



SCHRIFTLICHE REIFEPRÜFUNG AUS BIOLOGIE UND CHEMIE MIT PRAKTI- SCHEN AUFGABENSTELLUNGEN

Mag. Franz Weigl

BRG Hamerlingstraße 18, 4020 LINZ

Linz, 2005

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	4
1 AUSGANGSSITUATION	4
2 ENTWICKLUNGSIDEE DES PROJEKTES	5
3 KONTEXT DES PROJEKTES	6
3.1 Struktur und Konstruktion des Schwerpunktes	6
3.1.1 Naturwissenschaftliche Schwerpunktsetzung am BRG Hamerlingstraße	6
3.1.1.1 Studentafel	6
3.1.1.2 Erläuterungen zur Studentafel.....	7
3.1.2 Schriftliche Reifeprüfung mit praktischen Aufgaben 2003/04.....	8
3.2 Rechtsstatus des Naturwissenschaftlichen Schwerpunktes.....	9
3.3 Erfahrungen der beteiligten Kollegen/-innen	9
3.4 Erfahrungen des Koordinators	10
4 ZIELE UND ERWARTUNGEN	12
5 BEURTEILUNGSKRITERIEN FÜR PRAKTISCHE ARBEITEN	13
5.1 Konstruktion der praktischen Aufgaben	13
5.2 Beurteilungskriterien	13
5.2.1 Erstellung eines Arbeitsplanes.....	13
5.2.2 Mess-/Ergebnisse	14
5.2.3 Dokumentation.....	14
6 REFLEXION	15

6.1	Befragung der Maturanten/-innen	15
6.2	Sicht der beteiligten Kollegen/-innen.....	15
6.2.1	Kommunikation	15
6.2.2	Schriftliche Reifeprüfung.....	15
7	VORAUSBLICK.....	17
7.1	Vorhaben für die Zukunft.....	17
7.1.1	Arbeitsgruppe Maturaverordnung	17
7.1.2	Sammlung der Maturaaufgaben + Wartung	17
7.2	Aktionsplan	17
8	ZUSAMMENFASSUNG.....	18
9	LITERATUR.....	19
10	ANHANG	20
10.1	Beilage 1 – Fragebogen.....	20
10.2	Beilage 2 – Angaben zu NAWI SCHW CH.....	21

ABSTRACT

Im Schuljahr 2004/05 sollte das Konzept für die schriftliche Reifeprüfung mit praktischen Aufgabenstellungen in den Gegenständen Biologie und Umweltkunde (BU) und Chemie (Ch) überarbeitet werden. Grundlagen dafür wären die Erfahrungen und Rückmeldungen der Schüler/-innen und Kollegen/-innen aus dem vergangenen Schuljahr gewesen. Die derzeit für unsere Schule geltende rechtliche Situation verhinderte unvorhergesehenerweise eine Änderung des Zeitrahmens für die Klausurarbeiten; davon waren aber weder inhaltliche Änderungen noch Verbesserungen der Organisation betroffen. Insgesamt steht jetzt aber hinter dem Konzept ein Leitfaden für die Durchführung der schriftlichen Reifeprüfung, der die Zweifel kritischer und skeptischer Kollegen/-innen zerstreut und zu breiterer Mitarbeit motiviert.

1 AUSGANGSSITUATION

Im folgenden wird kurz die Ausgangssituation beschrieben, in der wir uns am Ende des Schuljahres 2003/04 nach vierjähriger Mitarbeit beim Projekt IMST²/S2 zum Zeitpunkt der Antragstellung zur Mitarbeit bei IMST-MNI befunden haben.

Am Ende des Schuljahres 2003/04 absolvierten die „ersten“ Schüler/-innen in unserem neuen Naturwissenschaftlichen Schwerpunkt die Reifeprüfung. Nach vier Jahren Erfahrung und Unterricht in zusätzlichen praktischen Gegenständen wurde hinsichtlich dieser neuen Situation auch die schriftliche Reifeprüfung in geänderter Form durchgeführt. Neben der Möglichkeit, *Chemie auch als Klausurgegenstand* (!) für die schriftliche Reifeprüfung wählen zu können, gab es zusätzlich die Festlegung, in den Gegenständen BU, Ch und Ph praktische Aufgaben für die Klausuren zu stellen. Die Durchführung der schriftlichen Reifeprüfung wurde in diesem Schuljahr nach Genehmigung durch den zuständigen LSI Mag. Günther Vormayr in Besprechungen innerhalb der Schule genau festgelegt und geplant und verlief ohne Zwischenfälle für alle Beteiligte erfolgreich.

Dennoch ist es uns wichtig, die Durchführung immer wieder unter die Lupe zu nehmen, neu zu überlegen und zu verbessern. Durch die Befragung der Maturanten/-innen im Schuljahr 2003/04 und in Reflexionen und Gesprächen untereinander ergaben sich neue Aspekte und Anregungen. Diese wollten wir im Schuljahr 2004/05 diskutieren und umsetzen.

2 ENTWICKLUNGSIDEE DES PROJEKTES

Nach Durchführung der schriftlichen Reifeprüfung im Schuljahr 2003/04 kamen wir zu der Idee, einen Leitfaden zu erstellen. Dieser Leitfaden soll für unsere Kollegen/-innen, die nicht ständig in die Schulentwicklungsarbeit eingebunden sind, die Organisation der schriftlichen Reifeprüfung erleichtern und könnte interessierte Kollegen/-innen anderer Schulen bei der Entwicklung und Umsetzung ähnlicher Vorhaben unterstützen.

Auf Grundlage unserer gesammelten Erfahrungen und Rückmeldungen der betroffenen Maturanten/-innen wollen wir in diesem Leitfaden möglichst alle relevanten Aspekte behandeln und notwendige Schritte beschreiben. Denn zusätzlich zur Arbeit an der Schule (Direktor, Administrator, Kollegen/-innen) sind Gespräche mit dem zuständigen Landesschulrat/Stadtschulrat (LSI) und dem Ministerium bm:bwk notwendig. Eine Abstimmung der schulinternen Vorstellungen und Ideen mit den rechtlichen Grundlagen des bm:bwk innerhalb der Rahmenbedingungen des Schulstandortes (Schülerzahl, Raumsituation und Ausstattung der Schule, Personal- und Zeitressourcen) scheint uns für das Gelingen eines Projektes sehr wichtig und erfordert viel Informationen und eine strukturierte Vorgangsweise.

Die Rückmeldungen der Maturanten/-innen, die eine Grundlage für die Diskussion und Veränderung bzw. Verbesserung bilden, wurden bisher mittels Fragebogen erhoben.

3 KONTEXT DES PROJEKTES

In diesem Kapitel werden neben der Darstellung der Struktur des Naturwissenschaftlichen Schwerpunktes auch die Rechtssituation und unsere Erfahrungen als Gruppe der Kollegen/-innen, die verstärkt in den Gegenständen mit praktischen Arbeiten (d.h. Laborunterricht) unterrichten bzw. meine Erfahrungen als Koordinator im Bereich des Naturwissenschaftlichen Schwerpunktes an unserer Schule dargestellt.

3.1 Struktur und Konstruktion des Schwerpunktes

Seit dem Schuljahr 2000/01 werden zwei Klassen in der Oberstufe als Naturwissenschaftliche Schwerpunktklassen geführt. Die Schüler/-innen erhalten neben der theoretischen Ausbildung zusätzlich ergänzenden bzw. vertiefenden praktischen Unterricht.

In diesem Abschnitt wird zunächst so kurz als möglich und so ausführlich als notwendig die Naturwissenschaftliche Schwerpunktsetzung am BRG Hamerlingstraße beschrieben und anschließend die Initiative „Schriftliche Reifeprüfung mit praktischen Aufgaben“ skizziert.

3.1.1 Naturwissenschaftliche Schwerpunktsetzung am BRG Hamerlingstraße

3.1.1.1 Stundentafel

Die Naturwissenschaftliche Schwerpunktsetzung am BRG Hamerlingstraße betrifft unmittelbar die Gegenstände Biologie und Umweltkunde (kurz: BU), Chemie (kurz: Ch) und Physik (Ph). Für diese Gegenstände wurden einerseits sogenannte Basis- und Schwerpunktfächer definiert und andererseits neue, praktische Gegenstände installiert. Dementsprechend mussten die Stundentafel (siehe Tabelle 1) verändert und für die betroffenen Gegenstände neue Lehrpläne geschrieben werden.

Tabelle 1: Auszug aus der Stundentafel

Gegenstand	5. Klasse	6. Klasse	7. Klasse	8. Klasse
Biologie	2	2	2	2
Chemie	0	2	2	2
Physik	0	2	2	2
NAWI EXP	1	0	0	0
NAWI PRAKT	0	0 / 2	0	0
NAWI SCHW	0	0	0 / 2	0 / 2
Informatik	0	2 / 0	2 / 0	2 / 0

Weiters sind die Gegenstände Informatik und Mathematik betroffen. Informatik kann ab der 6. Klasse als eigener Schwerpunkt gewählt werden; diese Schwerpunktsetzung bedeutet die Weiterführung einer jahrelangen Tradition, wonach an unserer Schule dem Gegenstand Informatik ein sehr hoher Stellenwert zugeschrieben wird. Im Mathematikunterricht arbeiten unsere Schüler/-innen in der gesamten Oberstufe mit CAS-Taschenrechnern (derzeit TI89, 92 und Voyage 200); dieser findet auch in den naturwissenschaftlichen Schwerpunktfächern Anwendung. Vorwiegend werden in den praktischen Gegenständen die CAS-Taschenrechner zur Erfassung von Messdaten verwendet. Die Darstellung, Bearbeitung und Auswertung der so erhaltenen Messdaten erfolgt anschließend im Mathematikunterricht.

3.1.1.2 Erläuterungen zur Stundentafel

Alle Schüler/-innen der 5. Klassen besuchen den neuen Gegenstand „Naturwissenschaftliche Experimente aus BU/Ch/Ph/INF“ (kurz: NAWI EXP). NAWI EXP wird doppelstündig im ersten Semester durchgeführt. Nach dem ersten Semester in der fünften Klasse entscheiden sich unsere Schüler/-innen für den naturwissenschaftlichen Schwerpunkt oder den Schwerpunkt Informatik.

Schüler/-innen des Schwerpunktes Informatik haben dann in der 6., 7. und 8. Klasse jeweils zwei Wochenstunden Informatik. Informatik ist ein Gegenstand mit Schularbeiten und kann für die schriftliche Reifeprüfung als Klausurfach gewählt werden.

Schüler/-innen des Naturwissenschaftlichen Schwerpunktes besuchen in der 6. Klasse den ebenfalls neuen Gegenstand „Naturwissenschaftliches Praktikum aus BU/Ch/Ph“ (kurz: NAWI PRAKT) und entscheiden sich nach dem ersten Semester in der 6. Klasse für ein spezielles Schwerpunktfach. Es werden drei naturwissenschaftliche Schwerpunktfächer (kurz: NAWI SCHW) angeboten, und zwar NAWI SCHW BU, NAWI SCHW Ch und NAWI SCHW Ph. Diese Schwerpunktfächer sind jeweils zweistündig und für zwei Jahre, also für die 7. und 8. Klasse zu wählen. In den NAWI SCHW werden Schularbeiten zur schriftlichen Leistungsfeststellung durchgeführt. Weiter kann jedes Schwerpunktfach als Klausurgegenstand für die schriftliche Reifeprüfung gewählt werden.

Dieses Konzept wurde nach zweijähriger Entwicklungsarbeit bereits im November 1999 als Schulversuch eingereicht und durch den LSR für OÖ genehmigt. Jährlich wurden dem zuständigen LSR für OÖ bzw. dem zuständigen LSI ein Bericht über den Schulversuch und die Evaluation übermittelt und die Verlängerung des Schulversuches beantragt. Am Beginn des Schuljahres 2003/04 stellte der zuständige LSI fest, dass die im Schulversuch beantragte Form der schriftlichen Reifeprüfung mit der damals gültigen Reifeprüfungsverordnung nicht verträglich sei. Insbesondere die Wahl des Gegenstandes *Chemie als Klausurgegenstand* sei nicht vorgesehen und daher gesondert zu beantragen. In gebotener Eile wurden in Gesprächen mit dem LSI, dem Direktor und mir nach Rücksprache mit den Kustoden für BU, Ch und Ph alle nötigen Formulierungen ergänzt bzw. geändert, sodass die Bewilligung unserer geplanten Form der schriftlichen Reifeprüfung für das Schuljahr 2003/04 rechtzeitig erfolgte.

3.1.2 Schriftliche Reifeprüfung mit praktischen Aufgaben 2003/04

Durch die im Konzept neu eingeführten naturwissenschaftlichen Gegenstände und damit überwiegend schülerzentrierter Unterrichtsformen und alternativer Formen der Leistungsfeststellung und -beurteilung und als logische Konsequenz auf die geänderte Stundentafel in der Oberstufe, den Unterricht und die praktischen Arbeiten in den Gegenständen NAWI EXP, NAWI PRAKT und NAWI SCHW CH bzw. BU wurden unserer Ansicht nach Änderungen in Bezug auf die schriftliche Reifeprüfung notwendig und mussten die Durchführungsbestimmungen für die schriftliche Reifeprüfung geändert werden.

Für alle im Schuljahr 2003/04 geplanten Änderungen bzw. Ergänzungen und deren Umsetzung war wichtig, dass in den jeweiligen Lehrplänen der neuen naturwissenschaftlichen Gegenstände Einheitlichkeit besteht. Sowohl die Aufteilung der Aufgabenstellungen, als auch die Zeit- und Punkteaufteilung für die Beurteilung erfolgten daher in Absprache mit den betroffenen Kollegen/-innen der Gegenstände Chemie und Biologie. In diesen Arbeitsprozess wurden auch diejenigen Kollegen/-innen mit einbezogen, die im Schuljahr 2004/05 die schriftliche Reifeprüfung in einem Schwerpunktfach durchführen werden. Da es in den kommenden beiden Schuljahren keine schriftliche Reifeprüfung im NAWI SCHW PH geben wird, waren die Physiker/-innen in dieser Arbeitsgruppe nicht vertreten. Alle Kollegen/-innen der Gegenstände BU, Ch und Ph wurden jedoch regelmäßig über den aktuellen Stand der Entwicklungsarbeit informiert.

Tabelle 2: Verteilung der Aufgaben, Punkte und Zeitplan am Beispiel Chemie

Aufgabe	Themenbereich	Punktevergabe	Zeitplan
A	Praktischer Teil mit Ergänzenden Aufgaben		
1	Praktische Aufgabe	18 Punkte	1,5 Stunden
2	Ergänzende Aufgaben	10 Punkte	
	2.1. Physikalische Chemie		
	2.2. Allgemeine Chemie		
B	Theoretischer Teil		
1	Organische Chemie	10 Punkte	2,5 Stunden
2	Anorganische Chemie	10 Punkte	
$\Sigma = 4$ Aufgaben	möglichst breite Streuung	48 Punkte	4 Stunden

Als Ergebnis lag im Dezember 2003 obige Übersicht vor (siehe Tabelle 2), die sowohl die Verteilung der Aufgaben, als auch die Zeit- und Punkteaufteilung regelt. Dieses Schema sollte darüber hinaus auch die Grundlage für weitere Arbeiten am naturwissenschaftlichen Schwerpunkt im Schuljahr 2004/05 sein.

Durch diese Arbeiten wurde die rechtliche Grundlage für die Durchführung der schriftlichen Reifeprüfung im Schulversuch geschaffen und konnte das entwickelte und umgesetzte Unterrichtskonzept praktischer Arbeiten bis an das Ende der Schulform fortgesetzt werden. Neben erworbenem Wissen werden auch Kompetenzen wie anwendungsorientiertes und lösungsorientiertes Denken, Planen, Organisieren und Dokumentieren sichtbar.

3.2 Rechtsstatus des Naturwissenschaftlichen Schwerpunktes

Die rechtliche Situation unseres Naturwissenschaftlichen Schwerpunktes ist schwierig zu beschreiben, weil das Naturwissenschaftliche Modell aufgrund seiner Struktur bzw. Konstruktion auf verschiedenen Rechtsgrundlagen basiert.

1. Das ursprünglich als Schulversuch bewilligte Konzept für die Oberstufe – ausgenommen die Form der schriftlichen Reifeprüfung – wurde am Beginn des Schuljahres 2004/05 in die *Schulautonomie* übergeführt. Damit stellt die *Durchführung von Schularbeiten in Chemie* weiter kein Problem dar. Bis zur Überführung in die Autonomie mussten Schularbeiten in Chemie deshalb bewilligt werden, weil diese in der Verordnung für die Leistungsfeststellung nur für die Gegenstände BU und PH (bzw. Darstellende Geometrie) vorgesehen waren.
2. Die derzeitige Form der schriftlichen Reifeprüfung ist für unsere Schule zwar rechtsgültig, hat jedoch nach wie vor den Status eines Schulversuches. Grund dafür ist die Möglichkeit, *Chemie als Klausurgegenstand* für die schriftliche Reifeprüfung wählen zu können; diese Möglichkeit ist in der Reifeprüfungsverordnung nicht vorgesehen. Lediglich für die Gegenstände BU und PH existieren Durchführungsbestimmungen für die schriftliche Reifeprüfung.

Aufgrund dieser Tatsachen arbeiten wir einerseits im autonomen Bereich, andererseits sind wir auf jährliche Bewilligungen angewiesen. Würde das Ansuchen für unsere individuelle Form der schriftlichen Reifeprüfung behördlich abgelehnt, so würde für die Schüler/-innen des Schwerpunktfaches Chemie die bisherige Reifeprüfungsverordnung gelten und sie hätten somit eingeschränkte Wahlmöglichkeiten für die Klausuren. Darüber hinaus wären wir im weiteren dazu gezwungen, entweder diesen Zustand zu akzeptieren, oder das naturwissenschaftliche Schwerpunktmodell grundlegend zu ändern.

3.3 Erfahrungen der beteiligten Kollegen/-innen

Sowohl die Kollegen/-innen, die im vergangenen Schuljahr zum ersten Mal das Konzept der schriftlichen Reifeprüfung umgesetzt hatten, als auch die Kollegen/-innen, die heuer das Konzept umsetzen werden, sind positiv motiviert. Obwohl die Vorbereitung einer praktischen Aufgabe für eine Gruppe von 7 bis 10 Schülern/-innen einen erhöhten Zeitaufwand bedeutet, wird dieser nicht negativ bewertet. Die Qualität des Unterrichtsklimas, das sich durchaus positiv auswirkende Gruppenverhalten und

die zum Teil mit den Schülern/-innen und/oder Kollegen/-innen abgesprochenen Lehr- und Lerninhalte erzeugen bei den betroffenen Schülern/-innen und Kollegen/-innen überwiegend Zufriedenheit.

A-priori-Standpunkte wie „Ich unterrichte sowieso nie im Praktikum“ sind zwar schwer zu verrücken, aber zumindest in einigen Fällen ist es uns doch gelungen, diesbezüglich Umdenken zu erreichen. Ein zur Verfügung gestellter Ordner mit Arbeitsanleitungen für erprobte und geeignete Experimente, Gespräche und gelegentlich ein paar Fotos für die Fotogalerie im Stiegenhaus tragen wesentlich zur positiven Wahrnehmung und Identifikation bei.

3.4 Erfahrungen des Koordinators

Als Koordinator des Naturwissenschaftlichen Schwerpunktes kämpfe ich mit verschiedenen Problemen:

1. Organisation von Besprechungen.
2. Einberufung bzw. Bildung von Arbeitsgruppen.
3. Informationsfluss.
4. Beschwerdemanagement.

Die Organisation von Besprechungen, die Einberufung bestehender Arbeitsgruppen und/oder die Bildung neuer Arbeitsgruppen sind aus mehreren Gründen problematisch. Jeder dieser drei Punkte belastet die Zeitressourcen der Kollegen/-innen; wir finden nur schwer einen Nachmittag, an dem jede/-er Zeit hat, sodass sich häufig Abendtermine ergeben. Hier fehlt z.B. eine gemeinsame Freistunde für alle Kollegen/-innen. Jeder dieser drei Punkte verliert an Verbindlichkeit, wenn ich als Kollege an meine Kollegen/-innen herantrete, weil ich – systemisch betrachtet – mit allen meinen Kollegen/-innen der Schule gleichgestellt bin. Als Mitglied der Steuergruppe oder in meiner Funktion gerate ich oftmals in den Konflikt, zwischen dem Direktor und dem Lehrkörper zu agieren, obwohl ich eindeutig Mitglied des Lehrkörpers und nicht die rechte Hand des Direktors bin. Hier sind Fingerspitzengefühl, Transparenz und Offenheit gefragt. Dieses strukturelle, hierarchische Problem betrifft meiner Meinung nach das Schulsystem im allgemeinen, ist also kein spezifisches Problem des BRG Hamerlingstraße, und wird an unserer Schule im großen und ganzen zufriedenstellend gelöst.

Trotz der 5-Tage-Woche an unserer Schule erreiche ich manche Kollegen/-innen schwer oder selten persönlich. Hier gestalte ich für mich die Kontaktaufnahme per E-Mail oder per Informationsblatt im Postfach. Beide Möglichkeiten haben sich als relativ zielführend erwiesen; lediglich in Ausnahmesituationen, z.B. wenn während der Abwesenheit eines/-er Kollegen/-in das Postfach bereits fast überquillt, kann es zu Informationsverzögerung oder Informationsverlust kommen

Wenn allerdings ein Problem auftritt, das nicht vorhersehbar ist, wie z.B. Stundenplanänderungen, die das zweistündige Praktikum und damit die Versuchsplanung in

einem Gegenstand beeinflussen, oder wenn konstruktive negative Rückmeldungen vernommen und wahrgenommen werden, dann werde ich unverzüglich kontaktiert und auch sofort um Rat, Begründungen und/oder Entscheidungen gefragt. Diese werden umgehend mit dem Direktor, den ich per Handy rund um die Uhr erreichen kann, getroffen.

Diese vielfältigen Stolpersteine und Hürden, die es im Bereich der Schulentwicklungstätigkeit gibt, erfordern für jedes Projekt eine klare Struktur. Damit kann der Arbeitsprozess vorangetrieben und erfolgreich beendet werden.

4 ZIELE UND ERWARTUNGEN

Die Ziele, die durch die Arbeit am Konzept für die schriftliche Reifeprüfung mit praktischen Aufgaben erreicht werden sollten, waren

1. die Anpassung des Konzeptes an die Reifeprüfungsverordnung,
2. die Umsetzung der Ergebnisse der Maturanten/-innenbefragung aus dem Schuljahr 2003/04,
3. die Definition einheitlicher Beurteilungskriterien für praktische Arbeiten,
4. die Verbesserung der internen Information,
5. die Befragung der Maturanten/-innen im Schuljahr 2004/05 und
6. die Zusammenfassung aller Schritte in einem Leitfaden.

Weil die bisher bewilligte Form der schriftlichen Reifeprüfung nach wie vor den Status eines Schulversuches hat (siehe weiter oben), konnten wir einige Anregungen der im Schuljahr 2003/04 befragten Maturanten/-innen, wie z.B. „Dauer der Klausurarbeit sollte 5 Stunden betragen.“, heuer nicht berücksichtigen. Denn dafür wäre ein neuerlicher Antrag eines Schulversuches notwendig gewesen. Den vorgesehenen Fristenlauf konnten wir nicht termingerecht einhalten und natürlich schon gar nicht umgehen.

Die schriftliche Reifeprüfung im Schuljahr 2004/05 wurde somit nach dem im Vorjahr erarbeiteten Schema durchgeführt.

Die Definition einheitlicher Beurteilungskriterien für praktische Arbeiten und die Verbesserung der internen Information sollen skeptische und kritische Kollegen/-innen vom Konzept der praktischen Arbeiten überzeugen und zur Mitarbeit motivieren.

5 BEURTEILUNGSKRITERIEN FÜR PRAKTISCHE ARBEITEN

5.1 Konstruktion der praktischen Aufgaben

Die praktischen Aufgaben werden so gewählt, dass die Schüler/-innen zwar die zur Bearbeitung notwendige bzw. geeignete Methode oder Arbeitstechnik kennen und bereits trainiert haben, die Aufgabenstellung aber neu ist.

Bei der Bearbeitung der Aufgabenstellungen werden vernetztes Denken und Anwendung des Gelernten gefordert. Unterstützt werden die Schüler/-innen insofern, als die notwendigen Geräte, Chemikalien, Lexika und Tabellenwerke etc. auf den jeweiligen Arbeitsplätzen bereits vorbereitet sind.

5.2 Beurteilungskriterien

Die Beurteilungskriterien lassen sich in drei große Bereiche einteilen, und zwar:

1. Erstellung eines Arbeitsplanes.
2. Mess-/Ergebnisse.
3. Dokumentation.

Aus unserer Sicht ist es nicht zielführend und auch nicht möglich, diese Bereiche der Kriterien noch detaillierter zu unterteilen oder zu erweitern. Jede zusätzliche Unterteilung erschwert einerseits die Bewertung, weil für verschiedene Aufgabenstellungen einzelne Teilebereiche aufgrund unterschiedlicher Anforderungen unterschiedlich gewichtet sein könnten und somit ein Beurteilungsergebnis die tatsächliche Leistung verzerrt darstellen könnte. Andererseits ist es nicht möglich einen dieser Bereiche bzw. die angeführten Bereiche so detailliert zu gliedern, dass ein dadurch entstandener Katalog mit allen Unterpunkten für sämtliche Aufgabestellungen anwendbar und damit allgemein gültig ist.

5.2.1 Erstellung eines Arbeitsplanes

Die Erstellung eines Arbeitsplanes für eine konkrete Aufgabenstellung zeigt das ziel- und lösungsorientierte Denken der Schüler/-innen. Ein Arbeitsplan beinhaltet neben der sinnvoll, d.h. ökonomisch und zeitsparend geplanten Abfolge nötiger Arbeitsschritte auch einen Zeitplan.

5.2.2 Mess-/Ergebnisse

Die Mess-/Ergebnisse eines Versuches stellen ein sehr objektives Kriterium für die Qualität der Arbeit dar.

Im Bereich Chemie werden den Schülern/-innen Datenblätter zur Verfügung gestellt, die ausgefüllt werden. Manche Aufgabenstellungen erfordern die Verwendung des CBL + TI89/92/Voyage200, sodass die Messdaten bereits in elektronischer Form vorliegen. In diesen Fällen werden die verwendeten CAS-Rechner auf der Rückseite mit Klebeetiketten versehen, beschriftet und abgegeben.

Im Bereich Biologie werden die Ergebnisse der Schüler/-innen zum Teil fotografiert, wie z.B. durch Sektion freigelegte Organe oder Körperteile von Fischen oder für mikroskopische Betrachtungen hergestellte Präparate.

Durch oben beschriebene Maßnahmen zur Datensicherung kann zum einen die Güte der Daten von den Kollegen/-innen auch nachträglich sicher beurteilt werden und zum anderen die Dokumentation entsprechend korrigiert und beurteilt werden.

5.2.3 Dokumentation

Die Dokumentation enthält alle relevanten Informationen, die der/die Leser/-in ohne den Versuch zu kennen benötigt, um den Versuch entweder gedanklich lückenlos nachvollziehen oder selbst in einem Labor durchführen zu können.

Neben einer Liste benötigter Chemikalien, Stoffe, Reagenzien etc., einer Liste verwendeter Geräte und Apparaturskizzen beinhaltet die Dokumentation die Analyse, Auswertung und Interpretation der Messdaten. Bei offensichtlichen Fehlern (Ausreißern) sollte eine Fehleranalyse gemacht werden und sollten aufgrund der Aufzeichnungen, die während des Versuches gemacht wurden, mögliche Ursachen angegeben werden können. Zusätzliche Bemerkungen, Nebenrechnungen, Überlegungen etc. sind in der Dokumentation nicht zwingend anzugeben.

In manchen Aufgabenstellungen können zusätzliche Fragen enthalten sein. Diese werden in der Dokumentation beantwortet.

6 REFLEXION

Das folgende Kapitel sollte die Sammlung der zitierten Rückmeldungen der Maturanten/-innen aus den Klassen 8.A und 8.B des vergangenen Schuljahres 2004/05, die im Anschluss an die Klausur mittels Fragebogen¹ befragt werden sollten, enthalten.

6.1 Befragung der Maturanten/-innen

Leider wurde trotz mehrfacher Erinnerung von den Maturanten/-innen kein einziger Fragebogen retourniert, sodass heuer keine schriftlichen Rückmeldungen vorliegen. Ich persönlich vermute dahinter nicht Desinteresse der betroffenen Maturanten/-innen, sondern vielmehr eine Übersättigung.

Neben einer schulinternen Befragung der 8. Klassen im Schuljahr 2004/05 wurden die Schüler/-innen heuer außerdem ein Mal vom PI OÖ und ein Mal von der Johannes-Kepler-Universität Linz befragt. Alle Befragungen wurden mittels Fragebogen durchgeführt.

6.2 Sicht der beteiligten Kollegen/-innen

6.2.1 Kommunikation

Die Erarbeitung des Leitfadens erfolgte heuer durch die betroffenen Kolleg/-innen, konkret durch Mag. Doris Nöbauer, Mag. Engelbert Pernkopf und Mag. Franz Weigl. Unterstützt wurde diese Arbeit durch die Mitarbeit von Kollegin Mag. Monika Schönbeck, die bereits an der Erarbeitung der Durchführungsbestimmungen im Schuljahr 2003/04 maßgeblich beteiligt war. Die Kommunikation innerhalb dieser kleinen Gruppe war gut, der Informationsfluss rasch und zuverlässig und die Besprechungen sehr effizient, d.h. nach zeitlich unbelastenden Besprechungen wurden innerhalb kurzer Zeit gute Ergebnisse erzielt.

6.2.2 Schriftliche Reifeprüfung

Die Vorbereitung der schriftlichen Reifeprüfung², insbesondere der praktischen Aufgabenstellung, erforderte keinen wesentlichen zusätzlichen Zeitaufwand. Am Vortag der schriftlichen Reifeprüfung mussten für die praktische Arbeit im NAWI SCHW BU Mikroskope, Seziertasse mit Sezierbesteck und Einmalhandschuhe am Ende des Unterrichtstages in den Chemiesaal transportiert werden, denn aus organisatorischen Gründen wurden die Klausuren im NAWI SCHW BU und NAWI SCHW CH gemeinsam im Chemiesaal durchgeführt. Für die praktische Aufgabe im NAWI

¹ siehe Anhang 10.1, Beilage 1, Fragebogen, S.20

² siehe Anhang 10.2, Beilage 2, Angaben zu NAWI SCHW CH, S.21 ff.

SCHW CH mussten Lösungen zubereitet und Reagenzgläser und Messinstrumente vorbereitet werden.

Die Durchführung verlief ohne Komplikationen. Die folgenden Abbildungen zeigen einen Teil der Maturanten/-innen während der Bearbeitung der praktischen Aufgabe.

Abbildung 1

Abbildung 2

Abbildung 3



NAWI SCHW BU1

NAWI SCHW BU2

NAWI SCHW CH

Die Korrektur brachte keine wesentlichen Abweichungen der Beurteilungen von den Jahresnoten. Das Punkteschema erwies sich als hilfreich, jedoch wird die Punkteverteilung neu überlegt werden. Ebenfalls wurden die Dauer der schriftlichen Reifeprüfung und die Zeitaufteilung für den theoretischen bzw. praktischen Teil diskutiert; diesbezügliche Änderungen für das Schuljahr 2005/06 wurden bereits beantragt.

7 VORAUSBLICK

7.1 Vorhaben für die Zukunft

7.1.1 Arbeitsgruppe Maturaverordnung

Am Beginn des Schuljahres 2005/06 wird wieder eine Arbeitsgruppe installiert, die sich mit künftigen Änderungen und Entwicklungen der Reifeprüfungsverordnung beschäftigt. Damit sollen raschere Reaktion und effizientere Planungsarbeit gewährleistet werden.

Die Leitung dieser Arbeitsgruppe übernimmt Mag. Franz Weigl. Die übrigen Gruppenmitglieder werden die Kollegen/-innen sein, die im jeweils laufenden Schuljahr die schriftliche Reifeprüfung durchführen werden und die bisher Erfahrung mit der schriftlichen Reifeprüfung gemacht haben.

Informationen, Ergebnisse und Änderungen werden in einem beschrifteten Ordner im Konferenzzimmer gesammelt und bei Bedarf aktualisiert.

7.1.2 Sammlung der Maturaaufgaben + Wartung

Die Maturaaufgaben bzw. Angaben und praktischen Aufgabenstellungen für die schriftliche Reifeprüfung werden ebenfalls in einem beschrifteten Ordner allen Kollegen/-innen im Konferenzzimmer zur Verfügung gestellt.

Die Wartung, d.h. Ergänzung und Aktualisierung dieser so entstehenden Sammlung übernehmen alle Kollegen/-innen, die Ideen, Vorschläge oder Erfahrung und erprobte Beispiele für praktische Aufgabenstellungen haben.

7.2 Aktionsplan

Zum jetzigen Zeitpunkt können keine Arbeitspläne für die geplanten Vorhaben erstellt werden. Erst nach bekannt werden etwaiger Änderungen in der Maturaverordnung könnten damit verbunden auch Änderungen im Antrag auf Bewilligung des Schulversuches notwendig sein. Mag. Franz Weigl hält den Kontakt zur Direktion und erstellt einen Aktionsplan, der Termine für Besprechungen, Aufteilung anfallender Arbeiten und Fristen festlegt und koordiniert die Aktivitäten der Gruppe.

Die Informationen für die Kolleg/-innen werden wie bisher von Mag. Franz Weigl recherchiert, zusammengefasst und den Kolleg/-innen mitgeteilt. Diese Organisationsform hat sich bereits in den vergangenen vier Jahren als effizient und ökonomisch erwiesen.

8 ZUSAMMENFASSUNG

Im Konzept für die Autonome Profilbildung an der Oberstufe des BRG Hamerlingstraße 18, 4020 Linz und im gestellten Antrag des Schulversuches „Realgymnasium mit Naturwissenschaftlichem Schwerpunkt oder Informatik“ aus dem Jahr 1999 sind keine Durchführungsbestimmungen oder genaue Regelungen für die schriftliche Reifeprüfung enthalten.

Im Schuljahr 2003/04 mussten diese fehlenden Bestimmungen und Regelungen nachgereicht und bewilligt werden. Die Bestimmungen mussten einerseits den rechtlichen Grundlagen der gültigen Reifeprüfungsverordnung genügen, andererseits aber auch die Umsetzung der Ideen des Konzeptes des Schulversuches ermöglichen. Besonders die Tatsache, dass in Chemie im naturwissenschaftlichen Schwerpunktfach in der 7. und 8. Klasse die Durchführung von Schularbeiten verpflichtend und Chemie als Prüfungsgebiet für die schriftliche Reifeprüfung möglich ist, machten sorgfältig überlegte Änderungen bzw. Ergänzungen im Antrag notwendig.

Die Vorgangsweise wurde mit dem zuständigen Landesschulinspektor abgesprochen und bestand zunächst in der Formulierung einheitlicher Erläuterungen der Bestimmungen für die Schularbeiten in den einzelnen naturwissenschaftlichen Schwerpunktfächern Biologie, Chemie und Physik. Im nächsten Schritt musste für die schriftliche Reifeprüfung in den naturwissenschaftlichen Schwerpunktfächern ein Konzept erarbeitet werden. Grundlage für dieses Konzept waren die gültige Reifeprüfungsverordnung, die die Durchführung der schriftlichen Reifeprüfung in den Gegenständen Biologie und Physik bereits regelt. Zusammen mit diesen gültigen Vorschriften und zusätzlichen Überlegungen wurde ein Leitfaden für die Durchführung der schriftlichen Reifeprüfung entwickelt, der die Ideen des Konzeptes berücksichtigt und neben theoretischen auch praktische Aufgabenstellungen ermöglicht.

Im Schuljahr 2004/05 wurde eine Arbeitsgruppe installiert, die sich mit der geplanten neuen Reifeprüfungsverordnung und damit verbundenen notwendigen Änderungen bzw. Ergänzungen im Antrag unseres Schulversuches beschäftigte. Für diese Arbeit und weitere Entwicklungen sollten Erkenntnisse berücksichtigt werden, die aus der Befragung der Maturanten/-innen im Schuljahr 2003/04 resultierten. Besonders der Zeitrahmen für die Bearbeitung der praktischen Aufgabe wurde zu kurz empfunden, eine längere Gesamtarbeitszeit würden manche Maturanten/-innen begrüßen. Die Umsetzung dieser Rückmeldungen konnte aus rechtlichen Gründen leider nicht erfolgen und wird erst im Schuljahr 2005/06 stattfinden.

Die schriftliche Reifeprüfung stellt den Abschluss mehrjähriger Planungs- und Entwicklungsarbeiten dar, in denen das Konzept für eine naturwissenschaftliche Schwerpunktsetzung umgesetzt und laufend evaluiert worden ist. Gleichzeitig stehen alle beteiligten Kollegen/-innen am Beginn in mitten weiterer Entwicklungsarbeit, deren ständige Weiterentwicklung und Dynamik durch die Erfahrungen der letzten Jahre weiterhin hohen Stellenwert haben wird. Engagierte Kollegen/-innen und die Unterstützung durch die Vorgesetzten werden weiterhin in allen Bereichen der Schulentwicklung und Profilbildung erforderlich sein.

9 LITERATUR

Weigl, F.: „Oberstufe Neu“. In: Rauch, F./Kreis, I. (Hrsg.): *Berichte der Kooperations- und Schwerpunktschulen im Pilotjahr von IMST² 2001*. IFF: Klagenfurt 2002, 104-122.

Weigl, F.: „Fächerübergreifendes Praktikum aus Biologie / Chemie / Physik und Informatik“. In: Rauch, F./Kreis, I.: *Berichte der Kooperations- und Schwerpunktschulen von IMST²/S2 2002*. IFF: Klagenfurt 2002, 21 – 53.

Weigl, F.: „Fächerübergreifendes Praktikum aus Biologie / Chemie / Physik und Informatik“. In: Rauch, F./Kreis, I.: *Berichte der Kooperations- und Schwerpunktschulen von IMST²/S2 2003*. IFF: Klagenfurt 2003, 246 – 283.

10 ANHANG

10.1 Beilage 1 – Fragebogen

Liebe Maturant/-innen!

Das Team der Naturwissenschaftlichen Schwerpunktfächer ist bemüht, die heuer erstmals geänderte neue Form der Schriftlichen Reifeprüfung zu optimieren. Dazu ersuchen wir Sie, die folgenden Fragen zu beantworten. Die Befragung ist anonym, die Ergebnisse werden schulintern zur weiteren Entwicklungsarbeit im Naturwissenschaftlichen Schwerpunkt verwendet.

Wir ersuchen Sie, die ausgefüllten Fragebögen bis Freitag, 14.05.2004, im Postfach von Mag. Franz Weigl zu hinterlegen.

1. Beschreiben bzw. charakterisieren Sie mit sechs Stichwörtern die Form der Schriftlichen Reifeprüfung.

2. Wie haben Sie die Aufteilung der Reifeprüfung in einen praktischen und einen theoretischen Teil empfunden?

- a) hinsichtlich Zeitaufteilung/-rahmen

- b) hinsichtlich Arbeitsaufwand zur Vorbereitung für die Schriftliche Matura

3. Was sollte im kommenden Schuljahr für die Schriftliche Matura geändert werden?

4. Was sollte im kommenden Schuljahr für die Schriftliche Matura beibehalten werden?

5. Was möchten Sie uns sonst noch mitteilen?

Danke für Ihre Mitarbeit!

Mag. Franz Weigl

10.2 Beilage 2 – Angaben zu NAWI SCHW CH

Abschließende Prüfung – Sommertermin 2004

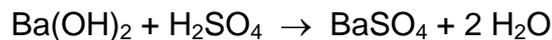
CHEMIE, 8.AB

Mag. Franz Weigl

A) Praktischer Teil mit ergänzenden Aufgaben

1. Ermittlung des Äquivalenzpunktes mittels Leitfähigkeitsmessung und Titration

Bestimmen Sie für folgende Reaktion mit Hilfe einer Titration und Messung der Leitfähigkeit den Äquivalenzpunkt.



Ergänzen Sie beiliegendes Datenblatt.

Benötigte Geräte:

CBL2 (aus Chemiesaal)
TI-89 (aus Chemiesaal)
Pipetten mit Pipettierhilfe
Messzylinder
Vernier Conductivity Probe
Bechergläser
Magnetrührer
Stativmaterial
Bürette

Benötigte Chemikalien:

0,04 m H_2SO_4
 Ba(OH)_2 -Lösung, $c = ?$
 H_2O dest.
Phenolphthalein

Titerlösung: H_2SO_4

Vorlage: 25 ml Ba(OH)_2 + 60 ml H_2O dest.
+ einige Tropfen Indikator

Abzugeben sind eine genaue Dokumentation Ihrer Arbeit und Ihre Berechnungen bzw. Eintragungen im Datenblatt.

2. Ergänzende Aufgaben

2.1. Skizzieren Sie den Kurvenverlauf der Leitfähigkeit in Abhängigkeit des zugegebenen Säurevolumens und diskutieren Sie Ihre Skizze.

Folgende Fragen sollten Sie dabei jedenfalls beantworten:

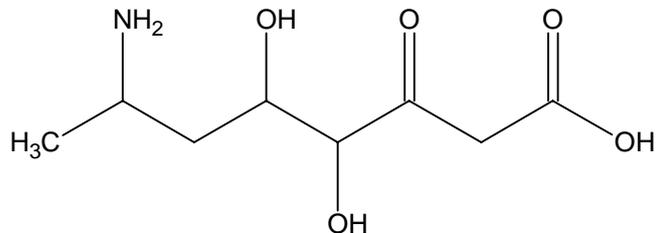
- Warum sinkt zunächst die Leitfähigkeit bei Zugabe von H_2SO_4 ?
- Warum steigt die Leitfähigkeit bei Überschuss an H_2SO_4 ?
- Welche Bedeutung hat das relative Minimum der Messkurve?

2.2. Erklären Sie die Begriffe Hydratisierung bzw. Hydrathülle.

B) Theoretischer Teil

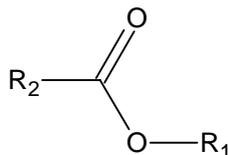
1. a) Geben Sie den IUPAC-Namen des abgebildeten Moleküls an und untersuchen Sie dieses bzgl. optischer Aktivität.

Abbildung 1:

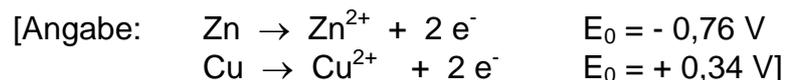


- b) Diskutieren Sie den Einfluss verschiedener möglicher Reste R1 bzw. R2 auf die Eigenschaften (und daher Verwendung) von Ester.

Abbildung 2: allgemeine Strukturformel eines Esters



- c) Erklären Sie schrittweise unter Angabe von Reaktionsgleichungen den Reaktionsmechanismus der Esterbildung.
2. a) Skizzieren Sie das Galvanische Element $\text{Cu}/\text{Cu}^{2+} // \text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$ und erklären Sie die Spannungsentstehung. Geben Sie die Reaktionsgleichungen des REDOX-Systems an und erklären Sie die Begriffe Oxidation und Reduktion aus Sicht der Anorganischen bzw. Organischen Chemie.
- b) Welche Spannung können Sie erwarten? – Erklären Sie mögliche Ursachen für Abweichungen von Ihrem berechneten Wert.



Punktevergabe:	A1 18P. / A2.1 5P. / A2.2 5P. / B1a 3P. b 4P. c 4P. / B2a 5P b 4P.
Punkteverteilung:	48 – 44 SGT / 43 – 38 GUT / 37 – 30 BEF / 29 – 24 GEN / 23 – 0 NGD

Beilage:

Datenblatt zu A.1

Genauere Reaktionsgleichung (in Ionenschreibweise):

_____ →

Konzentration von H ₂ SO ₄	m
Verbrauch an H ₂ SO ₄	ml
Volumen an Ba(OH) ₂	ml
Stoffmenge an H ₂ SO ₄	mol
Stoffmenge an Ba(OH) ₂	mol
Konzentration von Ba(OH) ₂	m

Angabe zu B.2.b)

