

Mathematik an der Laborschule – Auf dem Weg zu einem stufenübergreifenden Konzept von Jahrgang 0 bis 10

Jan Wilhelm Dieckmann¹, Johanna Gold²,
Holger Knerndel¹, Yannik Wilke²

¹ Laborschule Bielefeld

² Universität Bielefeld, Fakultät für Erziehungswissenschaft, Wissenschaftliche
Einrichtung Laborschule

Kontakt: j.dieckmann@uni-bielefeld.de, johanna.gold@uni-bielefeld.de,
holger.knerndel@uni-bielefeld.de, yannik.wilke@uni-bielefeld.de

Zusammenfassung: Im vorliegenden Beitrag wird die Arbeit des Forschungs- und Entwicklungsprojekts „*Mathematik an der Laborschule. Auf dem Weg zu einem stufenübergreifenden Konzept von Jahrgang 0 bis 10*“ vorgestellt. Das Ziel des Projekts besteht darin, zu ergründen, welche grundlegenden Verzahnungsmöglichkeiten die derzeitigen curricularen Strukturen des Faches Mathematik an der Laborschule bieten und wie diese für die Ausgestaltung eines stufenübergreifenden Curriculums genutzt werden können, um die wahrgenommenen Brüche zwischen den Stufen zu verringern. Zu diesem Zweck wurde ein multimethodischer Zugang zum Forschungsfeld entwickelt, welcher im Folgenden dargestellt und erläutert wird. Es werden Ergebnisse und Implikationen für die Weiterarbeit und die tatsächliche Implementation der Befunde skizziert. Abschließend wird ein konkretes Produkt der Forschungsgruppe, eine digitale Plattform, die als Medium gemeinsamer Konzeptentwicklung dient, vorgestellt.

Schlagwörter: Curriculum, Schulentwicklung, Mathematikunterricht, Digitalisierung

Zitationshinweis:

Dieckmann, J. W., Gold, J., Knerndel, H., Wilke, Y. (2022). Mathematik an der Laborschule – Auf dem Weg zu einem stufenübergreifenden Konzept von Jahrgang 0 bis 10. *Schule – Forschen – Entwickeln*, 1 (1), 122-147. https://doi.org/10.11576/sfe_ls-6045

ISSN: 2940-0686



1 Einleitung und theoretische Einordnung

Die (Neu-)Entwicklung eines Curriculums – insbesondere in einem der klassischen Hauptfächer – ist eine große Herausforderung, weil diese nicht nur schulinternen Bestrebungen und teils widersprüchlichen subjektiven Überzeugungen von Lehrkräften (Reh & Wilke, 2021) entsprechen muss, sondern ebenso die zentralen Elemente der Kernlehrpläne zu berücksichtigen hat (Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 2021) – auch wenn die Laborschule als Curriculumwerkstatt den Auftrag hat, neue Formen des Lehrens und Lernens zu erproben (Groeben, 2005) und somit mehr Freiheiten in der Umsetzung der Kernlehrpläne genießt, werden grundsätzliche Regularien nicht vollständig nivelliert. Eine weitere Herausforderung und gleichzeitig große Chance sowie Ausgangspunkt des Forschungsprojekts liegt in der schulspezifischen Besonderheit als Schule, die Primar- und Sekundarstufe ohne Übergang miteinander verbindet (Althoff et al., 2005).

Die hohe Bedeutung und gleichzeitig die Herausforderung der gemeinsamen Erarbeitung eines stufenübergreifenden Curriculums erschließt sich, wenn der Begriff Curriculum in seiner Bedeutung einer näheren Betrachtung unterzogen und auf die Umstände der Laborschule hin definiert wird. Allgemein orientiert sich das Grundverständnis des Begriffs Curriculum im bildungswissenschaftlichen Diskurs an der Planung, Reihenfolge, Auswahl, Optimierung und Evaluation von Lehrinhalten (Hericks, Kunze & Meyer, 2008). Die curriculare Grundfrage besteht darin, wie Lernsituationen geschaffen werden können, die sowohl auf der fachlichen wie auch gesellschaftlichen Ebene den Möglichkeiten der Beteiligten angemessen sind und gleichzeitig die Möglichkeit zur Selbstentfaltung der Beteiligten sicherstellen (Frey, 1980). Übersetzt in die Logik der Laborschule bedeutet dies, dass der Aspekt der Auswahl und Reihung der Unterrichtsinhalte – insbesondere vor dem Hintergrund der Prämisse des individualisierten Unterrichts – nur unter Einbezug aller an der Gestaltung der Lernprozesse beteiligten Lehrkräfte vorgenommen werden kann, weil diese über einen Einblick in die Lebenswelten der ihnen anvertrauten Lernenden verfügen.

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt *„Mathematik an der Laborschule. Auf dem Weg zu einem stufenübergreifenden Konzept von Jahrgang 0 bis 10“* verzahnt die ministerialen Vorgaben und die schulinternen Besonderheiten der Laborschule, um ausgehend von den bestehenden Erfahrungen innerhalb der Schule die Voraussetzungen für die Entwicklung eines stufenübergreifenden Curriculums für das Fach Mathematik zu schaffen. Hierbei erscheint dies im Fach Mathematik besonders angeraten, da innerhalb des mathematikdidaktischen Diskurses *„die stufig strukturierten, aber spiralig miteinander vernetzten mathematischen Inhalte sowohl Herausforderung als auch Chance dar[stellen]“* (Häsel-Weide et al., 2021, o.S.), um nicht zuletzt den Lernenden unabhängig von ihren individuellen Kompetenzen, Potenzialen und Lernständen ein aktives Arbeiten in sämtlichen Kompetenzbereichen und an mathematischen Fragestellungen zu ermöglichen (Häsel-Weide & Nührenböcker, 2017).

In den einzelnen Stufen der Laborschule sind die pädagogischen und didaktischen Grundprinzipien größtenteils deckungsgleich, trotzdem erscheinen die Curricula nicht immer passend aufeinander abgestimmt. Eine Ausrichtung des Unterrichts an den bestehenden Curricula der Stufen führt im Besonderen in den Stufen III und IV immer wieder zu der Beobachtung, dass einem Teil der Schüler*innen für die im Curriculum veranschlagten Themen Vorerfahrungen fehlen oder diese lückenhaft sind. Problematisch erscheint in diesem Zusammenhang, dass die Curricula nicht durchgängig von den gleichen Ritualen sowie mathematischen Begriffen und Konzepten ausgehen. Zudem sind im Schuljahr kaum Zeiten eingeplant, um die Übergänge zwischen den Stufen sowohl für Schüler*innen als auch für Lehrer*innen zu gestalten. Es stellt sich daher die Frage, warum in einer Schule, die aufgrund ihrer Struktur (11-jährige Laufbahn) eine Kontinuität in der Lernbiographie der Schüler*innen forcieren kann, Übergänge zwischen den

Stufen als Brüche wahrgenommen werden. Hieraus resultiert das Forschungsinteresse des FEPs an der zentralen Fragestellung:

Welche grundlegenden Verzahnungsmöglichkeiten bieten die derzeitigen curricularen Strukturen des Faches Mathematik an der Laborschule und wie können diese für die Ausgestaltung eines stufenübergreifenden Curriculums genutzt werden, um die wahrgenommenen Brüche zwischen den Stufen zu verringern?

Im Folgenden werden die verschiedenen Schritte des methodischen Vorgehens erläutert und die Ergebnisse dieser Schritte dargestellt, ehe anschließend eben diese diskutiert werden und ein Ausblick auf die Implementation einer Onlineplattform für den Austausch und die Rückschau auf bisherige Ergebnisse der mathematikdidaktischen Forschung an der Laborschule zu geben.

2 Methodisches Vorgehen und Ergebnisse

Im Laufe der Auseinandersetzung mit dem Forschungsgegenstand wurden verschiedene Forschungszugänge in das Feld gewählt. In einem ersten Schritt wurden dabei die Forschungsbefunde der Lehrer*innenforschung an der Laborschule einer systematischen Revision unterzogen (Kap. 2.1), bevor im Folgenden mittels einer teilstandardisierten Fragebogenerhebung sowohl die Kenntnis dieser Ergebnisse als auch die vorherrschenden Ausgestaltungspraktiken des Mathematikunterrichts in den jeweiligen Stufen abgefragt wurden (Kap. 2.2).

2.1 Reviews der Forschungsbefunde der Laborschule

Innerhalb der letzten 20 Jahre haben zahlreiche Forschungsprojekte mit verschiedenen Ansätzen versucht, den Mathematikunterricht der Laborschule weiterzuentwickeln und auf unterschiedlichen Ebenen Schulentwicklungsprozesse anzustoßen. Die im initialen Antrag formulierte Annahme war, dass die Ansätze und Produkte dieser FEPs zwar vielversprechend sind, aber die Implementationsprozesse weitestgehend nicht nachhaltig waren. Im ersten Schritt wurden dieser Annahme folgend die Publikationen der vorausgegangenen FEPs einer systematischen Revision unterzogen. So konnte als erstes Ergebnis ein breiter Überblick über die Inhalte, Vorgehensweisen und Erkenntnisse der vergangenen laborschuleigenen Forschung zur Mathematik gewonnen werden. Als ein weiteres Teilergebnis dieses Revisionsprozesses hat dieser FEP eine erste Zusammenstellung von einerseits bereits entwickelten Curricula, Diagnosebögen, Unterrichtssequenzen und Materialsammlungen und andererseits bereits festgehaltenen Forschungsergebnissen zum Mathematikunterricht an der Laborschule angelegt.

Um einen systematischen und nachvollziehbaren Prozess der Revision der FEP-Ergebnisse zu gewährleisten, wurde in einem weiteren Schritt ein Datenkorpus erstellt, der aus allen Veröffentlichungen der letzten 20 Jahre zur mathematikbezogenen Laborschulforschung besteht. Diese Zusammenstellung wurde mit Hilfe der Literaturdokumentationsstelle der Wissenschaftlichen Einrichtung Laborschule angefertigt und umfasst insgesamt 84 Titel. Die Arbeit am Datenkorpus ist angelehnt an die Methode der Qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring, 2015). Vorgegangen wurde mit einer Kombination aus induktiver und deduktiver Kategorienbildung (Mayring & Frenzl, 2014, S. 543f.). Aus arbeitspragmatischen Gründen wurde für die gemeinsame Arbeit am Datenkorpus das Programm Citavi gewählt. Die vom Programm Citavi eigentlich für Literaturdokumentation bereitgestellten Funktionen eignen sich für eine Systematisierung und Verschlagwortung von Texten und Textpassagen. Dieses Vorgehen ist übertragbar auf das an die Qualitative Inhaltsanalyse angelehnte Vorgehen der hier vorliegenden Arbeit. Im ersten Schritt wurden aus den theoretischen Vorüberlegungen induktive Kategorien gebildet, die als Grundlage für die Textarbeit dienten. Im Laufe der Kategorisierung wurden weitere Ka-

tegorien deduktiv aus dem Datenkorpus extrahiert und als Grundlage für die weitere Arbeit verwendet. Im darauffolgenden Arbeitsschritt wurden die den Kategorien zugeordneten Textteile zusammengefasst und in eine kohärente Form gebracht.

Im nächsten Schritt hat die Arbeitsgruppe die komprimierten zentralen Aussagen aus der Literaturrevision noch einmal verdichtet und in Form von Arbeitshypothesen gebracht, die für die Weiterarbeit herangezogen wurden. Wichtig ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass die Arbeitshypothesen aus Dokumenten aus 20 Jahren Laborschulforschung extrahiert wurden. Sie stellen also nicht den Status quo dar, sondern vielmehr die Arbeitsgrundlage zur Prüfung der Aktualität. Parallel dazu wurde auf Grundlage des Kategoriensystems die Konstruktion eines Fragebogens vorgenommen. Die daraus resultierende Erhebung und ihre Ergebnisse werden im folgenden Kapitel dargestellt und erläutert.

2.2 Fragebogenerhebung

Im Anschluss an die Literaturrevision wurden die so gewonnenen Erkenntnisse in die Schule zurückgespiegelt und mit Hilfe des Kollegiums überprüft. Zu diesem Zweck wurde mit den Kolleg*innen, welche an der Laborschule in den Stufen I bis IV Mathematik unterrichten, eine teilstandardisierte Befragung durchgeführt.¹ Der erste Teil des eingesetzten Befragungsinstruments bestand aus einer Replikation einer zwischen 2009 und 2011 durchgeführten Befragung des FEPs „Individuelles und gemeinsames Lernen im jahrgangsgemischten Mathematikunterricht“ (Freke et al., 2012). Der zweite Teil hatte die Abfrage zur Kenntnis und Nutzung konkreter, im Rahmen von FEP-Arbeit entwickelter oder untersuchter Materialien für den Mathematikunterricht im Fokus. Die Zusammenstellung der erfragten Materialien basierte auf den Ergebnissen der Revision der Literatur zu mathematischen Forschungsprojekten. Daran anschließend wurden im dritten Teil des Fragebogens den Lehrer*innen drei Fragen zur Nutzung des Curriculums und zu Wünschen bzgl. der Curriculumentwicklung vorgelegt. Abschließend wurde die Möglichkeit gegeben, frei einen Kommentar zu hinterlassen. Die Befragung wurde anonym durchgeführt, wobei allerdings angemerkt werden muss, dass durch die relativ geringe Fallzahl und die Abfrage der Stufen, in denen unterrichtet wird, ein Rückschluss auf Personen zumindest teilweise theoretisch möglich wäre. Die Forschungsgruppe hat diese Problematik reflektiert und die Entscheidung getroffen, die primäre Unterrichtstätigkeit in den Stufen dennoch abzufragen, da diese Information für die Einordnung der Einschätzungen und berichteten Praktiken in den Gesamtkontext des Forschungsvorhabens wichtig ist.

Insgesamt haben 19 Kolleg*innen aller Stufen an der Erhebung teilgenommen. Im Rahmen dieses Beitrags werden erste Ergebnisse der Datensichtung vorgestellt, die genaue Auswertung und Analyse der Daten ist Gegenstand des laufenden Forschungszeitraums. Die Kolleg*innen wurden im Fragebogen gebeten anzugeben, welche konkreten, von vergangenen FEPs erarbeiteten Materialien sie kennen (Abb. 1). Die 13 aufgeführten Materialien wurden vorgegeben und die Kenntnis binär über die Antwortmöglichkeiten ja und nein abgefragt. Es fiel auf, dass die Kenntnis der Materialien stark variiert. Im Anschluss an diesen Frageblock wurde im offenen Format die Kenntnis von weiteren FEP-Materialien abgefragt. Zu dieser offenen Abfrage gab es keine Nennungen.

¹ Fragebogen im Anhang

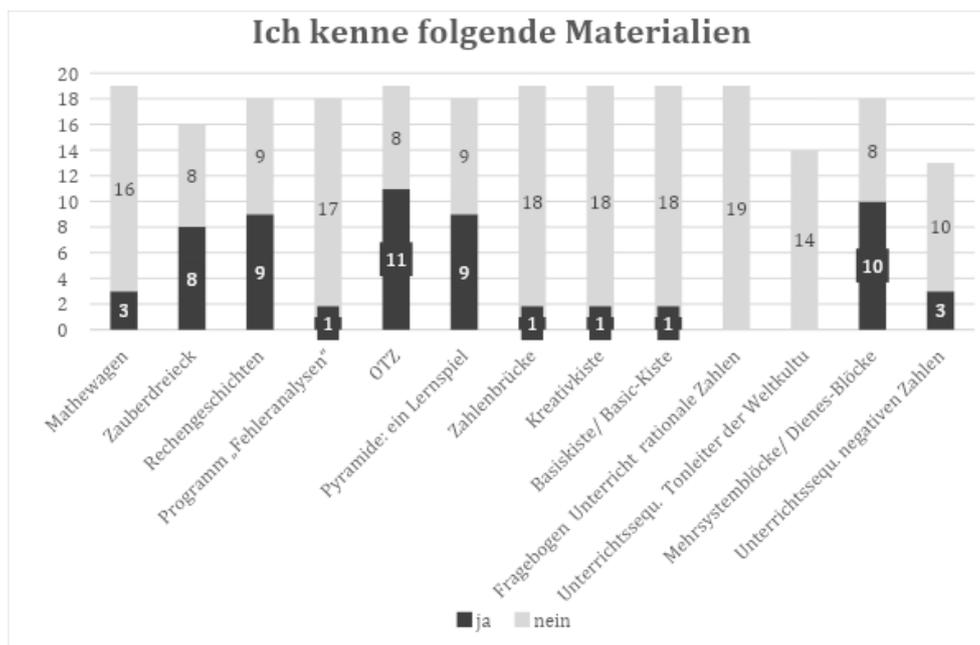


Abbildung 1: Absolute Zahlen zur Kenntnis über FEP-Materialien (eigene Darstellung).

Neben den geschlossenen Fragen bestand der Fragebogen aus offenen Fragen, die in verschiedenen Bereichen Praktiken, Einstellungen und Wünsche der Lehrkräfte abfragten. Als besonders interessant haben sich bei der Auswertung der Daten die Antworten auf die Frage nach der Beschreibung der Art, wie die Kinder im Mathematikunterricht lernen, dargestellt, da hier deutlich wird, wie sowohl das individuelle als auch das gemeinsame Lernen im Mathematikunterricht umgesetzt wird. In der nachfolgenden Tabelle (Tab. 1) wird die Bandbreite der verschiedenen Nennungen nach Stufen aufgeteilt dargestellt.

Tabelle 1: Auflistung der Nennungen der Arbeitsweisung in den jeweiligen Schulstufen ohne Anzahl der Nennungen.

Stufe I
<p>Arbeitsweisen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Einzelarbeit <ul style="list-style-type: none"> ▪ in individuellen Heften ○ Arbeit in Kleingruppen ○ gemeinsam in der Gruppe <ul style="list-style-type: none"> ▪ während der Versammlung ▪ zur Wiederholung genutzt: z.B. Rechenstrategien ▪ kleine Aufgabenformate: Zwillingaufgaben, verliebte Zahlen, Matherätsel, Verdoppeln, Halbieren ▪ Matheversammlungen ○ themenbezogen zum Projekt ○ handlungsorientiert mit individuellem Material <ul style="list-style-type: none"> ▪ Freiarbeitsmaterial ▪ Lernspiele ▪ Logiko, Rechenpyramiden, Paletti, selbsterfundene Aufgaben <p>Einführung in neue Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ individuell durch Lehrkraft, Lernpartner und Einzelarbeitsphasen ○ in Kleingruppen durch Lehrkraft

Stufe II
<p>Arbeitsweisen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Einzelarbeit <ul style="list-style-type: none"> ▪ in individuellen Heften ▪ differenziertes Material: selbsterstellte Ordner mit Arbeitsblättern ▪ eigener Mathematikbereich im individuellen Arbeitsplan ○ Arbeit in Kleingruppen <ul style="list-style-type: none"> ▪ aufgabenabhängig: jahrgangsgemischt, jahrgangsgleich ○ Gemeinsam in der Gruppe <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rituale: Zahl des Tages, Kopfrechnen, Schätzaufgabe der Woche ▪ Einmaleinstraining ▪ Wiederholungen von Themen: u.a. schriftliche Rechenverfahren ▪ Matheprojekte: Kalender, Lerndörfer, Rechnen mit Einheiten, Uhrzeiten, ○ Mathewerkstatt <ul style="list-style-type: none"> ▪ Oberthema mit differenzierenden Aufgaben und Materialien ▪ aus der Lebenswelt der Kinder: z.B. Kosten/Einnahmen auf dem Weihnachtsbazar <p>Einführung in neue Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ während der 3/4er-Stunden durch Lehrkraft ○ während der Versammlungen: Großgruppe und/oder Kleingruppe

Stufe III / IV
<p>Arbeitsweisen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bearbeitung der Aufgaben in Einzelarbeit, Partner- oder Kleingruppen ○ Themen durch Lehrkraft vorgegeben mit differenzierenden Aufgaben ○ Vertiefungsübungen / Wahlaufgaben in Partner- oder Kleingruppenarbeit ○ Matheversammlungen <p>Einführung in neue Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ in der Großgruppe

Es fiel eine große Heterogenität der Angaben auf, wobei in den Stufen I und II eine sehr große Bandbreite der angebotenen Lernzugänge und Sozialformen auffällt, während in den Stufen III und IV dagegen eine gewisse Schließung bzw. Engführungen der Zugänge zu beobachten war. Bestimmte Schlüsselbegriffe traten insbesondere bei den Daten der Lehrkräfte der Stufen I und II besonders häufig auf. So fand sich der Begriff „individuell“ insgesamt zehn Mal in sieben verschiedenen Beiträgen. Auch die Begriffe „Versammlung“ mit acht Nennungen in sieben Beiträgen und „Kleingruppe“ mit fünf Nennungen in drei Beiträgen tauchten verhältnismäßig häufig auf. Hier wird sichtbar, dass die Benennung der Sozialformen im Vordergrund steht. Gegenläufig zeigte sich für die Stufe III eine Fokussierung auf Begrifflichkeiten wie Vertiefungsübungen und differenzierte Aufgaben, die symbolisch zum Ausdruck bringen, dass eine stärkere Fokussierung auf die Vermittlung von Inhalten gelegt wird.

Im Rahmen des Fragebogens wurde das Thema Curriculum explizit behandelt und anhand von drei offenen Fragen wurden Einstellungen der Lehrkräfte dazu abgefragt. Zuerst wurde die Frage danach gestellt, was ein Curriculum für die Lehrkraft persönlich leisten sollte. Auffällig war die häufige Nennung von Begriffen wie *Verbindlichkeit*, *Orientierung* und *Rahmen*. Hier schien ein Wunsch nach einer Übereinkunft und Verständigung sichtbar zu werden. Ein weiteres, häufig auftauchendes Thema lag in der

Äußerung des Wunsches nach besserer Verknüpfung der einzelnen Stufen der Laborschule. Die Idee der Verknüpfung bzw. der Gestaltung der Übergänge war einer der Ausgangspunkte der Forschungstätigkeiten der Gruppe. Die Frage nach den Wünschen der Lehrkräfte für die Gestaltung der Übergänge zwischen den Stufen wurde beim Design des Fragebogens explizit eingeplant. Die Antworten machten zwei thematische Blöcke auf. Zum einen wurde häufig der Wunsch nach Austausch über die Lerninhalte und auch über einzelne Schüler*innen verbunden mit einem Wunsch nach Zeit und Raum für diesen Austausch bei Übergängen geäußert. Zum anderen wurde eine fachliche Ebene benannt und eine Verbindlichkeit von Inhalten (teilweise wurden die Inhalte explizit benannt) in den einzelnen Stufen gewünscht, auf denen die folgenden Stufen aufbauen können.

Abschließend wurde die Frage gestellt, welchen Anspruch die Lehrkräfte an ein stufenübergreifendes Curriculum haben. Sehr auffällig war hier, dass die Antworten eine große Ähnlichkeit zu den Antworten auf die Frage nach den persönlichen Ansprüchen an ein Curriculum hatten. Hier könnte ein Hinweis darauf liegen, dass die Lehrkräfte der Laborschule den Begriff Curriculum kaum abgegrenzt für ihre jeweilige Stufe denken, sondern die durchgehende Struktur der Schule hier abgebildet wurde.

3 Voraussetzungen für eine gelungene Implementation

Die Beschäftigung mit den Forschungsergebnissen der letzten 20 Jahre und die – zuweilen ernüchternde – Feststellung, dass nur wenige der Forschungsbefunde und erarbeiteten Materialien Eingang in die Schul- und Unterrichtspraxis gefunden haben, hat die Forschungsgruppe bewogen, sich mit Gelingensbedingungen von Implementationsprozessen vertieft auseinanderzusetzen. Ziel dieses Forschungs- und Entwicklungsprozesses war es nicht, innerhalb der ersten Forschungsperiode die zu erwartenden Ergebnisse zu implementieren, vielmehr wollte der FEP mit der kritischen Rückschau auf die letzten 20 Jahre unterschiedliche Forschungsstränge und -ergebnisse zum Mathematikunterricht an der Laborschule sammeln, zusammenführen und eine mögliche Implementation vorbereiten.

Genau mit dieser Thematik hat sich das Forschungsprojekt „Implementation und Schulentwicklung“ (2007–2009) befasst. Es wurden Bedingungen herausgearbeitet und Möglichkeiten aufgezeigt, „die eine ergiebigerere nachhaltigere Implementation der Forschungsarbeit an der Laborschule ermöglichen“ (Biermann et al., 2009, S. 31), um so andere FEPs zu unterstützen, die mit Beginn ihrer Arbeit bereits den Prozess der Implementation mit in den Blick nehmen. So kam der FEP zu dem Ergebnis, dass die Implementationsreichweite und konkrete Schritte bereits zu Beginn der Forschungsarbeit in die Planung mit einbezogen werden müssen, dass die einzelnen Implementationsanstrengungen innerhalb der Organisation Schule einer Steuerung bedürfen und dass Implementation in der Verantwortung des gesamten Kollegiums liegt. Das Forschungsprojekt wurde mit Hilfe eines Prozessportfolios festgehalten, welches in verschiedene Bausteine gegliedert ist. Für den vorliegenden FEP war der letzte Baustein „Folgerungen für die Verankerung im Kollegium“ von besonderer Relevanz. Es ließ sich eine klar definierte Abfolge von Arbeitsschritten festlegen. Diese wurden in vier Kommunikationsphasen von Implementationsprozessen eingeteilt.

1) Erste Kommunikationsphase

Während der ersten Phase des Implementationsprozesses sollte eine Klärung folgender Fragen erfolgen:

- 1) Welche Relevanz besitzt die Fragestellung für die Praxis?*
- 2) Welches Innovationspotential besitzt die Fragestellung?*
- 3) Welcher Erkenntnisgewinn wird erwartet?*

Daher wurden im Rahmen des vorliegenden FEPs alle mathematikunterrichtenden Kolleg*innen hinsichtlich ihrer Art des Unterrichtens, der Relevanz vorausgegangener Forschungsergebnisse und der individuellen Erwartungen an den Mathematikunterricht an der Laborschule befragt (Kap. 3).

2) Zweite Kommunikationsphase

Die zweite Phase zielt auf eine möglichst große Transparenz des Arbeitsprozesses hin: „Zu empfehlen ist hier, dass die FEP-Gruppe in einer kontinuierlichen, parallel zur Forschungs- und Entwicklungsarbeit geführten Reflexionsschleife immer wieder die Relevanz der erwarteten oder schon vorhandenen Ergebnisse für die Praxis einschätzt und (wenn möglich) die Erwartungen und Perspektiven des Kollegiums einholt“ (Biermann et al., 2009, S. 1).

Die Erwartungen und Perspektiven des Mathematikkollegiums sind bereits mit Hilfe eines Fragebogens in der ersten Kommunikationsphase erhoben worden. Dennoch bedarf es zur Überprüfung der Aktualität dieser Daten einer kontinuierlichen Reflexionsschleife, sodass dieser Teil der FEP-Arbeit an den Arbeitsprozess der schulintern durchgeführten „Werkstatt Lernen“ angeknüpft worden ist. Der FEP und seine Mitglieder können während dieser Arbeitsphasen als Impulsgeber und auch Verwalter der erarbeiteten Ergebnisse dienen, um anschließend den Implementationsprozess dieser zu begleiten und zu unterstützen.

3) Dritte Kommunikationsphase

In der dritten Kommunikationsphase sollen die erarbeiteten Ergebnisse und Produkte in die Kommunikation gebracht werden.

Der FEP möchte abhängig vom Bedarf der mathematikunterrichtenden Kolleg*innen eine interaktive Datenbank initiieren und pflegen, mit der alle sinnvoll arbeiten können. Diese Erarbeitung läuft parallel und bedarf einer aktiven Einbindung aller mathematikunterrichtenden Kolleg*innen. Durch den Austausch untereinander, geleitet durch den FEP, soll eine Sammlung entstehen, welche erarbeitete Ergebnisse und Produkte in den mathematischen Alltag bringt (Kap. 5).

4) Vierte Kommunikationsphase

*Die vierte Phase meint den Einbezug des Kollegiums oder einer geeigneten Adressatengruppe in den Prozess. Anschließend an den FEP sollen die ehemaligen Mitglieder als Ansprechpartner*innen, Moderator*innen oder Multiplikator*innen fungieren (ebd.).*

Die FEP-Gruppe besteht mittlerweile aus Mitgliedern der Stufen I bis IV, sodass diese als Moderatoren*innen oder auch Multiplikatoren*innen alle Stufen im Haus direkt erreichen können.

4 Eine digitale Plattform als Medium gemeinsamer Konzeptentwicklung

Ziel dieses FEPs ist es, die zukünftigen Entwicklungen des Mathematikunterrichts an der Laborschule sowohl nachhaltiger zu gestalten als auch eine Arbeitsgrundlage für die gemeinsame Arbeit der einzelnen Stufen zu schaffen. Der FEP hat zu diesem Zweck den mathematikunterrichtenden Kolleg*innen aller Stufen zu Anfang dieses Jahres eine Onlineplattform zur Verfügung gestellt, die bereits über einzelne, vorgefertigte Elemente verfügt, aber überdies von den Kolleg*innen nach gemeinsamer Abstimmung weiter ausgestaltet werden kann. Die Grundstruktur der Homepage ist zu diesem Zweck in die

drei Hauptsäulen (1) „Inhaltsbezogene Kompetenzen“, (2) „Prozessbezogene Kompetenzen“ und (3) „Unsere Datenbank“ vorstrukturiert (vgl. Abb. 2).



Abbildung 2: Startseite der Onlineplattform mit der Grundstruktur (eigene Darstellung).

In der weiteren Gliederung der Onlineplattform werden in den entsprechenden Subdatenbanken inhaltliche und prozessbezogene Kompetenzen in Anschluss an das Curriculum von Berlin-Brandenburg² und somit auch in Abgleich mit den laborschul-eigenen Curricula der Stufen I und II aufbereitet und dargestellt (Abb. 3). Hingegen bildet der Bereich ‚Unsere Datenbank‘ den praktischen Kern der gesamten Plattform in Form einer digitalen Datenbank (Abb. 4).

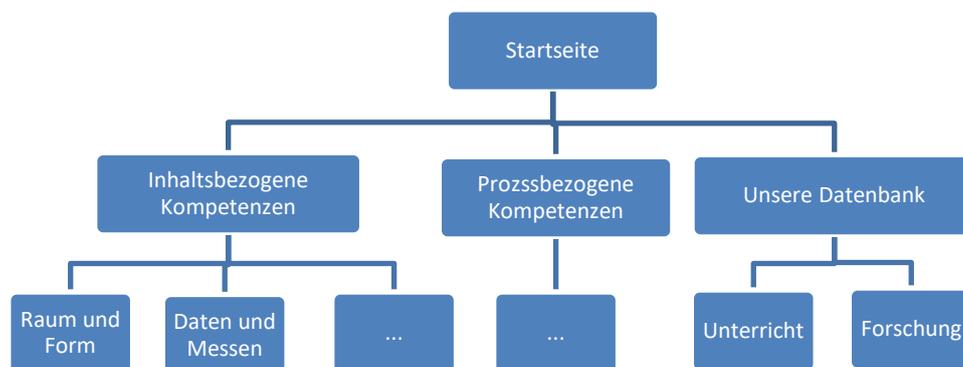


Abbildung 3: Darstellung der Aufgliederung der Onlineplattform (eigene Darstellung).

Die Lehrenden bekommen die Möglichkeit, selbst erstellte Medien in die Datenbank hochzuladen und diese dem Kollegium zur Verfügung zu stellen. Dabei werden die Medien kategorisiert und verschlagwortet und jede/r Benutzer*in kann die Beiträge und

² An dieser Stelle wurde das Curriculum von Berlin-Brandenburg als Referenzrahmen herangezogen, da dieses – im Unterschied zu den anderen Bundesländern – das Curriculum des Primar- und Sekundarbereichs bereits miteinander verzahnt, weshalb dieses Curriculum besonders anschlussfähig sowohl an den Grundgedanken des FEPs als auch die Organisationsstruktur der Laborschule erscheint (vgl. Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg, 2015).

Medien anderer Nutzer kommentieren. Kategorisiert werden diese Medien einerseits nach der möglichen Nutzung in den Stufen I bis IV und andererseits nach einzelnen Leitideen der Schulmathematik (Vollrath & Roth, 2011). Daher sollen die Überlegungen des FEPs einen sinnvollen didaktischen Aufbau erhalten. Hierfür arbeitet der FEP mit Frau Prof. Dr. Kerstin Tiedemann und Herrn Dr. David Bednotz von der Universität Bielefeld zusammen. Als Mathematikdidaktiker sollen sie über den aktuellen Diskurs und Forschungsstand in diesem Bereich der Forschung informieren und die FEP-Ergebnisse und -Ideen aus ihrer Sicht beleuchten. Herausfordernd ist hierbei die konsequente Umsetzung der mathematischen Anforderungen für elf Schuljahre, da sich die Forschung häufig in Primar- und Sekundarstufe unterteilt. Diese beiden Stufen gilt es aber ohne große Brüche miteinander zu verbinden. Abschließend wurde sich darauf geeinigt, den Lehrplan von Berlin-Brandenburg als eine Handlungsgrundlage zur Arbeit mit dem Kollegium zu nehmen, da er die theoretischen Vorüberlegungen abbildet und durch die Verbindung von Primar- und Sekundarbereich die strukturellen Gegebenheiten der Laborschule in weiten Teilen widerspiegelt. Hierzu wurden mit Hilfe der Mathematikdidaktiker*innen einzelne Leitideen des Mathematikunterrichts aufgestellt und diese in Unterkategorien aufgeteilt und ihre innere Progression in jeweils acht Niveaustufen differenziert (vgl. Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg; insb. Teil C (Mathematik). Exemplarisch wurde dies schon im Bereich ‚Raum und Form‘ und ‚Geometrie‘ dargestellt (Abb. 5–7).

In die genannte Datenbank sollen aber nicht nur Alltagsmaterialien Eingang finden, sondern auch Ergebnisse vergangener und zukünftiger Mathematik-FEPs. Daher pflegt der FEP die erarbeiteten Ergebnisse der Laborschulforschung im Bereich der Mathematik der letzten 20 Jahre (Kap. 2) bereits in die Datenbank ein. Diese Datenbank, verstanden als interaktives Angebot an das Kollegium, soll daher sowohl als Gedächtnis der individuellen und gemeinsamen Unterrichtsentwicklung dienen, aber auch einen Austausch zwischen den Kolleg*innen ermöglichen.

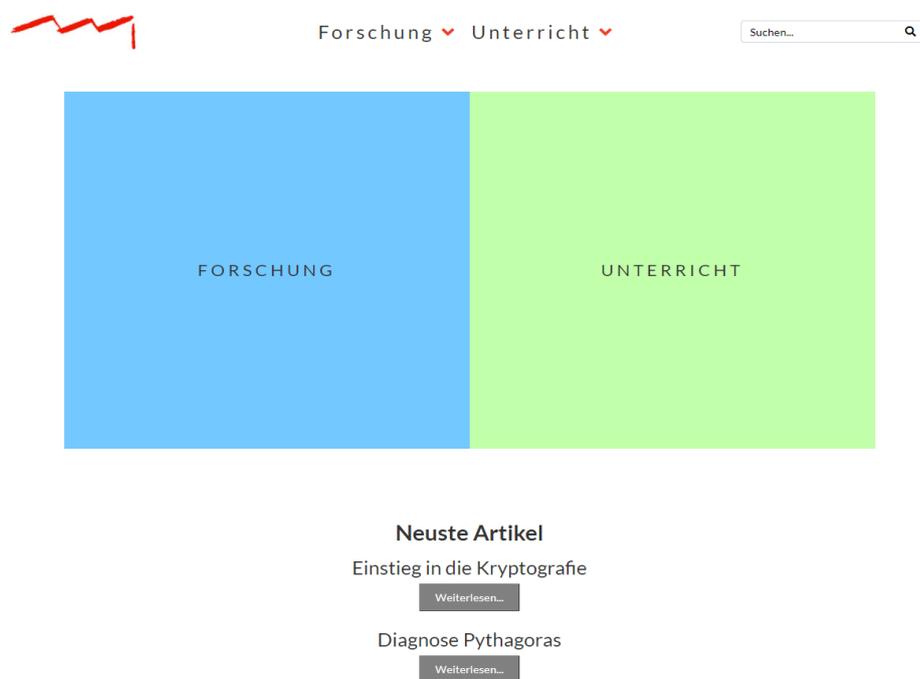


Abbildung 4: Benutzeroberfläche: Datenbank mit Differenzierung in laborschuleigene Forschungsbefunde zum Mathematikunterricht (blau) und an der Laborschule entwickeltes/verwendetes Unterrichtsmaterial (grün).

Um dem Kollegium der einzelnen Stufen über diese Datenbank hinaus ein gemeinsames Arbeiten an Lernzielen, Lernvoraussetzungen, Stufenübergängen, Unterrichtsformaten und Unterrichtsmaterialien zu ermöglichen, erscheint aber die Arbeit an einem gemeinsamen und in seinen einzelnen Teilen aufeinander abgestimmten Curriculum notwendig. Durch die besondere Struktur der Laborschule ergibt sich allerdings das Problem, dass die mathematikunterrichtenden Kolleg*innen sich nur selten in gemeinsamen, stufenübergreifenden Sitzungen ausschließlich zu mathematischen Themen treffen können. So ist es wichtig, dass die einzelnen Stufen stets über die Arbeit der jeweils anderen informiert sind und für die wenigen gemeinsamen (mathematischen) Sitzungen sowohl eine optimale Arbeitsgrundlage sowie eine effiziente Sicherung der Ergebnisse möglich ist.

Um dies zu realisieren, soll die Onlineplattform über eine reine Datenbank hinaus dem Kollegium als Arbeitsgrundlage für ein gemeinsames, aktives Curriculum dienen. In den folgenden Abbildungen werden die Benutzeroberflächen der einzelnen Menüpunkte am Beispiel des Inhaltsbereichs ‚Raum und Form‘ illustriert (Abb. 5–7).



Abbildung 5: Benutzeroberfläche: Inhaltsbezogene Kompetenzen geordnet nach Inhaltsfeldern des Mathematikunterrichts/-curriculums.



Abbildung 6: Benutzeroberfläche: Anhand der Unterkategorien zu den inhaltsbezogenen Kompetenzen im Bereich „Raum und Form“



Abbildung 7: Benutzeroberfläche: Acht Niveaustufen zu ‚Geometrische Objekte und ihre Eigenschaften beschreiben‘ in der Unterkategorie zu Inhaltsbezogene Kompetenz „Raum und Form“.

5 Ausblick

Die bisherige FEP-Arbeit wurde zu Beginn des Jahres dem (Mathematik-)Kollegium vorgestellt. Dies bezieht insbesondere sowohl die Auswertung des Fragebogens als auch eine Einführung in die digitale Datenbank mit dazugehöriger Onlineplattform ein. Nach Auffassung des FEPs sind damit alle Kolleg*innen der Stufen I und II und die Mathematiklehrenden der Stufen III und IV gemeint. Somit erschienen im Besonderen die Strukturen einer schulinternen Lehrer*innenfortbildung bzw. der Werkstatt Individualisierung hierfür ideal, um alle mathematikunterrichtenden Lehrkräfte gleichzeitig zu erreichen, damit anschließend, basierend auf den vorgestellten FEP-Ergebnissen, ein Diskurs über ein mögliches Curriculum von 0 bis 10 angeregt werden konnte. Die Onlineplattform erhält große Zustimmung, da sie aus Sicht der Mathematiklehrer*innen einen gewinnbringenden Beitrag zur Vernetzung leistet und zu mehr Transparenz innerhalb der Fachgruppe beiträgt. Kritisch wurde angemerkt, dass insbesondere die Stufung der Kompetenzen weiter ausgearbeitet werden sollte. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse dieser inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem Mathematikunterricht an der Laborschule sollen als Arbeitsauftrag an den FEP verstanden werden. Dieser wird daraufhin ein erstes Konstrukt auf Grundlage dieses Diskurses für ein Curriculum von 0 bis 10 erstellen, welches mit Hilfe der bereits beschriebenen Implementationsschleifen (Kap. 4) immer wieder eine Rückversicherung und Tragbarkeit durch alle Mathematikkolleg*innen erhält. Zudem kann jeder während des laufenden Arbeitsprozesses innerhalb des FEPs jederzeit digital Einblick in diesen erhalten und durch das Nutzen der Onlineplattform selbst Impulse geben. Darüber hinaus sollten immer wieder die Wege über die Stufen und Erfahrungsbereiche als Mitsprachemöglichkeit aller genutzt werden, sodass die Entwicklung der Onlineplattform und der (fach-)didaktischen Entwicklungen an der Laborschule aufrechterhalten werden können. Innerhalb dieser Auseinandersetzung kann ebenso auch ein stärker fachlicher Zugang in Bezug auf die Fragestellung des FEPs dazu genutzt werden, besondere Hürden aufzuzeigen und deren potentielle Ursachen zu bearbeiten, insbesondere dann, wenn ein neuer Unterrichtsinhalt, der auf (eigentlich) Bekanntem aufbaut, nicht verstanden wird. Dafür können ebenso folgende (Teil-)Fragestellungen durch regelmäßigen Austausch und Vernetzung mittels der Onlineplattform fokussiert und bearbeitet werden:

- Wie und mittels welcher Methoden können diagnostische Prozesse für Lehr-Lern-Prozesse nutzbar gemacht werden?
- Welche dialogischen Rückmeldeformate und welche Formen der Dokumentation erscheinen geeignet für den Austausch mit Schüler*innen und Lehrkräften?
- Welche Einigung auf Verbindlichkeiten in Bezug auf Material, Begrifflichkeiten usw. lassen sich stufenintern als auch stufenübergreifend erzielen?

Die Fokussierung dieser (fachdidaktischen) Teilfragestellungen erscheint dabei für künftige curriculare Entwicklungen im Fachbereich Mathematik an der Laborschule im Übergang zwischen den Stufen besonders geeignet. Dies ist im selben Zuge damit verbunden, bisherige Ressourcen zu nutzen, diese zu ergänzen, weiterzuentwickeln und ggf. zu ersetzen.

6 Literaturverzeichnis

- Althoff, P., Husemann, G., & Thurn, S. (2005). „Wir werden immer größer ...“: Altersmischung von Anfang an. In S. Thurn & K.-J. Tillmann. (Hrsg.), *Laborschule – Modell für die Schule der Zukunft* (S. 112–128). Bad Heilbrunn.
- Biermann, C., Bosse, U., Hollenbach, N., Husemann, G., Krohne, J., Schütte, M., & Wagner, F.-S. (2009). Implementation und Schulentwicklung. In WE-Mitarbeiter

- rinnen (Hrsg.) (2009), *Kurzberichte der Projekte im Forschungs- und Entwicklungsplan 2007–2009* (S. 29–32). Bielefeld: Wissenschaftliche Einrichtung Laborschule (Werkstattheft Nr. 45).
- Freke, N., Bürger, M., Husemann, G., Viehmeister, F., Zenke, C.T., & Banik, M. (2012). Individuelles und gemeinsames Lernen im jahrgangsgemischten Mathematikunterricht. Abschlussbericht zum FEP 2009–2011. In N. Freke, B. Koch, H. Kullmann, A. Textor, D. Timmermann & C.T. Zenke (Hg.), *Laborschulforschung 2012. Berichte und Anträge zum Forschungs- und Entwicklungsplan* (S. 33–52). Bielefeld (Werkstattheft 47).
- Frey, K. (1980). Curriculum – Lehrplan. In L. Roth (Hrsg.), *Handlexikon zur Didaktik der Schulfächer* (S. 44–51). München.
- Häsel-Weide, U., Seitz, S., Wallner, M., Wilke, Y., & Heckmann, L. (2021). *Mit Aufgaben im inklusiven Mathematikunterricht professionell umgehen – Erkenntnisse einer Interviewstudie mit Lehrpersonen der Sekundarstufe*. Qfi – Qualifizierung für Inklusion, 3. <https://doi.org/10.21248/qfi.57>
- Häsel-Weide, U. & Nührenböcker, M. (2017). Gemeinsam Mathematik lernen. Mit allen Kindern rechnen. Grundschulverband e.V., Frankfurt a. Main, S. 8–23.
- Hericks, U., Kunze, I., & Meyer, M.A. (2008). Forschung zu Didaktik und Curriculum. In W. Helsper & J. Böhme (eds), *Handbuch der Schulforschung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91095-6_30
- Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (2015). Rahmenlehrplan für die Jahrgangsstufen 1 - 10 der Berliner und Brandenburger Schulen. Verfügbar unter: <https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/unterricht/rahmenlehrplaene/implementation-des-neuen-rahmenlehrplans-fuer-die-jahrgangsstufen-1-10/amtliche-fassung/>
- Mayring, P., & Frenzl, T. (2014). Qualitative Inhaltsanalyse. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 543–558). Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0_38
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse*. Beltz Verlagsgruppe. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0_38
- Groeben, A. von der (2005). Die Laborschule – ein Grundkurs. In S. Thurn & K.-J. Tillmann (Hrsg.), *Laborschule – Modell für die Schule der Zukunft* (S. 252–268). Bad Heilbrunn.
- Reh, A., & Wilke, Y. (2021). Lehrerkooperation im Kontext habitualisierter Abgrenzungspraktiken im inklusiven Unterricht: Ein Regressions-Innovations-Dilemma. *Zeitschrift für Inklusion* (4). Verfügbar unter: <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/607>
- Vollrath, H.-J., & Roth, J. (2011). *Grundlagen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe*. Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2855-4>

Forschungs- und Entwicklungsprojekt

Mathematik an der Laborschule – auf dem Weg zu einem stufenübergreifenden Konzept von Jahrgang 0 bis 10

FEP-Laufzeit

2018 – 2023

Mitglieder

Laborschule Bielefeld

Böhm, Katja (ab 2022); Dieckmann, Jan Wilhelm; Knerndel, Holger;
Kunstmann, Anja (2018–2019); Strecke, Matthias (2020–2021);

Wissenschaftliche Einrichtung Laborschule

Dorniak, Marlena (2020–2021); Gold, Johanna (2019–2020);
Wilke, Yannik (ab 2021), Zenke, Christian Timo (2018–2019);
Steinhäuser, Melina (WHK, ab 2021)

Anhang: Fragebogen zur Erhebung

September/Oktober 2019

Liebe Kolleg*innen,

wir, der FEP *Mathematik in der Laborschule*, haben uns intensiv mit den bisherigen Forschungsprojekten (FEPs) zur Mathematik an unserer Schule beschäftigt. Jetzt möchten wir verstehen, wie an der Laborschule Mathematik unterrichtet wird und welche in den vorangegangenen Projekten entwickelten Elemente Eingang in Euren Laborschulalltag gefunden haben. Zusätzlich interessiert uns noch die Arbeit mit den Curricula des Bereichs Mathematik.

Unter Umständen kommt Euch Teil A des Fragebogens bekannt vor. Wir haben ihn von einer Befragung übernommen, die im Rahmen des FEPs *Individuelles und gemeinsames Lernen im jahrgangsgemischten Mathematikunterricht* entwickelt und durchgeführt wurde.

Eure Angaben werden **anonym** behandelt. Uns interessiert das **Gesamtbild** des Mathematikunterrichts.

Wenn Du mit der Bearbeitung fertig bist, wirf den Bogen bitte bis zum **04. Oktober** in die „Wahlbox“ in Debbies Büro.

Für den Überblick über den Mathematikunterricht bitten wir Dich um zwei Angaben:

Bitte gib an, in welcher Stufe Du überwiegend Mathematik unterrichtest:

- Stufe I Stufe II Stufe III Stufe IV

Unterrichtest Du Mathematik fachfremd?

- ja nein

TEIL A

A1. Beschreibe, wie die Kinder in Deinem Mathematikunterricht lernen (jede an einem individuellen Thema im Hef/Buch; an vorgegebenen Themen; in Matheprojekten, Matheversammlungen; Einführung neuer Themen individuell oder in Kleingruppen, der ganzen Gruppe; in Partnerarbeit, Kleingruppenarbeit; im Rahmen von Mathewerkstätten...) und versuche eine Gewichtung der einzelnen Bereiche.
A2. Welche Mathebücher / Arbeitshefte verwendest Du aktuell in Deiner Gruppe?
A3. Welche Lern- und Arbeitsmittel verwendest Du?
A4. Wie viel Zeit verbringen die Kinder im Durchschnitt in der Woche mit mathematischen Themen?
A5. Woran orientierst Du dich bei der Planung deines Mathematik-Unterrichts (z.B. Curricula)?
A6. Wie nutzt Du die Mathematik-Curricula der Laborschule?

B7. Kreativkiste

<u>Ich kenne das Material</u>	O ja	O nein
<i>Wenn Du ja angekreuzt hast, beantworte bitte die weiteren Fragen dazu. Hast Du nein angekreuzt, bearbeite direkt Frage B8.</i>		
<u>Ich nutze das Material</u>	O ja	O nein
<u>Was sind deine Gründe für oder gegen die Nutzung dieses Materials?</u>		

B8. Basiskiste / Basic-Kiste

<u>Ich kenne das Material</u>	O ja	O nein
<i>Wenn Du ja angekreuzt hast, beantworte bitte die weiteren Fragen dazu. Hast Du nein angekreuzt, bearbeite direkt Frage B9.</i>		
<u>Ich nutze das Material</u>	O ja	O nein
<u>Was sind deine Gründe für oder gegen die Nutzung dieses Materials?</u>		

B15. Kennst und nutzt Du weitere FEP-Produkte?

<p><u>Ich kenne noch das Material:</u> _____</p>
<p><u>Es ist aus folgendem FEP (falls bekannt):</u> _____</p>
<p><u>Ich nutze das Material</u> O ja O nein</p>
<p><u>Was sind deine Gründe für oder gegen die Nutzung dieses Materials?</u></p>

Wenn Du noch weitere FEP-Produkte anführen möchtest, tue das bitte hier:

--

TEIL C

Abschließend möchten wir Deine Erwartungen und Wünsche in Bezug auf das Mathematik-Curriculum und die Übergänge zwischen den Stufen erfahren.

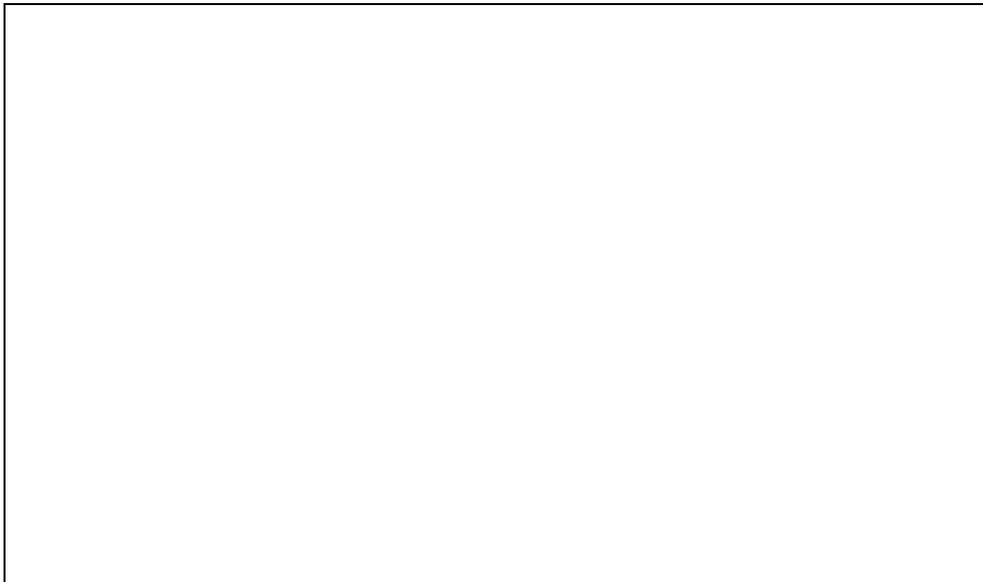
C1. Was sollte ein Curriculum für dich leisten?



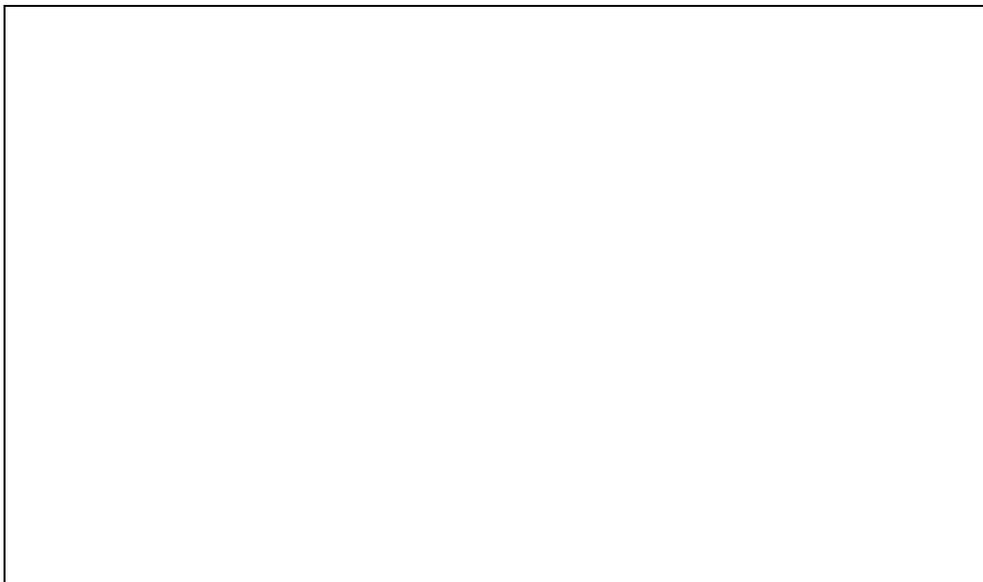
C2. Wie wünschst Du dir die Gestaltung der Übergänge zwischen den Stufen?



C3. Welchen Anspruch hättest Du an ein stufenübergreifendes Curriculum?



D: Wenn Du noch etwas schreiben möchtest, was bisher keinen Raum gefunden hat, ist hier der Platz dafür.



Vielen Dank für deine Hilfe!

Abgabe in der „Wahlbox“ in Debbie's Büro