

## Das EU-Projekt SECURE in Sachsen

### Übergänge vom Kindergarten in die Grundschule und in den naturwissenschaftlichen Fachunterricht der Sekundarstufe I

*Jessie Best, Meike Willeke und Gesche Pospiech*

#### 1. Einführung

Das Forschungsprojekt SECURE zielt auf Untersuchung des naturwissenschaftlichen Unterrichts im Spannungsfeld zwischen Grundbildung und gesellschaftlichen Bedürfnissen und beleuchtet die Lehrpläne der MINT-Fächer<sup>1</sup> sowie die jeweilige Umsetzung entlang der schulischen Bildungsschiene. Im Mittelpunkt der Untersuchung stehen Lernende, Lehrende und Lehrpläne in neun EU-Partnerstaaten.<sup>2</sup> Zur Erfassung ausgewählter Phasen in der Schullaufbahn der Schüler und unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Schulformen in Europa lag der Fokus auf Lernende im Alter von fünf (Kindergarten/ Vorschule), acht (Grundschule, Klasse 3) sowie 11 und 13 Jahren (Mittelschule und Gymnasium, Klassen 6 und 8). Darüber hinaus wurden in Sachsen zusätzlich die Klassenstufen 4 und 5 untersucht, um den Übergang von der Grundschule zu einer weiterführenden Schulart näher zu beleuchten. In Sachsen schließt sich an die Primarstufe (nach Klassenstufe 4) ein zweigliedriges System, Mittelschule und Gymnasium, an. In der Mittelschule werden ab Klassenstufe 7 Haupt- und Realschulbildungsgänge unterschieden, während der Gymnasialstufe ohne Differenzierung ab Klassenstufe 5 verläuft.

Der Forschungsansatz zielt auf drei unterschiedliche Aspekte der Curricula:

1. Lehrpläne, wie sie von den Lehrplankommissionen verfasst werden und was sie beabsichtigen,
2. Wahrnehmung und Umsetzung der Lehrpläne oder Lehrplaninhalte durch Lehrer/innen,
3. Wahrnehmung der Lehrpläne oder Lehrplaninhalte durch Schüler/innen.

---

<sup>1</sup> MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik.

<sup>2</sup> Belgien, Deutschland, Großbritannien, Italien, Niederlande, Österreich, Polen, Schweden, Zypern

Seit Jahren legen Studien offen (vgl. z.B. Lange/ Kleickmann/ Tröbst/ Möller 2012, Bellenberg/ Forell 2013), dass es Brüche im Übergang vom Sach- zum Fachunterricht gibt. Daher sollen hier besonders die Übergänge von der einen in die andere Schulform aus der Perspektive der Lehrenden detailliert untersucht werden. Dabei wird der Kindergarten als Vorstufe und Starthilfe für die folgenden Etappen aufgefasst. Mit dem Übergang von der Grundschule in die Sekundarstufe I der jeweiligen Schulform (Mittelschule oder Gymnasium) ändern sich nicht nur die Fächerinhalte, sondern auch die Arbeits-, Handlungs- und Denkweisen der Schüler/innen. Daher soll untersucht werden, wie Lehrende den Unterricht gestalten und wie sie die naturwissenschaftlichen Inhalte umsetzen. Dieser Artikel stellt ausgewählte Ergebnisse zu spezifischen Unterschieden entlang der Bildungsschiene im Bundesland Sachsen aus dem Blickwinkel der Lehrenden dar.

## 2. Hintergrund

Das Forschungsprojekt SECURE (siehe Abb.1) baut auf dem sogenannten „Spider Web“ von Thijs/ van den Akker (2009) auf. Nach diesem Modell werden Lehrpläne nach insgesamt zehn verschiedenen Gesichtspunkten analysiert. Im Zentrum steht dabei die Kernfrage an Schülerinnen und Schüler gerichtet: „*Warum lernen sie?*“ Von diesem Verbindungspunkt gehen insgesamt neun Verzweigungen aus, die jeweils eine bestimmte Blickrichtung auf die Lehrpläne mit der entsprechenden Kernfragestellung aufzeigen. Folgende Fragestellungen sind zu beantworten:

1. Welche Ziele werden in den offiziellen Lehr- und Bildungsplänen formuliert?
2. Wie aktivieren Erzieher/innen in Kindertageseinrichtungen bzw. Lehrer/innen in Bildungseinrichtungen Kinder für den naturbezogenen Bildungsbereich resp. den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht?
3. Worin unterscheidet sich der Zugang in der Realisierung durch Erzieher/innen und Lehrer/innen zu naturbezogenen bzw. naturwissenschaftlichen Inhalten zwischen präschulischer Bildung (Kiga), der Wissensvermittlung in der Grundschule (Sachunterricht) bis zum Lernen im Unterricht der einzelnen naturwissenschaftlichen Fächer in der Sekundarstufe I?



Abb. 1: „Spider Web“ (Thijs/ van den Akker 2009, „sie“ bezieht sich immer auf die Schüler)

### 3. Methode

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage bezüglich der Curricula wurden die Lehrpläne der MINT-Fächer unter den oben angegebenen Gesichtspunkten mit Hilfe eines eigens entwickelten Curriculum Screening Instruments analysiert. Für die zweite Forschungsfrage wurden Fragebögen und Gesprächsleitfäden für Erzieher/innen und MINT-Lehrkräfte konzipiert, die die Punkte des Spider Webs berücksichtigten. Dabei dienten die Gespräche der Klärung und Ergänzung von Ergebnissen aus den Fragebögen im Sinne einer kommunikativen Validierung.

Die im Folgenden ausgewählten Ergebnisse aus den Lehrerfragebögen und den Gesprächen mit Lehrer/innen bzw. Erzieher/innen zielten nicht auf alle oben angeführten Komponenten des „Spider Web“, sondern legten das Augenmerk auf die Komponente *Lernaktivitäten*. Anhand exemplarischer Aussagen von Erzieher/innen und Lehrer/innen soll der Weg der Wissensvermittlung im Kindergarten über die Unterrichtsgestaltung in der Grundschule bis hinein in die fortführenden Schulformen (Mittelschule, Gymnasium) anhand der naturbezogenen bzw. naturwissenschaftlich-technischen Bereiche skizziert werden und reflektieren, wie die administrativen Vorgaben in die Praxis umgesetzt werden.

Die Untersuchungen und Befragungen fanden im Laufe des Schuljahres 2011/12 statt. Alle Forschungsinstrumente wurden von den Niederlanden SLO, Enschede zur Verfügung gestellt. Es beteiligten sich insgesamt 12 Kindergärten mit unter-

schiedlichen Trägern und Profilen bzw. Konzepten an der Studie. In jeder Einrichtung wurde ein(e) Erzieher(In), welche(r) mit Vorschulkindern arbeitete, befragt (N=12). In den beteiligten Schulen wurden die Sachunterrichts-Lehrer/innen der 3. und 4. Klassen (Grundschule) und die Lehrkräfte der naturwissenschaftlich-technischen Fächer (hier: Technik/ Computer, Biologie, Physik, Chemie und Informatik) der Klassenstufen 5, 6 und 8 (Mittelschule und Gymnasium) befragt. Die Lehrer/innen nahmen Stellung, zu welchen Lernaktivitäten und in welcher Häufigkeit die Schüler während ihres Unterrichts angehalten werden. Die Antwortmöglichkeiten dazu wurden auf einer vierstufigen Likert-Skala erfasst. Es wurden Daten von insgesamt 24 Grundschullehrkräften, 35 Mittelschul- und 35 Gymnasiallehrkräften erhoben.

#### **4. Ergebnisse**

Im Folgenden werden die Vorgaben der Lehrpläne zu Lernaktivitäten und die Aussagen der Erzieher/innen und Lehrer/innen über die tatsächlich umgesetzten Lernaktivitäten beschrieben.

##### *4.1 Interpretation der Dokumente sächsischer Bildungsplan im Kindergarten, sächsische Lehrpläne für den Sachunterricht und für die Sekundarstufe I der MINT-Fächer*

Ein Vergleich der administrativen Bildungs- und Lehrpläne der naturwissenschaftlichen Bereiche entlang der sächsischen Bildungsschiene verdeutlicht die Vorgaben zur Gestaltung von Lerntätigkeiten (vgl. Tabelle 1). Dieser Übersicht ist zu entnehmen, wie die intendierten Arbeitstechniken, Wahrnehmungs-, Denk- und Handlungsweisen in den jeweiligen Bildungseinrichtungen sich im Zuge der weiterführenden Bildungsgänge qualitativ weiterentwickeln sollen.

Der Bildungsplan für die Kindertageseinrichtungen stellt in erster Linie einen Leitfaden für Erzieher/innen dar. Er zielt auf Bildung der Kinder in der Gemeinschaft und auf deren ganzheitliche Entwicklung. Ganzheitliche Entwicklung und ganzheitliches Lernen werden in enger Anlehnung an Pestalozzi verstanden, Lernen mit Kopf, Herz und Hand. In den sächsischen Kindertageseinrichtungen impliziert dies ein Lernen unter Einbeziehung möglichst vieler Sinneskanäle und verknüpft alltägliche Themeninhalte mit den sechs Bildungsbereichen: sozialer, kommunikativer, ästhetischer, somatischer, mathematischer und naturwissenschaftlicher Bereich (vgl. Sächsisches Staatsministerium für Kultus 2006, S. 23).

In Sachsen werden in den Lehrplänen aller Schularten verbindliche Aussagen zu Stoff und Methoden getroffen (vgl. Sächsisches Staatsministerium für Kultus o.J.). Dabei sind für jedes Fach Lernbereiche mit den Lernzielen und -inhalten sowie ein Zeitrichtwert und Bemerkungen angegeben. Die Lernziele und -inhalte werden konkret vorgegeben und in verbindliche Bereiche und Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter unterteilt. Lehrplanausführungen zur Methodik haben jedoch nur Empfehlungscharakter, geben Hinweise auf geeignete Lehr- und Lernmethoden, inhaltliche Erläuterungen und Beispiele.

Die Grundschule knüpft an vorschulische Erfahrungen der Kinder unter Beachtung unterschiedlicher Entwicklungs- und Lernvoraussetzungen an und entwickelt Handlungs-, Arbeits- und Denkweisen, um solide Voraussetzungen für den Übergang zu weiterführenden Bildungsgängen zu schaffen. Im Fach Sachunterricht des naturbezogenen Bereichs wird auf das Stärken der naturwissenschaftlichen Orientierung, wie Experimentieren, Beobachten und Untersuchen gezielt. Fachspezifische Arbeitstechniken wie Geräte handhaben, experimentieren und Ergebnisse dokumentieren werden entwickelt. Der fortführende Fachunterricht in den MINT-Fächern greift die entwickelten Arbeitstechniken aus der Grundschule auf, ordnet, intensiviert und organisiert diese zu differenzierten Lösungsstrategien.

Für die Mittelschulen ist der Leistungsauftrag dahingehend bestimmt, eine allgemeine und berufsvorbereitende Bildung zu vermitteln. Es sind entsprechende Voraussetzungen für eine berufliche Qualifizierung zu schaffen. In den MINT-Fächern wird Schwerpunkt auf das Verständnis komplexerer technischer Wirkzusammenhänge und das Abschätzen von Chancen und Risiken moderner Technologien gelegt. Das Gymnasium vermittelt eine vertiefte allgemeine Bildung und schafft ebenso Voraussetzungen für eine berufliche Ausbildung. Hier sind Fähigkeiten zu entwickeln, naturwissenschaftliches und informatisches Wissen anzuwenden, naturwissenschaftliche Fragen zu erkennen und Schlussfolgerungen zu ziehen, um Entscheidungen zu verstehen.

**Tab. 1: Auszüge aus dem sächsischen Bildungsplan des Kindergartens und der sächsischen Lehrpläne für Grund-, Mittelschule sowie des Gymnasiums (Sächsisches Staatsministerium für Kultus o.J.)**

<b>Vergleich der administrativen Vorgaben im sächsischen Bildungs- und Lehrplan</b>		
Einblicke in allgemeine Anforderungen an naturbezogene bzw. naturwissenschaftliche Grundbildung und Entwicklung von Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen		
<i>Kindergarten (Kiga)</i>	<i>Grundschule (GS)</i>	<i>Mittelschule (MS), Gymnasium (Gym)</i>
Bildung im naturwissenschaftlichen Bereich	Bildung in den naturwissenschaftlichen Bereichen	Bildung im fortführenden Fachunterricht MINT
<ul style="list-style-type: none"> <li>- aufmerksam zuhören/ beobachten</li> <li>- bewusst kooperativ handeln</li> <li>- eingehendes Studium von Dingen</li> <li>- nach vielen Informationsquellen suchen</li> <li>- Erkenntnisse und Fragen mitteilen</li> <li>- nach Alternativen suchen und diese erproben</li> <li>- Beziehungen zwischen alltäglichen Dingen aufzeigen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- genau zuhören/ gezielt beobachten, vergleichen, ausprobieren, erkunden und über Erkenntnisse sprechen</li> <li>- Vermutungen und Fragen formulieren, damit Probleme bearbeiten</li> <li>- Informationen aus kurzen Sachtexten, gedruckten und elektronischen Nachschlagewerken sammeln und auswerten</li> <li>- Begriffsinhalte erschließen und im Zusammenhang benutzen</li> <li>- von eignen Begegnungen mit der Umwelt erzählen</li> <li>- gemeinsam Absicht des Experiments formulieren, planen und vorbereiten</li> <li>- Vermutungen anstellen, Experiment ausführen, Beobachtungen festhalten, Ergebnisse zusammenfassen und begründen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sich mit naturwissenschaftlichen Sachverhalten in verschiedenen Lebensbereichen auseinandersetzen</li> <li>- naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen anwenden</li> <li>- Strategien zur Bearbeitung naturwissenschaftlicher Aufgaben- und Problemstellungen entwickeln</li> <li>- Beitrag zur Entwicklung eines eigenen Weltbildes leisten</li> </ul>

## 1.2 Ergebnisse aus den Gesprächen

### 1.2.1 Ganzheitliche Bildung im Kindergarten umgesetzt durch Erzieher/innen

Aus den Gesprächen ergibt sich folgendes Bild: Die Mehrzahl der befragten Erzieher/innen (10 von 12) sieht in den Vorgaben des sächsischen Bildungsplans

eine helfende Orientierung zur Bildung im naturbezogenen Bereich. Dabei spielt die gezielte Weiterbildung eine wichtige Rolle:

*„ ...früher habe ich eben verschiedene Dinge mit den Kindern gemacht, gemalt, geknetet etc., aber erst seit der Einführung des sächsischen Bildungsplanes und mit Weiterbildung für uns Erzieher/innen ist mir richtig klar geworden, dass ich mit jeder Aktivität eigentlich viele bzw. alle sechs Bildungsbereiche anspreche, das ist das Schöne daran“.*

Laut Aussagen der Erzieher/innen werden von der Hälfte der Befragten regelmäßig kleine Projekte durchgeführt, die von und mit den Kindern geplant werden. Dabei finden naturbezogene bzw. technische Inhalte großen Anklang. Wichtig ist das Eigeninteresse der Kinder.

*„ ..Die Kinder bauen auch Radios auseinander um zu sehen, wie das Innenleben genau aussieht. Sie würden diese auch wieder zusammenbauen, wissen aber nicht wie, allerdings äußern sie dazu viele Ideen.“*

Dass dem Experimentieren große Beachtung zukommt, meinen drei Viertel aller Erzieher/innen. Durch inhaltliche Schwerpunktsetzungen zielen die Erzieher/innen (7 von 12) auf erste naturerkundende Arbeitsweisen, die als Fundament für das Experimentieren stehen. Die Erkenntnistätigkeit entwickeln sie mit den Entdeckungen von kleinen Dingen auf der Ebene des Sammelns, Betrachtens und Ausprobierens. So werden in Beobachtungsaufträgen erste Arbeitsweisen mit Experimentiercharakter entwickelt. Die Kinder beobachten, beschreiben und beginnen mit einem ersten Protokollieren mit Hilfe von Piktogrammen.

*„ ...Wir führen auch Wetterbeobachtungen durch, beobachten die Wolken, die Sonne und die Temperaturen, halten das in Tabellen fest mit Symbolen und fertig ist ein kleines Protokoll.“*

Dabei spielt das eigene Entdecken von Sachverhalten durch die Kinder eine große Rolle. Sie sollen Hypothesen aufstellen und überprüfen.

*„...gerade bei Experimenten versuche ich nichts vorweg zu nehmen, die Kinder sollen selbst erörtern, was passiert sein könnte, zum Beispiel hatten wir einmal ein Experiment mit einem Glas Wasser, ein Teil des Wassers ist über´s Wochenende verdunstet und die Kinder stellten die Hypothese auf, das Wasser sei weggeflossen ... ich versuche die Kinder durch weiteres Nachfragen oder kleine Tipps dazu zu bringen, weiter über das Problem nachzudenken und schließlich die richtige Lösung selbst herauszufinden.“*

Auch auf die Stärkung des Selbstbewusstseins der Kinder und die Entwicklung ihrer Persönlichkeit legen die Erzieher/innen großen Wert:

*„Ich denke schon, wenn die Kinder jetzt die Möglichkeit haben etwas auszuprobieren und eben auch mal was schiefgeht ... und merken, ich kann es wiederholen, ... dann ist das für sie eine ganz wichtige Sache, ... ich mache das noch einmal und habe dann ein Erfolgserlebnis, so ist das ja auch im späteren Leben, es muss nicht immer jeder dasselbe machen sondern wichtig ist, dass die Kinder lernen, es gibt immer verschiedene Lösungswege“.*

### *1.2.2 Naturwissenschaftliche Bildung im Sachunterricht umgesetzt durch Lehrer/innen*

*Grundschulsituation:* Die Lehrkräfte stehen vor allem im Sachunterricht zumeist interessierten Kindern gegenüber, die mitunter auch selbst Anregungen vom Elternhaus erhalten. Im Unterschied zur weiterführenden Schule wie Mittelschule und Gymnasium werden die Fächer in der Grundschule stärker miteinander vernetzt (vgl. GDSU 2013) was darauf zurückzuführen ist, dass die Lehrkräfte in ihrer Klasse mehrere Fächer unterrichten und somit fächerverbindender Unterricht erleichtert wird.

*„...mir gelingt es im Sachunterricht beinahe umfassend, die Thematik des Wahlpflichtthemas Himmelsraum zu behandeln. Gemeinsam in kleinen Gruppen haben wir auf Klassenfahrt Zeit, einfache Himmelsbeobachtungen durchzuführen. Da flechte ich gleich noch Inhalte aus dem Deutsch- und Matheunterricht ein, und die Schüler fertigen ganz kleine Protokolle an, wo wir vorher lange und intensiv beobachtet haben.“*

Sachverhalte mit naturwissenschaftlichen Inhalten werden im Gegensatz zur weiterführenden Schule eher phänomenologisch behandelt, wobei sowohl viel Wert auf Alltagsbezüge als auch auf das Arbeiten in Gruppen gelegt wird. Ferner werden alle Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens in ganzheitlicher Weise behandelt, vom Entwickeln einer eigenen Fragestellung über das Dokumentieren bis hin zur Präsentation der Ergebnisse:

*„...meine Schüler gestalten gern Plakate und das übt ja auch das Protokollieren, ...außerdem führen alle Schüler/innen der Klasse ein Forschertagebuch. Hier werden freigewählte Aufgaben mit naturwissenschaftlichem Inhalt bearbeitet, z.B. Wovon hängt das Wachstum einer Tulpenzwiebel ab,..., wir gehen in kleinen Schritten vorwärts, bearbeiten eine Kernfrage und forschen über eine mehrere Wochen, bis wir das Ergebnis haben.“*



### *1.2.3 Naturwissenschaftliche Bildung im Fachunterricht umgesetzt durch Lehrer/innen*

*Weiterführende Schulformen:* Die naturwissenschaftlichen Lehrplaninhalte der Klassenstufe 5, 6 und 8 legen für jede Schulart verbindliche Lernziele fest und führen spiralförmig den Vermittlungsweg vom vorausgegangenen Unterricht in der Grundschule fort. Vor allem in der Mittelschule ist dabei eine differenzierende Arbeitsweise sehr wichtig; je nach Klasseneinteilung werden sowohl Haupt- als auch Realschüler zusammen unterrichtet, wie z.B. im Fach Physik beginnend ab der Klassenstufe 7. In diesem Zusammenhang sprechen einige Lehrkräfte an Mittelschulen von wachsendem, starkem Desinteresse bzw. von Passivität während des Unterrichts bei Schülerinnen und Schülern der 8. Klasse. Eine Vertreterin aus der Mittelschule erklärte, dass es ihr gelingt, die Schülerinnen und Schüler aus dieser passiven Rolle zu befreien, indem sie diese dazu motiviert, selbstständig Sachverhalte zu erarbeiten. Ein anderer Lehrer hingegen berichtete, dass seine Schüler die selbstständige Arbeitsweise teilweise eher als anstrengend empfinden, aber den Frontalunterricht, während dessen der Lehrer die wichtigsten aufbereiteten Sachverhalte an die Tafel schreibt, bevorzugen. Bedeutsam erscheint jedoch die Verbindung von konkreter Anwendung und fachlichen Inhalten:

*„... Wichtig ist die Verknüpfung von Schule und Alltag, es sollten noch mehr die Erfahrungen zu außerschulische Aktivitäten im naturwissenschaftlichen Unterricht Berücksichtigung finden.“*

*„Den Schülern fehle dabei teilweise auch der Weitblick, ...dass auch im täglichen Leben die Physik (z. B. Elektrizität) eine Rolle spielt“.*

### 1.3 Ergebnisse der Lehrerfragebögen in Grund-, Mittelschule und Gymnasium

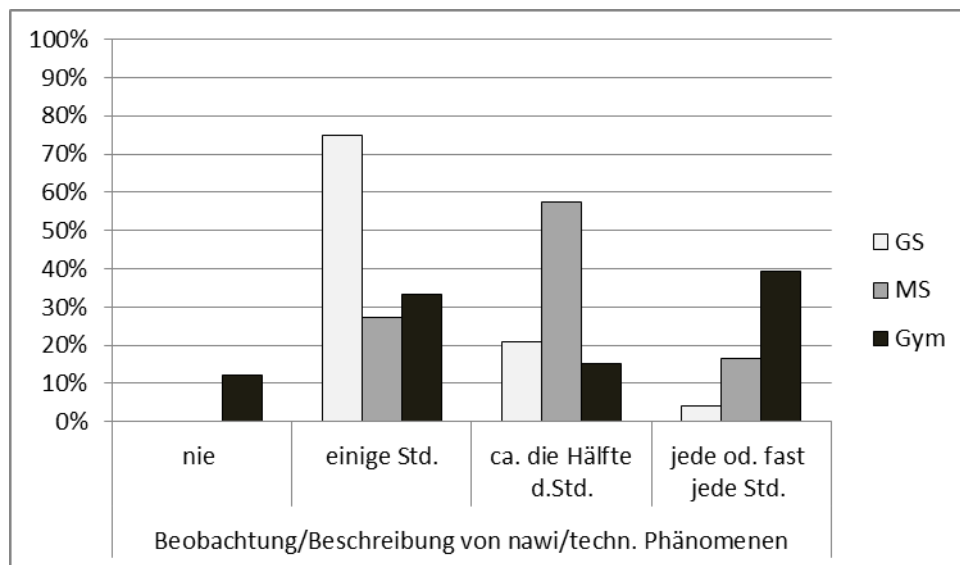
Wie Lehrer/innen und Lehrer die Lehrplaninhalte des naturwissenschaftlichen Unterrichts interpretieren und in der Folge den Unterricht strukturieren, wurde auch mit Fragebögen erhoben. Ausgewählte Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt.

#### *1.3.1 Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen: Das Experiment*

Da das Experiment als Frage an die Natur von fundamentaler Bedeutung für alle naturwissenschaftlich-technischen Bereiche und alle Altersstufen in den MINT-Fächern ist, haben wir für diesen Artikel aus dem Fragenkatalog unserer Untersuchung die Items ausgewählt, die auf das Arbeiten mit Experimenten zielen.

Wenn es zu sogenannten Brüchen beim Übergang in fortführende Bildungsgänge kommt (vgl. Bellenberg/ Forell 2013), sind Vergleiche in diesem speziellen Tätigkeitspool von besonderem Interesse:

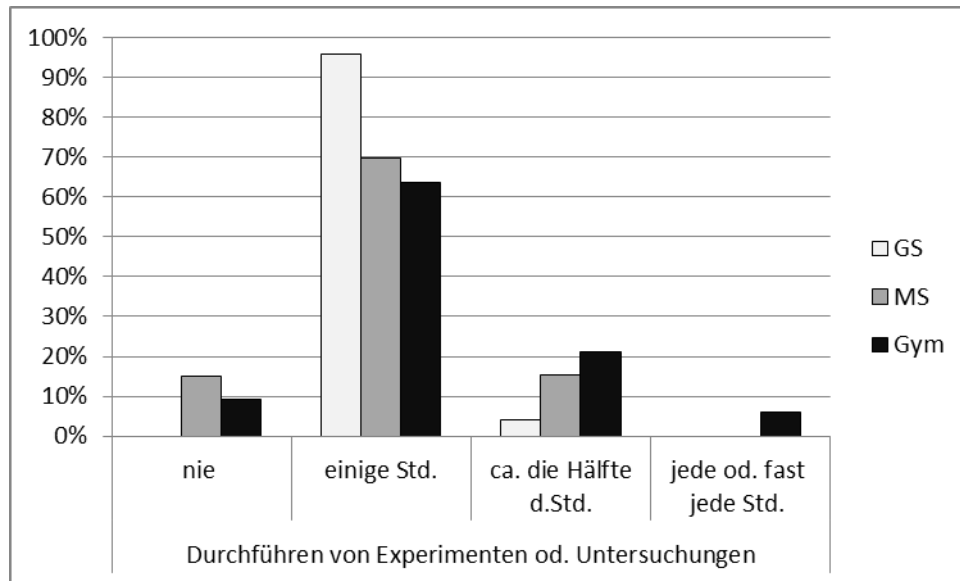
Dabei untersuchen wir die Basisfähigkeit des Beobachtens und Beschreibens sowie die fortgeschrittenen Aktivitäten wie die Durchführung von Experimenten und Untersuchungen. Die entsprechende Frage lautete: Wie oft fordern Sie Ihre Schüler auf, während des SU/ Naturwissenschaftlichen/ Technik-Unterrichts folgendes zu tun? Die Graphik in Abbildung 2 zeigt, dass im Gymnasium in hoher Ausprägung Phänomene beschrieben und beobachtet werden.<sup>3</sup> D.h. auch, dass die Lehrer/innen der Grundschule deutlich seltener als die Lehrer/innen der weiterführenden Schule Lernende auffordern, naturwissenschaftlich-technische Phänomene zu beobachten und zu beschreiben.



**Abb. 2: Wie oft fordern Sie Ihre Schüler auf, während des Sachunterrichts/ Naturwissenschaftlichen/ Technik-Unterrichts folgendes zu tun? ...Beobachtung/ Beschreibung von naturwissenschaftlich/ technischen Phänomenen**

Bei der Durchführung von Experimenten oder Untersuchungen verschiebt sich das Bild. Wie in Abbildung 3 ersichtlich, fordern die Lehrer/innen aller Schularten ihre Schüler auf, Experimente durchzuführen. Die Unabhängigkeit vom Schultyp ist knapp nicht signifikant.

<sup>3</sup> Die Unabhängigkeit vom Schultyp wurde in einem  $\chi^2$ -Test überprüft. Die Nullhypothese lautet, dass die Antworten der Lehrer/innen über alle Schularten gleich sind. Diese Hypothese  $H_0$  muss auf einem Signifikanzniveau von  $p = 0,001$  zurückgewiesen werden.

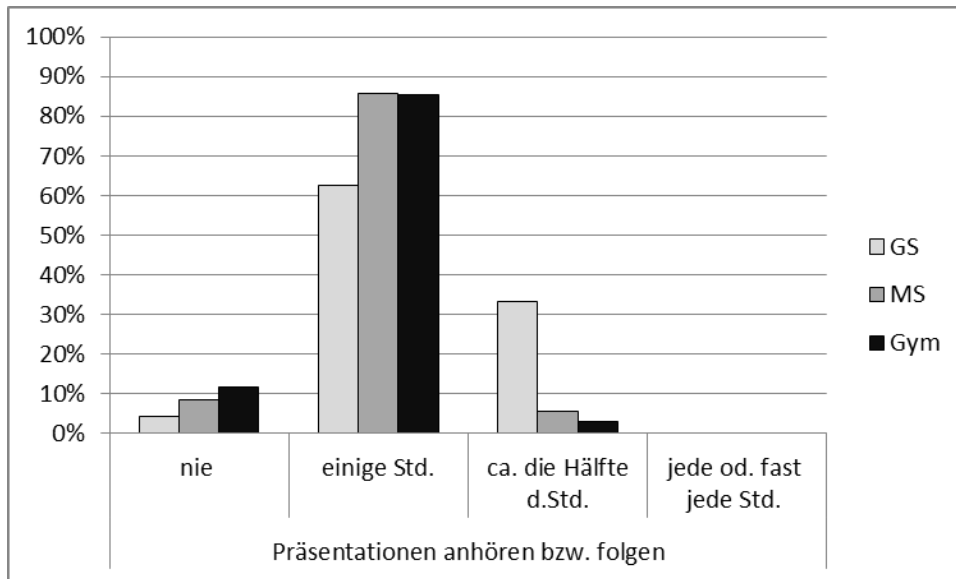


**Abb. 3: Wie oft fordern Sie Ihre Schüler auf, während des Sachunterrichts/ Naturwissenschaftlichen/ Technik-Unterrichts folgendes zu tun? ...Durchführung von Experimenten oder Untersuchungen**

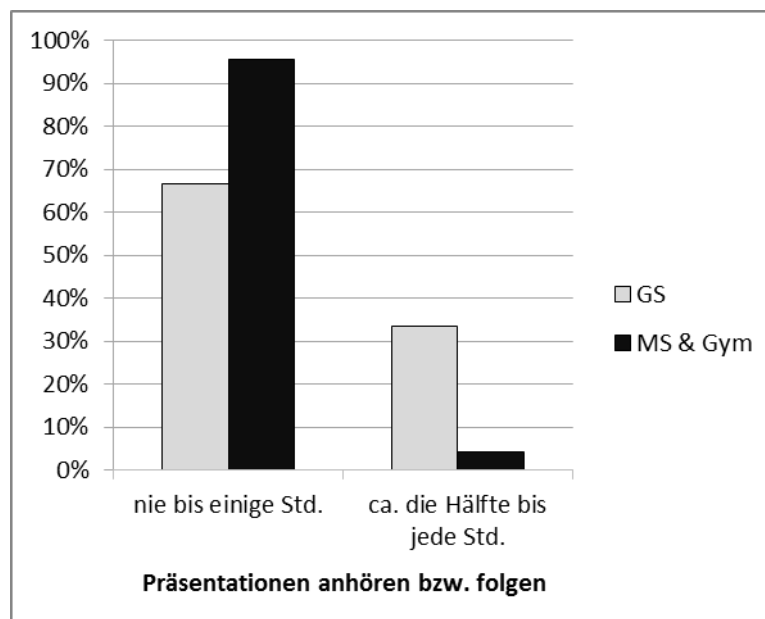
### 1.3.2 Allgemeine Arbeitsmethoden

Neben den naturwissenschaftlichen Arbeitsmethoden spielt die Kommunikation von Ergebnissen, Handlungen sowie Beobachtungen eine wichtige Rolle. Die Schüler sollen sich in Diskussion und Präsentation von wissenschaftlichen Fragen und Ergebnisformulierungen üben. Daher wurden die Items zu Präsentationen und Gruppenarbeit als zentrale Aktivitäten in dieser Beziehung ausgewählt. Aus der Abbildung 4a lässt sich entnehmen, dass die Lehrer/innen in der Grundschule die Schüler/innen deutlich häufiger auffordern, Präsentationen sowohl anzuhören als auch selbst zu halten. Diese Tätigkeitsausprägung unterscheidet sich zwischen Grund- und weiterführende Schulen klar.<sup>4</sup>

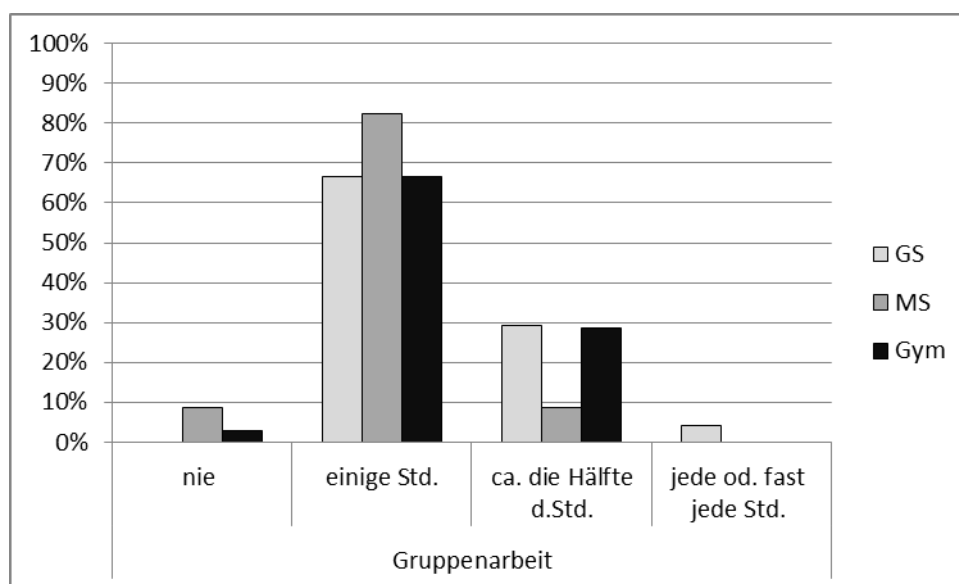
<sup>4</sup> Die Überprüfung der Unabhängigkeit vom Schultyp ergab mit dem  $\chi^2$ -Test, folgende Werte:  $\chi^2 = 14,345$ ;  $p = 0,000$ . Die Nullhypothese, dass über alle Schularten gleichstark naturwissenschaftlich-technische Probleme beobachtet, beschrieben werden, ist zurückzuweisen.



**Abb. 4a: Wie oft fordern Sie Ihre Schüler auf, während des Sachunterrichts/ Naturwissenschaftlichen/ Technik-Unterrichts folgendes zu tun? ..Präsentationen anhören bzw. folgen**



**Abb. 4b: Die Antwortoptionen wurden zu zwei Kategorien „nie“ mit „einige Stunden“ zusammengefasst sowie „ca. die Hälfte der Stunden“ mit „fast jede bis jede Stunden“ gebündelt.**



**Abb. 5: Wie oft fordern Sie Ihre Schüler auf, während des Sachunterrichts/ Naturwissenschaftlichen/ Technik-Unterrichts folgendes zu tun? ...Gruppenarbeit**

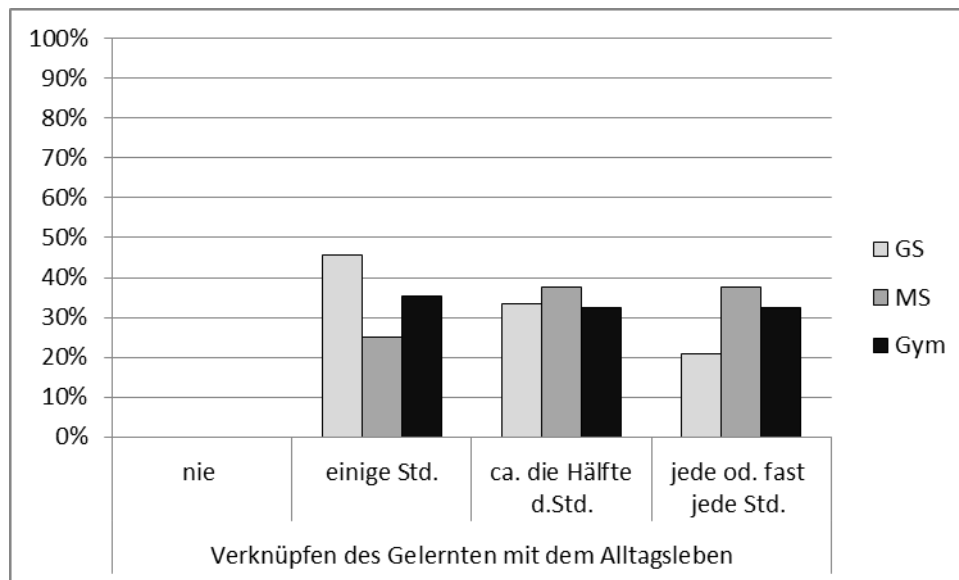
Abbildung 5 zeigt, dass die Lehrer/innen in der Mittelschule ihre Schüler/innen seltener während des Unterrichts auffordern, in Gruppen zu arbeiten. Zwischen Grundschule und Gymnasium bestehen hingegen keine klaren Unterschiede. Diese vier aufgeführten Beispiele machen deutlich, dass in den drei unterschiedlichen Schulformen in Sachsen klare Unterschiede in der methodischen Durchführung des Unterrichts bestehen.

### *1.3.3 Alltagsbezug des Unterrichts*

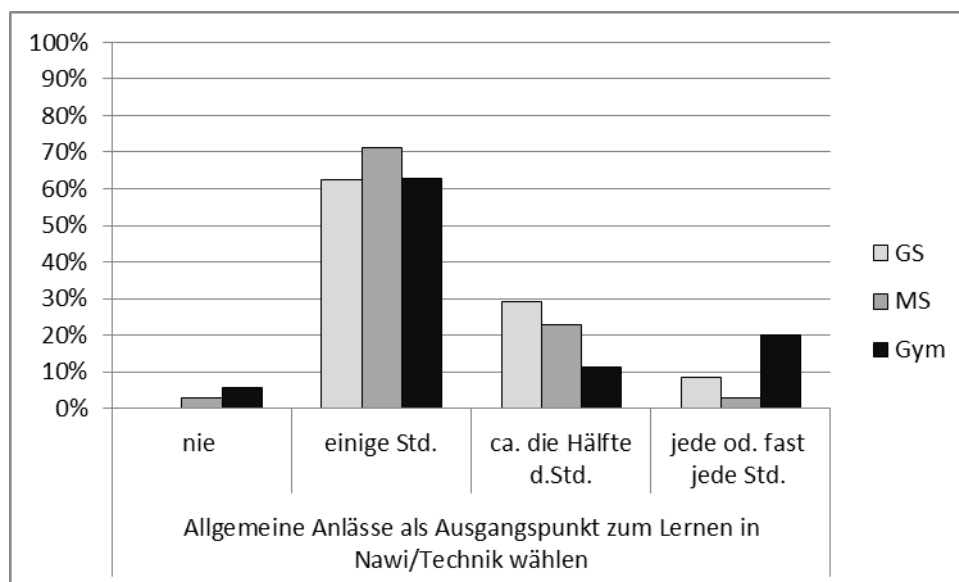
Für Motivation und Interesse der Schüler spielt der Bezug zu konkreten Problemen und Gegenständen des Alltags eine wichtige Rolle (vgl. Hartinger/ Lange 2014). Dabei kann zum einen der Alltagsbezug als Anlass für das gewählte Unterrichtsthema oder seine Einbettung in einen allgemeinen Kontext dienen oder anders herum, die naturwissenschaftlichen oder technischen Sachverhalte dienen als Grundlage für das Verstehen alltagsbezogener Prozesse oder Geräte. Diese beiden möglichen Formen von Alltagsbezug haben ihre spezifischen Vor- und Nachteile, wobei sich deutlich zeigt, dass die zweite Form generell häufiger gewählt wird. Ein weiterer zentraler Punkt ist die Arbeit an wirklichkeitsnahen Problemen (vgl. a.a.O.).

Die Abbildung 6 verdeutlicht, dass die Lehrkräfte in allen drei Schulformen angeben, Gelerntes immer mit dem Alltagsleben zu verknüpfen, sie gehören statistisch gesehen zu einer Grundgesamtheit. Aus Abbildung 7 ist ersichtlich, dass die Lehrer in Grund-, Mittelschule und Gymnasium angeben, beinahe immer

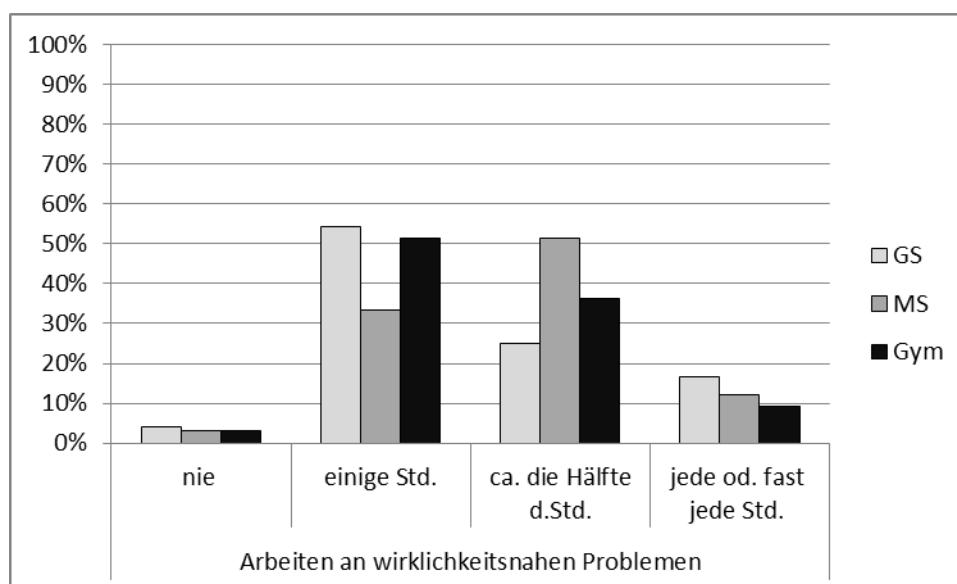
allgemeine Anlässe zu nutzen, um Interesse an naturwissenschaftlich/ technischen Inhalten zu wecken, die Lehrer/innen der Grundschule lassen dazu keine Gelegenheit verstreichen. Es bestehen jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei verschiedenen Schularten.



**Abb. 6: Wie oft fordern Sie Ihre Schüler auf, während des Sachunterrichts/ Naturwissenschaftlichen/ Technik-Unterrichts folgendes zu tun? ...Verknüpfen des Gelernten mit dem Alltagsleben**



**Abb. 7: Wie oft fordern Sie Ihre Schüler auf, während des Sachunterrichts/ Naturwissenschaftlichen/Technik-Unterrichts folgendes zu tun? ...Allgemeine Anlässe als Ausgangspunkt zum Lernen in Nawi/Technik wählen**



**Abb.8: Wie oft fordern Sie Ihre Schüler auf, während des Sachunterrichts/ Naturwissenschaftlichen/Technik-Unterrichts folgendes zu tun? ... Arbeiten an wirklichkeitsnahen Problemen**

Aus den Abbildungen 7 und 8 lässt sich entnehmen, dass alle Lehrer/innen der drei Schularten die Schüler sehr häufig auffordern, allgemeine Anlässe in den Unterricht einzubeziehen bzw. an wirklichkeitsnahen Problemen zu arbeiten. Hier besteht kein signifikanter Unterschied zwischen Grund-, Mittelschule und Gymnasium. Es liegt nahe, dass mit Ausprägung derart großer Häufigkeit in der Unterrichtsumsetzung die Lehrer/innen bereits Sachaufgaben als „Problem mit Wirklichkeitsnähe“ klassifizieren, diese Möglichkeit geht jedoch nicht aus den Antwortoptionen hervor. Wie der Begriff „wirklichkeitsnahe Probleme“ von einzelnen Lehrer/innen gefasst und interpretiert wird, zeigen folgende Belege:

Laut Aussagen von Lehrer/innen am Gymnasium der Fächer Biologie und Physik wird der Alltagsbezug sehr häufig über den Einsatz von Aufgabenmaterial aus Lehrbüchern hergestellt. Lehrer/innen an Grundschulen äußerten zur Fragestellung „Herstellung von Alltagsbezügen“, dass sie eine hauptsächliche Quelle im aktuellen Tagesgeschehen finden. Dort werden naturbezogene bzw. technische Inhalte herausgefiltert. Wichtig ist das Eigeninteresse der Kinder.

*„ ...Die Kinder bringen oft Fragen aus den aktuellen Nachrichtensendungen von zu Hause mit, das sind ganz spezielle Themen, na... eben die des Vortages, ...also ganz aktuelle und die passen beinahe immer als Oberthema in unser Vorhaben der Unterrichtsstunde.“*

Im Ganzen lässt sich feststellen, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Aussagen der Lehrer/innen in den unterschiedlichen Schularten gibt,

wie oft Lernaktivitäten mit Alltagsbezug eingesetzt werden. Das heißt, dass in allen drei Schularten aus der Sicht der Lehrer/innen dem Alltagsbezug ein großer Stellenwert zugeschrieben wird. In den MINT-Fächern wird sowohl in der Grund- und Mittelschule als auch im Gymnasium das im naturwissenschaftlich/technischen Unterricht Gelernte mit dem Alltagsleben verknüpft, allgemeine Anlässe werden als Ausgangspunkt zum Lernen genommen und an wirklichkeitsnahen Problemen wird ohne signifikante Unterscheidung gearbeitet. Zieht man die Aussagen der Erzieher/innen aus der vorschulischen Bildung des Kindergartens hinzu, wo Alltagsbezüge z.B. in der Projektarbeit verankert sind, können wir schlussfolgern: Es besteht in dieser Hinsicht eine Kontinuität und kein Bruch in der Vermittlung naturwissenschaftlicher Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen mit Alltagsbezug aller drei Schularten in den von uns untersuchten Schularten.

## 5. Offene Fragen und Ausblick

Sollten ausgeprägte Arbeitsweisen und Lernaktivitäten aus der Grundschulzeit, (Diskussion und Präsentation, genaues Zuhören, intensives Folgern, vgl. Abb. 4a und 4b) stärker in die Unterrichtstätigkeiten der weiterführenden Bildungsgänge einbezogen werden? Sind in der Grundschule die Basistätigkeiten Beobachten und Beschreiben von naturwissenschaftlich/technischen Phänomenen noch stärker zu schulen und zu entwickeln?

Die bereits in der Grundschule häufig praktizierte Gruppenarbeit findet in der Mittelschule plötzlich weniger häufig Anwendung. Kann das an der Zusammensetzung und Auswahl der Schüler/innen in dieser Schulart liegen? Ergebnisse aus der Diskussion mit Lehrer/innen an den Mittelschulen zeigen, dass es Schüler/innen in der Klassenstufe 8 noch schwerfällt, selbst strukturiert zu arbeiten.

Nach unseren Untersuchungen ist der Vision des Mathematikers und Naturwissenschaftlers Carl Friedrich Gauß weiterhin große Bedeutung für jede Unterrichtsgestaltung in den MINT-Fächern zuzuweisen: „Wahrlich es ist nicht das Wissen, sondern das Lernen, nicht das Besitzen sondern das Erwerben, nicht das Da-Seyn, sondern das Hinkommen, was den grössten Genuss gewährt“ (vgl. Cantor 1899).

Das Forschungsprojekt SECURE (Laufzeit: 1.Nov. 2010 bis 31.Okt. 2013) wurde von der Europäischen Gemeinschaft unter dem *7th Framework Program* geführt und finanziert.



## Literatur

- Bellenberg, G.; Forell, M. (2013) (Hrsg.): Bildungsübergänge gestalten: Ein Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis. Münster.
- Cantor, M. (1899): Carl Friedrich Gauss. In: Neue Heidelberger Jahrbücher, 9, S. 234-255.
- Hartinger, A.; Lange, K. (2014) (Hrsg.): Didaktik für die Grundschule. Berlin.
- Lange, K.; Kleickmann, Th.; Tröbst, St.; Möller, K. (2012): Fachdidaktisches Wissen von Lehrkräften und multiple Ziele im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 15, 1, S. 55-75.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (Hrsg.) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn.
- Sächsisches Staatsministerium für Kultus (2006) (Hrsg.): Der Sächsische Bildungsplan – ein Leitfaden für pädagogische Fachkräfte in Kinderkrippen und Kindergärten. URL: [http://www.sachsen-macht-schule.de/schule/download/download\\_smk/saechsischer\\_bildungsplan.pdf](http://www.sachsen-macht-schule.de/schule/download/download_smk/saechsischer_bildungsplan.pdf) [23-09-2014].
- Sächsisches Staatsministerium für Kultus (Hrsg.) (o.J.): Schule und Ausbildung. Lehrpläne und Arbeitsmaterialien. URL: <http://www.bildung.sachsen.de/1745.htm> [23.09.2014].
- Thijs, A.; van den Akker, J. (2009): Curriculum in development. URL: <http://www.slo.nl/downloads/2009/curriculum-in-development.pdf/> [23.09.2014].

