ARTIST

Action Research To Innovate Science Teaching

Das ARTIST-Guidebook

Eine Handreichung zur Vorbereitung und Durchführung von Aktionsforschungsworkshops in der Lehrerbildung.

Zusammengestellt vom ARTIST – Action Research to Innovate Science Teaching Projekt (Herausgeber Franz Rauch, Marika Kapanadze, Nadja Frerichs und Ingo Eilks mit Beiträgen des ARTIST Konsortiums)

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Diese Handreichung ist Teil des Projekts ARTIST – Action Research to Innovate Science Teaching. Das Projekt wurde co-finanziert durch das ERASMUS+-Programm Capacity Building in Higher Education (CBHE) der Europäischen Union von 2016-2019 unter dem Grant Agreement 573533-EPP-1-2016-1-DE-EPPKA2-CBHE-JP.

Wir danken der Europäischen Union für die Unterstützung.

Publiziert unter der Lizenz *Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike* (BY-NC-SA) .

Das ARTIST-Guidebook

Inhalt

1. Über diese Handreichung 1
2. Das ARTIST-Projekt 3
3. Aktionsforschung zur Erneuerung des naturwissenschaftlichen Unterrichts 9
4. Aktivitäten und Materialien zur Nutzung in Aktionsforschungsworkshops für die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften 21
   - 4.1 Aktionsforschung - Wie fange ich an? 21
   - 4.2 Aktionsforschung - Aktion und Reflexion 21
   - 4.3 Netzwerkaktivitäten 21
   - 4.4 Verbreitung 21
5. Ausgewählte Grafiken für Workshops zur Aktionsforschung 45
6. Aktionsforschungsskizzen zur Inspiration in Aktionsforschungsworkshops 57
7. Quellen zur Vorbereitung von und Verwendung in Aktionsforschungsworkshops 79
   - 7.1 Empfohlene Bücher über Aktionsforschung 79
   - 7.2 Empfohlene Artikel und Kapitel über Aktionsforschung im (naturwissenschaftl.) Unterricht ... 79
   - 7.3 Offizielle themenrelevante Quellen aus dem Internet 84
   - 7.4 Methodische Quellen aus dem Internet 84
   - 7.5 Das Collaborative Action Research Network (CARN) 84
8. Die ARTIST-Zentren und mitarbeitende Institutionen 85

1. Über diese Handreichung

Das ARTIST-Projekt (Action Research to Innovate Science Teaching) hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Lehrerbildung zu fördern. Ziel ist es, erfahrene, junge sowie zukünftige Lehrkräfte der Naturwissenschaften in der Entwicklung von Wissen sowie Kompetenzen zu unterstützen, indem Aktionsforschung für die Innovation ihres Unterrichts und für besseres Lernen ihrer SchülerInnen genutzt wird. ARTIST stellt Ressourcen zusammen und entwickelt diese, um Aktionsforschung in der naturwissenschaftlichen Lehrerbildung zu implementieren. Diese Handreichung enthält Materialien und Informationen, die in Workshops während der Projektphase von ARTIST getestet und zur Implementation von Aktionsforschung in den Partner-Einrichtungen eingesetzt wurden. Sie bietet zudem Einblicke in den Verlauf des Projekts.

Die Materialien im ARTIST-Guidebook bieten Lehrerausbildern und -weiterbildern Werkzeuge für ihre Kursgestaltung. Die Handreichung enthält Workshop-Ideen, Arbeitsblätter und Grafiken, die eine Grundlage für die Aus- und Weiterbildung von Naturwissenschaftslehrkräften im Bereich der Aktionsforschung darstellen können. Zudem enthält sie Fallbeispiele, die Lehrkräfte zu Aktionsforschungsinitiativen inspirieren sollen. Die Sammlung soll die berufliche Entwicklung von aktiven und angehenden Lehrkräften auf allen Ebenen unterstützen.

Durch das ARTIST-Konsortium wurden Bücher, Zeitschriften- sowie Buchartikel und Internet-Ressourcen identifiziert, die für die Schaffung einer breiten Informationsgrundlage für die Umsetzung von Aktionsforschung zur Innovation von Unterricht und in der Lehrerbildung geeignet sind. Eine entsprechende Liste empfohlener Quellen befindet sich in dieser Handreichung.

ARTIST-Zentren wurden in Deutschland, Österreich, Irland, der Türkei, Georgien, Israel und auf den Philippinen gegründet. Die Teams in den ARTIST-Zentren unterstützen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Personen in der Lehrerausbildung und Lehrkräfte auf ihrem Weg zur Durchführung von Aktionsforschung. Das letzte Kapitel dieses Leitfadens stellt die ARTIST-Zentren vor und enthält Kontaktinformationen.

Mit dieser Handreichung, der ARTIST-Homepage und der Gründung der Zeitschrift Action Research and Innovation in Science Education (ARISE) möchte das ARTIST-Projekt die Ausbildung von Lehrkräften im Allgemeinen und in den Naturwissenschaften im Besonderen auf allen Ebenen unterstützen, von der Primarstufe bis zur Hochschulbildung.

Das Konsortium wünscht allen Lehrerbildnern, Lehrkräften und Studierenden viel Glück und fruchtbare Erfahrungen bei der Anwendung von Aktionsforschung zur Förderung eines modernen, innovativen und effektiven naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Ingo Eilks, Marika Kapanadze und das ARTIST Konsortium

2. Das ARTIST-Projekt

Ingo Eilks, Nadja Frerichs und Marika Kapanadze

Dieses Kapitel beschreibt das ARTIST-Projekt, in dessen Rahmen diese Handreichung entwickelt wurde. ARTIST ist ein Projekt zum Aufbau von Kapazitäten in der Hochschulbildung (Capacity Building in Higher Education) im Rahmen des ERASMUS+-Programms der Europäischen Union und soll LehrerbilderInnen und Lehrkräften die Philosophie der Aktionsforschung näherbringen. Aktionsforschung im Sinne von ARTIST zielt auf die forschungsbasierte Entwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts ab.

Die Idee von ARTIST

Der Fokus des Projekts *Action Research to Innovate Science Teaching* (ARTIST) zielt auf die Innovation naturwissenschaftlichen Unterrichts durch Forschung von Lehrkräften in ihren Klassen und Kursen im Sinne von Aktionsforschung ab. Aktionsforschung ist die zyklische Transformation authentischer Praxis durch Zyklen von Innovation, Forschung, Reflexion und weiterer Verbesserung des Innovationsansatzes. Über das Interesse an konkreten Veränderungen und Innovationen hinaus zielt die Aktionsforschung auch auf die Generierung von Wissen und Best-Practice-Strategien ab, die als Muster für Innovationen im untersuchten Bereich dienen und damit auch zur kontinuierlichen professionellen Entwicklung der handelnden Personen beitragen. ARTIST betrachtet Aktionsforschung als eine der vielversprechendsten Strategien zur Innovation naturwissenschaftlicher Bildung und zur evidenzbasierten Entwicklung von Unterricht.

Naturwissenschaftlichen Unterricht durch Aktionsforschung transformieren

Aktionsforschung für den naturwissenschaftlichen Unterricht zielt darauf ab, Unterrichtspraxis in den naturwissenschaftlichen Fächern durch Zyklen von Planung und Veränderung, Beobachtung/Forschung, Reflexion und Revision zu verbessern (Laudonia, Mamlok-Naaman, Abels & Eilks, 2017). ARTIST unterstützt Aktionsforschung als eine der effektivsten Strategien für eine wissenschaftliche Lehrerbildung, die eine professionelle Aus- und Fortbildung von Lehrkräften und die Innovation im Unterricht verbindet. Das besondere Potenzial von Aktionsforschung wird sowohl von der Bildungspolitik (z.B. Europäische Kommission, 2013; 2015) als auch in der fachdidaktischen Lehrerbildungsforschung beschrieben (Eilks, 2014; Mamlok-Naaman & Eilks, 2012).

Unterschiedliche Strategien von Aktionsforschung bieten einen alternativen Weg (oder sogar ein anderes Paradigma) der Bildungsforschung mit dem Fokus evidenzbasierter Verbesserung von Praxis im naturwissenschaftlichen Unterricht, einschließlich einer anderen Sichtweise auf die Beziehung von Forschung und Praxis (Bodner, MacIsaac & White, 1999; Mamlok-Naaman, Eilks, Bodner & Hofstein, 2018). In der erziehungswissenschaftlichen Literatur gibt es eine Vielzahl von Aktionsforschungsstrategien und Forschungsschwerpunkten (Laudonia *et al.*, 2017). Der im ARTIST-Projekt vorgeschlagene Ansatz ist eine begleitete, partizipative, aber

auch lehrerzentrierte Interpretation der Aktionsforschung. Es wird vorgeschlagen, dass Innovationen von PraktikerInnen unter der Begleitung und Anleitung von FachdidaktikerInnen aus der Hochschule umgesetzt und reflektiert werden, was zu weiteren Entwicklungs- und Innovationsschritten führt.

ARTIST ist ein Reformprojekt für die Hochschulbildung. Der curriculare Fokus von ARTIST ist die Verbreitung der Philosophie und der Methoden von Aktionsforschung in den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken und unter angehenden oder praktizierenden Lehrkräften der Naturwissenschaften, um eine Basis für eine forschungsbasierte Transformation naturwissenschaftlicher Bildung zu schaffen. ARTIST widmet sich der Zusammenstellung und Entwicklung geeigneter Bildungsmaterialien, -kurse und -aktivitäten. Das Projekt will eine Plattform für den Austausch und die nachhaltige Implementation von Aktionsforschung in den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken an interessierten Hochschulen sein.

Um Aktionsforschung innerhalb von ARTIST einen gemeinsamen Fokus zu geben, zielt ARTIST darauf ab, Motivation und Effektivität naturwissenschaftlicher Bildung zu steigern, mehr Interesse an den Naturwissenschaften zu wecken und die Chancen von SchülerInnen für Karrieren in den Bereichen Naturwissenschaften und Technik zu verbessern. Um die Idee der Aktionsforschung zur Innovation naturwissenschaftlicher Bildung mit dem Ziel zu verbinden, die Karrieremöglichkeiten der jungen Generation in Naturwissenschaften und Technik zu vergrößern, ist ein Alleinstellungsmerkmal von ARTIST die Entwicklung von Netzwerken von Universitäten mit Schulen und Industrie, mittelständischen Unternehmen und Handwerk. Jede Hochschule in ARTIST hat dafür ein regionales, aus den oben genannten Akteuren bestehendes Netzwerk aufgebaut.

Die ARTIST Partner

ARTIST ist ein überregionales Projekt zum Aufbau von Kapazitäten im Rahmen von ERASMUS+ Capacity Building in Higher Education (CBHE) (www.erasmus-artist.eu). Das Projekt umfasst Partner aus Europa und Asien. Das ARTIST-Konsortium wurde ausgehend von dem von der Europäischen Union im Rahmen von TEMPUS 2010-2012 finanzierten Projekts *SALiS-Student Active Learning in Science* (Kapanadze & Eilks, 2014) gebildet.

Partner in ARTIST sind:

- Universität Bremen, Deutschland
- Ilia State University, Tbilisi, Georgien
- University of Limerick, Limerick, Irland
- Alpen-Adria-Universität, Klagenfurt, Österreich
- Gazi University, Ankara, Türkei
- Batumi Shota Rustaveli State University, Batumi, Georgien
- Academic Arab College of Education, Haifa, Israel
- Oranim College of Education, Oranim, Israel
- De la Salle University, Manila, Philippinen
- Ateneo de Manila University, Manila, Philippinen

Das Projekt wird von der Europäischen Kommission für die Jahre 2016-2019 kofinanziert.

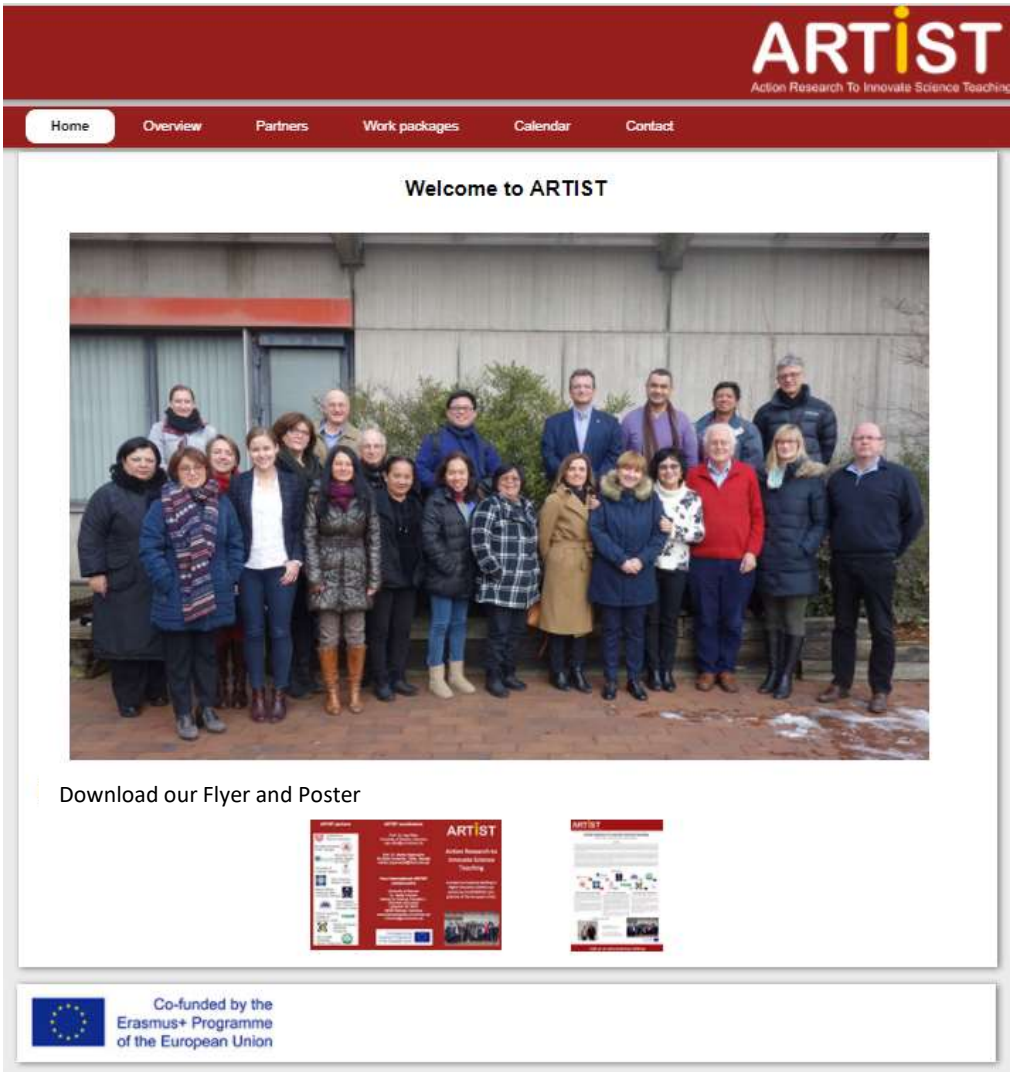


Abb. 1. Die ARTIST Website

ARTIST-Kurse, Zentren und Netzwerke

Im ARTIST-Projekt wurden Kursstrukturen und Unterrichtsmaterialien zur Durchführung von Aktionsforschung im pädagogischen Kontext mit besonderem Schwerpunkt auf naturwissenschaftliche Bildung entwickelt. Die Kursstrukturen und das Unterrichtsmaterial wurden auf der Grundlage einer Bedarfsanalyse, von Berichten über bewährte Verfahren, der Zusammenarbeit zwischen den Partnereinrichtungen und der Anpassung des Projekts an die lokalen Bedürfnisse der Partnereinrichtungen entwickelt.

Für ARTIST-Workshops und -kurse wurden Schulungsunterlagen, Präsentationen und Handouts entwickelt. Hierauf basiert der hier vorliegende Aktionsforschungsleitfaden, der speziell auf den naturwissenschaftlichen Unterricht ausgerichtet ist. Er soll Lehrkräften und LehrerbilderInnen helfen, sich über Aktionsforschung zu informieren und diese umzusetzen. Die Materialien beschreiben Grundlagen der Aktionsforschung zur Innovation in der Lehrerbildung. ARTIST-Kurse werden kontinuierlich in den Partnerhochschulen angeboten. Da Aktionsforschung als eine der vielversprechendsten Strategien für die berufliche Entwicklung

von Naturwissenschaftslehrkräften vorgeschlagen wird (Mamlok-Naaman *et al.*, 2018), fokussieren die Kurse gleichermaßen Lehramtsstudierende und TeilnehmerInnen in der Lehrerfortbildung.

ARTIST-Zentren sind als Kompetenzzentren zur Unterstützung von Schulen und Lehrerbildung an allen Partnerhochschulen eingerichtet worden, um Aktionsforschung im naturwissenschaftlichen Unterricht zu unterstützen. ARTIST-Bildungsworkshops fanden 2018 auf den Philippinen, in Georgien und Israel statt. Alle Workshops beinhalteten auch einen Tag für die interessierte Öffentlichkeit, Lehrkräfte, LehrerausbilderInnen und andere Akteure der Bildungspolitik.

Im ARTIST-Konsortium wird beispielhaft umgesetzt, wie man partnerschaftliche Netzwerke von Hochschulen und Schulen aufbauen und pflegen kann. Netzwerke der Partnerhochschulen, Schulen und Unternehmen wurden um jede der ARTIST-Hochschulen etabliert, um eine Basis für eine nachhaltige Wirkung des Projekts sicherzustellen. Partnerhochschulen in Georgien, Israel und auf den Philippinen entwickeln zudem bestehende Infrastrukturen weiter, indem sie spezifisches Equipment beschaffen und installieren, die zur Förderung der Lehrerbildung und für mehr berufliche Orientierung und Vorbereitung genutzt werden. Diese Infrastruktur umfasst spezielle Medien zum Erlernen und Untersuchen von beispielsweise biochemischen, genetischen oder technologischen Prozessen.

ARISE - Die Zeitschrift für Aktionsforschung und Innovation in der naturwissenschaftlichen Bildung

Um die langfristige Wirkung und Nachhaltigkeit des Projekts sicher zu stellen und das Interesse an Aktionsforschung in den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken weiter zu fördern, wurde durch ARTIST ein neues, internationales und online-basiertes Peer-Review-Journal gegründet: *Action Research and Innovation in Science Education* (ARISE, www.arisejournal.com). Es wird Lehrkräften und FachdidaktikerInnen einen einzigartigen Ort bieten, um Aktionsforschung und Innovationsstudien aus allen Bereichen der naturwissenschaftlichen Bildung zu veröffentlichen. Um die ersten Jahrgänge von ARISE zu füllen, führen alle ARTIST-Partner Aktionsforschungs- und Innovationsfallstudien durch, die verschiedenste Aspekte der forschungsbasierten Entwicklung naturwissenschaftlicher Bildung, des Lehrens und Lernens von Naturwissenschaften oder der Berufsorientierung in der naturwissenschaftlichen Bildung fokussieren.

ARISE ist eine von Experten begutachtete internationale Zeitschrift, die wissenschaftliche Forschung und Praxis im Bereich der naturwissenschaftlichen Bildung veröffentlicht. Die Beiträge befassen sich mit Aktionsforschung, Praktikerforschung oder auf Forschung basierenden Innovationsstudien. Die Beiträge können theoretische Diskussionen, Forschungsstudien oder Berichte über evidenzbasierte Lehrplaninnovationen umfassen. Sie können sich auf alle Bereiche des naturwissenschaftlichen Unterrichts erstrecken, von der frühkindlichen Bildung über die Sekundar- und Hochschulebene bis hin zur nicht-formalen und informellen Bildung. Beiträge über die Ausbildung von Lehrkräften in den Naturwissenschaften im Zusammenhang mit Aktionsforschung, Forschung und Innovation in der Lehrerbildung oder forschungsbasiertem Lernen in der Lehrerbildung sowie Artikel zur

Methodik der Aktionsforschung für den naturwissenschaftlichen Unterricht sind ebenfalls willkommen.

Die vom ARTIST-Projekt ins Leben gerufene Zeitschrift ARISE ist eine zentrale Instanz für die Sichtbarkeit und Wirkung des ARTIST-Projekts. Nach dem Projekt ARTIST wird das ARISE-Journal in Kooperation mit der *International Society for Educational Research* (ISER) weitergeführt. Die von ARTIST eingesetzten Herausgeber werden auch über die Finanzierungsperiode hinaus die Zeitschrift weiter betreuen, um ARISE langfristig zum Erfolg zu machen. Im weiteren Herausgeberkreis sind weltweit agierende WissenschaftlerInnen eingebunden.

Ausblick

Aktionsforschung verknüpft die Entwicklung von Bildungspraxis auf der Grundlage von Evidenz mit der Förderung von Lehrerprofessionalität. Hierbei wird Aktionsforschung von der Bildungspolitik ausdrücklich vorgeschlagen (Europäische Kommission, 2013; 2015), ist jedoch in der Literatur zur naturwissenschaftlichen Bildung immer noch unterrepräsentiert (Laudonia *et al.*, 2017). Das Projekt ARTIST will Aktionsforschung für den naturwissenschaftlichen Unterricht stärken, um einen besseren Unterricht und ein effektiveres Lernen zu ermöglichen. Das Projekt soll zu nachhaltigen Veränderungen in der Lehrerbildung in den beteiligten Hochschulen und Ländern führen. Erste Implementierungen zeigen bereits Veränderungen in der Lehrerausbildungspraxis; sie werden ständig weiterentwickelt und in den im Projekt eingerichteten ARTIST-Zentren und -Netzwerken fortgesetzt.

Literatur

Bodner, G. M., MacIsaac, D., & White, S. R. (1999). Action research: overcoming the sports mentality approach to assessment/evaluation. *University Chemistry Education*, 3(1), 31–36.

Eilks, I., (2014). Action research in science education: From a general justification to a specific model in practice. In T. Stern, F. Rauch, A. Schuster, & A. Townsend (Eds.), *Action research, innovation and change* (S. 156-176). London: Routledge.

European Commission (2013). Supporting teacher educators for better learning outcomes. Brussels: European Commission. Aus dem World Wide Web, 14. April 2018, unter ec.europa.eu/dgs/education.../support-teacher-educators_en.pdf.

European Commission (2015). Shaping career-long perspectives on teaching. A guide on policies to improve initial teacher education. Brussels: European Commission. Aus dem World Wide Web, 14. April 2018, unter ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/library/reports/initial-teacher-education_en.pdf.

Kapanadze, M., & Eilks, I. (2014). Supporting reform in science education in middle and Eastern Europe - Reflections and perspectives from the project TEMPUS-SALiS. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technological Education*, 10, 47-58.

Laudonia, I., Mamlok-Naaman, R., Abels, S., & Eilks, I. (2017). Action research in science education - An analytical review of the literature. *Educational Action* Research, 26, 480-495.

Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2012). Action research to promote chemistry teachers' professional development – cases and experiences from Israel and Germany. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 10, 581-610.

Mamlok-Naaman, R., Eilks, I., Bodner, G., & Hofstein, A. (2018). *The professional development of chemistry teachers*. Cambridge: RSC.

3. Aktionsforschung zur Erneuerung des naturwissenschaftlichen Unterrichts

Ingo Eilks, Franz Rauch, Nadja Frerichs und Marika Kapanadze

In diesem Kapitel werden die grundlegenden Prinzipien, Ziele, ethischen Aspekte sowie Einschränkungen von Aktionsforschung beschrieben, wie sie im Rahmen des ARTIST-Projekts verstanden werden. Insbesondere werden die Unterschiede zwischen traditioneller Forschung und Aktionsforschung skizziert. Ein Modell des Aktionsforschungszyklus wird beschrieben.

Das Potenzial der Aktionsforschung zur Innovation des naturwissenschaftlichen Unterrichts

Naturwissenschaften und Technik sind Grundlage einer jeden modernen Gesellschaft (Bradley, 2003). Sowohl das Wachstum des Wohlstands als auch die Bewältigung lokaler, regionaler und globaler Herausforderungen, z. B. der Zugang zu Gesundheitsversorgung, die Bewahrung der Umwelt oder eine nachhaltige Energieversorgung, sind unmittelbar verbunden mit Naturwissenschaft und Technik (Matlin, Mehta, Hopf & Krief, 2015). Eine damit einhergehende Ausbildung in den entsprechenden Schulfächern ist somit zentral für eine nachhaltige Entwicklung (Burmeister, Rauch & Eilks, 2012). Jede moderne Gesellschaft braucht eine gut gebildete und naturwissenschaftlich geschulte Bevölkerung, um an Diskussionen teilhaben und fundierte Entscheidungen über gesellschaftliche Entwicklungen, die auf Naturwissenschaft und Technik basieren, treffen zu können (Hofstein, Eilks & Bybee, 2011). Ein wichtiger Beitrag, um diese Herausforderungen zu bewältigen, besteht in Investitionen in eine relevantere naturwissenschaftliche Bildung von der Primarstufe bis zum Hochschulsektor (Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman & Eilks, 2013).

Die Schlüssel zur Entwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts sind sowohl eine evidenzbasierte Curriculumentwicklung als auch Investitionen in die Lehreraus- und -weiterbildung. Lehrkräfte sind der ausschlaggebende Faktor für eine wirksame Praxis in der Bildung (Hattie, 2008). Ihre Ansichten und Erfahrungen spielen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung und Umsetzung von Reformen in der Bildung im Allgemeinen (van Driel, Beijaard & Verloop, 2001) und hinsichtlich relevanter naturwissenschaftlicher Bildung im Besonderen (Hugerat, Mamlok-Naaman, Eilks & Hofstein, 2015). An diesem Punkt kommt Aktionsforschung ins Spiel. Aktionsforschung hat großes Potenzial, um zu positiven Entwicklungen in der Praxis des naturwissenschaftlichen Unterrichts und der entsprechenden Lehrerbildung beizutragen (Mamlok-Naaman, Eilks, Bodner & Hofstein, 2018). Sie bietet die Möglichkeit, Unterrichtspraktiken direkt zu ändern und gleichzeitig die Wissensbasis über die Wirkung solcher Veränderungen zu erweitern (Eilks, 2014), was zur kontinuierlichen professionellen Entwicklung der beteiligten Lehrkräfte beiträgt (Mamlok-Naaman & Eilks, 2012).

Aktionsforschung im naturwissenschaftlichen Unterricht versucht, eine Kultur forschungsbasierter Innovation in der naturwissenschaftlichen Bildung zu etablieren, die auf

partizipativen und pragmatischen Forschungsparadigmen basiert (Creswell, 2003) und Verbindungen zur kritischen Theorie hat (Kemmis, 2007). Aktionsforschung fasst Strategien zur zyklischen Erforschung und Erneuerung authentischer Praxis (in diesem Fall den naturwissenschaftlichen Unterricht) durch PraktikerInnen (in unserem Fall Lehrkräfte der Naturwissenschaften) zusammen (Altrichter, Feldman, Posch & Somekh, 2008). Im naturwissenschaftlichen Unterricht gibt es bereits eine Vielzahl von Aktionsforschungsstrategien und -initiativen (Laudonia, Mamlok-Naaman, Abels & Eilks, 2017). Die weitergehende Implementation von Aktionsforschung muss jedoch durch Entwicklung und Bereitstellung von Kursen, Kursmaterialien, Leitfäden und Unterstützung für Lehrkräfte aus den betreffenden Fachdidaktiken fortgesetzt werden, damit Lehrkräfte durch Aktionsforschung zu aktiven und reflektierenden Innovatoren ihres Unterrichts werden.

Im Allgemeinen zielt jegliche Aktionsforschung darauf ab, es Lehrkräften zu ermöglichen, Defizite in ihrem Unterricht zu reduzieren und motivierende und effektive Praktiken zu entwickeln (Eilks & Ralle, 2002). Die Entwicklung basiert auf den Erkenntnissen kleiner Forschungsaktivitäten, die die Lehrkräfte in ihren authentischen Lehr- und Lernumgebungen durchführen (Altrichter *et al.*, 2008). Kooperative und kollaborative Praktiken der Aktionsforschung zielen darauf ab, PraktikerInnen untereinander und mit anderen für naturwissenschaftliche Bildung relevanten Akteuren zu vernetzen (Mamlok-Naaman & Eilks, 2012). Zusammenarbeit in der Aktionsforschung wird vorgeschlagen, um sowohl die einzelne Lehrperson zu unterstützen als auch neu erkannte Lösungsstrategien auf eine breitere Basis zu stellen, regional, ggf. auch national und international zu verbreiten (Eilks & Ralle, 2002).

Der naturwissenschaftliche Unterricht findet in einer internationalen Landschaft statt, die ein breites Spektrum kultureller und sozio-ökonomischer Bedingungen abdeckt. Dies bedeutet, dass sich Aktionsforschung unter verschiedenen kulturellen, bildungspolitischen und gesellschaftlichen Bedingungen unterschiedlich entwickeln muss. Verschiedene Anwendungen von Aktionsforschung werden vorgeschlagen, um den verschiedenen Bildungsumgebungen besser gerecht zu werden, was in der herkömmlichen Forschung nicht der Fall ist. Aktionsforschung ermöglicht dabei auch, voneinander zu lernen, indem unterschiedliche Schwerpunkte, Aktivitäten und methodologische Entscheidungen vor dem Hintergrund der betreffenden sozio-kulturellen Umgebung respektiert und reflektiert werden. Aktionsforschung kann kulturelle Erkenntnisse liefern, die für den naturwissenschaftlichen Unterricht relevant sind, und die Lehrerbildung zu einem interkulturellen Erlebnis machen. Im Falle des ARTIST-Projekts findet eine Vernetzung zwischen ForscherInnen und PraktikerInnen aus Westeuropa mit der Türkei, Georgien, den Philippinen und Israel statt. Der interkulturelle Aspekt ist in Israel besonders relevant, da sowohl der jüdische als auch der arabische Sektor Israels involviert sind. Hier handelt es sich in der Kooperation um zwei sehr unterschiedliche kulturelle Umgebungen innerhalb einer Nation. Internationale Netzwerke können auch dazu beitragen, Strategien für Lerngruppen zu entwickeln, die wegen zunehmender Migration in vielen Ländern der Welt durch eine wachsende kulturelle Vielfalt gekennzeichnet sind.

Zu den Hauptdefiziten, die in vielen Berichten über den naturwissenschaftlichen Unterricht beschrieben sind, insbesondere in Physik und Chemie, gehören eine geringe Motivation der SchülerInnen, eine falsche Wahrnehmung der Relevanz des naturwissenschaftlichen Unterrichts (Stuckey et al., 2013) und ein Mangel an jungen Menschen, die eine Karriere in

Naturwissenschaft und Technik anstreben (Osborne & Dillon, 2008). Aktionsforschung kann helfen, diese Probleme zu reduzieren. Innovationen durch Aktionsforschung können sich mit der Motivation der SchülerInnen, ihrer Wahrnehmung von Relevanz des naturwissenschaftlichen Unterrichts, der Berufsorientierung und der Vorbereitung auf naturwissenschaftliche und technische Karrieren befassen. Durch die direkte Anwendung von auf Evidenz basierenden Innovationen hat Aktionsforschung Potenzial zur direkten Verringerung der in der Praxis gemeldeten Defizite (Stuckey et al., 2013).

Um das Potenzial der Aktionsforschung größtmöglich auszuschöpfen, werden Netzwerke von Fachdidaktiken an Hochschulen mit Lehrkräften und Schulen sowie mit der Wirtschaft (Industrie, Mittelstand und Handwerk) vorgeschlagen (Rauch & Korenjak, 2018). Innerhalb dieser Netzwerke können Fallstudien entwickelt werden, die das Potenzial haben, den Lernenden eine authentische Wahrnehmung von Naturwissenschaft zu vermitteln, indem sie ihre Anwendung in Industrie, Mittelstand und Handwerk sowie in Alltagsprozessen und Produkten der entsprechenden Unternehmen nutzen. Diese Verbindung zur Wirtschaft ist wichtig, um den Lernenden die Bedeutung der Naturwissenschaften für Wirtschaft und Gesellschaft deutlich zu machen (Hofstein & Kesner, 2006) und gemeinsam auf alle drei Dimensionen relevanten naturwissenschaftlichen Unterrichts Bezug zu nehmen, nämlich individuelle, gesellschaftliche und berufliche Relevanz (Stuckey et al., 2013).

Fallstudien auf der Basis von Aktionsforschung im naturwissenschaftlichen Unterricht können dazu beitragen, Lehrkräfte in den entsprechenden Fächern zu reflektierenden PraktikerInnen zu machen (Leitch & Day, 2000). Die Lehrkräfte können auf der Grundlage von Evidenz und Reflexion durch Aktionsforschung Fähigkeiten für die kontinuierliche Innovation ihres Unterrichts erwerben. Fallstudien zur Integration von gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Aspekten in naturwissenschaftliche Bildung können dazu beitragen, naturwissenschaftliche Kompetenz in der jungen Generation für ein selbstbestimmtes Leben zu erhöhen und bessere Teilhabe an der heutigen und zukünftigen Gesellschaft zu ermöglichen. Auch die EU fordert eine bessere naturwissenschaftliche Bildung für eine verantwortungsvolle gesellschaftliche Teilhabe (EU-Kommission, 2015b).

Aktionsforschung im naturwissenschaftlichen Unterricht und die Notwendigkeit der Implementation

Aktionsforschung im naturwissenschaftlichen Unterricht zielt auf die zyklische Innovation authentischer Praxis durch den Aktionsforschungskreislauf von Planung, Aktion, Bewertung und Reflexion, was am Ende zu einer weiteren Verbesserung des Innovationsansatzes in weiteren Zyklen führt (Altrichter et al., 2018). Über das Interesse an konkreten Veränderungen und Innovationen hinaus zielt Aktionsforschung in all ihren unterschiedlichen Interpretationen darauf ab, Wissen zu generieren und Best-Practice-Strategien zu entwickeln, die als Muster für Innovationen im Praxisfeld dienen, aber auch zur kontinuierlichen professionellen Entwicklung der handelnden Personen beitragen (Laudonia et al., 2017). Aktionsforschung hat dabei ein erhebliches Potenzial zur Innovation naturwissenschaftlicher Bildung hin zu evidenzbasierter Unterrichtspraxis basierend auf domänenspezifischen Bildungsstudien (Marks & Eilks, 2010).

Allgemeiner gesprochen muss Aktionsforschung nicht nur viele Anforderungen anderer sozialwissenschaftlicher Forschungsansätze erfüllen, einschließlich hoher ethischer Standards und der Einhaltung von Werten wie Partizipation, Wissensaustausch und Emanzipation, sondern auch einen praktischen Nutzen für die beteiligten Personen liefern. Basierend auf der Arbeit von Heron und Reason (2008) können vier Prinzipien für Aktionsforschung Richtlinien für AktionsforscherInnen liefern (Stern et al., 2014):

1. Gute Aktionsforschung verfolgt wertvolle, praktische Ziele
    - indem versucht wird, Lösungen für authentische Probleme zu finden und die Betroffenen in die Lage zu versetzen, relevantes Wissen zu erwerben und mit anderen zu teilen.
    - indem sie zu Aktionen führt, die in ein humanistisches Wertesystem eingebettet sind.
2. Gute Aktionsforschung ist kooperativ/partizipativ
    - indem alle betroffenen Personen in den Forschungsprozess einbezogen werden.
    - durch die Vereinbarung ethischer Regeln für die Zusammenarbeit.
3. Gute Aktionsforschung ist ansprechend und entwicklungsfähig
    - durch eine kontinuierliche Abfolge von Forschungs- und Entwicklungszyklen.
    - durch Berücksichtigung der unterschiedlichen Perspektiven verschiedener Interessengruppen bei der Suche nach zufriedenstellenden Problemlösungen.
4. Gute Aktionsforschung verbindet Theorie und Praxis
    - durch Abwägen von Handeln und Nachdenken (Reflexion kann Handlungen inspirieren oder bewerten oder die Motive dahinter erkennen, Handlungen können theoretische Annahmen beweisen oder widerlegen).
    - indem theoretisches Wissen generiert, Problemlösungen bereitgestellt und praktische Verbesserungen gefördert werden.

Eine Kernfrage von Aktionsforschung lautet: Sollte Aktionsforschung gleichen Standards für Validität und Strenge entsprechen wie traditionelle sozialwissenschaftliche Forschung? Oder handelt es sich um eine differenzierte Herangehensweise an Forschung, die daher nach anderen Maßstäben beurteilt und bewertet werden sollte? Dieses Kapitel ist in der Überzeugung verfasst, dass eine Antwort auf diese Frage von entscheidender Bedeutung für die Anerkennung von Aktionsforschung als Wissenschaft ist.

Als ersten Schritt zu einer Antwort bieten sich folgende Qualitätsmerkmale für Aktionsforschung an (Altrichter et al., 2018; Altrichter, 1990):

Aktionsforschung ist ein Modus reflektierenden professionellen Handelns

Aktionsforschung in diesem Sinne

- baut auf alltäglichen Kompetenzen auf, mit denen PraktikerInnen ihre Praxis beobachten, interpretieren, verstehen und entwickeln,
- versucht Unterstützung bei der Entwicklung, Differenzierung und Systematisierung dieser beruflichen Kompetenzen zu geben, und

- zielt darauf ab, eine professionelle Diskussion zwischen Personen, die in der Bildung tätig sind und sich mit Bildung befassen, zu etablieren und zu entwickeln, um die Bildungspraxis und das damit verbundene Wissen zu verbessern und zu validieren.

Berufliche Praxis ist "Forschung im Praxiskontext“ und ähnelt einem "reflektierenden Gespräch" über praktische Situationen

Klassenzimmer sind keine Orte, an denen Laborbefunde angewendet werden sollen, sondern sie sind selbst Labore. Es gibt keinen strukturellen Unterschied zwischen reflektierenden, beruflichen Aktivitäten und Forschungsaktivitäten. Deshalb kann man auch argumentieren: Aktionsforschung ist eine Art reflektierenden professionellen Handelns. Aktionsforschung geht von der alltäglichen Reflexion aus und basiert explizit darauf, sie anzuregen und praktische Unterstützung für ihre Ausarbeitung zu geben.

Aktionsforschung zeichnet sich dadurch aus, dass Daten aus unterschiedlichen Perspektiven gegenübergestellt werden

In der Praxis gehen AktionsforscherInnen dieses Problem mit folgenden Strategien an:

- Es werden auch andere Ansichten als die eigenen gesammelt. Durch die Befragung der SchülerInnen wird "praktische Theorie" verständlicher und die Wahrscheinlichkeit wird erhöht, dass daraus vernünftige Handlungsstrategien abgeleitet werden. Die Ansichten aller relevanten Parteien, die direkt von der Forschungssituation betroffen sind, müssen in der praktischen Theorie dargestellt werden.
- AktionsforscherInnen konfrontieren unterschiedliche Perspektiven auf dieselbe Situation miteinander und verwenden "Diskrepanzen" als Ausgangspunkte oder für die Analyse, zum Beispiel die Diskrepanz zwischen der Wahrnehmung der SchülerInnen und der Lehrkraft.
- Der Blick von Aktionsforschung auf die Konfrontation verschiedener Perspektiven wird im Triangulationsverfahren dargestellt. In einer Triangulation werden Daten aus verschiedenen Quellen gegenübergestellt, z.B. die Sicht der Lehrkraft auf eine Situation, die Ansichten der SchülerInnen (z. B. durch Interviews erfasst) und die Wahrnehmung einer dritten Person (z.B. eine Beobachtung des Unterrichts durch von der Lehrkraft eingeladenen BeobachterInnen).

Aktionsforschung beinhaltet die Reflexion und Entwicklung von Bildungswerten

Aktionsforschung geht davon aus, dass eine Unterrichtsstrategie ein Versuch ist, eine pädagogische Idee in einer konkreten, interaktionalen Form zu realisieren. Da Bildungsideen immer Bildungswerte beinhalten, ist es nicht sinnvoll, instrumentelle von intentionalen Fragen zu trennen.

Aktionsforschung zeichnet sich durch ganzheitliche inklusive Reflexion aus

Reflektierende PraktikerInnen bewerten ihre praktischen Experimente nicht mit der Frage: "Haben wir die Ziele erreicht, die wir uns selbst setzen?" Sie fragen eher: "Gefällt uns, was wir haben?" Die Reflexion umfasst auch den Kontext und die Bedingungen der untersuchten Praxis.

Aktionsforschung beinhaltet die Erforschung und Entwicklung des Selbstverständnisses und der Kompetenzen von Lehrkräften

Die übliche Praxis von Aktionsforschung zielt darauf ab, dem Gefühl der Gleichgültigkeit durch Peer-Zusammenarbeit und eine Beratung durch "kritische Freunde" entgegenzuwirken. Aktionsforschungsprojekte versuchen, durch Gruppenunterstützung und -förderung ein unterstützendes Klima zu schaffen.

Aktionsforschung ist gekennzeichnet durch das Verbreiten von Ergebnissen durch die aktionsforschenden LehrerInnen

Aktionsforschung ermutigt PraktikerInnen, ihre Erfahrungen und ihr praktisches Wissen zu formulieren, um sie (z. B. mit KollegInnen, Eltern, der Schulverwaltung und einer interessierten Öffentlichkeit) zu teilen und Lehrerstudien zu veröffentlichen.

Alle Aktionsforschungsarbeiten zielen darauf ab, Unterrichtspraxis durch Zyklen der Planung und Durchführung innovativer Maßnahmen, forschungsbasierter Beobachtungen, Reflexion und Überarbeitung der durchgeführten Unterrichtsstrategie zu verbessern (Abbildung 1) (Laudonia et al., 2017). Einer der vielversprechendsten Ansätze für eine Verbreitung der Aktionsforschung und ihrer Ergebnisse ist eine begleitete, partizipative/kollaborative und gleichzeitig lehrerzentrierte Interpretation der Aktionsforschung. Entsprechend den verschiedenen Strategien werden Innovationen von den PraktikerInnen (oder Gruppen von PraktikerInnen) unter der Leitung und Anleitung von WissenschaftlerInnen aus den allgemeinen Erziehungswissenschaften oder akademischen Fachdidaktiken erarbeitet, umgesetzt, erforscht und reflektiert, die dann zum nächsten Innovationsschritt führen (Mamlok-Naaman & Eilks, 2012). Entsprechende Inhalte in der Lehrerausbildung sind erforderlich, um ForscherInnen aus den Erziehungswissenschaften oder Fachdidaktiken sowie angehende und praktizierende Lehrkräfte in der Philosophie und den Methoden von Aktionsforschung anzuleiten, die sich wesentlich von der traditionellen, positivistisch/post-positivistischen Bildungsforschung unterscheidet (Tabelle 1). Kurse in der Lehrerausbildung sind erforderlich, um eine Grundlage für forschungsbasierte Innovationen im naturwissenschaftlichen Unterricht über die Lehrkräfte und ihre SchülerInnen zu bilden. Diese Handreichung versucht, einen Rahmen für die Entwicklung geeigneter Schulungen und Aktivitäten zu schaffen.

Die Teilnahme von Lehramtsstudierenden an von Lehrkräften während des Unterrichts durchgeführten Forschungsstudien sollte Bestandteil der Lehrerbildung werden. Dies wird als ein Weg zur Entwicklung von forschungsorientiertem Lernen in der Lehrerbildung gesehen. Die Teilnahme von Lehrkräften an Aktionsforschung sollte Teil ihrer kontinuierlichen professionellen Entwicklung werden (Mamlok-Naaman, Rauch, Markic & Fernandez, 2013). Die Implementierung muss durchgeführt werden, um eine stetig wachsende Gemeinschaft von praxisorientierten ForscherInnen in der Naturwissenschaftsdidaktik zu bilden. Hochschulen und staatliche Einrichtungen der Lehrerbildung könnten als Koordinatoren und Moderatoren für Aktionsforschungsforschung in ihrem lokalen und nationalen Umfeld dienen.

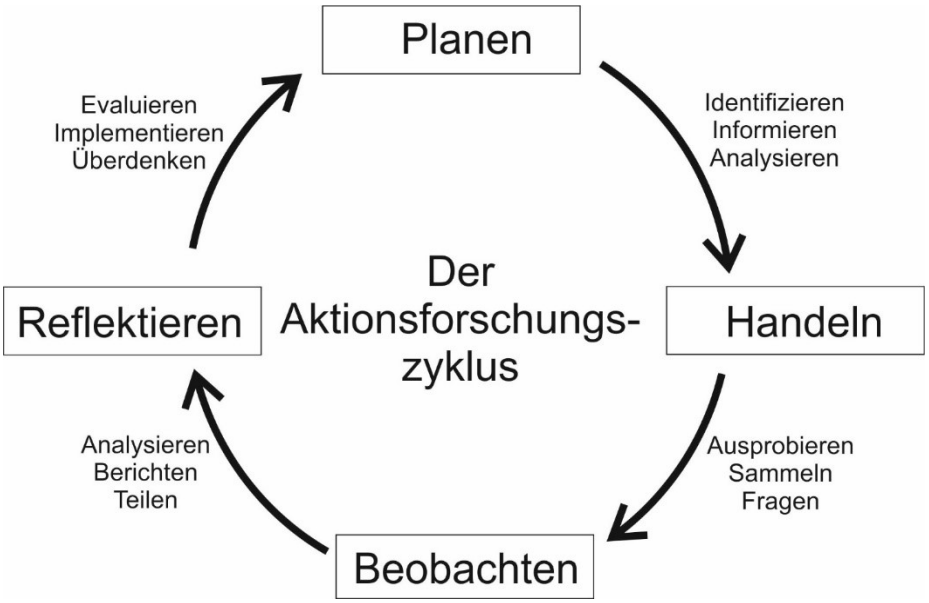


Abb. 1: Ein typisches Modell für den Aktionsforschungszyklus

Tab. 1: Unterschiede zwischen der traditionellen, formalen Forschung und Aktionsforschung (Innotech, o.J.)

Thema	Traditionelle Forschung	Aktionsforschung
Schulung für Forscher erforderlich	Umfangreich	Allein oder in Absprache
Forschungsziele	Wissen, das generalisierbar ist	Kenntnisse zur Anwendung auf die lokale Situation
Methode zur Ermittlung des zu untersuchenden Problems	Rückblick auf bisherige Forschungsarbeiten	Aktuelle Probleme und Ziele
Verfahren der Literaturrecherche	Umfangreich unter Verwendung von Primärquellen	Erweiterte Informationen unter Verwendung von Sekundärquellen
Stichprobenansatz	Zufällige oder repräsentative Stichprobe	Lernende, mit denen die Lehrkräfte arbeiten
Forschungsdesign	Rigorose Kontrolle, langer Zeitrahmen	Lockere Verfahren, Änderung während der Studie; schneller Zeitrahmen; Kontrolle durch Triangulation
Messverfahren	Messverfahren bewerten und vorprüfen	Bequeme Messverfahren oder einfache Tests
Datenanalyse	Statistische Tests, qualitative Techniken	Fokus auf praktische, nicht auf statistische Signifikanz, Präsentation der Rohdaten
Anwendung der Ergebnisse	Schwerpunkt auf theoretischer Bedeutung	Schwerpunkt auf praktischer Bedeutung

Darüber hinaus wird die Zusammenarbeit von Lehrkräften und Schulen mit Universitäten, Industrie und Unternehmen die Entwicklung und Umsetzung relevanter inhaltlicher und schülerzentrierter Methoden für den naturwissenschaftlichen Unterricht unterstützen, wobei die zusammen mit Vertretern aus Industrie und Wirtschaft ermittelten Kompetenzen zu berücksichtigen sind. Aktionsforschung kann für die evidenzbasierte und nachhaltige Entwicklung und Umsetzung der Lehrplanaktivitäten und der damit verbundenen Pädagogik genutzt werden, um in Gesellschaft, Industrie und Wirtschaft festgestellte Bedürfnisse zu erfüllen.

Schwerpunkte entsprechender Studien könnten umfassen:

- Entwicklung und Umsetzung von kontextbasierten und gesellschaftlich orientierten naturwissenschaftlichen Lehrplänen durch Einbeziehung von Zusammenhängen aus Gesellschaft, Industrie und Wirtschaft in den naturwissenschaftlichen Unterricht,
- Unterstützung des naturwissenschaftlichen Lernens durch Verbindung von formalem und nicht-formalem Lernen, d. h. durch Partnerschaft von Schulen mit Partnern aus Gesellschaft, Industrie und Wirtschaft,
- Förderung des forschungsbasierten Lernens und innovativer praktischer Arbeit in den Naturwissenschaften als wesentliche Elemente für zukünftige akademische und andere berufliche Karrieren in naturwissenschaftlich-technischen Bereichen,
- Umsetzung von schülerzentrierten Lehrmethoden in der Wissenschaft zur Entwicklung von Soft Skills, die für die Verbesserung von Weiterbildungs- und Beschäftigungsmöglichkeiten wichtig sind oder
- Erstellung und Erforschung alternativer Methoden zur Bewertung von Lernprozessen, die für eine zukünftige Beschäftigung als relevant erachtet werden.

Die kontinuierliche berufliche Entwicklung, die auf einer selbstlernenden Erfahrung von Lehrkräften beruht, und ihre eigenen Praktiken auf Grundlage begrenzter, auf ihrem Unterricht basierender Forschungs- und Innovationsstudien reflektieren und die Verbreitung von Qualitätsstudien aus dem authentischen Unterricht, wird dazu beitragen, den naturwissenschaftlichen Unterricht zu verbessern und die Innovation des Unterrichts zu fördern.

Aktionsforschung, naturwissenschaftliche Bildung und das Problem der Verbreitung

Aktionsforschung hat Einschränkungen bei der Verbreitung ihrer praktischen Ergebnisse und Erkenntnisse (Mamlok-Naaman & Eilks, 2012). Aktionsforschungsaktivitäten und -ergebnisse werden häufig nicht gut dokumentiert und selten berichtet, insbesondere wenn es sich um die traditionellen wissenschaftlichen Kanäle zur Verbreitung von Wissen handelt (Laudonia et al., 2017). Lehrkräfte sind weder für akademisches Schreiben ausgebildet noch liegt dies in ihrem Fokus. Kollaborative Netzwerke mit Hochschuleinrichtungen könnten dazu beitragen, diese Kluft zu überwinden (Eilks, 2014). Dennoch sind neue Kanäle für die Verbreitung von Wissen in der Aktionsforschung erforderlich.

Aktionsforschung von Lehrkräften kann in Berichten mit begrenztem Umfang eher berichtet werden als in traditionellen Forschungsaufsätzen. Es fehlt jedoch eine internationale Plattform, abgesehen von einigen englischsprachigen Lehrerzeitschriften für die

Naturwissenschaften. Es muss eine neue Plattform und ein neues Format geschaffen werden, damit Lehrkräfte voneinander über Erfahrungen in der Aktionsforschung lernen können. Die Zeitschrift *Action Research and Innovations in Science Education* (ARISE) wurde ins Leben gerufen, um eine entsprechende Plattform bereitzustellen. Die Zukunft muss jedoch zeigen, ob dieses Format zu mehr dokumentiertem Wissen aus der Aktionsforschung für ein internationales Publikum in den Naturwissenschaftsdidaktiken führt.

Erziehungswissenschaftliche Aktionsforschung und Aspekte der Ethik

Erziehungswissenschaftliche Aktionsforschung ist Bildungsforschung und muss daher ethische Standards einhalten. Diese Standards umfassen unter anderem, den Lernenden gegenüber stets offen und transparent zu sein, die Rechte und Interessen der Lehrkräfte und der Lernenden zu respektieren und Schaden von Personen abzuwenden, die sich im betreffenden pädagogischen Feld aufhalten. Die Zustimmung aller beteiligten Personen und die Zustimmung der Kinder durch ihre Eltern sind erforderlich. Daten müssen mit ausreichender Sorgfalt behandelt werden. Die Ergebnisse müssen durchgehend dokumentiert, aber anonymisiert und vertraulich behandelt werden.

Es gibt jedoch Unterschiede zwischen Aktionsforschung und traditioneller positivistischer/post-positivistischer Forschung (Creswell, 2003). Anders als traditionelle formale Forschung wollen partizipatorische/kritische Forschungstraditionen authentische Praxis nicht unverändert beschreiben, sondern beabsichtigen, diese durch forscherisches Handeln gezielt zu verändern (Treagust, Won & Duit, 2014). Kritische Forschung und Aktionsforschung legen hierauf ihren Fokus (Kemmis, 2007). Sie beabsichtigen, gesellschaftliche Praxis zu verändern, um die Situation und die Chancen der Beteiligten zu verbessern. Dies bedeutet, dass Aktionsforschung nicht nur zum Nutzen und im Interesse der forschenden Person stattfinden kann. Sie muss die Interessen aller beteiligten Personen, im Allgemeinen der Schülerinnen und Schüler und der Lehrkräfte, respektieren. Dies hat Konsequenzen, beispielsweise für die verfügbaren Forschungsdesigns. Kontrollgruppenstudien sind in der positivistisch/postpositivistischen Forschung von großer Bedeutung. Kritische Forschung würde eine Kontrollgruppe nicht mit einem traditionellen Ansatz unterrichten, wenn eine alternative Unterrichtsstrategie auf der Grundlage theoretischer und erfahrungsbasierter Annahmen eine bessere Wirkung verspricht.

Aktionsforschung ist partizipatorische und kritische Forschung (Kemmis, 2007). Sie zielt auf Empowerment und Emanzipation (Mamlok-Naaman & Eilks, 2012) ab. So wird sie niemals nur die Absicht haben zu zeigen, dass eine bestimmte Praxis irreführend oder weniger erfolgreich ist. Im Fokus der Aktionsforschung steht, verbesserte Praktiken zu erkennen und die Mechanismen zur Verbesserung der Praxis zu verstehen. So wie gute LehrerInnen immer ihr Bestes geben werden, um die SchülerInnen beim Lernen zu unterstützen, wird jede Aktionsforschung versuchen, die bestmögliche Praxis zu identifizieren, zu implementieren und zu verstehen. Wenn Änderungen nicht erfolgreich sind, würde die Aktionsforschung die Unterrichtsstrategie weiter anpassen und verändern, und zwar so lange bis das ursprünglich identifizierte Problem gelöst ist.

Naturwissenschaftsdidaktische Aktionsforschung und die Zukunft

Politisch ist Aktionsforschung ein sehr gefragter Bereich, der z.B. auch von der Europäischen Kommission (2013; 2015a) oder der UNESCO (2015) vorgeschlagen wird. Sie stellt eine Möglichkeit zur Verbesserung der naturwissenschaftlichen Bildung in vielen Ländern der Welt dar. Die Unterstützung der Aktionsforschung ist jedoch noch begrenzt. Ressourcen für Schulen sind in vielen Ländern der Welt ohnehin nur eingeschränkt verfügbar. Hochschuleinrichtungen als Kerne und Koordinatoren für Aktionsforschung an Schulen berichten von Schwierigkeiten, Mittel für diese Art von Forschung zu erhalten, insbesondere verglichen mit traditioneller, formaler Forschung.

Das ARTIST-Projekt dokumentiert, dass Mittel verfügbar gemacht werden können. Die Europäische Union hat begonnen, Aktionsforschung zu finanzieren – in unserem Fall für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Die Verbreitung von ARTIST wird eine entscheidende Instanz für zukünftige Projektanträge sein. Die Begründung des Projekts ist gut entwickelt, die Praxis beginnt sich zu ändern. Es ist jetzt an der Zeit, den Weg weiter zu beschreiten und Investitionen für mehr Aktionsforschung zu beantragen. Dies ist, wie bereits erwähnt, einer der vielversprechendsten Wege, die naturwissenschaftliche Bildung umzuwandeln und zu innovieren, Lehrkräften bessere Instrumente zur Professionalisierung und zum professionellen Wachstum zu bieten und die akademische Forschung zu bereichern.

Literatur

Altrichter, H. (1990) Quality features in an action research strategy. USI-Series Nr. 12, BMUK, Vienna.

Altrichter, H., Posch, P. & Spann, H. (2018). *Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht.* Bad Heilbrunn: Klinkhardt (5. Auflage)

Bradley, J. D. (2005). Chemistry education for development. *Chemical Education International*, 7, Retrieved from the World Wide Web, July 01, 2011, at http://old.iupac.org/publications/cei/vol6/index.html.

Burmeister, M., Rauch, F., & Eilks, I. (2012). Education for Sustainable Development (ESD) and secondary chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice,* 13 (2), 59-68.

Creswell. J. W. (2003). *Research design*. Thousand Oaks: Sage

Eilks, I., (2014). Action Research in science education: From a general justification to a specific model in practice. In T. Stern, F. Rauch, A. Schuster, & A. Townsend (Eds.), *Action research, innovation and change* (S. 156-176). London: Routledge.

European Commission (2013). *Supporting teacher educators for better learning outcomes*. Brussels: European Commission. Retrieved from the World Wide Web, April 14, 2018, at ec.europa.eu/dgs/education.../support-teacher-educators_en.pdf.

European Commission (2015a). *Shaping career-long perspectives on teaching. A guide on policies to improve initial teacher education*. Brussels: European Commission. Retrieved from the World Wide Web, April 14, 2018, at ec.europa.eu/dgs/education_culture/ repository/education/library/reports/initial-teacher-education_en.pdf.

European Commission (2015b). Science education for responsible citizenship. Brussels: EU Commission. Retrieved from the World Wide Web, April 14, 2018, at ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_science_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf.

Feldmann, A., Altrichter, H., Posch, P., & Somekh, B. (2018). *Teachers investigate their work: An introduction to action research across the professions* (3nd revised edition). London: Routledge.

Heron, J., & Reason, P. (2008). Extending epistemology within a co-operative inquiry. In P. Reason & H. Bradbury (Eds.), *Handbook of action research: Participative inquiry and practice*. London: Sage.

Hofstein, A., Eilks, I., & Bybee, R. (2011). Societal issues and their importance for contemporary science education: a pedagogical justification and the state of the art in Israel, Germany and the USA. *International Journal of Science and Mathematics Education, 9* (6), 1459-1483.

Hofstein, A., & Kesner, M. (2006). Industrial chemistry and school chemistry: Making chemistry studies more relevant. *International Journal of Science Education*, *28*, 1017-1039.

Hofstein, A., & Kesner, M. (2006). Learning from and about industry for relevant chemistry education. In I. Eilks & A. Hofstein (Eds.), *Relevant chemistry education* (S. 285-300). Rotterdam: Sense.

Hugerat, M., Mamlok-Naaman, R., Eilks, I., Hofstein, A. (2015). Professional development of chemistry teachers to teach relevant oriented chemistry. In I. Eilks, A. Hofstein (Eds.), *Relevant chemistry education - From theory to practice* (S. 369-386). Rotterdam: Sense.

Innotec (w.J.). Classroom action research. Retrieved from the World Wide Web, April 04, 2018, www.seameo-innotech.org/iknow/wp-content/uploads/2014/03/COMPETE-21.-Classroom-action-research.pdf.

Kemmis, S. (2007). Critical theory and participatory action research. In P. Reason & H. Bradbury (Eds.), *The Sage handbook of action research* (2nd ed., S. 121-138). London: SAGE.

Laudonia, I., Mamlok-Naaman, R., Abels, S., & Eilks, I. (2017). Action research in science education - An analytical review of the literature. *Educational Action Researc*h, 26, 480-495.

Leitch, R., & Day, C. (2000). Action research and reflective practice: towards a holistic view. *Educational Action Research*, *8*, 179-193.

Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2012). Action research to promote chemistry teachers' professional development – cases and experiences from Israel and Germany. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 10, 581-610.

Mamlok-Naaman, R., Eilks, I., Bodner, G., & Hofstein, A. (2018). *The professional development of chemistry teachers.* Cambridge: RSC.

Mamlok-Naaman, R., Franz R., Markic, S., & Fernandez, C. (2013). How to keep myself being a professional chemistry teacher? In: I. Eilks, & A. Hofstein (Eds.). *Teaching chemistry – a studybook* (S. 269-298). Rotterdam: Sense.

Marks, R., & Eilks, I. (2010). Research-based development of a lesson plan on shower gels and musk fragrances following a socio-critical and problem-oriented approach to chemistry teaching. *Chemistry Education Research and Practice, 11* (2), 129-141.

Matlin, S. A., Mehta, G., Hopf, H., & Krief, A. (2015). The role of chemistry in inventing a sustainable future. *Nature Chemistry*, *7,* 941-943.

Rauch, F. & Korenjak, P. (2018). Regionale Bildungsnetzwerke als intermediäre Organisationsstrukturen: Konzepte und Befunde am Beispiel des Projekts IMST in Österreich. In: S. M. Weber, I. Truschkat, C. Schröder, L. Peters, & A. Herz (Hrsg.). *Organisation und Netzwerke.* (S.251-260). Wiesbaden: Springer.

Stern, T., Townsend, A., Rauch, F., Schuster, A., (2014) (Eds.). *Action research, innovation and change: International and interdisciplinary perspectives*. London: Routledge.

Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2013). The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education, 49*, 1-34.

Treagust, D. F., Won, M., & Duit, R. (2014). Paradigms in science education research. In N. G. Lederman, & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. II, S. 3-17). New York: Routledge.

UNESCO (2015). Action research to improve youth and adult literacy. Empowering learners in a multilingual world (Eds. H. Alidou and C. Glanz). United Nations: UNESCO. Retrieved from the World Wide Web, April 14, 2018, at unesdoc.unesco.org/images/0023/002322/232243e.pdf.

van Driel, J. H., Beijaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: the role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, *38*, 137-158.

4. Aktivitäten und Materialien zur Nutzung in Aktionsforschungs-workshops für die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften

Ingo Eilks und Franz Rauch, mit Beiträgen von
Doris Arztmann, Rachel Mamlok-Naaman und Stefan Zehetmeier

4.1 Aktionsforschung - Wie fange ich an?

Fragen zur Aktionsforschung identifizieren 22
Entwicklung von Aktionsforschungsaktivitäten in einer Gruppe 23
Was ist der Nutzen? 24
Dokumentieren eines Konzeptes einer Aktionsforschungsstudie 25
Reflektionen über Ethik in Aktionsforschung 26

4.2 Aktionsforschung - Aktion und Reflexion

Formale Forschung vs. Aktionsforschung 27
Datenquellen für meine Aktionsforschung 28
Entwicklung eines Fragebogens 29
Fragen für einen Fragebogen reflektieren 30
Trainieren Sie für Interviews 31
Einige Hinweise für Interviewer 32
Partizipative Unterrichtsbeobachtung 33
Analytischer Diskurs 34
SWOT-Analyse 35
Soziometrie 36
Untersuchen von Praktiken und Übungsarchitekturen 37
Ein beispielhafter Zeitplan für eine Aktionsforschung 38

4.3 Netzwerkaktivitäten

Wer kann mir helfen? 39
Mein Aktionsforschungsnetzwerk 40
Vernetzung: Schritt für Schritt 41

4.4 Verbreitung

Wer könnte an meiner Aktion und Forschung interessiert sein? 42
Möglichkeiten, meine Aktionsforschung zu verbreiten 43
Reflektion über Medien für meine Publikation 44

Fragen zur Aktionsforschung identifizieren

Fragen der Aktionsforschung ergeben sich aus eigenen Erfahrungen und Bedürfnissen. Aktionsforschungsfragen unterscheiden sich von traditionellen Forschungsfragen. Denken Sie über die folgenden Fragen nach, und ermitteln Sie Bedürfnisse aus Ihrer Praxis, die auf diese Weise in Frage gestellt werden können:

- Ich möchte mich verbessern durch _____
  _____
- Ich bin überrascht von _____
  _____
- Ich bin wirklich neugierig auf _____
  _____
- Etwas, von dem ich glaube, dass es einen Unterschied macht, ist _____
  _____
- Was ich wirklich ändern möchte, ist _____
  _____
- Was passiert mit dem Lernen der SchülerInnen in meinem Unterricht, wenn ich _____
  _____
- Wie kann ich implementieren? _____
  _____
- Wie kann ich mich verbessern? _____
  _____

Aus Pine, G. (2009). *Teacher action research*. Thousand Oaks: Sage.

Entwicklung von Aktionsforschungsaktivitäten in einer Gruppe

1. Bilden Sie Gruppen von vier TeilnehmerInnen.
2. Entwickeln und schreiben Sie einzeln eine Forschungsfrage auf und geben Sie die Zielgruppe an, die sie betrifft (10 Minuten):

_____

_____

3. Jede/r Teilnehmer/in präsentiert ihre/seine Forschungsfrage der Gruppe (5 Minuten).

_____

_____

4. Diskutieren Sie in der Gruppe und wählen eine Forschungsfrage aus den vier Fragen aus (15 Minuten):

_____

_____

5. Besprechen Sie in der Gruppe die Art und Weise, in der Sie Ihre Forschung im Unterricht durchführen möchten und welche Art von Forschungsinstrumenten sie verwenden werden (15 Minuten):

_____

_____

_____

_____

6. Schreiben Sie individuell eine Reflexion über die Aktivität (5 Minuten):

_____

_____

_____

_____

_____

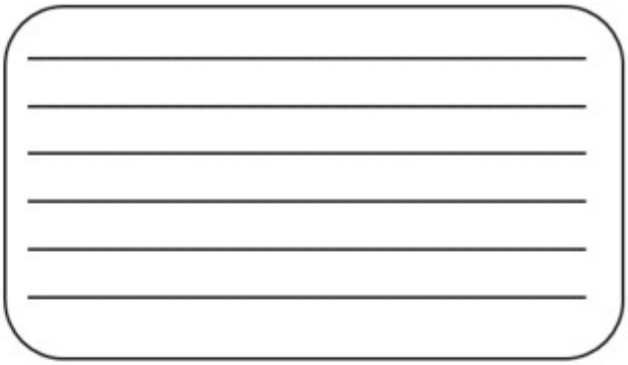
_____

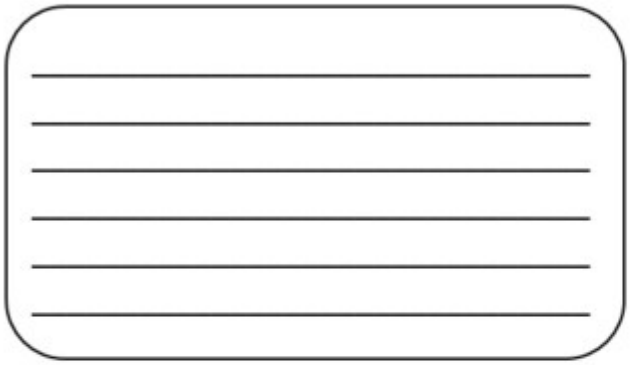
7. Die Gruppenmitglieder teilen die Reflexion mit der Gruppe.

Was ist der Nutzen?

Wenn meine Aktionsforschung erfolgreich sein wird, ist der Nutzen…

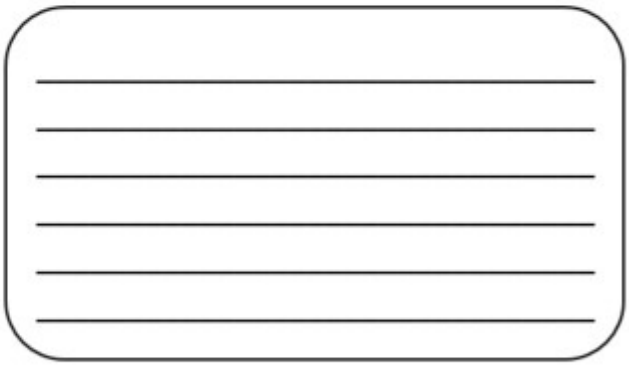
für mich

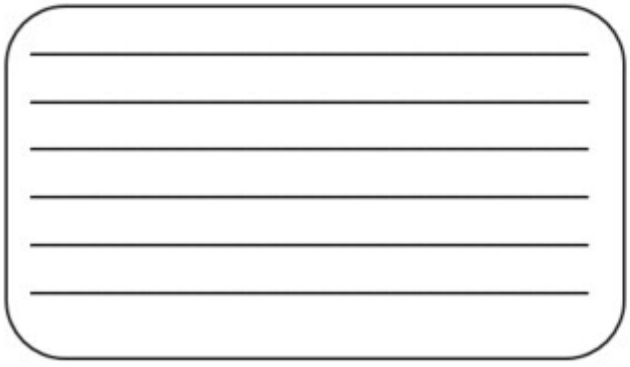




für meine Schülerinnen und Schüler

für meine Kolleginnen und Kollegen





für

_____

Dokumentieren eines Konzeptes einer Aktionsforschungsstudie

1. Was ist Ihr Entwicklungsinteresse? Was möchten Sie besser machen? Was sind Ihre Ziele?

_____

_____

2. Was ist die Forschungsfrage? Formulieren Sie eine Forschungsfrage. (Die Forschungsfrage muss dem Entwicklungsinteresse dienen.)

_____

_____

3. Was wissen Sie schon über die Forschungsfrage? Woher wissen Sie das? Welche Belege haben Sie? Welche Hypothesen haben Sie?

_____

_____

4. Welche weiteren Informationen benötigen Sie zur Beantwortung Ihrer Forschungsfrage?

_____

_____

5. Wie können Sie Informationen erhalten? Welche Forschungsmethoden sind am besten geeignet, um verlässliche Informationen zu erhalten?

_____

_____

6. Wie können Sie Ihren Aktionsforschungsprozess planen? Welche Ressourcen haben Sie (Wissen, Zeit, Geld…)? Machen Sie einen Plan. Was möchten Sie tun, wie würden Sie es tun und wann?

_____

_____

_____

_____

_____

Reflektionen über Ethik in Aktionsforschung

Vorbereitungsphase:	Fertig	Verbessern
Entwickeln Sie Bewusstsein für ethische Fragen, indem Sie Dokumente über die Ethik in Aktionsforschung und relevante rechtliche Einschränkungen lesen.		
Reflektieren Sie die Ziele Ihrer Forschung: Was möchten Sie erreichen? Was sollten die Vorteile für Sie, die SchülerInnen und die Schule sein? Welche Implikationen können sich aus Ihrer Aktionsforschung ergeben?		
Vermitteln Sie die Ziele Ihrer Forschung an relevante Teilnehmergruppen und potenzielle Zielgruppen (Schulleitung, KollegInnen, Lernende, Eltern).		
Bereiten Sie kurze schriftliche Forschungsskizzen für die verschiedenen Zielgruppen (Schulleitung, KollegInnen, Lernende, Eltern) vor. Nennen Sie die Forschungsziele, die möglichen Ergebnisse und die möglichen Auswirkungen.		
Seien Sie offen und sprechen Sie mit Ihren KollegInnen über die Pläne für Ihre Forschung. Prüfen Sie, ob sie daran interessiert sind, Sie bei Ihrer Forschung zu unterstützen.		
Holen Sie die offizielle Erlaubnis der Schulleitung und aller anderen zuständigen Behörden ein.		

Implementierungsphase:

Machen Sie sich Ihrer beruflichen Verpflichtungen als Lehrkraft gegenüber Ihren SchülerInnen bewusst.		
Werden Sie sensibel für geschlechtsspezifische, kulturelle und sozio-ökonomische Fragen.		
Kommunizieren Sie die Ziele der Aktionsforschung mit den Lernenden.		
Bieten Sie, soweit möglich, ein Rücktrittsrecht bei der Teilnahme an.		
Machen Sie sich mit den möglichen Implikationen von Einzelgesprächen mit Lernenden und den Vorschriften für die Verwendung elektronischer Aufnahmegeräte (Audio und Video) vertraut.		
Planen Sie Mechanismen, um Ihre Forschung kontinuierlich zu reflektieren, während sie wächst, und berücksichtigen Sie alle möglichen Konsequenzen der Maßnahmen, die Sie ergreifen möchten.		
Werden Sie sensibel, beabsichtigte Änderungen im Verlauf der Forschung zu überdenken.		

Bewertungsphase:

Reflektieren Sie Ihre Perspektive auf Subjektivität. Planen Sie mit KollegInnen oder Vorgesetzten Reflexionen Ihrer Perspektive.		
Nutzen Sie die kommunikative Validierung mit SchülerInnen zur Validierung der Dateninterpretation.		
Planen Sie einen Dialog mit allen TeilnehmerInnen. Sensibilisieren Sie sich auf einen sorgfältigen Umgang mit Konflikten bezüglich deren und Ihrer Perspektive.		
Sensibilisieren Sie sich darauf, Änderungen als Ergebnis von Befunden und Feedback zu akzeptieren.		

Formale Forschung vs. Aktionsforschung

Thema	Formale Forschung	Aktionsforschung
Wer führt die Forschung durch?		
Welches generelle Interesse hat die Forschung?		
Auf welcher Basis wird die Forschungsfrage formuliert?		
Welche Rolle spielt Literatur in der Forschung?		
Wie wird das Forschungsdesign gestaltet?		
Was zeichnet das Forschungsdesign aus (linear vs. zyklisch)?		
Welche Art/Tiefe von Datenanalyseverfahren dominiert?		
Welche Art von Datenanalyseverfahren dominieren?		
Was macht die Qualität der Forschung aus?		
Welches Forschungsparadigma steht hinter der Forschung?		

Datenquellen für meine Aktionsforschung

Reflektieren Sie Datenquellen für Ihre Forschung hinsichtlich ihrer Durchführbarkeit sowohl für das Forschungsinteresse als auch für den Forschungsprozess (++ sehr hoch, + hoch, o mittel, - niedrig, - überhaupt nicht).

	Möglicher-weise nützlich	Aufwand in der Daten-erhebung	Aufwand in der Daten-analyse	Kommen-tar/ N.A.
Standardisierter Fragebogen				
Offener Fragebogen				
Schriftliche Erzählung				
Halbstrukturiertes, strukturiertes Interview				
Offenes, narratives Interview				
Beobachtung				
Audio- und Videoaufzeichnung				
Leistungstest				
Analyse von Schülerartefakten				
Mind-Mapping, Concept-Mapping				
Andere: _____				

Entwicklung eines Fragebogens

Fragen stellen

Reflektieren Sie die folgenden Fragen einzeln oder in einer kleinen Gruppe, bevor Sie einen Fragebogen formulieren:

- Worüber möchten Sie Informationen erhalten?
- Warum möchten Sie diese Informationen erhalten?
- Was möchten Sie mit den Informationen machen?
- Warum möchten Sie diese Informationen mit einem Fragebogen erhalten?
- Was sind Ihre Erfahrungen und Kenntnisse bei der Erstellung und Analyse von Fragebögen?

Formulieren Sie Fragen, indem Sie die folgenden Aspekte berücksichtigen. Skizzieren Sie den Entwurf eines Fragebogens.

Fragen formulieren

Grundsätzlich unterscheiden wir offene Fragen (können nicht mit Ja oder Nein beantwortet werden) und geschlossene Fragen (die Antwort ist bereits formuliert und der Befragte markiert seine Auswahl). In beiden Fällen sollten Sie beim Erstellen der Fragen die folgenden Aspekte berücksichtigen:

- Ist die Frage wirklich notwendig? Inwieweit könnten Sie die Antwort zur Lösung Ihres Problems oder zur Beantwortung Ihrer Forschungsfrage verwenden?
- Eine Frage darf nur ein Thema enthalten. Ansonsten können Sie die Antworten nicht klar interpretieren.
- Wissen die Befragten genug über die Frage? Können sie fundierte Antworten geben?
- Fragen zu subjektiven Informationen (Meinungen, Einstellungen) können durch Fragen zu konkreten Handlungen und Fakten ergänzt werden.
- Persönliche und kontroverse Fragen werden möglicherweise nicht ehrlich beantwortet (sozial erwünschte Antworten oder falsche Antworten zum Schutz der Befragten).
- Die Fragen in einem Fragebogen sollten nicht einseitig sein (nur negative oder nur positive Aspekte).
- Ist die Frage in einer klaren Sprache formuliert? Können die Befragten sie verstehen?
- Ist die Formulierung suggestiv? Legt die Frage den Befragten Antworten in den Mund?
- Unterstützt die Formulierung der Frage emotionalen Widerstands unter den Befragten?
- Ist es besser, die Frage direkt oder indirekt zu stellen? Ein Beispiel für eine direkt gestellte Frage: „Was hat Ihnen in der Gruppenarbeit gefallen?“ Ein Beispiel für eine indirekt gestellte Frage: „Stefan und Franz reden über die Gruppenarbeit. Franz sagt, dass er nicht an der Gruppenarbeit teilgenommen hat, weil die anderen sowieso gearbeitet haben. Was ist Ihre Meinung?".

Fragen für einen Fragebogen reflektieren

Ist es besser, eine offene oder geschlossene Frage zu stellen? Fragen können auch beide Formen kombinieren.

Beispiel:

Bitte wählen Sie eine oder mehrere Antworten aus:

O Ich habe gerne allein gearbeitet
O Ich habe gern mit einem anderen Lernenden gearbeitet
O Ich habe gern in einer Gruppe gearbeitet

Bitte notieren Sie, warum Sie diese Antwort(en) gewählt haben.

_____

_____

_____

_____

Im Falle einer geschlossenen Frage: Wie viele Antworten sollten möglich sein? Nur zwei (ja oder nein) oder mehr (drei bis sechs…)?

Beispiele:

Bitte kreuzen Sie die Antwort an:

Der Lehrer interessierte sich für meine Arbeit.

O richtig
O falsch

Oder mit drei Möglichkeiten:

O immer
O manchmal
O niemals

Ist für die Befragten klar, was von ihnen erwartet wird, was sie tun müssen?

Was ist die beste Reihenfolge der Fragen im Fragebogen? Normalerweise ist es besser, zu Beginn nach Fakten zu fragen und später nach Bedeutungen, Einstellungen und Emotionen.

Trainieren Sie für Interviews

Trainieren Sie mit Hilfe von drei Interviews. Bilden Sie Gruppen von drei Personen. Jeder in der Dreiergruppe übernimmt eine der folgenden drei Rollen:

1. **Interviewer**: stellt Fragen
2. **Interviewpartner**: beantwortet Fragen
3. **Beobachter**: hört zu und gibt als kritischer Freund ein Feedback zum Interview, behält die Zeit im Auge

Erste Runde (ca. 40 Minuten):

1. Wählen Sie das Thema des Interviews
2. Verteilen Sie die Rollen
3. Die Interviewer notieren einige Fragen, die sie stellen möchte (ca. 5 Minuten)
4. Interview: ca. 10 Minuten
5. Feedback der Beobachter
6. Diskussion in der Gruppe: Was haben wir gelernt?

Das Interview könnte aufgezeichnet werden oder Sie machen sich Notizen.

Ändern Sie die Rollen für die zweite und dritte Runde.

Aufgabe der Rollen

Interviewer

Hört zu:

- Unterbrechen Sie den/die InterviewpartnerIn nicht.
- Akzeptieren Sie Pausen (diese sind notwendig, um Gedanken zu ordnen).
- Seien Sie aufmerksam (seien Sie neutral, zeigen Sie aber, dass Sie interessiert sind und verstehen).

Fragen:

- Formulieren Sie keine suggestiven Fragen.
- Fragen Sie nach, um zu verstehen, was der/die Befragte meint.

InterviewpartnerIn

Antworten Sie so ehrlich wie möglich

BeobachterIn

Hören Sie aufmerksam zu und machen Sie sich Notizen über den Ablauf des Interviews. Geben Sie nach dem Interview ein Feedback zu Ihren Beobachtungen. Seien Sie vorsichtig mit Kritik. Erzählen Sie hauptsächlich, was Sie beobachtet haben. Achten Sie auf die Zeit.

Einige Hinweise für Interviewer

Zuhören statt reden. Am wichtigsten ist, dass Sie eine neutrale Einstellung haben, aber dem/der InterviewpartnerIn zeigen, dass Sie daran interessiert sind, was Ihnen erzählt wird.

Sie sollten nicht mehr als 10% der Konversation einnehmen.

Notieren Sie vor dem Interview einige Leitfragen

Diese Fragen helfen Ihnen, den Fokus nicht zu verlieren. Sie sollten jedoch offen für neue Perspektiven im Interview sein. Das Interview sollte den Charakter eines Gesprächs bekommen.

Seien Sie neutral in Ihren Reaktionen.

Beurteilen Sie nicht, was der/die Befragte sagt.

Stellen Sie klare Fragen. Vermeiden Sie suggestive Fragen.

Legen Sie dem/der Interviewten keine Wörter in den Mund.

Pausen akzeptieren

Das Interview könnte abgebrochen werden, wenn Sie kein Schweigen akzeptieren.

Drängen Sie den/die InterviewpartnerIn nicht, Fragen zu beantworten.

Der/die Befragte entscheidet, was er/sie sagen will.

Seien Sie vorsichtig, wenn Sie zu direkt und zu Beginn des Interviews nach Gefühlen fragen.

Der Ablauf des Interviews könnte unterbrochen werden.

Geben Sie das Fragen nicht auf

Akzeptieren Sie während eines Interviews keinen Rollenwechsel.

Falls zum besseren Verständnis in der späteren Analyse erforderlich,

- wiederholen Sie die Aussagen des/der Befragten, um sie vollständig zu verstehen.
- fordern Sie Beispiele und weitere Informationen an.
- fragen Sie nach Gründen und Zwecken.
- bitten Sie um Klarstellung von Widersprüchen.

Zeit und Raum

Planen Sie ausreichend Zeit für das Interview ein (ca. 20 Minuten je nach Thema). Finden Sie einen Ort, an dem Sie nicht von anderen unterbrochen werden, z. B. wählen Sie einen Raum aus, den Sie für das Interview reservieren können.

Nach dem Interview

Prüfen Sie, ob das Interview aufgenommen wurde. Beginnen Sie so bald wie möglich mit dem Transkript und der Analyse des Interviews.

Partizipative Unterrichtsbeobachtung

Zweck: Direkte Beobachtung bietet authentische Informationen und baut auf Alltagserfahrungen auf. Gegenseitiges Lernen von Beobachtern und Beobachteten kann stattfinden.

Schritte der partizipativen Beobachtung

- Ein/e LehrerIn lädt eine Person (eine andere Lehrerkraft oder externe Person) zur Beobachtung einer Klasse ein. Die Lehrkraft sollte nicht dazu gezwungen werden, in einem Aktionsforschungsprozess beobachtet zu werden.
- Beide Personen treffen sich vor der Beobachtung und verhandeln Zeit und Fokus der Beobachtung und des Feedback-Meetings.
- Im Allgemeinen kann zwischen offener und fokussierter Beobachtung unterschieden werden (z.B. auf eine/n SchülerIn, eine Gruppe von Schülern oder die Lehrkraft fokussiert; auf eine bestimmte Phase oder Aktivität der Lektion konzentriert).
- Die SchülerInnen sollten darüber informiert werden, dass ein/e BeobachterIn in der Klasse ist und warum die Beobachtung stattfindet.
- Die Beobachtung sollte nicht länger als eine Stunde dauern, da sie intensiver Konzentration bedarf. Verwenden Sie ein Beobachtungsblatt:

Ort: Zeit: Beobachtete Person: BeobachterIn:	
Beobachtungen (Was sehe und höre ich?)	**Interpretationen / Überlegungen** (Was sind meine Gedanken, Interpretationen und Vorschläge?

- Wenn Zeit vorhanden ist, können während der Beobachtung Interpretationen/Reflexionen hinzugefügt werden. Kurz nach der Beobachtung liest der/die BeobachterIn die Einträge und fügt Reflexionen hinzu.
- Ein Feedback-Meeting mit der beobachteten Person hilft beim gegenseitigen Lernen. Denken Sie daran: Der/die BeobachterIn ist nicht BewerterIn des Beobachteten.
- Schritte des Feedbacks:

1. Der/die BeobachterIn informiert die beobachtete Person über das, was er gesehen und gehört hat (linke Spalte des Beobachtungsblatts).
2. Die beobachtete Person reagiert und erwähnt Reflexionen und Interpretationen.
3. Der/die BeobachterIn bietet Interpretationen und Reflexionen an (rechte Spalte des Beobachtungsblatts)
4. Weitere Schritte und Konsequenzen werden diskutiert.

Analytischer Diskurs

Schritte

1. Grundlegende Informationen zum Problem der Person, die eine Situation analysieren möchte (10 - 15 Minuten)
2. Die TeilnehmerInnen stellen Fragen, um sich einen umfassenden und konsistenten Eindruck von der Situation zu verschaffen (ca. 20 Minuten).

   Regeln:

   Nur Fragen

   Keine kritischen Kommentare

   Keine Vorschläge

   Hauptsächlich sind drei Arten von Fragen geeignet:

   - Konkretisierung von Bemerkungen (d.h. um ein Beispiel zu geben oder mehr Details zu erhalten)
   - Zugrundeliegende Theorien (d.h. Gründe für jede beschriebene Maßnahme angeben)
   - Erweiterung des Systems (d.h. um mehr Informationen über Personen oder Ereignisse zu erhalten, die möglicherweise mit dem Problem zusammenhängen, aber bisher nicht erwähnt wurden)

3. Alle TeilnehmerInnen können Kommentare abgeben, Reflexionen austauschen usw. (keine Frageregel mehr) (ca. 5 bis 10 Minuten).

Erleichterung

Jemand in der Gruppe (oder eine außenstehende Person) sollte den analytischen Diskurs moderieren und darf auch Fragen stellen.

SWOT-Analyse

Die SWOT-Analyse ist eine einfache Methode, um Informationen / Bewertungen / Schätzungen von Einzelpersonen und Gruppen zu erhalten, die an einer Initiative, einem Projekt, einer Organisation usw. beteiligt sind.

Die SWOT-Analyse besteht aus den Elementen

- Stärken (Stengths)
- Schwächen (Weaknesses)
- Möglichkeiten (Opportunities)
- Bedrohungen/Risiken (Threats)

Wer an einer SWOT-Analyse teilnimmt, muss an dem Projekt beteiligt sein oder genug darüber wissen.

Schritte:

- Wählen Sie ein Projekt, eine Initiative….
- Schreiben Sie die Antworten in die vier Felder

Stärken	**Schwächen**
Möglichkeiten	**Bedrohungen/Risiken**

- Vergleichen und diskutieren Sie die Antworten in einer Gruppe (bei mehreren TeilnehmerInnen).
- Ziehen Sie Konsequenzen für das Projekt anhand der Daten/Analyse.

Soziometrie

Zweck der Methode:

Identifizieren Sie Unterschiede und Gemeinsamkeiten in einer Gruppe durch Selbstpositionierung und Gruppenreflexion. Die Methode wird zur Datenerfassung verwendet.

Zeitaufwand von 30 bis 60 Minuten, abhängig von Gruppengröße und Anzahl der Fragen.

Was ist Soziometrie?

Die Soziometrie ist eine von Jakob Moreno in den 1930er Jahren gegründete Methode der empirischen Sozialforschung. Sie ist nützlich für die offene Analyse von Beziehungen zwischen Mitgliedern einer Gruppe in einer sogenannten Soziomatrix. Basierend auf einer Frage positionieren sich die Gruppenmitglieder entsprechend ihrer eigenen Antworten im Raum. Die sichtbaren Einzelpositionen machen Ähnlichkeiten sowie Unterschiede innerhalb der Gruppe unmittelbar sichtbar und erfahrbar. Sie geben Auskunft über die Zusammensetzung der Gruppenmitglieder und ermöglichen die Reflexion der eigenen Position.

Wie funktioniert es?

Die Soziometrie beginnt mit der Information der TeilnehmerInnen, dass ein/e ModeratorIn mehrere Fragen stellt. Der/die ModeratorIn betont, dass die TeilnehmerInnen diese Antworten so beantworten sollen, wie sie sich heute fühlen (die Antworten können morgen anders aussehen).

Dann stellt der/die ModeratorIn betont die erste Frage. Dies könnte etwa so aussehen: "Wie ist die Altersverteilung in dieser Gruppe? Bitte bilden Sie eine Zeile entsprechend Ihrem Alter. Die älteste Person steht auf der linken Seite des Raums, die jüngste am Ende der rechten Reihe." Die Aufgabe der Gruppenmitglieder besteht nun darin, miteinander zu kommunizieren und entsprechend ihrem Alter eine Reihe zu bilden. Weitere Fragen können je nach Forschungskontext angepasst werden. Einige Fragen können mit Ja/Nein beantwortet werden. Für einige Fragen empfehlen wir Interessenkonflikte/-zugehörigkeit (z. B. nach bevorzugten Unterrichtsformaten im Unterricht).

Nach der von dem/der ModeratorIn gestellten Frage sollte Zeit für die Lösung und mögliche Diskussion in der Gruppe bereitgestellt werden. Die Gruppenmitglieder werden gebeten zu erklären, warum sie dort stehen, wo sie stehen. Einige Fragen können zu sozialen Tabus der jeweiligen Gruppe führen (je nach Kontext können dies Einkommen, religiöse Zugehörigkeit usw. sein). Hier ist es ratsam, die Bedeutung der Frage in der Gruppe zu diskutieren. Nach einigen Fragen wird den Gruppenmitgliedern die Möglichkeit empfohlen, ihre eigenen Fragen an die Gruppe zu formulieren und sie beantworten zu lassen. Am Ende der Soziometrie sollte die Methode und ihre Ergebnisse mit allen Teilnehmenden reflektiert werden.

Wofür ist Soziometrie gut? Was kann die Methode tun?

Die Methode zeigt momentane Unterschiede und Ähnlichkeiten in einer Gruppe basierend auf der Selbstpositionierung und bietet die Möglichkeit, gemeinsam darüber zu reflektieren.

Untersuchen von Praktiken und Übungsarchitekturen

Elemente von Praktiken	**Makrostrukturen von Praktiken**
Projekt	*Praxisstruktur*
Was sagen die TeilnehmerInnen (einschließlich mir), warum sie etwas tun, beabsichtigen oder getan haben?	Wie interagieren die TeilnehmerInnen (und andere Beteiligte oder Betroffene) mit verschiedenen Personen oder Objekten?
Sprache (Kommunikation)	*Kultur-diskursive Arrangements*
Was sagen die verschiedenen Teil-nehmerInnen in der Praxis (welche Sprache wird verwendet, insbesondere Fachsprache)?	Woher kommt diese Sprache oder dieser Fachdiskurs?
Welche Ideen sind für verschiedene TeilnehmerInnen am wichtigsten?	
Taten (Aktivitäten)	*Materialwirtschaftliche Regelungen*
Was machen die TeilnehmerInnen?	Welche physischen Räume werden besetzt?
Gibt es Sequenzen oder Verbindungen zwischen Aktivitäten?	Sind bestimmte Arten von Objekten beteiligt?
Werden Ziele oder Ergebnisse erreicht?	Um welche materiellen und finanziellen Ressourcen handelt es sich?
Beziehungen	*Sozialpolitische Arrangements*
In welcher Beziehung stehen die TeilnehmerInnen (und andere Beteiligte oder Betroffene) zueinander?	Welche sozialen und administrativen Systeme von Rollen, Verantwortlichkeiten, Funk-tionen, Verpflichtungen und Berichts-beziehungen ermöglichen und beschränken Beziehungen im Projekt?
Gibt es Systeme von Positionen, Rollen oder Funktionen? Sind Machtverhältnisse involviert?	Arbeiten die Leute zusammen? Gibt es Widerstand, Konflikte oder Auseinander-setzungen?
Wer ist wo eingeschlossen und ausge-schlossen?	
Gibt es Beziehungen der Solidarität und Zugehörigkeit (gemeinsame Zwecke)?	
Dispositionen (Habitus)	*Traditionen üben*
Verständnis: Wie verstehen die TeilnehmerInnen, was passiert?	Was sagen uns unsere Beobachtungen über die Praxis von Traditionen im Sinne von „wie wir hier Dinge machen“?
Fähigkeiten: Welche Fertigkeiten und Fähigkeiten nutzen die TeilnehmerInnen?	Gibt es Anhaltspunkte für Traditionen in der Berufspraxis - etwa im Rahmen eines Untersuchungsansatzes im naturwissenschaftlichen Unterricht - und ermöglichen oder beschränken diese das, was die TeilnehmerInnen erreichen wollen?
Werte*:* Welche Werte, Verpflichtungen und Normen der TeilnehmerInnen sind für die Praxis relevant?	

Basierend auf Kemmis, S., Mc Taggart, R. & Nixon, R. (2014). The action research planner. Singapur: Springer, S. 81 f.

Ein beispielhafter Zeitplan für Aktionsforschung

Zyklus	Woche/Aktivität	Überwachung	Dauer	Kommentare
1	1 Klarstellung der allgemeinen Idee 2 3 Aufklärung 4	Klasse 4 Tage: Tagebuch für alle Stunden. Nehmen Sie pro Woche eine Lektion auf, und sammeln Sie Beispiele für schriftliche Arbeits- und Auftragskarten für diese Lektion	Eine Lektion pro Woche (mit Ausnahme des Tagebuchs)	Teambesprechung
	5 Allgemeiner Plan 6	Tagebuch (4 Tage)		Schreiben Sie ein analytisches Memo und beginnen Sie mit der Formulierung des Plans
	7 Halbzeitpause			Schreiben Sie den ersten Entwurf des allgemeinen Plans
	8 Allgemeiner Plan	Tagebuch (4 Tage)		Diskutieren Sie den allgemeinen Plan bei einer Teambesprechung
	9 Aktion entwickeln 10 Schritte 1			Schreibe einen Zeitplan für das Monitoring in den Wochen 11-14
	11 12 Implementieren der Handlungsschritte 1 13 14	Tagebuch (4 Tage) (+ Techniken ausgewählt in den Wochen 9-10)	Zwei Stunden pro Woche. Eine Lektion pro Woche	Prüfen Sie gesammelte Beweise. Schreiben Sie ein analytisches Memo, das Sie bei einem Teammeeting teilen
	15 16 17	Fallstudie schreiben (maximal 3.000 Wörter, Fallaufzeichnung für die Teambesprechung in der nächsten Runde in Woche 1)		
2	18			

Basierend auf Elliot, J., (1991). *Action research for educational change*. Milton Keynes: Open University Press, S. 85 ff.

Wer kann mir helfen?

1. Gibt es Einzelpersonen oder Organisationen in meinem näheren Umfeld oder in meiner Stadt, die bereits daran arbeiten, den naturwissenschaftlichen Unterricht zu erforschen und zu erneuern? Wenn ja, was machen sie? Funktioniert es? Was kann ich tun, um ihnen zu helfen?

_____

_____

_____

2. Gibt es LehrerInnen an meiner Schule, die die Qualität der naturwissenschaftlichen Ausbildung steigern wollen? Wenn ja, welche Schritte haben sie unternommen, um dies zu verwirklichen?

_____

_____

_____

3. Unterstützt die Schulleitung meiner Schule den naturwissenschaftlichen Unterricht? Was erwarte ich von ihr, um meine Initiativen zu unterstützen?

_____

_____

_____

4. Gibt es externe Partner (Industrie, kleine und mittlere Unternehmen, öffentlicher Sektor, nichtformale Bildungsanbieter), die die wissenschaftliche Bildung unterstützen?

_____

_____

_____

5. Gibt es schulbasierte Gruppen, die in meiner Schule oder meiner Stadt Spenden für Bildung sammeln? Gibt es Eltern mit einschlägigen wissenschaftlichen und technologiebezogenen Berufen, die die naturwissenschaftliche Bildung in meiner Schule/in meiner Stadt verbessern wollen?

_____

_____

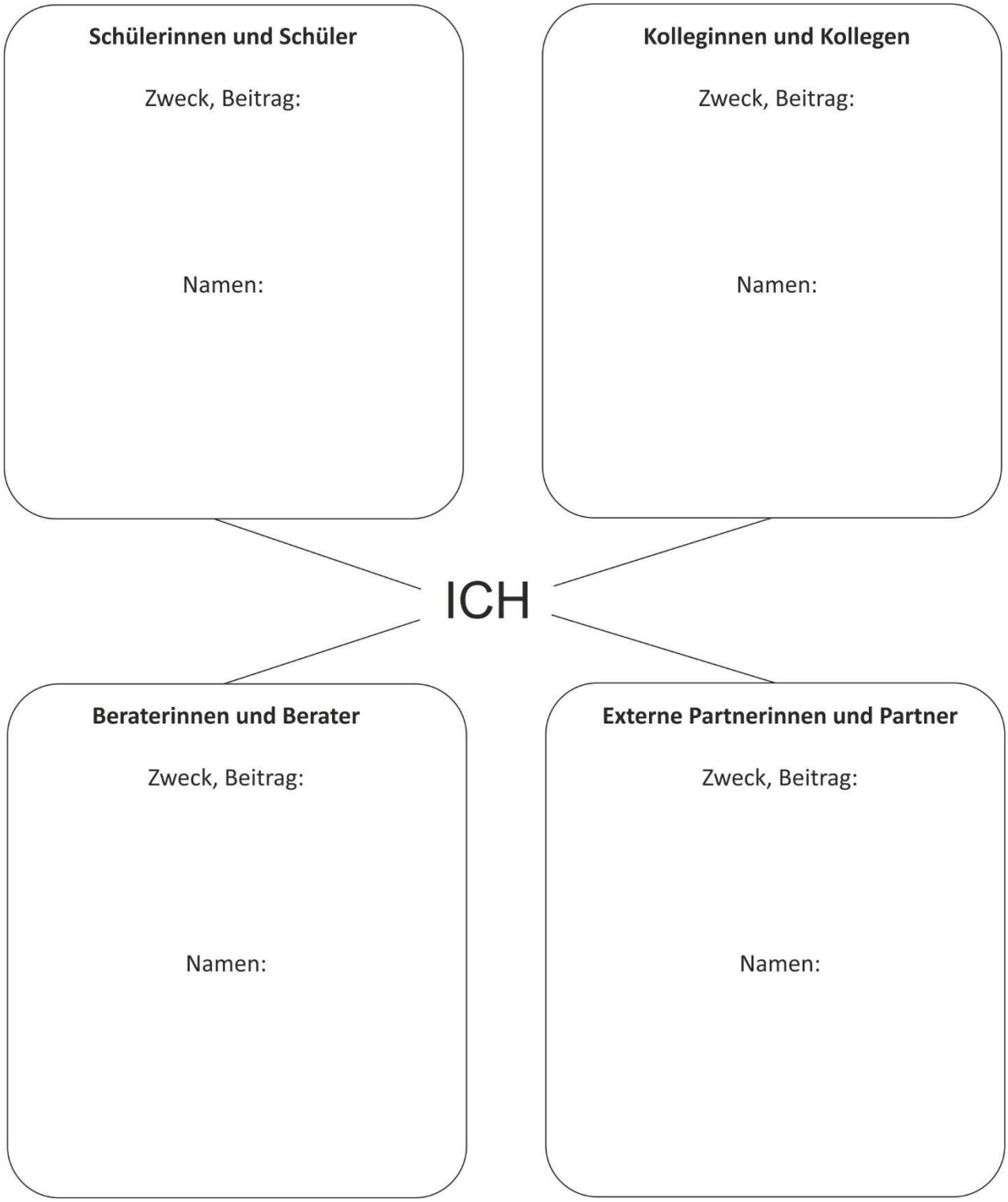
_____

Machen Sie eine Liste solcher Personen, Organisationen oder Unternehmen auf der Rückseite dieses Blattes!

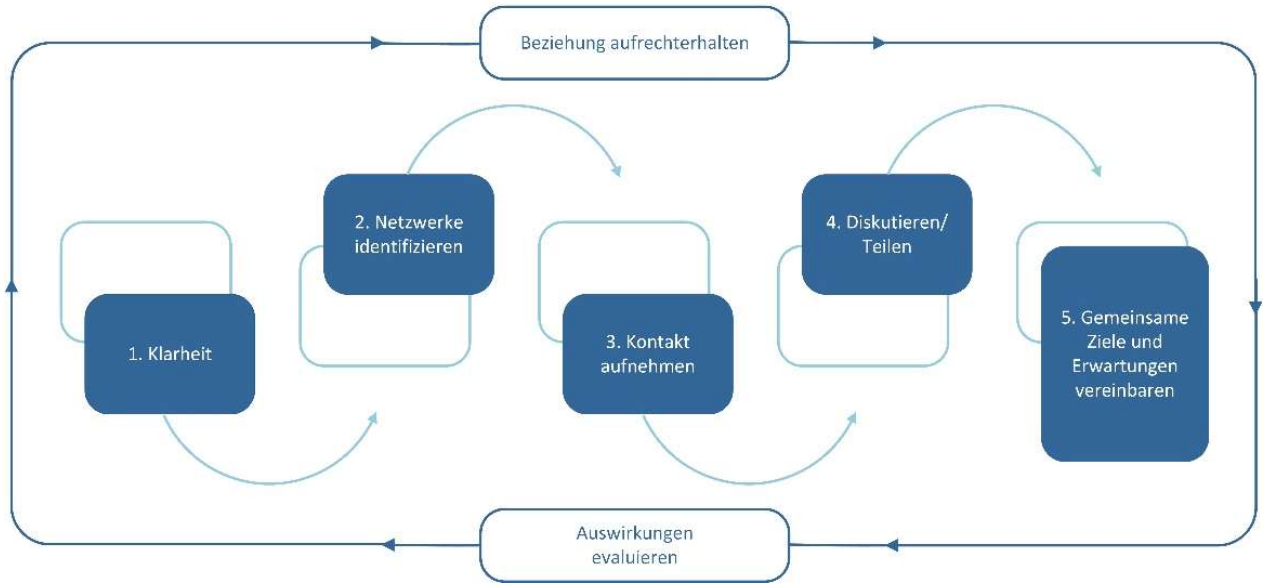
Mein Aktionsforschungsnetzwerk

Überlegen Sie, wer beteiligt sein sollte und wer bei Ihrer Aktionsforschung helfen kann, z.B. SchülerInnen, KollegInnen, BeraterInnen (z. B. von Universitäten oder Bildungsinstituten) oder externe PartnerInnen (z. B. von nicht-formalen Lernanbietern, gesellschaftlichen Gruppen oder Unternehmen).

Beschreiben Sie den Zweck und den möglichen Beitrag zur Aktionsforschung.



Vernetzung: Schritt für Schritt



Schritt 1: Klarheit

- ❑ Sind die Vorteile des Vorhabens klar formuliert (Inspiration zukünftiger Beteiligter, Verbesserung der Moral und der Kommunikationsfähigkeit, soziale Verantwortung …)?
- ❑ Ist klar, was angefragt wird (Zeit, Fachwissen, Zugang zu den Beteiligten …)?
- ❑ potenzielle Probleme wurden erkannt (Zeitmangel, …)?

Schritt 2: Netzwerke identifizieren

- ❑ Was sind die wichtigsten mit den Naturwissenschaften zusammenhängenden Branchen?
- ❑ Welche Partnerschaften gibt es bereits und welche fehlen?
- ❑ Welche Informationen gibt es zu naturwissenschaftsbezogenen Karrieren?
- ❑ Welcher Anteil an SchülerInnen strebt naturwissenschaftsbezogene Karrieren an?

Schritt 3: Kontakt herstellen

- ❑ Finden Sie heraus, wer die Kontaktperson ist
- ❑ Kenne ich jemanden, der sich vorstellen könnte
- ❑ Kann ich einfach so anrufen

Schritt 4: Diskutieren / teilen

- ❑ Beschreiben/erklären, etwa das ARTIST-Projekt
- ❑ Hören Sie sich Herausforderungen oder Bedenken an
- ❑ Flexibler Ansatz

Schritt 5: Stimmen Sie gegenseitige Ziele und Erwartungen ab

- ❑ Wann beginnt die Partnerschaft?
- ❑ Wann wird sie enden? Dauer?
- ❑ Wie viel Zeitaufwand wird wöchentlich/ monatlich erwartet?

Pflege und Stärkung von Partnerschaften

- ❑ Aufwand/gemeinsame Erfolge anerkennen
- ❑ Terminvereinbarungen einplanen.
- ❑ Auf Änderungen achten (z.B. Unternehmenserweiterung/Verkleinerung/ Umstrukturierung), die sich auf Pläne auswirken können.
- ❑ Netzwerke an gemeinsame Ziele erinnern, um auf dem richtigen Weg zu bleiben

Auswirkungen überwachen/bewerten

- ❑ Bestimmen Sie das beabsichtigte Ergebnis/die Auswirkungen des Netzwerks
- ❑ Was sind die wichtigsten Leistungsindikatoren?
- ❑ Welche Werkzeuge verwenden wir zum Messen?

Wer könnte an meiner Aktion und Forschung interessiert sein?

Die Ergebnisse meiner Forschung könnten interessant sein…

für _____	Interesse: weil:
für _____	Interesse: weil:
für _____	Interesse: weil:
für _____	Interesse: weil:
für _____	Interesse: weil:
für _____	Interesse: weil:

Möglichkeiten, meine Aktionsforschung zu verbreiten

	geeignet	interessiert	erledigt
Treffen mit KollegInnen meiner Schule			
Handouts/Material für KollegInnen an meiner Schule			
Lokales oder regionales Lehrernetzwerk			
Nationale oder regionale Lehrerkonferenz			
Website der Schule			
Nationale oder regionale Lehrerzeitschrift			
Online-Sammlung von Unterrichtsstrategien und -materialien			
Gedruckte Sammlung von Unterrichtsstrategien und -materialien			
Internationale Lehrer- oder Forschungszeitschrift			
Andere:			

Reflektion über Medien für meine Publikation

Publikationsarten im naturwissenschaftlichen Unterricht

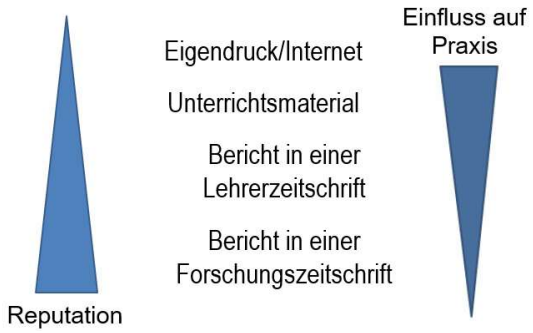
- Artikel in einer internationalen Zeitschrift
- Artikel in einer nationalen oder regionalen Zeitschrift
- Kapitel in einem Buch (national oder international)
- Monographie
- Beitrag zu einer Unterrichtsmaterialsammlung
- Eigendruck
- Internet

Was kann ich anbieten?

- Empirische Forschungsergebnisse
- Bericht über die Entwicklung einer Innovation
- Bericht über Lehrerlernen/ professionelle Entwicklung
- Beschreibung einer Innovation oder einer veränderten Unterrichtsstrategie
- Unterrichtsmaterial/Medien

Möchte ich vorrangig die Praxis beeinflussen oder meine Karriere fördern?

- Forschungsjournal vs. Praxisveröffentlichung
- Zugänglichkeit für andere, Verbreitung, Renommee, …
- Deutsch oder Englisch
- Formale Qualitätskriterien (extern begutachtet, internationaler Verleger, usw.)
- Erwarteter Zeitaufwand zur Publikation



5. Ausgewählte Grafiken für Workshops zur Aktionsforschung

Ingo Eilks und Franz Rauch

Ein Modell, das potenzielle Felder für die Aktionsforschung widerspiegelt, um die naturwissenschaftliche Bildung zu fördern 46

Unterrichtsforschung, Lehrerforschung und Aktionsforschung im Vergleich 47

Ein Modell des Aktionsforschungszyklus 48

Ein Vergleich formaler, traditioneller Forschung mit der Aktionsforschung 49

Forschungsparadigmen in der Bildungsforschung und ihre Eigenschaften 50

Arten von Aktionsforschung im Vergleich 51

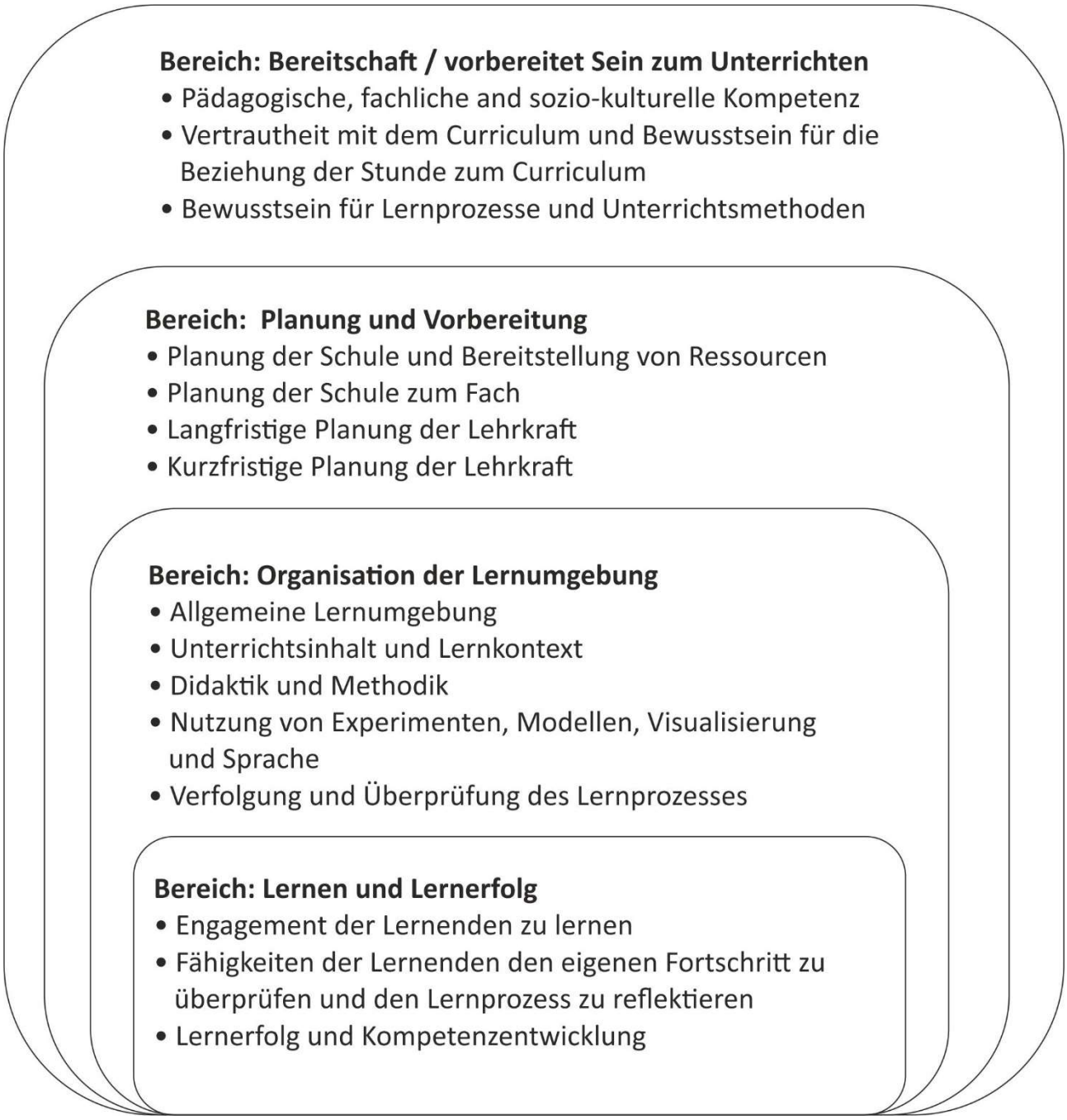
Arten von Aktionsforschung und ihre Reflexion in Bezug auf Interesse und Macht 52

Ein Modell der partizipativen Aktionsforschung für den naturwissenschaftlichen Unterricht 53

Ein Modell für die Aufweitung aktionsforschungsbasierter Innovationen 54

Mögliche Perspektiven bei der Evaluation aktionsforschungsbasierter Innovationen 55

Ein Modell, das potenzielle Felder für die Aktionsforschung widerspiegelt, um die naturwissenschaftliche Bildung zu fördern

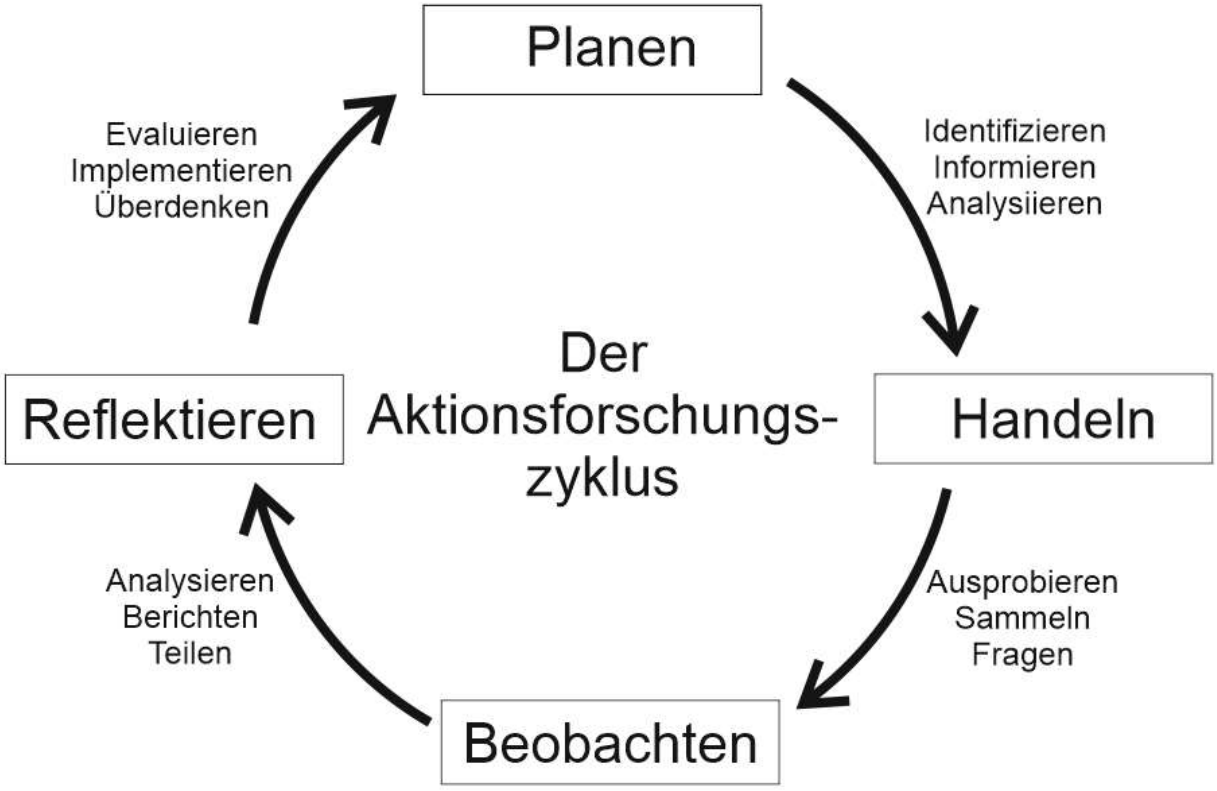


Nach European Network of Policy-Makers for the Evaluation of Educational Systems (w.y.). Evaluation of Foreign Languages at Upper Secondary Level (EFLUSL) - EFLUSL quality indicators.

Unterrichtsforschung, Lehrerforschung und Aktionsforschung im Vergleich

	Unterrichts-forschung	**Lehrer-forschung**	**Aktions-forschung**
Findet in Unterrichtspraxis statt, wo SchülerInnen und LehrerInnen zusammenkommen, um zu lernen	X	X	X
Wird entweder von einem/r LehrerIn oder unter starker Beteiligung der entsprechenden Lehrkraft betrieben		X	X
Beabsichtigt Veränderungen und wendet eine klare und zyklische Strategie der Veränderung, Datenerhebung, Auswertung und Reflexion an			X

Ein Modell des Aktionsforschungszyklus



Ein Vergleich formaler, traditioneller Forschung mit der Aktionsforschung

Thema	*Traditionelle Forschung*	*Aktionsforschung*
Schulung für ForscherIn	Umfangreich	Autodidaktisch, begleitet in Absprache, fokussiert
Forschungsziele	Wissen, das generalisierbar ist	Kenntnisse zur Anwendung auf die lokale Situation
Methode zur Ermittlung des zu untersuchenden Problems	Abgeleitet aus früherer Forschung	Probleme und Ziele, mit denen die Lehrkraft aktuell konfrontiert ist
Umgang mit Literatur	Umfangreiche Analyse von Primärquellen	Zielgerichte Suche unter Verwendung von Sekundärquellen
Stichprobenansatz	Zufällige, zielgerichtete oder repräsentative Auswahl	SchülerInnen der durchführenden Lehrkraft
Forschungsdesign	Rigorose Kontrolle, langer Zeitrahmen	Lockere Prozeduren, Änderung während der Studien; schneller Zeitrahmen; Kontrolle durch Triangulation
Messverfahren	Umfangreiches Bewerten und testen der Messverfahren	Einfache und angepasste Messverfahren, standardisierte Tests, Sammlung authentischer Daten
Datenanalyse	Statistische Tests, qualitative Forschungstechniken	Konzentration auf praktische Signifikanz, Authentizität, Relevanz und Wichtigkeit
Anwendung der Ergebnisse	Betonung der theoretischen Bedeutung	Betonung der praktischen Bedeutung

Aus der Action Research in the Classroom. www.seameo-innotech.org/iknow/wp-content/uploads/2014/03/COMPETE-21.-Classroom-action-research.pdf.

Forschungsparadigmen in der Bildungsforschung und ihre Eigenschaften

(post-)positivistisch

- *Deterministisch*
- *Reduktionistisch*
- *Empirisch beobachtend und messend*

konstruktivistisch

- *Verständnis durch Interpretation*
- *Vielfalt der Bedeutungen anerkennend*
- *Sozial und zeitlich eingebundene (Re-)-Konstruktion*

Ziel: Überprüfung von Theorie

Ziel: Generation von Theorie

Pragmatisch

- *Fokussiert Konsequenzen von Handlungen*
- *Problemzentriert*
- *Pluralistisch*
- *Realweltorientiert*

Kritisch (advokativ/partizipativ)

- *Politisch*
- *Zielt ab auf Ermächtigung*
- *Problemorientiert*
- *Kollaborativ*

Ziel: Veränderung

Ziel: Emanzipation

Inspiriert durch J. W. Creswell (2003). Research design. Thousand Oaks: Sage.

Arten von Aktionsforschung im Vergleich

Technische Aktionsforschung	Partizipative (auch praktische, kollaborative oder interaktive) Aktionsforschung	Emanzipatorische (auch kritische oder lehrerzentrierte) Aktionsforschung
Das grundlegende Ziel der ForscherInnen bei diesem Ansatz ist es, basierend auf einem vorgegebenen theoretischen Rahmen eine bestimmte Intervention zu testen. Die Art der Zusammenarbeit zwischen ForscherInnen und PraktikerInnen ist technisch und leicht. Die ForscherInnen identifiziert das Problem und bestimmt die Intervention. Dann werden die PraktikerInnen involviert und erklären sich bereit, die Durchführung der Intervention und Datensammlung zu ermöglichen.	In dieser Art von Aktionsforschung kommen PraktikerInnen mit begleitenden Personen (etwa akademischen ForscherInnen) zusammen, um potenzielle Probleme, ihre Ursachen und mögliche Interventionen zu identifizieren. Das Problem wird im Dialog von PraktikerInnen mit den begleitenden Personen definiert, bis ein gegenseitiges Verständnis erreicht ist. Dann wird gemeinsam an der Lösung gearbeitet.	Emanzipatorische Aktionsforschung stellt die Lehrkraft in den Mittelpunkt. Sie will emanzipatorische Praxis und kritisches Bewusstsein fördern, was sich in politischen und praktischen Änderungen zeigt. In diesem Ansatz werden Theorie und Praxis durch die Lehrkraft konfrontiert, was die Initiative zur Durchführung der Praxis liefert. Die dynamische Beziehung zwischen Theorie und Praxis erfordert die Erweiterung von Theorie und Praxis während des Projekts und zielt auf die Ermächtigung der Lehrkraft und ihre Emanzipation ab.

Nach Grundy, S. (1982). Three modes of action research. *Curriculum Perspectives*, 2(3), 23–34 und Masters, J. (1995). The history of action research. In I. Hughes (Ed.), Action research electronic reader. Sidney: The University of Sidney, diskutiert in Mamlok-Naaman, R. & Eilks, I. (2012). Action research to promote chemistry teachers' professional development – cases and experiences from Israel and Germany. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 10 (3), 581-610.

Arten von Aktionsforschung und ihre Reflexion in Bezug auf Interesse und Einfluss

"Technische Aktionsforschung dient dem Interesse einer besseren Kontrolle menschlichen Verhaltens, um gewünschte Ergebnisse zu erzielen;

praktische Aktionsforschung dient den Interessen der praktischen Weisheit, um unter bestimmten Umständen die richtige Vorgehensweise zu erkennen;

kritische [emanzipatorische] Aktionsforschung dient dem Interesse der Emanzipation von Menschen von Unterdrückung."

Elliott, J. (2005). Becoming critical: the failure to connect.
Educational Action Research, 13, 359–374.

„Die Unterschiede in der Beziehung zwischen den Teilnehmern und Quelle und Umfang der Leitidee lassen sich auf die Frage des Einflusses zurückführen.

In der technischen Aktionsforschung ist die "Idee" die Quelle der Macht zu handeln und da die "Idee" häufig beim Begleiter [der Forschung] liegt, ist es der Begleiter, der die Macht im Projekt kontrolliert.

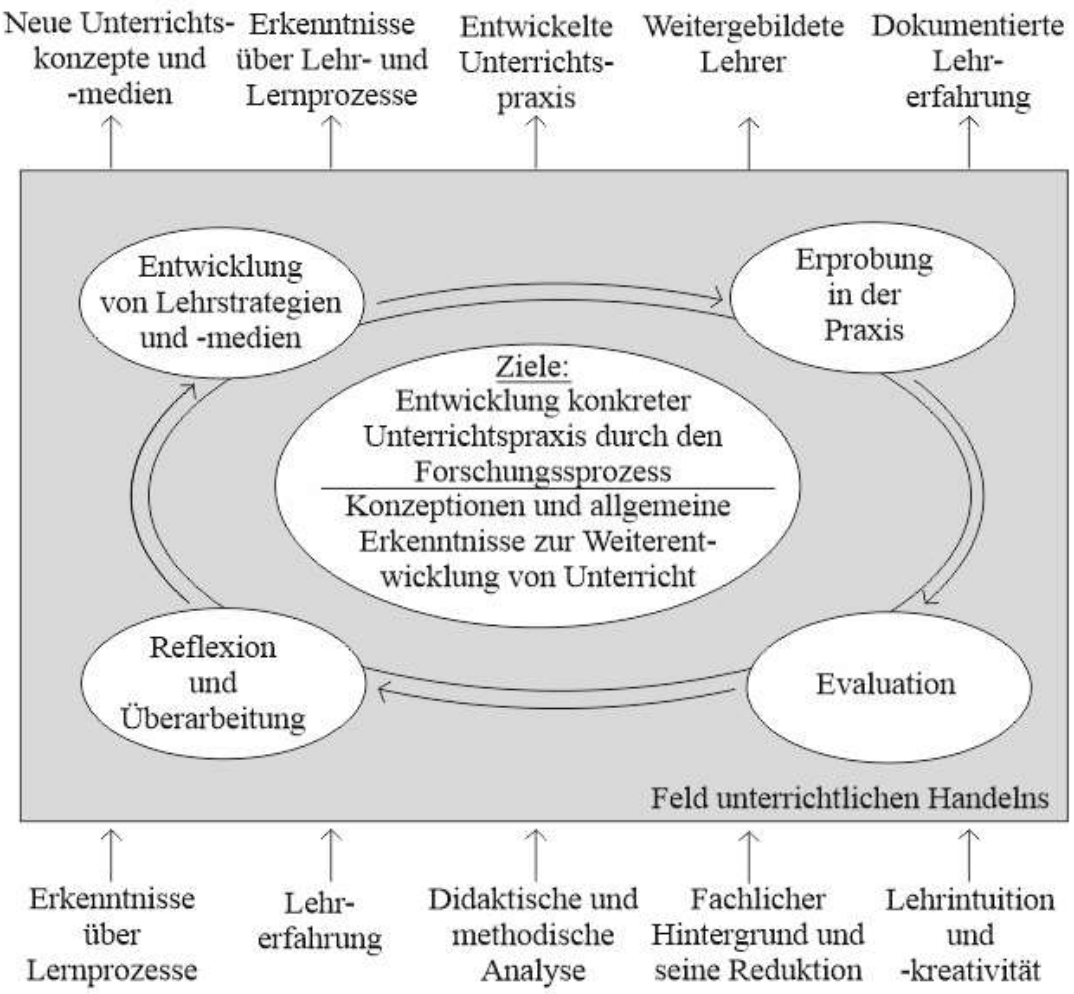
In der praktischen Aktionsforschung wird die Macht zwischen gleichberechtigten Gruppen aufgeteilt, wobei der Schwerpunkt bei individueller Handlungsfähigkeit liegt.

Die Macht n emanzipatorischer Aktionsforschung liegt vollständig innerhalb der Gruppe [der Praktikerinnen und Praktiker], nicht beim Begleiter und nicht bei einer einzelnen Person innerhalb der Gruppe.

Es ist oft der Wechsel der Machtverhältnisse innerhalb einer Gruppe, der zu einem Wechsel von einem Modus zum anderen führt.“

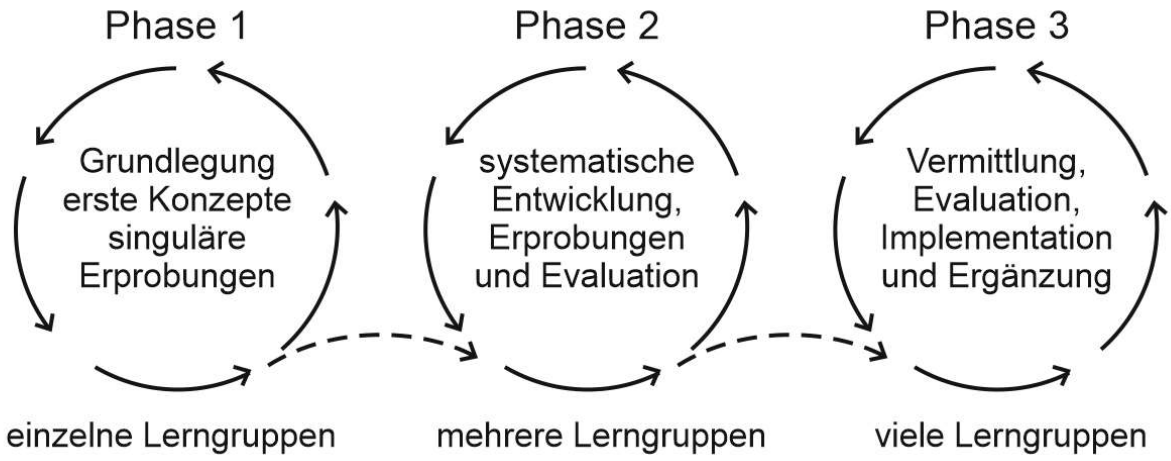
Grundy, S. (1982). Three modes of action research.
Curriculum Perspectives, 2(3), 23–34.

Ein Modell der partizipativen Aktionsforschung für den naturwissenschaftlichen Unterricht



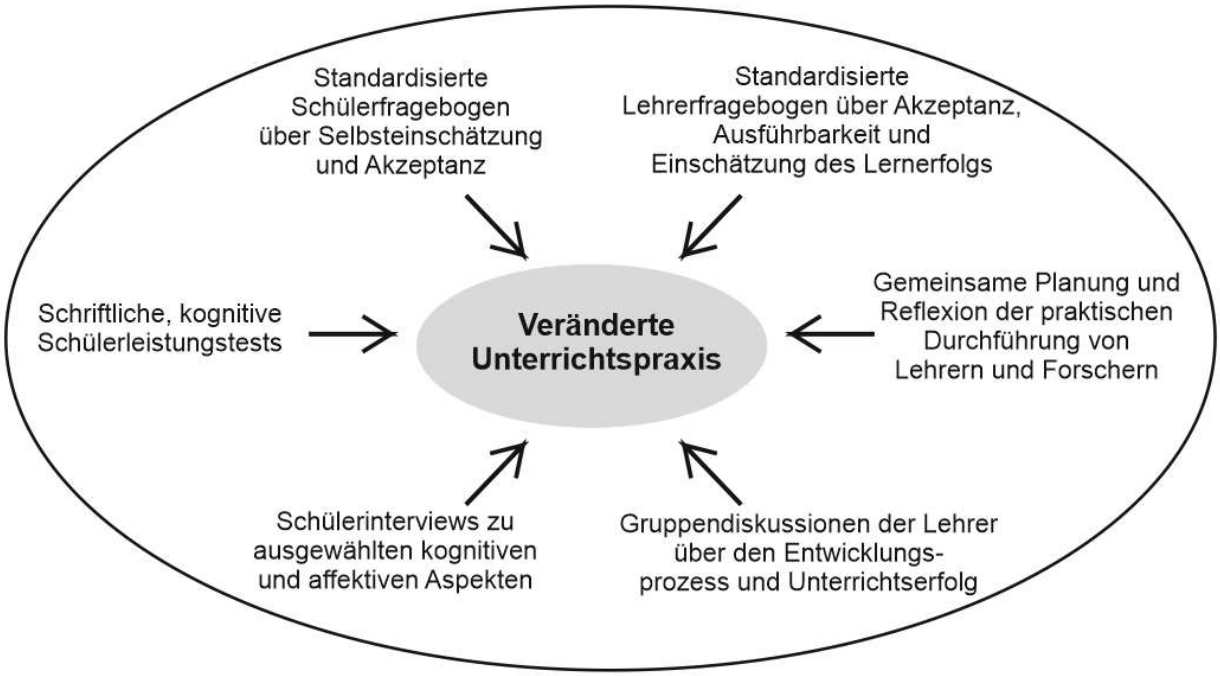
Aus Eilks, I., & Ralle, B. (2002). Partizipative fachdidaktische Aktionsforschung - ein Modell für eine praxisnahe curriculare Entwicklungsforschung in der Chemiedidaktik. *Chemie konkret, 9* (1), 13-18.

Ein Modell für die Aufweitung aktionsforschungsbasierter Innovationen



Aus Eilks, I., & Ralle, B. (2002). Partizipative fachdidaktische Aktionsforschung - ein Modell für eine praxisnahe curriculare Entwicklungsforschung in der Chemiedidaktik. *Chemie konkret, 9* (1), 13-18.

Mögliche Perspektiven bei der Evaluation aktionsforschungsbasierter Innovationen



Nach Eilks, I., & Ralle, B. (2002). Participatory Action Research in chemical education. In B. Ralle & I. Eilks (Eds.), *Research in Chemical Education - What does this mean?* (S. 87-98). Aachen: Shaker.

Mögliche Rollen von Lehrkräften und externen Begleitern in der Aktionsforschung

Lehrkräfte als ForscherInnen	Externe BegleiterInnen
• Initiierung von Aktionsforschung ausgehend von Erfahrung • Vergleich der Literaturlage zur Unterrichtserfahrung	• Anstoß von Aktionsforschung durch vorliegende Forschung • Bereitstellung relevanter Literatur und Informationen • Koordination und Unterstützung der Aktionsforschung
• Strukturierung neuer Strategien und Konzepte	• Bereitstellung des Zugangs zu bereits vorhandenen Strategien und Konzepten
• Anwendung neuer Strategien und Konzepte • Datensammlung	• Unterstützung bei der Einhaltung ethischer Maßnahmen und Standards beim Umgang mit Forschungsdaten
• Auswertung von Daten	• Methodisches Training und Unterstützung bei der Auswertung von Daten
• Gemeinsame Reflexion und Aushandlung weiterer Veränderungen • Verbreitung und Veröffentlichung	• Gemeinsame Reflexion und Aushandlung weiterer Veränderungen • Unterstützung bei der Verbreitung und Veröffentlichung der Ergebnisse der Aktionsforschung

Nach Eilks, I., & Ralle, B. (2002). Participatory Action Research in chemical education. In B. Ralle & I. Eilks (Eds.), *Research in Chemical Education - What does this mean?* (S. 87-98). Aachen: Shaker.

6. Aktionsforschungsskizzen zur Inspiration in Aktionsforschungsworkshops

Zusammengestellt von Ingo Eilks

Inhalt

SchülerInnen Raum für selbstgesteuertes Lernen und Entscheidungsfindung bieten - ein Waldprojekt (Österreich) 58
Eigenstudie zur Verwendung von interaktiven historischen Vignetten und Concept Cartoons im naturwissenschaftlichen Unterricht (Türkei) 59
Anwendung der Methode Entdecken, Erforschen, Erklären (EEE) zum Thema „Sinken und Schwimmen“ und damit verbundene Irrtümer der SchülerInnen (Israel) 59
Durchführung von Phosphatrückgewinnung im formalen und non-formalen Chemieunterricht (Deutschland) 61
Verbesserung des Verständnisses der SchülerInnen für Zellstrukturen und -funktionen durch Laboraktivitäten, Computervideos und Modelle (Israel) 62
Forschendes Lernen (FL) in Physik (Georgien) 63
Einsatz der Methoden Interaktives und Forschendes Lernen zur Aufklärung von Irrtümern der SchülerInnen zum Thema Stromkreis (Philippinen) 64
Der Einfluss von Unterrichtsmethoden in einer 9. Schulstufe auf das Verständnis von chemischen Grundkonzepten (Israel) 65
Einbindung von Unternehmen in ein Berufsorientierungsprogramm der Sekundarstufe (Irland) 66
Steigerung der Lernmotivation von SchülerInnen zum Thema „Fortpflanzung“ – Problembasiertes Lernen (PBL) in Biowissenschaften (Georgien) 67
Gamifizierung von Arbeitsaufträgen im naturwissenschaftlichen Unterricht als Reformidee (Philippinen) 68
Der konstruktivistische Ansatz zur Aufklärung von Irrtümern zum Thema Elemente, Verbindungen und Gemische im mikro- und makroskopischen Bereich (Israel) 69
Offener Lernraum im Mathematikunterricht (Österreich) 70
Die Balance zwischen lehrer- und lernerzentriertem Unterricht in einer Schweizer Berufsschule zum Thema chemische Verbindungen (Deutschland) 71
Erneuerung der Lehrerausbildung im Bereich IKT (Informations- und Kommunikationstechnologien) (Deutschland) 72
Berufliche Weiterbildung von LehrerInnen der Naturwissenschaften mit Hilfe eines metakognitiven Ansatzes (Israel) 73
Berufliche Weiterbildung für LehrerbildnerInnen zum Thema Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) (Österreich) 74
Aktionsforschung als Anstoß für die Entwicklung eines Kurses zu gemeinschaftlichem Lernen und zur Verstärkung der Lern- und Forschergemeinschaft unter LehrerInnen (Israel) 74
Was für ein Lehrer bin ich? Eigenstudie zur Berufsorientierung meiner SchülerInnen im MINT-Bereich (Türkei) 76
Lehramtsstudierende machen Gebrauch von verschiedenen Arten der Unterrichtsaufbereitung im naturwissenschaftlichen Unterricht – Eine Aktionsforschung (Türkei) 77

SchülerInnen Raum für selbstgesteuertes Lernen und Entscheidungsfindung bieten - ein Waldprojekt (Österreich)

Durchgeführt von:

Franz Rauch, Klagenfurt, Österreich

Durchgeführt in:

Biologieunterricht Sekundarstufe, 9. Schulstufe

Forschungsinteresse

Allgemeines Ziel: Wie können SchülerInnen auf ein Leben in einer komplexen und widersprüchlichen Welt vorbereitet werden? Wie können sie darauf vorbereitet werden Initiative zu ergreifen und ihre direkte Umwelt zu formen?

Spezifische Fragestellung für die Unterrichtsforschung: Wie reagieren SchülerInnen auf mehr Raum für selbstgesteuertes Lernen und Entscheidungsfindung?

Aktion

- zweimonatiges Waldprojekt
- Exkursion in einen nahegelegenen Wald mit einem Förster, organisiert von der Lehrperson
- SchülerInnen arbeiten in drei selbst gewählten Themengruppen: 1. Pflanzen im Wald 2. Waldsterben (Luftverschmutzung) 3. Regenwald in Südamerika
- SchülerInnen erforschen ihr Thema in Gruppen: Materialien suchen und analysieren, Interviews mit Experten
- SchülerInnen schreiben und präsentieren Berichte, reflektieren Ergebnisse und Abläufe

Verwendete Daten

- Forschertagebuch der Lehrperson
- Beobachtung der SchülerInnen durch die Lehrperson
- Interviews der SchülerInnen durch die Lehrperson nach Abschluss des Projekts
- Beobachtung der SchülerInnen durch eine andere Lehrperson (kritischer Freund)
- Analyse der Schülerberichte

Erworbenes Wissen

Die Lehrperson bot den SchülerInnen erfolgreich Raum für Entscheidungsfindung und selbstgesteuertes Lernen. Die SchülerInnen nutzten diese Möglichkeit und trafen Entscheidungen sogar besser als von der Lehrperson erwartet. Raum für Entscheidungsfindung bieten bedeutet nicht die SchülerInnen alleine zu lassen. Zeitweise hatten sie mit der Komplexität des Themas und der Materialien zu kämpfen.

Literatur

Rauch, F. (2000). Schools – A place for ecological learning. *Environmental Education Research*, 6 (3), 245-258.

Rauch, F. (1992). Ein Unterrichtsprojekt zum Thema „Wald“. Erziehung und Unterricht, Jg. 142, Heft 4, 159-161

Eigenstudie zur Verwendung von interaktiven historischen Vignetten und Concept Cartoons im naturwissenschaftlichen Unterricht (Türkei)

Durchgeführt von

Manolya Yücel Dağ & Mehmet Fatih Taşar, Ankara, Türkei

Durchgeführt in:

5. Schulstufe, Mittelschule

Forschungsinteresse

Dieses Forschungsprojekt beschäftigte sich mit dem Einsatz von interaktiven historischen Vignetten (IHV) zusammen mit Concept Cartoons. Ziel war es, das Verständnis der SchülerInnen einer 5. Schulstufe für Naturwissenschaften zu

Aktion

Dieses Projekt zeigt, wie kulturell wichtige IHVs durch eine Adaption der Methode selbstgesteuertes Lernen im Unterricht eingesetzt wurden.

Blick in die Daten oder Aktion

	Aktion
Vor dem Unterricht	Lebensgeschichten schreiben
	Tagebuch vorbereiten und Fragebögen austeilen (Pretests)
Durchführung des Unterrichts	IHV 1: Bin Bilimli Ahmet Çelebi IHV 2: Kuşçu Ali'nin Ay Sevdası IHV 3: Ömer Hayyam Gökyüzünü İzliyor IHV 4: Koca İnsan Kocasinan IHV 5: Ak Dede Akşemseddin
Nach dem Einsatz im Unterricht	Fragebögen austeilen (Posttest)
	Analyse meiner gesammelten Daten mit Hilfe der Narrationsanalyse.

Verwendete Daten

IHV Dokumente
Videoaufzeichnungen
Fragebögen
Tagebuch
E-mails mit Lebensgeschichten
Peer-Reviews
Fotos

Erworbenes Wissen

Die Ergebnisse zeigten, wie wichtig die Anwesenheit der forschenden Lehrperson ist, wenn IHVs zur Vermittlung von Naturwissenschaften im Unterricht eingesetzt werden. Ich beobachtete an mir selbst eine Reflexion meiner Erfahrungen, Werte und Ansichten in meinem Unterricht. Diese beeinflussten in weiterer Folge die Kommunikation mit meinen SchülerInnen. Die Selbststudie war für mich eine Möglichkeit mich als Lehrperson besser kennen zu lernen und mein Verhalten in gewissen Punkten zu ändern.

Literatur

Yücel Dağ, M. (2015). *A self-study of the use of interactive historical vignettes enhanced with concept cartoons in teaching of the nature of science* (Doctoral thesis). Gazi University, Ankara Turkey.

Anwendung der Methode Entdecken, Erforschen, Erklären (EEE) zum Thema „Sinken und Schwimmen“ und damit verbundene Irrtümer der SchülerInnen (Israel)

Durchgeführt von

Jumana Hasan und Aya Sabah, Rene village, Israel, und Fadeel Joubran, Haifa, Israel

Durchgeführt in

Physikunterricht Mittelschule

Forschungsinteresse

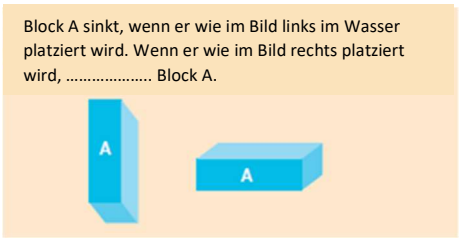
Aufdecken verschiedener Irrtümer und Fehlvorstellungen von SchülerInnen einer 8. Schulstufe zum Thema “Sinken und Schwimmen”. Anwendung und Untersuchung der EEE Methode zu diesem Thema.

Aktion

Entwicklung und Durchführung einer praktischen Lerneinheit zum Thema “Sinken und Schwimmen” in einer 8. Schulstufe basierend auf der EEE Methode.

Einblick in die Daten bzw. Aktion

Test mit 10 Fragen zur Erforschung von Irrtümern zu “Sinken und Schwimmen” – (vor der Aktion)



Name: ……

Fach: ……

Voraussage vor dem Einsatz von EEE: ……

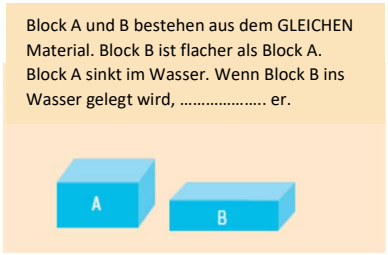
Erklärung vor dem Einsatz von EEE: ……

Beobachtung: ……

Erklärung nach dem Einsatz von EEE: ……

EEE Arbeitsblatt (5-7 Zyklen, Phase 3)

"Sinken und Schwimmen" – Unterricht mit Hilfe der EEE Methode. (5-7 Zyklen, Phase 4)



Test mit 10 Fragen zur Erforschung von Irrtümern zu “Sinken und Schwimmen” – (nach der Aktion)

Verwendete Daten

- Feedbackfragebögen
- Feedback EEE-Blätter
- Interviews

Erworbenes Wissen

Minimierung von Irrtümern und falschen Vorstellungen. SchülerInnen entwickelten ein besseres Verständnis für natürliche Phänomene. Die EEE-Methode trägt zur aktiveren Lehr- und Lernerfahrung bei.

Durchführung von Phosphatrückgewinnung im formalen und non-formalen Chemieunterricht (Deutschland)

Durchgeführt von

Christian Zowada, Antje Siol & Ingo Eilks, Bremen, Deutschland

Durchgeführt in

Chemie als formaler und non-formaler Unterricht in Gymnasien und berufsbildenden Schulen, ab der 10. Schulstufe

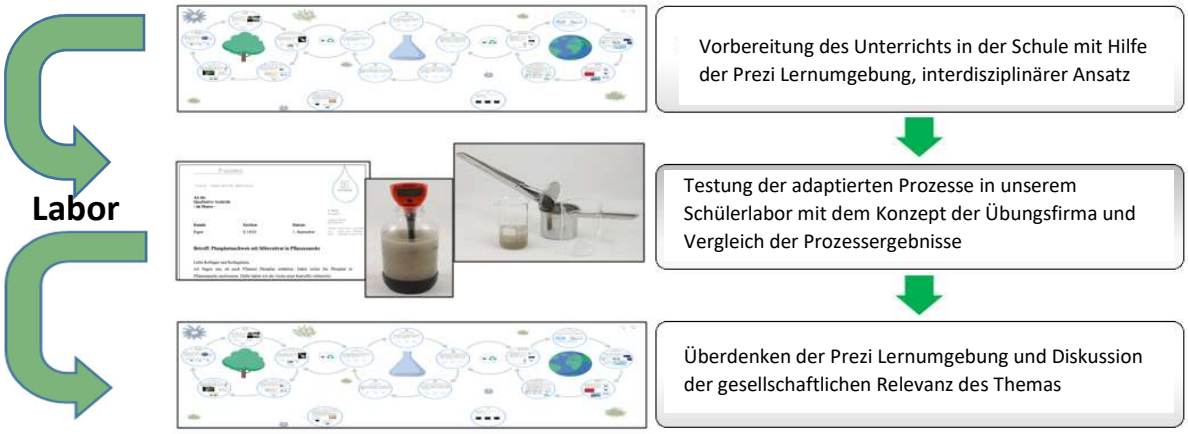
Forschungsinteresse

Phosphatrückgewinnung als Beispiel von angewandter Umwelttechnologie in Gymnasien und berufsbildenden Schulen. Wie kann non-formales Lernen durch digitale Medien in diesem Fall unterstützt werden?

Aktion

Eine non-formale Lernumgebung wurde geschaffen und mit moderner Technologie zur Wiederverwertung von Phosphat ausgestattet. Die digitale Lernumgebung basiert auf der Prezi Technologie.

Einblick in Daten oder Aktion



Verwendete Daten

- Unterrichtsbeobachtung
- Feedbackfragebögen

Erworbenes Wissen

Die PREZI Technologie kann sehr hilfreich bei der Vorbereitung eines non-formalen Lernraumes sein. Sie hilft bei der Schaffung notwendiger Inhalte und Kontexte für das experimentelle Lernen.

Literatur

Gulacar, O., Zowada, C., & Eilks, I. (2018). Bridging chemistry learning back to life and society. In I. Eilks, S. Markic & B. Ralle (Eds.), *Building bridges across disciplines for transformative education and sustainability* (S. 49-60). Aachen: Shaker.

Verbesserung des Verständnisses der SchülerInnen für Zellstrukturen und -funktionen durch Laboraktivitäten, Computervideos und Modelle (Israel)

Durchgeführt von

Riam Abu Mokh, Haifa, Israel

Durchgeführt in

Gymnasium, 8.Schulstufe
naturwissenschaftlicher Unterricht

Forschungsinteresse

LehrerInnen dazu ermutigen neue Dinge auszuprobieren; Ziel ist das Verständnis der SchülerInnen für Zellstrukturen zu verbessern. Inhalt:

- Die aktuelle Situation analysieren
- Verschiedene Lehrmethoden anwenden
- Die Situation nach der Anwendung der neuen Lehrmethode analysieren

Aktion

Entwicklung alternativer Lehrmethoden basierend auf Laboraktivitäten, Computervideos, Modellen und Wettbewerben mit verschiedenen Aktivitäten, wie die Entwicklung von Gehäusen und Spielkarten.

Einblick in Daten oder Aktion

Pretest zum Frontalunterricht

Verschiedene neue Mittel zur Untersuchung wissenschaftlicher Fakten, z.B. Laboraktivitäten, Modelle und Videosimulationen

Neue Lehrmethoden statt Frontalunterricht

Verwendete Daten

- Fragebögen mit mehreren Fragen über verschiedene Zellkonzepte wurden zuerst nach dem klassischen Frontal-unterricht, dann nach der Anwendung einer alternativen Methode ausgeteilt
- Beobachtung

Erworbenes Wissen

Großer Bedarf an alternativen Lehrmethoden – statt Frontalunterricht eher “reaktiver” Unterricht, der die SchülerInnen aktiviert und ihnen praktische Möglichkeiten zum Planen, Entdecken und Schlussfolgern bietet

Forschendes Lernen (FL) in Physik (Georgien)

Durchgeführt von

Marika Garsevanishvili, Sofio Kharchilava, Tamta Makhatadze & Marika Kapanadze, Tbilisi, Georgien

Durchgeführt in

Schulklasse in der Sekundarstufe

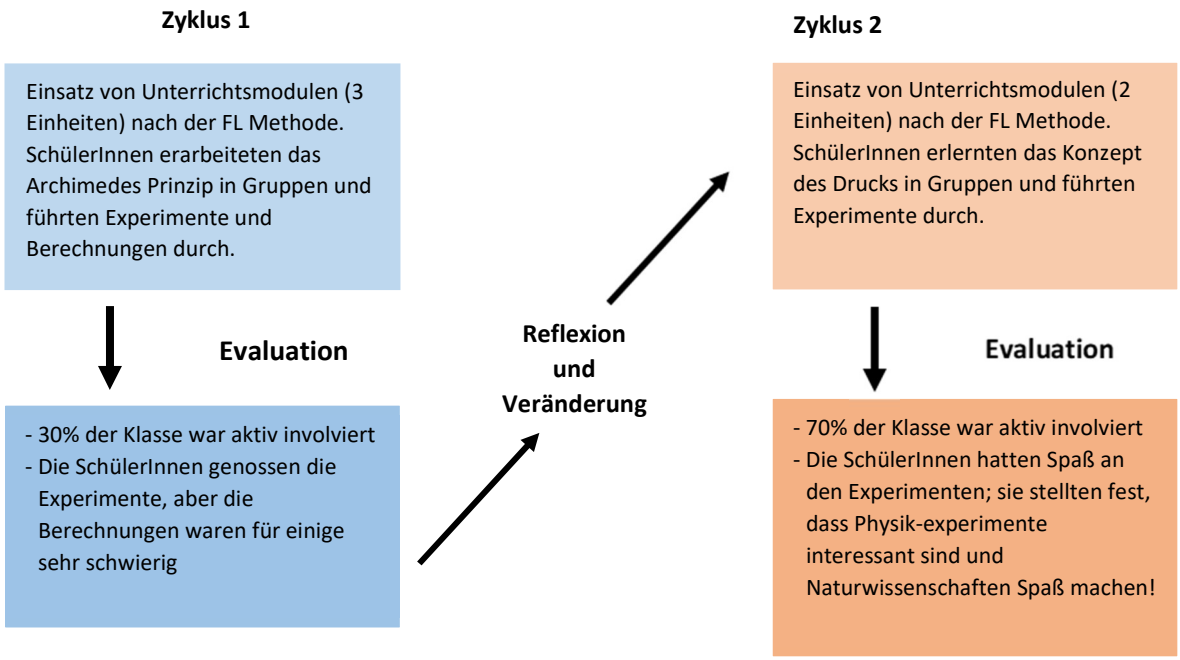
Forschungsinteresse

Einsatz von FL im Physikunterricht; Erforschung der Motivationsveränderung von SchülerInnen. Untersuchung des Einflusses von praktischen Experimenten auf die Einstellung der SchülerInnen Physik zu lernen.

Aktion

Entwicklung eines Satzes verschiedener praktischer Experimente. Unterrichts-module auf Basis von FL wurden geplant und in der Sekundarstufe durchgeführt.

Einblick in Daten oder Aktion



Verwendete Daten

- Fokus Gruppendiskussionen
- Unterrichtsbeobachtung
- Fragebögen zu Motivation

Erworbenes Wissen

Das Experimentieren im Unterricht bereitete den SchülerInenn Freude und weckte Interesse an Fragestellungen. In den Lehrmethoden wurden Bereiche ermittelt, die verändert werden sollten. Bei der Planung der Unterrichtsmodule sollten das FL Prinzip sowie praktische Experimente miteinbezogen werden.

Einsatz der Methoden Interaktives und Forschendes Lernen zur Aufklärung von Irrtümern der SchülerInnen zum Thema Stromkreis (Philippinen)

Durchgeführt von

Mark Anthony Casimiro, Cornelia C. Sotto und Ivan B. Culaba, Manila, Philippinen

Durchgeführt in

Sekundarstufe

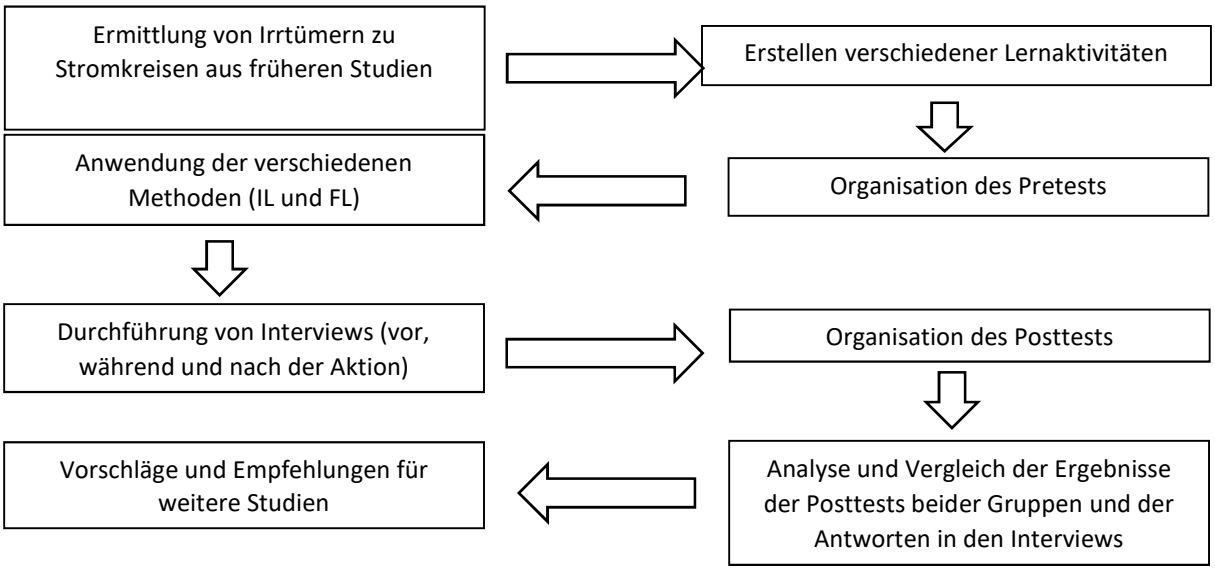
Forschungsinteresse

Was ist wirksamer bei Bekämpfung von Irrtümern von SchülerInnen der Mittelschule zum Thema Stromkreis: interaktives oder forschendes Lernen?

Aktion

In zwei Klassen bestehend aus zufällig ausgewählten SchülerInnen der 9. Schulstufe wurde das Thema Stromkreis unterrichtet. In einer Klasse wurde der interaktive Ansatz angewendet, in der anderen Forschendes Lernen.

Einblick in Daten oder Aktion



Verwendete Daten

Ergebnisse des Pre- und Posttests, Mittelwertberechnungen, Interviews mit SchülerInnen und Lehrpersonen, Gruppendiskussionen, …

Erworbenes Wissen

- Sowohl das Interaktive als auch das Forschende Lernen hatte einen positiven Einfluss auf das Verständnis der SchülerInnen zum Thema Stromkreise. Die FL Gruppe erzielte jedoch eine höhere Punkteanzahl im Posttest.
- Bei der interaktiven Lernmethode sind Unterricht und Zeitmanagement einfacher zu organisieren und es müssen nicht so viele Geräte aufgebaut werden. Die SchülerInnen können dadurch aber auch keine Experimente machen. Diese Methode ist geeignet für kleine Klassenzimmer mit vielen SchülerInnen.
- Beim FL haben die SchülerInnen die Möglichkeit Experimente durchzuführen und in Gruppen zu arbeiten. Zeitmanagement und Aufsicht sind jedoch schwieriger, sowohl in kleinen als auch in großen Klassenzimmern.
- Theoretisch sind sowohl Interaktives als auch Forschendes Lernen effektive Unterrichtsmethoden. In der Praxis müssen jedoch die individuellen Bedingungen bzgl. Unterrichtsumgebung und Ausstattung berücksichtigt werden.

Der Einfluss von Unterrichtsmethoden in einer 9. Schulstufe auf das Verständnis von chemischen Grundkonzepten (Israel)

Durchgeführt von

Hekmat Abo Saleh und Naim Najami, Haifa, Israel

Durchgeführt in

Naturwissenschaftlicher Unterricht, Sekundarstufe, 9. Schulstufe, Chemie

Forschungsinteresse

Verbesserung des Unterrichtes zu chemischen Grundkonzepten

Einblick in die Aktion

SchülerInnen lernen durch Forschungsmethoden

Aktion

Analyse der bestehenden Situation durch Interviews mit SchülerInnen

Feststellung der Schwierigkeiten durch Analyse der Interviews

Lernen mit Hilfe von Spielen, Gruppenarbeit, Laborexperimenten

Posttest in den Klassen am Ende der Aktion, weitere Interviews

Schlussfolgerung nach Analyse der Interviews

Verwendete Daten

- Interviews mit den SchülerInnen
- Feedbackfragebögen

Erworbenes Wissen

Neue Erkenntnisse zur Verbesserung des UnterrichtsEinen reflektive Studie hat einen persönlichen Wert für die Lehrperson und ihre Arbeit

Einbindung von Unternehmen in ein Berufsorientierungsprogramm der Sekundarstufe (Irland)

Durchgeführt von

Aimee Stapleton, Martin McHugh, Laurie Ryan, Peter Childs & Sarah Hayes, Limerick, Irland

Durchgeführt in

Sekundarstufe, Berufsorientierung für SchülerInnen (Alter: 15-16 Jahre)

Forschungsinteresse

Bewusstsein der SchülerInnen für Berufslaufbahnen und Tertiärbildung im naturwissenschaftlichen Bereich fördern. Leitung eines einwöchigen Programms mit möglichst viel Kontakt zu Unternehmen.

Aktion

Entwicklung eines Berufsorientierungsprogramms mit 1. Besichtigung vor Ort, 2. Karriereregesprächen und 3. von einem Unternehmen organisierten Workshop. Jedes Element wird in zwei aufeinanderfolgenden Aktionsforschungszyklen angepasst.

	1. Besichtigung vor Ort	2. Karriereregespräch	3. Workshop durch
Zyklus1	• 32 SchülerInnen besuchten ein Unternehmen • Überwindung von Sicherheitsbedenken • Verbessertes Karrierebewusstsein	• 3 Gespräche an einem Tag • Biologie, Physik und Chemie • Durchgeführt von zwei ranghohen Hochschulangehörigen und einem Doktoranden	• Gestaltet und durchgeführt von einem Telekommunikationsunternehmen • Workshops zu Teamwork und Kommunikation
	Evaluation und Reflexion ⇩ Nachhaltigkeit? Gruppengröße reduzieren	Evaluation und Reflexion ⇩ Zu lang SchülerInnen schalten ab	Evaluation und Reflexion ⇩ Sehr erfolgreich
Zyklus 2	• Kleinere Gruppen von 17 SchülerInnen • Anderes Unternehmen – technische Fachsprache • SchülerInnen schalten ab	• Karriereregespräche auf 3 Tage aufgeteilt • Durchführung von Nachwuchskräften • SchülerInnen stellten mehr Fragen • SchülerInnen wollten umfassendere Information	• Problem Unternehmensmitarbeiter nicht verfügbar • Abhängigkeit von einer Person • Adaptierbar – Workshop wurde von uns selbst durchgeführt
	Evaluation und Reflexion ⇩ Mehr Vorbereitung	Evaluation und Reflexion ⇩ Unternehmen mit einbeziehen	Evaluation und Reflexion ⇩ Frühzeitige Kommunikation mit Unternehmen
Zukünftiger Zyklus	• Unterrichtsaktivtäten als Vorbereitung auf die Exkursion • Unternehmen über den Wissensstand der SchülerInnen informieren	• Jede Veranstaltung wird in Karriereinfo und Kursinfo geteilt • Unternehmen zur Durchführung des Karriereinfoteils einladen	• Weitere Zusammenarbeit mit dem Unternehmen, Beziehung aufbauen • Termine früher fixieren • Plan B erstellen

Verwendete Daten

- Feedbackfragebögen
- Aufgabe “Zeichne eine/n WissenschaftlerIn”: vor und nach dem Programm mussten die SchülerInnen ein Bild eines/r Wissenschaftlers/in zeichnen und dieses beschreiben

Erworbenes Wissen

Netzwerken mit Unternehmen ist ähnlich wie Netzwerken mit akademischen bzw. Bildungsexperten. Obwohl Unternehmen den Ausdruck “Aktionsforschung” nicht kennen, sind sie doch mit dem Konzept der zyklischen Verbesserung ihrer eigenen Praxis vertraut.

Steigerung der Lernmotivation von SchülerInnen zum Thema „Fortpflanzung“ – Problembasiertes Lernen (PBL) in Biowissenschaften (Georgien)

Durchgeführt von

Rusudan Khukhunaishvili, Marina Koridze & Zhana Chitanava, Batumi, Georgien

Durchgeführt in

Sekundarstufe, BiologieschülerInnen

Forschungsinteresse

PBL Methode in einigen Biologiemodulen; Motivation der SchülerInnen für Biowissenschaften erhöhen; Möglichkeiten zur Kommerzialisierung der Bio-wissenschaften um den Lernprozess zu fördern, das Bewusstsein der Schüler-Innen für die Kultur der Wissens-erlangung zu stärken und einen gesunden Lebensstil vermitteln;

Aktion

Formulierung des Problems; Ansätze zur Problemlösung finden; Laborarbeit; Trainieren von Fähigkeiten, die den SchülerInnen in der Zukunft nutzen

Einblick in Daten oder Aktion

Zyklus 1	Reflexion	Zyklus 2	Reflexion	Zyklus 3
Unterricht über Fortpflanzung; Diskussion über das Thema; Unfruchtbarkeit – Ergebnis, Problem oder Urteil. Diskussion der Aufgabenstellung und Auflistung wichtiger Punkte: Auswahl von Schülerzielgruppen bzgl. der fokussierten Observation und Geschlechtergleichstellung.		Fotosession “Wir sind die Eltern der Zukunft”; Besuch einer Klinik für künstliche Befruchtung; Rollenspiele; Interviews mit Experten; Observation: zählen und sortieren von Eizellen, Spermieninjektionen und Kryokonservierung.		Unterrichtsmodul; praktische Aktivität: Mikroskopbeobachtung gebrauchsfertiger Medikamente. Kurze Präsentation und Diskussion.
Evaluation		Evaluation		Evaluation
60% der Klasse nimmt kaum an der Aktivität teil, vermeidet eine Meinungsäußerung zum Thema; geringes Verständnis von Unfruchtbarkeits-mechanismen und -problemen.		Großes Interesse an neuen Informationen, ethischen Themen und künstlicher Befruchtung. Trainieren der Kommunikationsfähigkeiten.		90% der SchülerInnen nahmen aktiv teil; Herausforderung ist, dass das Wissen zur vollständigen Problemlösung fehlt.

Verwendete Daten

Diskussionen in Schwerpunktgruppen
Fragebögen zu Motivation
Unterrichtsbeobachtung
Feedbackbögen

Erworbenes Wissen

Entwicklung und Erarbeitung kritischen Denkens, Problemlösungs- und Kooperationskompetenzen, Informationsgewinnung und Evaluationsfähigkeiten. SchülerInnen erlangten neues Wissen und zeigten Interesse sich weiteren Herausforde-rungen der Biowissenschaften zu stellen.

Gamifizierung von Arbeitsaufträgen im naturwissenschaftlichen Unterricht als Reformidee (Philippinen)

Durchgeführt von

Analyn Tolentino & Lydia Roleda, Manila, Philippinen

Durchgeführt in

Sekundarstufe, naturwissenschaftl. Unterricht

Forschungsinteresse

Erforschung der Auswirkungen von gamifizierten Arbeitsaufträgen im naturwissenschaftlichen Unterricht und ihr Einfluss auf Leistung und Motivation der SchülerInnen. Untersuchung der praktischen Erfahrung von Lehrpersonen und SchülerInnen mit der Gamifizierung naturwissenschaftlicher Arbeitsaufträge.

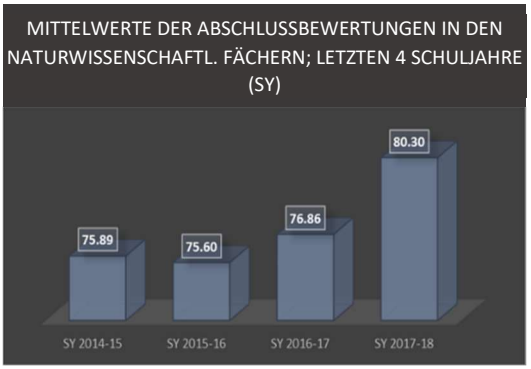
Aktion

Gamifizierungselemente, wie Punkte, Badges, Bestenlisten, Handlungen, Regeln und Levels wurden in die Arbeitsaufträge des naturwissenschaftlichen Unterrichts integriert.

Einblick in Daten oder Aktion

Fragebögen zur Motivation im naturwissenschaftl. Unterricht, vor und nach dem Einsatz von Gamifizierung

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pre_Gamification Post_Gamification	.60187	.70795	.05941	-10.131	141	.000



gamifizierte Anweisungen im naturwissenschaftl. Unterricht

Verwendete Daten

Antworten der Fragebögen zu Motivation
Beurteilungspunkte
Interviewantworten
Tagebucheintragungen

Erworbenes Wissen

Gamifizierung von Arbeitsaufträgen ist ein effektiver Ansatz zur Steigerung der Leistung und Motivation der SchülerInnen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Die SchülerInnen machten positive und negative Erfahrungen mit gamifizierten Arbeitsauf-trägen, wobei die positiven überwogen. Die Vorbereitung und Durchführung von gamifizierten Arbeits-aufträgen kann eine Herausforderung für die Lehrperson bedeuten, der positive Effekt auf die Einstellung der SchülerInnen zum Erlernen von Naturwissenschaften ist jedoch beachtlich.

Literatur

Tolentino, A. N., & Roleda, L. S. (2017). Learning physics the gamified way. Paper presented at the DLSU Research Congress 2017. xsite.dlsu.edu.ph/conferences/dlsu-research-congress-proceedings/2017/LLI/LLI-I-019.pdf.

Der konstruktivistische Ansatz zur Aufklärung von Irrtümern zum Thema Elemente, Verbindungen und Gemische im mikro- und makroskopischen Bereich (Israel)

Durchgeführt von

Ahmad Basheer, Sakhnin, Israel, Ayshi Sindiani und Mahmood Sindiani, Nazareth, Israel

Durchgeführt in

Chemieunterricht in der Sekundarstufe, 8. Schulstufe

Forschungsinteresse

Aufzeigen von Irrtümern der SchülerInnen einer 8. Schulstufe zum Thema "Elemente, Verbindungen und Gemische im mikro- und makroskopischen Bereich". Verstehen, wie sich die Anwendung des konstruktivistischen Ansatzes im themenspezifischen Unterricht auf irrtümliche Vorstellungen von SchülerInnen auswirkt.

Aktion

Entwicklung einer aktiven Lernsequenz auf Basis des konstruktivistischen Ansatzes (Entwicklung und Durchführung eines selbstgesteuerten Lernszenarios), Durchführung in einer 8. Schulstufe zum Thema "Elemente, Verbindungen und Gemische im mikro- und makroskopischen Bereich".

Einblick in Daten oder Aktion

Auswahl der an dem Projekt teilnehmenden SchülerInnen, Information über Forschungsphasen, Beantwortung der Pretestfragen

Wissenserweiterung der SchülerInnen in 18 Unterrichtsstunden über Elemente, Verbindungen und Gemische

Nach dem Unterricht (basierend auf dem konstruktivistischen Ansatz) beantworten die SchülerInnen Posttest- und Interviewfragen. Danach werden die Resultate analysiert und Schluss-folgerungen gezogen.

Erkenntnis

Irrtümer	Prozentsatz (%) der SchülerInnen der 8. Schulstufe vor dem Projekt N=29	Prozentsatz (%) der SchülerInnen der 8. Schulstufe nach dem Projekt N=29
Nur das Element ist reine Materie	73.27	14.65
Die Eigenschaften einer Verbindung sind den daraus bestehenden Elementen	74.13	12.07
Die Eigenschaften eines Materials sind denen von Atomen aus demselben Material ähnlich	75.86	22.99
Alle Materialien bestehen aus Molekülen	75.86	11.12
Die physikalischen Eigenschaften aller Materialien in einem Gemisch sind ähnlich	73.56	11.49

Verwendete Daten

- Pre- und Posttests
- Interviews
- Unterrichtsbeobachtung

Erworbenes Wissen

- Minimierung irrtümlicher Vorstellungen
- SchülerInnen haben ein besseres Verständnis von mikro- und makroskopischen Bereichen
- aktiveres Lernen und Lehren durch den konstruktivistischen Ansatz

Offener Lernraum im Mathematikunterricht (Österreich)

Durchgeführt von

Eve (Pseudonym), Österreich; zur Verfügung gestellt von Stefan Zehetmeier, Klagenfurt, Österreich

Durchgeführt in

Sekundarunterstufe, Mathematikunterricht

Forschungsinteresse

Eve wollte durch den Einsatz neuer Lehrmethoden ein offenes Lernumfeld in ihrem Mathematikunterricht schaffen. Sie wollte den SchülerInnen mehr Möglichkeiten für selbstgesteuertes und forschendes Lernen bieten.
Eves Forschungsfrage: ”Können sich meine SchülerInnen mathematisches Wissen durch selbstgesteuertes Lernen in einem offenen Lernumfeld aneignen?“

Aktion

Eve führte ein offenes Lernumfeld und Arbeitspläne in ihren Klassen ein. So konnten die SchülerInnen ihr individuelles Arbeitstempo, Reihenfolge der Aufgaben und Art der Zusammenarbeit selbst bestimmen. Die SchülerInnen konnten außerdem ihre Lernleistung in Eigenverantwortung und -kontrolle bestimmt.

Verwendete Daten

Eve erstellte Observationsblätter zur Datensammlung im Unterricht. In einem Forschertagebuch hielt sie persönliche Erfahrungen und Gedanken fest. Außerdem bereitete sie verschiedene Aufgaben vor und führte Interviews mit einzelnen SchülerInnen durch, um die mathematischen Lernfortschritte zu beurteilen. Am Ende jedes Semesters füllten die SchülerInnen einen Fragebogen aus, der Aufschluss über die Entwicklung ihrer Lernfortschritte und Kompetenzen geben sollte und eine Evaluation des offenen Lernumfelds

Erworbenes Wissen

Eve beobachtete an ihren SchülerInnen eifriges, motiviertes, ruhiges, neugieriges und eigenständiges Arbeiten. Allerdings kamen auch Skepsis, Unsicherheit und Fragen auf. Die SchülerInnen erzielten zu Eves Überraschung positive Ergebnisse in den Aufgaben. Alle SchülerInnen konnten in dem offenen Lernumfeld ihr Wissen erweitern und ihre Kompetenzen weiterentwickeln.

Literatur

Zehetmeier, S. (2015). Sustaining and scaling up the impact of professional development programmes. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 47(1), 117–128.

Die Balance zwischen lehrer- und schülerzentriertem Unterricht in einer Schweizer Berufsschule zum Thema chemische Verbindungen (Deutschland)

Durchgeführt von

Ivano Laudonia, Chur, Schweiz & Ingo Eilks, Bremen, Deutschland

Durchgeführt in

Berufsschule, Chemieunterricht

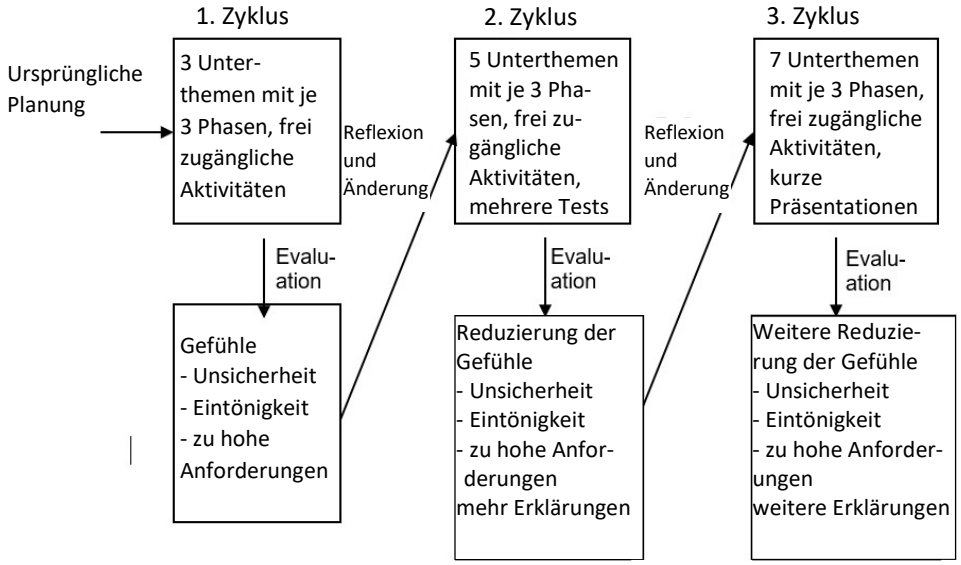
Forschungsinteresse

Erarbeitung einer ausgewogenen lehrer- und lernerzentrierten Pädagogik zum Thema chemische Verbindungen in einer Schweizer Berufsschule.

Aktion

Planung und Durchführung der Methodik selbstgesteuertes Lernen zur Erarbeitung von chemischen Verbindungen. In mehreren aufeinanderfolgenden Aktionsforschungs-zyklen werden das Lernszenario und die damit verbundenen Medien angepasst.

Einblick in Daten oder Aktion



Verwendete Daten

- Feedbackfragebögen
- Fragebögen zu Motivation

Erworbenes Wissen

Die Ansichten von SchülerInnen der Berufs-schule bzgl. lernerzentrierter Pädagogik unterscheiden sich von denen der SchülerInnen aus allgemeinbildenden Schulen. Die Schüler-Innen brauchen mehr Anweisungen und Input von der Lehrperson bevor sie lernerzentrierte Konzepte anerkennen und schätzen können.

Literatur

Laudonia, I., & Eilks, I. (2018). Teacher-centred action research in a remote participatory environment - A reflection on a case of chemistry curriculum innovation in a Swiss vocational school. In J. Calder & J. Foletta (Eds.), *Participatory Action Research (PAR): Principles, approaches and applications* (S. 215-231). Hauppage: Nova.

Erneuerung der Lehrerausbildung im Bereich IKT (Informations- und Kommunikationstechnologien) (Deutschland)

Durchgeführt von

Moritz Krause & Ingo Eilks, Bremen Deutschland

Durchgeführt in

Lehrerausbildung Chemie

Forschungsinteresse

Erforschung des Bedarfs an IKT von Chemie-Lehramtsstudierenden zur Erneuerung eines Seminars der Lehrerausbildung. Erforschung wie Veränderungen im Kurs die Einstellungen der Lehramtsstudierenden zu IKT und die Selbstwirksamkeit beeinflussen.

Aktion

Fortdauernde Erneuerung eines Chemie-Lehramtkurses zu IKT im naturwissenschaftlichen Unterricht durch den Einsatz neuer Hard- und Software und neu entwickelter Medien- und Unterrichtsstrategien.

Einblick in Daten oder Aktion

Mittelwerte von Pre- und Posttest (kleinere Werte stehen für positivere Einstellungen und gleichermaßen positivere Selbstwirksamkeitsüberzeugungen):

Dimension		Mittelwert
Einstellung zur allgemeinen Verwendung von IKT im Unterricht	Pretest	2,6259
	Posttest	2,2519
Selbstwirksamkeit zur allgemeinen Verwendung von IKT	Pretest	2,1769
	Posttest	2,0000
Einstellung zur Verwendung von IKT im Chemieunterricht	Pretest	2,1926
	Posttest	1,9852
Selbstwirksamkeit zur Verwendung von IKT im Chemieunterricht	Pretest	2,6600
	Posttest	1,9960

Verwendete Daten

- Fokus-Gruppendiskussionen
- Feedbackfragebögen
- Fragebögen zu Einstellung und Selbstwirksamkeit

Erworbenes Wissen

Es wurde festgestellt, dass gewisse Bereiche des Kursinhalts verändert werden sollten. Ständige Erneuerung führt zu höherer Zufriedenheit der TeilnehmerInnen. Der Kurs trägt zur positiven Entwicklung der Einstellungen zu IKT und

Literatur

Krause, M., & Eilks, I. (2018). Using action research to innovate teacher education concerning the use of modern ICT in chemistry classes. *Action Research and Innovation in Science Education*, in Druck.

Berufliche Weiterbildung von LehrerInnen der Naturwissenschaften mit Hilfe eines metakognitiven Ansatzes (Israel)

Durchgeführt von

Osnat Eldar & Shirley Miedijensky, Tivon, Israel

Durchgeführt in

Berufliche Weiterbildung von MittelschullehrerInnen für Naturwissenschaften

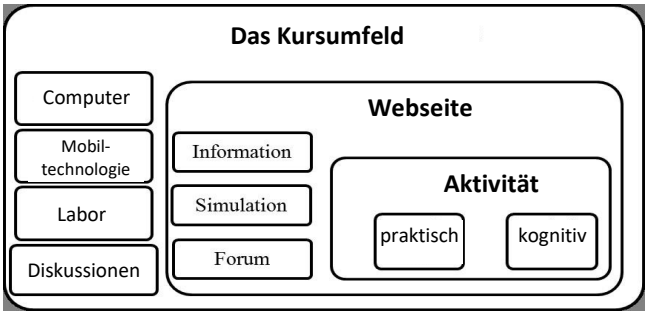
Forschungsinteresse

Charakterisierung der Planungsprinzipien von zwei Kursen, Ausdrücke der Metakognition unter LehrerInnen aufzeigen, Untersuchung der in Unterrichtseinheiten und Unterrichtsprozessen erarbeiteten und durchgeführten Veränderungen, Erforschung der Interaktion zwischen den TeilnehmerInnen (ForscherInnen, LehrerInnen, SchülerInnen) zum besseren Verständnis von metakognitivem Wissen und Fähigkeiten der LehrerInnen.

Aktion

Planung und Durchführung von Kursen zum naturwissenschaftlichen Unterricht auf Basis des metakognitiven Ansatzes. Die LehrerInnen erstellten Entwürfe, veränderten diese und durchlebten einen iterativen Prozess der Verbesserung ihrer Aktivitäten.

Einblick in Daten oder Aktion



Verwendete Daten

- Kursplanung und -aktivitäten
- Interviews mit den LehrerInnen
- Unterrichtsaktivitäten der LehrerInnen
- Reflexion der LehrerInnen
- Reflexion der ForscherInnen

Erworbenes Wissen

Ermutigung und Unterstützung von LehrerInnen zur und bei der Entwicklung und Testung von Aktivitäten; LehrerInnen können ihr metakognitives Wissen erweitern.

Literatur

Eldar, O., & Miedijensky, S. (2016). Design and implementing a metacognitive approach to the professional development of in-service science teachers – an Israeli case study. ICERI Proceedings, S. 3313-3320.

Eldar, O., & Miedijensky, S. (2015). Designing a metacognitive approach to the professional development of experienced science teachers. In A. Peña-Ayala (Ed.), *Metacognition: fundaments, applications, and trends. A profile of the current state-of-the-art*. Intelligent Systems Reference Library, 76, 299-319.

Berufliche Weiterbildung für LehrerbildnerInnen zum Thema Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) (Österreich)

Durchgeführt von

Franz Rauch, Klagenfurt, &
Regina Steiner, Linz, Österreich

Durchgeführt in

Fortbildung für LehrerInnen der Naturwissenschaften

Forschungsinteresse

Wie kann Forschendes Lernen zum Thema BNE in der LehrerInnenbildung an Universitäten weiterentwickelt und erhalten werden? Wie kann die Aktionsforschung BNE nutzen?

Aktion

Der Universitätslehrgang *Bildung für Nachhaltige Entwicklung – Innovationen in Lehrerbildung und Schule* (BINE) ist ein Kurs der beruflichen Hochschulweiter-bildung in Österreich, bestehend aus drei einwöchigen Seminaren. Zur Erlangung eines Zertifikats schreiben die TeilnehmerInnen Fallstudien Aktionsforschung. Gleichermaßen wird auf theoretische und methodische Grundlagen sowie Lernen aus eigener Praxiserfahrung und Projekten Wert gelegt.

Verwendete Daten

Der Kurs wird durch eine formative und summative Selbstevaluation bewertet. Diese besteht aus internen (Fragebögen, Feedbacks der TeilnehmerInnen) und externen (Fragebögen und Interviews am Beginn und Ende des Kurses)

Erworbenes Wissen

Der BINE-Kurs vermittelt den TeilnehmerInnen adäquate Lehr- und Lernstrategien zur Umsetzung von komplexen Themen in der BNE durch Forschen, Reflexion und Austausch in Lerngruppen mit Schwerpunkt auf konkreten Beispielen. Der Aktionsforschungsprozess bietet den TeilnehmerInnen eine Lernbasis für die Weiterentwicklung ihrer BNE-Kenntnisse.

Literatur

Rauch, F., & Steiner, R. (2015). BINE: Professional development ESD course for higher education teachers, Austria. In D. Kapitulcinova et al. (Eds.), *Leading practice publication: professional development of university educators on education for sustainable development in European countries* (S. 114-119). Prague: Charles University.

Aktionsforschung als Anstoß für die Entwicklung eines Kurses zu gemeinschaftlichem Lernen und zur Verstärkung der Lern- und Forschergemeinschaft unter LehrerInnen (Israel)

Durchgeführt von

Rachel Cohen, Oranim, Israel

Durchgeführt in

LehrerInnenausbildung für naturwissenschaftliche Fächer

Forschungsinteresse

Wie kann ich meine Anweisungen im Kurs klarer artikulieren? Wie kann ich studentische Aktionsforschung und Veränderungsprozesse in den Schulen bezüglich des Themas Zusammenarbeit fördern?

Aktion

Planung und Durchführung eines Kooperationskurses zum Unterrichten naturwissenschaftlicher Fächer. Kontinuierliche Anpassung der Lernszenarios in verschiedenen Aktionsforschungszyklen.

Einblick in Daten oder Aktion

1. Zyklus: Erforschung der Einstellungen und Lehr-/Aktionsmethoden der Studierenden (vor Beginn des Kurses)
2. Zyklus: Wissensbildung zum Thema Lehren-Lernen und kooperative berufliche Gemeinschaft
3. Zyklus: Aktionsforschung ist der “Kleber”, der die Komponenten verbindet und Veränderungen initiiert bzw. berufliche Gemeinschaften bildet

Verwendete Daten

- Die Forscherin beobachtete den Lernprozess
- Verwendung von Collaborative Maps (Fishbowl-Methode)
- Zweiphasenquiz (persönliche und gemeinschaftliche Diskussion)
- Inhaltsanalyse der Aktionsforschungsstudien der StudentInnen

Erworbenes Wissen

Identifikation bestimmte Kursinhalte, die geändert werden mussten. Konstante Innovationen führen zu einer höheren Zufriedenheit bei den teilnehmenden LehrerInnen. Der Kurs trägt zur Entwicklung einer positiven Einstellung zum gemeinschaftlichen Lernen bei und fördert die Aktionsforschung von LehrerInnen.

Was für ein Lehrer bin ich? Eine Selbststudie zur Berufsorientierung meiner SchülerInnen im MINT-Bereich (Türkei)

Durchgeführt von

İsmail Dönmetz & Mehmet Fatih Taşar, Ankara, Türkei

Durchgeführt in

Sekundarstufe, 7. Schulstufe

Forschungsinteresse

Diese Studie diente dem Einsatz von MINT-Aktivitäten im Unterricht, um meinen SchülerInnen der 7. Schulstufe Arbeitsmöglichkeiten im MINT-Bereich näherzubringen

Aktion

Durch diese Studie wollte ich meine eigene Unterrichtspraxis verstehen und feststellen, was für ein Lehrer der Naturwissenschaften ich bin.

Einblick in Daten oder Aktion

	Aktion
Vor dem Einsatz im Unterricht	Lebensgeschichten schreiben ***Interview***
	Test Wortassoziationen, Zeichnungen, Test Witkins versteckte Figuren ***(Pretest)***
Einsatz im Unterricht	MINT Aktivitäten: *MINT 1: Rakete, MINT 2: Brücken, MINT 3: Marsmission, MINT 4: Schlüsselwörter, MINT 5: Roboter* Videoaufnahmen im Unterricht
Nach dem Einsatz im Unterricht	Test Wortassoziationen, Zeichnungen, Holland Berufswahl (Posttest)
	Analyse meiner gesammelten Daten durch die Narrationsanalysemethode

Verwendete Daten

- MINT Dokumente
- Videoaufnahmen
- Tagebücher
- Peer-Reviews
- Fotos
- Test
- Wortassoziationen
- Zeichnungen
- Konzept der Konsistenz in der Berufswahltheorie von John L. Holland

Erworbenes Wissen

Durch meine Forschung habe ich mich in den Bereichen Körpersprache (Gestik, Mimik, Augenkontakt) und Unterrichtsmanagement weiterentwickelt. Außerdem konnte ich eine enge Verbindung zwischen meinen Werten und Überzeugungen und meiner Praxis erkennen. Ich konnte beobachten, dass meine SchülerInnen ihr Verständnis für die MINT-Berufsfelder und auch für die MINT-Konzepte im Allgemeinen erweitern konnten. Meine SchülerInnen haben sich erfolgreich für MINT-Berufe beworben und PraktikerInnen der MINT-Bereiche als Vorbilder genommen. Durch das Konzept der Konsistenz in der Berufswahltheorie von Holland konnten sie sich über verschiedene MINT-Berufsfelder informieren und realistische Erwartungen und Vorstellungen wurden gefördert.

Literatur

Dönmez, İ. (2018). *What kind of a teacher am i? My self-study on my students' science-technology-engineering-mathematics (STEM) career development* (Unpublished doctoral thesis). Gazi University, Ankara Turkey.

Lehramtsstudierende machen Gebrauch von verschiedenen Arten der Unterrichtsaufbereitung im naturwissenschaftlichen Unterricht – Eine Aktionsforschung (Türkei)

Durchgeführt von

Jale Ercan & Mehmet Fatih Taşar, Ankara, Türkei

Durchgeführt in

Lehramtsstudierende, die im Kurs „Lehrerfahrungen“ eigeschrieben waren.

Forschungsinteresse

Erforschung der Unterrichtspraxis von Lehramtsstudierenden durch Unterrichtspläne und Beobachtung. Ziel: ihre Verwendung verschiedener Arten der (lehrer- und schülergenerierten) Unterrichtsaufbereitung verstehen und verbessern.

Aktion

Das pädagogische Aktionsforschungsprojekt bestand aus fünf Stufen zur Verbesserung der Unterrichtpraxis von Lehramtsstudierenden, insbesondere durch verschiedene Arten der Unterrichtsaufbereitung.

Einblick in Daten oder Aktion

Pädagogische Aktion Forschungsphasen	Aktion
1. Identifizierung des Problems	Zu Beginn des Wintersemesters 2012-2013 wurden die Unterrichtspläne von elf Lehramtsstudierenden analysiert und ein gemeinsames Problem definiert: für Erklärungen und Veranschaulichungen wurden größtenteils verbal-textuelle Methoden verwendet und schülergenerierte Methoden außer Acht gelassen.
2. Erarbeitung von Lösungsstragtegien	Durchführung von semistrukturierten Interviews mit den TeilnehmerInnen um herauszufinden, warum sie hauptsächlich lehrergenerierte schriftliche und mündliche Erklärungen in ihren Unterrichtsplänen verwenden
3. Einsatz der Strategien	Die Studierenden wurden über multiple Arten der Unterrichtsaufbereitung und deren Anwendung im naturwissenschaftlichen Unterricht aufgeklärt. Danach überarbeiteten sie ihre Unterrichtspläne und inkludierten verschiedene sowohl lehrer- als auch schülergenerierte Darbietungsformen. Diese kamen bei ihrer Unterrichtspraxis in einer öffentlichen Mittelschule zum Einsatz.
4. Evaluierung der Effekte	Analyse von Unterrichtsplänen und -beobachtung von vier ausgewählten Lehramtsstudierenden. Ein weiteres Interview wurde mit ihnen zum erlebten Prozess durchgeführt.
5. Die Praxis entwickeln	Es wurden Vorschläge für weitere Studien gemacht

Verwendete Daten

- Unterrichtspläne
- Interviews
- Beobachtungs-notizen

Erworbenes Wissen

Nach der Aktion wurden die Unterrichtspläne und -beobachtungen der Lehramtsstudierenden analysiert. Die Analyse zeigte, dass sie nun verschiedene lehrer- und schülergenerierte Darbietungsformen verwendeten. Außerdem wurden Interviews über die Erfahrungen der TeilnehmerInnen bzgl. der Vorbereitung des Unterrichtsplans und der Präsentation im Unterricht durchgeführt. Die Analyse der Interviews zeigte, dass Lehramtsstudierende eine positive Einstellung zu verschiedenen Darbietungsformen haben und diese sowohl für das Lernverständnis ihrer SchülerInnen als auch für ihre eigene berufliche Entwicklung schätzen.

Literatur

Ercan, J. (2015). *Pre-Service Teachers' Use of Multiple Representations in Science Teaching: An Action Research* (Unpublished master's thesis). Gazi University. Ankara, Turkey.

Ercan, J. & Tasar, M. F. (2015). *An Action Research Study of Pre-Service Science Teachers' Use of Student Generated Representations.* Paper presented at the NARST Comference, Chicago, USA.

Ercan, J. & Tasar, M. F. (2014). A content analysis of elementary student teachers' lesson plans with regard to multiple representations. Paper presented at the International Society of Educational Research World Conference. Cappadocia, Turkey.

7. Quellen zur Vorbereitung von und Verwendung in Aktionsforschungsworkshops

7.1 Empfohlene Bücher über Aktionsforschung

Altrichter, H., Posch, P., & Spann, H. (2018). *Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht: Unterrichtsentwicklung und Unterrichtsevaluation durch Aktionsforschung*. Stuttgart: Utb.

Anderson, G. L., Herr, K. G., & Nihlen, A. S. (2007). *Studying your own school: An educator's guide to practitioner action research*. Thousand Oaks: Corwin.

Burnaford, G., Fischer, J. & Hobson, D. (Eds.). (2001). *Teachers doing research: The power of action through inquiry*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.

Carr, W., & Kemmis, S. (1986). *Becoming critical: education, knowledge and action research*. London: Falmer.

Feldmann, A., Altrichter, H., Posch, P., & Somekh, B. (2018). *Teachers investigate their work: An introduction to action research across the professions* (3nd revised edition). London: Routledge.

Goodnough, K. (2011). *Taking action in science classrooms through collaborative action research*. Rotterdam: Sense.

Hollenbach, N., & Tillmann, K.-J. (Eds.). (2009). *Teacher research and school development*. Opladen: Barbara Budrich.

Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner*. Dordrecht: Springer.

Mills, G. E. (2014). *Action research: A guide for the teacher researcher* (5th ed.). Boston: Pearson.

Noffke, S. E., & Somekh, B. (Eds.). (2009). *Educational action research*. Los Angeles: SAGE.

Rauch, F., Schuster, A., Stern, T., Pribila, M., & Townsend, A. (Eds.). (2014). *Promoting change through action research*. Rotterdam: Sense.

Stern, T., Rauch, F., Schuster, A., & Townsend, A. (Eds.). (2014). *Action research, innovation and change* (S. 156-176). London: Routledge

7.2 Empfohlene Artikel und Kapitel über Aktionsforschung im (naturwissenschaftlichen) Unterricht

Altrichter, H. (2018). Aktionsforschung und Design-Based Development. In: P. Posch, F. Rauch & S. Zehetmeier (Hrsg.). Das *Lernen von Lehrerinnen und Lehrern, Organisationen und Systemen* (S. 135-148). Münster: Waxmann.

Altrichter, H. (2003). Forschende Lehrerbildung. Begründungen und Konsequenzen des Aktionsforschungsantsatzes für die Erstausbildung von LehrerInnen. In: A. Obolensky

& H. Meyer (Hrsg.). F*orschendes Lernen. Theorie und Praxis einer professionellen LeherInnenausbildung* (S. 55-70). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Altrichter, H., Feindt, A. & Zehetmeier, S. (2014). Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht: Aktionsforschung. In: E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.). *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*. (S. 285-307). Münster: Waxmann.

Bartosch, I., Turner, A., Abels, S., Ertl, D., Rauch, F. & Schuster, A. (2014). Forschung als Brückenschlag zwischen Theorie und Praxis: Beispiele aus der Lehrer_innenbildung in den naturwissenschaftlichen Fächern. In: I. Schrittesser, I. Malmberg, R. Mateus-Berr & M. Steger (Hrsg.). Zauberformel *Praxis: Zu den Möglichkeiten und Grenzen von Praxiserfahrungen in der LehrerInnenbildung* (S. 174-191). Wien: New Academic Press.

Bodner, G. M., MacIsaac, D., & White, S. R. (1999). Action research: overcoming the sports mentality approach to assessment/evaluation. *University Chemistry Education*, *3*(1), 31–36.

Burmeister, M., & Eilks, I. (2013). Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BnE) in der Chemielehrerbildung - ein Projekt Partizipativer Aktionsforschung. *Chemie konkret,* 20, 66-72.

Capobianco, B., Horowitz, R., Canuel-Browne, D., Trimarchi, R. (2004). Action research for teachers. www.nsta.org/publications/news/story.aspx?id=49119.

Capobianco, B., & Feldman, A. (2010). Repositioning teacher action research in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education, 8,* 909-915.

Dass, P., Hofstein, A., Mamlok, R., Dawkins, K., & Pennick, J. (2008). Action research as professional development of science teachers. In I. V. Erickson (Ed.), *Science education in the 21st century* (S. 205–240). Hauppauge: Nova.

Dickson, G., & Green, K. L. (2001). The external researcher in participatory action research. *Educational Action Research*, *9*, 243–260.

Eilks, I. (2014). Action Research in science education: From a general justification to a specific model in practice. In T. Stern, F. Rauch, A. Schuster, & A. Townsend (Eds.), *Action research, innovation and change* (S. 156-176). London: Routledge.

Eilks, I., & Markic, S. (2007). Die Veränderung von Lehrerinnen und Lehrern in langzeitlichen Modellen partnerschaftlicher Unterrichtsentwicklung und -forschung durch Partizipative Aktionsforschung in der Chemiedidaktik. *Chimica etc. Didactica,* 33(99), 30-48.

Eilks, I., & Markic, S. (2007). Kooperatives Lernen im Chemieunterricht. Konzipierung und Untersuchung von Unterrichtseinheiten durch Partizipative Aktionsforschung. In: K. Rabenstein & S. Reh (Hrsg.), Kooperatives und selbständiges Arbeiten von Schülern (S. 209-223), Wiesbaden: VdS.

Eilks, I., & Ralle, B. (2002). Participatory action research in chemical education. In B. Ralle & I. Eilks (Eds.), *Research in Chemical Education - What does this mean?* (S. 87-98). Aachen: Shaker.

Eilks, I., & Ralle, B. (2002). Partizipative fachdidaktische Aktionsforschung - ein Modell für eine praxisnahe curriculare Entwicklungsforschung in der Chemiedidaktik. *Chemie konkret*, 9(1), 13-18.

Feierabend, T., & Eilks, I. (2013). Der Klimawandel vor Gericht - Unterrichtsentwicklung und Implementation durch Partizipative Aktionsforschung. In: J. Menthe, D. Höttecke, I. Eilks, C. Hößle (Hrsg.), *Handeln in Zeiten des Klimawandels - Bewerten Lernen als Bildungsaufgabe* (S. 113-124). Münster: Waxmann.

Feldman, A. (1994). Erzberger's dilemma: validity in action research and science teachers' need to know. *Science Education*, *78*, 83-101.

Feldman, A. (1999). The role of conversation in collaborative action research. *Educational Action Research, 7*(1), 125–144.

Feldman, A. (2000). Action research in science education. *ERIC Digest*, www.ericdigests.org/2003-1/action.htm.

Feldman, A., & Minstrel, J. (2000). Action research as a research methodology for study of teaching and learning science. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (S. 429-455). Mahwah: Lawrence Erlbaum.

Goodnough, K. (2004). Dealing with messiness and uncertainty in practitioner research, the nature of participatory action research. *Canadian Journal of Education*, *31*, 431.458.

Hunter, W. J. (2007). Action research as a framework for science education research. In G. M. Bodner & M. K. Orgill (Eds.), *Theoretical frameworks for research in chemistry/science education* (S. 152-171). New York: Prentice Hall.

Isak, G. & Zehetmeier, S. (2018). Von der Aktionsforschung zur Lesson Study. In: H. Altrichter, B. Hanfstingl, K. Krainer, M. Krainz-Dürr, E. Messner & J. Thonhauser (Hrsg.). *Baustellen in der österreichischen Bildungslandschaft* (S. 178–186). Münster: Waxmann.

Kemmis, S. (1993). Action research and social movement: a challenge for policy research. *Education Policy Analysis Archives*, 1, retrieved from epaa.asu.edu/epaa/abs1.html.

Krause, M., & Eilks, I. (2015). Lernen über digitale Medien in der Chemielehrerausbildung - Ein Projekt Partizipativer Aktionsforschung. *Chemie Konkret*, 22, 173-178.

Kusch, J., Rebolledo, G., & Ryan, C. (2005). Practice in planning and planning in practice: re-assessing and clarifying action research in a multi-national context. *Journal of Curriculum Studies, 37,* 465-481.

Laudonia, I., & Eilks, I. (2016). Lehrerzentrierte vs. Partizipative Aktionsforschung - Praxisorientierte Forschung und Unterrichtsentwicklung in der beruflichen Bildung. *Transfer Forschung Schule*, 2, 125-132.

Laudonia, I., & Eilks, I. (2018). Teacher-centred action research in a remote participatory environment – a reflection on a case of chemistry curriculum innovation in a Swiss vocational school. In J. Calder & J. Foletta (Eds.), *(Participatory) action research: principles, approaches and applications* (S. 215-231). Hauppauge: Nova.

Laudonia, I., Mamlok-Naaman, R., Abels, S., & Eilks, I. (2018). Action research in science education - An analytical review of the literature. *Educational Action Research*, 26, 480-495.

Marks, R., & Eilks, I. (2008). Kommunikations- und Bewertungskompetenz entwickeln in einem gesellschaftskritisch-problemorientierten Chemieunterricht über Alcopops - Eine Reflektion aus einem Projekt Partizipativer Aktionsforschung. *Chimica etc. Didacticae* 34 (101), 48-77.

Marks, R., & Eilks, I. (2010). Research-based development of a lesson plan on shower gels and musk fragrances following a socio-critical and problem-oriented approach to chemistry teaching. *Chemistry Education Research and Practice*, 11 (2), 129-141.

Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2012). Action research to promote chemistry teachers' professional development – cases and experiences from Israel and Germany. *International Journal of Mathematics and Science Education, 10* (3), 581-610.

Megowan-Romanowicz, C. (2010). Inside out: Action research from the teacher-researcher perspective. *Journal of Science Teacher Education*, *21*, 993-1011.

Posch, P. (2001). Aktionsforschung in der Lehrerbildung. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung,* 1/3, 27-38.

Posch, P. (2018). Learning Studies – eine Herausforderung für die Fachdidaktik. In: P. Posch, F. Rauch & S. Zehetmeier (Hrsg.). *Das Lernen von Lehrerinnen und Lehrern, Organisationen und Systemen* (S. 21-36). Münster: Waxmann.

Posch, P. & Zehetmeier, S. (2010). Aktionsforschung in der Erziehungswissenschaft. In: S. Maschke & L. Stecher (Hrsg.), *EEO - Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online* (S. 45). Weinheim: Juventa.

Price, J. N. (2001). Action research, pedagogy and change: The transformative potential of action research in pre-service teacher education. *Journal of Curriculum Studies*, 33, 43-74.

Radford, M. (2007). Action research and the challenge of complexity. *Cambridge Journal of Education*, *37*, 263–278.

Radits, F., Rauch, F., Soukup-Altrichter, K. & Steiner, R. (2015). Aktionsforschung trifft Bildung für Nachhaltige Entwicklung und verändert Pädagogische Hochschulen. Zum Konzept und zu den Ergebnissen des BINE-Lehrgangs 2012-2014. Open Online Journal for Research and Education, Special Issue 3 (https://journal.ph-noe.ac.at).

Radmann, D., Rauch F. & Schmölzer, B. (2018). Collaborative science teacher education through inquiry on climate issues. *School Science Review*, 100 (371), p. 36–39.

Rauch, F. (2016). *Networking* for education for sustainable development in Austria: the Austrian ECOLOG-schools programme. *Educational Action Research*, 24(1), p. 34–45.

Rauch, F. & Korenjak, P. (2018). Regionale Bildungsnetzwerke als intermediäre Organisationsstrukturen: Konzepte und Befunde am Beispiel des Projektes IMST in Österreich. In: S. Weber (Hrsg.). *Organisation und Netzwerke* (S. 251–260). Berlin: Springer.

Rauch, F. & Pfaffenwimmer, G. (2018). ENSI pillars – Action Research and Dynamic Qualities. In: C. Affolter & A. Varga (Eds.) *Environment and School Initiatives. Lessons from the ENSI Network – Past, Present and Future* (p. 40-45). Environment and School Initiatives, Vienna and Eszterhazy Karoly University, Budapest.

Rauch. F. & Wallner, B. (2018). Innovationen durch Aktionsforschung in partizipationsorientierten Universitätslehrgängen. In: M. Ukowitz & R. Hübner (Hrsg.). *Interventionsforschung*. Band 3: Wege der Vermittlung Intervention – Partizipation (S. 207-226). Wiesbaden: Springer.

Rauch, F. & Wallner, W. (2017). Professionalisierung durch Aktionsforschung in Universitätslehrgängen: *Konzepte* und Evaluationsergebnisse der Lehrgänge PFL, ProFiL und BINE. In: I. Kreis & D. Unterköfler-Klatzer (Hrsg.). *Fortbildung Kompakt* (S. 132–149). Innsbruck, Wien, Bozen: Studien Verlag.

Roth, K. J. (2007). Science teachers as researchers. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (S. 1203-1260). Mahwah: Lawrence Erlbaum.

Schuster, A., Rauch, F. & Zehetmeier, S. (2017). Successful Outcomes of Teacher Projects. In: B. Hanfstingl & P. Ramalingam (Eds.). *Educational* Action *Research. Austrian Model to India* (S. 35–46). I.K. International Publishing House Pvt. Ltd.

Schuster, A., Turner, A. & Wallner B. (2018). „Was möchte ich über mich und meinen Unterricht lernen?“. Lehrgänge als Unterstützung für individuelle Entwicklungen. In: P. Posch, F. Rauch & S. Zehetmeier (Hrsg.). *Das Lernen von Lehrerinnen und Lehrern, Organisationen und Systemen* (S. 37-54). Münster: Waxmann.

Taber, K. S. (2013). Action Research and the academy: seeking to legitimise a ‘different’ form of research. *Teacher Development*, *17*, 288-300.

Vaughan, M., & Burnaford, G. (2016). Action research in graduate teacher education: a review of the literature 2000–2015. *Educational Action Research, 24*, 280-299.

Warrican. S. J. (2006). Action research: a viable option for effecting change. *Journal of Curriculum Studies, 38*, .1-14

Wood, P., & Butt, G. (2014), Exploring the use of complexity theory and action research as frameworks for curriculum change. *Journal of Curriculum Studies, 45,* 676-696.

Zehetmeier, S. (2017). Theoretische und empirische Grundlagen für eine innovative und nachhaltige Lehrer/innenfortbildung. In: I. Kreis & D. Unterköfler-Klatzer (Hrsg.). *Fortbildung Kompakt* (S. 80–102). Innsbruck, Wien, Bozen: Studien Verlag.

Zehetmeier, S., Andreitz, I., Erlacher, W., & Rauch, F. (2015). Researching the impact of teacher professional development programmes based on action research, constructivism, and systems theory. *Educational Action Research*, *23*, 162-177.

Zehetmeier, S., Rauch, F. & Schuster, A. (2017). Teacher Professional Development Based on Action Research. In B. Hanfstingl & P. Ramalingam (Eds.). *Educational Action Research. Austrian Model to India* (S. 3–15). I.K. International Publishing House Pvt. Ltd.

7.3 Offizielle themenrelevante Quellen aus dem Internet

Action research to improve youth and adult literacy. Empowering learners in a multilingual world. Hassana Alidou and Christine Glanz (eds). United Nations: UNESCO 2015. unesdoc.unesco.org/images/0023/002322/232243e.pdf.

Supporting teacher educators for better learning outcomes. Brussels: European Commission 2013. ec.europa.eu/dgs/education.../support-teacher-educators_en.pdf.

Shaping career-long perspectives on teaching. A guide on policies to improve initial teacher education. Brussels: European Commission 2015. ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/library/reports/initial-teacher-education_en.pdf.

7.4 Methodische Quellen aus dem Internet

A toolkit for participatory action research.
www.dss.gov.au/sites/default/files/documents/06_2012/research_in_action.pdf.

Action research: a guide for associate lecturers - The Open University.
www.open.ac.uk/cobe/docs/AR-Guide-final.pdf.

Action research guide for Alberta teachers.
www.teachers.ab.ca/sitecollectiondocuments/ata/publications/professional-development/actionresearch.pdf.

Action research project tutorial
valenciacollege.edu/faculty/development/tla/actionResearch/ARP_softchalk/.

Classroom action research.
www.seameo-innotech.org/iknow/wp-content/uploads/2014/03/COMPETE-21.-Classroom-action-research.pdf.

Educational research terms. people.ds.cam.ac.uk/kst24/EdResMethod/Index.html

Research in action: A guide to best practice in participatory action research.
www.dss.gov.au/sites/default/files/documents/06_2012/research_in_action.pdf.

7.5 Das Collaborative Action Research Network (CARN)

The Collaborative Action Research Network (CARN) www.carn.org.UK/?from0carnnew/

Das deutschsprachige CARN Netzwerk ius.aau.at/de/das-ius/netzwerkekooperationen/carn/

The journal Educational Action Research www.tandfonline.com/loi/reac20

8. ARTIST-Zentren und mitarbeitende Institutionen

Universität Bremen, Bremen (Deutschland)

Die Fachgruppe Chemieunterricht der Universität Bremen entwickelte eine weitreichende, national und international hochanerkannte Expertise im Bereich Forschung und Entwicklung von Lehrplänen für den Naturwissenschafts- und Nachhaltigkeitsunterricht. Der besondere Schwerpunkt bei der Lehrplanentwicklung lag und liegt auf schüleraktivem naturwissenschaftlichem Lernen durch gesellschaftsorientierte naturwissenschaftliche Lehrpläne, praktische Laborarbeiten und gemeinschaftliches Lernen. Die meisten Entwicklungen der letzten Jahre basierten auf der Anwendung von lehrerzentrierter und kollaborativer Aktionsforschung. Ein spezifisches Modell der partizipativen Aktionsforschung wurde von der Fachgruppe entwickelt und verbreitet, und ist nun in verschiedenen Bereichen und Ländern im Einsatz. Die Gruppe teilt ihre theoretischen Beiträge, Expertise und Erfahrungen im Rahmen von ARTIST und agiert als Vermittler und Begleiter von beruflicher Fortbildung, Forschung und Innovationsprozessen für ARTIST.

Unser Team
Prof. Dr. Ingo Eilks,
Dr. Nadja Frerichs

Kontakt
Universität Bremen
Dr. Nadja Frerichs
Institut für Didaktik der
Naturwissenschaften (IDN)
Leobener Str. NW 2
28359 Bremen, Deutschland
n.frerichs@uni-bremen.de

Ilia State University, Tbilisi (Georgien)

Wir sind für Entwicklung, Implementierung und Durchführung des ARTIST Curriculum in Georgien zuständig sowie die Vernetzung mit Schulen und Unternehmen in unserem Land. Außerdem helfen wir unseren Partner bei der Installation von digitaler Ausrüstung, um Aus- und Weiterbildungen für LehrerInnen und Lehramtsstudierende in Lehrerbildungseinrichtungen zu verbessern. Die Mitarbeiter der ISU verbreiten Informationen über das ARTIST-Projekt, unterstützen LehrerInnen, stellen Ressourcen zur Verfügung und gewährleisten die langfristige Tragfähigkeit von ARTIST.

Unser Team
Prof. Dr. Marika Kapanadze, Dr. Manana Varazashvili, Dr. Ekaterine Mikautadze, Ekaterine Slovinsky

Kontakt
Ilia State University
Prof. Dr. Marika Kapanadze
3/5 Kakutsa Cholokashvili str,
0162, Tbilisi, Georgien
marika_kapanadze@iliauni.edu.ge

Alpen-Adria-Universität, Klagenfurt (Austria)

Am Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung (IUS) fokussieren wir unsere Tätigkeiten auf Lernende und Lehrende, Lernarrangements, Organisationen und auf das Bildungssystem. Wir arbeiten in den Handlungsfeldern Forschung und Entwicklung sowie Lehre und Beratung im Bildungsbereich und sind in nationalen und internationalen Projekten tätig.
Der Schwerpunkt des IUS liegt in der LehrerInnenaus- und -fortbildung und dies schließt Fragen der Lehrerinnen- und Lehrerprofessionalität mit ein. In allen Arbeitsprozessen des Instituts werden die Nachhaltigkeit des Handelns und die Partizipation aller Beteiligten angestrebt. Der Austausch zwischen Schulpraxis, Wissenschaft und Schulbehörde stellt ein spezifisches Charakteristikum des IUS dar.
Das Institut bietet seit mehr als 30 Jahren die Weiterbildungslehrgänge Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen (PFL) auf Basis der Aktionsforschung an (unter anderem in den Bereichen Naturwissenschaft sowie Bildung für Nachhaltige Entwicklung). Darüber hinaus fließen vor allem Expertise aus den Projekten IMST (Innovationen machen Schulen Top) sowie ÖKOLOG (Ökologisierung von Schulen) ein. Etwa 7000 LehrerInnen sind in diesen Projekten in Österreichinvolviert – durch ihre direkte Mitarbeit, Teilnahme an Konferenzen und Wirken in regionalen und thematischen Netzwerken.

Das AAU ARTIST-Team
Prof. Dr. Franz Rauch,
Assoc. Prof. Mag. Dr.
Stefan Zehetmeier,
Dr. Diana Radmann

Kontakt
Alpen-Adria-Universität Klagenfurt
Prof. Dr. Franz Rauch
IUS, Sterneckstraße
9020 Klagenfurt, Österreich
Franz.Rauch@aau.at

University of Limerick, Limerick (Irland)

Wir sind schon sehr lange in der Ausbildung von LehrerInnen der naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer tätig und unterhalten enge Verbindungen mit Schulen und LehrerInnen in ganz Irland. Außerdem können wir beträchtliche Expertise zu Networking im Bildungs- und Wirtschaftsbereich vorweisen, sowie viele Jahre Erfahrung in Kooperationen mit verschiedenen Branchen. Eine Schlüsselinitiative von ARTIST ist die Bildung von regionalen Netzwerken zwischen Industrie, kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), Hochschulen und LehrerInnen. Wir kooperieren bereits mit 22 Unternehmen in ganz Irland. Durch die enge Verbindung zur Industrie und der Forschungsgemeinschaft Science Foundation Ireland sowie den wichtigen Kostenträgern und Interessensvertretern Enterprise Irland und Industrial Development Authority sind wir erfolgreiche Vermittler regionaler und nationaler Netzwerke. Die Netzwerke tragen zur Verbreitung von ARTIST in wichtigen Bereichen, wie Schulen und KMU, bei. Unsere vorrangigen Ziele sind das Vorantreiben der Aktionsforschung und die LehrerInnenbildung in Schulen und Hochschulen. Dank unserer führenden Position in der LehrerInnenausbildung haben wir die besten Voraussetzungen dafür.

Das UL Artist-Team
Dr. Sarah Hayes, Dr. Peter Childs,
Dr. Aimee Stapleton

Kontakt
University of Limerick, Limerick, Ireland
Dr. Sarah M. Hayes
MS2-021, SSPC, Bernal Institute
Castletroy, Limerick, Irland
Sarah.Hayes@ul.ie

Gazi Universitesi, Ankara (Türkei)

Wir sind die älteste und größte Lehrerbildungsanstalt in der Türkei mit engen Verbindungen zu LehrerInnen und Schulen. Unsere Aufgabe in ARTIST ist die Durchführung und das Vorantreiben der Aktionsforschung, sowie der Zugang zur Aktionsforschung für LehrerInnen und Lehramtsstudierende. Wir knüpfen Netzwerke zwischen der Industrie, KMU, Hochschulen und LehrerInnen in der Türkei. Im Laufe der Zeit haben wir unsere Partnerschaften mit dem Ministerium für Bildung und Unterricht gefestigt und können laufende Verträge und Projekte in der beruflichen Fortbildung von LehrerInnen vorweisen. Dies und unser Engagement und Position in internationalen Organisationen trägt zur globalen Verbreitung von ARTIST sowie der Zeitschrift ARISE bei. Die Weiterführung und das Management dieser Zeitschrift in den nächsten Jahren ist eine weitere Aufgabe, die wir künftig übernehmen werden.

Unser Team
Prof. Dr. Mehmet Fatih Taşar, Prof. Dr. Yuksel Altun, Duygu Yılmaz, Jale Ercan

Kontakt
Gazi Üniversitesi Muhasebe ve Kesin Hesap
Prof. Dr. Mehmet Fatih Tasar
Rektörlük Binasi
06500 Teknikokullar, Ankara, Türkei
mftasar@gmail.com

Staatliche Universität Batumi Shota Rustaveli, Batumi (Georgien)

Die staatliche Universität Batumi Shota Rustaveli hat sich die Förderung und Entwicklung von kompetenzorientiertem Lernen als Ziel gesetzt. Dafür sind Kooperationen der Universität mit regionalen Fabriken in Planung, wie z.B. dem Erzeuger von Milchprodukten Kakhaberi LLC. Außerdem werden themenspezifische Workshops, Diskussionen und die Vorführung wissenschaftlicher Experimente für SchülerInnen organisiert und durchgeführt. Besichtigungen von Unternehmen, Beobachtung von Produktionszyklen und die Einbindung in Produktionsprozesse bei den Erzeugern trägt zur Lernmotivation und Interessenssteigerung der SchülerInnen für Naturwissenschaften bei. Die Durchführung praktischer Experimente sind gleichsam praktischer Unterricht, der zur Unterrichts- und Lehrplanreflexion an den verschiedenen Schulen und Universitäten führen und somit die Entwicklung der Aktionsforschung vorantreiben wird.

Unser Team
Prof. Dr. Marina Koridze, Prof. Dr. Rusudan Khukhunaishvili, Tea Koiava

Kontakt
Batumi Shota Rustaveli State University, Batumi, Georgien
Prof. Dr. Rusudan Khukhunaishvili
35, Ninoshvili str,
6010, Batumi, Georgien
rrusudan.khukhunaishvili@bsu.edu.ge

Oranim Academic College of Education, Oranim (Israel)

Diese Hochschule bietet hochqualitative akademische und berufliche Aus- und Weiterbildung und beschäftigt sich mit einer Vielzahl von Dilemmas und Themen in den Bereichen Bildung, Pädagogik und Soziales. Masterprogramme mit praxisorientiertem Schwerpunkt werden zur beruflichen und intellektuellen Weiterentwicklung für Personen aus dem Bildungs- und

Lehrbereich angeboten. Wir bilden kompetente, lernbegierige, reife und sozial verantwortungsvolle Praktiker mit höchsten persönlichen Wertvorstellungen aus. Das M.Ed. Programm für den naturwissenschaftlichen Unterricht bietet eine pädagogische Fachschulung für praktizierende LehrerInnen der Sekundarstufe. Sie werden zu Fachgruppenleitern mit Qualifikation in den Bereichen Lehrplanentwicklung und Leitung von wissenschaftlichen Programmen in Schulen ausgebildet. Im Rahmen des Lehrgangs werden LehrerInnen dazu ermutigt Aktionsforschung zur Evaluation ihrer Lehrtätigkeit zu betreiben. Wir teilen unsere Erfahrung und Knowhow mit den TeilnehmerInnen der jeweiligen Kurse und Aktivitäten

Unser Team
Prof. Dr. Ricardo Trumper, Dr. Rachel Cohen, Dr. Amos Cohn, Dr. Osnat Eldar, Dr. Iris Gershgoren, Dr. Shirley Miedijensky

Kontakt
Oranim Academic College of Education
Prof. Dr. Ricardo Trumper
3600600 Doar Tivon
Kiriat Tivon, Israel
rtrumper@research.haifa.il

Academic Arab College of Education, Haifa (Israel)

Die meisten LehrerInnen von naturwissenschaftlichen Fächern in den arabischen Schulen der Primar- und Sekundarstufe in Israel inkludieren in ihren Unterricht nur eine limitierte Anzahl praktischer Experimente, Demonstrationen und Simulationen für die SchülerInnen. Der Hauptgrund dafür ist die Skepsis gegenüber Forschung, wodurch der traditionelle Frontalunterricht die Oberhand behält. Dies wirkt sich allerdings negativ auf die Motivation und das Interesse der SchülerInnen für Naturwissenschaften aus und in weiterer Folge auch auf die Berufswahl. Insbesondere im arabischen Raum wählen nur wenige Studierende ein naturwissenschaftliches Studium an einer Universität oder Hochschule. Als ARTIST-Partner helfen wir vielen praktizierenden LehrerInnen und Lehramtsstudierenden bei der praktischen Anwendung der Aktionsforschung zur Verbesserung des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Außerdem werden den SchülerInnen berufliche Möglichkeiten durch Berufsorientierung und Anwendung der Naturwissenschaften in Unternehmen und Industrie vermittelt. Unser junges und hoch angesehenes Team besteht aus Experten aller Sparten und arbeitet hoch motiviert an der erfolgreichen Durchführung dieses attraktiven, einzigartigen und herausfordernden Projekts. Es führt in Zusammenarbeit mit Partnern, wie dem Weizmann-Institut für Wissenschaften, Aktionsforschungsstudien durch.

Unser Team
Prof. Dr. Muhamad Hugerat, Dr. Ahmad Basheer, Dr. Naji Kortam, Dr. Riam Abu-Mukh, Dr. Naim Najami, Dr. Fadeel Joubran, Salem Saker

Kontakt
Acadamic Arab College of Education
Dr. Ahmad Basheer
22 HeHashmal Street, Haifa 33145, Israel
Ahmad0330@gmail.com

Ateneo de Manila University, Manila (Philippines)

Die Philippinen haben kürzlich einen neuen Grundbildungslehrplan eingeführt: die zehnjährige Grundbildung wurde um zwei zusätzliche Jahre erweitert. In den letzten beiden Jahren, der Senior High School, können die SchülerInnen zwischen zwei Schwerpunkten wählen. Der berufsbildende technische Zweig ermöglicht den sofortigen Einstieg in die Arbeitswelt nach dem Schulabschluss, der akademische Zweig dagegen dient der Vorbereitung auf ein Universitätsstudium. Die Kurse im akademischen Zweig waren vormals

in den ersten beiden Jahren einer Hochschulausbildung integriert. Der Umstieg auf diesen neuen Lehrplan ist voller Herausforderungen, insbesondere was die naturwissenschaftlichen Fächer der Senior High School betrifft. Unsere Aufgaben in ARTIST beinhalten die Durchsicht naturwissenschaftlicher Unterrichtspläne und Inputsammlung von ARTIST-Partnern zur besseren Bewältigung der Herausforderungen des neuen Grundbildungssystems. Wir integrieren Aktionsforschung in den Lehrplan und verwenden sie für Lehrplanneuerungen. Außerdem entwickeln wir Kurse, die die AbsolventInnen durch innovativen Unterricht in forschungsbasiertem Arbeiten ausbilden.

Unser Team
Ivan Culaba, Dr. Joel Tiu Maquiling, Dr. Maria Obiminda Cambaliza, Johanna Mae Indias

Kontakt
Universität Ateneo de Manila
Ivan B. Culaba
Katipunan Ave., Loyola Heights
Quezon City 1108, Philippinen
iculaba@ateneo.edu

De la Salle University, Manila (Philippinen)

Als Universität in Südostasien fungieren wir als Drehpunkt für die Umsetzung des ARTIST Projekts in dieser Region. Unsere Master- und Doktoratsprogramme für naturwissenschaftliche Bildung dient der Evaluation von Effizienz und Durchführbarkeit der entwickelten Module für LehrerInnen der Naturwissenschaften. Durch die Teilnahme unserer naturwissenschaftlichen Lehramtsabsolventen werden mehr und vielfältigere Daten gewonnen und zur Verbesserung und Erweiterung der Lehrerausbildungsmodule verwendet. Durch die weitreichenden Verbindungen unserer Universität mit verschiedenen Hochschulen des Landes konnten wir ein nationales Netzwerk von LehrerforscherInnen und Bildungsadministratoren aufbauen.

Unser Team
Dr. Lydia Roleda, Prof. Dr. Maricar Prudente, Dr. Minie Rose Lapinid, Prof. Dr. Socorro Aguja

Kontakt
De La Salle University, Manila, Philippines
Dr. Lydia Roleda
2401 Taft Avenue
Manila, 1004 Philippinen
Lydia.roleda@dlsu.edu.ph

www.erasmus-artist.eu