

# Der zeitliche Ablauf des Projekts „Arbeiten *am* MATHEMATIK-Labor“

Zum Artikel:

Ruppert, I.; Ruppert, M.: „Lehren lernen – Die Arbeit am Schülerlabor als Schülerprojekt“  
Der Mathematikunterricht 5/2013, S. XXX-XXX.

Um einen Eindruck vom Ablauf des Projektseminars zu vermitteln, werden im Folgenden, dem Ablaufmodell von Frey (1982, S. 85ff.) folgend, die wichtigsten Arbeitsabschnitte in chronologischer Ordnung dargestellt.

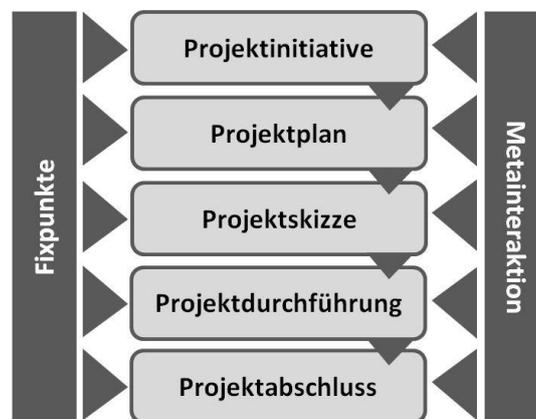


Abbildung 3: Ablaufmodell für Projektarbeit (nach Frey, 1982).

## Projektinitiative

Wie im ersten Abschnitt dieses Artikels bereits angedeutet war der Ausgangspunkt für das Projektseminar ein Angebot des Lehrstuhls für Didaktik der Mathematik an der Universität Würzburg zur Zusammenarbeit im Rahmen des MATHEMATIK-Labors<sup>1</sup>.

Den Schülern wurde die Projektidee in einer Veranstaltung zur Wahl der P- und W-Seminare vorgestellt. In einem Impulsvortrag referierte die betreuende Lehrkraft über die Grundidee des MATHEMATIK-Labors, skizzierte den oben beschriebenen Auftrag und die didaktischen Anforderungen, die mit der Entwicklung einer Lernumgebung verbunden sind. Aufgrund dieser Einführung entschieden sich 14 Schüler und eine Schülerin zur Teilnahme am P-Seminar.

Um einen ersten Eindruck von den Stationen des MATHEMATIK-Labors, den verwendeten Materialien und deren inhaltliche Anforderungen zu gewinnen, aber auch um gleich den direkten Kontakt zu den externen Partnern herzustellen, besuchte das Seminar gleich zu Beginn das MATHEMATIK-Labor. Die Teilnehmer arbeiteten in Kleingruppen von zwei bis drei Schülern jeweils zwei Stationen durch und

<sup>1</sup> vgl. hierzu auch die entsprechende Präsentation zur Fortbildungsveranstaltung „Themen für W- und P-Seminare“ des Instituts für Mathematik vom 07. Oktober 2009:  
[http://www.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/lehre/lehrerfortbildungen/w\\_und\\_p\\_seminare/](http://www.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/lehre/lehrerfortbildungen/w_und_p_seminare/)

stellten sich diese im Anschluss gegenseitig vor. Erste Fragen konnten dabei direkt mit den zuständigen studentischen Hilfskräften und den Betreuern des MATHEMATIK-Labors geklärt werden.

### Projektskizze, Projektplan

Ausgehend von diesem Input wurden im Seminar anschließend in mehreren Sitzungen mögliche Inhaltsbereiche zusammengetragen und diskutiert, die sich für eine Umsetzung als Lernstationen eignen. Die Zusammensetzung der einzelnen Diskussionsgruppen variierte dabei noch, die Recherche-Arbeit wurde von der Lehrkraft mit Literaturhinweisen und Hinweisen auf geeignete Internetquellen unterstützt. Nach drei Sitzungen kristallisierte sich heraus, dass die Teilnehmer in drei Gruppen an drei verschiedenen Stationen arbeiten wollten, insgesamt also drei Stationen für das MATHEMATIK-Labor entwickelt werden sollten. Im Einzelnen waren dies die folgenden Stationen:

- Glücksspiele
- Funktionale Zusammenhänge
- Volumenbestimmungen<sup>2</sup>

Nachdem sich die Gruppen gefunden hatten, wurde die Steuerungsgruppe ins Leben gerufen und ein erster „Fixpunkt“ (vgl. Frey, 1982; auch „Meilenstein“, vgl. ISB, 2008) vereinbart – ein Termin bis zu dem die Arbeitsgruppen erste Ideen zu ihrer Station zusammengetragen haben und diese präsentieren sollten.

Fester Bestandteil des P-Seminars ist die Anfertigung eines Portfolios durch jeden der Kursteilnehmer. Wird dieses im Sinne eines Entwicklungsportfolios verstanden, können damit auch die Bearbeitung komplexer, offener Aufgabenstellungen, sowie die Reflexion über den Fortschritt des Lernprozesses beim einzelnen Schüler dokumentiert und bewertet werden (vgl. Lissmann, 2001; Gubler-Beck, 2007; Ruppert/Wörler, 2011). Als fester und regelmäßiger Bestandteil der Projektarbeit ist die Anfertigung des Portfolios gleichsam Meta-Aktivität im Sinne Freys (1982; vgl. auch Ruppert/Wörler, 2012).

### Projektdurchführung

Die Arbeit in den Projektgruppen wurde von den Teilnehmern selbst geplant und organisiert. Die zu beantwortenden Fragestellungen waren dabei auf der allgemeinen Ebene in den einzelnen Gruppen weitgehend die gleichen:

- Welche Ziele sollen mit der Station verfolgt werden?
- Insbesondere: Welche Inhalte und welche allgemeinen Kompetenzen sollen vermittelt werden?
- Welches Vorwissen ist dazu notwendig?
- Welcher Klassenstufe kann die Station zugeordnet werden?
- Welche Exponate müssen hergestellt, welche Materialien bereitgestellt werden?
- Welche Simulationen müssen erstellt werden?
- Welche Fragestellungen können im Experiment aufgeworfen/beantwortet werden?
- Welche Fragestellungen können besser durch die Computer-Simulation aufgeworfen/beantwortet werden?

---

<sup>2</sup> Namensgebung durch die Projektgruppen

Der Umgang mit diesen Fragen und die Aufgabenverteilung innerhalb der Gruppen gestalteten sich jedoch unterschiedlich. Während eine Gruppe Aufgaben zur Station in verschiedenen Teilgruppen erarbeitete, wurden in einer anderen Gruppe die Aufgaben eher nach den erforderlichen Tätigkeiten gebildet und an Untergruppen verteilt (Herstellen von Exponaten, Entwickeln von Aufgaben, Entwickeln von Computersimulationen).

Die Arbeit in den Gruppen wurde durch verschiedene Informationsveranstaltungen zur Berufsfeldorientierung unterbrochen, auf die hier nicht näher eingegangen wird. Wichtige und geplante Unterbrechungen waren jedoch die vereinbarten Fixpunkte:

- Bereits kurze Zeit nach Beginn der Arbeit in den einzelnen Gruppen wurden bei einem ersten gemeinsamen Treffen die Ideensammlungen und Verwirklichungspläne der einzelnen Gruppen im Plenum vorgestellt und diskutiert. Die Mitglieder der jeweils anderen Gruppe waren angehalten Fragen zu stellen, weitere Ideen einzubringen und Verbesserungsvorschläge zu machen.
- Ein ähnliches Treffen wurde nochmals während der Arbeit an den einzelnen Stationen veranschlagt. Diesmal wurden die Fortschritte an den einzelnen Stationen vorgestellt, sowie eventuelle Schwierigkeiten besprochen und Lösungsvorschläge diskutiert.
- Nach Fertigstellung der Stationen wurden diese in einem Testlauf evaluiert. Jede Gruppe bearbeitete dazu die Station einer anderen Arbeitsgruppe und gab dieser anschließend detailliert Rückmeldung über positive Aspekte und Schwierigkeiten bei der Arbeit an der Station. Es wurden Verbesserungsvorschläge unterbreitet und mit den Entwicklern diskutiert.
- Diese Vorschläge konnten in einer weiteren Gruppenarbeitsphase noch umgesetzt werden, um die Station zu verbessern.
- Den Abschluss der Arbeit an den Stationen bildete eine zweite Evaluationsrunde, in der jede Gruppe nun die Station bearbeitet, die sie noch nicht kennen gelernt hat.

#### Projektabschluss

Am Ende einer Projektarbeit steht ein gemeinsames Produkt, zu dem jeder Projektteilnehmer seinen Beitrag geleistet haben soll. Die Auseinandersetzung mit den inhaltlichen Aspekten des Projektthemas geschieht bei der Arbeit am Produkt. Durch die intensive Beschäftigung mit der Projektaufgabe entwickelt sich eine Identifikation mit dem Produkt. Daraus erwächst das Bedürfnis, das Ergebnis der gemeinsamen Arbeit einer breiteren Öffentlichkeit zu präsentieren. (vgl. auch Ruppert, 2010)

Die Ergebnisse des P-Seminars wurden in einer gemeinsamen Veranstaltung mit den Verantwortlichen der Universität Würzburg präsentiert und die Stationen wurden an das MATHEMATIK-Labor übergeben. Eingeladen waren dazu der Lehrstuhlinhaber Prof. Weigand und der Schulleiter des Gymnasiums OstD Gernert, die Eltern der Seminarteilnehmer, sowie interessierte Studierende. Nach kurzen Vorträgen, in denen die Schüler Inhalte und didaktische Ziele, sowie den Entstehungsprozess ihrer Stationen kurz vorstellten, war noch Gelegenheit die einzelnen Stationen auszuprobieren. Die letzte Aufgabe der Steuerungsgruppe bestand nun darin, die Präsentationsveranstaltung in Bild und Wort festzuhalten und zusammen mit einem Bericht für die Homepage der Schule aufzubereiten.

## Grafische Zusammenfassung

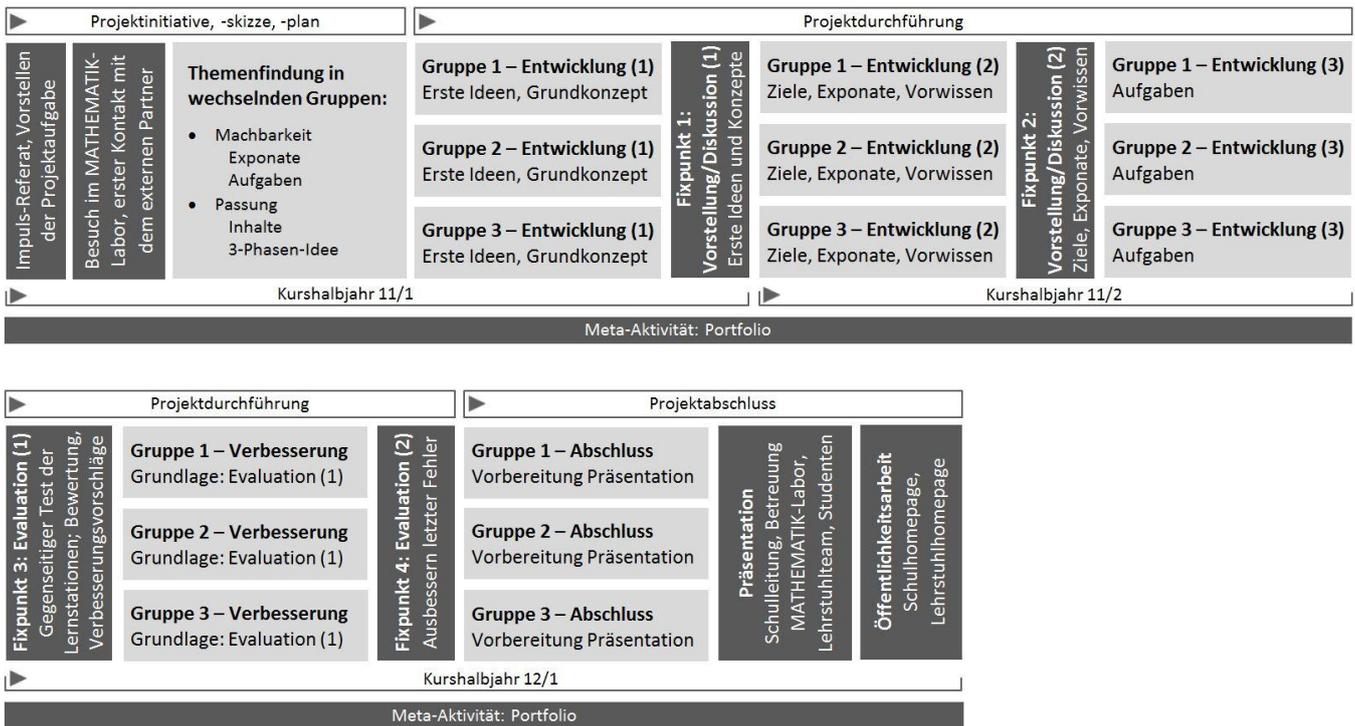


Abbildung 4: Zeitlicher Ablauf des P-Seminars