



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Kompetent durch praktische Arbeiten – Labor, Werkstätte & Co

WASSERANALYSEN - THEORIE UND PRAXIS

UNTERSUCHUNG DER WASSERQUALITÄT AN ST. PÖLTNER BADESEEN

ID 515

Dr. Birgit Furtmüller

Dr. Roman Furtmüller

BOL Ing Reinhard Nissl

DI Ivanka Ostojic-Stojic

Ing Thomas Rotheneder

BOL Peter Schwarzenpoller

BOL Ing Christina Veit

Landesberufsschule St. Pölten

St Pölten, Mai, 2012

Inhaltsverzeichnis

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Rahmenbedingungen vor Projektbeginn.....	4
1.1.1 Laborunterricht.....	4
1.1.2 Theorieunterricht	5
2 ZIELE	6
2.1 Ziele auf SchülerInnenebene	6
2.2 Ziele auf LehrerInnenebene	6
2.3 Verbreitung der Projekterfahrungen.....	6
3 DURCHFÜHRUNG	7
3.1 Vorbereitungen	7
3.2 Erlernen der Grundfertigkeiten	7
3.2.1 Angewandte Mathematik.....	7
3.2.2 Chemie.....	8
3.2.3 Deutsch und Kommunikation	8
3.2.4 Laborunterricht „Verfahrenstechnisches Labor“ und „Chemisches Labor“	8
3.3 Teambildung und Projektplanung	8
3.4 Probennahme	8
3.5 Durchführung der Analysen	8
3.6 Auswertung und Aufbereitung der Daten	8
3.7 Präsentation durch die SchülerInnen	9
4 EVALUATIONSMETHODEN	10
5 ERGEBNISSE	11
5.1 Ergebnisse zu Ziel 1 (Teamfähigkeit der SchülerInnen fördern)	11
5.2 Ergebnisse zu Ziel 2 (Motivation der SchülerInnen steigern).....	11
5.3 Ergebnisse zu Ziel 3 (Umsetzen von Theorie in Praxis)	12
5.4 Ergebnisse zu Ziel 4 (Verbesserung der Zusammenarbeit unter den LehrerInnen).....	12
5.5 Genderfragen	12
6 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK	14
7 LITERATUR	15

ABSTRACT

In unserer Schule wurden die einzelnen Unterrichtsgegenstände eines Lehrgangs größtenteils unabhängig voneinander unterrichtet, d.h. für die SchülerInnen war der direkte Zusammenhang der einzelnen Fächer nicht immer ersichtlich. Gespräche mit den SchülerInnen der 2. Klassen ließen vermuten, dass der Laborunterricht der 2. Klassen kaum Abwechslung bietet und den SchülerInnen eintönig erscheint. Die Einführung eines projektartig organisierten Laborbeispiels, das einen deutlichen Praxisbezug zeigt, führte zu einer hohen Motivation der SchülerInnen an diesem Beispiel und auch zu einer besseren Zusammenarbeit zwischen den LehrerInnen.

Schulstufe:	11
Fächer:	Deutsch und Kommunikation Laborübungen Angewandte Mathematik Berufsbezogenes Englisch Chemie Physik
Kontaktperson:	Dr. Birgit Furtmüller
Kontaktadresse:	3100 St. Pölten; Hötzendorfstrasse 8
Zahl der beteiligten Klassen:	1
Zahl der beteiligten SchülerInnen:	21 (12 Schüler und 9 Schülerinnen)

Urheberrechtserklärung

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie eventuell vorhandene Anhänge.

1 EINLEITUNG

Im Gegensatz zu den meisten anderen Schultypen, wo die Praxis im Unterricht meist eine untergeordnete Rolle spielt, konzentriert sich die Ausbildung der BerufsschülerInnen auf die praktische Ausbildung in den jeweiligen Lehrbetrieben. Die Berufsschule hat die Aufgabe, in einem berufsbegleitenden fachlich einschlägigen Unterricht den berufsschulpflichtigen Personen die grundlegenden theoretischen Kenntnisse zu vermitteln, ihre betriebliche Ausbildung zu fördern und zu ergänzen, sowie ihre Allgemeinbildung zu erweitern. (siehe Landeslehrpläne für Berufsschulen NÖ).

1.1 Rahmenbedingungen vor Projektbeginn

In den vorangegangenen Lehrgängen konnten wir feststellen, dass die SchülerInnen das Programm des Laborunterrichts in der 2. Klasse mit deutlich geringerem Interesse absolvierten als in den übrigen Lehrgängen (Klassen 1, 3 und 4). Im Rahmen dieses Projektes wollten wir im LehrerInnenteam das Interesse und die Motivation der SchülerInnen durch ein spannenderes Laborprogramm steigern. Auch die verbesserte Zusammenarbeit zwischen den LehrerInnen sollte zu motivierteren SchülerInnen führen.

1.1.1 Laborunterricht

In der 2. Klasse der Berufsgruppe Chemieverfahrenstechnik werden im Laborunterricht (Verfahrenstechnisches Labor/Laborübungen) vorwiegend quantitative Analysen durchgeführt.

Lehrziel laut Lehrplan für Berufsschulen in NÖ:

- Planen und Vorbereiten chemischer Arbeiten.
- Qualitätssicherung durchführen
- Handhabung und Instandsetzung von Laborgeräten
- Herstellung anorganische und organische Präparate
- Gravimetrische und volumetrische Bestimmungen
- von den Lehrkräften wird weiters verlangt:
- genau und zuverlässig arbeiten lernen
- protokollieren können
- Arbeitsvorschriften lesen und ausführen können
- Arbeiten im Team

1.1.2 Theorieunterricht

Angewandte Mathematik

Chemische Reaktionsgleichungen:

Stoffbilanzen und Elektronenbilanzen.

Gravimetrie:

Berechnung gravimetrischer Bestimmungen. Stöchiometrischer Faktor.

Volumetrie:

Gehalt von Maßlösungen. Berechnung von Titrationsen.

Berufsbezogenes Englisch

Die SchülerInnen sollen Gehörtes und Gelesenes verstehen und sich mündlich und schriftlich angemessen ausdrücken können.

Fachunterricht Chemie

facheinschlägige Sicherheitseinrichtungen, Metallchemie, Radioaktivität

2 ZIELE

Bisher wurden die einzelnen Unterrichtsgegenstände eines Lehrgangs großteils unabhängig von einander unterrichtet, d.h. für die SchülerInnen ist der direkte Zusammenhang der einzelnen Fächer nicht immer ersichtlich. Das Projekt betrifft viele verschiedene Unterrichtsfächer (Mathematik, Chemie, Physik, Laboratoriumsübungen, Berufsbezogenes Englisch, Deutsch und Kommunikation, Politische Bildung,....). Die Zusammenarbeit der verschiedenen LehrerInnen in den genannten Unterrichtsgegenständen sollte durch vielfältiges Vernetzen und Verknüpfen von Lerninhalten in den unterschiedlichen Fächern die Einstellungen der SchülerInnen in bezug auf Politik, Umweltfragen und Fachwissen steigern. Durch die fächerübergreifende Situation im Rahmen dieses Projektes sollte den SchülerInnen ein besseres Gesamtbild ihrer Ausbildung vermittelt werden.

Die SchülerInnen ebenso wie die LehrerInnen arbeiteten in den vorangegangenen Lehrgängen meist als „Einzelkämpfer“ an ihren Proben. Dieses Projekt sollte die sozialen Kompetenzen der SchülerInnen und LehrerInnen durch Verstärken der Teamfähigkeit fördern.

2.1 Ziele auf SchülerInnenebene

1. **Teamfähigkeit:** durch die Arbeit in Gruppen sollen die SchülerInnen lernen Arbeiten aufzuteilen und die Ergebnisse abschließend zusammenzuführen und vor fremden Personen gemeinsam zu präsentieren.
2. **Motivationssteigerung:** durch den Praxisbezug soll das Interesse der SchülerInnen gesteigert werden
3. **Umsetzen von Theorie in Praxis:** die SchülerInnen sollen die nötigen Berechnungen selbstständig durchführen können und auch die Geräte ohne Anleitung durch die LehrerInnen bedienen können.

2.2 Ziele auf LehrerInnenebene

1. Verbesserung der **Zusammenarbeit** zwischen fachtheoretischen und fachpraktischen Unterrichtsgegenständen

2.3 Verbreitung der Projekterfahrungen

1. Präsentation an der Schule
2. Präsentation vor schulfremden SchülerInnen und BesucherInnen im Rahmen der Veranstaltung "Tag der offenen Tür" am 30 März 2012.

3 DURCHFÜHRUNG



3.1 Vorbereitungen

In einem ersten Brainstorming wurde von den teilnehmenden LehrerInnen beschlossen, dass der Bezug zur Umwelt, sowie die Laborpraxis wesentliche Punkte im Rahmen dieses Projektes sein sollten. Als erstes Ergebnis wurde festgelegt, dass ein Gewässer der Stadt St. Pölten labortechnisch untersucht werden sollte, da sich die angewendeten Methoden in den Rahmen des Lehrplanes für die 2. Klasse der Chemieverfahrenstechniker fügen.

Die SchülerInnen entschieden sich in den Unterrichtsgegenständen „Politische Bildung“ und „Deutsch und Kommunikation“ wo die Wasserproben genommen werden sollten. Zur Wahl standen aus organisatorischen Gründen Gewässer in oder um St. Pölten. Die demokratische Wahl der SchülerInnen fiel auf ein beliebtes St.Pöltner Naherholungsgebiet, den Viehofener See und den Ratzersdorfer See. Während des Unterrichts zu „Politischer Bildung“ besorgten die SchülerInnen einen Stadtplan und einen Gewässerplan der Stadt St.Pölten. Im Laborunterricht wurden anschließend die Proben gezogen.

3.2 Erlernen der Grundfertigkeiten

Die SchülerInnen wurden in den Gegenständen „Angewandte Mathematik“, „Chemie“, „Chemisches Labor“, „Verfahrenstechnisches Labor“ und „Deutsch und Kommunikation“ auf die einzelnen Aspekte des Projektes vorbereitet. Nach einer kurzen Inputphase durch Frontalunterricht der jeweiligen LehrerInnen erarbeiteten die SchülerInnen in Gruppen die jeweiligen Stoffgebiete.

3.2.1 Angewandte Mathematik

Die SchülerInnen erarbeiteten die mathematischen Grundlagen, um später die nötigen Berechnungen durchführen zu können. Vor allem wurden sie in den Grundlagen zur Berechnung von titrimetrisch gewonnenen Ergebnissen geschult. Nach einer kurzen Inputphase übten die SchülerInnen selbstständig.

3.2.2 Chemie

Im Chemieunterricht wurden besonders die Aspekte Umweltschutz und Gewässerschutz, sowie die Bedeutung von Schwermetallen behandelt. Der Chemieunterricht wurde weitgehend als Frontalunterricht abgehalten.

3.2.3 Deutsch und Kommunikation

Im Unterricht wurde besonderer Wert auf Präsentationstechniken in verbaler Form gelegt. Ein zweiter Schwerpunkt wurde auf die Gestaltung und Präsentation eines auch für Nicht-Chemiker ansprechenden Posters gelegt. Die SchülerInnen erarbeiteten in Gruppen die jeweiligen Aufgabestellung.

3.2.4 Laborunterricht „Verfahrenstechnisches Labor“ und „Chemisches Labor“

Im Laborunterricht wurden zu Beginn des Lehrgangs die nötigen Grundkenntnisse vermittelt. Die SchülerInnen lernten im Rahmen des Lehrplans alle wesentlichen Methoden der Titration anhand von ausgewählten Beispielen kennen (Neutralisationstiteration, Komplexiometrische- und Redoxtitration). Jede Unterrichtseinheit enthielt eine kurze Inputphase in Form eines Frontalvortrags durch die LehrerInnen gefolgt von einem mehrstündigen Block selbständiger Arbeit durch die SchülerInnen.

3.3 Teambildung und Projektplanung

Die Teambildung und Projektplanung erfolgte während einer Laboreinheit von 5 Unterrichtsstunden. Die SchülerInnen wählten demokratisch eine ProjektleiterIn und teilten gleichzeitig die Arbeitsteams in 5 Gruppen zu je 4 Personen ein

3.4 Probennahme

Die Probennahme erfolgte in einer weiteren Laboreinheit, wobei die SchülerInnen zuvor entschieden an welchen Stellen der Seen die Proben genommen werden sollten. Aufgrund der geographischen Gegebenheiten boten sich drei naheliegende Gewässer an, die SchülerInnen entschieden sich demokratisch für zwei beliebte Badeseen in St.Pölten-Ratzersdorf. Die SchülerInnen organisierten in Eigenregie den Transport und die benötigten Arbeitsmittel zu den Seen. In zwei Teams wurden die jeweiligen Proben an den abgesprochenen Stellen gezogen, beschriftet und die befüllten Flaschen in das Labor zurück transportiert.

3.5 Durchführung der Analysen

Für die Durchführung der Analysen wurden zwei Laborblocks (zu je fünf Unterrichtseinheiten) benötigt. Einerseits wurden die Konzentrationen von Kalzium, Magnesium und Eisen in den drei Seeproben sowohl komplexometrisch als auch atomabsorptionsspektroskopisch bestimmt. Andererseits wurden mittels eines Viscolor Analysenkoffer und einem adäquaten Zubehörset die wesentlichen Wasserqualitätsparameter wie Nitrat, Phosphat, Gesamthärte, ... als auch der BSB₅(Biologischer Sauerstoffbedarf) bestimmt. Zusätzlich wurden schon im Zuge der Probennahme der pH-Wert, die Teichtemperatur und die Leitfähigkeit der beiden Teiche bestimmt. All diese Analysen führten die SchülerInnen weitestgehend selbständig durch, auch die Einteilung in die jeweiligen Arbeitsteams erfolgte in Eigenregie der SchülerInnen.

3.6 Auswertung und Aufbereitung der Daten

Die produzierten Daten wurden von den SchülerInnen im Laborunterricht und in Angewandter Mathematik berechnet und ausgewertet.

3.7 Präsentation durch die SchülerInnen

Die SchülerInnen erstellten in selbst organisierten Teams ansprechende Plakate zu den jeweiligen Analysen. Dies wurde fächerübergreifend in den Unterrichtsgegenständen Deutsch und Kommunikation und dem Laborunterricht durchgeführt. Diese Plakate wurden wiederum am „Tag der offenen Tür“ in Kombination mit ausgewählten Analysen vor den besuchenden Schulklassen in den Laboratorien präsentiert. Während der Posterpräsentation führten gleichzeitig auch immer einige SchülerInnen wasseranalytische Schnelltests und Titrations durch. Wobei die SchülerInnen auch zu organisieren hatten, dass während des ganzen Tages in regelmäßigen Abständen sowohl Analysen als auch Posterpräsentationen durchzuführen waren.

4 EVALUATIONSMETHODEN

Die Teamfähigkeit wurde durch Beobachtungen durch die jeweiligen LehrerInnen evaluiert. Die Arbeit und die Aufteilung innerhalb der Teams konnte von den LehrerInnen gut beobachtet werden, da im Laborunterricht nur maximal sieben SchülerInnen auf eine Lehrperson kamen.

Die Motivationssteigerung wurde einerseits durch Erhebungen mittels eines Fragebogens am Ende des Lehrgangs (Fragebogen siehe Anhang), als auch durch Beobachtungen der jeweiligen LehrerInnen durchgeführt.

Das Umsetzen der zuvor erlernten Theorie in die Praxis wie zum Beispiel Berechnungen selbstständig durchführen oder auch die Geräte ohne Anleitung durch die LehrerInnen bedienen können, wurde von den LehrerInnen mit Aufmerksamkeit verfolgt.

Die Zusammenarbeit unter dem LehrerInnenteam konnte einerseits am Ende des Projektes anhand eines Fragebogens evaluiert werden, andererseits waren die Teambesprechungen und die Einhaltung der jeweiligen Meilensteine ein wichtiges Kriterium.

5 ERGEBNISSE

5.1 Ergebnisse zu Ziel 1 (Teamfähigkeit der SchülerInnen fördern)

Durch die Arbeit in Gruppen sollten die SchülerInnen lernen Arbeiten aufzuteilen und die Ergebnisse abschließend zusammenzuführen und vor fremden Personen zu präsentieren. Dieses Ziel wurde durch Beobachtungen der LehrerInnen evaluiert.

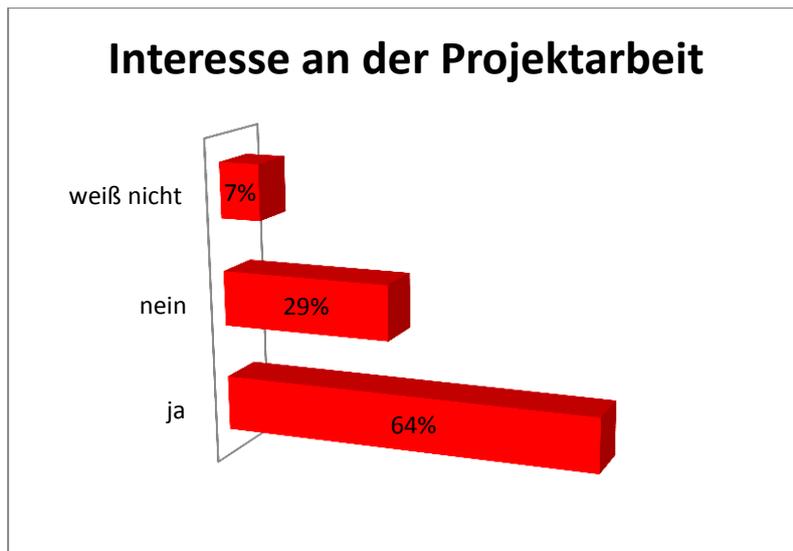
Die Aufteilung in Teams zur Durchführung der praktischen Arbeit wurde von den SchülerInnen problemlos und ohne zusätzliche Hilfe durch die LehrerInnen durchgeführt. Auch die weiteren Teamentscheidungen [wie zum Beispiel: Wer präsentiert wann? Wer präsentiert mit wem? Wer präsentiert welche Daten? Wer demonstriert die Bestimmungen? oder Wer hat wann Pause?] konnten von allen SchülerInnen gemeinsam ohne weiteres Eingreifen der LehrerInnen im Team entschieden werden.

5.2 Ergebnisse zu Ziel 2 (Motivation der SchülerInnen steigern)

Die Befragung der SchülerInnen mit Hilfe eines Fragebogens ergab, dass rund drei Viertel die Analyse des Seewassers interessant und abwechslungsreich gefunden haben.



Das allgemeine Interesse der SchülerInnen am Laborunterricht der zweiten Klasse konnte jedoch nicht verbessert werden. („Das ewige Titrieren ist fad.“ oder „Zu viele Titrationsen“) Dennoch ließ sich feststellen, dass der Projektunterricht an sich sehr positiv aufgenommen worden war. So fanden zwei Drittel der SchülerInnen das Projekt Wasseranalyse bis zur Präsentation spannend und lehrreich. Wobei von den Schülerinnen besonders die Abwechslung im Vergleich zum Routineunterricht und die Arbeit im Team hervorgehoben wurden.



5.3 Ergebnisse zu Ziel 3 (Umsetzen von Theorie in Praxis)

Die Umsetzung vom Theorieunterricht in die Praxis konnte durch das Team der teilnehmenden LehrerInnen gut beobachtet werden. Die SchülerInnen organisierten die zu bewältigenden Aufgaben durchgehend selbständig. Das Ausführen und Berechnen der Wasseruntersuchungen wurde von den SchülerInnen eigenverantwortlich durchgeführt. Die Aufbereitung der erhobenen Daten und deren Präsentation am „Tag der offenen Tür“ wurde von den SchülerInnen bestens gemeistert.

Als Resümee und zur Benotungsgrundlage gab jede und jeder der SchülerInnen individuell angefertigte Protokolle der Projektarbeit ab. Diese Protokolle waren weitestgehend mit der Note „Sehr gut“ zu beurteilen, womit den SchülerInnen die Umsetzung von der Theorie in die Praxis sehr gut geglückt war.

5.4 Ergebnisse zu Ziel 4 (Verbesserung der Zusammenarbeit unter den LehrerInnen)

Das Team der teilnehmenden LehrerInnen traf sich mehrmals zu Projektbesprechungen. Die Aufgabenverteilung im Team fand zu Beginn statt, auch wurde ein Meilensteinplan erstellt. Im Rahmen weiterer Teamtreffen wurden immer wieder sehr konstruktive Gespräche geführt. Auch die Auswertung des Fragebogens ergab eine positive Resonanz von allen beteiligten LehrerInnen. Die Zusammenarbeit zwischen den LehrerInnen aller Fachgruppen wurde schon durch die Einhaltung der Besprechungstermine stark verbessert. Das gemeinsame Ziel einer gelungenen Präsentation am „Tag der offenen Tür“ war ein weiterer Motivationsfaktor, der zur Verbesserung des Gesprächsklimas und auch der Zusammenarbeit beitrug.

5.5 Genderfragen

Der Genderaspekt wurde während des ganzen Projektes von den LehrerInnen aufmerksam verfolgt. Die Klasse war aus 12 Schülern und 9 Schülerinnen zusammengesetzt. Während der Teambildungsphase konnte beobachtet werden, dass die männlichen Schüler forscher auftraten als ihre weiblichen Kolleginnen, wenn es um die Leitungsposition im Team ging. Nach einer kurzen Diskussion innerhalb der Gruppe fiel die Wahl zum Projektleiter auf einen Burschen. Bei der Ausführung der einzelnen Analysen war das Interesse in bezug auf die Analysedetails bei den Mädchen tendenziell stärker vertreten. Wobei von den LaborlehrerInnen auch beobachtet werden konnte, dass die Mädchen detaillierter und besser strukturiert protokollierten. Insgesamt konnte jedoch kein großer Unterschied zwischen den Geschlechtern festgestellt werden, was auch an der Berufsgruppe der Chemieverfahrens-

techniker liegen kann. In diesem Berufsumfeld haben sich die SchülerInnen meist schon männliche Verhaltensweisen angeeignet, da es sich um ein traditionell männliches Berufsbild handelt und die SchülerInnen zumindest bereits ein bis zwei Jahre in der chemischen Industrie tätig waren.

6 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK

Dieses Projekt zeigte für mich, dass unsere SchülerInnen eine hohe Bereitschaft zur Teamarbeit haben, was auch besonders in Betrieben wie z.B. der OMV von Lehrbeginn an gefördert wird. Da diese zweite Klasse sich zirka zur Hälfte aus Lehrlingen der OMV zusammensetzte war die Zusammenarbeit erwartungsgemäß hoch. Auch die Anwendung einzeln erlernter Techniken auf ein größeres Projekt zeigte bei den SchülerInnen erhöhte Motivation für den Unterricht. Für einen Großteil der SchülerInnen war die Analyse von Wasser (Welche Ionen sind im Wasser enthalten? Wo liegen die jeweiligen zulässigen Grenzwerte?) eine der interessantesten Proben im Labor der 2. Klasse. Das allgemeine Interesse der SchülerInnen an der Schule und dem Lernen an sich konnte jedoch nicht gesteigert werden.

Die Kommunikation zwischen den LehrerInnen wurde durch dieses Projekt ebenfalls wesentlich verbessert und der Unterricht dadurch für die SchülerInnen noch praxisnaher gestaltet.

Die Analyse von Wasser als Projektunterricht wird in den 2. Klassen auch in den nächsten Jahren weitergeführt werden, da es eine gelungene Zusammenfassung des Lehrstoffs der 2. Klasse darstellt.

Eine weiterführende Idee ist eine Zusammenarbeit mit der Berufsschule Zistersdorf, die unter anderem Installateure ausbildet. Auch für diese Gruppe von SchülerInnen ist die Analyse von Wasser ein interessantes Projekt, das gemeinsam mit den Chemie-Lehrlingen durchgeführt werden könnte.

7 LITERATUR

Landeslehrplan für den Lehrberuf Chemieverfahrenstechnik, 2001 Landeschulrat für NÖ

AAS Perkin Elmer 2100. Allgemeine Bedienungsanleitung

Machery- Nagel. Viscolor Analysenkoffer

ANHANG

EVALUATIONSBOGEN LehrerInnen

IMST-PROJEKT 2012

1. Wie empfindest du die Zusammenarbeit zwischen den Fachgruppen nach dem IMST-Projekt?

gleich	besser	weiß nicht

Begründe deine Antwort:

.....

2. Der Ablauf des Projekts war:

.....

.....

3. Die persönliche Belastung war:

.....

.....

4. Die Kommunikation zwischen den Lehrern funktioniert nach dem Projekt:

besser	gleich	schlechter

5. Die Arbeitsteilung war:

ausgewogen	nicht ausgewogen

1. Waren die Laborübungen/das Verfahrenstechnische Labor in der 2. Klasse interessant?

ja	mittel	nein

Begründe deine Antwort:

.....

2. Vergleiche das Labor der 1. Klasse mit der 2. Klasse. Welche hat dich mehr interessiert?

1. Klasse	2. Klasse	gleich

3. Nenne die 3 interessantesten Proben im Laborunterricht der 2. Klasse:

.....

.....

.....

4. Begründe warum sie interessant waren.

.....

.....

.....

5. Ist die Titration im Laboralltag heute noch wichtig?

ja	nein	weiß nicht

6. Ist die Gravimetrie im Laboralltag heute noch wichtig?

ja	nein	weiß nicht

7. War die Wasseranalyse mit dem Analysenkoffer für dich interessant?

ja	nein	weiß nicht

8. Wenn ja, warum:

.....
.....
.....

9. War die Projektarbeit (Wasseranalyse bis zur Präsentation) für dich interessanter als der Regelunterricht?

ja	nein	weiß nicht

wenn ja, warum?:.....
.....
.....

10. Was hat dir an den Laborübungen (LAÜ+VTL) in der 2. Klasse gefallen?

.....
.....

11. Was hat dir an den Laborübungen (LAÜ+VTL) in der 2. Klasse nicht gefallen?

.....
.....

12. Wie hat sich dein Interesse an den Laborübungen (LAÜ+VTL) seit der 1. Klasse geändert?

gleich ge- blieben	geringer geworden	größer ge- worden

Falls sich dein Interesse geändert hat, bitte begründe warum:

.....
.....

13. War es für dich schwierig die Projektarbeit (Wasseranalyse und Präsentation) im Team durchzuführen?

ja	nein

14. Bist du mit den Unterlagen zum Wasseranalysenkoffer gut zu recht gekommen?

ja	nein

Danke!!!