

### 3 Moderne Analytik

#### 20.-22. Halbttag

An den folgenden drei Praktikumstagen werden Sie einen Einblick in moderne Methoden der Analytik erhalten. Dazu werden Sie in die entsprechenden Arbeitsgruppen der Anorganischen und der Analytischen Chemie gehen, um sich Aufbau und Funktion der jeweiligen Methode demonstrieren zu lassen. Die vorzustellenden Methoden sind die

- *Röntgenstrukturanalyse*
- *Rasterelektronenmikroskopie*
- *Massenspektrometrie.*

### 4 Projekte

#### 23.-29. Halbttag

#### 4.1 Einleitung

Den Abschluss Ihrer Praktika in Anorganischer Chemie soll ein Projekt bilden, bei dem Sie noch einmal zeigen können, was Sie im Laufe des vergangenen Jahres gelernt haben. Sie lernen damit gleichzeitig eine Methode kennen, die *Projektmethode*, mit der Sie in der Schule häufiger konfrontiert werden. Das Thema, mit dem Sie sich beschäftigen werden, können Sie selber bestimmen.

Der folgende Abschnitt fasst zusammen, was unter der Projektmethode zu verstehen ist, welche Komponenten sie enthält und wie mit ihr gearbeitet werden muss. Grundlage dieses Textes ist das Buch „*Die Projektmethode*“ von Karl Frey [18].

#### 4.2 Allgemeine Umschreibung

*Bei der Projektmethode bearbeitet eine Gruppe ein Gebiet. Sie plant ihre Arbeiten selbst und führt sie auch aus. Oft steht am Ende ein sichtbares Produkt.*

Am Anfang eines Projekts steht die *Projektinitiative*. Diese kann ein Themenvorschlag von Seiten des Lehrers/der Lehrerin sein, die jeweilige Situation, in der sich die Gruppe befindet, ein bestehendes Problem oder einfach eine Idee, die aufgrund bestehenden Interesses von den Teilnehmern (Schülern, Studenten etc.) vorgebracht wird.

Nachdem Vorschläge zur Projektinitiative gemacht wurden, setzen sich die Gruppenteilnehmer mit diesen auseinander, grenzen das Thema ein und denken darüber nach, was genau erarbeitet werden soll und zu welchem Zweck. Das Ergebnis dieser Arbeitsphase ist eine allgemein und kurz gehaltene *Projektskizze*.

In der dritten Phase beraten die Gruppenteilnehmer darüber, welche Betätigungen im Einzelnen durchgeführt werden sollen, wie die Arbeitseinteilung innerhalb der Gruppe aussieht, wie viel Zeit für die Arbeiten zur Verfügung steht und wie genau das Projekt enden soll. Das Ergebnis ist diesmal ein genauer *Projektplan*.

Die vierte Phase ist die zeitintensivste Phase eines Projekts. Hier *arbeiten* die Teilnehmer *in* ihrem *Betätigungsfeld* und führen somit das eigentliche Projekt durch. In der letzten Phase eines *Projekts* wird dieses *beendet*. Dies kann durch ein erarbeitetes Produkt, durch eine Rückkopplung zur Projektinitiative oder durch ein schlichtes Auslaufenlassen der Arbeiten erfolgen. Manchmal kommt es auch zu weiterführenden Aktivitäten nach der Projektarbeit.

### 4.3 Zur Geschichte der Projektmethode

Die Idee des Lernens am Projekt entstand Anfang des 19. Jahrhunderts, als im Gefolge der beginnenden industriellen und wissenschaftlichen Revolution die Hochschulen und Schulen ihr Studienangebot erweiterten und Architektur und Technik in ihren Fächerkanon aufnahmen.

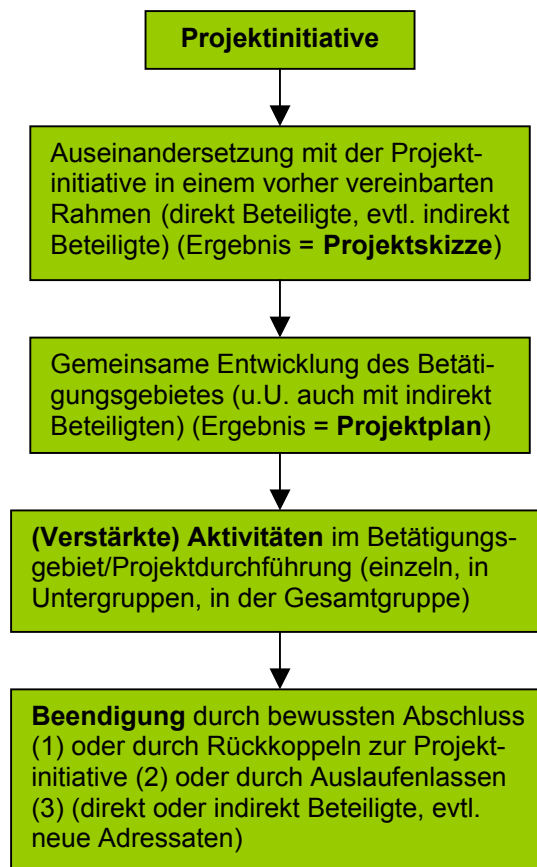
Die Projektidee stammt ursprünglich aus Italien. Mit der zunehmenden Professionalisierung und Verschulung der handwerklichen Berufe verbreitete sie sich über den ganzen Kontinent und in die Vereinigten Staaten.

Ziel der Projektmethode war und ist es, die Distanz zwischen Schule und Leben, Wissenschaft und Beruf, Theorie und Praxis zu verringern. Die Studierenden und Schüler/innen sollen die Möglichkeit haben, die Prinzipien und Kenntnisse, die sie im Lehrgang erworben haben, im Projekt eigenständig und schöpferisch auf den konkreten Fall anzuwenden.

Ende des 19. Jahrhunderts entwickelte sich unter dem Einfluss der Kindergartenpädagogik ein zweites Modell. Das Projekt rückte vom Ende in den Mittelpunkt des Unterrichts, gemäß der Devise der neuen Erziehung, dass „natürliche Ganzheiten“ Gegenstand des Lernens sein müssen, damit Interesse und Einsicht entstehen können. Der Lehrgang ist hier dem Projekt nicht vorgeschaltet, vielmehr ist er in das Projekt integriert.

Unter Führung des kindzentrierten Flügels der amerikanischen Reformpädagogik verlor der Projektbegriff Anfang des 20. Jahrhunderts seine enge Bindung an den technischen Bereich. Das Projekt wurde nun weit als Vorhaben, Plan und Entwurf definiert, manchmal unabhängig davon, ob am Ende des Lernprozesses ein konkretes oder abstraktes Ergebnis stehen soll. Lernen am Projekt konnte danach in jedem Fach und in jedem Bereich stattfinden.

## 4.4 Komponenten der Projektmethode



Im Verlauf des Projektes sollten je nach Bedarf *Fixpunkte* und *Metainteraktionen/Zwischengespräche* eingeschoben werden.

### 1. Projektinitiative

Ein Mitglied der Lerngruppe oder ein Außenstehender regt ein Projekt an. Der/die Betreffende äußert eine Idee, ein bemerkenswertes Erlebnis, einen Betätigungswunsch oder skizziert eine Aufgabe. Diese Initiative versteht sich als Angebot. Sie richtet sich an die künftigen Projektteilnehmer/innen. Ob daraus ein Projekt entsteht, entscheidet sich in der folgenden Komponente, also am Schluss der Auseinandersetzung über die Projektinitiative.

### 2. Auseinandersetzung mit der Projektinitiative in einem vorher vereinbarten Rahmen (Ergebnis = Projektskizze)

Wenn eine Projektinitiative auf dem Tisch liegt, muss man sich mit ihr auseinandersetzen. Man muss sich darüber klar werden, ob die Initiative aufgegriffen und zu einem Projekt entwickelt werden soll oder nicht.

Wird die Projektinitiative weiterverfolgt, fixieren die Teilnehmer ihr Vorhaben in der Regel schriftlich als Projektskizze. Der weitere Verlauf des Projektes baut auf der Projektskizze auf. In der Projektskizze wird kurz festgehalten, was getan werden soll. Sie beschreibt jedoch noch keine Details, eine genaue Schrittfolge und das genaue Endprodukt.

Nun ist es aber entscheidend, wie die Projektskizze zustandekommt. Es ist nicht im Sinne der Projektmethode, wenn das Mitglied mit der größten institutionellen Autorität, der Stärkste der Klasse oder die Clique mit den meisten Mitgliedern einfach bestimmen, was getan werden soll. Die Projektinitiative soll vielmehr von allen übernommen werden. Die späteren Projektmitglieder sollen ihre Bildungswünsche einbringen. Sie sollen ihre Vorbehalte anmelden und Bedenken ausräumen können. Sie sollen aber auch hinhören und zunächst nachvollziehen, was der Projektinitiator mit seinem Vorstoß meint.

Um einen solchen Prozess einzuleiten, empfiehlt es sich, dass die Anwesenden zunächst Spielregeln festlegen, an die sie sich bei der Auseinandersetzung mit der Projektinitiative halten wollen.

Diese können beispielsweise lauten:

- *Es darf immer nur einer reden.*
- *Keine Aussage darf von vornherein ausgeschlossen werden, sondern sollte gleichberechtigt neben den anderen stehen.*
- *Argumente müssen begründet werden.*

An dieser Stelle dürfen aber auch Handlungsregeln für die folgende Projektdurchführung aufgestellt werden. Zum Beispiel:

- *Jeder trägt zum Gelingen des Projekts bei und sollte entsprechend verantwortungsbewusst handeln.*

### 3. Entwicklung der Projektinitiative zum Betätigungsgebiet (Ergebnis = Projektplan)

Durch diese Komponente erhält die Projektinitiative ihre Konturen. Die Teilnehmer/innen machen aus der Initiative ihr eigenes Projekt. Sie entwickeln aus den ersten Phantasien ein realisierbares Vorhaben. Sie machen sich klare Vorstellungen vom möglichen Endpunkt, äußern ihre Wünsche für die eine oder andere Tätigkeit, entwerfen Ablaufpläne, klären Realisierungsbedingungen ab und verteilen untereinander die Aufgaben. Falls nötig, üben sie fehlende Fertigkeiten, die später benötigt werden. Am Ende steht fest,

*wer im weiteren Verlauf des Projektes  
welche Art von Tätigkeiten  
intensiv  
für eine längere Zeit  
ausführen wird.*

Bei dieser Komponente besteht die Möglichkeit, den Projektteilnehmern Materialien zur Verfügung zu stellen, in denen sie bei Bedarf recherchieren können.

### 4. (Verstärkte) Aktivität im Betätigungsgebiet/Projektdurchführung

Diese Komponente braucht nicht lange erläutert zu werden. Wenn das Betätigungsgebiet entwickelt ist, folgt in der Regel die Durchführung des vorher verfassten Projektplans. Die Mitglieder des Projektes befassen sich nun vertieft mit einem Teilgebiet, das sie vorbereitet haben.

Der Projektplan muss aber nicht als endgültig angesehen werden. Oft kommt es vor, dass sich im Verlauf der Tätigkeiten die Blickrichtung und Kompetenzen der Teilnehmer verändern, so dass das Ziel und der Weg des Projektes korrigiert werden müssen.

### 5. Beendigung des Projektes

Die Teilnehmer/innen schließen ihre Aktivitäten nach einer von drei Varianten ab:

Nach der ersten Variante setzen sie einen *bewussten Abschluss*. Er findet seinen Ausdruck in einer Veröffentlichung des Ergebnisses. Ein Produkt wird in Gebrauch genommen. Eine Vorführung krönt die langen Vorbereitungen. Diese Art von Abschlüssen beendet oft ein *produktzentriertes Projekt*.

Wo Aktivitäten im Mittelpunkt stehen, markiert eine besondere Ausprägung das Ende. Die Teilnehmer haben eine bestimmte Perfektion angestrebt und zum Abschluss auch erreicht. Vielleicht genießen sie den Abschluss nach einer besonders gelungenen Leistung, die bei allen Wohlbefinden erzeugt hat; vielleicht endet das Projekt mit der bedrückenden Einsicht, dass gewisse Ziele nicht zu erreichen waren; vielleicht endet das Projekt – wie schon im voraus geplant – in der letzten Stunde des Semesters.

Nach der zweiten Variante greifen die Teilnehmer die Projektinitiative wieder auf. Sie *koppeln zur Projektinitiative zurück*. Sie vergleichen den Endstand mit den Anfängen. Auch verlaufsbestimmende Metainteraktionen, Fixpunkte oder Planungen bieten interessante Anlässe, um mit einer Retrospektive abzuschließen. Hier und da beendet eine zünftige Manöverkritik das Projekt.

Nach der dritten Variante *läuft das Projekt aus*. Es mündet bereichernd in den Alltag. Die Teilnehmer haben im Projekt eine Tätigkeit gelernt, die sie nun ausüben. Die Bildungsphase des Projektes geht nahtlos in einen gebildeten Alltag über.

Vielleicht löst sich die Projektgruppe ohne besondere Förmlichkeiten auf, nachdem das Projekt seinen Höhepunkt schon vor einiger Zeit überschritten hat. Das Auslaufenlassen eines Projektes muss man nicht als Nachlässigkeit deuten. Ganz im Gegenteil: Diese Schlussvariante kann die Effizienz von Projekten steigern.

Wenn ein Projekt so angelegt ist, dass es nach einiger Zeit z.B. in Berufspraxis, Normalunterricht oder Freizeit eingreift, steigen Transfer und externe Relevanz von Bildungsmaßnahmen erheblich. Das Projekt läuft nicht Gefahr, ein isoliertes Wissensstück ohne Gebrauchswert zu ergeben.

### 6. Fixpunkte

Die Fixpunkte sind die organisatorischen Schaltstellen des Projektes. An den Fixpunkten halten die Teilnehmer inne. Sie geben für einige Minuten oder auch für eine längere Zeit ihre Aktivität auf und nutzen diese unter anderem für folgende Zwecke:

- Die Teilnehmer informieren sich gegenseitig über die letzten Tätigkeiten.
- Sie fertigen Notizen über die letzte Phase an und formulieren Anregungen für die nächste.
- Sie organisieren die nächsten Schritte.
- Sie vergegenwärtigen sich den Stand der Arbeiten angesichts des Gesamtvorhabens.

Fixpunkte haben somit vor allem organisatorische Bedeutung. Sie helfen, das Projekt am Laufen zu halten. Sie können flexibel eingesetzt oder vorher festgelegt werden.

### 7. Metainteraktionen/Zwischengespräche

Die Projektmethode sieht vor, Fragen der Zusammenarbeit in der Gruppe in gleicher Weise zu thematisieren wie die Klärung von sachlich-inhaltlichen Fragen. In der Metainteraktion beschäftigen sich die Projektteilnehmer/innen mit dem Normalgeschehen in der Gruppe, mit aufgetretenen und mit vorhersehbaren Problemen des Umgangs miteinander. Sie setzen sich aus einer gewissen Distanz mit ihrem eigenen Tun auseinander. Die Metainteraktion trägt dazu bei, dass aus einfachem Tun bildendes Tun wird. Metainteraktionen können jederzeit eingelegt werden.

## **4.5 Prüfen und Benoten in der Projektmethode**

Die Aspekte Prüfen und Benoten in Projekten sind keine Selbstverständlichkeit. Es muss von Fall zu Fall entschieden werden, ob und wie man dies tun will. Dies sollten die Teilnehmer im Vorfeld klären.

**Und nun viel Spaß bei Ihrer Projektarbeit!**