

FORSCHUNGS-BILDUNGS-KOOPERATIONEN ALS SCHLÜSSEL ZU ERFOLGREICHER BEWUSSTSEINSBILDUNG IN DEN BEREI- CHEN ERNEUERBARE ENERGIEEN, ENERGIEEFFIZIENZ, KLI- MASCHUTZ UND KLIMAWANDELANPASSUNG

Maximilian RIEDE*^{1 2}, Steffen LINK¹, Lars KELLER², Elmar SCHNEITTER³

¹) alpS Centre for Climate Change Adaptation, Grabenweg 68, A-6020 Innsbruck, Tel: +43 / 392929-19, Fax: +43 / 392929-39, www.alps-gmbh.com, riede@alps-gmbh.com

²) Institut für Geographie, Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, Tel: +43 / 512507-5430, Fax: +43 / 512507-2895, www.uibk.ac.at/geographie, lars.keller@uibk.ac.at

³) TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG, Innsbruck, Lieberstr. 3/III, A-6020 Innsbruck, Tel: +43 / 50607 21090, Fax: +43 / 50607 41090, www.tiwag.at, elmar.schneitter@tiwag.at

(* = Nachwuchsautor)

Kurzfassung:

Globale Entwicklungen wie der Klimawandel oder die Verknappung fossiler Ressourcen setzen die Gesellschaft unter Anpassungsdruck. Parallel zu Klimaschutzaktivitäten müssen Maßnahmen zur Klimawandelanpassung getroffen werden, um Mensch-Umwelt-Systeme auf die unausweichlichen Veränderungen des Klimawandels vorzubereiten. Die Energiewende, sprich derzeitige Bemühungen zur Energieeffizienz und dem gleichzeitigen Ausbau erneuerbarer Energien stellt dabei eine lokale Antwort auf die globale Herausforderung des Klimawandels dar und vereint Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung. Neben den Erwartungen der Gesellschaft in technologisch geprägte Lösungsansätze und Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels, spielt das persönliche Konsum- und Nutzerverhalten eine wesentliche Rolle. Insbesondere für zukünftige Generationen gilt es, das eigene Handeln wie auch das gesellschaftliche Zusammenleben auf die veränderten Rahmenbedingungen flexibel anzupassen. Sowohl der Fünfte Sachstandsbericht (AR5) des Weltklimarats (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change) als auch die Anpassungsstrategie der Europäischen Union empfehlen partizipative Ansätze des Wissenstransfers und des Capacity Development, um frühzeitige und geplante Maßnahmen zu treffen, anstatt den hohen Preis für Tatenlosigkeit zu bezahlen.

Teenager von heute werden nicht nur die Entscheidungsträger von morgen in den Bereichen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft sein, sondern auch rein zeitlich wesentlich länger und intensiver mit Veränderungen durch den Klimawandel und die Energiewende konfrontiert sein. Daher ist es nötig, sie in aktuelle Diskussionen um die Themen Klimawandel, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz zu integrieren. Es gibt jedoch kaum zielgruppenorientierte, wissenschaftlich fundierte und praxiserprobte Ansätze zur Bewusstseinsbildung bei Jugendlichen. Eingebettet unter dem Dach der Forschungs-Bildungs-Kooperation (FBK) „Die Energiewende – Schulinitiative Tirol“, widmet sich das Projekt *ActAdapt – Action for Adaptation Awareness* dieser Lücke.

Mehr als 2000 SchülerInnen der Primar- und Sekundarstufe in Tirol nehmen an der Gesamtinitiative „Die Energiewende - Schulinitiative Tirol“ teil. In dieser inter- und transdisziplinären Forschungs-Bildungs-Kooperation treffen sie in Workshops zu den Themen Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Klimaschutz und Klimawandelanpassung auf WissenschaftlerInnen und VertreterInnen aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung. Thematisch und organisatorisch ist dieses Angebot eingebettet in das bestehende Schulsystem, jedoch versehen mit innovativen Lehr- und Lernformen inner- und außerhalb des Klassenzimmers. Dadurch verfügt diese Initiative sowohl über motivierende Elemente für die beteiligten SchülerInnen, gewährleistet jedoch auch die Anwendbarkeit und Praxisnähe für die beteiligten Lehrpersonen. Während eine thematisch breite Auswahl von zweistündigen Workshopmodulen flächendeckend für SchülerInnen von 6-16 Jahren angeboten wird, findet an drei ausgewählten Schulen mit knapp 70 SchülerInnen eine intensive Zusammenarbeit über sechs Monate hinweg statt. In diesem zweiten Teil der Initiative werden innovative Kommunikations- und Lernmethoden entwickelt und getestet, um Elemente davon später flächendeckend einsetzen zu können. Sowohl die zweistündigen Workshopmodule als auch die sechsmonatige Zusammenarbeit werden wissenschaftlich begleitet und evaluiert, um einen gegenseitigen Lernprozess zu ermöglichen. Die Veränderungen des Klima- und Energiebewusstseins der SchülerInnen, deren Funktion als inter- und intragenerationelle Multiplikatoren in ihrem sozialem Umfeld sowie die Quantifizierung bewusstseinsbildender Maßnahmen stehen im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses.

Mit Hilfe der Initiative „Die Energiewende – Schulinitiative Tirol“ gelang es, bereits bestehende Aktivitäten verschiedener AkteurInnen (u.a. Klimabündnis, Landwirtschaftskammer, Innsbrucker Kommunalbetriebe) zu bündeln, teilweise neu zu organisieren und dadurch von Synergieeffekten zu profitieren. Im Rahmen dieser Initiative sind, neben SchülerInnen und LehrerInnen, auch WissenschaftlerInnen der Universität Innsbruck und des alpS Centre for Climate Change Adaptation sowie VertreterInnen des Tiroler Energieversorgers TIWAG - Tiroler Wasserkraft AG involviert. Dadurch ergeben sich sowohl verschiedene Ziele als auch vielfältige Ergebnisse. Dazu zählen unter anderem:

- Entwicklung praxiserprobter und wissenschaftlich fundierter Methoden und Formate zur effektiven Bewusstseinsbildung und Klimawandelkommunikation
- Erweiterung des Verständnisses über das Klima- und Energiebewusstsein von Kindern und Jugendlichen
- Einblick in die inter- und intragenerationellen Multiplikationseffekte zwischen SchülerInnen und deren sozialem Umfeld (Freunde, Eltern, Großeltern, etc.)
- Einblicke in die Quantifizierbarkeit und Monetarisierung von bewusstseinsbildenden Maßnahmen
- Einblicke in die Kompetenzentwicklung und –messung bei SchülerInnen
- Definition von Faktoren zur Gestaltung erfolgreicher Forschungs-Bildungs-Kooperationen

Im Rahmen des Vortrags werden ausgewählte Ergebnisse genauer betrachtet und mit Beispielen aus der Praxis untermauert.

Keywords: Bewusstseinsbildung, Klimawandelkommunikation, Forschungs-Bildungs-Kooperation, Jugendliche

1 Einleitung

Spätestens seit der Veröffentlichung der Ergebnisse des vierten (Solomon et al. 2007) und fünften Sachstandberichts des IPCC (IPCC 2013) gilt es als bestätigt, dass die durch den Globalen Klimawandel stattfindenden Veränderungen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit (>90 bis 99%) nicht nur durch natürliche Ursachen, sondern auch durch anthropogen bedingte Treibhausgas-Emissionen bewirkt wurden und werden (Manning et al. 2004; IPCC 2005; Hegerl et al. 2007). Seither ist der Globale Klimawandel nicht mehr nur ein Thema der Wissenschaft, sondern auch eine immer breiter werdende Öffentlichkeit beteiligt sich an Diskursen z.B. über Maßnahmen zum Klimaschutz. Die Veränderungen, die durch die globale Erwärmung hervorgerufen werden, setzen die Gesellschaft jedoch auch unter Anpassungsdruck. Daher müssen parallel zu Klimaschutzaktivitäten Maßnahmen zur Klimawandelanpassung getroffen werden, um Mensch-Umwelt-Systeme auf die unausweichlichen Veränderungen des Klimawandels vorzubereiten. Dabei gilt ein direkter Zusammenhang zwischen Klimaschutz und Klimawandelanpassung (Tol 2005; Goklany 2007; Huq & Grubb 2007): Je besser die Klimaschutzmaßnahmen greifen, desto geringer ist der Anpassungsbedarf; je weniger die Weltgesellschaft aber in Klimaschutz investiert, umso mehr wird, durchaus regional sehr unterschiedlich, in Anpassungsmaßnahmen investiert werden müssen, um die fragilen Mensch-Umwelt-Systeme in der gewünschten Balance halten zu können bzw. in neue intendierte Systemzustände zu überführen (Cosbey et al. 2007; Allison et al. 2009). Alle Anpassungsmaßnahmen werden dabei ausgerichtet an den und in Übereinstimmung mit den normativen Zielvorgaben nachhaltiger Regionalentwicklung (ökologisch, ökonomisch, sozial und kulturell) auszuhandeln sein (WCED 1987; Enquete Kommission 1998; UNDESA 2002). Die im deutschsprachigen Raum als „Energiewende“ bezeichnete Entwicklung, gekennzeichnet von Bestrebungen zum effizienten Umgang mit Energieträgern sowie dem Ausbau erneuerbarer Energieträger, kann als eine lokale Antwort auf die Herausforderungen des globalen Klimawandels betrachtet werden. Zum Einen kann durch die flächendeckende Umsetzung von Effizienzbestrebungen im Nutzerverhalten Einzelner der Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen reduziert werden. Zum anderen können Klimawandelfolgen, bei rechtzeitiger und nachhaltiger Anpassung, auch Chancen beinhalten, von denen Mensch-Umwelt Systeme profitieren können.

Insbesondere für zukünftige Generationen gilt es daher, das eigene Handeln wie auch das gesellschaftliche Zusammenleben auf die veränderten Rahmenbedingungen flexibel anzupassen. Nachfolgende Generationen müssen auf eine Zukunft vorbereitet werden, die von den Leitgedanken der Nachhaltigkeit und der Solidarität geprägt ist. Während das normative Leitbild der nachhaltigen Entwicklung das Gleichgewicht zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Entwicklungen beinhaltet, spielt der Leitgedanke der Solidarität vor allem auch aufgrund der generationenübergreifenden Betroffenheit von Klimawandelfolgen im Speziellen sowie der Trägheit des Klimasystems im Allgemeinen eine wichtige Rolle. Adaptation gilt als Schlüsselkompetenz, um Mensch-Umwelt-Systeme auf die regional unterschiedlichen Auswirkungen des globalen Klimawandels vorzubereiten (Parry et al. 2007). Teenager von heute werden nicht nur die Entscheidungsträger/innen von morgen in den Bereichen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft sein, sondern auch rein zeitlich wesentlich länger und intensiver mit Veränderungen durch den Klimawandel und die Energiewende konfrontiert sein. Daher ist es absolut notwendig, sie in aktuelle Diskussionen um die Themen Klimawandel, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz zu integrieren.

2 Motivation

Eine Vielzahl von bewusstseinsbildenden Aktivitäten, die darauf abzielen, das Klima- und/oder Energiebewusstsein von Jugendlichen zu steigern, sind meist durch einseitigen Informationsfluss gekennzeichnet. Sowohl der Fünfte Sachstandsbericht (AR5) des Weltklimarats (Stocker et al. 2013) als auch die Anpassungsstrategie der Europäischen Union (Europäische Kommission 2013) empfehlen jedoch partizipative Ansätze des Wissenstransfers und des „Capacity Development“, um frühzeitige und geplante Maßnahmen zu treffen, anstatt den hohen Preis für Tatenlosigkeit zu bezahlen. Basierend auf Arnstein's Werk *A Ladder of Citizen Participation* (1969) sowie Connor's *A new Ladder of Citizen Participation* (1988) und ähnlichen nachfolgenden Bemühungen zur Einbeziehung der Öffentlichkeit in Entscheidungs- und Willensbildungsprozesse, widmet sich der Soziologe Roger Hart (1992) erstmals der Einbeziehung von Kindern und Jugendlichen in Entscheidungsprozesse. Basierend auf den Kernideen der UN Dekade „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ ist die Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen, neben vorrausschauendem Denken, integrativem Verständnis und autonomem Handeln eine der wichtigsten Teilkompetenzen für die Vermittlung nachhaltigen Denkens und Handelns (de Haan 2010; Keller & Oberrauch 2013). Trotz des Angebots dieser theoretischen Konzepte findet der Großteil der Entscheidungs- und Willensbildungsprozesse rund um das umfangreiche Thema „Klimawandel & Energiewende“ bis heute weitgehend ohne Einbettung „der Generation von morgen“ statt. So existieren u.a. kaum wissenschaftlich fundierte und praxiserprobte Ansätze zur Bildung von Klima- und Energiebewusstsein bei Jugendlichen. Dabei besteht hier vor allem auch wegen der generationenübergreifenden Auswirkungen vieler Entscheidungen im Rahmen von Klimaschutz- bzw. Klimawandelanpassungsmaßnahmen großer Handlungsbedarf. Außerdem wurde in bisherigen Forschungsvorhaben zu diesem Thema, den potentiellen Multiplikationseffekten zwischen Jugendlichen und ihrem sozialen Umfeld durch bewusstseinsbildende Maßnahmen kaum Interesse geschenkt. Eingebettet unter dem Dach der Forschungs-Bildungs-Kooperation „Die Energiewende - Schulinitiative Tirol“, widmet sich das Forschungsprojekt „ActAdapt - Action for Adaptation Awareness“ diesen Lücken und überprüft die Anwendbarkeit und Effektivität von Forschungs-Bildungs-Kooperationen zu diesem Zweck.

3 Methodik

Im Rahmen dieses Beitrags wird eine umfangreiche Initiative, die über die klassischen Merkmale einer Forschungs-Bildungs-Kooperation verfügt, zur Bewusstseinsbildung bei Jugendlichen beschrieben und das methodische Vorgehen zur wissenschaftlichen Evaluation eben dieser dargelegt.

Unter Forschungs-Bildungs-Kooperationen ist im Allgemeinen eine Form transdisziplinärer Forschung zu verstehen, in der eine Kooperation auf Augenhöhe stattfindet und in der jede/r Akteur/in ihr bzw. sein Professionswissen einbringt. Partizipation entsteht in diesem Fall durch das Teilen von Informationen, Kompetenzen und Perspektiven (Greeno, Collins & Resnick 1996, BMBWK 2006). Durch die Behandlung von Aspekten, die an die Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen anknüpfen, sollen Forschungs- und Bildungsziele integriert werden. Daher können Forschungs-Bildungs-Kooperationen nicht als Bildungsforschung gesehen werden, bauen aber auf deren Ergebnissen auf (Radits et al. 2005). Im Gegensatz zur Öffentlichkeitsarbeit von Forschungseinrichtungen, etwa in Form kinder- und jugend-

freundlicher Vorlesungen, besteht die Vision, die Forschungs-Bildungs-Kooperation zugrunde liegt, darin, dass SchülerInnen nicht nur einschlägiges Fachwissen erwerben, sondern auch selbstständig reflektieren, urteilen, gestalten, vernetzen und planen können (Darnhofer et al 2008). Diese Fähigkeiten sollen durch Zusammenarbeiten dieser Art gefördert werden und damit zu einer nachhaltigen Entwicklung und Ausbildung einer zukunftsfähigen, vorsorgenden Gesellschaft beitragen (BMBWK 2006).

3.1 „Die Energiewende - Schulinitiative Tirol“

Im Rahmen der Gesamtinitiative „Die Energiewende - Schulinitiative Tirol“, die versucht den Kriterien einer Forschungs-Bildungs-Kooperation gerecht zu werden, nehmen mehr als 2000 SchülerInnen der Primar- und Sekundarstufe in Tirol an verschiedenen Lernformaten zum Thema „Klimawandel & Energiewende“ teil. In Workshops zu den Themen Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Klimaschutz und Klimawandelanpassung treffen SchülerInnen auf WissenschaftlerInnen und VertreterInnen aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung. Thematisch und organisatorisch ist dieses Angebot eingebettet in das bestehende Schulsystem, jedoch versehen mit innovativen Lehr- und Lernformen inner- und außerhalb des Klassenzimmers. Dadurch verfügt diese Initiative sowohl über motivierende Elemente für die beteiligten SchülerInnen, gewährleistet jedoch auch die Anwendbarkeit und Praxisnähe für die beteiligten Lehrpersonen.

Im Zeitraum von Januar 2013 bis Juni 2014 finden unter zentraler Koordination durch den Verein *Energie Tirol* zwei wesentliche Projekte statt. Während eine thematisch breite Auswahl von zweistündigen Workshopmodulen (Element *Spotlight*) flächendeckend für SchülerInnen von 6-16 Jahren angeboten wird, findet an drei ausgewählten Schulen mit knapp 70 SchülerInnen eine intensive Zusammenarbeit über sechs Monate hinweg (Element *Interact*) statt (vgl. dazu Abbildung 1).

Bei dem, hier mit *Spotlight* bezeichneten Element, handelt es sich um eine Initiative, die durch das Angebot von 200 zweistündigen Workshops im Bundesland Tirol eine sehr hohe Reichweite erreicht, dafür jedoch zeitlich und in der Intensität der Auseinandersetzung geringer ist. Im Gegensatz dazu steht das Element *Interact*, in dem es darum geht, mit drei ausgewählten Schulen in Tirol intensiv zusammenzuarbeiten und dort innovative Methoden und Formate zur Steigerung des Klima- und Energiebewusstseins zu entwickeln, anzuwenden und auf deren Wirksamkeit hin zu evaluieren. Dieser zweite Teil zeichnet sich folglich durch eine geringere Reichweite, dafür aber eine deutlich intensivere und längere Auseinandersetzung mit den SchülerInnen aus. Anknüpfungspunkte zwischen beiden Elementen finden sich durch gegenseitigen Wissens- und Erfahrungsaustausch im Rahmen regelmäßig stattfindender Netzwerktreffen, sowie durch die Evaluation und wissenschaftliche Begleitung beider Aktivitäten durch dieselben Akteure.

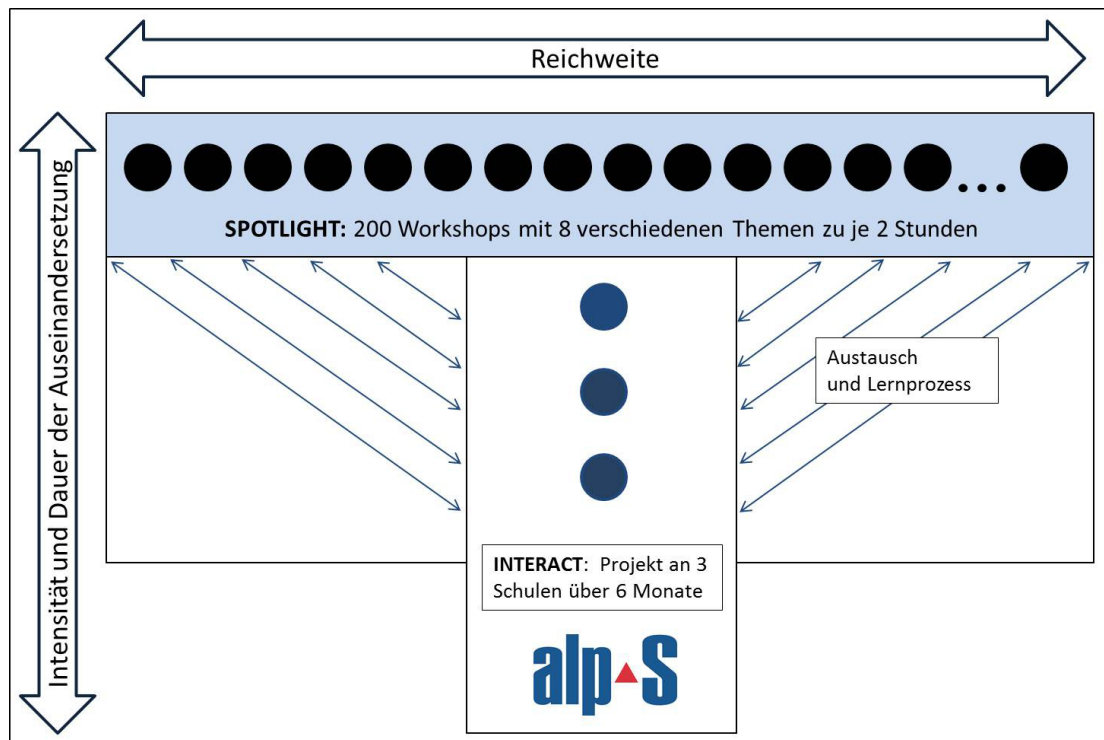


Abbildung 1: Organisationsstruktur des Programms "Die Energiewende - Schulinitiative Tirol"

3.1.1 Element Spotlight

Im Element Spotlight wird eine Vielfalt an Themen für SchülerInnen der Altersstufe 2 bis 9 angeboten. Thematisch fokussiert auf die Themen Energieeffizienz, Erneuerbare Energien und Klimaschutz, zielt dieses Element darauf ab, eine sehr hohe Anzahl von SchülerInnen zu erreichen. So wurden im Zeitraum von Januar 2013 bis Oktober 2013 die nachfolgend beschriebenen Workshopmodule (siehe Tabelle 1) mit finanzieller Unterstützung lokaler Energieversorgungsunternehmen bereits über 100 Mal an Schulen durchgeführt. Dabei steht das Nutzerverhalten der kommenden Generation, d.h. der/die „VerbraucherIn von morgen“ im Zentrum. Die in Tabelle 1 dargestellten Module geben einen Einblick in die thematische Vielfalt der Workshopmodule. Durch die Einführung regelmäßiger Netzwerktreffen, genannt „Schulcafe“, wurden bestehende Aktivitäten koordiniert und zum Teil verbunden. Dadurch fand nicht nur ein reger Informations- und Kompetenzaustausch statt, sondern es wurde auch der Aufbau eventueller Doppelstrukturen verhindert. Die (Weiter-)Entwicklung der Workshopmodule fand in Hinblick auf die Qualitätslabels „ÖKOLOG“ und „Österreichisches Umweltzeichen“ statt, sodass Schulen, die an diesen Programmen teilnehmen, zusätzlich von den Workshops profitieren können. Das Angebot wird nun laufend erweitert und angepasst, zudem sorgen eine lückenlose Dokumentation und wissenschaftliche Betreuung und Evaluation für die Qualitätssicherung (vgl. Braito 2013). Bisher fanden die Workshops überwiegend an Volksschulen und Neuen Mittelschulen bzw. gymnasialen Unterstufen statt, in den kommenden Jahren soll das Angebot jedoch auch für weiterführende Schulen bzw. gymnasiale Oberstufen erweitert werden. Außerdem fügt sich dieses Element sehr gut in das mit Jänner 2012 vom Land Tirol beschlossene 10-Punkte-Aktionsprogramm für Energieautonomie unter Punkt 10 „Information, Beratung, Weiterbildung“ ein (vgl. Tiroler Nachhaltigkeitsstrategie 2012).

Tabelle 1: Übersicht Workshop-Angebot „Die Energiewende - Schulinitiative Tirol“ (Quelle: Braito 2013)

MODUL	INHALTE	SCHULSTUFE
Energie... und wie!	Die SchülerInnen lernen mit spielerischen Elementen den Zusammenhang zwischen Energie und Klimaschutz kennen. Sie erfahren, wofür Energie im täglichen Leben eingesetzt wird, welche Energieträger derzeit zum Einsatz kommen und welche erneuerbaren Energieträger für die Zukunft entwickelt werden. Durch selbstständiges Erarbeiten und Erfassen des Themas werden die SchülerInnen motiviert, ihre eigenen Einflussmöglichkeiten herauszufinden und wahrzunehmen.	2 bis 8
Energierundgang	Die SchülerInnen erkennen bei einem Rundgang durch das Schulgebäude die Schwerpunkte des Energieverbrauchs eines Gebäudes wie Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung, Stromverbrauch. Mit Messgeräten und Arbeitsblättern lernen sie die Haustechnik kennen, erheben das Nutzerverhalten und finden Verbesserungsvorschläge zur Einsparung von Energie.	3 bis 8
energie. bewusst. lernen	Neben der Stromerzeugung aus Wasserkraft hat die IKB viel Erfahrung im Bereich der Energiegewinnung aus anderen alternativen Quellen, im Bereich der Wasserversorgung sowie Abwasser- und Abfallentsorgung. Nachhaltigkeit ist der IKB ein großes Anliegen. Daher ist die Frage des Ressourcen-Sparens von großer Bedeutung für die IKB. In zwei Modulen, nämlich: „Stromerzeugung“ und „Ressourcen sparen“, werden Unterlagen als Arbeits- und Informationsblätter zum Download angeboten. Dieses Modul wurde von den Innsbrucker Kommunalbetrieben AG (IKB) entwickelt.	3,4,7,8
Richtiges Heizen mit Holz	Das „richtige“ Heizen mit Holz wurde vielfach verlernt. Den SchülerInnen wird vermittelt, dass Holz einen Sonderstatus unter den erneuerbaren Energieträgern einnimmt. Gemeinsame Experimente bringen den SchülerInnen die schadstoffarme Energiegewinnung aus Holz und den richtigen Anheizvorgang näher. Eine Vielzahl an Anschauungsmaterialien lässt sie die Eigenschaften des nachwachsenden Brennstoffes mit allen Sinnen „begreifen“. Ein abschließender, humorvoll gestalteter „know-how“-Fragebogen rundet den Workshop ab. Dieses Modul wurde im Rahmen des vom Land Tirol geförderten Projektes „Richtiges heizen mit Holz“ entwickelt.	5 bis 9
Klassenklima	Lernen und sich dabei wohlfühlen, eine angenehme Lernatmosphäre schaffen, eine behagliche Umgebung sicherstellen - das sind die Themen dieses Workshops. Das Modul Klassenklima macht störende Einflüsse im Bereich der thermischen Behaglichkeit wie der Temperatur, der Luftqualität und des Lärms bewusst und fördert eine aktive Gestaltung eines positiven Umfelds. In Übungen werden die einzelnen Parameter spürbar. Die Möglichkeiten eines energiesparenden Umgangs einer von diesen Faktoren unbelasteten Klassenumgebung werden erarbeitet.	5 bis 8
Professor Megawatt	Im Schuljahr 2012/2013, beginnend im November mit Extrabeilagen in den Schülerzeitschriften SPATZENPOST, KLEINES VOLK, JÖ und TOPIC, sowie im Jänner, März und Mai auf www.lehrerservice.at/megawatt werden abonnierende Schulen in Tirol über das Thema „Energiewende“ – Erneuerbare Energien wie Sonnenenergie, Wasserkraft, Windkraft,... informiert. Dieses Modul wurde von der Tiroler Wasserkraft AG (TIWAG) entwickelt.	2 bis 8
Stromdetektive	In diesem Workshop wird den SchülerInnen vermittelt, wie Strom produziert werden kann. Sie lernen Technologien wie z.B. Wasserkraft und Photovoltaik mit aktiven Übungen kennen. Durch den Einsatz von Strommessgeräten erforschen sie selbstständig ihren Energieverbrauch zuhause und lernen Möglichkeiten des Energiesparens kennen. Dieses Modul wurde im Rahmen von „Die Energiewende - Schulinitiative Tirol“ auf Basis eines Workshops der Tiroler Wasserkraft AG (TIWAG) überarbeitet und weiter entwickelt.	5 bis 8

Wissenschaftliche Evaluation

Wissenschaftlich begleitet wird diese Initiative durch FachdidaktikerInnen des Institut für Geographie der Universität Innsbruck sowie VertreterInnen des alpS Centre for Climate Change Adaptation. In diesem Zusammenhang erhalten Lehrpersonen, SchülerInnen und ModuleiterInnen die Möglichkeit, individuelles Feedback abzugeben. Während die SchülerInnen mit Hilfe eines online-basierten Fragebogens im Anschluss an den Workshop nach ihrem Wissen, ihren Einstellungen und Bewertungen befragt werden, erhalten Lehrpersonen und ModuleiterInnen ebenfalls die Möglichkeit, ein schriftliches Feedback abzugeben. Außerdem finden repräsentative teilnehmende Beobachtungen statt, um sich einen Eindruck über die Workshops zu machen. Die Daten, die im Rahmen dieser umfangreichen Evaluation erhoben wurden, wurden mit Hilfe der Software MAXQDA (siehe Abbildung 2) ausgewertet und anschließend in Fortbildungen und Methodenworkshops an die jeweiligen ModuleiterInnen kommuniziert und mit ihnen intensiv diskutiert.

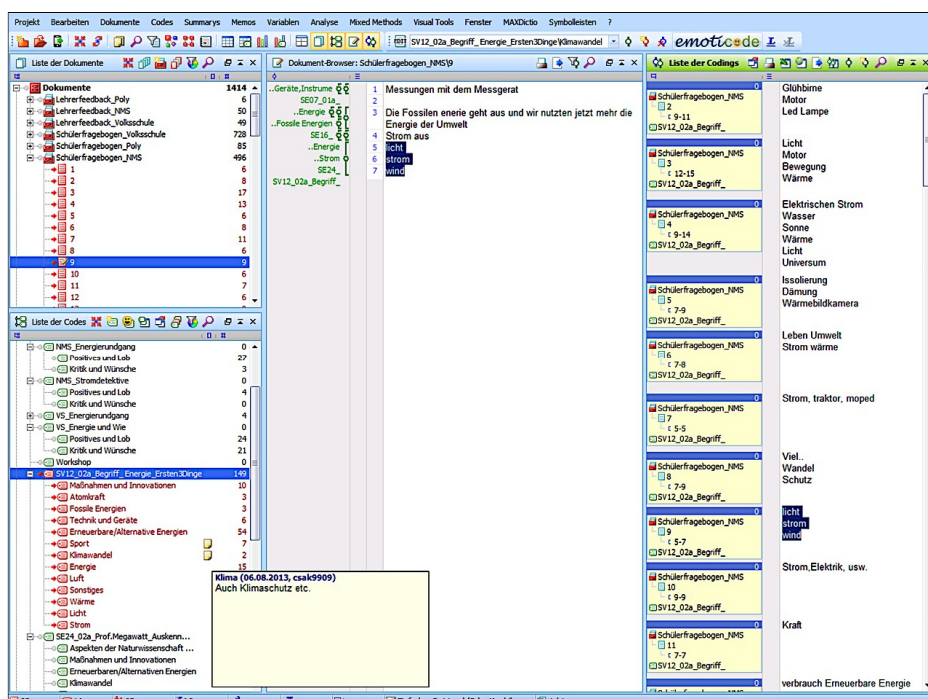


Abbildung 2: Auszug aus der Datenauswertung mit Hilfe der Software MAXQDA (eigene Darstellung)

3.1.2 Interact

In diesem Teil des Programms „Die Energiewende – Schulinitiative Tirol“ werden innovative Kommunikations- und Lernmethoden entwickelt und getestet, um neue Erkenntnisse zu effektiver Bewusstseinsbildung und Klimawandelkommunikation zu gewinnen und erfolgreiche Elemente davon flächendeckend einsetzen zu können. Sowohl das Element *Spotlight* als auch die sechsmonatige Zusammenarbeit (*Interact*) werden wissenschaftlich begleitet und evaluiert, um einen gegenseitigen Lernprozess zu ermöglichen. Die Veränderungen des Klima- und Energiebewusstseins der SchülerInnen, deren Funktion als inter- und intragenerationelle Multiplikatoren in ihrem sozialem Umfeld sowie die Quantifizierung und Monetarisierung bewusstseinsbildender Maßnahmen stehen dabei im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses. Das Element *Interact* zeichnet sich durch die hohe Intensität und Dauer der Auseinandersetzung mit den SchülerInnen aus. Über sechs Monate hinweg befassen sich Vertre-

terInnen des alpS Centre for Climate Change Adaptation mit 68 SchülerInnen dreier Tiroler Gymnasien. Sie führen Projektunterricht durch, organisieren Exkursionen und betreuen die SchülerInnen in ihren, nach den Prinzipien des forschenden Lernens gestalteten, Lernprozessen. Entsprechend der moderat-konstruktivistischen Conceptual Change Theorie entwickeln die SchülerInnen weitgehend selbstgesteuert Forschungsfragen zu einzelnen Bereichen des Themas „Klimawandel & Energiewende“, befassen sich mit der Forschungsmethodik und versuchen dann selbstständig Antworten auf ihre (Forschungs-)Fragen zu finden. Das grundlegende Prinzip dieses Ansatzes besteht darin, die subjektiven Alltagsvorstellungen der Lernenden zu berücksichtigen und sich um eine Annäherung der individuell unterschiedlichen, bestehenden Konzepte der SchülerInnen an wissenschaftliche Modelle zu bemühen. Dabei wird zwischen der kognitiven Sichtweise, die oft als klassische Conceptual-Change Theorie bezeichnet wird, und der situierten Sichtweise unterschieden (vgl. Schuler 2011). Während die kognitive Sichtweise die Unzufriedenheit mit einer bestehenden sowie die logische Verständlichkeit, Plausibilität und Fruchtbarkeit einer neuen Vorstellung als Grundbedingung eines Vorstellungswandels sieht, wird diese Position in der situierten Sichtweise um soziale, motivationale und emotionale Aspekte erweitert (vgl. Posner, Strike & Hewson 1982). Darunter fallen motivationale und emotionale Faktoren des Lernens, soziale Kontexte des Lernens sowie authentische Lernsituationen (vgl. Pintrich, Marx & Boyle 1993). Im Gegensatz zum normalen Regelunterricht kann dieser Projektunterricht den hierfür notwendigen Rahmen bieten. Der letzte wesentliche Schritt des Conceptual Change besteht in der Umwandlung des theoretischen Wissens in Können durch praktische Erprobung und Anwendung des Wissens. Dies geschieht im Rahmen des Projekts nicht nur durch die eigenständige Datenerhebung und –auswertung der SchülerInnen, sondern auch durch die Auseinandersetzung mit FachexpertInnen und einer breiten Öffentlichkeit, der die Ergebnisse im Rahmen einer groß angelegten Abschlussveranstaltung vorgestellt werden. Da der Ansatz des Conceptual Change ursprünglich für rein naturwissenschaftliche Fragestellungen entwickelt wurde, konzentrieren sich bislang vorliegende Studien zu Konzepten von Jugendlichen zum Thema „Klimawandel & Energiewende“ stark auf physikalische Prozesse (vgl. Schuler 2011). Im Rahmen des Elements *Interact* wird dagegen auch auf die Beobachtung gesellschaftlicher Aspekte des Themas „Klimawandel & Energiewende“ sowie gesellschaftlicher Anpassungsmöglichkeiten an Klimawandelfolgen Wert gelegt. Diese sozialwissenschaftliche Dimension lässt neuartige Ergebnisse erhoffen. Während ihrer weitgehend selbstständigen Forschungsphase treffen die SchülerInnen in Workshops namens „School meets Science and Practice“ auf ExpertInnen aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Verwaltung, mit denen sie ihre Perspektiven und ersten Erkenntnisse austauschen können. Dadurch soll der erste Schritt der Annäherung an den Umwandlungsprozess von rein theoretischem Wissen in Können stattfinden. Im Gegensatz zu einer eher bevormundenden, „wertevorgebenden“ Form der klassischen Wissensvermittlung, steht hier im Vordergrund, dass die SchülerInnen selbstständig und mündig den Bedarf für nachhaltige Verhaltensweisen erkennen und dadurch selbst festlegen, welche Werte und Lebensformen für sie in Zukunft wichtig sind. In der folgenden Abbildung wird der Projektablauf des Elements *Interact* verdeutlicht.

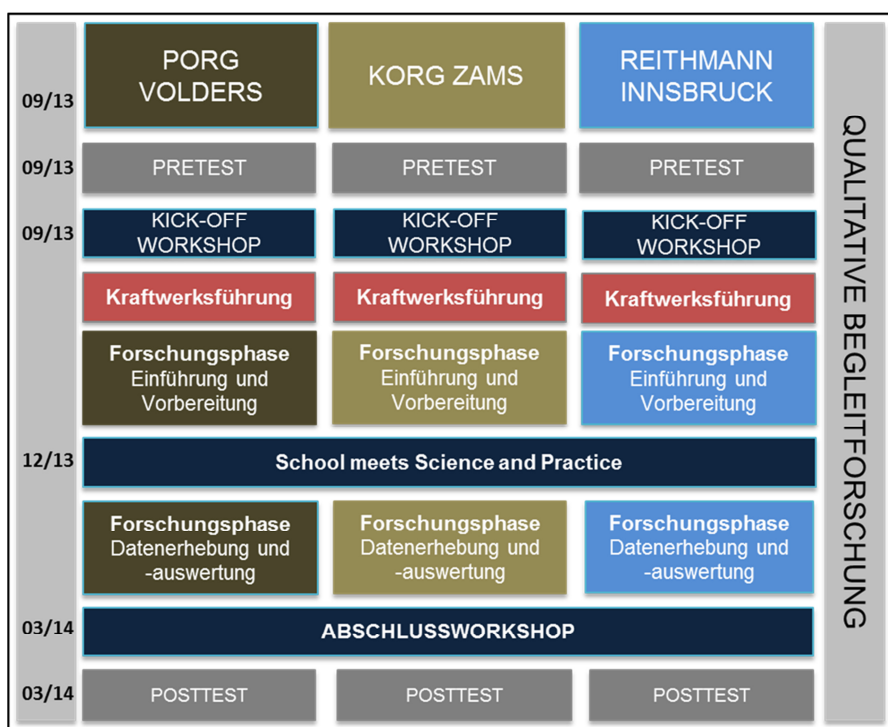


Abbildung 3: Projektablauf ActAdapt – Interact (eigene Darstellung)

Wissenschaftliche Evaluation

Mit Hilfe eines mixed-methods Ansatzes, d.h. des Einsatzes von quantitativen und qualitativen Forschungsmethoden zur Datentriangulation (vgl. Flick 2008), werden aus wissenschaftlicher Sicht im Element *Interact* verschiedene Ziele verfolgt. Mit Hilfe von Online-Befragungen der beteiligten SchülerInnen zu Projektbeginn und -ende wird ein Pre-Posttest-Vergleich angestrebt, durch den die Veränderung des Klima- und Energiebewusstseins der SchülerInnen festgestellt werden soll. Ergänzend dazu werden mit einer repräsentativen Stichprobe von 18 SchülerInnen aus den drei beteiligten Schulen qualitative Interviews geführt, um genau herauszufinden, welche Merkmale für erfolgreiche Forschungs-Bildungs-Kooperationen und effektive Bewusstseinsbildung notwendig sind. Außerdem zielt ein Pre-Posttest-Vergleich, der durch Befragungen mit den Eltern der beteiligten SchülerInnen ermöglicht wird, darauf ab, potenzielle Multiplikationseffekte zwischen SchülerInnen und ihrem sozialen Umfeld durch bewusstseinsbildende Maßnahmen zu identifizieren. Der strukturelle Aufbau der wissenschaftlichen Begleitung wird in Abbildung 4 illustriert.



Abbildung 4: Aufbau der wissenschaftlichen Begleitung (eigene Darstellung)

4 Ergebnisse

Aufgrund der Tatsache, dass das eingangs ausführlich vorgestellte Programm „Die Energiewende - Schulinitiative Tirol“ mit den Elementen *Interact* und *Spotlight* ein langfristig angelegtes Projekt darstellt, können hier bisher nur vorläufige Zwischenergebnisse besprochen werden. Diese beziehen sich vor allem auf die folgenden Punkte.

4.1 Faktoren zur Gestaltung erfolgreicher Forschungs-Bildungs-Kooperationen:

Die Ziele, die im Rahmen von Forschungs-Bildungs-Kooperationen (FBK) erreicht werden können, sind aufgrund ihrer meist transdisziplinären Natur, d.h. dass mehrere PartnerInnen unterschiedlicher Disziplinen, Berufe und Alters in einem gemeinsamen Projekt kooperieren, sehr vielschichtig. Im Rahmen des Programms proVISION, der Umsetzung der österreichischen Strategie "Forschung für nachhaltige Entwicklung (FORNE)" zur Grundsteinlegung des wissenschaftlichen Fundaments der österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie, hat das Österreichische Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Ziele für FBKs definiert (vgl. BMBWK 2006).

Neben nachhaltigkeitspolitischen und wirtschaftspolitischen Zielen stehen hier die bildungs- und forschungspolitischen Ziele im Mittelpunkt der Betrachtung.

- Durch Forschungs-Bildungs-Kooperationen sollen SchülerInnen dazu befähigt werden, Lernprozesse selbst zu gestalten und Eigenverantwortung für ihre inhaltliche Ausrichtung und Effizienz zu übernehmen, um damit eine Kernkompetenz der modernen Wissensgesellschaft zu erlangen (vgl. BMBWK 2006).
- Die forschungspolitischen Ziele einer solchen Kooperationsform, sind insofern mindestens genauso wichtig, als dass sie, wenn Forschungs-Bildungs-Kooperationen flächendeckenden Einzug in die Forschungspraxis finden sollen, ein für die Fragestellung und deren Bearbeitung adäquates Instrument und einen Mehrwert gegenüber anderen Forschungsansätzen und -aktivitäten argumentieren müssen (Darnhofer et al. 2007).
- Lieven und Maasen (2007) haben festgestellt, dass FBKs hohe Anforderungen an das Schnittstellenmanagement stellen und dass die Aushandlung zwischen den Ansprüchen und Dynamiken der jeweiligen Wissenschafts- und Bildungspartner sehr viel Geschick und Professionalität bedarf. Darunter ist jedoch nicht unbedingt die totale Harmonisierung zu verstehen, denn gerade im Miteinander von Unterschiedlichem liegt der spezielle Nutzen und die Chancen der FBKs (vgl. Darnhofer et al. 2007).
- Darnhofer et al. (2007) stellen in ihrem reflexiven Erfahrungsbericht über die Aktivitäten im Rahmen des proVISION Programms fest, dass formale Faktoren (z.B. die budgetäre Würdigung des hohen Zeitbedarfs für Forschungs-Bildungs-Faktoren), genauso wie methodische (z.B. die Erweiterung des wissenschaftlichen Methodenverständnisses zur Integration der Projektergebnisse) und personenbezogene Faktoren (z.B. die Anerkennung von notwendigen Kompetenzen von ForscherInnen für FBKs unabhängig vom wissenschaftlichen Output) zur Gestaltung erfolgreicher und zufriedenstellender FBKs Beachtung finden sollten.

Neben diesen allgemeinen Herausforderungen, die auch in anderen FBKs zu beobachten sind und durch intensive Literaturrecherche erhoben werden konnten, wurden im Rahmen

des Programms „Die Energiewende – Schulinitiative Tirol“ weitere spezifische Faktoren zur Gestaltung erfolgreicher FBKs festgestellt werden. Darunter sind die folgenden zu verstehen:

- Intensive organisatorische und konzeptionelle Netzwerkaktivitäten zur gleichwertigen Einbindung aller PartnerInnen zur Vermeidung von Zielkonflikten
- Flächendeckende Durchführung und transparente Kommunikation von wissenschaftlichen Evaluationsmaßnahmen
- Veranstaltung regelmäßiger Treffen zum Erfahrungs- und Kompetenzaustausch aller Beteiligten sowie zur Diskussion der Evaluationsergebnisse im Sinne der Qualitätssicherung
- Intensive Öffentlichkeitsarbeit zur Steigerung der Außenwahrnehmung und Multiplikationswirkung der Aktivitäten im Rahmen der FBK
- Publikation der Ergebnisse und Rückführung erfolgreicher Erkenntnisse in das Bildungs- und Wissenschaftssystem

4.2 Erweiterung des Verständnisses über das Klima- und Energiebewusstsein von SchülerInnen sowie inter- und intragenerationelle Multiplikationseffekte

Die Online-Befragung der am Projekt (*Interact & Spotlight*) beteiligten SchülerInnen sowie die ersten gemeinsamen Unterrichtseinheiten ergeben deutlich, dass generell unter den SchülerInnen sehr großes Interesse am Thema Klimawandel besteht, dem Großteil von ihnen jedoch nicht bekannt ist, was sich hinter dem Begriff „Energiewende“ versteckt. Dies könnte jedoch alleine an der Herkunft des Begriffes liegen, der im deutschsprachigen Raum am intensivsten und längsten bisher in Deutschland verwendet wird. Inhaltlich können die SchülerInnen nämlich sehr wohl erneuerbare Energieträger bzw. Maßnahmen zur Energieeffizienz nennen.

Weiters konnte festgestellt werden, dass innerhalb der Familien beteiligter SchülerInnen zwar sehr intensiv über Energiesparmaßnahmen geredet wird, das Thema „erneuerbare Energien“ dafür jedoch deutlich seltener Inhalt innerfamiliärer Diskussionen ist (vgl. Abbildung 5). In einer ähnlichen Erhebung im Rahmen der Forschungs-Bildungs-Kooperation „Able Youth“ haben Leitner et al. (2012) festgestellt, dass das vorrangige Motiv für die Thematisierung von Themen rund um „Energieeffizienz“ und „erneuerbare Energien“ innerhalb eines Haushalts jedoch nicht in der Wahrung eines ökologischen Gleichgewichts, sondern vor allem ökonomischer Natur ist.

Eine Schwierigkeit in der Untersuchung von Multiplikationseffekten zwischen SchülerInnen und Eltern bestand vor allem auch darin, dass die Erreichbarkeit der Eltern nur sehr bedingt möglich war und deren Motivation, an einer wissenschaftlichen Untersuchung teilzunehmen, im Allgemeinen sehr gering war. Trotzdem gelang es, bei der Pretest Erhebung zumindest einen Elternteil von 50% der beteiligten SchülerInnen für die Untersuchung zu gewinnen.

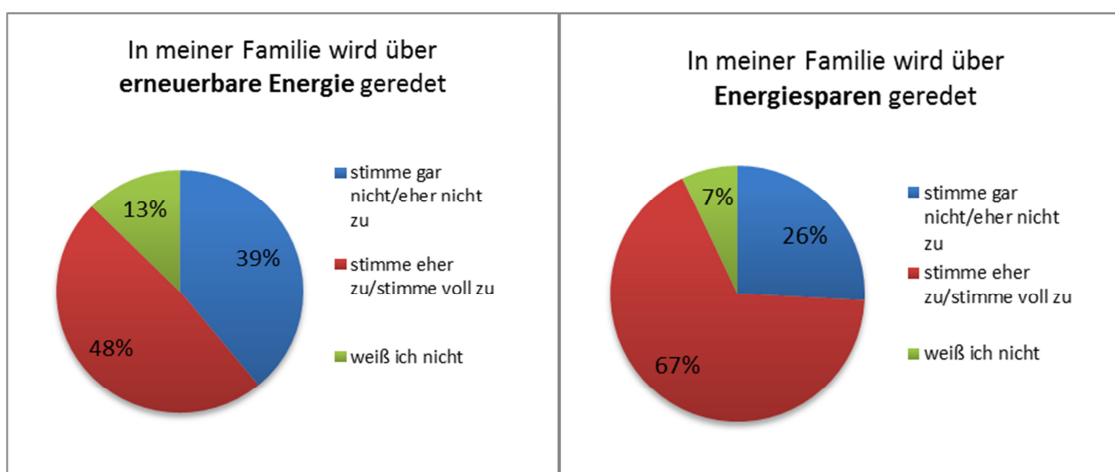


Abbildung 5: "Energie in der Familie" (Ergebnisse aus Online-Befragung von 238 SchülerInnen)

Grundsätzlich konnte durch die Erhebungen herausgefunden werden, dass das allgemeine Interesse an Klimawandel und Klimaschutzmaßnahmen bei SchülerInnen sehr hoch ist. Die Unterschiede und Zusammenhänge zwischen Klimaschutz und Klimawandelanpassung sind den SchülerInnen dennoch kaum bekannt. Besonders interessiert sind sie vor allem an praktischen Klimaschutzmaßnahmen, die sich in ihrem persönlichen Alltag umsetzen lassen.

5 Ausblick

Nachdem die eingangs beschriebene Forschungs-Bildungs-Kooperation im März 2014 vorerst endet, können erst im Anschluss daran die erhobenen Daten ausgewertet und interpretiert werden. Trotzdem sollten die folgenden, bisher gewonnenen Erkenntnisse nicht vernachlässigt werden. Grundsätzlich betreffen diese Erkenntnisse jedoch nicht nur die wissenschaftliche Community, die sich aktiv mit sozialwissenschaftlichen und transdisziplinären Aspekten des Klimawandels und der Energiewende beschäftigt, sondern im Rahmen ihrer „Corporate Social Responsibility“, vor allem jedoch ihrer „Corporate Regional Responsibility“ (vgl. Kleine-König & Schmidpeter (2012) und Kost et al. (2011)) auch (außeruniversitäre) Forschungszentren und Unternehmen. Um ihrer Verantwortung nach zu kommen, sollten sowohl Forschungseinrichtungen als auch Unternehmen die Unterschiede zwischen öffentlichkeitswirksamer P&R-Arbeit und nachweislich effektiver Bewusstseinsbildung, sowie Möglichkeiten der Vereinbarkeit beider Möglichkeiten kennen. Obwohl das Energieeffizienzpaket des Bundes noch nicht komplett in Kraft getreten ist, sollen jedoch, der letzten Regierungsvorlage entsprechend, vom Bund Anstrengungen unternommen werden, um die Wirkung von Bewusstseinsbildung zum Thema „Energieeffizienz“ zu untersuchen und sie dadurch zu verbessern (vgl. BMWFJ 2013). Die Wirksamkeitsmessung sowie die Optimierung bewusstseinsbildender Maßnahmen stecken daher erst in ihren Kinderschuhen und sollten in Zukunft weiterentwickelt werden.

6 Acknowledgements

Für die finanzielle, personelle und inhaltliche Unterstützung ergeht ein Dank an die TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG (Hr. Mag. Elmar Schneitter), den Verein Energie Tirol e.V. (Ing. Melanie Mayr, Ing. Michael Braito) sowie das COMET Programm der FFG, in dem das Projekt im Rahmen des alpS Centre for Climate Change Adaptation gefördert wird.

7 Literatur

Arnstein, Sherry R. "A Ladder of Citizen Participation," JAIP, Vol. 35, No. 4, July 1969, pp. 216-224.

BMBWK. 2006. Forschung zum Mitmachen. Forschung und Bildung für eine zukunftsfähige Gesellschaft. Programmkonzept: ForschungsBildungsKooperation in proVISION. Wien: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur.

BMWFJ - Bundesministerium für Wirtschaft Familien und Jugend (2013): Regierungsvorlage zum Energieeffizienzpaket des Bundes (2249 d.B.). http://www.parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXIV/II/02249/fname_297148.pdf. (Abruf am 17.01.2014)

Braitto, M.; Mayr, M. (2013): Die Energiewende – Schulinitiative Tirol. https://www.energie-tirol.at/fileadmin/static/sonstiges/UEbersicht_Projekt_2013.02.04.pdf. Zugriff am 13.01.2014

Council of the European Union. (2013): EU Adaptation Strategy. http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/swd_2013_299_en.pdf. (Abruf am 10.01.2013)

Connor, D. (1988): A New Ladder of Citizen Participation. National Civic Review. Volume 77. No.3.

Cosbey, A., Murphy, D. & Drexhage, J. (2007): Market Mechanisms for Sustainable Development: How do they fit in the various post-2012 climate efforts. – The Development Dividend Project, Phase III. - International Institute for Sustainable Development.

De Haan, G. (2010): The development of ESD-related competencies in supportive institutional frameworks. In: International Review of Education 56, 315-328.

Enquete-Kommission ‚Schutz des Menschen und der Umwelt ± Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung‘ (1998): Konzept Nachhaltigkeit: Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht, Bonn.

Flick, U (2008): Triangulation: Eine Einführung. 2. Auflage. VS Verlag, Wiesbaden 2008, S. 7.

Greeno, J./ Collins, A./ Resnick, L. B. (1996). Cognition and learning. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), Handbook of educational psychology (pp. 15-46). New York: Simon & Schuster Macmillan.

Goklany, I.M. (2007): "Integrated strategies to reduce vulnerability and advance adaptation, mitigation, and sustainable development", Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 12, 755-786.

Hart, R. (1992): Children's Participation: from Tokenism to Citizenship. for UNICEF Innocenti Essays, No. 4, UNICEF/International Child Development Centre, Florence, Italy.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2013): Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. Special Report of the Intergov-

ernmental Panel on Climate Change. http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX_Full_Report.pdf. (Abruf am 10.01.2013)

Keller, L. & Oberrauch, A. (2013): Lebensqualitätsforschung mit Jugendlichen vor dem Hintergrund eines neuen österreichischen Kompetenzmodells. In: Innsbrucker Jahresbericht 2011-2013. Innsbruck: Innsbrucker Geographische Gesellschaft, 103-120.

Lieven, O. und S. Maasen. 2007. Transdisziplinäre Forschung: Vorbote eines "New Deal" zwischen Wissenschaft und Gesellschaft? Gaia 1671: 35-40.

Manning, M.R., M. Petit, D. Easterling, J. Murphy, A. Patwardhan, H.-H. Rogner, R. Swart & G. Yohe (eds.) (2004): IPCC Workshop on Describing Scientific Uncertainties in Climate Change to Support Analysis of Risk and of Options: Workshop report. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Geneva.

Parry, M.L., O.F. Canziani, J.F. Palutikof, J. van der Linden & C.E. Hanson (eds.) (2007): Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge.

Pintrich, P. R., Marx, R. W. & Boyle, R. A. (1993): Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. In: Review of Educational Research 63(2), S. 167-199.

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. & Gertzog, W. A. (1982): Accomodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. In: Science Education 66(2), S. 211-227.

Schuler, S. (2011): Alltagstheorien zu den Ursachen und Folgen des globalen Klimawandels. Erhebung und Analyse von Schülervorstellungen aus geographiedidaktischer Perspektive. Europäischer Universitätsverlag. Bochum

Tiroler Nachhaltigkeitsstrategie (2012): Kapitel 4.5 Energie – Tirol auf dem Weg zur Energieautonomie. <https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/landesentwicklung/raumordnung/Nachhaltigkeit/Nachhaltigkeitsstrategie/4.5.pdf>. (Abruf am 13.01.2014)

Solomon, S. D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor and H. L. Miller (eds.): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel Climate Change, Cambridge.

UNDESA - United Nations Department of Economic and Social Affairs (2002): Johannesburg Declaration on Sustainable Development, Johannesburg.

WCED - World Commission on Environment and Development (1987): Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development, New York