

kidsINNscience

Innovation im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Verbreitungsgrad: öffentlich

Programmschiene: Wissenschaft in der Gesellschaft

Förderprogramm: Collaborative Project – SICA (Specific international cooperation actions – Sondermaßnahmen - im Rahmen der Internationalen Zusammenarbeit mit Drittländern oder Partnerländern der internationalen Zusammenarbeit (ICPC)

D 5.1

Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Vorgesehener Abgabetermin: Monat 35

Übermittlungsdatum: 30/09/2012

Projektstart: 01/11/2009

Projektdauer: 45 Monate

Koordinator: Österreichisches Ökologie-Institut, Nadia Prauhart

Name des für den Bericht hauptverantwortlichen Konsortiumpartners: Universität Zürich
Kontakt: Christine Gerloff-Gasser, Universität Zürich, Schweiz, christine.gerloff@ife.uzh.ch

Übersetzung: AlleSprachen.AT

Überarbeitung: Christine Gerloff-Gasser, Universität Zürich

D 5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Autorinnen des Berichts: Christine Gerloff-Gasser and Karin Büchel

Das Projekt "kidsINNscience - Innovation im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht" ist ein Forschungskooperationsprojekt, das von der Europäischen Union im 7. Forschungsrahmenprogramm finanziert wird (2007 - 2013).

Die Verantwortung für den Inhalt dieses Berichts liegt allein bei den Autor/innen. Er gibt nicht die Meinung der Europäischen Union wieder. Die hier veröffentlichten Meinungen und Informationen sind ausschließlich als jene der Autor/innen und nicht als eine offizielle Position der Europäischen Union zu verstehen. Die Europäische Kommission übernimmt keine Verantwortung für jegliche Verwendung der in diesem Bericht enthaltenen Informationen.

Es liegen keine Copyright-Einschränkungen vor, solange eine angemessene Referenz zum Originalmaterial angeführt wird.

Das kidsINNscience-Konsortium:

Österreichisches Ökologie-Institut (Projektkoordinator), Österreich

Freie Universität Berlin, Deutschland

Universität Zürich, Schweiz

Institut Jozef Stefan, Slowenien

National Institute for Curriculum Development, Niederlande

Università degli Studi Roma Tre, Italien

London Southbank University, England

Universidade de Santiago de Compostela, Spanien

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Mexiko

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasilien



Institut "Jožef Stefan", Ljubljana, Slovenija



ZUSAMMENFASSUNG	5
1. EINLEITUNG	8
2. ÜBERSICHT DER SCHULVERSUCHE MIT INNOVATIVEN UNTERRICHTSBEISPIELEN IM NATURWISSENSCHAFTLICH- TECHNISCHEN UNTERRICHT	9
2.1 Welche innovativen Unterrichtsbeispiele wurden in welchen Ländern durchgeführt?	9
2.2 Grunddaten zu den Schulversuchen mit innovativen Unterrichtsbeispielen	11
3. EVALUIERUNG	14
3.1 Evaluierungsebenen	14
3.2 Evaluierungsverfahren	16
3.3 Datenbasis	17
4. ANSÄTZE IM NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHEN UNTERRICHT, DIE LEHRPERSONEN UND LERNENDE IN DEN TEILNEHMENDEN LÄNDERN MOTIVIEREN	19
5. GEMEINSAMKEITEN UND UNTERSCHIEDE BEI DER INNOVATION DES NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHEN UNTERRICHTS IN DEN TEILNEHMENDEN LÄNDERN	21
5.1 Aufbau der Schulversuche	21
5.2 Ablauf der Schulversuche	22
5.3 Rahmenbedingungen der Schulversuche	24
5.4 Evaluierte Problemstellungen	25
6. DREI WICHTIGE INNOVATIONSBEREICHE IM NATURWISSEN- SCHAFTLICH-TECHNISCHEN UNTERRICHT	25
6.1 Vielfalt und Inklusion	25
6.2 Gender	27
6.3 Forschend-entdeckendes Lernen (IBTL)	29

7. KÖNNEN INNOVATIVE UNTERRICHTSBEISPIELE ERFOLGREICH IN ANDEREN LÄNDERN ANGEPASST UND DURCHGEFÜHRT WERDEN?	30
7.1 Effektivität	30
7.2 Hauptfaktoren, die eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung gestatten	31
7.3 Hindernisse für eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung von innovativen Unterrichtsbeispielen	34
8. EIN INNOVATIVES UNTERRICHTSBEISPIEL IN VERSCHIEDENEN LÄNDERN	35
9. DISKUSSION	36
9.1 Durchführung	38
9.2 Vielfalt und Inklusion, Gender und forschend-entdeckendes Lernen (IBTL)	39
9.3 Lassen sich Innovationen erfolgreich übertragen?	41
9.4 Ausblick	42
10. LITERATURQUELLEN	43
11. DANKSAGUNG	43
ANHANG	44

ZUSAMMENFASSUNG

Der naturwissenschaftlich-technische Unterricht ist zentral für die Verbesserung der naturwissenschaftlichen Bildung (scientific literacy) einer modernen Gesellschaft sowie für das Interesse Jugendlicher, sich für eine Laufbahn im Bereich der Naturwissenschaften und Technik zu entscheiden. Aufgrund der beträchtlichen Unterschiede im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht in verschiedenen Ländern und selbst innerhalb eines Landes erscheint eine auf Anpassung beruhende Strategie zur Unterrichtsinnovation vielversprechend. Sie erlaubt, auf die spezifischen Bedingungen eines Landes einzugehen.

In diesem Bericht stellen wir erste Resultate aus Schulversuchen mit innovativen Ansätzen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht vor, die im Rahmen des Projekts „kidsINNscience. Innovationen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht“ durchgeführt wurden. Dieses Forschungscooperationsprojekt wird im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms der Europäischen Union finanziert (siehe www.kidsINNscience.eu). Die zentralen Fragestellungen lauten:

1. Welche Ansätze naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts motivieren Lehrpersonen und Lernende in den teilnehmenden Ländern?
2. Welche Gemeinsamkeiten und welche Unterschiede zeigen sich in der Innovation des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts in den teilnehmenden Ländern?

Zu Beginn des Projekts kidsINNscience wurde eine Sammlung innovativer Unterrichtsbeispiele und -methoden angelegt, die aus den teilnehmenden Ländern – Brasilien, Deutschland, England, Italien, Mexiko, den Niederlanden, Österreich, der Schweiz, Slowenien und Spanien – stammen. Diese umfasst 80 Beispiele vom Kindergarten bzw. der Vorschul- bis zur Sekundarschulstufe II. Das Ziel eines innovativen Unterrichtsbeispiels ist es, den regulären naturwissenschaftlich-technischen Unterricht in Bezug auf eine Problemstellung, die landesweit als wichtig angesehen wird, zu verbessern. Ein solch innovatives Unterrichtsbeispiel kann sowohl inhaltsbezogen sein als auch die Unterrichts- und Lernmethodik betreffen. Dabei ist jede Innovation vor dem Hintergrund der nationalen und lokalen Rahmenbedingungen zu betrachten.

28 Unterrichtsbeispiele wurden von Partnerländern übernommen und an den neuen nationalen und lokalen Rahmen angepasst. Insgesamt waren während der Schuljahre 2010/11 und 2011/12 186 Lehrpersonen beteiligt, die 181 Schulklassen und Lerngruppen an 98 Schulen unterrichteten. 4105 Schülerinnen und Schüler von der Vorschule bis zur Sekundarstufe II sowie zukünftige Lehrpersonen wurden erreicht. Dabei nahmen 20 Schulen, 19 Lehrpersonen und 198 Lernende an mindestens zwei Durchführungen teil. Die Auswahl und die Anpassung der Unterrichtsbeispiele fanden in enger Zusammenarbeit mit den Lehrpersonen statt, welche sie in Schulversuchen umsetzten. Diese deckten ein breites Spektrum an Fächern ab, hatten verschiedene Laufzeiten und wurden in unterschiedlicher Zahl und Sprachen durchgeführt - je nach Prioritäten und Möglichkeiten des entsprechenden Landes.

Die vorliegende formative Evaluierung der Schulversuche konzentriert sich auf deren Effektivität bezüglich der gewählten Problemstellung sowie dreier Schwerpunkte in der Innovation von naturwissenschaftlich-technischem Unterricht: Vielfalt und Inklusion, Gender-Fragen sowie lernerzentrierte Lernansätze und -aktivitäten wie forschend-entdeckendes Lernen (IBTL, Inquiry-Based Teaching and Learning). Hierfür fasst die Universität Zürich die nationalen Evaluierungsberichte, in welchen die Projektpartner die Resultate und Erfahrungen der Schulversuche ihrer jeweiligen Länder darstellen, zusammen.

Jedes der zehn Länder traf eine eigene Auswahl von innovativen Unterrichtsbeispielen. Die Mehrheit der Beispiele wurde in einem einzelnen Land umgesetzt (64%). Entsprechend sollte eine Auswahl an Unterrichtsbeispielen und -methoden angeboten werden, um Ländern eine ihnen angepasste Strategie zur Innovation von naturwissenschaftlich-technischem Unterricht zu ermöglichen.

Die Schulversuche zeigen, dass die Faktoren, die eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung eines innovativen Unterrichtsbeispiels in einem anderen Land ermöglichen, vielfältig sind. Idealerweise umfassen sie Folgendes:

- Das Ausgangsbeispiel ist ansprechend, hat einerseits einen nahen Bezug zur Lebenswelt der Lernenden und Lehrpersonen und passt andererseits in den Lehrplan (oder kann daran angepasst werden).
- Eine Alternative dazu bietet ein flexibler Lehrplan, der beispielsweise einen Teil mit frei wählbarem Thema enthält.
- Die Schulbehörden, das Lehrerkollegium und die Eltern sind Innovation gegenüber offen.
- Die Lehrpersonen können die innovativen Unterrichtsbeispiele ihren Bedürfnissen entsprechend anpassen (Rahmenbedingungen und Interessen).
- Die Lehrpersonen interessieren sich für ihre berufliche Weiterbildung bezüglich Unterrichtsmethodik und Fachwissen. Des Weiteren sind sie bereit, den eigenen Unterrichtsstil zu hinterfragen sowie sich mit zentralen Innovationsbereichen des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts wie Vielfalt und Inklusion, Gender und forschend-entdeckendem Lernen (IBTL) zu befassen.
- Die berufliche Weiterbildung erstreckt sich über einen gewissen Zeitraum und ermöglicht den Austausch mit sogenannten „kritischen Freunden“ (erfahrene Lehrpersonen oder Expertinnen und Experten aus der Lehrerbildung und Naturwissenschaftsdidaktik-Forschung).

Die allgemeine Motivation und das Engagement der Lehrpersonen und der Schülerinnen und Schüler in den Schulversuchen waren hoch (86% der Zusammenfassungen bei den Lehrpersonen bzw. 100% bei den Lernenden). Der Bestandteil, der am häufigsten geschätzt wurde, waren die „praktischen Aktivitäten“ (38% der Äusserungen), zum Beispiel manuelle Aktivitäten und Experimente mit offenem Ausgang und welche einem Zweck dienen, wie der Entscheidung zwischen alternativen Erklärungen. Die meisten Umsetzungen wurden als effektiv beurteilt (78% der Zusammenfassungen). Dies bedeutet, dass die Lehrpersonen häufig mit dem Ergebnis zufrieden waren und fanden, dass sie ihre Ziele in Bezug auf die Problemstellung des Schulversuches erreicht hatten.

Für den Erfolg der Schulversuche war die Unterstützung der Forscherinnen und Forscher nützlich und von den Lehrpersonen in vielerlei Hinsicht benötigt: bei der Wahl eines Unterrichtsbeispiels, das zu den Rahmenbedingungen der Lehrperson und zur Problemstellung passte, pädagogische und fachliche Expertise während der Anpassung und zum Teil während der Durchführung und bei einzelnen Projektschritten von kidsINNscience (Dokumentation und Auswertungsverfahren). Folglich sollten bei der Innovation von Unterricht Kontakte zu Personen gewährleistet werden, die das nötige fachliche und pädagogische Wissen mitbringen, um die Lehrpersonen bei der Weiterentwicklung ihres Unterrichts zu unterstützen.

Dies war bei lernerzentrierten Lernansätzen und -aktivitäten wie dem forschend-entdeckenden Lernen besonders wichtig. Es stellte sich heraus, dass die Lehrpersonen meist nur einen Teilbereich davon kannten und entsprechend enge Vorstellungen von möglichen Aktivitäten hatten und auch darüber, ab welchem Alter Lernende in der Lage sind, forschend-

entdeckend zu lernen. Bezüglich des Gender-Gleichgewichts im Unterricht konzentrierte sich die berufliche Weiterbildung der Lehrpersonen vor allem auf die Bewusstseinssteigerung für Gender-bezogene Unterschiede und deren Reflektion. In den Schulversuchen empfanden Lehrpersonen Gender-Unterschiede selten als Problem in ihrem Unterrichtsrahmen. Wurde jedoch genauer auf diesen Aspekt geachtet, wurden Gender-bezogene Unterschiede sichtbar, vor allem auf der Sekundarstufe. Vielfalt und Inklusion kamen in den Schulversuchen aufgrund der Klassenzusammensetzung oft vor, wie beispielsweise Schülerinnen und Schüler mit speziellen schulischen Bedürfnissen, eine hohe Anzahl an Lernenden mit Migrationshintergrund und wenig Kenntnissen der Unterrichtssprache oder jahrgangsübergreifende Klassen.

Der Wert eines Rahmens wie dem vorliegenden Projekt kidsINNscience liegt darin, das Bewusstsein der Lehrpersonen auf diese wichtigen Bereiche des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts zu lenken. Dies ist äußerst wünschenswert, zumal gezeigt werden konnte, dass bei der Berücksichtigung dieser Aspekte im Unterrichtsaufbau die Motivation der Lernenden steigt, auch wenn sie zuvor keine Probleme in einem dieser Bereiche empfunden hatten.

1. EINLEITUNG

„kidsINNscience. Innovation im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht“¹ ist ein gemeinsames Forschungsprojekt zwischen Partnerländern aus Europa und Lateinamerika, das zum Ziel hat, innovative Ansätze für den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht herauszuarbeiten und zu fördern. Ziel ist es, die Leistung in und das Interesse junger Menschen an Naturwissenschaft und Technik zu stärken und Akteuren auf allen Ebenen des Bildungssystems die Möglichkeit zu geben, innerhalb des Systems kreativer zu wirken und Veränderungen zugunsten aktiver Lernsysteme herbeizuführen.

Der Grundgedanke ist, dass Innovationen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht erfolgreich sind, wenn sie vereinbarte Qualitätskriterien erfüllen und an die lokalen Rahmenbedingungen angepasst werden. Darum schlägt kidsINNscience eine auf Anpassung beruhende Strategien vor, um es den Teilnehmerländern zu ermöglichen, voneinander zu lernen, realisierbare Innovationspläne zu entwerfen und effektive Pilotprojekte durchzuführen, die auf die konkreten Erfordernisse und Bedingungen des jeweiligen Landes abgestimmt sind.

Dementsprechend lauten die Kernfragen des Projekts:

1. Welche Ansätze naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts motivieren Lehrpersonen und Lernende in den teilnehmenden Ländern?
2. Welche Gemeinsamkeiten und welche Unterschiede zeigen sich in der Innovation des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts in den teilnehmenden Ländern?

Welche Strategien zur Innovation des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts versprechen in den teilnehmenden Ländern Erfolg, wenn man die Rahmenbedingungen und die Eigenheiten des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts in jedem Land berücksichtigt?

Bisherige Arbeitsschritte

Bis heute (September 2012) sind folgende Schritte im Rahmen des Projekts kidsINNscience durchgeführt worden, um Lösungen für die Herausforderungen zu finden, welche sich dem naturwissenschaftlich-technischen Unterricht in den teilnehmenden Ländern stellen:

Zuerst wurde eine Reihe von Qualitätskriterien vereinbart, um die Praxis und Methodik des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts zu beschreiben und zu vergleichen (Lorenz 2010, interner Projektbericht). Dann wurden in jedem teilnehmenden Land innovative Unterrichtsbeispiele, die die Qualitätskriterien erfüllten, zusammengetragen und beschrieben (Mayer und Torracca 2010). Drittens wählte jedes Land fünf innovative Unterrichtsbeispiele aus anderen Partnerländern zur Anpassung an das eigene nationale Bildungssystem aus. Diese Auswahl und die anschließende Anpassung erfolgten in enger Zusammenarbeit mit den Lehrpersonen, die die innovativen Unterrichtsbeispiele in Schulversuchen umsetzten (Jiménez-Aleixandre und Eirexas-Santamaría 2010). Während der Schuljahre 2010/2011 und 2011/2012 wurden die angepassten innovativen Unterrichtsbeispiele an einer Reihe von Schulen durchgeführt (Ogrin 2012, interner Projektbericht). Eine Übersicht der Schulversuche findet sich in Kapitel 2.

Im vorliegenden Bericht beantworten wir die beiden ersten Kernfragen, denen sich kidsINNscience widmet. Zu diesem Zweck werden die Resultate der Schulversuche in allen

¹ kidsINNscience ist ein SICA-Kooperationsprojekt, das im 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union finanziert wird. Die Teilnehmerländer sind Österreich, Brasilien, England, Deutschland, Italien, Mexiko, die Niederlande, Slowenien, Spanien und die Schweiz. Dauer: November 2009 bis Juli 2013. Für weitere Informationen siehe www.kidsinnscience.eu.

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

teilnehmenden Ländern verglichen. Die Schulversuche werden im Hinblick auf Durchführbarkeit und Effektivität der Aktivitäten evaluiert. Darüber hinaus wird explizit auf Vielfalt und Inklusion, Gender-Fragen und lernerzentrierte Lernansätze und -aktivitäten, wie zum Beispiel forschend-entdeckendes Lernen (IBTL), eingegangen.

Die gemeinsamen Qualitätskriterien für Innovationen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht werden aufgrund dieser Evaluierung der Schulversuche überarbeitet (Arbeitsschritt T5.2, Fertigstellung im November 2012). Und schließlich werden länderspezifische Strategien zur Innovation des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts formuliert (Arbeitsschritt T5.3, Fertigstellung im Februar 2013). Der Aspekt der Anpassung an die nationalen und lokalen Rahmenbedingungen ist ein entscheidender Faktor für die Durchführbarkeit der vorgeschlagenen Innovationen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht.

2. ÜBERSICHT DER SCHULVERSUCHE MIT INNOVATIVEN UNTERRICHTS- BEISPIELEN IM NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHEN UNTERRICHT

Am Anfang der zweijährigen Schulversuchsphase in den kidsINNscience-Partnerländern steht die Sammlung innovativer Unterrichtsbeispiele (Deliverable 3.1; Mayer und Torracca 2010). Darin werden 80 Unterrichtsbeispiele für den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht beschrieben, die der Definition des Begriffes „Innovation“ im Sinne des Projekts entsprechen:

„Ein Unterrichtsbeispiel ist innovativ, wenn es darauf abzielt, den regulären Lern- und Unterrichtsrahmen zu verändern und/oder zu verbessern: Die Innovation muss eines der Probleme betreffen, die landesweit als bedeutsam empfunden werden, und sich auf den Inhalt – und/oder inhaltsrelevante Ansätze – und auf die Unterrichts- und Lernmethodik beziehen. Dabei ist jede Innovation vor dem Hintergrund der nationalen und lokalen Rahmenbedingungen zu betrachten. Zudem sollte eine gute Innovation positive Ergebnisse im Hinblick auf die Problemstellung erbringen.“ (Mayer und Torracca 2010, S. vii)

Im Folgenden bezeichnen wir die in Mayer und Torracca (2010) beschriebenen Unterrichtsbeispiele als die ursprünglichen „Innovativen Unterrichtsbeispiele“ (IP, von englisch *Innovative Practice*).

2.1 Welche innovativen Unterrichtsbeispiele wurden in welchen Ländern durchgeführt?

Die zehn teilnehmenden Länder führten einen beachtlichen Teil der beschriebenen ursprünglichen IP durch (35 %). Die durchgeführten 28 IP stammen aus neun Ländern (siehe Tabelle 1). Eine mögliche Erklärung dafür, dass kein IP aus den Niederlanden gewählt wurde, könnte ihr Anwendungsbereich und Umfang sein: Die meisten sind Teil größerer Programme für neue Ansätze im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht. Dadurch lassen sie sich nur schwer in ein anderes Bildungssystem übertragen. Zu den Einzelheiten des Auswahl- und Anpassungsprozesses siehe Jiménez-Aleixandre und Eirexas-Santamaría (2010).

Von den 28 IP wurden 18 in einem einzelnen Land (64 %), sechs in zwei Ländern (21 %), drei in drei Ländern (11 %) und eines in vier Ländern (4 %) durchgeführt. Das bedeutet, dass

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Tabelle 1. Übersicht der durchgeführten innovativen Unterrichtsbeispiele (IP). Die Reihenfolge der ursprünglichen IP und die Informationen dazu orientieren sich an Mayer und Torracca (2010). Grau unterlegte IP wurden in mehreren Ländern durchgeführt. Die Durchführungen fanden während der Schuljahre 2010/11 und 2011/12 statt.

Ursprung			Durchführung											
Schulstufe	Titel des innovativen Unterrichtsbeispiels		Ursprungsland	Österreich	Brasilien	England	Deutschland	Italien	Mexiko	Niederlande	Slowenien	Spanien	Schweiz	Anzahl Länder
Kinder- garten/ Vorschule	1	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Italien	■			■					■		
	2	Multimodale Erklärung des Nervensystems in der Vorschule	Mexiko										■	
Primarstufe	3	„Zum Verstehen kommen“ – Naturwissenschaftliches Lernen und Sprache	Österreich				■							
	4	Sunny side up	Österreich			■								
	5	Apfel, Apfel, Apfel	Österreich						■					
	6	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Deutschland								■			
	7	Wasser – das „nasse Element“ erforschen	Deutschland	■										
	8	Unsichtbare Strukturen modellieren	Italien			■								
	9	Naturwissenschaft in der Familie	Mexiko								■			
	10	Rundgang durch den Körper in 80 Pulsschlägen: der Blutkreislauf	Schweiz	■	■					■				
	11	explore-it – Technik begreifen	Schweiz	■	■		■							
	Sekundarstufe I	12	Energy 21 – Erneuerbare Energieträger	Österreich				■						
13		Naturwissenschaftsblogs	Brasilien						■			■		
14		Ein Minimal-Aquarium	Italien						■					
15		Der „parallele Globus“: wir nehmen uns auf der Erdkugel wahr	Italien		■									
16		Das Denken in Analogien entwickeln: das Atom-Modell	Slowenien		■									
17		Mit Sonne kochen	Spanien	■			■				■			
18		Physik und Spielzeug	Spanien			■	■							
19		Wie Röntgenbilder entstehen: eine Kombination von Physik und Humanbiologie/-medizin	Schweiz									■		
20		mobiLLab	Schweiz				■							
21		Luft zum Atmen – Asthma und Luftschadstoffe	Schweiz		■									
22		Theater und Naturwissenschaft	England				■							
Sekundarstufe II	23	Physik und Sport	Österreich						■			■		
	24	Die Geheimnisse der Kochkunst im naturwissenschaftlichen Experiment	Österreich				■							
	25	„Das Prinzip von Le Châtelier“ – einmal anders	Deutschland	■										
	26	Science on Tour Lausitz	Deutschland								■			
	27	Die wöchentlichen „5 Minuten Naturwissenschaftsnachrichten“	Slowenien		■							■		
	28	Küchen-Chemie: eine Unterrichtsreihe zur Einführung des naturwissenschaftlichen Wissens von Frauen	Spanien						■			■		

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Lehrpersonen und Forschende unterschiedliche Ansätze und Inhalte für die Innovation des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts in ihren Ländern als zweckmäßig erachteten. Dies könnte daran liegen, dass in den einzelnen Ländern anders geartete Probleme angegangen wurden oder andere Rahmenbedingungen vorherrschten (z.B. bei den bildungspolitischen Schwerpunkten, den Lehrplänen, den Schulstufen, der Sprache). Um dies zu beantworten, bedarf es weiterer Analysen (siehe auch Kapitel 5.4).

2.2 Grunddaten zu den Schulversuchen mit innovativen Unterrichtsbeispielen

Die Durchführungen der 28 IP umfassten ein breites Spektrum an Fächern, erstreckten sich über verschiedene Zeiträume, richteten sich an unterschiedliche Altersklassen und fanden zu verschiedenen Zeiten in unterschiedlicher Zahl, in verschiedenen Ländern und Sprachen statt. Die Schulversuche wurden in einem internen Projektbericht dokumentiert (Ogrin 2012). Zum gegenwärtigen Zeitpunkt können wir an dieser Stelle nur einen kleinen Ausschnitt aus dieser reichhaltigen Datensammlung präsentieren, der sich auf das Gesamtbild und den Vergleich zwischen den teilnehmenden Ländern konzentriert.

Im Verlauf der beiden Schulversuchszyklen (Schuljahre 2010/11 und 2011/12) beteiligten sich eine große Anzahl von Schulen, Lehrpersonen und Lernenden an kidsINNscience (siehe Tabelle 2 und den Anhang). In den zehn Ländern nahmen insgesamt 186 Lehrpersonen teil, die 181 Klassen und Lerngruppen an 98 Schulen unterrichteten. 4105 Lernende (davon 49,8 % weiblich) – vom Kindergarten bzw. der Vorschule bis zur Sekundarstufe II – wurden unterrichtet; in zwei Versuchen auch zukünftige Lehrpersonen. Davon beteiligten sich 20 Schulen, 19 Lehrpersonen und 198 Schülerinnen und Schüler an mehreren Durchführungen (siehe Kapitel 5.2). Dabei ist zu beachten, dass diese Gesamtzahlen die Vielfalt der Schulversuche nicht wiederzugeben vermögen. Es bedarf weiterer Analysen, um beispielsweise die Rahmenbedingungen und Inhalte eingehend zu berücksichtigen.

In zwei Ländern konnte nur eine begrenzte Anzahl von Schulversuchen durchgeführt werden. In Brasilien verzögerten sich die Schulversuche erheblich aufgrund der späten Zustimmung des brasilianischen Ethikprüfungsausschusses² – sie traf erst ein, nachdem die Konsortiumspartner ihre Resultate für diesen Bericht an die UZH übermitteln sollten. Darum konnten nur fünf von 17 vorbereiteten Schulversuchen durchgeführt werden; die Durchführungen waren in ihrer Dauer auf eine Woche beschränkt, und auf Hospitationen und Gespräche mit Schülerinnen und Schülern durch die Forschenden musste verzichtet werden. Trotzdem erbrachten die Schulversuche in Brasilien aussagekräftige Daten, deren vielschichtige qualitative Diskussion in den vorliegenden eingearbeitet wurde. In den Niederlanden wurde lediglich ein einziger Schulversuch durchgeführt, weil die Schulen kein Interesse an der Teilnahme an kidsINNscience zeigten.

Die Verteilung der Schulstufen ist zwischen den 80 ursprünglichen IP (Mayer und Torracca 2010) und den 28 durchgeführten IP recht ähnlich. Für diesen Bericht vereinbarte das Konsortium die Anwendung einer Klassifikation von Schulstufen, die sich geringfügig von der Zusammenstellung der ursprünglichen IP unterscheidet. Die Bildungsbereiche nach ISCED-97 (OECD 1999) wurden zum Zweck der internationalen Vergleichbarkeit von Bildungsstatistiken entwickelt und sind weithin anerkannt. Sie berücksichtigen auch die Lehrplanstruktur und der Ausbildungsanforderungen an die Lehrpersonen. Diese pädagogischen Aspekte wurden als wichtige Rahmengrößen angesehen, die einen aussagekräftigen Vergleich der Schulversuche ermöglichen.

² In Brasilien durchläuft die Genehmigung von multizentrischen, international finanzierten Projekten zwei Gremien: zuerst einen lokalen Ethikprüfungsausschuss und anschließend den Nationalen Ethikprüfungsausschuss. Die Erfüllung der Forderungen der beiden Ausschüsse und die anschließende Bearbeitung nahmen lange Zeit in Anspruch. Die Schulversuche durften nicht vor der endgültigen Genehmigung beginnen.

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Tabelle 2. Übersicht der Grunddaten zu den Schulversuchen mit innovativen Unterrichtsbeispielen (IP) in den zehn teilnehmenden Ländern. Die Zahlen zeigen die Anzahl der tatsächlich beteiligten Schulen, Lehrpersonen und Lernenden. Zur Teilnahme an mehreren Schulversuchen siehe Text. Die Schulstufen sind gemäss der internationalen Standardklassifikation für das Bildungswesen ISCED-97 angegeben (OECD 1999, Seiten 22-23). Die Daten für jedes Land sind im Anhang zusammengetragen.

Land	Anzahl Schulen	Anzahl IP	Schulstufen ¹	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen ²			Alter	Lernende			Evaluierungsschwerpunkt ³		
					Total (1.+2. Zyklus)	1. Zyklus ⁴	2. Zyklus ⁵		Total	Anzahl weiblich ⁶	Anzahl männlich ⁶	Vielfalt und Inklusion	Gender	IBTL
Österreich	19	8	0, 1, 2, 3	31	23	4	19	1,5-15	433	197	236	10	3	17
Brasilien	4	5	1, 2, 3	4	5	0	5	10-18	169	93	76	0	0	5
England	6	4	0, 1, 5A	24	24	4	20	3-6, 8-11, 22plus	601	302	299	9	6	14
Deutschland	8	4	1, 2, 3	9	12	2	10	7-12, 14-19	274	134	140	4	1	8
Italien	9	5	1, 2, 3	18	23	11	19	6-15, 17-18	471	225	246	9	9	9
Mexiko	7	5	0, 1, 2	19	25	8	17	4-7, 10-15	787	369	418	4	8	12
Niederlande	1	1	3	1	1	0	1	18	16	8	8	1	1	1
Slowenien	25	4	0, 1, 2, 3	51	39	2	37	5-9, 12-16, 18	872	460	412	0	4	29
Spanien	10	4	0, 2	11	12	3	9	3-5, 14-17	213	105 ⁶	86 ⁶	0	0	11
Schweiz	9	3	0, 1, 3	18	17	4	14	3-13, 16-17	269	141	128	3	2	7
Total	98	28	0, 1, 2, 3, 5A	186	181	38	151		4105	2034	2049	40	34	113

¹ 0 = Vorschule/Elementarbereich, 1 = Primarstufe, 2 = Sekundarstufe I, 3 = Sekundarstufe II, 5A = Tertiärbereich (erste Stufe);

² bezieht sich auch auf Lerngruppen und jahrgangübergreifende Klassen; ³ ein Schulversuch konnte mehrere Evaluierungsschwerpunkte aufweisen;

⁴ Schuljahr 2010/11; ⁵ Schuljahr 2011/12;

⁶ Für eine Klasse stehen die Daten zum Geschlechterverhältnis der Lernenden nicht zur Verfügung, darum summieren sich die Zahlen der Schülerinnen und Schüler nicht zur Gesamtzahl der Lernenden.

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Tabelle 3. Übersicht der Grunddaten zu den Schulversuchen mit innovativen Unterrichtsbeispielen (IP) nach Schulstufen. Die Zahlen zeigen die verfügbare Datengrundlage einschließlich Mehrfachteilnahmen (siehe Text). Die Daten für jedes Land sind im Anhang zusammengetragen.

Schulstufen ¹	Anzahl Schulen	Anzahl ursprünglicher IP	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen ²			Lernende			Evaluierungsschwerpunkt ³			
				Total (1.+2. Zyklus)	1. Zyklus	2. Zyklus	Alter	Total	Anzahl weiblich ⁴	Anzahl männlich ⁴	Vielfalt und Inklusion	Gender	IBTL
Vorschule (0)	20	6	40	32	10	22	1,5 - 7	764	380	384	9	5	20
Primarstufe (1)	43	13	83	81	17	64	5 - 13	1642	796	846	20	10	37
Sekundarstufe I (2)	42	15	59	54	8	46	12 - 17	1311	655 ⁴	634 ⁴	7	15	40
Sekundarstufe II (3)	16	7	21	22	3	19	14 - 19	486	240	246	3	4	15
Tertiärbereich (erste Stufe) (5A); Lehrerbildung	1	2	2	2	0	2	22+	45	35	10	1	0	1
Total⁵	122	43	205	191	38	153		4248	2106	2120	40	34	113

1 in Klammern die internationale Standardklassifikation für das Bildungswesen, ISCED-97 (OECD 1999, Seiten 22-23);

2 bezieht sich auch auf Lerngruppen und jahrgangsübergreifende Klassen;

3 ein Schulversuch konnte mehrere Evaluierungsschwerpunkte aufweisen;

4 Für eine Klasse stehen die Daten zum Geschlechterverhältnis der Lernenden nicht zur Verfügung, darum summieren sich die Zahlen der Schülerinnen und Schüler nicht zur Gesamtzahl der Lernenden.

5 nicht um Mehrfachbeteiligungen und -nennungen berichtigt

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

Betrachtet man die Grunddaten gemäß den in Tabelle 3 gezeigten Schulstufen, so muss beachtet werden, dass die dort genannten Zahlen nicht der Summe der nach Ländern aufgeschlüsselten Zahlen in Tabelle 2 entsprechen. Eine Schule, ein IP oder eine Lehrperson kann auf mehreren Schulstufen genannt sein. Darüber hinaus sind diese Zahlen nicht um Mehrfachbeteiligungen während der Schulversuche berichtigt. Entsprechend spiegeln die hier präsentierten Zahlen die verfügbare Datenbasis und die dokumentierten Erfahrungen (Prozesskarten, Abschlussgespräche und dergleichen) wider, die sich oft auf unterschiedliche Themen, aber eine geringere Anzahl an tatsächlich beteiligten Personen beziehen.

Im Rahmen des Projekts kidsINNsciences sollte jedes Land Schulversuche sowohl auf der Primar- als auch auf der Sekundarstufe ausführen. Dies kann die Verteilung von Schulversuchen über alle Schulstufen hinweg erklären. In England waren darüber hinaus zwei Gruppen zukünftiger Lehrpersonen beteiligt. Zur Beteiligung der Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung siehe Kapitel 5.1.

Dennoch war die Primarstufe am häufigsten in den Schulversuchen vertreten. Dies ist vermutlich auf den Umstand zurückzuführen, dass sich die Primarstufe gewöhnlich über einen längeren Zeitraum erstreckt als die anderen Schulstufen (5-6 Jahre im Vergleich zu 2-4 Jahren). Die große Zahl der Evaluierungen, die sich mit den Themen Vielfalt und Inklusion befassen, spiegelt vermutlich die Notwendigkeit eines Vielfaltsmanagements auf der Primarstufe wider, wo zum Beispiel ein integrierender Ansatz für Lernende mit besonderen Lernbedürfnissen verfolgt wird und keine strukturelle Trennung nach Leistungsstufen zwischen den Lernenden besteht.

3. EVALUIERUNG

3.1 Evaluierungsebenen

Die Struktur von kidsINNscience erlaubt Vergleiche auf mehreren Ebenen. Abbildung 1 und Tabelle 4 zeigen die unterschiedlichen Ebenen und die Zuständigkeiten für ihre Evaluierung.

Tabelle 4. Evaluierungsebenen und ihre jeweiligen Datenquellen und Berichte.

	Ebene	Evaluator	Datenquelle	Produkt
1.	kidsINNscience	UZH	Nationale Evaluierungsberichte	D5.1 Evaluierung der Schulversuche
2.	Länderübergreifender Cluster eines IP ¹	UZH	Nationale Evaluierungsberichte	D5.1 Evaluierung der Schulversuche
3.	Land	Konsortiumspartner	Prozesskarten IP; Evaluierungsdaten	Nationale Evaluierungsberichte
4.	IP ¹ (für jeden Schulversuch = Durchführung)	Konsortiumspartner, Lehrperson	Prozesskarten IP; Evaluierungsdaten	Nationale Evaluierungsberichte

¹ Innovatives Unterrichtsbeispiel (IP, von englisch *Innovative Practice*)

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

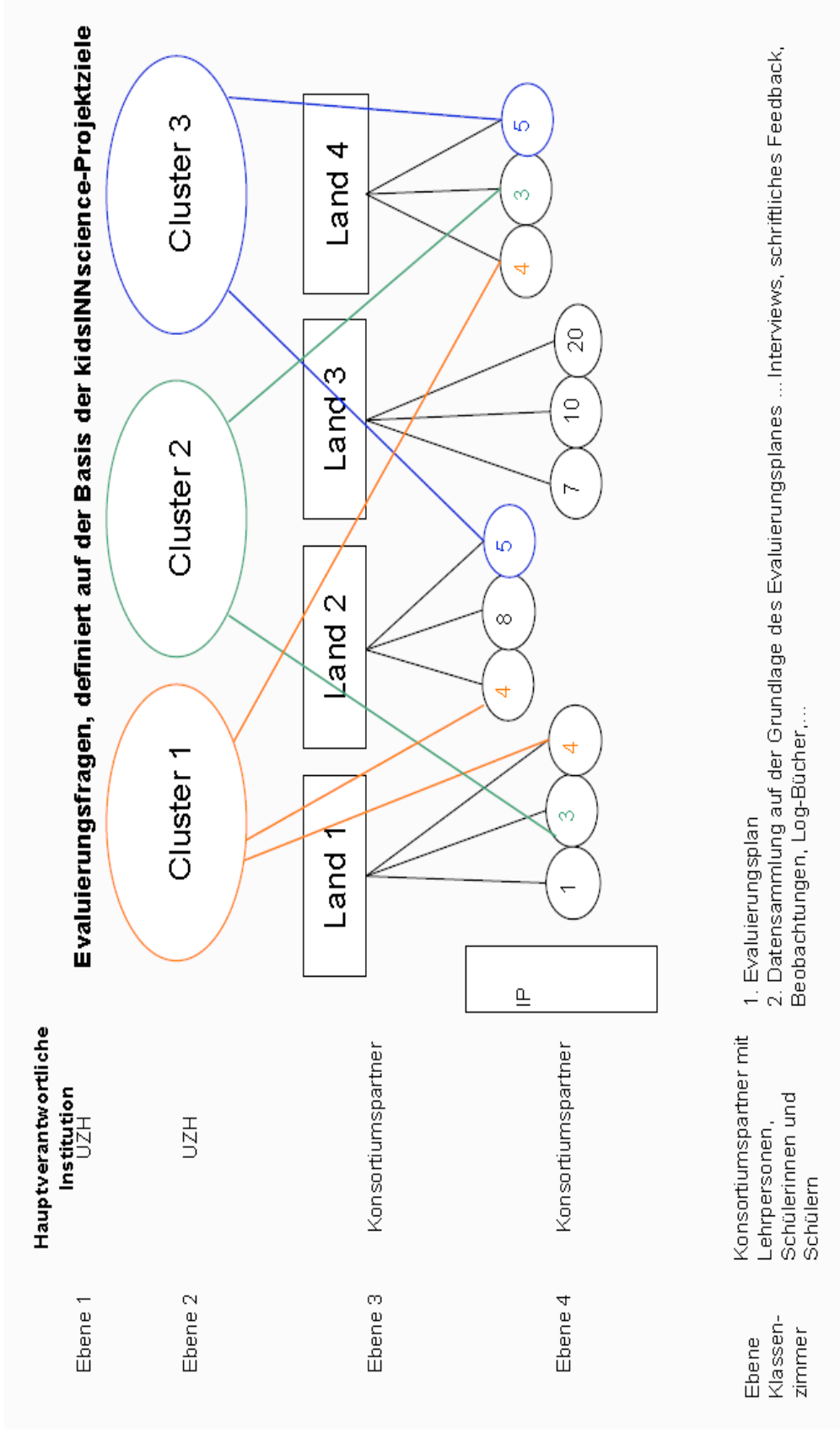


Abbildung 1: Evaluierungsebenen von kidsINNsience (grafische Darstellung durch das Österreichische Ökologie-Institut (AIE))

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

Dieser Bericht konzentriert sich auf den Vergleich der zehn teilnehmenden Länder im Rahmen des Projekts kidsINNscience (Tabelle 4, Ebene 1). Er basiert in erster Linie auf den von den Konsortiumspartnern verfassten Nationalen Evaluierungsberichten (siehe unten). Weitere Daten wurden den Dokumentierungen der Schulversuche entnommen (Prozeßkarten, Ogrin 2012). Der Zeitrahmen für diesen Bericht erlaubte keine umfassende Analyse der erfassten reichhaltigen Daten. Künftige Analysen werden sich weiteren interessanten Aspekten widmen, wie zum Beispiel Vergleichen zwischen Anpassungen und Durchführungen einzelner ursprünglicher IP (Ebenen 2, 3 und 4).

3.2 Evaluierungsverfahren

Die Evaluierung (Arbeitsschritt T5.1) wurde parallel zur Ausgestaltung, Durchführung und Dokumentierung der Schulversuche durchgeführt (Arbeitsschritt T4.2. siehe Ogrin 2012). Die Besprechung begann am Projekttreffen 2 (Berlin, Februar 2010), als die Universität Zürich (UZH) als Task-Leiterin die ersten Gedanken zum Evaluierungsprozess vorstellte.

Angesichts der Vielfalt der Schulversuche und ihrer Rahmenbedingungen sowie des für Bildungsstudien knapp bemessenen Durchführungszeitraums von zwei Schuljahren vereinbarte das Konsortium eine formative Evaluierung, deren Schwerpunkt auf der Effektivität eines durchgeführten IP in Bezug auf die Problemstellung liegt.

Die folgenden Definitionen dienen als Grundlage:

- Formative Evaluierung: Das Hauptziel besteht im Lernen, um die Qualität von (Zwischen-) Produkten zu verbessern und Schwachpunkte zu lokalisieren (Niederländisches Institut für Lehrplanentwicklung SLO (2009), S. 42).
- Effektivität: Ein Maß für die Wirksamkeit einer Handlung oder Maßnahme im Hinblick auf das Erreichen eines definierten Ziels. (Schweizerisches Koordinationszentrum für Bildungsforschung SKBF|CSRE (2011), S. 24)

Aufgrund der unterschiedlich gelagerten Interessen und Möglichkeiten mit Bezug auf Innovationen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht sowie der aktiven Rolle der teilnehmenden Lehrpersonen bei Auswahl, Zeitplanung und Anpassung der IP war nicht vorhersehbar, welche IP unter welchen Rahmenbedingungen im Verlauf der zwei Schulversuchszyklen durchgeführt werden würden. Darum entwickelte die UZH ein flexibles Evaluierungsverfahren und gab nur einen Teil der Evaluierungsschritte vor. Es war Aufgabe der Konsortiumspartner und/oder der ausführenden Lehrpersonen, die eigentlichen Evaluierungsfragen und die Methoden zu ihrer Beantwortung zu wählen.

Die UZH entwickelte mehrere Arbeitsinstrumente für den internen Gebrauch. Die Konsortiumspartner wurden bei verschiedenen Gelegenheiten gebeten, ihre Meinung zu früheren Fassungen zu äußern. Dies erlaubte eine Anpassung der Arbeitsinstrumente an die Erfordernisse der Partner sowie das Einbinden der Erfahrungen, die während des ersten Schulversuchszyklus gewonnen wurden.

„Richtlinien für die Evaluierung von Schulversuchen mit innovativen Methoden im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht“

Dieses Dokument informierte über die Ziele der Evaluierung, den Zeithorizont, die Evaluierungsfragen und die Datenquellen für diesen Evaluierungsbericht und spezifizierte die Anforderungen an die Evaluierung:

- Jeder Schulversuch muss mindestens einen der folgenden Innovationsbereiche zum Gegenstand haben: Vielfalt und Inklusion, Gender oder forschend-entdeckendes Lernen. [Entscheidung des Konsortiums]

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

- In jedem Schulversuch wird die Perspektive der beteiligten Schülerinnen und Schüler erfasst, um die Sichtweisen der Lehrpersonen und Forschenden zu triangulieren. Die Konsortiumspartner wählen die Methode unter dem Gesichtspunkt der Zweckmäßigkeit im Kontext des Schulversuchs aus (z.B. Artefakte wie Laborhefte, Fokusgruppengespräche). [Entscheidung der UZH]
- Nach jedem Schulversuch beantworten die Lehrpersonen eine Reihe von Fragen beispielsweise in einem Abschlussgespräch mit dem Konsortiumspartner oder in Form eines Fragebogens. [Entscheidung der UZH]

„Evaluierungsplan“

Im Interesse der Qualitätssicherung und einer reibungslosen Kommunikation bat die UZH die Konsortiumspartner, vor Beginn jedes Schulversuchs einen Evaluierungsplan auszufüllen. Zu den mit den Lehrpersonen zu vereinbarenden Abschnitten gehörten:

- die mit dem IP angegangene Problemstellung
- die vorgeschlagene Lösung dafür und die Definition, wann das Problem als „gelöst“ anzusehen ist (wann das Ziel der Durchführung erreicht ist)
- die Evaluierungsfragen an die Lehrperson und/oder die Lernenden
- die Methoden der Datenerhebung

Die Evaluierungspläne wurden innerhalb des Konsortiums über den internen Downloadbereich der Projekt-Website verteilt. Die UZH kommentierte die einzelnen Evaluierungspläne und bot bei Bedarf weitere Unterstützung.

„Nationaler Evaluierungsbericht“

Gegen Ende des ersten Schulversuchszyklus bat die UZH jeden Partner um einen Vorläufigen Nationalen Evaluierungsbericht, der die Rahmenbedingungen und Evaluierungsergebnisse der bis dahin durchgeführten Schulversuche zusammenfasste (Projekttreffen 4, Amsterdam, Mai 2011). Gegen Ende des 2. Zyklus erstellte die UZH die Formatvorlage für den Nationalen Evaluierungsbericht, die auf den Gesprächen und Entscheidungen von Projekttreffen 5, Rio de Janeiro, März 2012, basierte. Die Nationalen Evaluierungsberichte lagen der UZH schließlich zwischen Juni und August 2012 vor.

3.3 Datenbasis

Jedes teilnehmende Land trug eine umfangreiche und vielfältige Datenbasis über die Schulversuche zusammen. Weil diese primären Evaluierungsdaten aber nur in der jeweiligen Landessprache verfügbar sind, werden sie nicht direkt in diesem Bericht vorgestellt. Stattdessen bündelt die UZH die in den Nationalen Evaluierungsberichten enthaltenen Informationen. Darin fassen die Konsortiumspartner ihre Ergebnisse auf zwei Ebenen zusammen (siehe Tabelle 5).

Zwar lassen diese beiden Ebenen Vergleiche zu. Doch es ist anzumerken, dass sich die Grundlagen für solche Vergleiche von Land zu Land dadurch unterscheiden, wie viele verschiedene IP ausprobiert wurden und in wie vielen Schulen und Klassen ein bestimmtes IP durchgeführt wurde (siehe Tabelle 5, Spanne). Darüber hinaus behandeln die Nationalen Evaluierungsberichte Daten von verschiedenen Quellen, die wiederum zwischen den IP und einzelnen Schulen variieren können.

Diese Situation kann anhand der Art und Weise veranschaulicht werden, wie die drei Innovationsbereiche Vielfalt und Inklusion, Gender und forschend-entdeckendes Lernen in die Anpassung, Durchführung und Evaluierung von IP integriert wurden:

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

Tabelle 5. Ebenen und beispielhafte Inhalte der Nationalen Evaluierungsberichte der Konsortiums-partner.

Ebene der Zusammenfassung	Schwerpunkt	Inhalte (Beispiele)	Spanne	Anzahl verfügbare Zusammenfassungen
national	alle IP ¹ , die in einem Land angepasst, durchgeführt und evaluiert wurden	<ul style="list-style-type: none"> - Ausgestaltung der Schulversuche - Entwicklung vom 1. zum 2. Schulversuchszyklus - Bedingungen für die erfolgreiche Übertragung von Innovationen 	3-8 IP je Land	9 ²
individuelle IP innerhalb eines Landes	alle Schulversuche in einem Land, die das gleiche ursprüngliche IP anpassten und durchführten	Beurteilung von <ul style="list-style-type: none"> - Motivation und Interesse von Lehrpersonen und Lernenden - Effektivität - Vielfalt und Inklusion - Gender-Aspekten - forschend-entdeckendem Lernen (IBTL) 	1-21 Durchführungen je IP in einem Land	42 ³ (d. h. 1-8 IP je Land ¹ , sich auf 28 ursprüngliche IP beziehend, siehe Kapitel 2)

¹ Innovatives Unterrichtsbeispiel (IP, von englisch *Innovative Practice*)

² Die Niederlande führten ein einzelnes IP durch und fassten es auf der Ebene des IP zusammen.

³ Einschließlich der Zusammenfassungen aus den Vorläufigen Nationalen Evaluierungsberichten zu einem IP, das in Österreich durchgeführt wurde, und einem, das in Slowenien durchgeführt wurde (siehe Kapitel 3.2). Die Zusammenfassung eines in Deutschland durchgeführten IP stand der UZH nicht zur Verfügung.

Mehrere Länder befragten die Lehrpersonen zu jeder dieser Bereiche unabhängig vom Schwerpunkt der Evaluierung (Österreich, England, Italien, Schweiz). In den anderen Ländern wurden Vielfalt und Inklusion sowie Gender-Aspekte sporadisch oder gar nicht explizit berücksichtigt und evaluiert. Im Gegensatz dazu war forschend-entdeckendes Lernen in nahezu allen Durchführungen und Evaluierungen enthalten (siehe Tabelle 2).

Wenn sich die Evaluierung eines Schulversuchs auf Vielfalt und Inklusion konzentrierte, so sammelten die Forschenden Daten, indem sie beispielsweise auch sozio-demografische Angaben in einem Fragebogen erfragten oder indem sie getrennte Fokusgruppengespräche führten mit Lernenden deren Muttersprache der Unterrichtssprache entsprach bzw. nicht entsprach. Entsprechend wurden Fokusgruppengespräche mit Mädchen und Jungen separat geführt, oder die Angaben in Fragebögen wurden nach Geschlecht analysiert, wenn geschlechterspezifische Aspekte den Schwerpunkt der Evaluierung bildeten. Die zum forschend-entdeckenden Lernen gesammelten Daten reichten von Vorschlägen und Fragen von Lehrpersonen bei der Planung von forschend-entdeckenden Unterrichtsaktivitäten, Hospitationen (manchmal im Rahmen eines durch Forschende und Lehrpersonen gemeinsam durchgeführten Unterrichts), Artefakten der Lernenden wie Laborhefte, Berichte und Präsentationen von Befunden bis hin zu Interviews und Fragebögen über die Erfahrungen und Meinungen von Lernenden und Lehrpersonen.

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Angesichts des breiten Spektrums der Herangehensweisen an die Schulversuche und ihre Evaluierung in den teilnehmenden Ländern kann dieser Bericht nur ein zusammengefasstes Gesamtbild vermitteln. Die berichteten Daten lassen dennoch interessante Einsichten in die Innovation des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts durch Anpassung innovativer Unterrichtsbeispiele aus anderen Ländern zu. Die Resultate werden in den nächsten Kapiteln vorgestellt.

4. ANSÄTZE IM NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHEN UNTERRICHT, DIE LEHRPERSONEN UND LERNENDE IN DEN TEILNEHMENDEN LÄNDERN MOTIVIEREN

Eine erste Antwort auf die Frage, welche Ansätze im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht sowohl die Lehrpersonen als auch die Lernenden motivieren, könnte sich anhand der Auswahl der in den Schulversuchen durchgeführten innovativen Unterrichtsbeispiele (IP, von englisch *Innovative Practice*) ergeben. In Tabelle 1 ist allerdings kein offensichtliches Muster zu erkennen, wie beispielsweise ein oder mehrere IP, die in einer großen Zahl von Ländern durchgeführt worden wären. Es scheint, dass die Erfordernisse und Ansätze zur Innovation des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts in den teilnehmenden Ländern variieren und nach einem breiten Spektrum an Möglichkeiten, Vorlagen und Inspiration in der Sammlung von IP verlangen (Mayer und Torracca 2010). Eine zu einem späteren Zeitpunkt durchzuführende Analyse der Gründe, weshalb sich die Lehrpersonen für ein bestimmtes IP entschieden, verspricht interessante Erkenntnisse (in den Prozesskarten dokumentiert, Ogrin 2012).

Für die Nationalen Evaluierungsberichte wurden die Konsortiumspartner gebeten, die Hinweise zusammenzutragen, die sie im Hinblick auf die Motivation der Teilnehmenden erhalten hatten. Tabelle 6 fasst diese Beurteilungen der Motivation und des Engagements von Lehrpersonen und Lernenden während der Schulversuche zusammen. Für beide Gruppen wurde die allgemeine Motivation in der Mehrzahl der Schulversuche und IP als hoch eingeschätzt (86 % bzw. 100 % der Berichte auf der Ebene der einzelnen IP, siehe Tabelle 5). In 14 % der Berichte nahm die anfängliche Begeisterung der Lehrpersonen im Verlauf der Anpassung und Durchführung ab. Dies galt in der Regel nur für einen Teil der Schulen, die ein bestimmtes IP durchgeführten. Einmal betraf es nur die zweite Durchführung. Als Gründe wurden genannt: die zeitaufwändige Organisation, die mit anderen schulischen Aktivitäten kollidierte, insbesondere gegen Ende des Schuljahres (2x), kein Zugang zu Unterrichts- und Lehrmitteln aufgrund nicht funktionierender Websites (2x), eine Verzögerung des erwarteten Unterrichtsmaterials (1x), und Unterrichtsmaterial, das als nicht altersgerecht für die betreffenden Schülerinnen und Schüler beurteilt wurde, weil Teile davon kaputt gingen (1x).

Tabelle 6. Motivation und Engagement von Lehrpersonen und Lernenden während der Schulversuche. Die Zahlen beziehen sich auf Zusammenfassungen auf der Ebene individueller IP in den Nationalen Evaluierungsberichten (siehe Tabelle 5).

Motivation/Engagement	Lehrpersonen	Schülerinnen und Schüler
positiv	31	37
positiv → negativ	5	
keine Angaben	6	5
Total	42	42

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Auch bei den Lernenden konnte der Grad an Motivation und Engagement im Lauf der Zeit schwanken, speziell dann, wenn sich das IP über mehrere Monate erstreckte; oder zwischen den Lernenden selbst, beispielsweise wenn individuelle Gruppen schlechte Leistungen zeigten; oder auch von einer Aufgabe zur anderen. Trotzdem wurde ihre allgemeine Motivation in allen Fällen, in denen Daten zu diesem Aspekt vorlagen, als positiv beurteilt.

In Tabelle 7 fassen wir die Faktoren, Aktivitäten und Ansätze zusammen, welche die Schülerinnen und Schüler am stärksten motivierten. Es ist zu beachten, dass die Zahlen nicht als validierte quantitative Messung angesehen werden dürfen, weil die Nationalen Evaluierungsberichte diesen Aspekt unterschiedlich detailliert behandeln. Ungeachtet dessen spiegeln die am häufigsten erwähnten Kategorien bei den Lernenden beliebte Aspekte wider:

Am beliebtesten waren die „praktischen Aktivitäten“ (38 % der Aussagen), beispielsweise handlungsorientierte Aktivitäten und Experimente, deren Ausgang offen ist und die einen Zweck erfüllen, beispielsweise sich zwischen alternativen Erklärungen zu entscheiden. Ein anderer motivierender Aspekt war die „Alltagsrelevanz“ (14 %). Diese wurde durch Gegenstände wie Spielzeug oder Aktivitäten wie beispielsweise Kochen oder Zeitunglesen hergestellt. In einem Fall, dessen Evaluierung ausführlicher war, wurde diese Alltagsrelevanz besonders von den Mädchen geschätzt. Des Weiteren war die „Eigenverantwortlichkeit“ (ownership) der Schülerinnen und Schüler beim Lernen wichtig (13 %), sei es in Bezug auf die Art der Problemlösung (z.B. durch Auswählen der nötigen Geräte) oder auf die Frage, welches Thema angegangen werden soll und auf welcher Ebene. Folglich hatten die Entscheidungen der Lernenden in mehreren Fällen Auswirkungen auf den Unterrichtsverlauf.

Als letzte Kategorie möchten wir einen „außerschulischen Bezug“ nennen, wie die Nutzung einer ausserschulischen Umgebung oder Ressource (z.B. die Einbeziehung der Eltern oder anderer Verwandter, Besuche durch Fachleute, naturwissenschaftliche Museen, Forschungslabors, wie beispielsweise die Einrichtungen zweier Konsortiumspartner (Mexiko und Slowenien)) (12 %).

Tabelle 7. Unterrichtsansätze, welche die Lernenden in den Schulversuchen motivierten, gemäß Darstellung in den Nationalen Evaluierungsberichten der teilnehmenden Länder (die Daten wurden in 32 Zusammenfassungen auf der Ebene individueller IP berichtet, siehe Tabelle 5).

Ansätze und Elemente, welche die Lernenden motivierten	Anzahl der Aussagen	Prozentsatz der Aussagen*
Praktische Aktivitäten	26	38 %
Alltagsrelevanz	10	14 %
Eigenverantwortlichkeit beim Lernen	9	13 %
Außerschulischer Bezug	8	12 %
Thema	5	7 %
Gruppenarbeit	2	3 %
Forschend-entdeckendes Lernen (IBTL)	2	3 %
Informations- und Kommunikationstechnik (ICT)	2	3 %
Präsentationen vor anderen Lernenden	2	3 %
Interdisziplinärität	1	1 %
Die Natur der Naturwissenschaften	1	1 %
Die Gefühle und Meinungen der Lernenden kommen zur Sprache	1	1 %
Total	69	100 %

* Aufgrund von Rundungsfehlern addieren sich die Prozentsätze der Kategorien nicht zu 100 %.

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

Als letzte Kategorie möchten wir einen „außerschulischen Bezug“ nennen, wie die Nutzung einer ausserschulischen Umgebung oder Ressource (z.B. die Einbeziehung der Eltern oder anderer Verwandter, Besuche durch Fachleute, naturwissenschaftliche Museen, Forschungslabors, wie beispielsweise die Einrichtungen zweier Konsortiumspartner (Mexiko und Slowenien)) (12 %).

Darüber hinaus können wir aufgrund des positiven Feedbacks zu vielen IP davon ausgehen, dass die ihnen zugrunde liegenden Ansätze eine Motivation für die Lernenden darstellen.

5. GEMEINSAMKEITEN UND UNTERSCHIEDE BEI DER INNOVATION DES NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHEN UNTERRICHTS IN DEN TEILNEHMENDEN LÄNDERN

Der Bericht D4.1 gibt Einsicht in die vorläufige Auswahl und die ersten Anpassungen zu Beginn der zweijährigen Schulversuchsphase (Jiménez-Aleixandre und Eirexas-Santamaría 2010). Im vorliegenden Bericht analysieren wir nun rückblickend, welche innovativen Unterrichtsbeispiele (IP, von englisch *Innovative Practice*) in den teilnehmenden Ländern durchgeführt wurden. Diese Liste mit IP unterscheidet sich aus mehreren Gründen von der in D4.1 aufgeführten Liste: In den meisten Ländern wurde der Auswahlprozess fortgesetzt oder sogar neu begonnen, wenn neue Lehrpersonen rekrutiert wurden. Je nach ihrem beruflichen Hintergrund und ihren Interessen entschieden sich diese Lehrpersonen für andere IP: beispielsweise weil bereits Erfahrungen aus einer ersten Durchführung verfügbar waren oder weil ein anderes IP zur Zeit des Schulversuchs besser in das Unterrichtsprogramm passte. In mehreren Fällen beendeten Lehrpersonen ihre Teilnahme am Projekt kidsINNscience, weil sie beispielsweise die Schule oder die Klasse wechselten, neue Aufgaben in der Schule übernahmen, keine Zeit mehr hatten oder private Gründe geltend machten, wie eine lange Krankheit. Infolge dessen wurden einige der IP, die ursprünglich für die Durchführung ausgewählt worden waren, nicht durchgeführt.

Die Projektpartner in den beteiligten Ländern wählten individuelle Ansätze, die an ihr Expertenwissen, ihre Netzwerke und ihre Möglichkeiten angepasst waren. Wir fassen an dieser Stelle zusammen, wie die Schulversuche aufgebaut und durchgeführt wurden, und geben eine allgemeine Beschreibung der Rahmenbedingungen und evaluierten Problemstellungen.

5.1 Aufbau der Schulversuche

Rekrutierung. Alle kidsINNscience-Partner rekrutierten Lehrpersonen und Schulen unter ihren persönlichen Kontakten, gewöhnlich aus anderen gemeinschaftlichen naturwissenschaftlich-technischen Unterrichtsprojekten oder im Rahmen der Lehrerinnen- und Lehrerbildung (Aus- und Fortbildung). In Brasilien waren alle Lehrpersonen, die einen Schulversuch durchführten, Teilzeit-Universitätsstudierende an der UFRJ (drei MA und ein PhD in Science and Health Education). In vier Ländern wurden zukünftige Lehrpersonen im Rahmen ihres Unterrichtspraktikums, ihrer fachdidaktischen oder naturwissenschaftlichen Kurse einbezogen (Österreich, Brasilien, England, Schweiz). Der schweizerische Forschungspartner arbeitete mit der Lehrerausbildungsinstitution in einem anderen Sprachgebiet zusammen, wodurch eine weitere Reihe von IP in der Original-Sprache (Italienisch) zugänglich wurde. In Mexiko besuchte der Forschungspartner Schulen in der Nähe seiner Einrichtung, stellte kidsINNscience vor und lud zur Teilnahme ein.

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

In allen Ländern außer Brasilien und Spanien beteiligten sich weitere Schulen und Lehrpersonen auf eigene Initiative an den Schulversuchen. Sie hatten meist durch Kollegen, die angesprochen worden waren oder selbst bereits mitgewirkt hatten, von kidsINNscience gehört. In 38 % der Schulversuche beteiligten sich mindestens zwei Lehrpersonen von derselben Schule, in zwei Fällen sogar der gesamte Lehrkörper (Österreich, Italien). In Deutschland übernahm eine Fachhochschule, die ein IP zur Sammlung beigesteuert hatte (Mayer und Torracca 2010), die Zuständigkeit für eine Reihe von Schulversuchen und nutzte dafür ihr Netzwerk von Kooperationsschulen. In Slowenien kontaktierten mehrere Schulen und Lehrpersonen den Forschungspartner in einem anderen Zusammenhang, woraus sich dann Schulversuche im Rahmen von kidsINNscience entwickelten.

Rolle der Lehrpersonen und Forschenden. Während der Auswahl, Anpassung und Durchführung der IP waren die Lehrpersonen die treibende Kraft, die, wenn gewünscht und notwendig, durch die Forschungspartner unterstützt wurden. Die Intensität der Zusammenarbeit war unterschiedlich und nahm innerhalb der Länder und zwischen den Ländern verschiedene Formen an. Nach einer allgemeinen Einführung in das Projekt *kidsINNscience* wurden die IP in der Regel durch die Lehrpersonen selbstständig angepasst und durchgeführt. Am Ende berichteten sie dann über ihre Erfahrungen. In zwei Fällen übersetzten die Lehrpersonen das Unterrichtsmaterial selbst (Brasilien, Deutschland). In vier Ländern ermöglichten die Forschenden den Austausch zwischen den teilnehmenden Lehrpersonen sowohl innerhalb der IPs als auch IP-übergreifend. In Brasilien beteiligten sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zweier Lehrerfortbildungskurse an der Anpassung. Nach einer Einführung zu innovativen Ansätzen naturwissenschaftlich-technischen Unterricht passten sie ein IP ihrer Wahl an. Dabei wurden sie durch eine Forscherin oder einen Forscher begleitet. In Italien fanden regelmäßige Treffen statt, an denen die Lehrpersonen verschiedene Problemstellungen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht debattierten und ihre Gedanken und Erfahrungen austauschten. Für die virtuelle Kommunikation wurde eine „Facebook“-Gruppe gegründet, und über „Dropbox“ wurden Dateien ausgetauscht. In Mexiko gaben die Lehrpersonen, die am 1. Zyklus der Schulversuche mitgewirkt hatten, ihre Erfahrungen in drei Workshops an die Lehrpersonen weiter, die am 2. Zyklus teilnahmen, und bauten dabei sogenannte „Lerngemeinschaften“ auf (Gómez 2011). In Spanien entwickelten Lehrpersonen, die dasselbe IP durchführten, eine gemeinsame Anpassung und einen gemeinsamen Evaluierungsplan.

Die Forschenden stellten, wenn erforderlich, Übersetzungen oder Teilübersetzungen der ursprünglichen IP zur Verfügung und leisteten Hilfestellung bei der Auswahl zweckmäßiger IP, den Unterrichtsmethoden (vor allem beim forschend-entdeckenden Lernen IBTL), bei Aspekten der Natur der Naturwissenschaften (Nature of Science) und bei fachlichen Inhalten. In einigen Schulversuchen beschafften die Forschenden auch Unterrichtsmaterialien, wie beispielsweise Versuchsprotokolle und Verbrauchsmaterialien (Österreich). In Mexiko und Slowenien stellten die Forschenden außerdem Laborausrüstungen und -einrichtungen bereit, die an den Schulen nicht verfügbar oder nicht zugelassen waren (siehe auch Kapitel 4, „außerschulische“ Ressourcen). Drei Konsortiumspartner berichten über gemeinsame Unterrichtssequenzen von Lehrpersonen und Forschenden (England generell, Slowenien zwei IP, die Schweiz zwei Durchführungen eines IP). Diese wurden oft gemeinsam entwickelt. In vielen Schulversuchen besuchten die Forschenden die Lehrpersonen und ihre Klassen in der Schule.

5.2 Ablauf der Schulversuche

Austausch und Zusammenarbeit. Abgesehen von Unterrichtsmaterialien, Übersetzungen der ausgewählten IP oder dem Knüpfen von Kontakten zu deren Autorinnen und Autoren oder anderen an dem Projekt mitwirkenden Schulen fand wenig Austausch zwischen den Konsortiumspartnern statt. Die Forschenden nutzten die Projekttreffen für den direkten Aus-

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

tausch untereinander (Projekttreffen 4, Amsterdam, Mai 2011, und Projekttreffen 5, Rio de Janeiro, März 2012). Die Gründe für den geringen Austausch waren unterschiedliche Zeitplanungen der Schulversuche und die Arbeitsbelastung der Forschenden sowie der teilnehmenden Lehrpersonen beim Ausarbeiten, Durchführen und Evaluieren der Schulversuche innerhalb des schulischen Zeitrahmens.

Obgleich verschiedene Lehrpersonen ihr Interesse an einem internationalen Austausch mit anderen Lehrpersonen, die das gleiche IP durchführten, zum Ausdruck brachten, wurden nur drei Fälle berichtet. Davon war einer erfolgreich (Mexiko-Italien, Austausch von E-Mails und Briefen), einer wurde gestoppt, weil die Durchführung nicht stattfand (Österreich-England), und einer wurde nicht in die Tat umgesetzt, weil andere Pflichten am Ende des mexikanischen Schuljahres, wie beispielsweise der Primarschulabschluss, dazwischen kamen (Österreich-Mexiko). Es gab jedoch in drei Ländern einen Austausch zwischen Schulen auf nationaler Ebene und häufig innerhalb derselben Schule (38 % der Schulversuche, siehe oben). In Mexiko berichteten Schülerinnen und Schüler von einer klassenübergreifenden Zusammenarbeit, als mehrere Klassen sich Materialien und Gerätschaften teilen mussten, die schwer zu beschaffen waren oder teuer sind, z.B. ein Aquarium.

In drei Ländern arbeiteten die Konsortiumspartner bei den Schulversuchen und ihrer Evaluierung mit nationalen Institutionen zusammen. Diese stellten ergänzendes Expertenwissen und Zugang zu ihrem Schulnetzwerk bereit:

- Deutschland: Hochschule Lausitz, Senftenberg und Cottbus
- Slowenien: Nationales Bildungsinstitut der Republik Slowenien, Ljubljana
- Schweiz: Pädagogische Hochschule, Locarno

Entwicklung vom 1. zum 2. Zyklus der Schulversuche. In allen acht Ländern³, die Schulversuche in beiden Zyklen (Schuljahre 2010/11 und 2011/12) durchführten, stieg die Anzahl der teilnehmenden Schulen und Lehrpersonen vom 1. zum 2. Zyklus, so wie es im Projektplan vorgesehen war. In Spanien und der Schweiz war ein zweites Sprachgebiet beteiligt (Spanien: Castilla-León und Castilla-La Mancha (Spanisch) neben Galizien (Galizisch), Schweiz: Tessin (Italienisch) neben der deutschsprachigen Schweiz).

In diesen acht Ländern wurde mindestens ein IP in beiden Zyklen angepasst und durchgeführt. Die Materialien und Erfahrungen wurden den Lehrpersonen, die den Schulversuch später durchführten, wenn möglich zugänglich gemacht (vom 1. zum 2. Zyklus oder innerhalb eines Zyklus). In Deutschland beinhaltete die Anpassung eines IP eine ausgedehnte Testphase während des 1. Zyklus, woran sich die eigentlichen Schulversuche im 2. Zyklus anschlossen. In Österreich hingegen wurden die Schulversuche des 1. Zyklus vor der Durchführung gestoppt (1 IP), und in Slowenien machte der Wechsel der Schulstufe eine komplette inhaltliche Umstellung erforderlich (1 IP), so dass die Anpassungen im 2. Zyklus nicht auf den Erfahrungen des 1. Zyklus aufbauen konnten.

Am anderen Ende des Spektrums bewiesen Italien und Mexiko ein hohes Maß an Konsistenz zwischen den zwei Zyklen. Alle fünf IP wurden in beiden Zyklen, meist durch dieselben Lehrpersonen, unter Verwendung desselben Evaluierungsplans und der gleichen Evaluierungsmethoden durchgeführt. Auf der Grundlage der Erfahrungen des 1. Zyklus hatten die Lehrpersonen den Wunsch, die Anpassungen weiterzuentwickeln, um ihren Schülerinnen und Schülern eine weitere Gelegenheit zum Praktizieren der innovativen Ansätze zu geben und ihre eigene berufliche Weiterbildung zu vertiefen. Während in Mexiko die Lehrpersonen im 2. Zyklus andere Schülerinnen und Schüler unterrichteten, unterrichteten in Italien einige Lehrpersonen dieselben Schülerinnen und Schüler und wie im 1. Zyklus. In diesen Fällen wurden im 2. Zyklus neue Inhalte an den Grundgedanken des IP angepasst.

³ In Brasilien und den Niederlanden fanden nur im 2. Zyklus Schulversuche statt.

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

In den anderen Ländern blieb eine unterschiedliche Anzahl von IP, Schulen, Lehrpersonen, Schülerinnen und Schülern unverändert. Änderungen bei der Zusammenarbeit mit Lehrpersonen wurden aus zwei Ländern berichtet. Österreich intensivierte erfolgreich die Kommunikation, um einen Ausstieg von Lehrpersonen zu verhindern. Mexiko organisierte Workshops, um eine Verknüpfung zwischen den Erfahrungen und den erfahrenen Lehrpersonen aus dem 1. Zyklus und den im 2. Zyklus neu Hinzukommenden Lehrpersonen herzustellen.

5.3 Rahmenbedingungen der Schulversuche

Die Mehrheit der Schulversuche fand in gemischten staatlichen Schulen statt („State Schools“ im englischen Schulsystem). In vier Ländern beteiligten sich ein bis drei private Schulen, die in der Regel der Montessori-Pädagogik folgten. Die Mehrheit der Schulen befand sich in der Nähe des Standortes der Konsortiumspartner. Entsprechend groß war die Anzahl der Schulen in Stadtgebieten (71 % der Schulversuche). Brasilien und Mexiko wiesen darauf hin, dass es Schulen und Lernenden aus einem sozio-ökonomisch schwachen Gebiet und Hintergrund möglicherweise an Ressourcen mangelt (beispielsweise Infrastruktur wie Fachunterrichtsräume und Labore oder der Zugang zu ICT-Einrichtungen in der Schule oder daheim).

Die teilnehmenden Schulen sind für die einzelnen Länder nicht repräsentativ und erlauben keine Verallgemeinerungen für das ganze Land. Vielmehr repräsentieren diese Schulen Schulleitungen und Lehrpersonen, die an der Innovation des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts interessiert und bereit sind, sich an einem internationalen Bildungsforschungsprojekt zu beteiligen.

Die folgende Charakterisierung der Lehrpersonen ist lediglich eine Annäherung auf der Grundlage von Daten, die nicht um eine Mehrfachdokumentierung der Lehrpersonen, die an mehreren Schulversuchen teilgenommen haben, korrigiert wurden (Prozesskarten, Ogrin 2012). Die Mehrheit der Lehrpersonen war weiblich (83 %). In Brasilien waren alle Lehrpersonen weiblich, während in Deutschland der Männeranteil überwog. In jedem Land waren sehr erfahrene Lehrpersonen beteiligt (20-42 Jahre Unterrichtserfahrung). Aus Italien wurde eine Unterrichtserfahrung von mindestens 15 Jahren berichtet. In der Hälfte der Länder nahmen jüngere Lehrpersonen mit maximal 3 Jahren Unterrichtserfahrung teil. Dies waren in der Regel die Länder, in denen auch angehende Lernpersonen beteiligt waren (siehe Kapitel 5.1).

Alle an den Schulversuchen beteiligten Klassen waren geschlechtergemischt. Vielfalt und Inklusion waren in verschiedener Weise wichtige Faktoren, wenn sie auch nicht immer evaluiert wurden (siehe auch Kapitel 3.3 und 6):

- Kulturelle Vielfalt war ein häufiger Rahmen für Schulversuche in Österreich, Deutschland und England. Im Gegensatz dazu fanden die Schulversuche in den anderen Ländern in homogeneren Klassen statt, insbesondere mit Bezug auf die Kenntnis der Unterrichtssprache.
- Eine andere Form der Heterogenität im Klassenzimmer waren jahrgangsübergreifende Klassen (Österreich, Schweiz).
- In der Hälfte der beteiligten Länder gab es Fördermaßnahmen auf verschiedenen Ebenen: Schulen für Schüler mit besonderen Lernbedürfnissen (Deutschland) und Heilpädagoginnen und -pädagogen förderten Klassen für leistungsstarke und leistungsschwache Lernende in entsprechenden Unterrichtsgefäßen, oder unterstützten Lehrpersonen mit Schülerinnen und Schülern mit besonderen Lernbedürfnissen während des regulären Unterrichts (Österreich, England, Italien, Spanien, Schweiz).

Ein ausführlicher Vergleich der nationalen und lokalen Rahmenbedingungen, die in Ogrin (2012) dokumentiert wurden, lässt interessante Befunden erwarten.

5.4 Evaluierte Problemstellungen

Es wurde ein weiter Bereich von Aspekten evaluiert, der das breite Spektrum der durchgeführten IP und die extrem unterschiedlichen Rahmenbedingungen widerspiegelte. Am häufigsten wurde der Mangel an praktischen Aktivitäten, insbesondere auf Kindergarten-, Vor- und Primarschulebene, angegangen, indem man handlungsorientierte Aktivitäten und forschend-entdeckendes Lernen einführte (fünf Länder). Oftmals dürfte durch diese Ansätze das Interesse der Lernenden an Naturwissenschaft und Technik – und in einem Land auch das der Lehrpersonen (Mexiko) – durch die Schulversuche gewachsen sein.

Ein weiteres Problemfeld war das Unterrichten heterogener Klassen, beispielsweise mit Schülerinnen und Schülern mit besonderen Lernbedürfnissen, einer großen Zahl von Lernenden mit Migrationshintergrund und geringen Kenntnissen der Unterrichtssprache oder jahrgangsübergreifende Klassen (Österreich, England, Deutschland, Italien und die Schweiz).

Die Evaluierung geschlechterspezifischer Unterschiede sowie der Lernleistungen wurden von zwei Ländern berichtet. In Brasilien bezogen sich die evaluierten Problemstellungen auch auf die soziale Relevanz und die Natur der Naturwissenschaften.

Eine ausführlichere Analyse der Problemstellungen, die im Rahmen der durchgeführten Schulversuche angegangen und evaluiert wurden, wird zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

6. DREI WICHTIGE INNOVATIONSBEREICHE IM NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHEN UNTERRICHT

Die Aufnahme der drei Innovationsbereiche Vielfalt und Inklusion, Gender und forschend-entdeckendes Lernen (Inquiry Based Teaching and Learning, IBTL) in die Schulversuche und ihre Evaluierung variierte erheblich zwischen den teilnehmenden Ländern (siehe auch Kapitel 3.3). Wir fassen hier die in den Nationalen Evaluierungsberichten enthaltenen Daten zusammen. Die Schlussfolgerungen aufgrund der Befunde werden in Kapitel 9 dargelegt.

6.1 Vielfalt und Inklusion

Im Verlauf des Projekts kidsINNscience definierte das Konsortium die Begriffe „Vielfalt“ und „Inklusion“ in einem sehr weiten Sinne. Es wurde festgestellt, dass kulturelle Vielfalt aufgrund von Migration, unterschiedlichen Landessprachen oder sozialen Unterschieden für die einzelnen teilnehmenden Länder nicht von gleicher Relevanz war. Die in Mayer und Torracca (2010) gesammelten innovativen Unterrichtsbeispiele (IP, von englisch *Innovative Practice*) bezogen sich auf weitere Formen der Heterogenität im Klassenzimmer. Diese wurden auch von den beteiligten Lehrpersonen angetroffen, wie beispielsweise die Inklusion von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Lernbedürfnissen oder jahrgangsübergreifende Klassen. Darum erweiterte das Konsortium das ursprüngliche Konzept um alle Aspekte des Vielfaltsmanagement und der Inklusion im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht und bezeichnete es fortan als „Vielfalt und Inklusion“.

Vielfalt und Inklusion waren in den Schulversuchen oft durch die Zusammensetzung der Klasse gegeben (siehe Kapitel 5.3). Österreich reagierte auf die gemischte ethnische Her-

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

kunft in einer Schule mit mehrsprachigen Informationsschreiben an die Eltern. In anderen Schulversuchen wurden kulturelle Aspekte aufgrund der Lerninhalte oder -materialien eingebracht (siehe unten). In Brasilien wurden keine der Anpassungen, die sich explizit mit Vielfalt und Inklusion befassten, durchgeführt, weil zum Zeitpunkt der nationalen Genehmigung der Schulversuche keine dieser Lehrpersonen mehr zur Verfügung standen. Die Anpassungen bezogen sich auf soziale Rollen (z.B. Fischer) und lokale Rahmenbedingungen (z.B. dem Umgang mit den Risiken, die mit dem Leben in der Nähe von Kernkraftwerken verbunden sind).

Die Mehrzahl der Beurteilungen bzgl. Vielfalt und Inklusion ist positiv (79 % der Aussagen, siehe Tabelle 8). Davon basieren 39 % auf positiven Erfahrungen bzgl. Inklusion im Klassenzimmer (z.B. höhere Beteiligung, Einbezug und Wissenszuwachs von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Lernbedürfnissen, „stille“ Schülerinnen und Schüler übernehmen eine aktivere Rolle bei der Gruppenarbeit, individueller Lernzuwachs). Zu den positiven Erfahrungen bzgl. gemischter ethnischer Herkunft gehören u.a. eine positive und hilfreiche Zusammenarbeit zwischen Lernenden und die Tatsache, dass sich das IP im multikulturellen Kontext als effektiv erwies (21 % der positiven Aussagen). Kulturelle Aspekte wurden durch Lerninhalte und Materialien in den Unterricht eingebracht: die Zubereitung traditioneller Gerichte, das Ansprechen historischer Aspekte oder die Nutzung von Materialien aus unterschiedlichen kulturellen Traditionen, beispielsweise Musikinstrumenten, Bildern aus dem ursprünglichen IP oder der Gebrauch der Herkunftssprache (24 %). Die Flexibilität des IP im Hinblick auf die erfolgreiche Anpassung an mehrere Klassenstufen oder unterschiedliche pädagogische Ansätze (z.B. Montessori) wurde viermal erwähnt (12 %).

Sechs Aussagen berichten von negativen Erfahrungen oder sprechen von potenziell schwierigen Situationen (14 % der Aussagen): Schwierigkeiten beim Einbezug der Eltern bei zuhause durchgeführten Experimenten (Sprachprobleme oder Lernende, die ihre Eltern gar nicht erst fragten, um sie nicht zu belästigen) (2x); abstrakte Lernaktivitäten waren zu schwierig für Lernende mit geringen Kenntnissen der Unterrichtssprache oder für junge Lernende (2x); eine zunehmende Kluft zwischen interessierten und bewusst desinteressierten Lernenden im Hinblick auf die aktive Beteiligung (1x); und Lernmaterial, das laut Aussage der Lehrpersonen, keine unterschiedlichen Schwierigkeitsgrade zuließ (1x).

Tabelle 8. Beurteilung von Vielfalt und Inklusion gemäß Darstellung in den Nationalen Evaluierungsberichten aus den teilnehmenden Ländern (Daten aus 22 Zusammenfassungen auf der Ebene individueller IP, siehe Tabelle 5).

Beurteilung von Vielfalt und Inklusion ¹	Anzahl der Aussagen		
	positiv	negativ und mögliche Schwierigkeiten	unklare Beurteilung
Erfahrungen im Klassenzimmer: Inklusion ¹	13	3	3
Erfahrungen im Klassenzimmer: Gemischte ethnische Herkunft	7	1	
Einbringen kultureller Aspekte durch Lerninhalte oder Materialwahl	8		
Flexibilität des ursprünglichen IP ²	4		
Einbeziehen der Eltern	1	2	
Total	33	6	3

¹ Die Definition der Begriffe ist im Text erklärt.

² Innovatives Unterrichtsbeispiel (IP, von englisch *Innovative Practice*)

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Drei Aussagen beschreiben Beispiele von Vielfalt und Inklusion ohne Angaben zur Beurteilung durch die Forschenden und/oder die Lehrpersonen (7 %).

6.2 Gender

Für viele Lehrpersonen waren geschlechterspezifische Unterschiede kein Thema: Dieser Bereich wurde am seltensten zur Evaluierung ausgewählt (18 % der Evaluierungsschwerpunkte, siehe Tabelle 2). Selbst wenn es Teil des Evaluierungsplans war, berichteten keine Lehrpersonen über geschlechterspezifische Aspekte (Spanien). Italien schilderte, dass die teilnehmenden Lehrpersonen sich nur widerwillig geschlechterspezifischen Fragen zuwandten. Sie waren überzeugt, dass unterschiedliche Einstellungen zu Naturwissenschaft und Mathematik nichts mit dem Geschlecht zu tun hätten, sondern allein mit der Persönlichkeit. In Brasilien wurden keine der Anpassungen, die sich explizit mit Gender-Fragen befassten, durchgeführt, weil zum Zeitpunkt der nationalen Genehmigung der Schulversuche keine dieser Lehrpersonen mehr zur Verfügung standen.

Die Beurteilungen in Bezug auf Gender lassen sich drei Hauptkategorien zuordnen: Erfahrungen im Klassenzimmer mit geschlechterausgewogenem Unterricht, Ansätze für einen geschlechterausgewogenen Unterricht und Feedback von Lernenden (siehe Tabelle 9). Die häufigste Beurteilung von Erfahrungen im Klassenzimmer spricht von einer gleichen Beteiligung und/oder Leistung von Mädchen und Jungen (37 % der Aussagen). Diese Aussagen beziehen sich darauf, wie Mädchen und Jungen das IP aufgenommen haben oder deren Beteiligung und Leistung. Sie basieren größtenteils auf den Wahrnehmungen der Lehrpersonen. Es werden allerdings auch geschlechterspezifische Unterschiede berichtet (12 %). Sie beziehen sich oft auf das Verhalten der Lernenden und ihre Rolle bei der Gruppenarbeit, speziell auf den Sekundarstufen I und II. Die italienischen Konsortiumspartner beschreiben die geschlechterspezifischen Unterschiede folgendermaßen – eine Ansicht, die von den Lehrpersonen geteilt wird:

„Jungs „dürfen“ in der Regel abschweifend, chaotisch, aber neugierig und kreativ sein; Mädchen sind mehr für die Gruppenarbeit zuständig, sie gehen methodischer vor, aber auch scheuer, fürchten sich, Fragen zu stellen und im Mittelpunkt zu stehen.“ (Nationaler Evaluierungsbericht Italien, S. 7)

Des Weiteren haben einige Lehrpersonen den Eindruck, dass Schülerinnen aufmerksamer, zielstrebig und genauer sind, wenn Dinge zu dokumentieren sind, und dass sie mit Geräten und Material sorgfältiger umgehen als Jungen (Mexiko, Schweiz).

Zwei Aussagen berichten von einer Zunahme des Geschlechterbewusstseins. Einmal brachten Schülerinnen und Schüler traditionell weibliche Arbeiten – Kochen – mit Chemie in Verbindung. Auch die männlichen Schüler beteiligten sich an dieser Diskussion (Mexiko). In einem anderen Versuch wurden für die beteiligte Lehrperson verschiedene Rollen und Verhaltensweisen von weiblichen und männlichen Lernenden offenbar (Italien). Ein anderes IP bezog explizit die Eltern ein (Naturwissenschaften in der Familie). Hier berichten zwei Aussagen über Durchführungen in verschiedenen Ländern, dass hauptsächlich die Mütter – und kaum die Väter – an Experimenten daheim oder in der Schule mitwirkten (Österreich und England). Und schließlich waren geschlechterspezifische Aspekte der Gruppendynamik für eine der Lehrpersonen im zweiten Zyklus schwierig aufzufangen (Mexiko).

Die Beurteilungen benennen mehrere Ansätze, die nach dem Dafürhalten der Lehrpersonen einen geschlechterausgewogenen Unterricht erlaubten (9 %), beispielsweise breit gefächerte Lernmaterialien, die unterschiedliche Lernformen erlauben, das Bilden von reinen Mädchen- oder Jungengruppen oder eine unterschiedliche Rollenzuteilung bei wiederholter Gruppenarbeit. Zu den Vorschlägen für einen überwiegend geschlechterausgewogenen Unterricht gehören beispielsweise, gleich viele Entdeckungen von Wissenschaftlerinnen wie von Wissen-

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

schafflern zu besprechen oder eine Verlagerung des Unterrichtschwerpunktes auf mentale Entdeckungsreisen (im Gegensatz zu eher körperlich geprägten Aktivitäten) (7 %). Allerdings wurden diese Ansätze während der Schulversuche nicht in die Tat umgesetzt.

Tabelle 9. Beurteilung der geschlechterspezifischen Aspekte gemäß Darstellung in den Nationalen Evaluierungsberichten aus den teilnehmenden Ländern (Daten aus 23 Zusammenfassungen auf der Ebene individueller IP, siehe Tabelle 5).

Beurteilung der geschlechterspezifischen Aspekte	Anzahl der Aussagen	Prozentsatz der Aussagen ¹	Gesamtzahl der Aussagen	Gesamtprozentsatz der Aussagen ¹
Erfahrungen im Klassenzimmer: Geschlechterausgewogenheit			45	79 %
Gleiche Aufnahme des IP ² durch Mädchen und Jungen und/oder vergleichbare Leistungen von Mädchen und Jungen	21	37 %		
Geschlechterspezifische Unterschiede beobachtet	12	21 %		
Geschlechterunabhängige Muster beobachtet	2	4 %		
Gesteigertes Bewusstsein für geschlechterspezifische Aspekte	2	4 %		
Mütter konnten einbezogen werden	2	4 %		
Gesteigertes Interesse bei Schülerinnen	1	2 %		
Schwankendes Interesse bei Schülerinnen	1	2 %		
Mangelndes Interesse und fehlende Beiträge durch Schülerinnen	1	2 %		
Lernende empfanden geschlechterspezifische Aspekte nicht als Problem	1	2 %		
Schwierigkeiten beim Geschlechtermanagement	1	2 %		
Ansätze für einen geschlechterausgewogenen Unterricht			9	16 %
Erfolgreich durchgeführt	5	9 %		
Vorgeschlagen	4	7 %		
Rückmeldungen von Schülerinnen			4	7 %
An Aktivitäten interessiert	3	5 %		
Geschlechtergetrennte Gruppen befürwortet	1	2 %		
Total			57	100 %

¹ Aufgrund von Rundungsfehlern addieren sich die Prozentsätze der (Teil-)Kategorien nicht zu 100 %.

² Innovatives Unterrichtsbeispiel (IP, von englisch *Innovative Practice*)

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Des Weiteren befanden die englischen Konsortiumspartner, „*dass der Einsatz von Schauspiel und Pantomime in einigen Klassen besonders den Mädchen geholfen hat, wesentliche Beiträge zur Arbeit zu leisten*“. (Nationaler Evaluierungsbericht England, S. 4)

Schließlich bekräftigten die weiblichen Lernenden ihre Motivation für, und ihr Interesse an, Lernaktivitäten, wie sie in den Schulversuchen ausgeführt wurden (5 %). In einer anderen Durchführung befürworteten sie eindeutig nach Geschlechtern getrennte Gruppen: „*Wir haben besser zusammengearbeitet. Die Jungs sind so langsam.... Wir verstehen einander und sind schneller und effektiver.*“ (Nationaler Evaluierungsbericht Italien, S. 25)

6.3 Forschend-entdeckendes Lernen (IBTL)

Forschend-entdeckendes Lernen (Inquiry Based Teaching and Learning, IBTL) wurde in die meisten Anpassungen, Durchführungen und Evaluierungen von IP integriert. Die Nationalen Evaluierungsberichte nennen mehrere mögliche Gründe für die Dominanz dieses Innovationsbereichs im Vergleich zu Vielfalt und Inklusion oder Gender. In Österreich werden forschend-entdeckendes Lernen und andere lernerzentrierte Ansätze bildungspolitisch gefördert. Darum präsentierten die Konsortiumspartner den Lehrpersonen nur IP, bei denen diese Ansätze angewendet wurden. Laut den Berichten begrüßten die Lehrpersonen die Möglichkeit, ihre Unsicherheit bezüglich dieses innovativen Ansatzes zu überwinden und damit (weitere) Erfahrungen im Rahmen des Projekts kidsINNscience zu sammeln (Österreich, Deutschland, Mexiko). In anderen Fällen sahen die Lehrpersonen – im Gegensatz zu den Themen Vielfalt und Inklusion oder Gender – die direkte Verbindung zwischen forschend-entdeckendem Lernen und ihrem Unterricht bzw. naturwissenschaftlich-technischem Unterricht im Allgemeinen (z.B. die Niederlande, Slowenien, Schweiz). Infolge dessen wählten die Lehrpersonen am häufigsten diesen Schwerpunkt für die Evaluierung (siehe Tabelle 2).

Die in den Nationalen Evaluierungsberichten gemachten Angaben sind sehr heterogen und manchmal zu vage, um eine verlässliche Analyse der Qualität des forschend-entdeckenden Lernens in den Schulversuchen zu erlauben. Darum soll die folgende Beurteilung lediglich einen allgemeinen Eindruck vermitteln und auf die Einschränkungen hinweisen. Wenn wir die im Schlussgesprächsleitfaden angeführten Aspekte des forschend-entdeckenden Lernens als Bezugspunkt nehmen (hauptsächlich gemäß der Definition der Untersuchung nach Linn und Mitarbeitern (2004), zitiert von der Europäische Kommission (2007)), so ist die Mehrheit der Beurteilungen positiv, insofern als die Durchführung eine oder mehrere der gelisteten Aktivitäten enthielt (84 % der Zusammenfassungen, in denen Daten berichtet werden, siehe Tabelle 10). Während die Beurteilungen in einigen Fällen nur mit einem oder zwei allgemeinen Aspekten veranschaulicht sind, wie beispielsweise Gruppenarbeit oder Informationsrecherchen seitens der Lernenden, berichten und beschreiben andere Zusammenfassungen ein ganzes Spektrum von forschend-entdeckenden Aktivitäten. Diese reichen vom Aufwerfen

Tabelle 10. Beurteilung des forschend-entdeckenden Lernens (IBTL). Die Zahlen beziehen sich auf Zusammenfassungen auf der Ebene individueller IP in den Nationalen Evaluierungsberichten (siehe Tabelle 5).

Beurteilung des forschend-entdeckenden Lernens (IBTL)	Anzahl Beurteilungen
positiv	31
unklar	5
negativ	1
keine Angabe	5
Total	42

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

und Formulieren von zu untersuchenden Fragen über das Treffen von Entscheidungen, wie vorgebrachte Gedanken überprüft werden sollen, bis hin zum Untermauern von Antworten mit Argumenten aus verschiedenen Informationsquellen und dem Vermitteln der Resultate an Klassenkameradinnen und -kameraden in mündlicher oder schriftlicher Form.

Einige Beurteilungen können nicht mit den Referenzaktivitäten verknüpft werden (14 %), und eine Beurteilung enthält gar keine Aspekte des forschend-entdeckenden Lernens in der Durchführung, obgleich die Lehrperson sie als forschend-entdeckendes Lernen ansieht (3 %). Diese Berichte verweisen auf ein wichtiges Merkmal, das in den Nationalen Evaluierungsberichten zutage trat: Sowohl Lehrpersonen als auch Konsortiumspartner vertreten unterschiedliche Ansichten was unter forschend-entdeckendem Lernen zu verstehen ist. Mitunter geht forschend-entdeckendes Lernen mit handlungsorientierten Aktivitäten und allgemeinen lernerzentrierten Ansätzen einher. Zu anderen Verbindungen, die durch die Lehrpersonen hergestellt wurden, gehören die Natur der Naturwissenschaften (Nature of Science), d.h. das Unterrichten und Erlernen naturwissenschaftlicher Erforschungs- und Untersuchungstechniken, wie beispielsweise das Betonen des provisorischen Charakters von wissenschaftlichen Modellen, und die Untersuchung der Beziehungen zwischen Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft (Science, Technology and Society, STS).

7. KÖNNEN INNOVATIVE UNTERRICHTSBEISPIELE ERFOLGREICH IN ANDEREN LÄNDERN ANGEPASST UND DURCHGEFÜHRT WERDEN?

7.1 Effektivität

Im Projekt kidsINNscience definierten wir die Effektivität eines durchgeführten innovativen Unterrichtsbeispiels (IP, von englisch *Innovative Practice*) in Bezug auf ein konkretes Ziel, das zu Beginn eines Schulversuchs gesteckt wurde (siehe Kapitel 3.2). Weil es den beteiligten Lehrpersonen und den jeweiligen Konsortiumspartnern überlassen war, die Ziele entsprechend den Rahmenbedingungen zu formulieren, beziehen sich die folgenden Resultate auf ein breites Spektrum an Zielen (siehe Kapitel 5.4). Hier konzentrieren wir uns auf das allgemeine Bild, das in den Nationalen Evaluierungsberichten vermittelt wurde.

Die Mehrheit der Durchführungen wird als effektiv beurteilt (78 % der Zusammenfassungen, die Daten dazu enthalten, siehe Tabelle 11). Diese Beurteilungen stützen sich überwiegend auf die Meinungen der Lehrpersonen, die gelegentlich um Daten von den Lernenden oder um Wahrnehmungen der Forschenden ergänzt sind. Oder anders ausgedrückt: Bei einer großen Anzahl von Durchführungen waren die Lehrpersonen mit dem Ausgang des Schulversuchs zufrieden und vertraten die Ansicht, dass sie die Zielsetzungen erreicht hatten.

In sechs Zusammenfassungen (16 %) berichten die Konsortiumspartner sowohl über positive als auch negative oder schwierige Auswirkungen, die bei den Durchführungen beobachtet wurden. Gewöhnlich wurden mehrere Zielsetzungen für die Durchführungen festgelegt. Davon wurden einige erreicht, andere nicht. Zwei dieser Zusammenfassungen – eine aus Österreich und eine aus Italien – beziehen sich auf je ein IP, das in 10 bzw. 21 Klassen oder Lerngruppen verschiedenen Alters durchgeführt wurde. Infolge dessen „*kann aufgrund der breiten Altersstreuung in diesem Schulversuch keine allgemeingültige Schlussfolgerung gezogen werden*“. (Nationaler Evaluierungsbericht Italien, S. 13). In einem anderen Fall war die positive und negative Beurteilung der Effektivität auf die Tatsache zurückzuführen, dass eine beteiligte Schule das Ziel mühelos erreichte, während eine andere Schule das Gegenteil erlebte und die Effektivität des IP als schlecht einstufte (Österreich).

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Tabelle 11. Effektivität der durchgeführten innovativen Unterrichtsbeispiele (IP) in Bezug auf ein konkretes Ziel, das zu Beginn der Durchführung gesteckt wurde. Die Zahlen beziehen sich auf Zusammenfassungen auf der Ebene individueller IP in den Nationalen Evaluierungsberichten (siehe Tabelle 5).

Effektivität	Anzahl Beurteilungen
positiv	29
mittel	1
positive und negative/schwierige Auswirkungen	6
negativ → positiv	1
keine Angaben	5
Total	42

Einmal änderte sich die Effektivität eines in Italien durchgeführten IP von „unbefriedigend“ im 1. Zyklus zu „sehr zufriedenstellend“ im 2. Zyklus. Anhand der Erfahrungen aus dem 1. Zyklus und den Rahmenbedingungen einer neuen Schule und einer neuen Klasse steckte die Lehrperson im 2. Zyklus andere Ziele für die Durchführung. Obgleich die Schwierigkeiten aus der ersten Durchführung fortbestanden, beeinträchtigten sie nicht die Effektivität, die sich nun im zweiten Jahr auf einen anderen Aspekt konzentrierte. Dieses Beispiel veranschaulicht die Bedeutung der Erwartungshaltungen der Lehrpersonen bei der Beurteilung der Effektivität eines IP.

7.2 Hauptfaktoren, die eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung gestatten

Die Nationalen Evaluierungsberichte benennen eine Anzahl von Faktoren, die eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung eines IP in einem anderen Land unterstützen (siehe Tabelle 12). Sie lassen sich in das ursprüngliche IP, den Prozess und die Rahmenbedingungen einerseits und in die beteiligten Akteure und ihre Interaktionen untereinander unterteilen.

Das ursprüngliche IP ist von herausragender Bedeutung für eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung (24 % der Aussagen aus fünf Ländern). Insbesondere sollte das ursprüngliche IP dem Lehrplan oder Unterrichtsprogramm entsprechen oder flexibel sein und eine Anpassung zulassen (z.B. durch das Angebot verschiedener Lernaktivitäten, aus denen die Lehrpersonen eine Auswahl treffen können, oder durch die Möglichkeit Lernaktivitäten hinzuzufügen). Des Weiteren sollte das ursprüngliche IP attraktiv sein und die Interessen und Lebensumstände der Lernenden und Lehrpersonen ansprechen. Jedoch haben die Schulversuche gezeigt, dass die Lehrpersonen verschiedene Arten von innovativen IP und Materialien bevorzugen: entweder stark vorgegeben und ausführlich beschrieben oder sehr offen.

Als Nächstes wird die Anpassung der ursprünglichen IP als entscheidend angesehen (15 %, fünf Länder). Die Lehrpersonen begrüßten, dass sie das ursprüngliche IP nicht 1:1 umsetzen mussten, sondern die Freiheit hatten, den Grundgedanken – seinen Kern – zu übertragen oder die Materialien an ihre Rahmenbedingungen anzupassen. Die Anpassung sollte sich dann unmittelbar am Wissensstand und den Interessen der Lernenden orientieren. Darüber hinaus hat es sich als erfolgreich erwiesen, das IP oder den Schulversuch mit dem regulären Schulprogramm und der Jahresplanung zu verknüpfen. Beide Vorgehensweisen – sowohl die Weitergabe des ursprünglichen IP an die Lehrpersonen als auch das bloße Vermitteln des Kerngedankens – führten zu erfolgreichen Anpassungen (wie aus Spanien bzw. England berichtet wird).

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

Tabelle 12. Faktoren, die eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung von innovativen Unterrichtsbeispielen (IP) aus dem Ausland gestatten, gemäß Darstellung in den Nationalen Evaluierungsberichten (Daten aus neun Zusammenfassungen auf nationaler Ebene, siehe Tabelle 5).

Faktoren, die eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung gestatten	Beispiele	Anzahl Aussagen	Prozentsatz der Aussagen *
Ursprüngliches IP	- entspricht dem Lehrplan oder Unterrichtsprogramm - attraktiv für Lernende und Lehrpersonen - flexibel	16	24 %
Forschende/ Lehrerinnen- und Lehrerbildung	- Unterstützung der Lehrpersonen während der Anpassung und/oder Durchführung	12	18 %
Anpassung des IP	- Ausrichtung am Wissensstand der Lernenden - Lehrpersonen können das IP frei an ihre Rahmenbedingungen anpassen	10	15 %
Lehrpersonen	- Einstellung (Offenheit) - Kompetenzen (Fachkenntnis, Teilnahme an früheren Bildungsforschungsprojekten)	10	15 %
Beziehung Lehrpersonen-Forschende	- dauerhafter Dialog	7	11 %
Rahmenbedingungen	- flexibler Lehrplan bzw. flexibles Unterrichtsprogramm - Unterstützung durch die Schulleitung, das Kollegium, die Eltern	7	11 %
Ressourcen	- finanzielle Unterstützung durch kidsINNscience	2	3 %
Lernende	- sind verschiedene Lernformen gewöhnt	1	2 %
Eltern	- aufgeschlossen gegenüber Innovationen	1	2 %
Total		66	100 %

* Aufgrund von Rundungsfehlern addieren sich die Prozentsätze der (Teil-)Kategorien nicht zu 100 %.

Bei den Rahmenbedingungen wurden unter anderem die Bildungsbehörden (z.B. die Unterstützung durch die Schulleitung) und der Lehrplan (z.B. mit einem flexiblen Teil, dessen Thema nicht vorgegeben ist) genannt (11 %, zwei Länder).

Ein weiterer bedeutsamer Faktor für eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung sind die Akteure, die Lehrpersonen und die Forschenden. Die Unterstützung durch die Forschenden, die den Lehrpersonen in vielfältiger Form zuteil wurde, wird weithin als entscheidend angesehen (18 %, acht Länder). Die Unterstützung reichte von der Beschaffung verschiedener Materialien und Geräte bis hin zur methodischen Anleitung als eine Form der Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung (in einem formellen oder informellen Rahmen) (siehe auch Kapitel 5.1). Zwei Aussagen bezogen sich auf die Unterstützung bei bestimmten Aufgaben

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

Tabelle 13. Faktoren, die die Nachhaltigkeit innovativer Veränderungen unterstützen, gemäß Darstellung in den Nationalen Evaluierungsberichten (Daten aus neun Zusammenfassungen auf nationaler Ebene, siehe 5).

Faktoren, die die Nachhaltigkeit innovativer Veränderungen unterstützen	Beispiele	Anzahl Aussagen	Prozentsatz der Aussagen *
Lehrpersonen	- Einstellung (Problembewusstsein, Interesse an der beruflicher Weiterbildung, Flexibilität) - bereit zur Fortführung des Projekts, wenn sie die Motivation der Lernenden verspürten und die Lernereignisse sahen	19	49 %
Rahmenbedingungen	- Unterstützung durch Schulleitung, Kollegium, Eltern - flexibler Lehrplan bzw. flexibles Unterrichtsprogramm	8	21 %
Berufliche Weiterbildung	- erstreckt sich über eine längere Zeitspanne - Notwendigkeit des Erwerbs von Fachwissen - Austausch mit „kritischen Freunden“	6	15 %
Lernende	- Interesse	3	8 %
Anpassung	- dynamisch, für jede Klasse neu	1	3 %
Ressourcen	- finanzielle Unterstützung zum Kauf von Materialien	1	3 %
Akteure im Allgemeinen	- stark personenabhängig	1	3 %
Total		39	100 %

* Aufgrund von Rundungsfehlern addieren sich die Prozentsätze der (Teil-)Kategorien nicht zu 100 %.

im Kontext von kidsINNscience, beispielsweise bei der Dokumentierung und Evaluierung der Schulversuche.

Die Aussagen über die Lehrpersonen beziehen sich einerseits auf ihre Einstellung (z.B. gegenüber dynamischen und offenen Lernformen, wie dem forschend-entdeckenden Lernen, oder gegenüber beschränkter Infrastruktur), andererseits auf ihre Kompetenzen. Fachliche Kompetenzen sowie Erfahrungen aus früheren Bildungsforschungsprojekten erlauben es den Lehrpersonen, sich auf die Weiterentwicklung methodischer Aspekte zu konzentrieren (15 %, vier Länder).

Schließlich wird die Beziehung zwischen den beiden Hauptkategorien von Akteuren als entscheidend angesehen, namentlich ein guter und dauerhafter Dialog zwischen Lehrpersonen und Forschenden (11 %, vier Länder).

Wenn wir die Faktoren betrachten, die die Nachhaltigkeit innovativer Veränderungen unterstützen, so erkennen wir mehrere Kategorien, die sich mit denen überschneiden, die oben im Zusammenhang einer erfolgreichen Anpassung und Durchführung von IP besprochen wurden. Für die Nachhaltigkeit sind die Lehrpersonen die maßgebenden Akteure (49 % der Aussagen aus sieben Ländern, siehe Tabelle 13). Auch hier wird ihre Einstellung als maßgeblich angesehen: ein Interesse an der eigenen beruflichen Weiterbildung bezüglich

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Unterrichtsmethoden und Fachwissen, die Bereitschaft, über den eigenen Unterricht nachzudenken, das Wissen um die Bedeutung des Vielfaltsmanagements im Klassenzimmer, geschlechterspezifischer Unterschiede und den Herausforderungen des forschend-entdeckenden Lernens. Darüber hinaus bedarf es eines hohen Maßes an Flexibilität, um das ursprüngliche IP mit dem eigenen Unterrichtsrahmen zu verknüpfen und in einem Bildungsforschungsprojekt wie kidsINNscience mitzuarbeiten.

Die Lehrpersonen sind motiviert, den innovativen Ansatz weiter zu verfolgen, wenn sie die Motivation der Lernenden verspüren und die Lernergebnisse sehen. Im Hinblick auf eine nachhaltige Übernahme des forschend-entdeckenden Lernens sollten die Lehrpersonen wiederholt Gelegenheiten erhalten, ihre Erfahrungen mit diesem Ansatz auszubauen.

Die Rahmenfaktoren, die die Nachhaltigkeit von innovativen Veränderungen ermöglichen, betreffen am häufigsten die Unterstützung und Akzeptanz durch die Schulleitung, das Kollegium und die Eltern (21 %, vier Länder).

Die genannten Faktoren der beruflichen Weiterbildung von Lehrpersonen betreffen beispielsweise ihre Dauer über einen längeren Zeitraum (hier sechs Monate), die Möglichkeit des Erwerbs von Fachwissen und der Ausweitung oder Festigung des eigenen Unterrichtsrepertoires sowie den Wert eines Austauschs mit „kritischen Freunden“, beispielsweise Bildungsforschenden, Lehrerbilderinnen und -bildnern oder anderen Lehrpersonen (15 %, drei Länder).

7.3 Hindernisse für eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung von innovativen Unterrichtsbeispielen

Die Hindernisse für eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung von IP in einem anderen Land verhalten sich komplementär zu den oben besprochenen unterstützenden Faktoren (siehe Kapitel 7.2). Die während der Schulversuche angetroffenen Hindernisse beziehen sich am häufigsten auf die Rahmenbedingungen (37 % der Aussagen aus sieben Ländern, siehe Tabelle 14): Die Lehrpersonen müssen einem strikten Stoffplan folgen, der ihnen das Aufgreifen eines anderen Themas oder das Ausprobieren eines offeneren Lernansatzes verwehrt; manchmal ist ein normaler Schulalltag schwierig (z.B. während Prüfungsphasen und gegen Ende des Schuljahres), oder die Infrastruktur ist mangelhaft (gar nicht vorhanden oder nur begrenzt verfügbar). Darüber hinaus beeinflusst die soziale Struktur der Schule oder Klasse den Erfolg, beispielsweise der Anteil an Lernenden mit geringen Kenntnissen der Unterrichtssprache.

Die Rahmenbedingungen von kidsINNscience belasteten die Lehrpersonen mit zusätzlicher Arbeit im Rahmen eines Bildungsforschungsprojekts (z.B. das Einholen von Einverständniserklärungen oder das Dokumentieren und Berichten der Erfahrungen für die Evaluierung) (10 %, zwei Länder).

Die generellen Rahmenbedingungen wirkten sich ebenfalls auf die Lehrpersonen aus und führten zu einer hohen Arbeitsbelastung auch ohne die Durchführung eines Schulversuchs, der zusätzliche Zeit erforderte, um die Innovation anzupassen und durchzuführen. In den Fällen, in denen es zu Zeitknappheit während der Anpassung und Durchführung kam, wird das Ergebnis durch die Lehrpersonen und/oder Forschenden als weniger erfolgreich angesehen.

Übertragbarkeit und Nachhaltigkeit verschlechtern sich, wenn ein IP viel Zeit und spezifisches Fachwissen von einer Lehrperson verlangt (z.B. beim Verfassen und Inszenieren eines Bühnenstücks), wenn das Unterrichts- und Lernmaterial nicht zugänglich ist (z.B. eine nicht funktionierende Website), oder wenn Lernaktivitäten geändert werden müssen, um das IP an derselben Schule erneut durchzuführen (10 %, zwei Länder).

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

Tabelle 14. Hindernisse für eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung von innovativen Unterrichtsbeispielen (IP) aus dem Ausland gemäß Darstellung in den Nationalen Evaluierungsberichten (Daten aus neun Zusammenfassungen auf nationaler Ebene, siehe Tabelle 5).

Hindernisse für eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung	Beispiele	Anzahl der Aussagen	Prozentsatz der Aussagen *
Rahmenbedingungen	- strikter Lehrplan bzw. striktes Unterrichtsprogramm → Lehrpersonen haben keine Zeit für Innovationen - Zeitpunkt während des Schuljahres - Fehlende Infrastruktur	11	37 %
Lehrpersonen	- hohe Arbeitsbelastung bereits ohne Schulversuch - kein Interesse an beruflicher Weiterbildung	7	23 %
Rahmenbedingungen von kidsINNscience	- Zeitaufwändiger Rahmen (Einverständnis-erklärungen, Dokumentierung, Evaluierung)	3	10 %
Ursprüngliches IP	- erfordert viel Zeit und spezifisches Fachwissen von der Lehrperson - Material nicht zugänglich (Internetseite)	3	10 %
Ressourcen	- kein Budget für neues Material, oder zu unflexibel	3	10 %
Beziehung Lehrpersonen-Forschende	- große Entfernungen	1	3 %
Lernende	- geringe Kenntnisse der Unterrichtssprache	1	3 %
Eltern	- Mangelndes Bewusstsein für Lernaktivitäten des IP	1	3 %
Total		30	100 %

* Aufgrund von Rundungsfehlern addieren sich die Prozentsätze der (Teil-) Kategorien nicht zu 100 %.

Zu guter Letzt können die finanziellen Ressourcen einschränkend wirken, wenn kein Budget für neues Material zur Verfügung steht oder wenn das Budget nicht in nützlicher Frist an die Erfordernisse des Schulversuchs angepasst werden kann (10 %, drei Länder).

8. EIN INNOVATIVES UNTERRICHTSBEISPIEL IN VERSCHIEDENEN LÄNDERN

Ungefähr ein Drittel der innovativen Unterrichtsbeispiele (IP, von englisch *Innovative Practice*) wurden in mehreren Ländern angepasst, durchgeführt und evaluiert (36 %, zur Verteilung von länderübergreifenden Clustern siehe Tabelle 1). Wir veranschaulichen hier kurz die Vielfalt an Rahmenbedingungen und Anpassungen im größten Cluster.

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

Das IP „Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen“ aus Italien wurde an zwölf Schulen in vier Ländern durchgeführt. Beteiligt waren 20 Lehrpersonen und 19 Klassen (siehe Tabelle 15). Der zentrale Inhalt und die Kernaktivität des ursprünglichen IP – Biodiversität und der Anbau von Kartoffeln – wurden in allen Schulversuchen aufgegriffen, wenn auch in sehr unterschiedlicher Form (siehe unten). Im Hinblick auf die Zeit, die vom Anpflanzen der Kartoffeln bis zur Ernte vergeht, dauerten alle Schulversuche wie das ursprüngliche IP mindestens fünf Monate. Der methodische Schwerpunkt des ursprünglichen IP – die praktische Erfahrung – wurde ebenfalls übernommen, so dass lernerzentrierte Ansätze, wie beispielsweise das forschend-entdeckende Lernen, im Mittelpunkt der Evaluierung standen. Darüber hinaus evaluierten zwei Schulen Vielfalt und Inklusion in Verbindung mit der Zusammensetzung der Klassen mit einem hohen Anteil an fremdsprachigen Schülerinnen und Schülern und solchen mit besonderen Lernbedürfnissen.

Andere Faktoren des ursprünglichen IP wurden in mindestens einem Land an die neuen Rahmenbedingungen angepasst und geändert: In der Schweiz wurde das IP, das aus der Kindergarten- bzw. Vorschulstufe übernommen wurde, auch an die Primarstufe angepasst, in Deutschland sogar an die Sekundarstufe I. Dies eröffnete zusätzliche methodische und fachliche Möglichkeiten. Auf der Primarstufe verband eine Schule das IP mit ihrem Schulentwicklungsprojekt zum selbst organisierten Lernen. Auf der Sekundarstufe I wurde das Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) als Rahmen genommen, einschließlich eines groß angelegten Kartoffelanbaus mit anschließendem Verkauf der Ernte. Ein anderer Weg beim Anbau von Pflanzen wurde in spanischen Kindergärten beschritten. Dort wurde der Titel des IP zu „Kartoffeln können in der Luft wachsen“ geändert. Die Klassen experimentierten mit aeroponischem Anbau, bei dem Pflanzen nicht in der Erde, sondern in feuchter Luft wachsen.

Weitere Analysen werden interessante und ausführlichere Vergleiche zeitigen: beispielsweise, in welchem Umfang die Grundidee des ursprünglichen IP – der Kern – übertragen oder verändert wurde.

9. DISKUSSION

Es sprengt den Rahmen dieses Evaluierungsberichts, die Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen (IP, von englisch *Innovative Practice*) im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht umfassend zu analysieren. Wir besprechen hier lediglich ausgewählte Punkte auf der Grundlage des derzeitigen Evaluierungsstandes und der Gespräche, die während eines kürzlich stattgefundenen Treffens des kidsINNscience-Konsortiums geführt wurden (Projekttreffen 6, Zürich, September 2012). Diese Punkte betreffen die Durchführung, die drei Innovationsbereiche Vielfalt und Inklusion, Gender und forschend-entdeckendes Lernen sowie die Faktoren, die eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung von IP unterstützen. Gegebenenfalls gehen wir kurz auf mögliche Schlussfolgerungen für die Innovation des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts ein und formulieren Fragen, die für weitere Analysen der Schulversuche von Interesse sind.

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

Tabelle 15. Vergleich des ursprünglichen innovativen Unterrichtsbeispiels (IP) „Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen“ mit den Rahmenbedingungen und wichtigsten Anpassungen der Durchführungen in vier Ländern. Die Zahlen bezeichnen die Anzahl der tatsächlich beteiligten Schulen, Lehrpersonen und Lernenden.

„Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen“											
Land	Schulstufen ¹	Anzahl Schulen	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen	Alter der Lernenden	Dauer (Monate)	Sprache	Schwerpunkt	Inhalt (Auswahl)		Bemerkungen
Ursprung: Italien	Vorschule (0)	1	2	1	3-7	5	Italienisch	Praktische Erfahrungen	Bio-diversität	Kartoffeln anpflanzen im Freiland	
Österreich	Vorschule (0)	1	2	1	3-6	10	Deutsch	IBTL	ja	innen und Freiland	Montessori-Pädagogik
Deutschland	Sekundarstufe I (2)	1	2	2	8-12	5	Deutsch	IBTL und Vielfalt und Inklusion	ja	Freiland, groß angelegt	Förderschule; Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
Spanien	Vorschule (0)	5	4 ²	5	3-5	6	Galizisch	IBTL	ja	innen in Gewächshäusern und aeroponisch	Kartoffeln können in der Luft wachsen: aeroponischer Anbau
Schweiz	Vorschule (0)	3	4	4	3-7	5	Deutsch, Italienisch	IBTL (3) und Vielfalt und Inklusion (1 Schule)	ja	innen und Freiland	
	Primarstufe (1)	2	8	7	6-9	5-6	Deutsch, Italienisch	IBTL	ja	innen und Freiland	Selbst organisiertes Lernen (1 Schule); „Patateto“, eine Vorrichtung für unterirdische Beobachtungen

¹ in Klammern die Internationale Standardklassifikation für das Bildungswesen, ISCED-97 (OECD 1999, Seiten 22-23)

² Eine Lehrperson nahm in beiden Versuchszyklen teil, aber an unterschiedlichen Schulen.

9.1 Durchführung

Befund: Jedes Land traf eine eigene Auswahl an innovativen Unterrichtsbeispielen.

Folgerung: Es sollte ein breites Spektrum an innovativen Unterrichtsbeispielen angeboten werden.

Im Verlauf der beiden Schuljahre 2010/11 und 2011/12 wählte jedes der zehn am Projekt *kidsINNscience* beteiligten Länder eine eigene Auswahl an IP zur Durchführung aus. Die Faktoren, die die Auswahl und Durchführung von Schulversuchen beeinflussen, liegen auf verschiedenen Ebenen: Erstens gab der bildungspolitische Rahmen – wie beispielsweise länderspezifische Prioritäten im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht und Besonderheiten des Bildungssystems, einschließlich der Lehrerinnen- und Lehrerbildung – den Handlungsrahmen vor; zweitens hat jeder Konsortiumspartner eine andere Position innerhalb des jeweiligen Bildungssystems und der Bildungsforschungsgemeinde inne und daher ein unterschiedliches Netzwerk. All dies bestimmt, was die Konsortiumspartner als innovativ erachten und welche Schwerpunkte sie für die Schulversuche setzten, beispielsweise die Vorauswahl an IP, die den Lehrpersonen präsentiert wurden, oder die Festlegung der Evaluierungsschwerpunkte. Des Weiteren beeinflusst es die Netzwerke, die für die Rekrutierung der Lehrpersonen für die Teilnahme an *kidsINNscience* verfügbar waren. Drittens wurde den Lehrpersonen die Führung bei der Auswahl, Anpassung und Durchführung des IP überantwortet. Sie agierten vor dem Hintergrund ihres nationalen und lokalen Bildungsrahmens, wie dem Lehrplan und der Klassenzusammensetzung. Gleichzeitig agierten sie entsprechend ihren persönlichen Interessen, Kompetenzen und ihrer Wahrnehmung, was in ihrer beruflichen Situation von Bedeutung ist. Dieser ausgeprägt individuelle Ansatz bezüglich der Situation der Forschenden wie auch derjenigen der Lehrpersonen ermöglichte die Anpassung an verschiedene (Bildungs-)Kulturen, die in *kidsINNscience* vertreten waren. Vor diesem Hintergrund stellten wir fest, dass es keine bestimmte Gruppe einiger weniger IP gibt, die den Herausforderungen des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts in allen teilnehmenden Ländern gerecht und sich nahtlos in die lokalen Rahmenbedingungen der einzelnen Klassen einfügen würde. Im Gegenteil: Die Vielfalt der gesammelten IP (Mayer und Torracca 2010) war ein entscheidender Aspekt, um eine angepasste Strategie für die Innovation des wissenschaftlich-technischen Unterrichts in den einzelnen teilnehmenden Ländern zu ermöglichen.

Befund: Die Unterstützung durch die Forscherinnen und Forscher war für die Lehrpersonen hilfreich und notwendig.

Folgerung: Es sollten Kontakte zu Personen, die das nötige inhaltliche und pädagogische Fachwissen mitbringen, gewährleistet werden.

Die Lehrpersonen begrüßten in vielen Ländern und Fällen eine gewisse Orientierungshilfe bei der breiten Auswahl, beispielsweise in Form einer Vorauswahl an IP, durch die Forschenden. Auch für die Schritte der Anpassung, Durchführung, Dokumentierung und Evaluierung suchten und erhielten viele Lehrpersonen Unterstützung von den Forschenden: einerseits hinsichtlich des projektspezifischen Ablaufs (z.B. Einverständniserklärungen, Inhalte und Methoden der Dokumentierung und Evaluierung), und andererseits mit Bezug auf pädagogisches und fachspezifisches Wissen. Die Daten und Aussagen zur Rolle der Forschenden und der von ihnen gewährten Unterstützung lassen sich nur selten eindeutig einem dieser Bereiche zuordnen.

kidsINNscience bot einen flexiblen, aber dennoch komplexen Rahmen. Für die teilnehmenden Lehrpersonen spiegelten die Instrumente zur Dokumentierung und Evaluierung des Schulversuchs nicht unbedingt den natürlichen Vorgang des Anpassens und Durchführens einer Unterrichtsreihe in ihrem regulären Unterricht wider. Für *kidsINNscience* wurde eine

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

detaillierte Dokumentierung der Schule, der Klasse und der persönlichen Rahmenbedingungen sowie der Anpassung und Durchführung gefordert. Für die Evaluierung musste eine Problemstellung erkannt, ein Lösungsansatz vorgeschlagen und die (messbaren) Ziele für die Durchführung festgelegt werden. Die Rahmenbedingungen von kidsINNscience waren somit anspruchsvoll. In zwei Ländern wurde der Zeitbedarf dafür als ein Hindernis angesehen (siehe Kapitel 7.3).

Analog dazu streichen acht Nationale Evaluierungsberichte die Unterstützung der Lehrpersonen durch die Forschenden als einen der Faktoren für erfolgreiche Schulversuche heraus (siehe Kapitel 7.2). Darüber hinaus ist die Beziehung zwischen Lehrpersonen und Forschenden, insbesondere ein guter und dauerhafter Dialog, wichtig. Diese Unterstützung und Zusammenarbeit kann in den Rahmen der beruflichen Weiterbildung der Lehrpersonen eingebettet werden. In diesem Fall werden Fachwissen und ein ständiger Austausch mit „kritischen Freunden“ als bedeutsam angesehen, um die Nachhaltigkeit der innovativen Änderung zu unterstützen. Die italienischen Konsortiumspartner schreiben dazu:

„Eine ‚durchschnittliche‘ italienische Lehrperson kann dies unserer Meinung nach nicht allein ohne die Unterstützung anderer Kolleginnen und Kollegen (von der Universität oder der Schule) mit dem nötigen inhaltlichen und pädagogischen Fachwissen tun.“ (Nationaler Evaluierungsbericht Italien, S. 9)

9.2 Vielfalt und Inklusion, Gender und forschend-entdeckendes Lernen (IBTL)

Im Verlauf eines Schulversuchs begegneten die Lehrpersonen den Bereichen Vielfalt und Inklusion, Gender und forschend-entdeckendes Lernen zweimal: in Bezug auf die Evaluierungsschwerpunkte und während des Abschlussgesprächs.

Befund: Die Lehrpersonen haben eine (zu) enge Vorstellung von forschend-entdeckendem Lernen. Begrenztes Fachwissen und fehlende Praxis führen zu Unsicherheit.

Folgerung: Die Lehrerinnen- und Lehrerbildung sollte fachliches und pädagogisches Wissen vermitteln und praktisch anwenden lassen.

Das forschend-entdeckende Lernen (IBTL) wurde am häufigsten evaluiert (60 % der Evaluierungsschwerpunkte, siehe Tabelle 2). Viele Lehrpersonen hatten von forschend-entdeckendem Lernen gehört, weil es durch die Bildungspolitik gefördert wird (z.B. Europäische Kommission 2007). Laut Aussage der Lehrpersonen wandten viele von ihnen forschend-entdeckendes Lernen gelegentlich an.

Es gibt zwei Aspekte der Wahrnehmung des forschend-entdeckenden Lernens durch die Lehrpersonen: „Was ist forschend-entdeckendes Lernen nach Ansicht der Lehrpersonen?“ und „Glauben die Lehrpersonen, dass sie oder ihre Schülerinnen und Schüler es beherrschen?“ Es wurde festgestellt, dass die Lehrpersonen verschiedene Vorstellungen von „Forschen und Entdecken“ haben. Sie verbinden damit oft nur einen bestimmten Aspekt des pädagogischen Ansatzes, beispielsweise Lernende, die ein Experiment ausführen, Fragen stellen oder nach Informationen suchen. Mit dieser beschränkten Sicht auf das forschend-entdeckende Lernen erscheint das Forschen und Entdecken nicht als problematisch, wie durch den hohen Anteil an positiven Beurteilungen dieser Problematik deutlich wird (84 % der Antworten, siehe Tabelle 10). Die Lehrpersonen begrüßten das IP und den Rahmen von kidsINNscience als eine Gelegenheit, mehr über forschend-entdeckendes Lernen zu erfahren und es an einem praktischen Beispiel zu üben, um ihre Unsicherheit gegenüber diesem Unterrichtsansatz zu verlieren. Darüber hinaus erachteten einige Lehrpersonen ihre Schülerinnen und Schüler aus dem Kindergarten, der Vorschule und den ersten Primarschuljahren als zu jung für Experimente und forschend-entdeckendes Lernen und waren darum nicht an IBTL interessiert. Aufgrund der Schulversuche änderten einige Lehrpersonen ihre Einstellung.

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

Die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen sollte beide Aspekte der Wahrnehmung durch die Lehrpersonen ansprechen. Neben dem theoretischen und praktischen Verständnis des forschend-entdeckenden Lernens „*sind gute Fachkenntnisse für die Ausgestaltung und Durchführung eines erfolgreichen forschend-entdeckenden Lernens unerlässlich*“ (Nationaler Evaluierungsbericht Italien, S. 9).

Befund: Die Lehrpersonen nehmen geschlechterspezifische Unterschiede selten als ein wesentliches Problem in ihrem Unterrichtsrahmen wahr.

Folgerung: Bei der beruflichen Weiterbildung von Lehrpersonen sollte auf die geschlechterspezifischen Unterschiede hingewiesen und Gelegenheiten zu deren Reflexion geschaffen werden.

Nur jeder fünfte Evaluierungsschwerpunkt bezog sich auf geschlechterspezifische Problemstellungen (18 %, siehe Tabelle 2). Die Lehrpersonen nahmen geschlechterspezifische Aspekte nur selten als ein bedeutendes Problem im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht wahr. Die brasilianischen Konsortiumspartner kommentieren diesen Befund mit: „... *die vorrangigen Probleme, die durch die Lehrpersonen wahrgenommen wurden (z.B. mangelndes Interesse und fehlende Motivation), betrafen Jungen und Mädchen gleichermaßen. Des Weiteren könnte dies darauf schließen lassen, dass es Problembereiche [...] gibt, die als offensichtlicher, dringlicher und bedeutsamer erachtet werden.*“ (I. Martins, persönliche Mitteilung). Dies könnte auch für andere teilnehmende Länder gelten.

Ein beachtlicher Teil der Aussagen stellt bei der Beurteilung der Schulversuche eine scheinbar gleiche Beteiligung und/oder Leistung von Schülern und Schülerinnen fest (37 %). Jedoch sind geschlechterspezifische Unterschiede im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht ein Bereich, auf den Lehrpersonen aufmerksam gemacht werden müssen – und auch können – wie die Erfahrungen in Italien veranschaulichen (siehe Kapitel 6.2): Wenn man die Geschlechterausgewogenheit genauer betrachtete, so wurden vor dem Hintergrund einer korrekten Durchführung und Evaluierung (in diesem Fall geschlechtergetrennte Gruppen und Gespräche), geschlechterspezifische Unterschiede offenbar. Sie betreffen oft das Verhalten von Lernenden und ihre Rollen bei der Gruppenarbeit und sind für den Unterricht relevant, insbesondere auf den Sekundarstufen I und II. Bei jüngeren Schülerinnen und Schülern scheinen geschlechterspezifische Unterschiede weniger ausgeprägt zu sein. Auch im Rahmen eines individualisierten Unterrichts sind geschlechterspezifische Unterschiede weniger relevant.

Vielfalt und Inklusion wurden ungefähr so häufig als Evaluierungsschwerpunkt gewählt wie Gender (21 %). In den Fällen, in denen Vielfalt und Inklusion evaluiert wurden, waren die Beurteilungen überwiegend positiv (79 % der Aussagen, siehe Kapitel 6.1). Wenn sich Gender- und kulturelle Fragen vermischten, steigerte sich die Komplexität dieser Evaluierungsschwerpunkte zusätzlich. In einigen teilnehmenden Ländern war es schwierig, Vielfalt und Inklusion zu evaluieren, wenn sich diese nicht in der Klassenzusammensetzung manifestierten. Hier konnten kulturelle Aspekte über die Wahl der Lerninhalte eingebracht werden. Das Bewusstsein der Lernenden bezüglich kultureller Vielfalt wurde beispielsweise beim Zubereiten traditioneller Gerichte oder mit Material aus verschiedenen kulturellen Traditionen gestärkt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die drei Innovationsbereiche Vielfalt und Inklusion, Gender und forschend-entdeckendes Lernen komplex sind und die Lehrpersonen vor Herausforderungen stellen, wie die mexikanischen Konsortiumspartner herausstreichen:

„Im Allgemeinen stellten wir fest, dass es – abgesehen von einigen Fällen – für die Lehrpersonen gar nicht so einfach war, sich auf diese konkreten Aspekte zu konzentrieren. Wir bemerkten, dass sie eines enormen fachlichen Hintergrundes in Bezug auf diese Aspekte

D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

bedürfen, weil sie sich sonst unsicher oder außer Stande fühlten, die Themen fachgerecht und effizient zu behandeln.“ (Nationaler Evaluierungsbericht Mexiko, S. 12)

Der Wert eines Rahmens wie dem vorliegenden Projekt kidsINNscience liegt darin, das Bewusstsein der Lehrpersonen auf diese wichtigen Bereiche des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts zu lenken. Durch wiederholte Gelegenheiten, sich das fachliche und pädagogische Expertenwissen der Forschenden anzueignen und ihre Erfahrungen zu reflektieren, wurden den Lehrpersonen die Themen Vielfalt und Inklusion, Gender und forschend-entdeckendes Lernen näher gebracht. In Bezug auf den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht ist dies äusserst wünschenswert, zumal gezeigt werden konnte, dass bei der Berücksichtigung dieser Aspekte im Unterrichtsaufbau die Motivation der Lernenden steigt, auch wenn sie zuvor keine Probleme in einem dieser Bereiche empfunden hatten.

9.3 Lassen sich Innovationen erfolgreich übertragen?

Befund: In der Mehrzahl der Schulversuche erreichten die Lehrpersonen ihre Zielsetzungen.

Folgerung: Lehrpersonen an der Entwicklung angepasster und sinnvoller Zielsetzungen zu beteiligen, steigert ihr Engagement bei der Umsetzung von Innovationen.

In den meisten Durchführungen waren die Lehrpersonen mit dem Ausgang des Schulversuchs zufrieden und äußerten die Ansicht, die Ziele erreicht zu haben (78 % der Antworten, mitunter durch Daten der Lernenden oder Wahrnehmungen der Forschenden ergänzt, siehe Tabelle 11). Oder anders ausgedrückt: Über drei Viertel der Durchführungen werden als effektiv beurteilt. Wir erinnern an dieser Stelle daran, dass wir Effektivität in Bezug auf ein konkretes Ziel definieren. Mindestens eine der Zielsetzungen musste sich einem der drei oben besprochenen Evaluierungsschwerpunkte – Vielfalt und Inklusion, Gender und forschend-entdeckendes Lernen – widmen. Die Lehrpersonen entschieden in Zusammenarbeit mit den Forschenden über die Zielsetzungen ihrer Schulversuche. Somit waren diese Zielsetzungen an einen konkreten Rahmen angepasst und berücksichtigten die Prioritäten und Erfahrungen der Lehrpersonen, wodurch die Erreichung dieser Zielsetzungen wahrscheinlicher wurde. Indem die Lehrpersonen an der Festlegung der Zielsetzungen mitwirkten, konnten sie sich mit dem Schulversuch identifizieren und sich ihn zu eigen machen (ownership). Der gleiche positive Effekt wurde erreicht, indem man den Lehrpersonen die Freiheit ließ, das IP an ihre konkreten Erfordernisse anzupassen. Dieser Ansatz fand große Zustimmung und wurde als besonders praktikabel empfunden, wodurch das Engagement der Lehrpersonen stieg.

Die folgenden Zitate bekräftigen die Bedeutung von (engagierten) Lehrpersonen für die erfolgreiche und nachhaltige Übertragung von Innovationen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht. Auch im Rahmen von kidsINNscience gilt: *„Die Lehrpersonen sind die zentralen Akteure.“* (Europäische Kommission 2007, S. 3)

„Die Möglichkeit, die durch das innovative Unterrichtsbeispiel angegangene Problemstellung zu lösen [Effektivität, Anmerkung der Autorinnen], scheint in einem höheren Grad von der Art der Schule/ Klasse [...] und der Lehrperson abhängig zu sein als von dem innovativen Unterrichtsbeispiel selbst.“ (Nationaler Evaluierungsbericht Italien, S. 10, Hervorhebung im Original)

„Die Nachhaltigkeit innovativer Veränderungen hängt in hohem Maße von Personen ab.“ (Nationaler Evaluierungsbericht Deutschland, S. 6)

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Faktoren, die eine erfolgreiche Anpassung und Durchführung eines IP in einem anderen Land ermöglichen, vielgestaltig sind (siehe Kapitel 7.2). Idealerweise umfassen sie Folgendes:

**D5.1 Evaluierung der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen
im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

- Das Ausgangsbeispiel ist ansprechend, hat einerseits einen nahen Bezug zur Lebenswelt der Lernenden und Lehrpersonen und passt andererseits in den Lehrplan (oder kann daran angepasst werden).
- Eine Alternative dazu bietet ein flexibler Lehrplan, der beispielsweise einen Teil mit frei wählbarem Thema enthält.
- Die Schulbehörden, das Lehrerkollegium und die Eltern sind Innovation gegenüber offen.
- Die Lehrpersonen können die IP ihren Bedürfnissen entsprechend anpassen (Rahmenbedingungen und Interessen).
- Die Lehrpersonen interessieren sich für ihre berufliche Weiterbildung bezüglich Unterrichtsmethodik und Fachwissen. Des Weiteren sind sie bereit, den eigenen Unterrichtsstil zu hinterfragen sowie sich mit zentralen Fragen des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts wie beispielsweise Vielfalt und Inklusion, Gender und forschend-entdeckendem Lernen (IBTL) zu befassen.
- Die Weiterbildung erstreckt sich über einen gewissen Zeitraum und ermöglicht den Austausch mit sogenannten „kritischen Freunden“ (erfahrene Lehrpersonen oder Expertinnen und Experten aus der Lehrerbildung und Naturwissenschaftsdidaktik-Forschung).

9.4 Ausblick

Natürlich präsentiert dieser Bericht die reichhaltigen Daten, die während der zweijährigen Schulversuchsphase gesammelt wurden, nur in einer stark zusammengefassten Form. Angesichts der vielen möglichen Vergleiche auf verschiedenen Ebenen des Projekts kidsINNscience sind weitere Analysen nötig, um die Anpassungen, Durchführungen und Evaluierungen der IP zu erfassen. Zu den interessanten Fragen, die einer näheren Betrachtung Wert wären, gehören unter anderem:

- Welche Aspekte der einzelnen Schulstufen sind für die Innovation des wissenschaftlich-technischen Unterrichts von Bedeutung?
- Gibt es ein Muster bei den Problemstellungen, die durch die Schulversuche in verschiedenen Ländern oder auf verschiedenen Schulstufen angegangen wurden? Hier sind die IP, die in mehreren Ländern durchgeführt werden, von besonderem Interesse.
- Hatte die Klassenzusammensetzung, beispielsweise in Bezug auf den Migrationshintergrund, einen Einfluss auf die Zielsetzungen der Lehrpersonen in einem Schulversuch?
- Welche Unterschiede gibt es zwischen den Einschätzungen der Erfolge der Schulversuche durch die Lehrpersonen und die Forschenden?
- Können wir Gründe für negative Ergebnisse bei der Effektivität oder für andere weniger erfolgreiche Faktoren benennen?

Die aus dem Projekt kidsINNscience hervorgehenden Befunde und Folgerungen werden als „Strategien zur Förderung von Innovationen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht“ (Deliverable D5.3, Februar 2013) und in Publikationen veröffentlicht. Die gewonnenen Erfahrungen werden an verschiedenen Veranstaltungen an die maßgeblichen Akteure und Multiplikatoren weitergegeben werden, wie beispielsweise Lehrpersonen, Lehrerbilderinnen und -bildner, Bildungsbehörden und Forschende der Naturwissenschaftsdidaktik.

10. LITERATURQUELLEN

Die Projekt-Website www.kidsINNscience.eu wird regelmässig aktualisiert. Alle öffentlichen Projekt-Berichte stehen dort zum Herunterladen zur Verfügung.

Europäische Kommission (2007) EUR22845 – Science Education NOW: A renewed Pedagogy for the Future of Europe. Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union. 22 Seiten.

Gómez Adrianna, Ávila Mariana & de León Rosa (2011) Enriquecimiento de las prácticas docentes en el area de conocimiento del medio en Jardín de Niños mediante la conformación de comunidades de aprendizaje. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. Ciudad de México, Mexiko, Seiten 1-5

Jiménez Aleixandre María Pilar & Eirexas Santamaría Fins (2010) Adaptation of innovative practices in science education (including Annex I “Teaching Materials”). 86 Seiten. 244265_kidsINNscience_Deliverable_D4-1_101126.pdf, 244265_kidsINNscience_Deliverable_D4-1_Annex-Teaching-Material.pdf (heruntergeladen von <http://www.kidsinnscience.eu/download.htm>; Oktober 2010)

Linn Marcia C., Davis Elizabeth A. & Bell Philip (2004) (Hrsg.) Internet Environments for Science Education. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. Zitiert in Europäische Kommission (2007).

Lorenz Robert (2010) (Hrsg.) Common set of key criteria. 13 Seiten. (unveröffentlichter Projektbericht)

Mayer Michela & Torracca Eugenio (2010) (Hrsg.) Innovative methods in learning of science and technology. National findings and international comparison. 230 Seiten. 244265_kidsINNscience_Deliverable_D3-1_100730.pdf (heruntergeladen von <http://www.kidsinnscience.eu/download.htm>; Juli 2010)

OECD/Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (1999), Bildungsprogramme. Manual of ISCED-97 implementation in OECD countries, Ausgabe von 1999, 113 Seiten. 1841854.pdf (heruntergeladen von <http://www.oecd.org/dataoecd/41/42/1841854.pdf>; September 2012)

Ogrin Tomaz (2012) (Hrsg.) Documentation of field trials. 558 Seiten. (unveröffentlichter Projektbericht)

Niederländisches Institut für Lehrplanentwicklung SLO (2009), Curriculum in development. 58 Seiten. curriculum-in-development.pdf (heruntergeladen von <http://www.slo.nl/downloads/2009/curriculum-in-development.pdf>; September 2012)

Schweizerisches Koordinationszentrum für Bildungsforschung SKBF|CSRE (2011). Bildungsbericht Schweiz | 2010. Aarau. 316 Seiten.

11. DANKSAGUNG

Wir bedanken uns sehr herzlich bei den zahlreichen Schulen, die an den Schulversuchen teilgenommen haben, und ganz besonders bei den mitwirkenden Lehrpersonen, Schülerinnen und Schülern, die für innovative Unterrichtsbeispiele offen und bereit waren, uns an ihren Erfahrungen teilhaben zu lassen. Die Unterstützung durch die Schulleitungen und die Eltern war für die Durchführung der Schulversuche ebenfalls unverzichtbar.

Dieser Evaluierungsbericht basiert auf der erweiterten Dokumentation und Evaluierung der Schulversuche durch das kidsINNscience-Konsortium und einer Reihe mitwirkender nationaler Institutionen sowie auf der Besprechung früherer Versionen dieses Berichts.

Das Projekt wurde finanziell von der Europäischen Union unterstützt (Nr. 244265).

ANHANG

Tabelle A1. Grunddaten der Schulversuche mit innovativen Unterrichtsbeispielen (IP, von englisch *Innovative Practice*) in den zehn teilnehmenden Ländern.

Ursprüngliches innovatives Unterrichtsbeispiel: die ursprünglichen IP sind in Mayer & Torracca (2010) beschrieben

Schulstufe: In Klammern die Internationale Standardklassifikation für das Bildungswesen, ISCED-97 (OECD 1999, S. 22-23)

Anzahl Klassen: bezieht sich auch auf Lerngruppen und jahrgangsübergreifende Klassen

1. Zyklus: Schuljahr 2010/11

2. Zyklus: Schuljahr 2011/12

Lernende/Anzahl weibliche Lernende: In Spanien stehen die Daten zum Geschlechterverhältnis der Lernenden für eine Klasse nicht zur Verfügung (Schule I). Darum summieren sich die Zahlen der Schülerinnen und Schüler nicht zur Gesamtzahl der Lernenden.

Numerisches Total: spiegelt die gesamte Datengrundlage der Schulversuche in einem bestimmten Land wider.

Mehrfachbeteiligung: Die Anzahl der Schulen, Lehrpersonen und Lernenden, die an mehreren Schulversuchen teilnahmen und oft während des 1. und des 2. Zyklus unterschiedliche Themen bearbeiteten.

Absolutes Total, d.h. die Anzahl Beteiligter: die Anzahl der Schulen, Lehrpersonen und Lernenden, die in einem bestimmten Land tatsächlich teilnahmen.

Land	Schule	Ursprüngliches IP	Schulstufe	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen			Lernende				Evaluierungsschwerpunkt		
					Total	1. Zyklus	2. Zyklus	Alter	Total	Anzahl weiblich	Anzahl männlich	Vielfalt und Inklusion	Gender	IBTL
Österreich	1A	Naturwissenschaft in der Familie	Primar (1)	1	1	1		6 - 9	13	7	6	Schulversuch ohne Wahl abgebrochen		
Österreich	1B	Naturwissenschaft in der Familie	Primar (1)	1	1	1		9	13	8	5	Schulversuch ohne Wahl abgebrochen		
Österreich	A	Naturwissenschaft in der Familie	Primar (1)	1	1		1	7	15	3	12	*		*
Österreich	B	Naturwissenschaft in der Familie	Primar (1)	1	1		1	6 - 7	24	9	15	*		*
Österreich	C	Naturwissenschaft in der Familie	Primar (1)	1	1		1	8	19	10	9	*		*
Österreich	D	Naturwissenschaft in der Familie	Primar (1)	1	1		1	6 - 9	20	8	12	*		*
Österreich	E	Naturwissenschaft in der Familie	Primar (1)	1	1		1	6 - 10	23	8	15	*		*
Österreich	F	Naturwissenschaft in der Familie	Sekundar I (2)	1	1		1	13 - 15	17	7	10	*		*
Österreich	G	Naturwissenschaft in der Familie	Sekundar I (2)	1	1		1	9 - 12	20	14	6	*		*
Österreich	H	Naturwissenschaft in der Familie	Sekundar I (2)	1	2		2	10 - 15	30	11	19		*	*
Österreich	I	explore-it – Technik begreifen	Primar (1)	2	1		1	6 - 9	22	11	11	*		*
Österreich	J	explore-it – Technik begreifen	Primar (1)	2	1		1	7 - 8	18	6	12	*		*
Österreich	K	Rundgang durch den Körper in 80 Pulsschlägen: der Blutkreislauf	Primar (1)	2	1		1	9 - 10	19	11	8	*		*
Österreich	L	Wasser – das "nasse Element" erforschen	Primar (1)	2	1		1	8 - 9	21	11	10			*
Österreich	M	Unsichtbare Strukturen modellieren	Vorschule (0)	3	1		1	3 - 6	27	12	15			*
Österreich	N	Mit Sonne kochen	Sekundar I (2)	1	2		2	14 - 15	38	19	19		*	*
Österreich	O	Naturwissenschaft in der Familie	Vorschule (0)	6	2		2	1,5 - 6	39	22	17			*
Österreich	P	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Vorschule (0)	2	1		1	3 - 6	23	12	11			*
Österreich	Q	Das Prinzip von Le Châtelier – einmal anders	Sekundar I (2)	1	2	2		14 - 15	32	8	24		*	*
Numerisches Total Österreich	19	8		31	23	4	19	1,5 - 15	433	197	236	10	3	17
Mehrfachbeteiligung Österreich														
Absolutes Total, d.h. Anzahl Beteiligte Österreich	19	8		31	23	4	19		433	197	236			

Land	Schule	Ursprüngliches IP	Schulstufe	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen			Lernende				Evaluierungsschwerpunkt		
					Total	1. Zyklus	2. Zyklus	Alter	Total	Anzahl weiblich	Anzahl männlich	Vielfalt und Inklusion	Gender	IBTL
Brasilien	A	Luft zum Atmen – Asthma und Luftschadstoffe	Sekundar I (2)	1	1		1	12	22	9	13			*
Brasilien	B	Der "parallele" Globus: wir nehmen uns auf der Erdkugel wahr	Primar (1)	1	1		1	10 - 11	19	11	8			*
Brasilien	C	Die wöchentlichen "5 Minuten Naturwissenschaftsnachrichten"	Sekundar II (3)	1	1		1	16 - 18	40	28	12			*
Brasilien	D	Das Denken in Analogien entwickeln: das Atom-Modell	Sekundar I (2)	1	1		1	13 - 15	45	25	20			*
Brasilien	D	Rundgang durch den Körper in 80 Pulsschlägen: der Blutkreislauf	Sekundar I (2)	1	1		1	13 - 15	43	20	23			*
Numerisches Total Brasilien	5	5		5	5		5	10 - 18	169	93	76	0	0	5
Mehrfachbeteiligung Brasilien	1			1										
Absolutes Total, d.h. Anzahl Beteiligte Brasilien	4	5		4	5		5		169	93	76			

Land	Schule	Ursprüngliches IP	Schulstufe	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen			Lernende				Evaluierungsschwerpunkt		
					Total	1. Zyklus	2. Zyklus	Alter	Total	Anzahl weiblich	Anzahl männlich	Vielfalt und Inklusion	Gender	IBTL
England	A	Naturwissenschaft in der Familie	Vorschule (0)	1	1	1		3 - 5	25	10	15	*		*
England	B	Naturwissenschaft in der Familie	Vorschule (0)	2	2	2		3 - 5	60	30	30	*	*	*
England	C	Unsichtbare Strukturen modellieren	Primar (1)	1	1	1		6	23	11	12			*
England	D	Unsichtbare Strukturen modellieren	Primar (1)	4	4		4	9	110	50	60	*		*
England	E	Unsichtbare Strukturen modellieren	Primar (1)	2	2		2	9	21	13	8		*	*
England	F	Physik und Spielzeug	Primar (1)	2	2		2	8	45	18	27	*	*	*
England	G	Unsichtbare Strukturen modellieren	Tertiärbereich (erste Stufe) (5A); Lehrerausbildung	2	2		2	22plus	45	35	10	*		*
England	H	Sunny side up	Primar (1)	1	1		1	11	25	12	13	*	*	*
England	I	Sunny side up	Primar (1)	1	1		1	10	30	14	16			*
England	J	Sunny side up	Primar (1)	1	1		1	5	25	13	12	*		*
England	K	Sunny side up	Vorschule (0)	2	2		2	3 - 5	60	29	31	*		*
England	L	Naturwissenschaft in der Familie	Primar (1)	1	1		1	6	24	13	11		*	*
England	M	Physik und Spielzeug	Primar (1)	2	2		2	6	50	26	24		*	*
England	N	Unsichtbare Strukturen modellieren	Vorschule (0)	2	2		2	6	58	28	30	*		*
Numerisches Total England	14	4		24	24	4	20	3 - 6, 8 - 11, and 22plus	601	302	299	9	6	14
Mehrfachbeteiligung England	8													
Absolutes Total, d.h. Anzahl Beteiligte England	6	4		24	24	4	20		601	302	299			

Land	Schule	Ursprüngliches IP	Schulstufe	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen			Lernende				Evaluierungsschwerpunkt		
					Total	1. Zyklus	2. Zyklus	Alter	Total	Anzahl weiblich	Anzahl männlich	Vielfalt und Inklusion	Gender	IBTL
Deutschland	A	Physik und Spielzeug	Primar (1)	1	1	1		7 - 9	13	7	6	*		
Deutschland	B	Physik und Spielzeug	Primar (1)	1	1	1		8 - 9	19	9	10			*
Deutschland	C	explore-it – Technik begreifen	Primar (1)	1	1		1	10 - 11	25	13	12	*	*	*
Deutschland	D	Physik und Spielzeug	Primar (1)	1	1		1	8 - 9	15	8	7	*		
Deutschland	E	Physik und Spielzeug	Primar (1)	1	1		1	9 - 10	19	9	10			*
Deutschland	F	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Sekundar I (2)	2	2		2	8 - 12	35	13	22	*		*
Deutschland	G	mobilLab	Sekundar II (3)	1	1		1	14 - 15	19	11	8			*
Deutschland	H	mobilLab	Sekundar II (3)	1	1		1	16 - 17	26	16	10			*
Deutschland	I	mobilLab	Sekundar II (3)	1	4		4	15 - 19	80	40	40			*
Deutschland	J	mobilLab	Sekundar II (3)	1	1		1	18 - 19	23	8	15			*
Numerisches Total Deutschland	10	4		11	14	2	12	7 - 12 and 14 - 19	274	134	140	4	1	8
Mehrfachbeteiligung Deutschland	2			2	2		2		32	16	16			
Absolutes Total, d.h. Anzahl Beteiligte Deutschland	8	4		9	12	2	10		242	118	124			

Land	Schule	Ursprüngliches IP	Schulstufe	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen			Lernende				Evaluierungsschwerpunkt		
					Total	1. Zyklus	2. Zyklus	Alter	Total	Anzahl weiblich	Anzahl männlich	Vielfalt und Inklusion	Gender	IBTL
Italien	A	"Zum Verstehen kommen" – Naturwissenschaftliches Lernen und Sprache	Primar (1)	18	18	6	12	6 - 11	370	173	197	*	*	*
Italien	B	"Zum Verstehen kommen" – Naturwissenschaftliches Lernen und Sprache	Primar (1)	1	2	1	1	7 - 9	46	24	22	*	*	*
Italien	C	"Zum Verstehen kommen" – Naturwissenschaftliches Lernen und Sprache	Primar (1)	1	1		1	6 - 7	25	12	13	*	*	*
Italien	D	Mit Sonne kochen	Sekundar I (2)	1	1	1		13 - 14	17	7	10	*	*	*
Italien	E	Mit Sonne kochen	Sekundar I (2)	1	1		1	13 - 14	18	7	11	*	*	*
Italien	F	Theater und Naturwissenschaft	Sekundar I (2)	2	2	1	1	13 - 14	45	34	11	*	*	*
Italien	G	Energy 21 – Erneuerbare Energieträger	Sekundar I (2)	1	2	1	1	12 - 13	43	24	19	*	*	*
Italien	H	Die Geheimnisse der Kochkunst im naturwissenschaftlichen Experiment	Sekundar II (3)	1	2	1	1	17 - 18	42	17	25	*	*	*
Italien	I	Die Geheimnisse der Kochkunst im naturwissenschaftlichen Experiment	Sekundar II (3)	1	1		1	14 - 15	20	3	17	*	*	*
Numerisches Total Italien	9	5		27	30	11	19	6 - 15 and 17 - 18	626	301	325	9	9	9
Mehrfachbeteiligung Italien				7	7				155	76	79			
Absolutes Total, d.h. Anzahl Beteiligte Italien	9	5		20	23	11	19		471	225	246			

Land	Schule	Ursprüngliches IP	Schulstufe	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen			Lernende				Evaluierungsschwerpunkt		
					Total	1. Zyklus	2. Zyklus	Alter	Total	Anzahl weiblich	Anzahl männlich	Vielfalt und Inklusion	Gender	IBTL
Mexiko	1.Corn.2ABP	Apfel, Apfel, Apfel	Vorschule (0)	4	4	4		4 - 5	85	42	43	*	*	*
Mexiko	4.Aquarium.SCM	Ein Minimal-Aquarium	Primar (1)	1	1	1		10 - 11	39	18	21			*
Mexiko	7.Circulator.y6CM	Rundgang durch den Körper in 80 Pulsschlägen: der Blutkreislauf	Primar (1)	1	1	1		11 - 12	36	18	18			*
Mexiko	8.KitChe.M.3.T82	Küchen-Chemie: eine Unterrichtsreihe zur Einführung des naturwissenschaftlichen Wissens von Frauen	Sekundar I (2)	1	1	1		13 - 14	37	14	23		*	
Mexiko	9.ScBlogs.V2.T82	Naturwissenschaftsblogs	Sekundar I (2)	1	1	1		14 - 15	34	24	10		*	*
Zwischentotal	3	5		8	8	8			231	116	115			
Mexiko	1.Corn.2ABP	Apfel, Apfel, Apfel	Vorschule (0)	4	4		4	4 - 5	118	53	65	*	*	*
Mexiko	2.Corn.2VC	Apfel, Apfel, Apfel	Vorschule (0)	2	2		2	6 - 7	47	23	24	*	*	*
Mexiko	3.Corn.2LP	Apfel, Apfel, Apfel	Vorschule (0)	1	1		1	4 - 5	24	11	13	*	*	*
Mexiko	4.Aquarium.SCM	Ein Minimal-Aquarium	Primar (1)	3	3		3	10 - 11	123	56	67			*
Mexiko	5.Aquarium.6Erz	Ein Minimal-Aquarium	Primar (1)	1	1		1	10 - 11	15	8	7			*
Mexiko	6.Aquarium.SS.J	Ein Minimal-Aquarium	Primar (1)	1	1		1	11 - 12	42	22	20			*
Mexiko	7.Circulator.y6CM	Rundgang durch den Körper in 80 Pulsschlägen: der Blutkreislauf	Primar (1)	2	2		2	11 - 12	75	38	37			*
Mexiko	8.KitChe.M.3.T82	Küchen-Chemie: eine Unterrichtsreihe zur Einführung des naturwissenschaftlichen Wissens von Frauen	Sekundar I (2)	2	2		2	13 - 14	74	29	45		*	
Mexiko	9.ScBlogs.V2.T82	Naturwissenschaftsblogs	Sekundar I (2)	1	1		1	14 - 15	38	13	25		*	*
Zwischentotal C/INVESTAV	7	5		17	17		17		556	253	303			
Numerisches Total Mexiko	10	5		25	25	8	17	4 - 7 and 10 - 15	787	369	418	4	8	12
Mehrfachbeteiligung Mexiko	3			6										
Absolutes Total, d.h. Anzahl Beteiligte Mexiko	7	5		19	25	8	17		787	369	418			

Land	Schule	Ursprüngliches IP	Schulstufe	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen			Lernende				Evaluierungsschwerpunkt		
					Total	1. Zyklus	2. Zyklus	Alter	Total	Anzahl weiblich	Anzahl männlich	Vielfalt und Inklusion	Gender	IBTL
Niederlande	A	Physik und Sport	Sekundar II (3)	1	1		1	18	16	8	8	*	*	*
Numerisches Total Niederlande	1	1		1	1		1	18	16	8	8	1	1	1
Mehrfachbeteiligung Niederlande														
Absolutes Total, d.h. Anzahl Beteiligte Niederlande	1	1		1	1		1		16	8	8			

Land	Schule	Ursprüngliches IP	Schulstufe	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen			Lernende				Evaluierungsschwerpunkt		
					Total	1. Zyklus	2. Zyklus	Alter	Total	Anzahl weiblich	Anzahl männlich	Vielfalt und Inklusion	Gender	IBTL
Slowenien	A	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Sekundar II (3)	1	1		1	15	6	3	3			*
Slowenien	B	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Sekundar II (3)	1	1		1	15 - 16	20	8	12			*
Slowenien	C	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Sekundar I (2)	2	2		2	13	38	18	20			*
Slowenien	D	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Sekundar II (3)	3	3		3	18	45	26	19			*
Slowenien	E	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Sekundar I (2)	2	1		1	14	27	15	12			*
Slowenien	F	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Sekundar I (2)	5	3		3	13	71	42	29			*
Slowenien	G	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Sekundar I (2)	1	1		1	13	13	6	7			*
Slowenien	H	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Sekundar I (2)	2	1		1	13	18	11	7			*
Slowenien	I	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Sekundar I (2)	1	1		1	13	18	10	8			*
Slowenien	J	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Sekundar I (2)	2	2		2	14	20	10	10			*
Slowenien	K	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Primar (1)	2	2		2	7	28	15	13			*
Slowenien	L	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Sekundar I (2)	1	1		1	14	15	8	7			*
Slowenien	M	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Sekundar I (2)	2	1		1	13	25	12	13			*
Slowenien	N	Natlab – das Mitmach- und Experimentierlabor	Primar (1)	3	4		4	6 - 9	25	13	12			*
Slowenien	A	Science on Tour Lausitz	Sekundar I (2)	2	1		1	13 - 14	32	15	17			*
Slowenien	B	Science on Tour Lausitz	Sekundar I (2)	1	1		1	13	26	14	12			*
Slowenien	C	Science on Tour Lausitz	Sekundar II (3)	2	1		1	18	43	24	19			*
Slowenien	D	Science on Tour Lausitz	Sekundar I (2)	2	1		1	13 - 14	39	16	23			*
Slowenien	E	Science on Tour Lausitz	Sekundar I (2)	3	1		1	12 - 14	140	80	60			*
Slowenien	F	Science on Tour Lausitz	Sekundar I (2)	2	1		1	13	27	15	12			*
Slowenien	G	Science on Tour Lausitz	Vorschule (0)	2	1		1	5 - 6	18	9	9			*
Slowenien	H	Science on Tour Lausitz	Sekundar I (2)	1	1		1	13	31	18	13			*
Slowenien	A	Science on Tour Lausitz	Sekundar II (3)	2	1	1		16	32	20	12			*
Slowenien	B	Mit Sonne kochen	Sekundar II (3)	1	1	1		16	25	11	14			*
Slowenien	B	Mit Sonne kochen	Sekundar II (3)	1	1		1	16	27	8	19			*
Slowenien	A	Naturwissenschaft in der Familie	Sekundar I (2)	1	1		1	13	17	9	8		*	*
Slowenien	A	Naturwissenschaft in der Familie	Sekundar I (2)	1	1		1	13	15	8	7		*	*
Slowenien	A	Naturwissenschaft in der Familie	Sekundar I (2)	1	1		1	14	19	9	10		*	*
Slowenien	A	Naturwissenschaft in der Familie	Sekundar I (2)	1	1		1	14	12	7	5		*	*
Numerisches Total Slowenien	29	4		51	39	2	37	5 - 9 and 12 - 16 and 18	872	460	412	0	4	29
Mehrfachbeteiligung Slowenien	4													
Absolutes Total, d.h. Anzahl Beteiligte Slowenien	25	4		51	39	2	37		872	460	412			

Land	Schule	Ursprüngliches IP	Schulstufe	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen			Lernende				Evaluierungsschwerpunkt		
					Total	1. Zyklus	2. Zyklus	Alter	Total	Anzahl weiblich	Anzahl männlich	Vielfalt und Inklusion	Gender	IBTL
Spanien	A	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Vorschule (0)	1	1	1		4 - 5	25	13	12			*
Spanien	1B	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Vorschule (0)	1	1	1		4 - 5	20	11	9			*
Spanien	2B	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Vorschule (0)	1	1		1	4 - 5	14	8	6			*
Spanien	C	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Vorschule (0)	1	1		1	3 - 4	24	15	9			*
Spanien	D	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Vorschule (0)	1	1		1	3 - 4	10	4	6			*
Spanien	E	Wie Röntgenbilder entstehen: eine Kombination von Physik und Humanbiologie/-medizin	Sekundar I (2)	1	1	1		16 - 17	6	4	2			*
Spanien	E	Wie Röntgenbilder entstehen: eine Kombination von Physik und Humanbiologie/-medizin	Sekundar I (2)	1	1		1	16 - 17	6	2	4			*
Spanien	F	Wie Röntgenbilder entstehen: eine Kombination von Physik und Humanbiologie/-medizin	Sekundar I (2)	1	1		1	15 - 16	8	2	6			*
Spanien	G	Die wöchentlichen "5 Minuten Naturwissenschaftsnachrichten"	Sekundar I (2)	3	1		1	14 - 15	20	12	8			*
Spanien	H	Naturwissenschaftsblogs	Sekundar I (2)	1	2		2	16 - 17	58	34	24			*
Spanien	I	Naturwissenschaftsblogs	Sekundar I (2)	1	1		1	14 - 15	22	n.a.	n.a.			*
Numerisches Total Spanien	11	4		13	12	3	9	3 - 5 and 14 - 17	213	105	86	0	0	11
Mehrfachbeteiligung Spanien	1			2										
Absolutes Total, d.h. Anzahl Beteiligte Spanien	10	4		11	12	3	9		213	105	86			

Land	Schule	Ursprüngliches IP	Schulstufe	Anzahl Lehrpersonen	Anzahl Klassen			Lernende			Evaluierungsschwerpunkt			
					Total	1. Zyklus	2. Zyklus	Alter	Total	Anzahl weiblich	Anzahl männlich	Vielfalt und Inklusion	Gender	IBTL
Schweiz	A	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Vorschule (0)	1	1	1		4 - 7	20	10	10			*
Schweiz	B	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Primar (1)	3	3	3		6 - 8	45	26	19			*
Schweiz	C	Multimodale Erklärung des Nervensystems in der Vorschule	Primar (1)	1	3		3	8 - 13	10	6	4		*	
Schweiz	D	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Vorschule (0)	1	1		1	3 - 6	21	9	12			*
Schweiz	E	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Primar (1)	5	4		4	7 - 9	75	36	39			*
Schweiz	F	Kartoffeln wachsen nicht auf Bäumen	Vorschule (0)	2	2		2	4 - 7	46	29	17	*		*
Schweiz	G	Multimodale Erklärung des Nervensystems in der Vorschule	Primar (1)	1	1		1	6 - 11	21	10	11	*		
Schweiz	H	Multimodale Erklärung des Nervensystems in der Vorschule	Primar (1)	1	1		1	8 - 13	9	6	3			*
Schweiz	I	Physik und Sport	Sekundar II (3)	2	1		1	16 - 17	22	9	13		*	
Schweiz	B*	Multimodale Erklärung des Nervensystems in der Vorschule	Primar (1)	2	1		1	7 - 9	11	8	3	*		*
Numerisches Total Schweiz	10	3		19	18	4	14	3 - 13 and 16 - 17	280	149	131	3	2	7
Mehrfachbeteiligung Schweiz	1			1	1				11	8	3			
Absolutes Total, d.h. Anzahl Beteiligte Schweiz	9	3		18	17	4	14		269	141	128			