

Fusion von Wissenschaft und Schule: Innovative Ansätze für die schulische und wissenschaftliche Praxis und ein Good-Practice-Beispiel

Julia Weißenbacher

Die Fusion von Wissenschaft und Schule stellt einen wesentlichen Faktor der Interdisziplinarität dar und fördert die wissenschaftliche Bildung von Kindern und Jugendlichen immens. In diesem Kontext werden innovative Ansätze präsentiert, welche ihr Arrondissement in einem Good-Practice-Beispiel und einer Methodikbeschreibung finden. Zentral ist die Konnexion von Wissenschaft, digitalen Medien, Kunst, Inklusion und barrierefreier Pädagogik. Durch die Verbindung dieser Parameter sollen neue Lernräume geschaffen werden, die aber durch Lehrer:innen induziert werden müssen und einer lern-attraktiven Gestaltung zu Grunde liegen. Hierbei wird auch die Lehrer:innenbildung fokussiert, die nicht nur auf der Ausbildung allein fundiert, sondern auch eine Facette der Eigeninitiative und der Bereitschaft, fächerübergreifend und wissenschaftsaffin zu unterrichten inkludiert.

Wissenschaft, Schule, Projekt

Praxisorientierung und Verständnisvertiefung im Fach Biologie

Das Fach Biologie bietet durch seine divergierenden Möglichkeiten der praxisaffinen Auslegung eine Vielzahl von praktischen Beispielen und Experimenten, auf die in der Vermittlung im Kontext Schule in jedem Fall zurückgegriffen werden soll. Allgemein sollte eine zeitgemäße und flächendeckende, der Praxis nahestehende Bildungslandschaft in den Naturwissenschaften durch die Ausbildung im Lehramt sowie die Weitervermittlung im Schulalltag gewährleistet werden können.

Durch die Korrelation von theoretischem Wissen, der praktischen Anwendung und den Experimenten, können scheinbar fachlich und inhaltlich komplexe Themen den Schüler:innen altersgerecht vermittelt und somit auch gefestigt werden. Hierbei werden Experimente als zielgerichteter ausgelöster Zweck der Beobachtungen gesehen, der auf Fragen eine Antwort liefern soll (vgl. Pfeifer et al. 1992: 104). Die Bindung zwischen der genannten Praxis und der Theorie- sowie Methodenentwicklung bringt als Resultat eine Wissenschaft hervor, die eben praktische Lösungsansätze und

theoretische Grundlagen vereint (vgl. Ueberschär & Kannegiesser 2014: 509). Der Profit solcher Modellbeispiele und Veranschaulichungen liegt hierbei ganz klar auf der Seite der Schüler:innen, welcher jedoch nur durch die unterrichtenden Lehrperson induziert werden kann. Profit in diesem Kontext kann auf verschiedenen Ebenen verstanden werden. Konzentriert man sich auf den Bereich der Verständnisvertiefung, wird schnell klar, dass durch die Fusion von Wissenschaft und Schule sowie Theorie und Praxis eine naturwissenschaftliche Erkenntnis das Resultat sein muss. Im engeren Sinn werden daher bei Experimenten wissenschaftlicher Natur praktische Fähig- und Fertigkeiten geschult und gefördert (vgl. Pfeifer et al. 1992: 104). Die damit einhergehende wissenschaftliche Arbeit verbindet hier Theoretisches und Praktisches, durch die passende Methodik können dann auch ältere Fragestellungen im wissenschaftlichen Kontext mit neuen Antworten erklärt werden. Die dadurch gewonnen Einsichten können dann auch mit neuen Fragen weitergeführt und ergänzt werden (vgl. ebd.: 509).

Zudem kann das primäre Ziel von Schüler:innen sein, einen typischen Alltag der Forschungs- und Bildungseinrichtung Universität mitzuerleben, dies wird beispielsweise durch Projekte wie „Biologie macht Schule PLUS“ greifbar und realisiert (vgl. Eckert et al. 2023: 14). Durch diese bereits sehr nahe an die Adressat:innen gebundene Möglichkeit wurde den Studierenden sowie den Schüler:innen ein breitgefächelter Einblick in die jeweils gegenüberliegende Sparte ermöglicht (vgl. ebd.: 14).

Neben dem genannten Projekt soll folgend ein Good-Practice-Beispiel für den schulischen Kontext genannt werden, wodurch Lehrpersonen die Schnittstelle von Forschung, Wissenschaft und Schule als Ausgangspunkt für praxisorientierte Anwendungsbeispiele sehen können.

Ergänzend muss auch die pädagogische Rolle wieder integriert werden, deren Inhalte auch als Grundlage für alle Fächer gesehen wird (vgl. Herz 2015: 3).

Motivation und Interesse

Die beiden genannten Indikatoren sind unabdingbar, wenn ein Interesse für Naturwissenschaften bei Kindern und Jugendlichen ausgelöst werden soll. Speziell das intrinsische Interesse beruht auf einer emotional gebundenen Werthaltung sowie der Verknüpfungen von positiven Gefühlen für den Gegenstand (vgl. Rost 2008: 24). Ein gut induzierter Bezug zum Gegenstand seitens der Lehrperson kann die Beweggründe des Handelns bei genannten Adressat:innen beeinflussen, anregen und sogar optimieren (vgl. ebd.: 38). Dadurch kann auch erreicht werden, dass sich die Schüler:innen von selbst mit dem Gegenstand auseinandersetzen, da dies von ihnen als befriedigend erlebt werden kann (vgl. ebd.: 39). Dahingehend muss vor allem die Autonomie und das selbstbestimmte Handeln der Schüler:innen, ohne zu viele Einschränkungen und Vorschriften, gefördert werden, denn erst dadurch kann das Interesse eine Entwicklung erfahren (vgl. ebd.: 42).

Die Motivation als solche kann als zweischneidiges Schwert betitelt werden, welche primär durch die Lehrperson erzeugt und post hoc bei den Schüler:innen dadurch in verschiedenster Manier initiiert werden kann. Im Zuge dieser Überlegungen sollten auch die Varianten der Motivation – intrinsisch und extrinsisch – inkludiert betrachtet werden.

Speziell die intrinsische Motivation deckte den Anreiz in der Tätigkeit selbst ab, also die innere Antriebskraft (vgl. Rheinberg 2006: 49). Der Gegenspieler, auch extrinsische Motivation genannt, meint alle Arten der Motivation, die mit Belohnung in Verbindung stehen (vgl. ebd.: 49).

Wenn man anhand dieser Definitionen den schulischen Kontext betrachtet, wird klar, dass beide Arten von Motivation für Schüler:innen unabdingbar sind, um einen Zuwachs an Erkenntnis und Wissen zu verzeichnen. Die innere Antriebskraft stellt hierbei auch den wesentlichen Parameter – das Interesse – dar, der dann gegeben ist, wenn eine Person, in diesem Fall ein:e Schüler:in, etwas tut, weil er:sie an etwas Spaß hat und es persönlich als eine Art der Befriedigung sieht (vgl. Rost 2008: 39). Dabei geht es primär um das Bedürfnis, etwas selbstbestimmt zu lernen und zu erleben. Dies kann in Form von zielgerichteten praxisorientierten Beispielen ausgelöst werden bzw. erfolgen (vgl. ebd.: 39). Die Begrifflichkeiten werden dann im Kontext Schule durch die extrinsische Motivation arrondiert, welche die äußeren Faktoren deskribiert (vgl. Deci & Ryan 2000: 228f). Dieses System der Belohnung oder im schlechteren Fall Bestrafung spielt im schulischen Bereich allgegenwärtig eine Rolle, wobei eine Bestrafung in Form einer Konsequenz oder einer ungewünschten Note zu tragen kommen kann. Noten haben in diesem Netzwerk aus sich gegenseitig beeinflussenden Aspekten eine signifikante Rolle, sie stellen eine äußere Beeinflussung dar. Eine extrinsisch motivierte Person hat daher den Beweggrund für ihre Handlungen in einem durch äußeren Anreiz gesteuerten Format (vgl. Ryan & Connell 1989: 749f). Betrachtet man das Gesamtgefüge der Parameter, so kann man feststellen, dass durch Experimente und Modellbeispiele eine intrinsische Motivation ausgelöst werden kann. Natürlich versteht sich folgende Aussage als nicht homogen anwendbar, da jede:r Schüler:in mit individuellen Fähig- und Fertigkeiten ausgestattet ist und auch unterschiedliche Hintergründe mitbringt. Die Förderung von individuellen Lernprozessen bedarf daher der genannten Gestaltung der Handlungsspielräume, nur so kann fördern und lernen einhergehen (vgl. Fischer 2014: 25). Weiter kann durch eine entsprechende Förderung sogar im Sinne der Leistungsexzellenz eine Zunahme verzeichnet werden (vgl. ebd.: 11). Zudem kann die intrinsische Motivation gepaart mit dem daraus resultierenden Interesse der Maßstab für einen praxisnahen Unterricht sein. Extrinsische Motivatoren kann man aufgrund der schulischen Einbettung als sekundär betrachten.

Kompetenzen und Transfer von Wissen

Ziel des Unterrichts sollte neben der Vermittlung von Wissen auch der Transfer von jenem in den Lebensalltag der Schüler:innen sein, wobei die Anwendung des Erlernten im Vordergrund steht. Das heißt, dass in der Schule erworbene Fähigkeiten und auch Wissen im Alltag der Lernenden eine Relevanz haben und flexibel in entsprechenden Situationen angewendet werden können müssen (vgl. Huber 2009: 9f).

Durch die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse und den Wissenserwerb in diesem Gebiet sollen Kinder und Jugendliche befähigt werden, Kompetenzen zur Problemlösung von naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu entwickeln. Dies kann vor allem dann gelingen, wenn der Kontext Wissenschaft und Forschung in das Klassenzimmer integriert wird und für die Schüler:innen auch als Mittel und Methode zur Bewältigung jener Probleme und Fragestellungen fungiert. Betrachtet man diesen Aspekt im praxisaffinen Unterricht genauer, stellt sich heraus, dass Kompetenzen, die sich durch den Umgang mit Wissenschaft und Forschung im Klassenzimmer auseinandersetzen, altersadäquat von der Lehrperson in den Unterricht integriert werden sollen. Dabei darf man nicht außer Acht lassen, dass Schüler:innen einen Großteil ihrer Zeit in der Schule verbringen, wodurch das Setting und die von der Lehrperson gestalteten Lernumgebung obligat sind (vgl. Hascher 2018: 289). Sofern also eine lernaffine Umgebung mit Bezug zur alltäglichen und individuellen Relevanz der Schüler:innen gegeben ist, können jene durch den Erkenntnisgewinn mehr und mehr gestärkt an der Gesellschaft teilhaben. Dahingehend muss auch festgehalten werden, dass Naturwissenschaften und Technik unsere Lebensbereiche beeinflussen, wodurch eine Grundbildung in Chemie, Physik und Biologie von großer Bedeutung ist (vgl. Homann 2011: 81).

Ergänzend sind hierbei die vier Kompetenzbereiche des Faches Biologie zu erläutern, die sich wie folgt aufteilen: Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung (vgl. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland 2005: 7). Da im folgenden Good-Practice-Beispiel nur schemenhaft auf jene eingegangen wird, werden diese kurz erläutert. Der Bereich Umgang mit Fachwissen stellt vor allem biologische Begriffe, Phänomene und Konzepte in den Vordergrund (vgl. ebd.: 8). Im Sektor der Erkenntnisgewinnung geht es vordergründig um die Formen der Beobachtung sowie die Anwendung von Arbeitstechniken (vgl. ebd.: 10). Als dritten Aspekt der Kompetenzen im Fach Biologie, der Kommunikation, wird der Austausch von fach- und sachbezogenen Inhalten forciert (vgl. ebd.: 11). Arrondiert werden die Fähig- und Fertigkeiten durch den vierten Parameter: Bewertung von biologischen Sachverhalten (vgl. ebd.: 12).

Alle jene sind in kombinatorischer Manier zu betrachten und können bzw. sollen im Idealfall miteinander verknüpft auftreten. Zusammengefasst sind die oben genannten

Kompetenzen unabdingbar, da sie nicht nur Theorie und Praxis miteinander fusionieren, sondern auch nur gemeinsam und in Kontexten erworben werden können (vgl. ebd.: 7).

Good-Practice-Beispiel: Fusion von Wissenschaft und Schule

Im folgenden Exempel sollen die Kompetenzen sowie andere wesentliche Parameter für das naturwissenschaftliche Verständnis in den Biologieunterricht integriert werden. Es handelt sich um ein Projekt, welches unter dem Titel „Die Mikrowelt der Pflanzen: Ein visuelles und akustisches Experiment“ realisiert wurde. Im Rahmen dieses Projektes wurden fünf ausgewählte Kräuter präpariert: *Origanum vulgare*, *Rosmarinus officinalis*, *Melissa officinalis*, *Petroselinum crispum* und *Salvia*. Die Genannten wurden unter dem Aspekt Nutzpflanzen – genauer Küchenkräuter, Gewürze und Heilpflanzen – bestimmt.

Im Zuge des Biologieunterrichts wurden aus den Blättern, Stängeln sowie anderen Pflanzenteilen feine Querschnitte mittels einer Rasierklinge angefertigt. Die botanischen Präparate wurden mit einer Pinzette auf einem Objektträger platziert und durch einen Wassertropfen befeuchtet, wodurch auch eine optimierte Sichtbarkeit der Probe gegeben war. Das Deckglas wurde vorsichtig auf der Probe positioniert, wenn möglich ohne das Entstehen von Luftbläschen. Zudem wurden schulinterne Mikroskope verwendet, mit deren Handhabung die Schüler:innen die Stunden davor vertraut gemacht wurden. Das angefertigte botanische Präparat wurde am Objektisch fixiert und durch den Lichtstrahl des Mikroskops konnte die Mitte der Probe fokussiert werden. Durch das Fokussieren mittels Grob- und Feintrieb wurde während der Durchsicht durch das Mikroskop ein scharfes Bild erstellt, welches später mit der passenden Vergrößerung adaptiert wurde. Jede:r Schüler:in machte mit digitalen Endgeräten – privat oder auch von der Schule zur Verfügung gestellt – ein Foto der mikroskopischen Aufnahme, welches anschließend mit Bleistift, in detailgetreuer Manier, auf Leinwand übertragen wurde. Die fertigen Bleistift-Skizzen wurden mit entsprechenden Farben ergänzt, sodass eine ansprechende visuelle Form entstand (Abbildung 1). Nach dem wissenschaftlichen Teil, der das Arbeiten mit Präparaten und Mikroskopen beinhaltete, und dem kreativen Aspekt des Skizzierens und Malens, wurde das auditive Element integriert. Die Schüler:innen nahmen zu den Gewürzen und Heilkräutern eine Audiodatei auf, in welcher sich die jeweiligen Kräuter in der Ich-Form vorstellten. Hierbei wurde speziell darauf geachtet, dass der Inhalt der Tonaufnahme für ein breites Spektrum von Schüler:innen zugänglich sowie verständlich ist.



Abbildung 1: mikroskopischer Ausschnitt einer Pflanze – künstlerisch dargestellt

Eingesprochen wurden die Audio-Dateien von den Schüler:innen selbst, wobei die Aufnahme mehrmals erfolgte, um eine passende Qualität in Lautstärke und Aussprache zu erreichen. Im nächsten Schritt wurden die Audio-Elemente mit Audacity geschnitten und mit einer lizenzfreien Musik der YouTube Audio Library auf YouTube hochgeladen.

Im Sinne der Barrierefreiheit wurden die Texte mit einem floralen Hintergrund auf Canva hinterlegt und im Anschluss in A3-Format ausgedruckt. All diese einzelnen Elemente ergeben ein Gesamtkonzept, welches eine mannigfaltige Form einnimmt. Die auf Leinwand erstellten Bilder wurden mit den lateinischen Namen der Pflanzen versehen inklusive eines QR-Codes, mit dem man zielgerecht auf die, auf YouTube hochgeladene, Audio-Datei zugreifen kann (Abbildung 2). Im weiteren Verlauf wurden die Leinwände mit den dazu passenden ausgedruckten Input-Texten im Schulgebäude ausgestellt. Durch die Zentralität der Bilderposition konnte für alle Schüler:innen ein Zugang zu den Bildern, den Texten und den Audio-Elementen geschaffen werden. Andere Klassen wurden zusätzlich eingeladen sich die Gemälde anzusehen und im Podcast zu versinken (Abbildung 3).



Abbildung 2: QR-Code der Sprachaufnahmen – *Melissa officinalis*



Abbildung 3: Projekt „Die Mikrowelt der Pflanzen: Ein visuelles und akustisches Experiment“

Wissenschaftliche Fundierung und Methodik

Die wissenschaftlichen Ansätze im Bereich der Biologie sind durch dieses Projekt in divergierende Richtungen gestreut, wobei auf wesentliche genauer eingegangen wird. Mikroskopische Analysen stellen eine grundlegende Methode der Mikroskopie dar, welche in diesem Fall zur Untersuchung der Pflanzenstruktur appliziert wird. Von großer Bedeutung ist hierbei auch die Förderung des wissenschaftlichen Denkens in der Schule, das durch das wissenschaftliche Arbeiten auch zu einer kritischen und wissenschaftlichen Denkfähigkeit wird (vgl. Fuchs 2024: 1). Dieses Konzept wird darüber hinaus durch die Intention verdeutlicht, dass Schüler:innen im

naturwissenschaftlichen Unterricht tatsächlich selbst Naturwissenschaft betreiben, durch das Stellen von Fragen, das Beobachten von Phänomenen und deren Erforschung (vgl. Kümin 2024: 26). Ergänzend wird eine scheinbar unsichtbare Welt visuell greifbar, wobei das Resultat ein tieferes Verständnis für biologische Prozesse sein kann. Der Einsatz von Mikroskopen weckt vertiefend betrachtet außerdem die Neugier und die Freude daran etwas zu entdecken, verbunden mit praktischen Fähigkeiten und der Wertschätzung für das Fach Biologie (vgl. Killermann 1996: 16). In diesem Rahmen werden auch wissenschaftliche Methoden und das Verständnis für jene intensiviert, die sich gebündelt als eine Konnexion zwischen Theorie und Praxis betiteln lassen. Praktische Arbeiten sind im naturwissenschaftlichen Unterricht demnach wichtig, da Schüler:innen durch das selbstständige Erkunden der mikroskopischen Dimensionen zu mehr Wissen, Verständnis und Motivation gelangen (vgl. ebd.: 20).

Neben der Methodik der Mikroskopie lassen sich auch Sektoren der Botanik, Pflanzenanatomie und Zellbiologie agnoszieren. Diese werden nicht nur in der Wissenschaft als fundamental angesehen, sondern auch in einem praxisnahen Biologieunterricht, welcher zumindest Aspekte der genannten Materien enthalten soll, um Neugierde für Forschung und Wissenschaft in Bereich der Biologie bei den Schüler:innen auslösen zu können. Technik und Naturwissenschaften in Korrelation decken viele unserer gesellschaftlichen Bereiche ab und sind als obligate Anteile unserer heutigen, existierenden Identität zu betrachten (vgl. Homann et al. 2011: 1).

Im Sinne einer Progression kann man auch die interdisziplinäre Vernetzung erkennen, welche durch den Bereich Kunst und Audio in diesem botanisch-basierten Projekt zu tragen kommt. Durch das Erstellen mikroskopischer Skizzen und somit die Darbietung wissenschaftlicher Beobachtungen in visueller Form wird etwa, Kunst mit Wissenschaft verbunden. Dabei muss auch bedacht werden, dass die Kunstpädagogik in Relation und mit ihrem komplexen Verhältnis zu divergierenden Bezugsfeldern wie der Pädagogik, Ästhetik und anderen nicht alleine stehen kann (vgl. Hornek 2022: 10). Im Zuge dessen basiert der Zugang zu Wissenschaft, Biologie und Kunst auf vielen Parametern, die sich ergänzen und einen optimierten Output als Resultat verzeichnen.

Neben dem Aspekt der Kunst ist auch der auditiv und medial gestützte Teil des Projektes nennenswert, da dieser eine weitere und vielfältige Lernquelle bieten kann. Durch die Anfertigung der Sprachaufnahmen der botanischen Informationstexte wird eine zusätzliche Quelle geboten, die auch die Medienkompetenz der Schüler:innen fördert. Medienkompetenz ist in einer immer mehr von Digitalisierung durchdrungenen Welt obligatorisch, weshalb das Potenzial dieser digitalen Medien für Kinder und Jugendliche auf diesem Gebiet ausgeschöpft werden sollte (vgl. Eichenberg et al. 2018: 9). Durch das Anhören der aufgenommenen Audiodateien können zudem das Hörverständnis und Teile der Sprachkompetenz gestärkt werden. Das Ziel des

Hörverstehens ist, die Lernenden dazu zu bringen, das Gesprochene zu verstehen und das Verstandene zu verarbeiten bzw. zu reproduzieren (vgl. Solmecke 2001: 897). Durch die zusätzlich ausgedruckten Texte, die der sprachlichen, digitalen Notiz zu Grunde liegen, ist es möglich dieses Projekt zudem barrierefrei zu gestalten und mehrere Sinne anzusprechen. Dieser Ansatz kann auch als pädagogische Inklusion verstanden werden, da unterschiedliche Lernstile und Bedürfnisse der Schüler:innen abgedeckt werden, ohne eine defizitäre oder unterlegene Wertung (vgl. Prengel 2014: 17).

Zudem kristallisiert sich unweigerlich eine Mixtur aus visueller und auditiver Lernerfahrung heraus. Man kann daher festhalten, dass Inhalte aus Wissenschaft, Medien und Kunst den Unterricht abwechslungsreicher modifizieren und an die modernen Ansprüche der Kinder anpassen können.

Evaluierung

Das vorliegende Projekt verfolgt das Ziel, die Wissenschaft mit der Schule zu verbinden. Gepaart mit auditiven und visuellen Elementen sollen die naturwissenschaftlichen Kompetenzen im Biologieunterricht gefördert werden. Im Zentrum stehen neben den genannten Aspekten auch die Untersuchung der fünf ausgewählten Nutzpflanzen mittels Mikroskop sowie die kreative Darstellung. Die experimentelle Herangehensweise unterstreicht die Methodik und didaktische Aufbereitung des Projekts.

Die daraus gewonnene Wirkung sowie die erzielten Ergebnisse bei Schüler:innen sind vor allem eine tiefergehende Auseinandersetzung mit den Pflanzen und deren biologischer Bedeutung. Zur nachhaltigen Verankerung der Inhalte trägt vor allem die künstlerische und auditive Komponente bei, welche unterschiedliche Lernzugänge berücksichtigt. Zudem wird durch die Ausstellung der Arbeiten auch der Austausch in der Schule und unter den Schüler:innen angeregt, was eine weitere Auseinandersetzung mit dieser Thematik zur Folge hat. Als positiv können auch der Einsatz und die Nutzung moderner digitaler Medien vermerkt werden, welche den Lernprozess zusätzlich bereichern. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass entsprechende Endgeräte mit Mikrofon, Kamera und vielen weiteren Sensoren ausgestattet sind, so dass qualitative und quantitative Experimente mit ihnen möglich sind (vgl. Kuhn & Vogt 2014: 46).

Trotz der gelungenen Fusion gibt es noch Optimierungsbedarf. Dieser könnte durch ein an die Inhalte angepasstes und selbsterstelltes Video-Quiz abgedeckt werden. Die Einbindung einer digitalen sowie interaktiven Übung könnte pädagogische und didaktische Vorteile haben, dazu zählen das Aktivieren von erworbenem Wissen, durch das Wiederholen und Üben, gekoppelt mit einer abwechslungsreichen Herangehens-

weise (vgl. Baran 2021: 88). Ergänzend könnte man noch fächerübergreifender arbeiten, indem man die chemischen Aspekte der Pflanzen inkludiert, was wiederum zu einem noch besseren Verständnis für Wissenschaft führen kann.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Projekt „Die Mikrowelt der Pflanzen“ die naturwissenschaftlichen und künstlerischen Zugänge verknüpft und als innovatives Beispiel genannt werden kann. Durch die inhaltliche und methodische Aufbereitung konnte ein vielseitiges und motivierendes Lehr- und Lernkonzept erschaffen werden, welches eine positive Resonanz der Schüler:innen sowie Lehrer:innen zur Folge hatte. Als wesentlichsten Punkt kann man aber die Begeisterung der Schüler:innen für das Projekt nennen, da nur dadurch ein Interesse an den Naturwissenschaften und deren Zusammenhänge geschaffen werden kann.

Innovative Lern- und Lehransätze: Interdisziplinarität, Inklusion und kreative Aspekte

Das Projekt „Die Mikrowelt der Pflanzen: Ein visuelles und akustisches Experiment“ behandelt fächerübergreifende Themen, die auch in der Lehrer:innenbildung wesentlich sind. Beginnend mit dem interdisziplinären Lernen, das in diesem Fall Kunst, Wissenschaft und praktisches Wissen miteinander verknüpft, sollen Lehrpersonen dahingehend sensibilisiert werden, dass durch die Verbindung von divergierenden Disziplinen ein umfassenderes Verständnis bei Schüler:innen hervorgerufen werden kann. Fächerübergreifender Unterricht bietet nämlich einen ganzheitlicheren Zugang zu den Themen und bildet die Lebenswirklichkeit der Schüler:innen im Allgemeinen besser ab (vgl. Huber 1998: 24f). Neben der Furcht vor Innovation und der zusätzlichen zeitlichen Belastung und Planung dürfen Lehrende aber speziell in diesem Zusammenhang nicht vergessen, dass durch die Konnexion der Fächer ein enormer Zuwachs an Interesse auf beiden Seiten ausgelöst wird (vgl. Veit-Jakobus 2008: 24f). Neben dem theoretischen Ansatz wird auch der praxisaffine zur interdisziplinären Vernetzung genutzt. Weiterführend soll auch in der Lehrer:innenbildung eine Anregung hinsichtlich des inklusiven Unterrichts geschaffen werden, da jener differenzierte Sichtweisen aufgreift und somit eine integrative Lernumgebung ermöglichen kann. Zielführend kann hier auch die Berücksichtigung der unterschiedlichen Lernstile sein, die von auditiv über visuell eine große Bandbreite wiedergeben. Überdies soll zu der barrierefreien Bildung auch die digitale Komponente von den Lehrpersonen als außerordentliches und alltagstaugliches Hilfsmittel in der Vermittlung von Inhalten gesehen werden, daher wäre eine entsprechende Schulung der Lehrpersonen unabdingbar. Jene kann aber nur durch einen erleichterten Zugang zu digitalen Medien und Endgeräten an Schulen sowie den zielgerichteten technischen Support umgesetzt werden (vgl. Arnold 2018: 132).

Das Projekt fördert nicht nur die genannten Parameter, sondern auch die kreative Didaktik und wissenschaftliche Methodik. Lehrer:innen sollen in der Lage sein, kreative Methoden zu entwickeln und Schüler:innen zu einem selbstständigen

Arbeiten und Reflektieren zu motivieren. Nur dadurch können kritisches Denken und wissenschaftliche Neugier im Unterricht erreicht werden. Arrondiert betrachtet sind auch Kommunikation und Teamarbeit in solch einem Projekt unabdingbar, beides soll auch von einer Lehrperson gefördert und durch interaktive Lernumgebungen ermöglicht werden.

In der Lehrer:innenbildung sollte daher der Fokus auf Innovation und nicht auf Isolation liegen, denn Fächer gehören sinngemäß verbunden, um integrative Methoden umsetzen zu können. In dieser Neugestaltung müssen Lehrer:innen den Nutzen jener in der eigenen Praxis sehen, um sie in den pädagogischen Alltag integrieren zu können (vgl. Gräsel 2010: 10f). Neben all den Aspekten, die gefordert werden, sollte man aber auch von der Bereitschaft der Lehrer:innen ausgehen, sich für eine Fusion der Wissenschaft und Schule einzusetzen und jene interdisziplinär in den Schulalltag und die Klassen zu integrieren.

Literaturangaben

- Arnold, Peter (2018). Gelingensbedingungen von Lehrer*innenfortbildung zum Einsatz digitaler Medien in der Schule. In: Krömker, Detlef; Schroeder, Ulrik (Hrsg.). *Die 16. E-Learning Fachtagung Informatik*. Bonn: Gesellschaft für Informatik, 129–140.
- Baran, Grzegorz (2021). Video-Quiz im schulischen Chinesischunterricht. *CHUN-Chinesischunterricht*, 36 (8), 88–113.
- Deci, Edward L.; Ryan, Richard M. (2009). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 4 (11), 227–268.
- Eckert, Marius; Bryce, Martina; Behling, Franziska; Aufleger, Monika; Förtsch, Christian; Jung, Heinrich; Neuhaus, Birgit J. (2023). Das Projekt „Biologie macht Schule PLUS“: Ein Begleiter für jede Phase der Biologie-Lehrerkräftebildung. *Lehrerbildung@LMU*, 3 (2), 13–27.
- Eichenberg, Christiane; Auersperg, Felicitas (2018). Chancen und Risiken digitaler Medien für Kinder und Jugendliche. Ein Ratgeber für Eltern und Pädagogen (bitte Titel kursiv). Göttingen: Hogrefe.
- Fischer, Christian (2014). Individuelle Förderung als schulische Herausforderung. In: Fischer, Christian; Rott, David; Veber, Marcel; Fischer-Ontrup, Christiane; Gralla Angela (Hrsg.). *Individuelle Förderung als schulische Herausforderung*. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung, 11–132.
- Fuchs, Timo (2024). Wie Eltern wissenschaftliches Denken von Kindern prägen. <https://nachrichten.idw-online.de/2024/07/09/wie-eltern-wissenschaftliches-denken-von-kindern-praegen> (zuletzt aufgerufen am 25.03.2025)
- Gräsel, Cornelia (2010). Stichwort Transfer und Transferforschung im Bildungsbereich. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften*, 31 (13), 7–20.
- Hascher, Tina; Brandenberger, Claudia C. (2018). Emotionen und Lernen im Unterricht. In: Huber, Matthias; Krause, Sabine (Hrsg.). *Bildung und Emotion*. Heidelberg: Springer VS, 289–310.
- Herz, Tobias (2015.) Erfolgreicher Unterricht ist planbar: Handlungsorientierter und expositorischer Unterricht im Vergleich. Hamburg: Bachelor + Master Publishing.
- Homann, Wiebke; Wegner, Claas; Grotjohann Norbert (2011). E-Learning im Unterricht. *Merz – Medien und Erziehung. Zeitschrift für Medienpädagogik*, Jg. 55 (1), 1–81.

- Hornek, Sara (2022). Kunstpädagogik und In: Hornek, Sara; Henning, Susanne (Hrsg.): *Kunstpädagogik und Berufsfelder und Perspektiven kunstpädagogischer Theorien und Praxis*. Bielefeld: wbv Publikation, 10–27.
- Huber, Ludwig (2009). Warum forschendes Lernen möglich und nötig ist. In: Huber, Ludwig; Helmer, Julia; Schneider, Friederike (Hrsg.). *Forschendes Lernen im Studium: aktuelle Konzepte und Erfahrungen*. Bielefeld: Universitätsverlag, 9–35.
- Huber, Ludwig (1998). Huber, L. (1998). Fächerübergreifender Unterricht – auch auf der Sekundarstufe II? In: Duncker, Ludwig; Popp, Walter (Hrsg.). *Fächerübergreifender Unterricht in der Sekundarstufe I und II: Prinzipien, Perspektiven, Beispiele*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 18–33.
- Killermann, Wilhelm; Rieger, Wolfgang (1996). Unterricht mit Video oder Mikroskop? Vergleichende empirische Untersuchung zur Effizienz dieser Verfahren. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 2 (2), 15–20.
- Kuhn, Jochen; Vogt, Patrick (2014). Mobile Endgeräte als Experimentiermittel im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: Maxton-Küchenmeister, Jörg; Messinger-Koppelt, Jenny (Hrsg.). *Digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag, 46–61.
- Kümin, Beatrice (2024). Philosophieren mit Kindern und Jugendlichen im naturwissenschaftlichen Unterricht: Denkprozesse fördern und ethische Reflexion anregen. <https://swise.ch/wp-content/uploads/2024/04/Hauptvortrag-I-Beatrice-Kuemin-Rueegg.pdf> (zuletzt aufgerufen am 07.02.2025)
- Pfeifer, Bernd (1992). Konkrete Fachdidaktik Chemie. In: Pfeifer, Bernd; Lutz, Bernd; Bader, Joachim Hans (Hrsg.). *Konkrete Fachdidaktik Chemie*. München: Oldenbourg, 11–104.
- Prenzel, Annedore (2014). Inklusion in der Frühpädagogik. Bildungstheoretische, empirische und pädagogische Grundlagen. In: Prenzel, Annedore; Lutz, Bernd; Bader, Joachim Hans (Hrsg.). *Konkrete Fachdidaktik Chemie*. München: Oldenbourg, 11–104.
- Rheinberg, Falko (2006). Intrinsische Motivation und Flow-Erleben. In: Heckhausen, Jutta & Heinz (Hrsg.). *Motivation und Handeln*. Heidelberg: Springer, 331–354.
- Ryan, Richard M.; Connell, James P. (1989). Perceived Locus of Causality and Internalization: Examining Reasons for Acting in Two Domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57 (5), 749–761.
- Rost, Detlef H. (2008). *Entwicklung schulischer Interessen im Jugendalter*. Münster: Waxmann Verlag GmbH.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2005) (Hrsg.). *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards für im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004*. München: Luchterhand – ein Imprint der Wolters Kluwer Deutschland GmbH, 7–12.
- Solmecke, Gert (2001). Hörverstehen. In: Helbig, Gerhard; Götze, Lutz; Henrici, Gert; Krumm, Hans Jürgen (Hrsg.). *Deutsch als Fremdsprache – ein internationales Handbuch*. Band 2. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 893–900.
- Ueberschär, Klaus; Kannegiesser Klaus (2014). Zur Theorie und Methodenentwicklung in den Naturwissenschaften. *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, 33 (6), 509–522.
- Veit-Jakobus, Dieterich (2008). Fächerübergreifender Unterricht. *Theo Web. Zeitschrift für Religionspädagogik*, 7 (1), 24–25.

Über die Autorin

Prof.ⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ Julia Weißenbacher ist an der Mittelschule Weißkirchen in Österreich tätig, wo sie die Fächer Deutsch und Biologie sowie Science and Nature unterrichtet. Neben ihrer Tätigkeit als Genderbeauftragte im Bildungswesen leitet sie auch mehrere Matura-Abendkurse.