



Projektunterricht mit Beispiel zur Umsetzung im Fach Physik

EVA-MARIA, STADLBAUER

EVA-MARIA.STADLBAUER@STUD.PLUS.AC.AT

Zusammenfassung

Die Methode des „Projektunterrichts“ findet sich in der Praxis in vielen Ausprägungen. Sie wird oft als ein Ideal bezeichnet, jedoch führt die Offenheit des Unterrichts häufig zu Kritik und Unsicherheit unter den Lehrpersonen mit sich, dennoch bietet der Projektunterricht viele Möglichkeiten und Ausprägungen an. Im Laufe der letzten drei Jahrhunderte entwickelte sich der Projektunterricht, wie die Didaktik selbst, häufig weiter. Im Vordergrund steht ein Schüler*innenzentrierter, fächerübergreifender, Kompetenzvertiefender Unterricht. Am Ende des Papers findet sich ein praktischer Entwurf eines anwendbaren Projektunterrichts im Fach Physik zum Thema SOLAR.

1 Projekt als Modewort

Das Wort „Projekt“ wird im allgemeinen Sprachgebrauch häufig verwendet. Man hört Aussagen, wie:

- „Ich arbeite in der Firma gerade an einem Projekt.“ Das kann von einem Auslandsaufenthalt über ein kleines bis zu einem großen Vorhaben alles umfassen. (vgl. Frey, 2012, S. 13)
- „Mein Lebensprojekt ist es, eine Weltreise zu machen.“
- „Wir arbeiten gemeinsam mit einer Architektin an einem Bauprojekt.“
- „Wir machen in der Schule einen Projekttag und gehen wandern.“

Anhand der Alltags-Aussagen lässt sich das Problem mit dem Wort „Projekt“ schon erkennen. Es ist in unserem Wortschatz etabliert und die daraus folgenden Tätigkeiten, Ziele und Durchführungen unterschieden sich.

2 Projektunterricht im Lehrplan

Der Lehrplan bietet zunehmend mehr Autonomie an, was den lpen (LPs) ermöglicht, den Unterricht differenzierter und individueller zu gestalten. Der Projektunterricht soll ebendiese Offenheit in ein Modell verpacken, das den LPs helfen soll, den Unterricht zu strukturieren. (vgl. BMD, 2017, S. 2)

Im Lehrplan der AHS findet sich das Kapitel „Übergreifende Themen“ (vgl. Lehrplan, 2024, S. 16–17). In diesem werden dreizehn allgemeine Bildungsziele und Leitideen erläutert, die über die fachspezifischen Kompetenzen hinausgehen. Darunter fallen beispielsweise die Themen: *Bildungs-, Berufs- und Lebensorientierung, Medienbildung, Reflexive Geschlechterpädagogik und Gleichstellung* und *Verkehrs- und Mobilitätsbildung*. Der Punkt projektorientierter Unterricht ist unter dem Thema *Entrepreneurship Education* zu finden.

Entrepreneurship Education (vgl. Lehrplan, 2024, S. 19) zielt darauf ab, Schüler*innen (SuS)

auf das eigenständige Arbeiten in der späteren Berufswelt vorzubereiten. Die Entrepreneurship Education bedient sich dreier Ideen, die im Projektunterricht gut umsetzbar sind:

Entwicklung innovativer Ideen und deren strukturierte Umsetzung, Persönlichkeitsentwicklung und die Befähigung dazu eigeninitiativ zu sein, an sich zu glauben, empathisch, teamfähig zu agieren [...] (Lehrplan, 2024, S.19)

Weitere zu erreichende Kompetenzziele sind unter anderem: (vgl. Lehrplan, 2024, S. 19)

- nachhaltige Ideen für die Gesellschaft zu entwickeln, zu lernen, in einem Projekt Verantwortung zu übernehmen
- in einem Team zu arbeiten, empathisch zu kommunizieren, die eigene Meinung in Debatten strukturiert zu vertreten und wertschätzendes Feedback zu geben
- eventuelle Probleme, die im Verlauf des Projekts auftauchen an der Ursache zu erkennen und zu behandeln, dabei kreative Lösungen zu entwickeln

Frey beschreibt in seinem Buch, dass die Projektmethode eine Möglichkeit ist, die Schule und den Alltag der SuS wieder zusammenzubringen. (vgl. Frey, 2012, S. 50)

3 Grundsatzterlass zum Projektunterricht

Im Jahr 2001 wurde erstmalig ein Grundsatzterlass zum Projektunterricht herausgegeben. Dieser soll helfen, den Projektunterricht in ganz Österreich zu etablieren und zu strukturieren. Der Grundsatzterlass wurde seitdem mehrmals überarbeitet und in revidierten Fassungen herausgegeben. Die aktuelle Fassung stammt aus dem Jahr 2017. Der Grundsatzterlass behandelt folgende Themen (vgl. BMD, 2017, S. 2–8):

- Allgemeine Zielsetzungen des Projektunterrichts (s. h. Ziele des Projektunterrichts, S. 2)
- Didaktische Leitlinien: innerhalb der Lerngruppen soll nach den Interessen, Bedürfnissen, Fähigkeiten der SuS differenziert werden. Der Projektunterricht soll anhand von

Beispielen und Erfahrungen aus der Praxis erfolgen. „Theoretisch-begriffliches Lernen und Lehren“ (BMD, 2017, S. 3) soll an das handlungsorientierte Lernen gebunden werden, dabei soll das technologiebezogene Lernen gefördert werden und neue Technologien im Unterricht eingesetzt werden. Die SuS sollen zudem die Fähigkeit erlangen, Wissen selbstständig zu erarbeiten und zu erlernen (Lernen lernen). (BMD, 2017, S. 3)

- Merkmale von Projektunterricht (s. h. 10 Merkmale des Projektunterrichts nach Gudjons, S. 2)
 - Zentrale Phasen von Projektunterricht (s. h. Aufbau der Projektmethode, S. 4–5)
 - Rechtliche Grundlagen und Bestimmungen
- Diese orientieren sich stark an bereits bestehenden Modellen des Projektunterrichts.

4 Ziele des Projektunterrichts

Der Projektunterricht beschäftigt sich mit Themen des Alltags der SuS. Es wird ein Problem oder eine Fragestellung gesucht, das beziehungsweise die im Rahmen eines Projekts untersucht werden. In einer psychologischen Analyse untersuchte Hmelo-Silver die Effekte des Problem-based-learning auf SuS. Problem-based learning gibt, wie im Projektunterricht, den SuS eine Problemstellung vor. Diese soll dann auf individuelle Weise gelöst werden. Die Ziele des Problem-based learning sind: ein flexibler Umgang mit Informationen, effektive Fähigkeiten zum Lösen von Problemen, eigenständiges Lernen und Strukturieren, eine Erweiterung der Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten, das Schaffen von intrinsischer Motivation. (vgl. Hmelo-Silver, 2004)

Im Grundsatzterlass sind folgende Ziele aufgelistet:

- Selbstständiges Lernen und Handeln
- Eigene Fähigkeiten und Bedürfnisse erkennen und weiterentwickeln
- Handlungsbereitschaft entwickeln und Verantwortung übernehmen
- Ein weltoffenes, gesellschaftlich-politisches Problembewusstsein entwickeln
- Herausforderungen und Problemlagen erkennen, strukturieren und kreative Lösungsstrategien erarbeiten
- Kommunikative und kooperative Kompetenzen sowie eine konstruktive Konfliktkultur entwickeln
- Organisatorische Zusammenhänge begreifen und gestalten (BMD, 2017, S. 2)

Im Gegensatz zum Regelunterricht, der vor allem die Sachkompetenz fördert, fördert der Projektunterricht verschiedene Kompetenzebenen. Zu Sachkompetenzen kommen noch die Sozialkompetenz, die methodische Kompetenz, die organisatorische Kompetenz und das Erlernen von Fertigkeiten.

5 10 Merkmale des Projektunterrichts nach Gudjons

Die im Grundsatzterlass vermerkten Merkmale decken sich mit denen Herbert Gudjons fast genau. Er formulierte diese Merkmale im Zuge von vier Projektschritten, die das handlungsorientierte Lehren und Lernen strukturieren sollen. In der Planung des eigenen Projektunterrichts sind diese Merkmale als Hilfestellung angesehen. Zudem definieren sie den Projektunterricht sehr genau.

1. Situationsbezug: das Thema soll ein Problem mit vielen Aspekten sein, das nicht zu weit von den, aus dem Alltag bekannten, Handlungen der SuS entfernt ist. Die Lehrperson (LP) soll die Sachlage auf ihren möglichen Kompetenzerwerb prüfen. (vgl. Gudjons, 2014, S. 79)
2. Orientierung an Interessen der Beteiligten: die LP hat die Aufgabe das Interesse der SuS anzuregen und dann den Unterricht daraufhin zu planen. Oft ist es nötig, das Interesse zu wecken, beispielsweise durch einen Film, eine Handlung, einen Ausflug oder schlichtweg fach-systematischen Unterricht. (vgl. Gudjons, 2014, S. 80–81)
3. Gesellschaftliche Praxisrelevanz: Im Lehrplan ist die gesellschaftliche Relevanz verankert. Bei der Durchführung eines Projekts sollte darauf geachtet werden, dass auch positive Auswirkungen auf die Gesellschaft erzielt werden können. Beispielsweise können die Erkenntnisse aus dem Projekt SOLAR (s.h.) dazu beitragen, Solarpanels auf dem Schuldach zu errichten. (vgl. Gudjons, 2014, S. 81–82)
4. Zielgerichtete Projektplanung: im Projektunterricht wird sorgfältig geplant. Dies kann von vorne, also chronologisch nach Phasen, aber auch ausgehend vom Endprodukt, beispielsweise einem Konzert erfolgen. Die Planungen erfolgen in der demokratischen Gruppe. (vgl. Gudjons, 2014, S. 83)
5. Selbstorganisation und Selbstverantwortung: die SuS sollen das Projekt möglichst selbstständig planen, dabei ist es durchaus normal, dass LPs die Planung eines Projekts im Voraus übernehmen. Wichtig ist nur, dass

- die SuS ihre Ziele, den Ablauf, die auftretenden Probleme und Lösungen selbst in die Hand nehmen. (vgl. Gudjons, 2014 S. 83–84)
6. Einbeziehen vieler Sinne: um ein nachhaltiges Lernen zu schaffen, sollen verschiedene Handlungsformen eingebracht werden, die möglichst viele Sinne anregen. (vgl. Gudjons, 2014, S. 84)
 7. Soziales Lernen: der Projektunterricht benötigt die Zusammenarbeit in der Gruppe und die damit folgende ständige Kommunikation. Die SuS lernen Rücksicht zu nehmen, voneinander und miteinander zu lernen, Urteile demokratisch zu fällen und Herausforderungen gemeinsam zu bestreiten. (vgl. Gudjons, 2014, S. 85–86)
 8. Produktorientierung: am Ende eines Projekts entsteht häufig ein Produkt. Dieses kann alles von fertigen Gegenständen, nachweisbaren Kompetenzen, über gewonnene, identitätsfördernde Erkenntnisse und Fähigkeiten bis hin zu der Verbesserung von externen Situationen alles umfassen. Wichtig ist jedoch nicht das Produkt eines Projektunterrichts, sondern die Qualität des Prozesses. (vgl. Gudjons, 2014, S. 87)
 9. Interdisziplinarität: ein Projekt soll nicht von einem Fach aus betrachtet werden, sondern als komplexe Aufgabenstellung mit diversen Herangehensweisen. Das bedeutet nicht, dass Projektunterricht immer in einer Projektwoche durchgeführt werden kann, sondern nur eine Perspektivenänderung auf das Projekt. Ein Teamteaching ist dennoch empfohlen und bietet viele Vorteile. (vgl. Gudjons, 2014, S. 89)
 10. Grenzen des Projektunterrichts: es kann im Projektunterricht passieren, dass ähnliche Themen auf längere Zeit behandelt werden. Deshalb ist der theoretische Unterricht zwischen den Projekten wichtig. Im Projektunterricht werden zudem dann Grenzen erreicht, wenn eine Lernleistung gemessen werden soll oder Zeitdruck herrscht. Die LP hat zudem darauf zu achten, dass sich SuS nicht in jedem Projekt auf die gleichen Fähigkeiten konzentrieren, sondern auch verschiedene Rollen einnehmen. (vgl. Frey, 2012, S. 177–189)

6 Projektmethode nach Frey

6.1 Geschichte der Projektmethode

Der folgende historische Überblick bezieht sich im Speziellen auf die Entwicklung der Projektmethode nach Karl Frey, jedoch steht er allgemein für die Idee des handlungsorientierten,

SuS-zentrierten, selbstständigen Lernens. Es wird ebenso deutlich, dass die Idee des projektorientierten Lernens in verschiedenen Teilen der Erde verbreitet ist.

6.1.1 Der Ursprung in den Architektur-Universitäten

Das Wort *Projekt* im Zuge des Lernens stammt von Architektur-Universitäten im Italien des 16. Jahrhunderts und Frankreich des 18. Jahrhunderts ab. Die Universitäten entwickelten aufgrund der steigenden Zahl der Studierenden ein Konzept, in dem die Studierenden regelmäßig eigenständig Pläne für Bau-Entwürfe anfertigen sollten. Ihre Aufgabe war es ebenso, ein Budget zu berechnen, einen Zeitplan zu schaffen und Ideen für die Vermarktung zu entwickeln. Diese Informationen wurden gesammelt als sogenannte „projets“ eingereicht. (vgl. Gudjons, 2014, S. 73)

6.1.2 Reformpädagogik (DE, 1920er-30er Jahre)

Durch die Kritik am Schulsystem wurde der Wunsch nach einer Annäherung des theoretischen Wissens an den Alltag der SuS laut. Das Lernen sollte durch praktische Versuche erfolgen. Es wurden Landesschulheime gegründet, in denen SuS verschiedener Altersstufen gemeinsam handeln sollten. Berthold Otto entwarf den Gesamtunterricht, in dem die SuS aller Altersklassen mit- und voneinander lernen sollten. Ebenso stand erstmalig die individuelle Persönlichkeitsbildung der einzelnen SuS im Vordergrund. (vgl. Frey, 2012, S. 32–33)

6.1.3 Pragmatismus (USA, 1)

Die Theorie der Wissenschaft wurde von der Praxis abgelöst. Die Pragmatik rutschte in den Fokus. In dieser Zeit sind zwei Personen besonders zu erwähnen: John Dewey und William Heard Kilpatrick. Dewey erkannte den Wert der empirischen und der theoretischen Wissenschaften und schlug ein neues Curriculum vor, in der die Theorie mit möglich lebensnahen und praktischen Beispielen verknüpft wurde. Kilpatrick sah im Projektunterricht den Vorteil der Charakterbildung und der individuellen Gestaltungsmöglichkeiten. In Projekten sollten SuS auf das demokratische Leben vorbereitet werden. Er plädierte in seinem Werk „The Project Method“ zudem das fächerübergreifende Handeln. (vgl. Frey, 2012, S. 36–38)

6.1.4 Arbeitsschulkonzept (RU)

In Russland wurde von Pavel Petrovič Blonskij das Konzept der Arbeitsschule entwickelt. Die Bildung sollte durch aktive Tätigkeiten erfolgen, die am Alltag der SuS anknüpfen sollten. Die

Schule sollte als Lebensraum, nicht als Arbeitsraum angesehen werden. (vgl. Frey, 2012, S. 38–39)

6.1.5 Innovationszeit der 69er und 70er Jahre in Europa

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde in ganz Europa der Wunsch nach einer Reform der Erziehung laut und es wurden neue Bildungsmodelle entworfen und gefördert. Das Projekt sollte als Gegensatz zu den verankerten Institutionen dienen. Der Fokus der Projekte war unterschiedlich: Manche förderten einen sozial-kritischen Gedanken hinter jedem Projekt, anderen war die Emanzipation des Einzelnen wichtiger. Diese Innovationszeit war das zündende Element für die Popularität des Projekts im Unterricht. (vgl. Frey, 2012, S. 41–43)

6.2 Dauer von Projekten

Projekte können in der Schule ganz verschiedene Ausmaße annehmen. Je nach Dauer gibt es verschiedene Projekt ereignisse, etwa Exkursionen oder der Besuch von Expert*innen. Frey (vgl. Frey, 2012, S. 20–21) unterteilt nach Dauer und Umfang in drei Projektarten:

- Kleinprojekte: Dauern zwischen 2 und 6 Schulstunden. Diese Form entspricht meistens weniger der Projektmethode nach Frey, sondern eher dem projektorientierten Unterricht. Beispiel: eine Klasse beschäftigt sich zwei Doppelstunden lang mit dem Thema Akustik und Lärmschutz. Sie experimentieren an verschiedenen Instrumenten, erforschen akustische Phänomene und präsentieren ihre Ergebnisse in Form eines Scrapbooks¹.
- Mittelprojekte: Dauern ein bis zwei Schultage bis zu einer Woche. Diese Stunden können auch in einem Quartal verteilt sein. Diese Form des Projekts ist in der Schule am häufigsten vertreten. Beispiel: eine Klasse beschäftigt sich mit dem Thema alternative Stromerzeugung. Die LP plant eine Exkursion, es kommen Expert*innen und die Klasse betreibt selbstständig Recherchen zu alternativen Methoden der Stromerzeugung.
- Großprojekte: Dauern mindestens eine (Projekt-)Woche, können jedoch auch Jahre in Anspruch nehmen. Großprojekte finden in der Öffentlichkeit statt und beinhalten oft Kooperationen zwischen mehreren Institutionen beziehungsweise Gruppen.

6.3 Aufbau der Projektmethode

Die Projektmethode nach Frey ist ein modellhafter Projektverlauf, der versucht, den Projektunterricht in wenige Phasen zu strukturieren. Der Verlauf bietet verschiedene Ansatz- und Orientierungspunkte, die den LPs die Planung erleichtern sollen. In jeder Phase nach Frey werden die entsprechenden Merkmale und Vorgehensweisen näher erläutert. Das Projekt kann zu jedem Zeitpunkt abgebrochen werden. Es gilt nicht, spezielle Ergebnisse zu erzielen, sondern durch den Prozess zu lernen. Grundsätzlich kann jedes auftretende Problem eine Chance sein, zu wachsen und eine alternative Lösungsstrategie zu finden. Kommt es dennoch zu einem Scheitern des Projekts, wird der Grund dafür besprochen und Rückschlüsse für das nächste Projekt gezogen.

1. Projektinitiative: Aus einer Idee, einem Erlebnis, einem Thema, einer anderen Anregung entsteht der Wunsch nach einem Projekt. Diese Initiativen kommen im Optimalfall von den SuS, sie können jedoch auch von Lehrenden oder Elternteilen ausgesprochen werden. Die Projektinitiative ist eine offene Ausgangssituation und ist ohne Bildungswert. Im Schulalltag entsteht die Projektinitiative wahrscheinlich aus dem Lehrplan heraus. (vgl. Frey, 2012, S. 54–56)
2. Projektskizze: Es kommt zu einer genaueren Beschäftigung mit der Projektinitiative. In erster Linie geht es um Kommunikation. Die Projektinitiative wird auf einzelne Fragestellungen und Bestandteile untersucht. Diese werden niedergeschrieben und dienen als umfassende Ideensammlung. SuS tendieren dazu, die Projektinitiative in viele Bestandteile zu zerteilen. Es werden erste organisatorische und inhaltliche Punkte geklärt. Das Ergebnis dieser Auseinandersetzung ist die Projektskizze. In ihr werden beispielsweise die zeitlichen Bedingungen und Regeln zum zwischenmenschlichen Umgang niedergeschrieben. Das allgemeine Ziel wird formuliert. (vgl. Frey, 2012, S. 56–57)
3. Projektplan: Die Projektskizze wird zu einem konkreten, durchführbaren Plan weiterentwickelt. Dieser definiert „*wer etwas tut, wie jemand etwas tut und [...] warum jemand etwas tut*“ (Frey, S. 58) Es werden erste Rollen und Betätigungsfelder innerhalb der Gruppen zugeteilt. Die SuS machen gemeinsam mit der LP ein Beurteilungsschema für das

¹ Bei einem Scrapbook handelt es sich um Ergebnisse einer Recherche, die in einem Buch zusammengetragen werden.

- Projekt aus. Es werden sowohl konkrete Zeitpläne als auch Verhaltensregeln innerhalb und außerhalb der Gruppen festgelegt. Es wird festgelegt „*Wer, wie, was tut*“ (Frey, 2012, S. 57). In der Phase des Projektplans ist es wichtig, dass alle SuS ihre individuellen Gestaltungswünsche, Zweifel und konkrete Ideen äußern können. Wurde das Betätigungsfeld geklärt wird ein Projektplan erstellt, der die einzelnen Tätigkeiten und Details von Fixpunkt zu Fixpunkt aufschlüsselt. (vgl. Frey, 2012, S. 57–58) Malmberg schlägt zudem vor, dem Projekt einen kurzen prägnanten Titel zu geben. Dieser schafft Identität und fördert das Gespräch über das Projekt. (vgl. Malmberg, 2012, S. 140–141)
4. Projektdurchführung: Die SuS führen den vorher aufgestellten Projektplan Schritt für Schritt durch. Sie beschäftigen sich vertiefend mit dem Thema, verknüpfen die Recherchen der letzten Schritte. Im Vergleich zur Tätigkeitsorganisation der letzten Phasen, die in Gruppenarbeit stattgefunden haben, kann die Tätigkeit in der Projektdurchführung sowohl als Einzel- als auch in Gruppenarbeit erfolgen. Die genaue Arbeitsteilung stellt sich schnell als sinnvoll oder nicht sinnvoll heraus. (vgl. Frey, 2012, S. 58–59) Es bietet sich an, Rituale zu schaffen. Beispielsweise das regelmäßige Treffen im Plenum, um die erarbeiteten Inhalte auszutauschen und sich gegenseitig Feedback zu geben. Häufig entstehen Rituale auch innerhalb der Gruppen, etwa ein individueller Gruß oder Pausen. (vgl. Malmberg, 2012, S. 144)
 5. Treten Änderungen vom Projektplan auf, ist das kein Problem, jedoch sollte besprochen werden, warum diese gemacht wurden. Hierbei kann das Problem auftreten, dass sich manche SuS mehr beteiligen als andere. Dieser Punkt kann durch eine regelmäßige Dokumentation in der Selbstreflexion angesprochen werden.
 6. Abschluss: Frey beschreibt drei Arten eines Abschlusses:
 - a. Bewusster Abschluss: Die Ergebnisse, das erarbeitete Produkt und der Prozess werden präsentiert. Diese Präsentation erfolgt, je nach Absprache, innerhalb des Klassenverbands oder auch im öffentlichen Rahmen, etwa in Form einer Ausstellung oder bei einer Veranstaltung (Konzert oder Elternabend). Ein bewusstes Ende des Projekts bietet den SuS die Möglichkeit, ihre erarbeiteten Ergebnisse und Fähigkeiten vor einem wohlwollenden Publikum zu präsentieren und noch einmal alles Revue passieren zu lassen. (vgl. Frey, 2012, S. 59)
 - b. Zurückkoppeln auf die Projektinitiative: Die SuS vergleichen den jetzigen mit dem Anfangszustand. Es werden die Metainteraktionen, die einzelnen Verläufe oder interessante Punkte in der Durchführung besprochen und reflektiert, welche Ziele erreicht wurden. (vgl. Frey, 2012, S. 59)
 - c. Auslaufen des Projekts: Das Projekt läuft ohne eindeutigen Schluss in den Alltag aus. Die SuS nehmen vor allem die erlernten Tätigkeiten und Kompetenzen aber auch das erarbeitete Wissen mit in den Schulalltag. (vgl. Frey, 2012, S. 59–60)
 7. Fixpunkt: Fixpunkte treten vor allem in Kraft, wenn es sich um längere Mittel- oder Großprojekte handelt. Diese Komponente ist zur Organisation gedacht. Die Gruppe nutzt Fixpunkt um sich über die Tätigkeiten auszutauschen, eine Phase zu reflektieren, die neue zu besprechen und zu organisieren. Fixpunkte können im Projektverlauf mündlich eingefordert werden, aber auch durch das schriftliche Festhalten der Ergebnisse der letzten Stunden in den Reflexionstagebüchern stattfinden. (vgl. Frey, 2012, S. 125–127)
 8. Metainteraktion/Zwischengespräch: Während des Projekts gibt es bewusste, aber auch spontane Zeitpunkte, in denen die Zusammenarbeit und das Miteinander in der Gruppe besprochen werden. Die Metainteraktion ist einer der wichtigsten Bestandteile der Projektmethode. Es werden auftretende und unvorhersehbare Probleme in der Gruppe in einer bewussten Pause besprochen. Es kommt zu einem Erwerb von Sozialkompetenzen. (vgl. Frey, 2012, S. 60–61)
- ## 7 Lehrer*innenrollen
- Ein häufiger Grund, warum der Projektunterricht in der Schule nicht durchgeführt wird, ist neben der großen Offenheit in der Durchführung auch die Loslösung der LP von der Rolle der/des Leitenden, Organisierenden, Durchführenden. Frey spricht vom Ausdruck „Hintergrundlehrer“ (vgl. Frey, 2012, S. 164). Sowohl im Grundsatzterlass, als auch bei Gudjons ist das Ziel „Selbstorganisation und Selbstverantwortung“ (vgl. BMD, 2017, S. 4) vermerkt. Die

SuS sollen lernen, ihre Informationen, ihre Zeit, ihre Ressourcen selbst zu besorgen, zu strukturieren und zu beurteilen. Um das zu erreichen liegt es an der LP, sehr flexibel zu interagieren und diese Funktion den SuS auch zu vermitteln. Die LP nimmt verschiedene Rollen ein. Auchmann beschreibt einige Rollen näher. (vgl. Auchmann, 2001, S. 39–40)

- **Koordinator*in:** In einem Projekt obliegt die Planung grundsätzlich den SuS. Je nach Erfahrungsgrad kann die LP jedoch strukturierend eingreifen und Kontakte vermitteln.
- **Moderator*in:** Die Kommunikation ist ein wichtiger Punkt im Projektunterricht. Die LP soll darauf bedacht sein, günstige Arbeitsbedingungen zu schaffen, bei der Metainteraktion (siehe oben) zu moderieren und im Falle eines Konflikts, das Gespräch zwischen den Beteiligten zu überblicken.
- **Coach, Berater*in, Helfer*in:** Sollte der Arbeitsprozess stagnieren, kann die LP den SuS neue Ideen, Inputs und Fragestellungen zur Hilfe stellen.
- **Konfliktmanager*in:** Bei einem Konflikt innerhalb oder außerhalb der Gruppen kann die LP mit verschiedenen Methoden unparteiisch moderieren. Im Idealfall schaffen es die Konfliktparteien sich ohne Hilfe zu einigen. Das Formulieren der eigenen Anliegen und Bedenken ist auch ein Teil des Projektunterrichts.
- **Expert*in:** LPs können an bestimmten Phasen im Projektunterricht mit ihrem Fachwissen einen Input an die SuS weitergeben. Beispielsweise bei der Projektinitiative oder im Regelunterricht, nach dem Abschluss des Projekts.
- **Mitlernende:** Da es im Projektunterricht um ein problem-lösendes Handeln geht, gibt es auch für die LPs einen großen Lernwert. Die SuS werden zu Expert*innen in ihren Fachgebieten. Diese, häufig neue, SuS-Rolle soll von der LP unterstützt werden.

8 Leistungsbeurteilung

Beim Projektunterricht erfolgt das Lernen nicht nur auf einer inhaltlichen, sondern auch auf einer organisatorischen und sozialen Ebene. Die Beurteilung ist dabei komplex, da sie kaum mit der Benotung eines End-Ergebnisses abgedeckt werden kann. Dies hängt auch mit der ständigen Entwicklung im Arbeitsprozess zusammen. Dennoch soll am Ende des Projekts eine Note im Zeugnis stehen und deshalb sollte zu alternativen Methoden der Bewertung ausgewichen werden. (vgl. Auchmann, 2001, S. 40–41)

Im Rahmen des Projektplans wird gemeinsam mit den SuS ausgemacht, auf welche Weise die Benotung erfolgen soll. Diese wird schriftlich fixiert und beispielsweise an der Wand aufgehängt. Oft bietet es sich auch an, Gruppenregeln zu fixieren. Besonders wichtig ist die (fortlaufende) Selbstreflexion der SuS mittels Reflexionstagebüchern oder in Phasen der Metakommunikation. Diese erfolgt nicht nur auf der inhaltlichen, sondern auch auf der organisatorischen und sozialen Ebene und auf dem Erlernen von Fertigkeiten. Es sollte jedoch von Anfang an kommuniziert werden, dass die schlussendliche Bewertung der LP unterliegt. (vgl. Malmberg, 2012, S. 141–142)

Zur Leistungsbeurteilung schlägt Auchmann einige praktische Hilfsmittel vor: Projektstagebücher, Projektmappen, Portfolios, Plakate, schriftliche Fixierung von Arbeitsergebnissen, das Erstellen einer Projektzeitung. Ebenso wichtig sind mündliche Reflexionsphasen und Diskussionen innerhalb der Peergruppe und mit der LP. Eine Leistungsbeurteilung ist zudem sinnvoll, wenn sie als Selbst- und als Fremdreiflexion erfolgt. (vgl. Auchmann, 2001, S. 41)

9 Der Projektunterricht im Fach Physik

Was macht den Physikunterricht nun speziell geeignet für den Projektunterricht? Die Analyse im folgenden Kapitel basiert auf Informationen aus der Praxis und aus dem Lehrplan.

- **Interdisziplinarität:** Die Physik ist von Grund auf fächerübergreifend, da viel Mathematik, Biologie, Chemie, Technik, Informatik enthalten sind. Viele Themen lassen sich gut mit anderen Fächern verknüpfen, so auch beispielsweise das Projekt SOLAR.
- **Offener Lehrplan:** Der Physikunterricht ermöglicht den Projektunterricht so gut wie wenig andere Fächer. Im Allgemeinen ist das Stoffgebiet im Lehrplan sehr themenübergreifend formuliert, somit finden sich nur grob eingeteilte „Soll-Zustände“ und mehr zu bearbeitende Themenblöcke. Die Details des Unterrichts obliegen jedoch der LP.
- **Handlungsorientierung:** Im Physikunterricht herrscht ein großer Fokus auf der Praxis. Das Experimentieren und die Anwendung der Theorie auf die Praxis ist im Lehrplan vermerkt und wird auch in vielen Schulen umgesetzt. Es gibt zahlreiche Baukästen, die das praktische Handeln erleichtern.
- **Gesellschaftliche Praxisrelevanz:** die Physik ist Teil des Lebens und beeinflusst unseren Alltag enorm. Die meisten Themen haben

deshalb von Grund auf eine große Praxisrelevanz und einen Anwendungsbezug. Die SuS verstehen, dass sich die Arbeit am Projekt auf ihr Alltagsleben auswirkt.

- Soziales Lernen: Experimente und Versuche werden häufig in Gruppenarbeiten durchgeführt. Die gestellten Probleme werden von den SuS gemeinsam bearbeitet. Die Physik ist ein Team-Fach, denn in vielen technischen und naturwissenschaftlichen Berufen arbeiten nicht einzelne Forscher*innen, sondern ganze Forschungsgruppen zusammen um ein Problem zu lösen.

10 Projektunterricht im Fach Physik am Beispiel eines Projektentwurfs zu SOLAR

Ein Kurzprojekt zum Thema Solar, unter Umständen fächerübergreifend mit den Fächern Geographie und Biologie.

Projektziele:

- SuS verstehen die grundlegenden Prinzipien der Solarenergie
- SuS wissen von der Bedeutung der Solarenergie als erneuerbare Energiequelle und können diese kommunizieren
- SuS können die Funktionsweise von Solarzellen erläutern
- SuS untersuchen die Effizienz von Solarzellen bei verschiedenen Bauweisen, Ausrichtungen
- SuS analysieren Daten der Solarzellen und können diese darstellen und präsentieren

10.1 Verankerung im Lehrplan

An Schulen mit mehr als sieben Wochenstunden Physik in der Oberstufe:

- 6. Klasse: 4. Semester – Kompetenzmodul 4 *Elektrische Energie: Elektrische Energie und Leistung, Energiebereitstellung durch Batterien, Photovoltaik usw. (Lehrplan, 2024, S. 230)*

An Schulen mit bis zu sieben Wochenstunden Physik in der Oberstufe:

- 7. Klasse: 5. Semester – Kompetenzmodul 5: *Energie: Grundlagen der konventionellen und alternativen Energiebereitstellung; Energieübertragung; Sicherheit im Umgang mit elektrischer Energie (Lehrplan, 2024, S. 231)*

Das Projekt ist auf vier Unterrichtswochen mit jeweils zwei Unterrichtseinheiten pro Woche angelegt. Im Optimalfall erfolgen diese als Doppelstunde, vielleicht kann mit einer anderen LP getauscht werden.

Die Planung dieses Projektunterrichts basiert auf Informationen und Ideen des „Schulpaket Solarsupport“ vom UfU. Dort sind auch weitere Unterlagen, Arbeitsblätter, Materialkästen und wei-

terführende Links zu finden. Ähnliche Pakete finden sich auch zu anderen erneuerbaren Energien. Das Paket kann unter folgendem Link heruntergeladen werden: <https://www.ufu.de/downloads/schulpaket-solarsupport-materialien-fuer-schulen-und-bildungseinrichtungen-zum-thema-photovoltaik/>.

11 Beispiel der Anwendung der Projektmethode nach Frey an einem praktischen Projekt

Im folgenden Abschnitt wird versucht, die Projektmethode nach Frey auf ein Mittelprojekt im Physikunterricht (vgl. Frey, 2012, S.20) anzuwenden. Das Projekt kann auch fächerübergreifend mit Biologie oder Geografie durchgeführt werden. In diesem Fall kann das Projekt erweitert und das Thema vertiefender behandelt werden. Auch können Exkursionen oder Expert*innenbesuche geplant werden. (siehe: Möglichkeiten zur Weiterführung des Projekts, S. 9) Zur Durchführung des Projekts werden spezielle Bauteile zum Bau der Solaranlage benötigt. Sind diese nicht vorhanden, kann ein Paket bestellt werden, in dem die Teile vorhanden sind.

1. Projektinitiative: Die LP schreibt das Wort „Erneuerbare Energien“ auf die Tafel. Es handelt sich hier um eine Ideenvorgabe der LP, die Projektinitiative ist sehr offen. Gemeinsam werden in Form einer Mindmap Begriffe zu erneuerbarer Energie gesammelt. Dabei sind Aspekte, Ideen, Schlagwörter, Probleme und Fragen im Alltag erwünscht. Als Hilfestellung können auch von der LP Fragen gestellt werden:

Warum brauchen wir erneuerbare Energie? Was fällt unter erneuerbare Energie? Welche Formen der erneuerbaren Energie kennen wir?

Die SuS bekommen im Optimalfall ein eigenes Heft, das nur für das Projekt gedacht ist, ansonsten kann auch im Schulheft ein entsprechender Eintrag vermerkt werden. Sie notieren die Ergebnisse in ihr Heft. Diese können ihnen später als Referenzpunkt dienen. Nun könnten die Ergebnisse der Mindmap ausgewertet werden und daraus in Form eines Punkte-Reihungssystems eine Form der erneuerbaren Energie oder eine Fragestellung herausgefiltert werden, die dem Interesse der SuS am Meisten entspricht.

Im Schulalltag sind solche offenen Entscheidungen oft nicht einfach umzusetzen und es bietet sich an, eine geschlossene Fragestel-

- lung: etwa das Thema „Solarenergie“ vorzugeben und die SuS in einen offenen Arbeitsprozess zu schicken.
2. Projektskizze: Angenommen, es wurde das Themenfeld Solarenergie ausgewählt. Nachdem die Frage nach dem Interesse geklärt wurde folgt eine Einheit, in der die LP die fachsystematischen Grundlagen über die Solarenergie, Solaranlage, Photovoltaik erläutert. Diese Einheit kann auch mithilfe von anderen Arbeitsmaterialien erfolgen. Die SuS schreiben in ihrem Projekttagebuch alles mit. Nach der theoretischen Einheit wird überlegt, worauf sich die Klasse genau fokussieren will. Nun werden Gruppen eingeteilt. Die Form der Präsentation wird besprochen, diese kann je nach Dauer des Projekts innerhalb der Klasse, aber auch im öffentlichen Rahmen präsentiert werden. Das System hinter einem Scrapbook wird erklärt. Es werden die Beurteilungskriterien ausgemacht und aufgeschrieben. Zudem werden die Regeln der Kommunikation innerhalb der Gruppen beziehungsweise der Klasse während des Projekts niedergeschrieben.
 3. Projektplan: Die SuS erstellen einen schriftlichen Projektplan. Sie formulieren genau die Ziele aus, die sie mit dem Plan erreichen wollen. An diesem Punkt ist eine gute Kommunikation sehr wichtig. Es werden innerhalb der Gruppen die Rollen der SuS zugeteilt. Zudem wird ein kurzer, prägnanter Titel für das Projekt ausgewählt. Die SuS erstellen in ihren Gruppen eigenständig einen Projektplan für die nächsten drei Wochen. Die LP kann als Hilfestellung und Zeitersparnis einen groben Plan vorgeben. Beispielsweise:
 - a. Woche 2: Recherche im Materialkasten, im Internet, in der Bibliothek, Entwurf der eigenen Solaranlagen.
Die SuS können sich die einzelnen Schritte selbst einteilen, dabei müssen sie jedoch beachten, dass sie bis Woche 2 eine genaue Liste mit benötigten Materialien vorweisen sollen, damit die LP diese besorgen beziehungsweise zusammenstellen kann. Es steht ein Arbeitskasten mit Bauteilen zur Solaranlage zur Verfügung. Dort sollten die SuS alle Materialien finden, die sie brauchen.
 - b. Woche 3: Z.B. Bau und Testung der Solaranlage, Zusammenstellung der Informationen zur Relevanz von erneuerbarer Energie.
Die SuS bauen aus den besorgten Materialien eine eigene Photovoltaik-Anlage und untersuchen sie nach den Zielen, die sie sich selbst gesetzt haben. In den Baukästen sind häufig Ideen, mit denen gearbeitet werden kann, aber es sind auch andere Anregungen gern gesehen.
 - c. Woche 4: Auswertung der Testergebnisse, Präsentation der Ergebnisse vor der Klasse
 4. Projektdurchführung: Die SuS halten sich an den Projektplan und recherchieren, bauen, experimentieren und dokumentieren. Diese Arbeit kann in Einzel- und Gruppenarbeit erfolgen. Einzelne Erkenntnisse, Erlebnisse, Wünsche, Beschwerden werden von den SuS in Projekttagebüchern nach jeder Einheit notiert. Dabei ist Platz für allgemeine Fragen, aber auch für persönliche Anmerkungen. Die LP tritt in den Hintergrund.
 5. Abschluss: Es ist ein bewusster Abschluss geplant. Die Ergebnisse der letzten Wochen werden in Form eines Scrapbook vor der Klasse präsentiert. Die SuS bekommen eine Unterrichtsstunde Zeit, ihre Ergebnisse zu strukturieren und diese in einem Scrapbook zusammenzufassen. Bei der Präsentation herrscht ein wertschätzendes Klima.
 6. Zeit nach dem Projekt: In der nächsten Unterrichtseinheit kann an dem Thema erneuerbare Energien weitergearbeitet werden, ein neues Projekt oder ein ganz anderes Thema begonnen werden.
 7. Fixpunkte und Metainteraktion: Nach jeder Woche setzen sich die Gruppen zusammen und reflektieren was geschafft wurde, wie der weitere Verlaufsplan ist und welche Aufgaben bis zur nächsten Einheit zu bedenken sind. Sie reflektieren zudem, wie effektiv die Teammitglieder in den einzelnen Gruppen miteinander gearbeitet haben. Die SuS haben immer die Möglichkeit eine Metainteraktion einzufordern, in der sich die Gruppe bewusst eine Pause nimmt und die betreffende Thematik bespricht.
 8. Leistungsbeurteilung: Die Leistungsbeurteilung erfolgt aufgrund der eigenen Einschätzung der SuS. Sie notieren ihre Entwicklungsschritte in einem Lerntagebuch. Nach jeder Unterrichtseinheit werden die Ergebnisse, Ideen und Fortschritte aufgeschrieben. Am Ende erfolgt eine Bewertung der Präsentationen durch die Peers. Es gibt ebenso ein Gespräch mit der LP, in dem die SuS individuell die erreichten Ziele und Fortschritte zusammenfassen und wiedergeben.

11.1 Möglichkeiten zur Weiterführung des Projekts:

- Besuch eines / einer Expert*in
- Exkursion zur Salzburg AG oder zu Firmen, die Solaranlagen produzieren, installieren, verkaufen
- Das Erforschen und Experimentieren mit weiteren erneuerbaren Energien

12 Zusammenfassung

Der Projektunterricht ist ein Modell, das viele Möglichkeiten bietet, den Erwerb von Sachkompetenzen, Sozialkompetenzen, methodischen Kompetenzen, organisatorischen Kompetenzen und Fertigkeiten zu fördern. Er ermöglicht es, den Alltag der SuS in den Unterricht zu integrieren. Das projektorientierte Arbeiten ist im Lehrplan verankert und ist im Physikunterricht aufgrund seiner fächerübergreifenden Qualität und dem grundsätzlich handlungsorientierten Unterricht gut umsetzbar. Aufgrund seiner offenen Struktur wird Projektunterricht jedoch auch kritisiert, da weniger fachspezifische Inhalte als im Regelunterricht behandelt werden können. Dennoch ist der Projektunterricht eine Unterrichtsform, die die individuelle Förderung der SuS, das selbststrukturierte Arbeiten und vor allem die Entwicklung kommunikativer und kooperativer Kompetenzen ermöglicht.

13 Literatur

- Auchmann, M. et al. (2001) Grundsatzlerlass zum Projektunterricht. Ideen zur Umsetzung. Wien: Bmbwk
- BMD (2017) Rundschreiben Nr.: 32/2017. Grundsatzlerlass zum Projektunterricht, Wiederverlautbarung, aktualisierte Fassung, Wien: Bundesministerium für Bildung. <https://rundschriften.bmbwf.gv.at/rundschriften/?id=772> (30.11.2017)
- Draeger, I. & Kliche F. et al. (2009) Schulpaket Solarsupport. Materialien für Schulen und Bildungseinrichtungen zum Thema Photovoltaik. Berlin: Unabhängiges Institut für Umweltfragen. <https://www.ufu.de/downloads/schulpaket-solarsupport-materialien-fuer-schulen-und-bildungseinrichtungen-zum-thema-photovoltaik/> (20.01.2024)
- Hmelo-Silver, C. E. (2004) Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? Educational Psychology Review, 16(3), S. 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3> (01.03.2024)
- Frey, K. (2012) Die Projektmethode. Der Weg zum bildenden Tun, Weinheim / Basel: Beltz.
- Gudjons, H. (2014) Handlungsorientiert lehren und lernen. Schüleraktivierung – Selbsttätigkeit – Projektarbeit, 8., aktualisierte Auflage, Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt
- Malmberg, I. (2012) Projektmethode und Musikunterricht. Didaktisch-methodische Perspektiven der Projektmethode für Lehr- und Lernprozesse im Musikunterricht, Wien et al.: LIT, 2012 (Theorie und Praxis der Musikvermittlung 9)