3
  - TranskriptionDG2 Fokuskind 2
  - TranskriptionDG2 Fokuskind 1

Liste der Codes

- Dekodierungsfähigkeit
- Problemlösung
- Kommunizieren
- Aspekte für eine bestimmte Sichtweise

Abb. 5: Videovignette zu den Lernvoraussetzungen: Fokuskind 1



## Bild aus einer Videovignette zum Dekodierungs- bzw. Modellierungsprozess

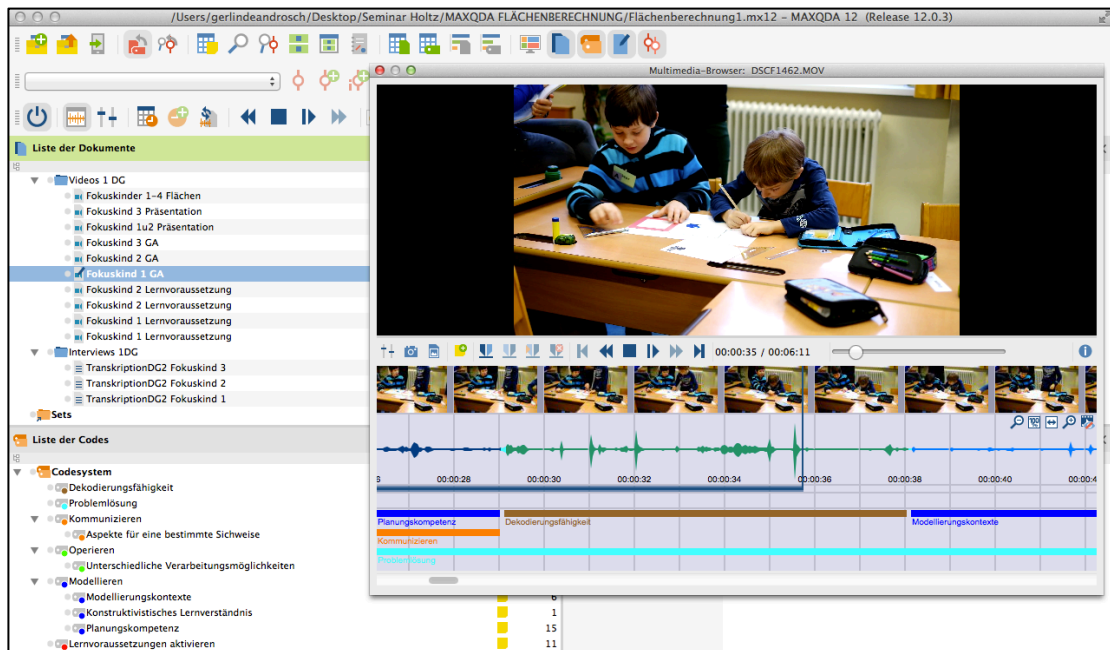


Abb. 6: Videovignette zum Dekodierungsprozess: Fokuskind 1

### 4.10 Kategorienhäufigkeiten

Das Ergebnis der Kodierung wurde in einer Häufigkeitstabelle dargestellt (Tabelle 1).

„The results can be displayed in a table, ordering the categories following the frequency of their occurrences in the material. Two aspects on category frequencies would be interesting: the absolute number of category occurrences within the material, and the number of different texts or persons in which the categories had been coded. The frequencies can be displayed in absolute numbers and in percentages.“ (Mayring, 2014, S. 86)

Kategorie	N of K	% of K	N of P	% of P
Lernvoraussetzungen aktivieren	11	8,03 %	2	66,6 %
Modellieren	3	2,19 %	3	100 %
Modellierungskontexte	6	4,38 %	3	100 %
Konstruktivistisches Lernverständnis	1	1,37 %	3	100 %
Planungskompetenz	15	10,95 %	3	100 %
Operieren	8	5,84 %	3	100 %
Unterschiedliche Verarbeitungsmöglichkeiten	6	4,38 %	3	100 %
Kommunizieren	39	28,47 %	3	100 %
Aspekte für eine bestimmte Sichtweise	16	11,03 %	3	100 %
Problemlösung	11	8,03 %	3	100 %
Dekodierungsfähigkeiten	21	15,33 %	3	
Σ	137	100 %	3	---

Tabelle 1: Kategorienhäufigkeiten: Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2014

Diese Tabelle gibt einen Überblick über die Kodierungen in den vier Kategorien der prozessbezogenen Kompetenzen der Bildungsstandards. Der Prozentanteil des „Kommunizierens“ ist relativ hoch. Das schließt auf einen kompetenzorientierten Geometrieunterricht, indem Schüler/innen die Möglichkeit haben, ihre Sichtweisen und Lernstrategien zu erklären. Die Tabelle zeigt ebenfalls, dass nur zwei Schüler/innen in den Interviews und den Videovignetten über Lernvoraussetzungen sprachen. 15 Kodierungen werden der Planungskompetenz zugeordnet. Diese beinhalten Erklärungen der Schüler/innen über heuristische Lösungsstrategien der Flächenberechnung des Rechteckes. Im Vergleich zu den Kategorien der prozessbezogenen Kompetenzen ist die „Dekodierungsfähigkeit“ mit 15,33 % hoch. Das zeigt, dass alle Schüler/innen die mathematischen Symbole der Formel zur Flächenberechnung kannten. Auffallend ist der niedrige Prozentsatz von 5,84 % in der Kategorie „Operieren“. Die Schüler/innen rechneten nur zu einem geringen Anteil in dieser Unterrichteinheit.

„Mathematik wirkt auch dann, wenn man nichts berechnen kann!“ (Taschner, 2009)<sup>4</sup>

#### 4.11 Darstellung der Kodierungen mit Visual Tolls im MAXQDA

Die Ergebnisse der kodierten Interviews der drei Fokuskinder wurden im Programm MAXQDA mittels Visual Tolls dargestellt. Ein Dokumenten-Portrait für jedes Fokuskind wurde erstellt. Dieses stellt ein einzelnes Dokument als „Bild“ aller kodierten Segmente dar. Durch die zielgerichtete Farbgebung der einzelnen Codes im Kodierungsbaum kann festgestellt werden, welche Faktoren an welcher Stelle des Interviews eine Rolle spielen. Die Gewichtung der einzelnen prozessbezogenen Kompetenzen der Bildungsstandards wird visualisiert. Es ist in diesen Portraits gut zu erkennen, dass bei allen drei Fokuskindern die von den Bildungsstandards geforderten allgemeinen Kompetenzen geschult und gefördert wurden.

Die Lernvoraussetzungen wurden ausreichend aktiviert und alle Schüler/innen konnten nach der Durchführung des kompetenzorientierten Unterrichts die mathematische Formel zur Flächenberechnung des Rechteckes dekodieren. Alle drei Schüler/innen ordneten die einzelnen Symbole der Formel  $A = a \cdot b$  dem richtigen begrifflichen Inhalt des sprachlichen Zeichens, dem Denotatum, zu.

Farbzuteilung im Kodierungsbaum:

- |               |  |                                 |
|---------------|--|---------------------------------|
| - DUNKELBLAU: | Modellieren  | Kompetenz der Bildungsstandards |
| - HELLBLAU:   | Problemlösen   | Kompetenz der Bildungsstandards |
| - GRÜN:       | Operieren  | Kompetenz der Bildungsstandards |
| - Orange:     | Kommunizieren  | Kompetenz der Bildungsstandards |
| - BRAUN:      | Decodierungsfähigkeit der Formel zur Flächenberechnung |                                 |
| - ROT:        | Lernvoraussetzungen aktivieren                         |                                 |

<sup>4</sup> Rudolf Taschner während seines Vortrages im Keplersalon im Europäische Kulturhauptstadt Linz 2009

## Dokumenten-Portrait des ersten Fokuskindes

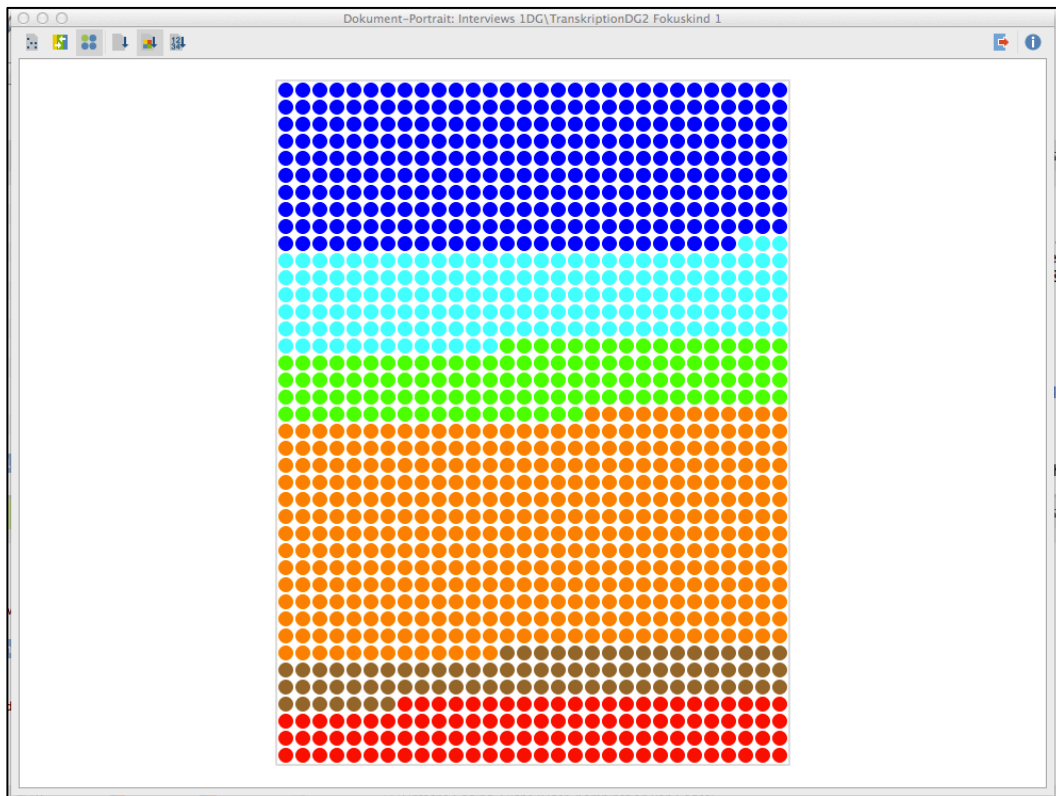


Abb. 7: Dokumenten-Portrait: Fokuskind 1

## Dokumenten-Portrait des zweiten Fokuskindes

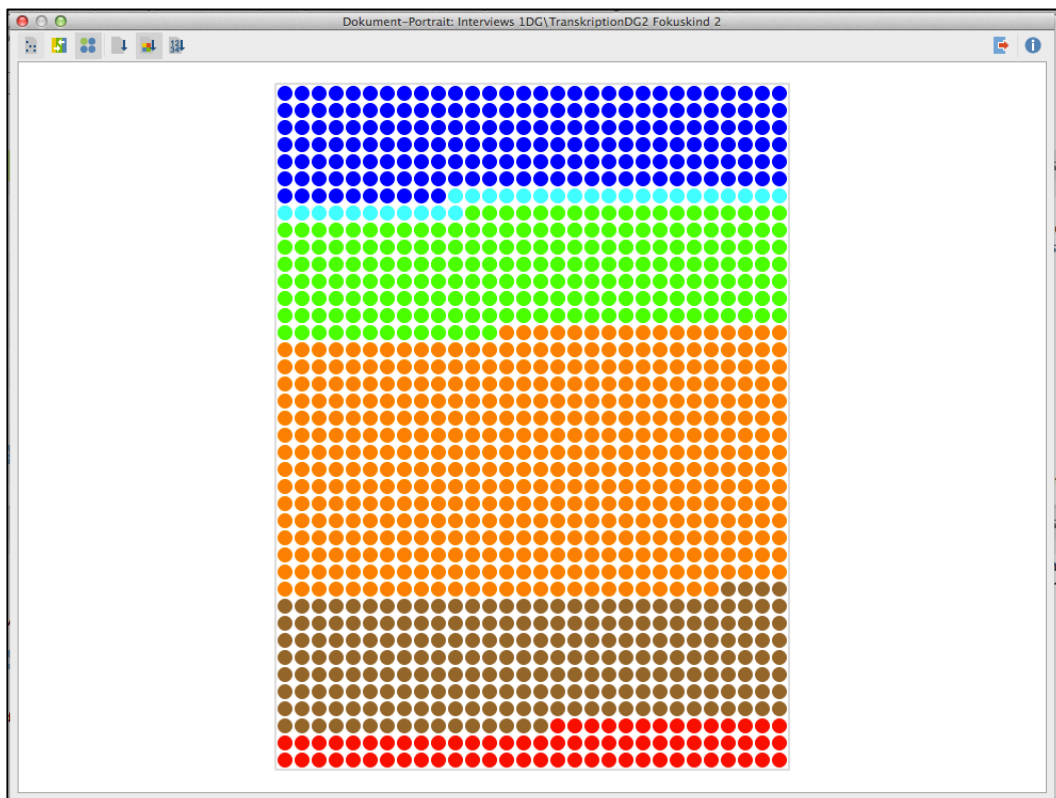


Abb. 8: Dokumenten-Portrait: Fokuskind 2

## Dokumenten-Portrait des dritten Fokuskindes

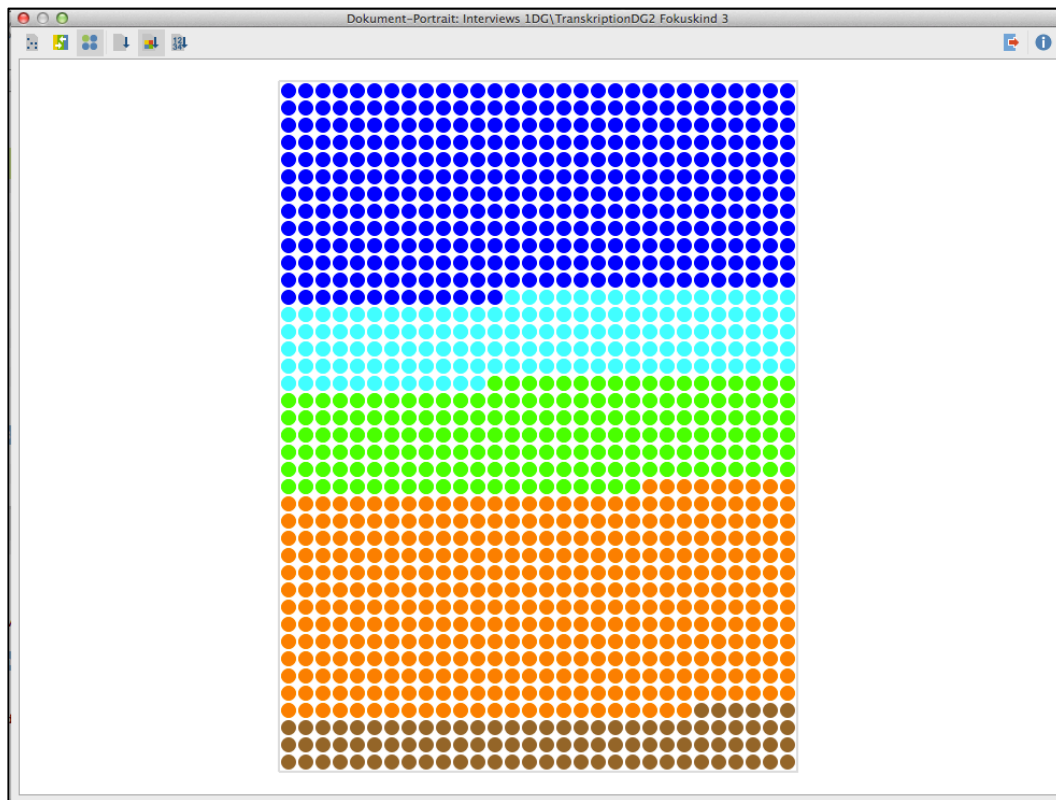


Abb. 9: Dokumenten-Portrait: Fokuskind 3

Im Vergleich dieser drei Dokumenten-Portraits (siehe Abbildung 11) wird ebenfalls ersichtlich, dass alle Schüler/innen einen hohen Anteil im Kompetenzbereich „Kommunikation“ aufweisen. Aspekte einer bestimmten Sichtweise im Modellierungsprozess des Unterrichtsgeschehens werden oft verbalisiert. Verschiedene Modellierungs- bzw. Planungskontexte erklärten die Schüler/innen ausgiebig und genau. Auffallend im Dokumenten-Portrait des zweiten Fokuskindes ist der Bereich des „Problemlösens“. Im Vergleich zu den anderen Schüler/innen äußerte sich dieses Kind zu den Problemlösestrategien nur wenig. Die hohe Anzahl der Kodierungen der Dekodierungsfähigkeit der Flächenberechnung dieses Schülers zeigt, dass er die mathematische Formel bereits anwenden kann. Der Anteil, in dem die Schüler/innen im Unterrichtsgeschehen operieren, ist bei allen drei Schüler/innen ziemlich gleich. Sie verwenden unterschiedliche Verarbeitungsmöglichkeiten, also unterschiedliche Operationsstrukturen, um zu einem Ergebnis der Flächenberechnung zu kommen.

## Auszug aus einem Dokumenten-Vergleichsdiagramm

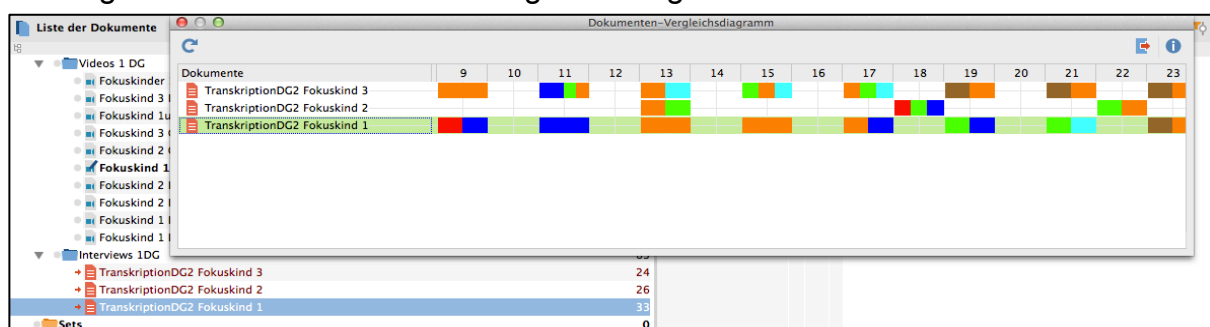


Abb. 10: Dokumenten-Vergleichsdiagramm: Fokuskinder 1-3

## 5 Überprüfung der Hypothesen

Eine Signifikanzaussage ist anhand dieser Überprüfung nicht möglich, da sich das Ergebnis der Untersuchung nur auf eine Stichprobe von drei Fokuskindern bezieht.

Wie bereits zu Beginn beschrieben, war das Ziel dieser Arbeit, einen Eindruck über die Auswirkungen eines kompetenzorientierten Unterrichts im Geometrieunterricht an Volksschulen zu erhalten. Diese Seminararbeit stellt einen „Probendurchlauf“ für ein Dissertationsprojekt dar.

Beziehen sich die Ergebnisse einer Untersuchung nicht nur auf eine Stichprobe mit drei Fokuskindern, sondern auf eine größere Population, ist eine Überprüfung der Hypothesen möglich. Dazu müssen im Vorfeld die Eigenschaften der Population postuliert und überprüft werden.

## 6 Resümee

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass diese Forschung einige inhaltliche interessante Fakten aufweist. Es zeigte sich, dass mit qualitativen Methoden in der Kindheitsforschung auch mit Schüler/innen in diesem Alter wichtige Daten und Erkenntnisse hinsichtlich eines neuen, kompetenzorientierten Unterrichts gewonnen werden können.

Die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2000) stellt sich als geeignete Datenerhebungs- und Auswertungsmethode dar. Wobei in den Erhebungssituationen, besonders bei den Videovignetten, oft die Frage gestellt wurde, wie verbales und vor allem nonverbales Handeln der Kinder interpretiert werden kann. Auch das Vermögen der sprachlichen Darstellung in den Interviews hat einen massiven Einfluss auf die Datenerhebung und war in den Transkriptionen eine große Herausforderung.

Erste inhaltliche Schlussfolgerungen zeigen aber,

- dass nach einem kompetenzorientierten Unterricht alle drei Fokus Kinder die Inhalte der Symbole in der Formel zur Flächenberechnung eines Rechteckes dekodieren konnten.
- dass diese Primarstufenkinder in der Auseinandersetzung mit der Ermittlung eines Flächeninhalts die allgemeinen mathematischen Kompetenzen der Bildungsstandards ausbauen konnten.
- dass diese Schüler/innen verschiedene Lösungsstrategien zur Ermittlung des Flächeninhalts des Rechtecks entwickelten.

Nach einer intensiven Reflektion und einigen Veränderungen, vor allem in der Datenerhebung, erscheint der Autorin diese Form der qualitativen Forschung für ein Dissertationsprojekt einsetzbar.

## Literaturverzeichnis:

Altrichter, H. / Posch, P. (2007). *Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht. Unterrichtsentwicklung und Unterrichtsevaluation durch Aktionsforschung*. 4. Überarbeitete und erweiterte Auflage. Bad Heilbrunn. Julius Klinckhardt Verlag.

Bamler, V., Werner, J., Wustmann, C. (2010). *Lehrbuch Kindheitsforschung – Grundlagen, Zugänge und Methoden*. Weinheim und München. Juventa.

Böhmman, M. & Schläfer-Munro, R. (2005). *Kursbuch Schulpraktikum*. Weinheim. Basel. Beltz Verlag.

Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung (BIFIE) (Hrsg.) (2011). *Praxishandbuch für „Mathematik“ 4. Schulstufe*. Herausgegeben in Kooperation mit dem BMUKK. Graz: Leykam.

Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung (BIFIE) (Hrsg.) (2012). *Bildungsstandards in Österreich. Überprüfung und Rückmeldung*. 4. aktualisierte Auflage. Salzburg.

Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur (BMUKK) (Hrsg.) (2012). *Bildungsstandards. Richtlinien des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur für Schulaufsicht, SchulleiterInnen und LehrerInnen sowie Schulpartner für den Umgang mit den Rückmeldungen der Bildungsstandardüberprüfung*. Broschüre. Wien.

Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung (BIFIE) (Hrsg.) (2011). *Praxishandbuch für „Mathematik“ 4. Schulstufe*. Herausgegeben in Kooperation mit dem BMUKK. Graz. Leykam.

Flick, U. (2007). *Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung*. Hamburg: Rowohlt.

Friedler, P. & Hörmann, G. (Hrsg.) 1978. *Aktionsforschung in Psychologie und Pädagogik*. Darmstadt. Verlag Steinkopf.

Heinzel, F. (Hrsg.) (2012). *Methoden der Kindheitsforschung – Ein Überblick über Forschungszugänge zur kindlichen Perspektive*. 2. Auflage. Weinheim und Basel. Beltz.

Hoffmann-Riem, c. (1984). *Das adoptierte Kind. Familienleben mit doppelter Elternschaft*. München. Fink Verlag

Hug, T., Poscheschnik, G. (2010). *Empirisch forschen*. 2. Auflage. Konstanz. UVK Verlagsgesellschaft.

Kuckartz, U./ Dresing, Th./ Rädiker, S./ Stefer, C. (2007): *Qualitative Evaluation – Der Einstieg in die Praxis*; Wiesbaden. VS Verlag für Sozialwissenschaften. Beltz

Meyer, H. (2005). *Unterrichtsmethoden II: Praxisband*. Berlin. Cornelson Verlag.

Mayring, P. (2002). *Einführung in die qualitative Sozialforschung*. Weinheim. Beltz Studium.

Suchán, B./Wallner-Paschon, C./Bergmüller, S./Schreiner, C. (Hrsg.) (2012). *PIRLS & TIMSS 2011. Schülerleistungen in Lesen, Mathematik und Naturwissenschaft in der Grundschule. Erste Ergebnisse*. Graz. Leykam.

Trautmann, T. (2010). *Interviews mit Kindern – Grundlagen, Techniken, Besonderheiten, Beispiele*. Wiesbaden. Verlag für Sozialwissenschaften.

Weinert, F. E. (2001). *Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit*. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessung in Schulen* (S. 17-31). Weinheim und Basel. Beltz.

Bundesministerium für Bildung und Frauen (BMBWF) (o. E.). *Bildungsstandards*. Von <http://www.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/ba/bildungsstandards.xml> [2016-03-18] abgerufen.

Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung (BIFIE) (o. E. b). *Kompetenzen und Modelle*. Von <https://www.bifie.at/node/49> [2016-04-18] abgerufen.

Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung (BIFIE) (o. E. b). *Kompetenzen und Modelle*. Von <https://www.bifie.at/node/1820> [2016-04-18] abgerufen.

Mayring, P. (2000). *Qualitative Inhaltsanalyse*. Von <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-00/2-00mayring-d.htm> [2016-04-16] abgerufen.

Mayring, P.(2014). *Qualitative Content Analysis. Theoretical Foundation, Basic Procedures and Software Solution*, Klagenfurt, 2014:

Von [http://www.psychopen.eu/fileadmin/user\\_upload/books/mayring/ssoar-2014-mayring-Qualitative\\_content\\_analysis\\_theoretical\\_foundation.pdf](http://www.psychopen.eu/fileadmin/user_upload/books/mayring/ssoar-2014-mayring-Qualitative_content_analysis_theoretical_foundation.pdf) [2016-04-18] abgerufen.

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis:

Abbildung 1: Ablaufmodell deduktiver Kategorienanwendung nach Mayring

Abbildung 2: Auszug des Kodierleitfadens

Abbildung 3: Kodierungsbaum im MAXQDA

Abbildung 4: Transkription im MAXQDA: Fokuskind 3

Abbildung 5: Videovignette zu den Lernvoraussetzungen: Fokuskind 1

Abbildung 6: Videovignette zum Dekodierungsprozess: Fokuskind 1

Abbildung 7: Dokumenten-Portrait: Fokuskind 1

Abbildung 8: Dokumenten-Portrait: Fokuskind 2

Abbildung 9: Dokumenten-Portrait: Fokuskind 3

Abbildung 10: Dokumenten-Vergleichsdiagramm: Fokusinder 1-3

Tabelle 1: Kategorienhäufigkeiten: Darstellung in Anlehnung an Mayring, 2014

Anhang:

Transkription Fokuskind 1

Transkription Fokuskind 2

Transkription Fokuskind 3

Kodierregeln

Beispiel: Dokumenten-Portrait / Interview / Transkriptionen Fokuskind 1

Beispiel: Dokumenten-Portrait / Videovignette / Fokuskind 1 während der Gruppenarbeit



Transkription: B1

*I: So, (Name) nimmst du bitte Platz. Das ist ja für dich nichts Neues, ahm.*

B1: ((lacht))

*I: ((flüstert)) Die hat aber jetzt geschimpft.*

B1: ((schmunzelt))

*I: (Name) was hast du heute gelernt?*

B1: ((Blättert in seinem Mathematikheft)).

Über das, (dass man nicht nur, dass man miteinander), wenn man die Länge und die Breite auch den Umfang, also den Flächeninhalt berechnen kann.

((Schließt sein Mathematikheft))

*I: Also (Name), wenn du zwei Flächen miteinander vergleichen möchtest, und du möchtest herausfinden, welche Fläche größer ist, wie musst du da vorgehen?*

B1: Ich muss erst mal wissen, was für ein Quadrat wir brauchen. Quadratzentimeter da-, Quadratmillimeter oder sonst was. Und dann eben (ausmessen einer Seite). Und dann kann man eh jeweils, wenn es zum Beispiel ein Dezimeter ist, jeweils immer ein Dezimeter an jeder Seite zeichnen.

*I: Prima.*

B1: Und dann hat man zum ah wenn man vier solche Seiten hat, dann hat man einen Quadratdezimeter.

*I: Warum ist es wichtig (Name), dass du den Flächeninhalt immer mit einer Einheitsfläche ermittelst?*

B1: Weil, zum Beispiel, dann passiert, weil man nicht sonst weiß, was für eine Einheit, Quadratzentimeter, Quadratdezimeter (?ich brauche?).

*I: Ja, genau, genau ganz richtig. Ahm, und wie heißt diese Fläche mit denen wir den Inhalt einer Fläche ermitteln?*

B1: Wir haben heute mit dem Quadrat (?gearbeitet?).

*I: Mit dem Quadrat, ganz richtig. Ahm, kannst du eigentlich den Flächeninhalt auch mit Seiten berechnen?*

B1: Ja.

*I: Was brauchst du denn?*

B1: Die Länge und die Breite.

*I: Was musst du tun?*

B1: Also, ich brauche die Länge und dann die Länge mal die Breite.

*I: Mhm, mhm, das heißt, wenn du jetzt die Formel vor dir hast,  $A = a \cdot b$ , oder  $l \cdot b$ , so wie ihr es habt, für was steht da das  $a$ ?*

B1: Für die Länge.

*I: Ja, genau.*

B1: Und das andere  $A$  für die Fläche, für den Flächeninhalt.

*I: Das große  $A$ , ganz richtig, ganz richtig. Und das  $b$ , für was steht dann das  $b$ ?*

B1: Die Breite

*I: Die Breite, genau. Für die Länge der Seite  $b$ , prima, prima, prima. Ahm, (...) was bedeutet der kleine Zweier, wenn du Quadratdezimeter aufschreibst?*

B1: Dass, ahm es zweidimensional ist. ((Legt sein Mathematikheft aufgeschlagen auf seine Beine)).

*I: Ah, prima, prima.*

B1: Es muss nämlich immer zweidimensional sein. Wenn es drei  $D$  ist, ist es ein Würfel.

*I: Ganz richtig, dann gehen wir in die nächste Dimension. Und der Würfel hat ja dann keinen Zweier mehr oben stehen sondern einen?*

B1: Einen Dreier.

*I: Einen Dreier. (Name), was ist dir heute besonders leicht gefallen. ((Interviewer blätter)).*

B1: Ahm, das jetzt im Heft arbeiten, das ist mir ....., das ist ganz schnell (?gegangen?).

*I: Ahm, wenn ich zum Beispiel mit anderen Kindern diese Stunde noch einmal mache, ja, was würdest du an meiner Stelle ändern? Würdest du was ändern?*

B1: Nö.

*I: Nö.*

B1: Also, mir hat alles gefallen.

*I: Hat dir alles gefallen? Ist es dir leicht gefallen?*

B1: Ja, mhm. Mir ist alles sehr leicht gefallen. Auch das mit den Unterschieden von der Maus und dem Elefanten. Ist auch ganz leicht gewesen.

*I: Prima super. Danke sehr Herr Mathematiker. ((Interviewer gibt B1 die Hand)).*

## Transkription B2

*I: So, (Name). (Name), was hast du heute gelernt?*

B2: Ahm, das mit den Quadratdezimetern.

*I: OK.*

B2: Wo wir die Maus, oder da haben wir so eine Zettel bekommen mit der Maus und dem Elefanten. Und da haben wir ähm ausrechnen müssen welches Grundstück größer ist, mit dem Quadratdezimeter. Dann haben wir noch einen Zettel gekriegt, wo wir Streichhölzer auflegen mussten. ((zeigt mit seinen Händen das Auflegen der Streichhölzer))

*I: Ah, ja genau.*

B2: Mit dem Muster.

*I: Mhm, mhm.*

B2: Und dann haben wir das zu .. Vierecken formen müssen. Aber wir haben nur 4 Streichhölzer bewegen dürfen.

*I: Gut, gut, bleiben wir (Namen) bei dem was du jetzt gesagt hast, dass du gelernt hast, Flächen zu vergleichen. Wir haben die Flächen, den Garten von der Maus und vom Elefanten verglichen. Ahm, wenn man jetzt herausfinden möchte, welche Fläche ist, als die andere, wie machst du das (Namen)?*

B2: Also, das kommt darauf an, was ich für einen Quadratdezimeter nehmen soll.

*I: Mhm*

B2: Wenn zum Beispiel (die Größe jetzt so groß ist) wie wir den Zettel gehabt haben.

*I: Mhm*

B2: Dann muss ich eher mit Quadratdezimeter nehmen.

*I: Mhm*

B2: Weil Quadratdezimeter sind da zu klein. Und dann, und dann messe ich mir einen Quadratdezimeter aus mit einem Lineal .... Un ... und dann mach .. ich, (tue so eine Länge) ((zeigt mit der Hand die Seite des Quadrates)), oder ich gebe gleich das ganze Blatt voll, dann weiß ich auch wie viel es sind. Und dann zähle ich die.

*I: Mhm*

B2: Und dann weiß ich, wie viel es sind. Oder wenn es jetzt ein Quadrat ist, dann kann ich ((zeigt die Form eines Quadrates)) so und so, oder ein Rechteck.

*I: Mhm*

B2: Und dann kann ich beide zusammen rechnen. Und dann weiß ich auch wie viele Quadratdezimeter es sind.

*I: Prima, dass hast du toll erklärt jetzt. Prima. Ahm, wenn du jetzt ahm Quadratdezimeter aufschreiben möchtest. Ja, du schreibst ja nicht immer das ganze Wort. Wie machst du denn das?*

B2: Dezimeter schreibe ich dm.

*I: Mhm*

B2: Und dann schreibe ich noch einen kleinen Zweier drüber ((schreibt in die Luft einen kleinen Zweier)).

*I: Was heißt denn dieser kleine Zweier?*

B2: Ehm, zweidimensional.

*I: Zweidimensional, und für was steht dann d und m?*

B2: Für Dezimeter.

*I: Für Dezimeter. Was ist denn genau einen Dezimeter lang?*

B2: Ehm, so, ((zeigt mit den Fingern die ungefähre Länge eines Dezimeters)).

*I: Ja, genau. Ganz richtig, die Seite von dem Quadraterl, das wir hineinlegen. Prima, ganz, ganz toll. Ah, wir haben auch heute gelernt, wie die richtigen Mathematiker und Mathematiker/innen die Fläche von einem Rechteck berechnen. Wie machen denn die das?*

B2: Ehm, also die, wenn das jetzt ein Rechteck ist, ((zeigt auf seiner Handfläche die Form eines Rechteckes)), (dann legen sie da)..... Also, dann rechnen sie sich aus, wie lang eine Länge ist und wie lang eine Breite ist.

*I: Mhm*

B2: Und dann, rechnen sie beides zusammen.

*I: Mhm*

B2: Also zum Beispiel  $5 \cdot 8$

*I: Mhm*

B2: Und dann kommt das Ergebnis heraus, wie viel Quadratdezimeter jetzt das hat, oder (oder Quadratdezimeter).

*I: Prima, (prima). Wir nehmen also die Länge und die Breite und das multiplizieren sie. Super, super, super, super. Was ist dir denn heute leicht gefallen?*

B2: Das, wo wir das ausmessen mussten, mit der Maus und dem Elefanten. Welches größer war.

*I: Mhm, mhm.*

B2: Dann noch, das mit den Streichhölzern auflegen.

*I: Mhm*

B2: Ah, und ... das, eigentlich alles.

*I: Ist irgendetwas dabei gewesen ....., fragen wir anders, was schwer für dich war?*

B2: Ehm, eigentlich nicht.

*I: Eigentlich nicht. gel? Und jetzt kannst du, wie ein richtiger Mathematiker, Mathematikerin kannst du jetzt die Fläche von einem Rechteck berechnen. Das ist ja super, oder?*

B2: Ja. ((lächelt))

*I: Finde ich toll. Ja, du bist ja ein richtiger Mathematiker. Ich danke Dir Herr Mathematiker.*

### Transkription Fokuskind 3

I: So, (Name). Schau, du sitzt dich da zu mir. ((Interviewer zeigt auf ein Sofa))

B3: Mhm.

I: U n d .... dann machen wir das, wir zwei.

B3: ((atmet nervös aus))

I: So (Name) Was hast du denn heute gelernt?.

B3: ((lächelt)) Ehm, über diese Flächenmaßen da.

I: Oh ok.

B3: Ahm, wie man das ausrechnet. Oder wie die richtigen Mathematiker das machen. Und das, das voll einfach ist.

I: Ah, dass das voll einfach ist. Das freut mich aber, dass du das so einfach siehst. Das ist super. (Name) wenn du zwei Flächen miteinander vergleichst und du möchtest herausfinden, ob eine größer als die andere ist, wie machst du das?

B3: Also, heute hab ich das so gemacht, dass ich so einen ehm Metall-Quadratdezimeter (genommen habe) und denn habe ich dann halt hineingelegt, und dann habe ich so Striche gemacht. ((zeichnet Striche in die Luft)) Und am Schluss habe ich gezählt wer halt mehr Metall..... (?Quadratdezimeter?) .. Quadratdezimeter hat. Und der war halt dann größer.

I: Mhm. Genau. Ahm, (Name) wenn du einen Flächeninhalt ermittelst, warum ist es so wichtig, dass du E i n h e i t s g r ö ß e n nimmst?

B3: A h m, weil die braucht man dazu, dass man den ausrechnen kann.

I: Was rechnen wir aus?

B3: A h m, man rechnet bei, a h m, ahm zum Beispiel die Breite ist 5 Qua..... 5 Zentimeter und die Länge 9 Zentimeter dann rechnet man ahm 9 Zentimeter mal 5.

I: Aha, ahm, das ist ja schon der richtige Weg der Mathematiker, gel? Da gibt es eine Formel dazu.

B3: A h m, ahm, der Flächeninhalt ist gleich Länge mal Breite.

I: Na spitze. Ganz toll.  $A = A$  steht für Fläche, Area, A gel, na prima. Wenn du jetzt Quadratdezimeter zum Beispiel aufschreibst, und du willst ja nicht immer das ganze Wort aufschreiben, wie schreibst du es auf?

B3: Ein kleines d und ein m. Und halt hinten noch einen kleinen Zweier.

I: Was bedeutet denn dieser kleine Zweier? Sag einmal.

B3: Quadrat.

*I: Prima. Und das Dezimeter?*

B3: Das bedeutet, ahm Dezimeter bedeutet halt Zentimeter. 10 Zentimeter.

*I: 10 Zentimeter, da hast du ganz recht. Aber wenn du dir das Quadrat vorstellst ((Interviewer zeigt am Tisch ein Quadrat)) ja, ist eine Seite wie lang?*

B3: Ahm, 10 Zentimeter.

*I: Oder?*

B3: Ein Dezimeter.

*I: Ja, genau, ganz richtig. Prima, was ist dir heute ganz leicht gefallen?*

B3: Ahm, das .., ahm was wir im Heft gemacht haben. Und das bei der Gruppenarbeit.

*I: Mhm. War irgendetwas dabei, was nicht so einfach war für dich?*

B3: ((schüttelt den Kopf)) nein.

*I: Nein.*

B3: ((schüttelt den Kopf)) Nein.

*I: Nein ?Ja, du bist ja ein richtiger Mathematiker (Name). Das glaube ich, dass für dich das nicht schwer ist. Gut. (Name) ich danke Dir.*

B3: ((lächelt)) Mhm.

*I: Du Mathematiker. Ich geh mit dir runter. Prima gemacht.*

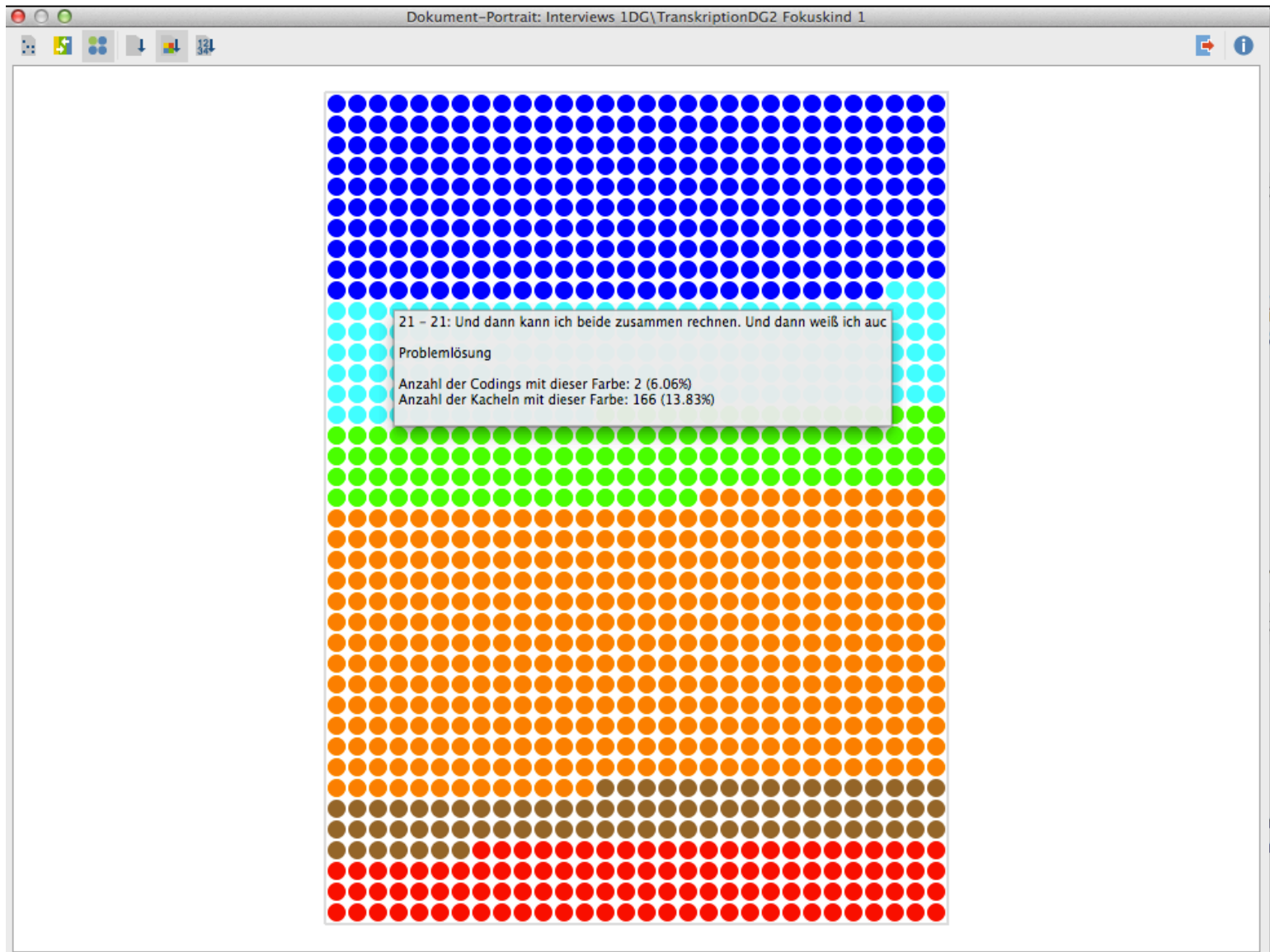
## Kodierregeln:

	Kategorienbezeichnung	Definition	Ankerbeispiele	Kodierregeln
OK 1	Lernvoraussetzungen aktivieren	Schüler/innen wiederholen und abstrahieren die Lernvoraussetzungen	Ahm, das mit den Quadratdezimetern.  Ich muss erst mal wissen, was für ein Quadrat wir brauchen.	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - die Lernvoraussetzungen beherrschen und zur Anwendung bringen - die Eigenschaften des Quadrates erkennen - einen Flächeninhalt definieren können
UK 1.2	Modellierung der Lernvoraussetzungen	Schüler/innen erkennen ein mathematisches Problem und sichern die Lernvoraussetzungen	Und dann haben wir das zu .. Vierecken formen müssen. Aber wir haben nur 4 Streichhölzer bewegen dürfen. ((zeigt mit seinen Händen das Auflegen der Streichhölzer))	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - das mathematische Problem erkennen - die benötigten Daten zur Erkennung der Voraussetzungen gesammelt haben - durch das Umlegen der Streichhölzer Quadrate erstellt haben
OK 2	Mathematik auf eine konkrete Aufgabenstellung anwenden (Modellieren)	Schüler/innen entwickeln einen individuellen Konstruktionsprozess in der Auseinandersetzung mit dem Sachproblem	Und dann kann man eh jeweils, wenn es zum Beispiel ein Dezimeter ist, jeweils immer ein Dezimeter an jeder Seite zeichnen.	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - die Aufgabenstellung verstanden haben - erkennen, dass die beiden Flächeninhalte nur mit anderen Flächen verglichen werden können
UK 2.1	Planungskompetenz der Schüler/innen für den Arbeitsauftrag	Schüler/innen lösen die mathematische Relevanz aus dem Situationsmodell heraus	Also, heute hab ich das so gemacht, dass ich so einen ehm Metall-Quadratdezimeter (genommen habe) und denn habe ich dann halt hineingelegt, und dann habe ich so Striche gemacht. ((zeichnet Striche in die Luft)) Und am Schluss habe ich gezählt wer halt mehr Metall..... (?Quadratdezimeter?) .. Quadratdezimeter hat. Und der war halt dann größer.	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - eine mathematische Interpretation des konstruierten Situationsmodell finden - Möglichkeiten zum Vergleich der Flächeninhalte finden
UK 2.3	Modellierungskontexte von Seiten der Schüler/innen	Schüler/innen übertragen eine Sachsituation in ein mathematisches Modell	Weil Quadratdezimeter sind da zu klein. Und dann, und dann messe ich mir einen Quadratdezimeter aus mit einem Lineal .... Un ... und dann mach .. ich, (tue so eine Länge) ((zeigt mit der Hand die Seite des Quadrates)), oder ich gebe gleich das ganze Blatt voll,	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - eine Sachsituation in ein mathematisches Modell übertragen - erkennen, dass der Flächeninhalt eines Rechtecks mit anderen Flächen – Quadraten – ermittelt wird



			dann weiß ich auch wie viel es sind. Und dann zähle ich die.	- die Wichtigkeit einer einheitlichen Größe zur Ermittlung eines Flächeninhaltes erkennen und verstehen
OK 3	Mathematische Sachverhalte bearbeiten (Operieren)	Schüler/innen finden aus den unterschiedlichen Operationsverfahren das passende aus	A h m, man rechnet bei, a h m, ahm zum Beispiel die Breite ist 5 Qua..... 5 Zentimeter und die Länge 9 Zentimeter dann rechnet man ahm 9 Zentimeter mal 5.	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - das richtige Operationsverfahren finden - die Multiplikation als richtige Operationsstruktur erkennen
UK 3.1	Durchführung unterschiedlicher Verarbeitungsmöglichkeiten	Schüler/innen führen additive und multiplikative Grundaufgaben mündlich und schriftlich durch	A h m, ahm, der Flächeninhalt ist gleich Länge mal Breite.	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - die Multiplikation – mündlich und schriftlich – richtig durchführen
OK 4	Mathematik als System von Kommunikationssymbolen (Kommunizieren)	Schüler/innen verbalisieren eigene Gedanken und Lösungswege	Ahm, wie man das ausrechnet. Oder wie die richtigen Mathematiker das machen. Und, dass das voll einfach ist.	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - zur Verbalisierung die richtigen mathematischen Begriffe verwenden - die Ermittlung des Flächeninhaltes mit Quadraten erklären können
UK 4.1	Angaben von Aspekten für eine bestimmte Sichtweise	Schüler/innen begründen ihre Handlungsweise schlüssig	Dann muss ich eher mit Quadratdezimeter nehmen.  Es muss nämlich immer zweidimensional sein. Wenn es drei D ist, ist es ein Würfel.	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - ihr Handeln schlüssig begründen können - Ihre Ermittlung des Flächeninhaltes mit den verschiedenen Materialien begründen können
OK 5	Klärung der geforderten Problemstellung (Problemlösen)	Schüler/innen entwickeln individuelle Lösungsansätze und reflektieren diese	Wir haben heute mit dem Quadrat (?gearbeitet?). Ehm, also die, wenn das jetzt ein Rechteck ist, ((zeigt auf seiner Handfläche die Form eines Rechteckes)), (dann legen sie da)..... Also, dann rechnen sie sich aus, wie lang eine Länge ist und wie lang eine Breite ist.	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - Ihre Lösungsstrategien mit anderen vergleichen - die Gültigkeit ihrer Ergebnisse zur Sachsituation überprüfen
UK 5.1	Dekodierungsfähigkeit der mathematischen Formel	Schüler/innen verstehen die Inhalte der Symbole zur Flächenberechnung	Ein kleines d und ein m. Und halt hinten noch einen kleinen Zweier.  Es muss nämlich immer zweidimensional sein. Wenn es drei D ist, ist es ein Würfel.	Es muss hervorgehen, dass die Schüler/Innen: - die Inhalte der einzelnen Symbole zur Flächenberechnung dekodieren können - die Formel zur Flächenberechnung des Rechteckes $A = a \cdot b / A = l \cdot b$ verstehen

# Beispiel: Dokumenten-Portrait / Interview / Transkriptionen Fokuskind 1



Beispiel: Dokumenten-Portrait / Videovignette / Fokuskind 1 während der Gruppenarbeit

