



**IMST – Innovationen machen Schulen Top**

E-Learning & E-Teaching. Digitale Medien – Plattformen - Netzwerke

# **PHYSICS AND CHEMISTRY ONLINE SYSTEM FOR TESTING**

**ID 894**

**Alfred Pabinger**

**Helga Haslbauer**

**NMS Laakirchen Nord**

**Laakirchen, Juli, 2013**

## KURZFASSUNG

p-cost ist ein web-basiertes System, das zur Benutzung nur einen Browser voraussetzt und somit von jeder Schülerin / jedem Schüler der über einen PC mit Internetanschluss verfügt benutzt werden kann. Das Programm unterstützt die SchülerInnen beim Erlernen, Wiederholen, Zusammenfassen des Lehrstoffes und bietet zudem ein umfangreiches Tool zur Abfrage von Wissen, zur Sammlung von besonderen Leistungen der SchülerInnen für LehrerInnen.

Vorarbeit Lehrer:

Eingabe der Namen der SchülerInnen mit Benutzername und Passwort. Vorinformation der SchülerInnen und Erziehungsberechtigte über p-cost (siehe Anhang).

In den ersten Schulwochen wird gemeinsam mit den SchülerInnen das Programm besprochen und die ersten Fragen in p-cost eingetragen. Dazu werden die Kriterien (keine „nicht“ Fragen, keine „Fangfragen“, keine „Zahl“ Fragen) besprochen und die Regeln für „faire“ Fragen erstellt.

Am Ende bzw. zu Beginn jeder Unterrichtsstunde werden einige Fragen vorgestellt und besprochen. Besonders wichtig ist die Rückmeldung an die SchülerInnen, wenn ihre / seine Frage nicht in den Fragenkatalog von p-cost aufgenommen wurde.

Sobald die ersten Fragen im System gespeichert wurden kann jeder Schüler / jede Schülerin Probeprüfungen ablegen und sich so mit den Fragen auseinandersetzen. Gleichzeitig wird getestet, ob Internet und Browser in Ordnung sind.

Ab Mitte Oktober fallen die ersten Prüfungen (in etwa 3 mal) an, die bis Ende November (an unserer Schule Elternsprechtag) abgeschlossen sein sollten. Die Führung der Mitschrift (Heft) und besondere Leistungen fließen auch in die Benotung bei p-cost. Somit bietet das Programm auch eine hervorragende Zusammenfassung der Schülerleistung für ein Kind-Eltern-Lehrer Gespräch.

Säumige SchülerInnen werden angehalten ihre Prüfungen abzulegen.

Den Rest des Semesters absolvieren die SchülerInnen individuell ihre Prüfungen. Mindestens 20 Fragen sollten insgesamt beantwortet werden. Das ist die Grundlage für die Note (Vereinbarung an der NMS Laakirchen über die Notengebung).

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>1 ALLGEMEINE DATEN</b> .....	<b>6</b>
1.1 Daten zum Projekt .....	6
1.2 Kontaktdaten .....	6
<b>2 AUSGANGSSITUATION</b> .....	<b>7</b>
<b>3 ZIELE DES PROJEKTS</b> .....	<b>7</b>
<b>4 MODULE DES PROJEKTS</b> .....	<b>8</b>
<b>5 PROJEKTVERLAUF</b> .....	<b>8</b>
<b>6 SCHWIERIGKEITEN</b> .....	<b>9</b>
<b>7 AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT</b> .....	<b>9</b>
<b>8 ASPEKTE BEI GENDER UND DIVERSITY</b> .....	<b>9</b>
<b>9 EVALUATION UND REFLEXION</b> .....	<b>9</b>
<b>10 OUTCOME</b> .....	<b>10</b>
<b>11 EMPFEHLUNGEN</b> .....	<b>10</b>
<b>12 VERBREITUNG</b> .....	<b>10</b>
<b>13 LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>11</b>
<b>ANHANG</b> .....	<b>12</b>

# ABSTRACT

*“Man muss viel gelernt haben, um über das, was man nicht weiß, fragen zu können.”*

*(Jean-Jacques Rousseau)*

Grundgedanke:

*SchülerInnen kreieren zum behandelten Stoff in Physik und Chemie die Fragen selbst und*

- *suchen dazu vier Auswahlantworten*
- *geben die Fragen selbstständig in das Programm ein*
- *können jederzeit zu Hause üben*
- *haben Zugriff zu allen Fragen*
- *dürfen freiwillig zur Prüfung antreten*
- *sind immer über ihren derzeitigen Notenstand informiert.*

*Das Programm p-cost ist ein Online System zur Verwaltung von Prüfungsfragen aus den Themengebieten der Gegenstände Physik und Chemie der 4. Klasse Neue Mittelschule. Zur Benutzung reicht ein Browser (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari u.a.); optimiert ist das System für Mozilla Firefox / Google Chrome.*

*Jede Schülerin / jeder Schüler bekommt einen personalisierten Zugang zum Programm; Passwort kann der Schüler / die Schülerin frei wählen.*

*Die Prüfungsfragen mit 4 Auswahlantworten (Type multiple choice) werden von den SchülerInnen erstellt und nach der Prüfung durch die Lehrkraft ins System gestellt.*

*Folgende Fragenkriterien wurden mit den SchülerInnen besprochen und müssen bei der Formulierung der Frage beachtet werden:*

- *Nicht: Fragestellung darf kein „nicht“ enthalten*
- *Zahl: Fragestellung sollte möglichst nur wichtigste Zahlen abfragen*
- *Auswahl: mindestens eine Antwort ist richtig, es können aber alle 4 sein*

*Jede Schülerin / jeder Schüler kann jederzeit die Prüfungsfragen betrachten und auch eine Probeprüfung ablegen. Die Rückmeldung über die Prüfung erfolgt sofort - zusätzlich mit der richtigen Antwort.*

*In den Unterrichtsstunden kann sich die Schülerin / der Schüler freiwillig zur Prüfung unter Aufsicht der Lehrerin / des Lehrers melden. Dazu muss sich der Lehrer / die Lehrerin mit einem spezifischen „Testbenutzer“ am System anmelden. Dieser Benutzer bietet nur die Möglichkeit neue Prüfungen abzulegen und stellt keine weiteren Funktionen zur Verfügung. Damit ist gewährleistet, dass SchülerInnen selbstständig Prüfungen ablegen können und Manipulationen an abgelegten Prüfungsergebnissen ausgeschlossen werden.*

*Wie viele Fragen jede Schülerin / jeder Schüler im Semester absolvieren muss, ist zu Beginn des Schuljahres abzuklären. Da die Prüfung von jeder Schülerin / jedem Schüler nur unter Aufsicht der Lehrkraft durchgeführt werden kann ist ein Wert von 20 bzw. 40 Fragen im Rahmen der Möglichkeit. Voraussetzung ist natürlich, dass der Computer im PC Saal einen Internet Zugang hat.*

*Die Prüfungsergebnisse werden direkt einer Note zugeordnet. An der NMS Laakirchen ist für alle Gegenstände ein Notenschlüssel vereinbart. Dadurch sehen SchülerInnen wie Eltern jederzeit den aktuellen Stand. Weiters werden Zusatzleistungen vom Programm berücksichtigt. Für die saubere Führung der Mitschrift (des Heftes) sowie für besondere Mitarbeit im Unterricht gibt es Bonuspunkte.*

*Auch die Durchführung eines Experiments oder einer Demonstration werden mit Bonuspunkten bewertet.*

*Jede Frage, die in den Fragenkatalog aufgenommen wurde, wird auch belohnt.*

*Nicht alle eingegebenen Fragen werden in den Fragenkatalog aufgenommen (doppelt, falsch, ...). Das Programm p-cost erlaubt es, den Grund für die Ablehnung einer Frage zuzuordnen, welcher auch den SchülerInnen durch das System mitgeteilt wird. Die gegebene Rückmeldung über die abgelehnten Fragen hilft den SchülerInnen neue Fragen besser zu formulieren.*

*Drei Punkte sind besonders erwähnenswert:*

- *Die Mädchen haben mit p-cost die Möglichkeit, sich in die Gegenstände Physik und Chemie viel besser einzubringen als im herkömmlichen Unterricht und nützen es auch.*
- *Eine viel intensivere Beschäftigung mit dem Stoff hat sich herauskristallisiert.*
- *SchülerInnen, die im Unterricht eher zurückhaltend sind haben durch p-cost eine passende Möglichkeit ihr Wissen und ihren Fleiß einzubringen.*

### **Erklärung zum Urheberrecht**

*"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 ausgedruckten, 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 für eventuell vorhandene Anhänge."*

# 1 ALLGEMEINE DATEN

## 1.1 Daten zum Projekt

Projekt-ID	894				
Projekttitle (= Titel im Antrag)	physics and chemistry online system for testing				
ev. neuer Projekttitle (im Laufe des Jahres)					
Kurztitel	p-cost				
ev. Web-Adresse	www.p-cost.biblaakirchen.at				
ProjektkoordinatorIn und Schule	Alfred Pabinger	NMS Laakirchen Nord			
Weitere beteiligte LehrerInnen und Schulen <i>Falls Lehrende nicht direkt mit Schülern/-innen arbeiten, dann bitte mit * nach dem Familiennamen kennzeichnen.</i>	Helga Haslbauer *				
Schultyp	NMS				
Beteiligte Klassen (tatsächliche Zahlen zum Schuljahresbeginn)	<i>Klasse</i>	<i>Schulstufe</i>	<i>weiblich</i>	<i>männlich</i>	<i>Schülerzahl gesamt</i>
	4a	8.	12	10	22
	4b	8.	11	9	20
	4c	8.	10	13	23
Ende des Unterrichtsjahres	5. Juli 2013				
Beteiligte Fächer	Physik, Chemie, Informatik				
Angesprochene Unterrichtsthemen	Alle Bereiche der Physik und Chemie, die in der 4. Klasse NMS behandelt werden: Optik, Magnetismus, Elektromagnetismus, Planeten, Unterhaltungselektronik, Gehirn, Freier Fall, ... Säure und Basen, Periodensystem der Elemente, Stoffe der Wirtschaft, Biochemie, Atomaufbau, Lebensmittel, Waschen, Umwelt, Wasser und Luft, Klima, Arzneimittel und Gifte, Metalle, Baustoffe, ...				
Weitere Schlagworte (z. B. methodischer oder fachdidaktischer Art) für die Publikation im IMST-Wiki	Informatik, Naturwissenschaft, Physik, Chemie, Fragenkatalog, Multiple Choice, Online, Datenbank				

## 1.2 Kontaktdaten

<b>Beteiligte Schule(n)</b> - jeweils - Name	NMS Laakirchen Nord
- Post-Adresse	4663 Laakirchen
- Web-Adresse	<a href="http://schulen.eduhi.at/hsnordlaakirchen">http://schulen.eduhi.at/hsnordlaakirchen</a>

- Schulkennziffer	407142
- Name des/der Direktors/in	Hannes Ohrlinger
<b>Kontaktperson</b> - Name	Alfred Pabinger
- E-Mail-Adresse	alfred.pabinger@gmail.com
- Post-Adresse (Privat oder Schule)	Am Hang 19 4663 Laakirchen
- Telefonnummer (Schule)	+437613237041
- Telefonnummer (Privat!)	+436645662608
- Schule / Stammanstalt, <i>falls sie von der beteiligten Schule abweicht oder nicht eindeutig ist.</i>	

## 2 AUSGANGSSITUATION

Im Sinne eines schülerzentrierten Unterrichtes ist es mir schon seit Beginn meiner Lehrtätigkeit wichtig den SchülerInnen die notwendige Wiederholung des Unterrichtsstoffes persönlicher und individueller näherzubringen. Bisher schrieben die SchülerInnen Frage und Antwort auf Kärtchen und konnten sich so immer gegenseitig abprüfen. Im Rahmen einer Informatik-Fortbildung lernte ich die Vorzüge von Websystemen und einer SQL Datenbank kennen. Nach einigen „Gehversuchen“ in der php-Programmierung hatte ich schon eine Vorstellung, wie die Webseite aussehen sollte; die Durchführung war aber um vieles schwieriger, als ich es mit vorstellte. Bei der Umsetzung des Systems war mir Stephan Pabinger von großer Hilfe.

Für das Programm p-cost gibt es kein Vorgängerprojekt.

## 3 ZIELE DES PROJEKTS

<b>Ziele auf SchülerInnen-Ebene</b>
<p><b>Einstellung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erleben eine Hebung ihres Selbstwertgefühls, wenn ihre eigene Frage zur Prüfungsfrage wird. Es sind nicht die Fragen der Lehrerin / des Lehrers, die geprüft werden, sondern die der Mitschüler. Die Rolle der Lehrkraft ändert sich vom Prüfer/in zum Helfer/in. Nach dem Motto: „Hilf mir, es selbst zu tun!“.</p>
<p><b>„Kompetenz“</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können Fragen formulieren und unterschiedliche Auswahlantworten (Multiple Choice) dazu finden.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erfahren durch die Formulierung der Fragen eine Hebung der Sprachkompetenz.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die gestellten Fragenkomplexe in p-cost zu implementieren.</p>
<p><b>Handlungen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, ihre selbst gefundenen Auswahlantworten auch experimentell zu überprüfen.</p>

<b>Ziele auf LehrerInnen-Ebene</b>
<b>Einstellung</b> Lehrerinnen und Lehrer können SchülerInnen zu eigenständigem Arbeiten motivieren und über die positive Einstellung zum Computer die Naturwissenschaften fördern.
<b>Kompetenz</b> Erlernen der Skriptsprache php und die Einbindung einer Datenbank. Richtige Herangehensweise um SchülerInnen mit einem neuen System vertraut zu machen.
<b>Handlung</b> Die Lehrerinnen und Lehrer überprüfen und verbessern die Multiple Choice Aufgaben. Weiters helfen sie den SchülerInnen bei der Durchführung der Prüfungen. Umstellung des Unterrichts um p-cost zielgerichtet verwenden zu können.
<b>Verbreitung</b>
<b>lokal</b> nur an der NMS Laakirchen Nord
<b>regional</b> zur Zeit nicht vorgesehen
<b>überregional</b> Das Programm kann auf Anfrage interessierter KollegInnen zur Verfügung gestellt werden.

## 4 MODULE DES PROJEKTS

- Phase 1. Vorstellung des Projektes, SchülerInnen erhalten einen personalisierten Zugang zu p-cost  
 SchülerInnen überprüfen ihren Zugang und das Passwort, Infoblatt an die Eltern mit den wichtigsten Fakten, Zeitraum - September 2012
- Phase 2. Erstellung der Kriterien für die Formulierung der Fragen und Auswahlantworten, Eingabe der ersten Fragen, Zeitraum - Oktober 2012
- Phase 3. Probeprüfungen, erste freiwillige Prüfungen, "Assist Point" für besondere Leistungen, Rückmeldung am Elternsprechtag, Aufruf an säumige Benutzer, Prüfungen für alle SchülerInnen, Zeitraum - November 2012 bis Jänner 2013
- Phase 4. Fortführung des Programmes im 2. Semester

## 5 PROJEKTVERLAUF

September 2012	Oktober 2012	Nov 12 - Jänner 13	2. Semester
Zugang	Fragen erstellen	Prüfungen	Fortführung

## 6 SCHWIERIGKEITEN

Die SchülerInnen waren nicht so fit im Umgang mit dem PC und dem Internet wie ich es erwartet habe. Zudem gab es immer wieder die Ausrede, dass der Computer defekt sei bzw. die Eltern den Internetzugang gesperrt hätten. Da an der NMS Laakirchen alle Klassen Informatik besuchen, konnte ich diese Probleme dahingehend lösen, dass die SchülerInnen wenigstens einen Teil der Informatik Stunde für p-cost nutzen konnten. Auch gibt es die Möglichkeit im Rahmen der Nachmittagsbetreuung die Informatikinfrastruktur zu benützen.

Ein weiteres Problem ergab sich bei der Durchführung der Prüfungen. Im Physiksaal ist zwar ein PC mit Internetanschluss vorhanden, doch wird dieser für die Stoffvermittlung benötigt. Hier bedanke ich mich recht herzlich beim Kollegen Helmut Reittinger (EDV Kustos), der mir einen weiteren PC inklusive Internetanschluss zur Verfügung stellte. Somit können sowohl Wissensvermittlung als auch Prüfungen reibungslos durchgeführt werden.

Da p-cost auch auf iOS System hervorragend zu benutzen ist, wurde durch die zur Verfügungstellung eines iPads durch IMST auch ein mobiler Zugang ermöglicht.

## 7 AUS FACHDIDAKTISCHER SICHT

Gegenstand Physik:

Durch die fortwährende Wiederholung der Grundbegriffe wie SI-Einheiten wurde der Lehrstoff viel besser vertieft. Die Versuche und Demonstrationen wurden durch die Fragestellung / Beantwortung nochmals in Erinnerung gerufen und damit viel gründlicher wiederholt.

Gegenstand Chemie:

Bemerkenswerterweise war es für die SchülerInnen leichter eine Frage zu formulieren, wenn eine Schülerin / ein Schüler einen Versuch vorstellte. Der Hinweis, als Zusatz in der Fragestellung, „erinnere dich an unseren Versuch“, erleichterte die Beantwortung der Frage. Unbedingt notwendig war jedoch die genaue, mit Skizzen versehene Versuchsbeschreibung in der Mitschrift.

## 8 ASPEKTE BEI GENDER UND DIVERSITY

Das Programm p-cost ist ein Gender-Neutrales System, dass sowohl Mädchen und Burschen gleichermaßen fördert und ihren Begabungen entgegenkommt. In allen vierten Klassen hat sich gezeigt, dass die Mädchen gleich gut, wenn nicht besser mit dem Programm umgehen können. Die genaue Formulierung der Fragen und deren Auswahlantworten haben sicher zu einer Verbesserung des naturwissenschaftlichen Ausdrucks geführt. Auch SchülerInnen mit Migrationshintergrund konnten sich gut einbringen.

Das Programm ist auch eine Hilfe um unterschiedliche Begabungen der SchülerInnen an der NMS zu kompensieren; da ist auch einmal eine sehr einfach formulierte Frage vorzufinden.

## 9 EVALUATION UND REFLEXION

Zu Beginn des Unterrichtsjahres erhielten die SchülerInnen einen anonymen Fragebogen, indem ihr Interesse an den Naturwissenschaften erhoben wurde (siehe Anhang). Im April 2013 wurde wiederum das Verhältnis zu den Naturwissenschaften und zu p-cost abgefragt.

Fazit: Die Grundhaltung zu Physik / Chemie wurde durch das Programm verbessert, doch die Grundstimmung blieb gleich. In zwei Klassen steht Biologie an erster Stelle, eine Klasse bevorzugt Chemie.

Abschließend lässt sich sagen, dass vor allem die Schülerinnen (nur Innen) von p-cost profitiert haben.

## **10 OUTCOME**

Die SchülerInnen sollen mehr Freude an den Gegenständen Chemie und Physik haben. Ihr Interesse an naturwissenschaftlichen Arbeiten soll geweckt werden. Der Lehrstoff soll durch die intensive Auseinandersetzung mit dem Stoff mehr gefestigt werden. Der Ausdruck der SchülerInnen soll durch das Formulieren von Fragen gewinnen. Mädchen sollten für die Naturwissenschaften begeistert werden und auch in Folge für technische Berufe bzw. weiterführende Schulen gewonnen werden. Da p-cost einen modularen Aufbau besitzt, können auch LehrerInnen von anderen Unterrichtsgegenständen das Programm einsetzen.

Rückmeldung einer Schülerin: „Ich finde p-cost um einiges besser als den normalen Unterricht. Weil man Prüfungen machen kann wann man will und weil man selbstständig lernen kann.“

## **11 EMPFEHLUNGEN**

Das Programm wird auf Anfrage interessierter KollegInnen zur Verfügung gestellt. Es ist zu Beginn für die SchülerInnen eine große Hürde zum gegebenen Stoff eigene Fragen zu formulieren. Dazu noch Auswahlantworten zu finden ist eine weitere große Herausforderung. Die praktische Arbeit mit Versuchen, Demonstrationen etc. kommt den SchülerInnen sehr entgegen und zeigt sich auch bei der richtigen Beantwortung der Fragen.

## **12 VERBREITUNG**

Das Projekt ist in der Schule dokumentiert und auch veröffentlicht – große Pinwand vor dem Physiksaal.

## 13 LITERATURVERZEICHNIS

- Spitzer, Manfred (2007). Lernen. Heidelberg, Spektrum Akademischer Verlag
- Bauer, Joachim (2007). Lob der Schule. Hamburg, Hoffmann und Campe
- Gaschke, Susanne (2009). Klick. Wien / Freiburg im Breisgau, Herder
- Stöhr, Reinhard (1997). Wunderwelt Gehirn. Wien, hpt
- Schachl, Hans, (1996). Was haben wir im Kopf. Linz, Veritas
- Birkenbihl, Vera (1995). Stroh im Kopf. München, MVG
- Hengstschläger, Markus (2012). Die Durchschnittsfalle. Salzburg, Ecowin
- Kemmer, Susanne (2005). Bits mit Grips. Gehirn&Geist, 2005/6, (36 - 41)
- Hofbauer, Erika (2012). „Es werden kleine Brötchen gebacken.“. Wissenplus, 31/10, (8 - 9)
- Schüler, Peter (2012). Digitale Kompetenz. c't 25/2012 (142 - 147)
- Huq, Oliver (2012). Lernen, staunen, wissen. Mac&i, Heft 9 (84 - 89)

Zeitschriften der Serien: Gehirn & Geist, Spiegel Wissen, Spektrum der Wissenschaft

## **ANHANG**

Fragebogen.docx

Fragebogenauswertung.xlsx

Fragenkontrolle.xlsx

Informationsblatt PC.docx

pcost\_Manual.pdf