

# **Wissenschaft ruft Schule – Schule ruft Wissenschaft**

## **Potenziale, Faktoren und Hindernisse erfolgreicher Forschungs-Bildungs-Kooperationen am Beispiel der Sparkling Science Projekte „MY LIFE – MY STYLE – MY FUTURE“ und „ABLE YOUTH“**

Christian BERTSCH & Anja CHRISTANELL

### **1. Einleitung**

Wissen und Bildung sind, so heißt es, die wichtigsten Ressourcen im rohstoffarmen Europa. Dieser Satz beflügelt Bildungspolitiker/innen, Universitätsreformer/innen und EU-Kommissar/innen. Vor diesem Hintergrund und in Anbetracht zunehmender Nachwuchsprobleme in Teilbereichen der Naturwissenschaften und Technikwissenschaften, Übertrittsproblemen vom sekundären ins tertiäre Bildungssystem und hohen Studienabbrecherquoten lanciert das Österreichische Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung mit Sparkling Science ein hochdotiertes Förderprogramm mit dem Ziel, junge Menschen für Forschung und Wissenschaft zu begeistern und ihnen ein adäquates Bild von wissenschaftlichen Berufen zu vermitteln. Zentraler Bestandteil des Programmes ist die aktive Zusammenarbeit von Wissenschaft und Schule, kurz Forschungs-Bildungs-Kooperationen (FBK). In den transdisziplinären Projekten werden Schüler/innen aktiv in den Forschungsprozess einbezogen, indem sie die Wissenschaftler/innen bei der wissenschaftlichen Arbeit und bei der Vermittlung der gemeinsamen Forschungsergebnisse an die Öffentlichkeit unterstützen.

Längerfristiges Ziel von Sparkling Science ist jedoch nicht nur die Genese neuer wissenschaftlicher Inhalte, sondern die nachhaltige Implementierung von Forschungs-Bildungs-Kooperationen in Österreich. Nach Beendigung des über zehn Jahre laufenden Förderprogrammes sollen längerfristige Kooperationsvereinbarungen zum festen Repertoire der österreichischen Forschungs- und Bildungslandschaft gehören

Im vorliegenden Artikel werden auf Basis der wissenschaftlichen Begleitung zweier Forschungs-Bildungs-Kooperationen i) die Potenziale von Forschungs-Bildungs-Kooperationen für die Schulen und die wissenschaftlichen Partner/innen und ii) die Faktoren,

die für erfolgreiche Forschungs-Bildungs-Kooperationen berücksichtigt werden müssen, aus Sicht der am Projekt beteiligten Lehrer/innen und Wissenschaftler/innen dargestellt.

## **2. Kontext und Situationsanalyse**

### **2.1. Geringes Interesse der SchülerInnen an naturwissenschaftlich-technischen Studien**

Viele Initiativen zur engeren Zusammenarbeit zwischen dem Bildungs- und Wissenschaftssystem gehen von den naturwissenschaftlich-technischen Disziplinen aus. Angesichts der Befunde zum geringen Interesse der österreichischen Schüler/innen an diesen Fächern (vgl. OECD 2009) und des immer stärker sichtbar werdenden Mangels an Hochschulabsolvent/innen und Facharbeiter/innen in den naturwissenschaftlich-technischen Arbeitsfeldern (vgl. HAAS 2008) wächst die Sorge um die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit Österreichs. Das geringe Interesse an und Verständnis von (natur-)wissenschaftlichen Sachverhalten sollte jedoch nicht nur unter dem Aspekt der Wettbewerbsfähigkeit kritisch gesehen werden, sondern auch unter dem Aspekt der Bedeutung dieser Fächer für die Bildung des einzelnen Menschen. Wissenschaft und Technologie sind ein Teil unserer Kultur und stellen ein kreatives Potenzial dar, das es in einer demokratischen Gesellschaft zu nutzen gilt. Je besser eine Gesellschaft wissenschaftlich gebildet ist, desto geringer sind die Chancen für naive Wissenschafts- und Technikgläubigkeit einerseits, sowie uninformierte und unreflektierte Ablehnung von wissenschaftlichen und technologischen Entwicklungen andererseits (vgl. SPECHT 2009).

### **2.2. Fehlender Alltags- und Wissenschaftsbezug des Unterrichts**

In verschiedenen Expert/innenberichten (vgl. OECD 2006, OSBORNE & DILLON 2008) wird ein enger Zusammenhang zwischen dem geringeren instrumentellen Interesse an (Natur-)Wissenschaft und Technologie sowie dem Inhalt und der Qualität des Unterrichts in den Schulen festgestellt. Im naturwissenschaftlichen Unterricht an Österreichs Schulen werden nur sehr selten Verbindungen zur Lebenswelt der jungen Menschen hergestellt. Fossilienfunde aus dem Präkambrium in Biologie oder der Haber-Bosch-Prozess in Chemie sind nicht die Inhalte, die die „generation i-pod“ begeistern. Zudem entsteht eine zunehmende Kluft zwischen dem, was in der Schule als wissenschaftliche Errungenschaften vermittelt werden (Mendel'sche Vererbung, Aufbau des Sonnensystems, thermodynamische Sätze etc.)

und den Errungenschaften, die in den aktuellen Medien transportiert werden (Neurophysiologie, Astrophysik, Molekulargenetik etc.). Der Unterricht präsentiert größtenteils die Leistungen aus dem 19. und 20. Jahrhundert. Diese Grundlagen sind sicherlich wichtig, es müsste jedoch verstärkt versucht werden, diese Inhalte in lebensweltlichen und alltagsorientierten Kontexten zu vermitteln, damit den Schüler/innen die Relevanz der vermittelten Inhalte für das eigene Leben bewusst wird.

### **2.3. Wenig transdisziplinäre Forschung in Österreich**

Ein aktiver Dialog mit der Gesellschaft ist in der österreichischen Forschungslandschaft, besonders in der universitären Forschung mit ihrer „publish or perish“ Kultur, nach wie vor eher die Ausnahme als die Regel. Möglicherweise liegt es auch an diesem fehlenden Dialog, dass Wissenschaft von jungen Menschen kaum als gesellschaftsgestaltend wahrgenommen wird. Durch aktuelle Bemühungen im Rahmen der Wissenschaftskommunikation wird versucht, wissenschaftliche Inhalte auch für Laien verständlich aufzuarbeiten. Für ein tieferes Verständnis der Möglichkeiten aber auch der Grenzen der Wissenschaft reicht es jedoch nicht aus, wissenschaftliche Ergebnisse öffentlichkeitswirksam und leicht verständlich zu präsentieren. Vielmehr bedarf es einer aktiven Einbeziehung nichtwissenschaftlicher Akteur/innen in den Forschungsprozess vom Erstellen der Forschungsfragen bis hin zur Kommunikation der Ergebnisse. Transdisziplinäre Forschung definiert sich durch den Einbezug nichtwissenschaftlicher Akteur/innen in den gesamten Forschungsprozess und man erhofft sich dadurch, dass an praxisrelevanten Problemen gearbeitet wird und nicht nur innerwissenschaftliche Erkenntnisinteressen berücksichtigt werden (vgl. LOIBL 2005).

### **3. Kurzbeschreibung der evaluierten Projekte**

Der Erstautor hat zwei Forschungs-Bildungs-Kooperationen über die gesamte Projektlaufzeit begleitet und evaluiert. Der Fokus lag dabei auf Faktoren für eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Schulen und dem Österreichischen Institut für Nachhaltige Entwicklung (ÖIN). Im Projekt „MY LIFE – MY STYLE – MY FUTURE“ untersuchten Schüler/innen zweier 6. Klassen AHS in Wien ihre eigenen Lebensstile, die Lebensstile anderer Jugendlicher an ihren Schulen und verglichen diese mit Lebensstilen von Jugendlichen an einer afrikanischen und einer japanischen Partnerschule. Sie erforschten, was

im öffentlichen Diskurs sowie in der Nachhaltigkeitsforschung unter nachhaltigen Lebensstilen verstanden wird und prüften ihre eigenen Lebensstile auf deren Zukunftsfähigkeit.

Im Projekt „ABLE YOUTH“ wurden der Energieverbrauch, das Energiewissen und die Energieverbrauchsgewohnheiten in den Haushalten der Schüler/innen einer Wiener AHS und einer BHS untersucht. Aufbauend auf diesen Untersuchungen wurden Energieberatungskonzepte, welche auf die Energieverbrauchsgewohnheiten der Familien der Schüler/innen gezielt abgestimmt waren, entwickelt, und die Schüler/innen arbeiteten in ihren Familien als Energieberater/innen. Anschließend wurden eventuelle Energieeinsparungen in den Familienhaushalten sowie die Wirkung der bedürfnisspezifisch abgestimmten Beratungen auf Energiewissen, -verhalten und -einstellungen evaluiert. In beiden Projekten erarbeiteten die Schüler/innen in Kooperation mit den Wissenschaftler/innen Fragebögen und lernten erste statistische Auswertungsmethoden kennen.

#### **4. Forschungsleitende Fragen**

Die Begleitforschung wurde entlang folgender forschungsleitender Fragen konzipiert:

FF1: Welcher Mehrwert entsteht durch die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen für die beteiligten Schulen?

FF2: Welcher Mehrwert entsteht durch die Zusammenarbeit mit den Schulen für die Forschungseinrichtung?

FF3: Welche Faktoren fördern das Gelingen von Forschungs-Bildungs-Kooperationen?

#### **5. Methoden der Datenerhebung und -analyse**

Um zu verstehen welche Faktoren und Rahmenbedingungen erfolgreiche Forschungs-Bildungs-Kooperationen fördern bzw. hemmen, wurden beide Projekte vom Kick-off Meeting bis zur Abschlussveranstaltung prozessbegleitend beobachtet und über den Projektverlauf zahlreiche informelle Gespräche mit den beteiligten Lehrer/innen und Wissenschaftler/innen geführt. Wichtige Beobachtungen und Gesprächsthemen wurden in einem Forschungstagebuch festgehalten.

Zu Projektbeginn wurden die Erwartungen der Lehrer/innen und Wissenschaftler/innen an das Projekt in Gruppendiskussionen erhoben. Während des Projektverlaufes und nach Projektende wurden jeweils ein Leitfadenterview mit den vier Koordinationslehrer/innen und den beteiligten Wissenschaftler/innen geführt. Alle Interviews wurden mit digitalen Aufnahmegeräten aufgezeichnet und wörtlich transkribiert. Die transkribierten Interviews und die Aufzeichnungen aus dem Forschungstagebuch wurden mit der Software atlas.ti und nach den Methoden der grounded theory (vgl. GLASER und STRAUSS 1967) analysiert.

## **6. Ergebnisse und Diskussion**

### **6.1. Mehrwert durch die Zusammenarbeit mit der Forschungseinrichtung für die beteiligten Schüler/innen und Lehrer/innen**

Forschungs-Bildungs-Kooperationen bedeuten für die beteiligten Lehrer/innen einen teilweise erheblichen organisatorischen Mehraufwand im Vergleich zum regulären Unterricht, da Termine mit den Wissenschaftler/innen koordiniert werden müssen und in der Schule der organisatorische Rahmen für den Projektunterricht (Blockung von Unterricht, Stundentausch,...) koordiniert werden muss. Aus Sicht der an den zwei Projekten beteiligten Lehrer/innen steht diesem Mehraufwand jedoch auch ein erheblicher Mehrwert gegenüber.

#### **6.1.1. Erweiterung des Wissenschaftsverständnisses der Schüler/innen**

Ziel von Forschungs-Bildungs-Kooperationen ist es unter anderem, dass Jugendliche direkte Einblicke in das wissenschaftliche Arbeiten bekommen, auf diese Weise ihr Wissenschaftsverständnis erweitern und bereits in der Schule Basiskompetenzen für wissenschaftliches Arbeiten vermittelt werden. Der derzeitige Unterricht an Österreichs Schulen ist nach wie vor ein Wissenserwerbsunterricht, der hauptsächlich das Vermitteln von Wissen, von fertigen Forschungsergebnissen, in den Vordergrund stellt. Wissenschaftliche Prozesse vom Formulieren empirisch überprüfbarer Fragestellungen und Hypothesen bis zum Ziehen von auf den erhobenen Daten basierenden Schlussfolgerungen werden kaum thematisiert. Laut dem derzeitigen Forschungsstand ist die Entwicklung eines tiefgehenden Wissenschaftsverständnisses (scientific literacy) jedoch nur durch ein aktives selbständiges Forschen möglich, idealerweise gefolgt von einer Reflexion der Ergebnisse und der Forschungsprozesse (vgl. ABD-AL-KHALIK et al. 2004, SANDOVAL 2004, LEDERMAN 1999).

Forschungs-Bildungs-Kooperationen sind in der Lage, authentische Forschungserfahrungen zu vermitteln – jedoch nur, wenn sich die Wissenschaftler/innen auf den gemeinsamen Forschungsprozess mit den Jugendlichen einlassen. Es ist fraglich, ob Vorträge von Wissenschaftler/innen in den Schulen, Exkursionen zu Laboratorien oder einfach durchzuführende Experimente in Schülerlabors dazu in der Lage sind. Wenn die Resultate der Wissenschaft von anerkannten Wissenschaftler/innen als fertige Konzepte und uneingeschränkt gültige Wahrheiten präsentiert werden und die Experimente in den Schülerlabors immer die erwarteten Ergebnisse bringen, wird das oft naive Wissenschaftsverständnis von jungen Menschen noch verstärkt. Deshalb sollten Forschungs-Bildungs-Kooperationen auch nicht als Event, sondern als längerfristige Lern- und Forschungsgemeinschaft gesehen werden, die den gesamten Forschungsprozess inkl. der Irrwege und Sackgassen, die auch Teil wissenschaftlicher Forschung sind, in den Vordergrund stellen, und nicht nur einzelne Aspekte und Phasen dieses Prozesses (vgl. RADITS & RAUCH 2008).

In den beobachteten Projekten wurde versucht, den Forschungsprozess vom Erstellen der Fragebögen bis zum Kommunizieren erster Ergebnisse gemeinsam mit den Schüler/innen durchzuführen. Aktive Forschungsarbeit im Sinn von Generieren neuer Erkenntnisse wurde nach Meinung der beteiligten Lehrer/innen hauptsächlich in den ersten Projektphasen, in denen die Fragebögen entwickelt und evaluiert wurden, betrieben. In dieser Phase wurden erste Impulse zur Erweiterung des Wissenschaftsverständnisses der Schüler/innen gesetzt.

*„In diesem Projekt haben sie einen Einblick in die sozialwissenschaftliche Forschung gekriegt, den sie sicher sonst in der ganzen Schullaufbahn nicht bekommen hätten. Den ich ihnen nicht bieten hätte können, oder jetzt nicht im Plan gewesen wäre. Ganz positiv sehe ich den Anfang, die erste Phase, wo die Schüler/innen an die Arbeit mit den Fragebögen irgendwie herangeführt worden sind. Und dass da ihre Wünsche, ihre Ideen eingeflossen sind und dass sie die Fragebögen – natürlich mit Anleitung – aber doch irgendwie selbst entwickelt haben und dann erste Auswertungen gemacht haben“* (Koordinationslehrerin).

Durch die Zusammenarbeit mit den Wissenschaftler/innen des ÖIN konnten die Schüler/innen erste Einblicke in sozialwissenschaftliches Arbeiten gewinnen. Die Schüler/innen bekamen Einblicke in Fragenbogenerstellung, Datenerhebung und erste Analysen.

Ob dadurch auch ein profunderes Wissenschaftsverständnis vermittelt wird, ist fraglich. Ein Großteil des Forschungsdesigns und der Datenanalyse wurde in beiden Projekten von den

Wissenschaftler/innen übernommen. Einerseits sind die zeitlichen Ressourcen an der Schule begrenzt, andererseits wurde viel vom Forschungsdesign – insbesondere die Konkretisierung der Hauptforschungsfragen – bereits in der Phase der Projektantragstellung vorgenommen. In dieser Phase waren zwar schon die beteiligten Koordinationslehrer/innen miteingebunden, nicht jedoch die Schüler/innen. Wenn es Hauptziel einer Forschungs-Bildungs-Kooperation ist, den Schüler/innen ein profunderes Wissenschaftsverständnis zu vermitteln, müssten die Schüler/innen bereits beim Konzipieren der Hauptforschungsfragen bzw. bei der Antragsphase miteingebunden werden. Dies passiert in den seltensten Fällen und liegt nicht zuletzt auch am Modus der Forschungsförderung, die zwar Forschungsarbeit, nicht aber ihre Konzeption finanziert. Dabei wäre es besonders in transdisziplinären Projekten sehr wichtig, dass die verschiedensten Partner bereits bei der Projektkonzeption enger zusammenarbeiten, da später der Spielraum oft begrenzt ist (vgl. BERGMANN 2003).

#### 6.1.2. Beitrag zur Berufsorientierung

Wichtiger als die Vertiefung des Wissenschaftsverständnisses der Schüler/innen war für die beteiligten Lehrer/innen der direkte Kontakt mit den Wissenschaftler/innen in Bezug auf die Berufsorientierung.

*“[...] sehr spannend für die Schüler/innen war der Kontakt mit Menschen, mit Expert/innen, die in der Nachhaltigkeitsszene aktiv sind und nicht diesen konventionellen Berufen wie Arzt, Jurist und Sekretärin nachgehen. Und wie kreativ diese Tätigkeiten sein können. Mit Background und am Boden verankert kreativ tätig sein. Ich glaub‘, dass es ihren Horizont in diesem Projekt unheimlich erweitert hat so in Bezug auf ‘Was läuft so in der Welt in diesem Bereich ab. Was und wie kann man, wenn man nicht ganz einverstanden ist mit vielem, was so in der Welt läuft, was kann man aktiv tun, was kann man beruflich tun.’ Da haben sie einen Einblick gekriegt“ (Koordinationslehrerin).*

Der direkte Kontakt mit Wissenschaftler/innen ist am besten dazu geeignet naive Stereotype gegenüber wissenschaftlichen Berufen abzubauen. Idealerweise kommunizieren dabei die Wissenschaftler/innen mit den Schüler/innen auf Augenhöhe, nicht nur als Expert/innen ihres Faches, sondern als Menschen, die einem normalen Beruf nachgehen, dessen positiven aber auch negativen Seiten dargestellt werden sollten.

### 6.1.3. Erweiterung des Lehrer/innenwissens

Nicht nur die Schüler/innen, auch die Lehrer/innen haben in dem Projekt Einblicke in ein Berufsfeld bekommen, das für sie teilweise neu ist.

*„[...] Einblicke in eine Welt, die ich jetzt, die mir nicht ganz fremd ist, aber die schon wieder nicht der Alltag für mich ist. Also unheimlich horizonterweiternd auch für mich. Eben wirklich eine Erweiterung auch meines Faches in dem Fall, weil mit Biologie kann ich da halt schon auch sehr, sehr gut anknüpfen. Die Bestätigung auch wieder, was da drin ist mit den Themen und wie wichtig sie sind, beziehungsweise wie viele Institutionen es gibt, wie viele engagierte Leute genau auf dieser Schiene arbeiten. Und mit diesen Kontakten kommen neue Ideen für den Unterricht“ (Koordinationslehrerin).*

Einige fachdidaktische Forschungsarbeiten gehen davon aus, dass Lehrer/innen neben Fachwissen und pädagogischem Wissen über epistemologisches Wissen verfügen müssen, um einen forschenden Unterricht planen und anleiten zu können (vgl. STUESSY & METTY 2007). Die Forschungsliteratur zu epistemologischem Wissen von angehenden Lehrkräften zeigt, dass das epistemologische Wissen tendenziell undifferenziert und das Bild der wissenschaftlichen Arbeitsweise oft unrealistisch ist. Dies kann an der mangelnden persönlichen Forschungserfahrung der Lehrer/innen liegen. BENCZE und ELSHOF (2004) zeigen, dass für den Aufbau eines realistischen Wissenschaftsbildes, Lernerfahrungen in authentischen Forschungssettings erforderlich sind. Die Lehrpläne in der Lehrer/innenausbildung lassen jedoch keine oder wenig eigene Forschungserfahrung zu. Lehramtsstudierende lernen von ihrem Fach fast ausschließlich Forschungsergebnisse, nicht aber das Fach als forschende Disziplin und die Lehrenden als Forscher/innen in einer sozialen Gruppe kennen (vgl. RADITS & RAUCH 2008).

Durch Forschungs-Bildungs-Kooperationen werden Lehrer/innen authentische Lernerfahrungen in aktuellen Forschungsprojekten ermöglicht, was zu einer Weiterentwicklung ihres epistemologischen Verständnisses beitragen kann. Zusätzlich werden aktuelle Forschungsthemen kennengelernt, die auch nach Projektende in den Unterricht aufgenommen werden können.

*“Für mich ist es spannend, den Kontakt zur Forschung zu behalten. Jetzt nicht, dass ich das Gefühl habe, ich könnt‘ jetzt jederzeit wieder da anknüpfen. Aber man hat als Lehrer immer das Gefühl, man ist so fünfzehn Jahre hinterher und das ist ja manchmal auch wirklich so. Da ist dieser Wissenschaftskontakt für mich ganz wichtig“ (Koordinationslehrerin).*



## **6.2. Mehrwert durch die Zusammenarbeit mit den Schulen für die Forschungseinrichtung**

Für THOMPSON-KLEIN (2004) ist Transdisziplinarität mehr als ein Forschungsansatz. Transdisziplinarität ist für sie auch eine persönliche Einstellung. Es bedarf einer gewissen Offenheit, sich aus den eigenen fachlich-disziplinären Grenzen zu lösen und sich auf unterschiedliche Akteure, Interessenslagen und Erwartungen einzulassen, um gemeinsam ein Problem bzw. eine Forschungsfrage zu bearbeiten.

In der Nachhaltigkeitsforschung wird seit mehreren Jahren transdisziplinär geforscht. Das Österreichische Institut für Nachhaltige Entwicklung hat nicht nur viel Erfahrung in transdisziplinärer Forschung, sondern Transdisziplinarität ist auch in den Forschungsleitlinien des Institutes verankert. Die Kommunikation ihrer Forschungsergebnisse und auch ihrer Forschungsansätze an verschiedene Stakeholder ist den Mitarbeiter/innen des Österreichischen Instituts für Nachhaltige Entwicklung ein besonderes Anliegen.

*„Ziel von Sparkling Science ist es ja auch, den Schüler/innen eine wissenschaftliche Herangehensweise zu vermitteln. Und da haben wir eben die Möglichkeit gehabt, unseren institutsinternen Zugang zu Wissenschaft zu vermitteln. Wir betreiben umsetzungsorientierte Wissenschaft und da gehört es eben auch dazu, dass ich mit dem, was ich tue, nicht nur andere Wissenschaftler erreiche, sondern auch andere Stakeholder, z.B. auch Schulen oder eben Schüler/innen“* (Projektleiterin „MY LIFE“ und „ABLE YOUTH“).

Auch wenn für das Institut die Kommunikation der Ergebnisse außerhalb der wissenschaftlichen Community und die Kooperation mit außerwissenschaftlichen Partnern sehr wichtig ist, bleibt das Kerngeschäft von Wissenschaft das Generieren und Publizieren neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse. Der Anspruch, gesellschaftliche Veränderungen anzustoßen und gleichzeitig wissenschaftliche Karriere zu machen, ist ein Spagat, der besonders an den Universitäten mit dem hohen Druck in Fachzeitschriften mit möglichst hohem Impact Faktor zu publizieren, nicht leicht zu schaffen ist. Außeruniversitäre wissenschaftliche Vereine wie das Österreichische Institut für Nachhaltige Entwicklung haben hier wahrscheinlich Vorteile, da der Publikationsdruck hier nicht so eng mit dem Karriereverlauf verknüpft ist (vgl. DARNHOFER et al. 2008).

Beide Projekte waren so konzipiert, dass die Schüler/innen gleichzeitig Forschungsobjekte und -objekte waren, was für die Verwertbarkeit der erhobenen Daten für die

Wissenschaftler/innen wichtig war. Die Schüler/innen erforschten aktiv ihren eigenen Lebensstil bzw. das Energiewissen und den Energieverbrauch in ihren Familien. Durch den unmittelbaren Bezug zu ihrer eigenen Lebenswelt und zu den Lebenswelten ihres unmittelbaren sozialen Umfelds entstand bei den Jugendlichen besonders in der ersten Projektphase ein hohes Interesse für das Forschungsthema und hohe Motivation für die Umsetzung des Forschungsvorhabens. Forschungsvorhaben, in denen Schüler/innen gleichzeitig als aktiv Forschende mitarbeiten und auch Forschungsobjekte sind, eignen sich sehr gut für eine Forschungs-Bildungs-Kooperation. Auch die am Projekt beteiligten Lehrer/innen sehen das ähnlich.

*„Ich hoffe, dass die Daten wertvoll für das Institut sind. Und ich mein, da es um jugendliche Lebensstile geht, denke ich, haben sie jetzt hautnah die Jugendlichen einfach erlebt. Ich denke, da haben sie wahrscheinlich ganz viel bewusst oder unbewusst mitgekriegt, vielleicht auch Ideen für neue Fragestellungen. Wenn sie dieses Thema weiter interessiert und ich denke in der Nachhaltigkeitsforschung ist diese Altersgruppe halt eine ganz relevante, dann müssten sie jetzt wahrscheinlich mehr Bescheid wissen. Authentisch Bescheid wissen, über Denkweisen, über Herangehensweisen“ (Koordinationslehrerin).*

### **6.3. Faktoren, die das Gelingen von Forschungs-Bildungs-Kooperationen und deren Institutionalisierung fördern**

Die Analyse zweier Projekte kann nicht die Vielfalt verschiedener Kooperationsmöglichkeiten zwischen Forschungseinrichtungen und Schulen abbilden. Es wurde bei der Projektanalyse jedoch versucht, auf Prozessebene allgemeine Faktoren zu identifizieren, die für den Erfolg einer Forschungs-Bildungs-Kooperation förderlich und für deren längerfristige Institutionalisierung entscheidend sind. Im Lauf der Interviews und der teilnehmenden Beobachtung wurden drei Schlüsselfaktoren identifiziert, die wesentlichen Einfluss auf den Erfolg und die mögliche Institutionalisierung von FBK haben: intensive Kommunikation zwischen den Systemen, Differenzierung nach Kompetenzen und Integration auf beiden Seiten.

#### **6.3.1. Kommunikation zwischen den Systemen**

Eine Forschungs-Bildungs-Kooperation bringt zwei Systeme zusammen, die sich in Bezug auf ihre Ziele, ihre Organisation und auch an die gestellten Erwartungen sehr stark unterscheiden: das Wissenschaftssystem und das Bildungssystem.

Diese Unterschiede gilt es bei Forschungs-Bildungs-Kooperationen zu berücksichtigen, um potenzielle Konfliktsituationen zu vermeiden. Je klarer die jeweiligen Erwartungen, Kompetenzen und auch Grenzen kommuniziert werden, desto eher können Missverständnisse vermieden werden und die Aktivitäten so geplant werden, dass sie von beiden Partnern als Erfolg gesehen werden. Dazu ist eine offene und gleichzeitig verlässliche Kommunikation zwischen den Partnern sehr wichtig und jeder Partner muss bereit sein, organisatorische Verantwortung zu übernehmen. Die Projektleiterin war überrascht, welches Ausmaß die organisatorischen oder kommunikativen Arbeiten im Projekt angenommen haben.

*“Wir haben immer mehr gesehen, wie wichtig das Organisatorische, das Koordinieren, die Kommunikation ist. Diese Arbeiten hatten im Projekt einen viel höheren Stellenwert als in anderen Forschungsprojekten. Auch da ist es natürlich wichtig, dass die Kommunikation passt. Aber es ist ein totaler Unterschied, ob ich jetzt mit wissenschaftlichen Projektpartnern zusammenarbeite, weil die sich in einem ähnlichen System bewegen. Arbeite ich jetzt aber zum Beispiel mit Schulen, ist man mit viel engeren oder strengeren oder unflexibleren Rahmenbedingungen, Strukturen konfrontiert. Das ist ein System, dem man sich irgendwie anpassen muss, wo man selbst sehr viel flexibler sein muss und wo man auch manchmal gar nicht langfristig planen kann“ (Projektleiterin).*

Es ist das Zeitverständnis in Schulen ein kurzfristigeres als in der Wissenschaft. Obwohl Lehrer/innen auch eine Jahresplanung erstellen, ist die konkrete Unterrichtsplanung kurzfristiger. Hier bedarf es teilweise an Flexibilität und auch einer intensiven Kommunikation und Planung. In Bezug auf die Zusammenarbeit mit den Schüler/innen kann dieses unterschiedliche Zeitverständnis auch zu Problemen führen. Schüler/innen sind es in der Schule nicht gewohnt, über längere Zeit an einem Thema zu arbeiten. Im Schulalltag ändert sich das Fach im 50-Minuten-Takt und auch innerhalb der einzelnen Fächer wird ein Thema nur selten länger als ein paar Unterrichtsstunden behandelt. Die Wissensvermittlung in den Schulen geht eher in die Breite, weniger in die Tiefe. Bei Forschungsprojekten ist es jedoch notwendig, länger dranzubleiben und auch Durststrecken zu überwinden, um ein tieferes Verständnis für das Forschungsthema zu garantieren. Daraus ergibt sich, dass die Schüler/innen entweder „immer wieder ins Boot geholt werden“ müssen oder dass die Schüler/innen nur bei einem Teil der Forschungsarbeit miteinbezogen werden können. Neben der Kommunikation zwischen Wissenschaftler/innen und Koordinationslehrer/innen ist auch die schulinterne Kommunikation im Lehrer/innenteam für das Gelingen des Projektes von großer Bedeutung. Je besser die Kommunikation innerhalb des Klassenteams funktioniert,

desto leichter kann das Forschungsthema fächerübergreifend in den Schulalltag integriert werden.

### 6.3.2. Differenzierung nach Kompetenzen

Wissenschaftler/innen und Lehrer/innen bringen unterschiedliche Kompetenzen in eine Forschungs-Bildungs-Kooperation ein. Während die Wissenschaftler/innen authentische Einblicke in aktuelle Themen und Arbeitsweisen in der Forschung bieten können, sind die Lehrer/innen Expert/innen in der Wissensvermittlung und im Organisieren von Lernumgebungen, die das selbständige Erarbeiten von Wissen auf Basis von Vorerfahrungen fördern. Sie kennen die Möglichkeiten aber auch Grenzen, die das System Schule vorgibt und haben idealerweise ein Vertrauensverhältnis zu den Schüler/innen.

Für eine nachhaltige Institutionalisierung von Forschungs-Bildungs-Kooperationen ist es notwendig, dass sich sowohl Forschungs- als auch Bildungspartner dem Mehrwert bewusst werden, welcher durch die Kooperation entsteht. Dies gelingt am besten, wenn sich beide Partner mit dem Projekt identifizieren können und ihre unterschiedlichen Kompetenzen einbringen können. Die Arbeit mit den Schüler/innen darf für die Wissenschaftler/innen nicht als förderungstechnisch unvermeidbarer Klotz am Bein wahrgenommen werden. Dazu muss man sich genau überlegen, welche Arbeiten sinnvoll von Schüler/innen übernommen werden können und welche Arbeiten besser von den Wissenschaftler/innen durchgeführt werden. Die Wissenschaftler/innen sollen ihre Forschungsexpertise in das Projekt einbringen und die Schüler/innen beim Generieren neuen Wissens unterstützen. Bei der projektbegleitenden Wissensvermittlung sollte auf die Kompetenz der Lehrer/innen zurückgegriffen werden, sodass diese Teilaspekte des Projektes in ihrem Unterricht aufnehmen können. Diese unterschiedlichen Kompetenzen gilt es zu nutzen und sollten idealerweise bereits in die Konzeption der Projekte einfließen. Oft obliegt die Projektplanung und Antragstellung jedoch eher dem wissenschaftlichen Partner und die Expertise der Schulen wird in dieser Phase zu wenig genutzt.

### 6.3.3. Integration auf beiden Seiten

Soll es zu einer Institutionalisierung von Forschungs-Bildungs-Kooperationen kommen, ist es notwendig, dass das Projekt und dessen Ergebnisse für alle beteiligten Partner als bereichernd

und nutzbar eingestuft werden. Dies hängt einerseits sehr stark von der Themenwahl ab, andererseits müssen jedoch auch die Eigenlogiken des Schul- und des Wissenschaftssystems überwunden werden. Auf Schulseite hindern vor allem die immer noch sehr unflexiblen Strukturen die reibungslose Integration von Forschungs-Bildungs-Kooperationen in den Unterricht. Projektunterricht wird als – durchaus erwünschter – Zusatz zum „normalen“ Unterricht gesehen. Diese Parallelstruktur von Projektunterricht und regulärem Unterricht hemmt auf schulischer Seite die Institutionalisierung von Forschungs-Bildungs-Kooperationen. Es muss auf längere Sicht versucht werden, Projekte so gut wie möglich im Regelunterricht zu verankern. Das gelingt am besten, wenn das Thema nicht nur für die Schüler/innen interessant ist, sondern sich auch Verbindungen zum Lehrplan herstellen lassen und in möglichst vielen Fächern einen Bezug zum Projekt hergestellt wird.

*“Wichtig ist, dass es einen Platz in der Klasse, im Schulalltag oder im Lehrplan hat. Und nicht so ganz frei fliegend ist, nur dass man's halt macht, sondern es sollte verankert sein”*  
(Koordinationslehrerin).

Schulautonome Änderungen können die Institutionalisierung von Forschungs-Bildungs-Kooperationen erleichtern. An der an „ABLE YOUTH“ beteiligten Handelsakademie wurde das Projekt hauptsächlich im schulautonom geschaffenen Ausbildungsschwerpunkt „Ökologisch orientierte Unternehmensführung“ durchgeführt und die Schüler/innen schreiben im Rahmen des Projektes ihre Maturaarbeiten. Die geplante Modularisierung der Oberstufe ermöglicht den Schulen hoffentlich, schulautonom Freiräume für Projektunterricht zu schaffen bzw. autonom Fächer zu schaffen, die die Schulschwerpunkte widerspiegeln. Im Rahmen dieser Autonomie gelingt es wahrscheinlich auch leichter, Projekte wie Forschungs-Bildungs-Kooperationen im Regelunterricht zu integrieren.

Für die Institutionalisierung von Forschungs-Bildungs-Kooperationen sind jedoch nicht nur auf Schulseite vereinfachende Adaptierungen notwendig, sondern auch auf Seiten der Forschungspartner. Besonders in der universitären Forschung sind Karrieremöglichkeiten eng an Publikationen in Fachzeitschriften verknüpft und Forschungsergebnisse werden vorwiegend über institutionalisierte Kanäle kommuniziert. Hier bedarf es einer Öffnung hin zu mehr transdisziplinärer Forschung. Es wird von Seiten der Universitäten die Bedeutung von Nachwuchsförderung und Schüler/inneninformation für eine qualifizierte Studienwahl und die Wichtigkeit eines besseren Schnittstellenmanagements zwischen sekundärer und tertiärer Bildung immer wieder betont. Derzeit sind das hauptsächlich Lippenbekenntnisse und es gibt

für Wissenschaftler/innen – außerhalb der Förderschiene Sparkling Science – wenig Anreize, den Kontakt mit Schulen zu suchen.

## **7. Zusammenfassung und Ausblick**

Mit Sparkling Science fördert das Ministerium für Wissenschaft und Forschung die aktive Zusammenarbeit von Bildungs- und Forschungspartnern in Forschungs-Bildungs-Kooperationen. Längerfristiges Ziel des Förderprogrammes Sparkling Science ist nicht nur die Genese neuer wissenschaftlicher Inhalte und das Ermöglichen authentischer Forschungserfahrungen für die beteiligten Klassen, sondern die nachhaltige Implementierung von Forschungs-Bildungs-Kooperationen in Österreich und der Abbau struktureller Barrieren zwischen Bildungs- und Wissenschaftssystem. Wir haben drei wesentliche Faktoren ermittelt, die für die Institutionalisierung von Forschungs-Bildungs-Kooperation als wichtig erachtet werden: 1) Kommunikation auf Augenhöhe, 2) Differenzierung nach Kompetenzen und 3) die Möglichkeit der Integration des Projektes und der Ergebnisse bei allen Projektpartner/innen.

Hinderlich für die nachhaltige Implementierung von Forschungs-Bildungs-Kooperationen sind die vorhandenen Eigenlogiken des Bildungs- und Wissenschaftssystem. Auf Seite des Bildungssystems sind die immer noch relativ starren Strukturen in den Schulen ein Faktor, der Forschungs-Bildungs-Kooperationen erschwert. Projektunterricht wird oft als Zusatz zu regulärem Unterricht gesehen, der es erschwert den „normalen Stoff“ durchzubringen. Wichtig wäre jedoch die fächerübergreifende Integration der Forschungs-Bildungs-Kooperation in den regulären Unterricht. Diese Integration kann durch Maßnahmen im Rahmen der Schulautonomie vereinfacht werden, zum Beispiel modular organisierte (Wahlpflicht-)Fächer außerhalb des klassischen Fächerkanons. Mehr schulische Autonomie, die Möglichkeit, eigene pädagogische Profile, Schwerpunkte und auch eigene Stundentafeln zu entwickeln, wären in Hinblick auf die Institutionalisierung von Forschungs-Bildungs-Kooperationen wünschenswert. So könnte zum Beispiel der verstärkte Kontakt mit Universitäten, Fachhochschulen oder anderen Forschungseinrichtungen das Schulprofil einer „Wissenschaftsschule“ stärken.

Auf Seiten des Wissenschaftssystems erschweren die vorherrschende „publish or perish“ Kultur und sehr enge disziplinäre Grenzen die nachhaltige Implementierung von FBK. Den universitären Lippenbekenntnissen in Bezug auf die Wichtigkeit von Nachwuchsförderung

müssten konkrete Anreize für Wissenschaftler/innen folgen, auch schulische Partner für das Generieren und Disseminieren wissenschaftlicher Erkenntnisse in Betracht zu ziehen.

## **Literatur**

BENCZE, L.; ELSHOF, L. (2004): Science teachers as metascientists: an inductive-deductive dialectic immersion in northern alpine field ecology. In: International Journal of Science Education 26 (12), S. 1507-1526.

BERGMANN, M. (2003): Indikatoren für eine diskursive Evaluation transdisziplinärer Forschung. In: Technikfolgenabschätzung 12 (1), S. 65-75.

GLASER, B.; STRAUSS, A. (1967): The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research. New York: Aldine.

HAAS, M. (2008): Humanressourcen in Österreich. Eine vergleichende Studie im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung. [www.rat-fte.at/tl\\_files/uploads/Studien/080421\\_Endbericht\\_Humanressourcen%20in%20Oesterreich\\_Haas.pdf](http://www.rat-fte.at/tl_files/uploads/Studien/080421_Endbericht_Humanressourcen%20in%20Oesterreich_Haas.pdf) (letzter Abruf am 16.03.2012)

LEDERMAN, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. In: Journal of Research in Science Teaching 36, S. 916-929.

LOIBL, C.M. (2005): Vorstellungen von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen für die Zusammenarbeit mit Praxisakteuren – Empirische Ergebnisse aus der Begleitforschung zur Österreichischen Kulturlandschaftsforschung. In: Radits, F., Rauch, F., Kattmann, U. (Hg.) Gemeinsam Forschen – Gemeinsam Lernen. Wissen, Bildung und Nachhaltige Entwicklung. Innsbruck: Studienverlag.

OECD (Hg.) (2006): Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies Policy Report. Paris: OECD.

OECD (Hg.) (2009): Education at a Glance: OECD Indicators. Paris: OECD.

OSBORNE, J.; DILLON, J. (2008): Science Education in Europe: Critical Reflections. A Report to the Nuffield Foundation. [www.pollen-europa.net/pollen\\_dev/Images\\_Editor/Nuffield%20report.pdf](http://www.pollen-europa.net/pollen_dev/Images_Editor/Nuffield%20report.pdf) (letzter Abruf am 16.03.2012)

RADITS, F.; RAUCH, F. (2008): Wissenschaft ruft Schule. Forschungs-Bildungs-Kooperationen als Forschungsfeld – Explorationen aus der Perspektive von Science

Education. In: Ferdinand, E.; Hörl, G. (Hg.). Gerechtigkeit und Effizienz im Bildungswesen. Wien: Lit-Verlag.

SANDOVAL, W. A.; REISER, B. J. (2004): Explanation-driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. In: Science Education 88, S. 345-372.

SPECHT, W. (Hg.) (2009): Nationaler Bildungsbericht Österreich 2009, Band 2: Fokussierte Analysen bildungspolitischer Schwerpunktthemen. Graz: Leykam.

STUESSY, C. L.; METTY, J. S. (2007): The Learning Research Cycle: Bridging Research and Practice. In: Journal of Science Teacher Education 18, S. 725-750.

THOMPSON-KLEIN, J. (2004): Prospects for transdisciplinarity. In: Futures 36/4.

### **Abstract deutsch / englisch:**

Mit Sparkling Science fördert das Ministerium für Wissenschaft und Forschung die aktive Zusammenarbeit von Bildungs- und Forschungspartnern in Forschungs-Bildungs-Kooperationen. Längerfristiges Ziel des Förderprogrammes ist die nachhaltige Implementierung derartiger Kooperationsprojekte in Österreich und der Abbau struktureller Barrieren zwischen Bildungs- und Wissenschaftssystem. Die Autor/innen haben zwei Kooperationen über zwei Jahre wissenschaftlich begleitet und drei wesentliche Faktoren ermittelt, die für die Institutionalisierung von Forschungs-Bildungs-Kooperationen als wichtig erachtet werden: Kommunikation auf Augenhöhe, Differenzierung nach Kompetenzen und die Möglichkeit der Integration des Projektes und der Ergebnisse bei allen Projektpartnern. Hinderliche Faktoren sind einerseits die auf schulischer Seite sehr unflexiblen Strukturen, Projektunterricht durchzuführen und andererseits die vorherrschende „publish or perish“ Kultur im Wissenschaftsbetrieb.

To address the lack of authentic inquiry in the classrooms the Austrian Ministry of Science funds transdisciplinary research projects involving schools as active partners in the research process (Research-Education-Cooperation: REC). We accompanied two REC for two years and focused our research on the potential benefits and challenges of such cooperations using participative observation and individual in-depth interviews with participating researchers and the teachers. All partners described the projects as very enriching. Teachers reported an increase of their own and their students' understanding of the nature of scientific inquiry in



social science. Challenges REC face are the time-consuming interface management, the methodological challenge associated with the satisfying integration of the projects on both sides and the limited academic recognition accorded to REC on one hand and the still very inflexible structures in most schools to conduct project work on the other hand.

### **Keywords**

Forschungs-Bildungs-Kooperation, Evaluation, Sparkling Science, Forschend Lernen in authentischen Lernumgebungen

Dr. Christian Bertsch arbeitet in der Lehrer/innenaus und weiterbildung an der Pädagogischen Hochschule Wien. Sein Forschungsschwerpunkt ist Forschendes Lernen in den Naturwissenschaften. Derzeit arbeitet er im Rahmen der EU Projekte „Fibonacci“ und „PriSciNet“ an der Dissemination forschenden Lernens in Europa.

Dr. Anja Christanell ist Geschäftsführerin und Projektleiterin am Österreichischen Institut für Nachhaltige Entwicklung , Wien. Ihre Forschungsschwerpunkte sind Nachhaltige Konsum und nachhaltige Lebensstile, Bildung für Nachhaltige Entwicklung, Umweltanthropologie und Qualitative Forschungsmethoden.