



IMST – Innovationen machen Schulen Top

Informatik kreativ unterrichten

SCHULÜBERGREIFEND ZUR KOMPETENZORIENTIERTEN INFORMATIK-MATURA AN AHS

ID 1371

**Mag. Siegfried Truschner
Alpen-Adria-Gymnasium Völkermarkt**

Völkermarkt, Juni 2014

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	3
1 EINLEITUNG	4
1.1 Motivation und Rahmenbedingungen des Projekts	4
1.1.1 Globale Ziele	4
1.1.2 Ziele auf SchülerInnenebene.....	5
1.1.3 Ziele auf LehrerInnenebene.....	5
1.1.4 Ziele aus dem Themenprogramm	5
1.2 Vorgangsweise.....	5
1.3 Zeitplan	5
2 PROJEKTIHALT	6
2.1 Ablauf des Projektes.....	6
2.1.1 Informationstechnik.....	6
2.2 Ausarbeitung prototypischer kompetenzorientierter Beispiele.....	12
2.2.1 Themenbereiche	12
2.2.2 Erstellen der Aufgabenstellungen (vormals Fragen)	13
2.3 Sensibilisierung für Aufgabenstellungen in der 7. Klasse	16
2.4 Tag der offenen Tür.....	17
3 EVALUATION.....	18
3.1 Evaluation projektspezifischer Ziele.....	18
3.2 Evaluation aus Sicht des Themenprogrammes	22
3.3 Evaluation aus Sicht übergeordneter IMST-Ziele	22
3.3.1 Genderaspekte.....	22
3.3.2 Schulentwicklungs- und Disseminationsaspekte	22
4 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	23
5 REFERENZEN.....	24

ABSTRACT

Der Informatikunterricht in der AHS-Oberstufe steht vor Herausforderungen, die auch durch die sogenannte „kompetenzorientierte“ Reifeprüfung ab 2015 bedingt sind. Das betrifft vor allem Gymnasien, die Informatikunterricht über den Pflichtunterricht in der 5. Klasse hinausgehend entweder als Wahlpflichtfach oder im Rahmen schulautonomer Schwerpunktsetzungen anbieten. Sie müssen sich nicht nur mit den gesetzlichen Änderungen und Rahmenbedingungen bezüglich der Informatik-Matura auseinandersetzen, sondern vor allem formal und inhaltlich.

Das Gymnasium Völkermarkt hat bereits eine lange Tradition im Bereich der informatischen Bildung und bietet Informatik in der Oberstufe im Rahmen der Schulautonomie als Pflichtfach an. Somit war es naheliegend, sich dem Thema Neue Reifeprüfung nicht nur theoretisch, sondern auch unterrichtspraktisch und -wirksam anzunähern.

Im ersten Teil dieses Berichts wird unter dem übergeordneten Thema kompetenzorientierte Reifeprüfung ein thematischer Schwerpunkt Physical Computing gesetzt. Damit wird einem weltweiten Trend im Informatikunterricht Rechnung getragen, der vermehrt Informationstechnik auch als Teil einer (neu zu definierenden) Allgemeinbildung begreift. Die Frage, wie und ob dieser Themenbereich zu einem künftigen Prüfungsfeld im Rahmen der mündlichen Matura werden kann, wird in diesem Bericht empirisch gestreift. Eine diesbezügliche Empfehlung kann nur vorläufig sein.

Im Rahmen dieses Projekts gab es auch Kontakte zu anderen Schulen, im Speziellen zum BG/BRG Gleisdorf, das ebenfalls einen Schwerpunkt Informatik anbietet. Diese Schule ist in einer ähnlichen Situation, was die inhaltlichen Vorbereitungsarbeiten für die Informatik-Reifeprüfung anlangt. Mit diesem Projekt wurde zumindest versucht, im Bereich der Informatik den Weg von der einzelkämpfenden Schule zu kollaborierenden Schulen zu beschreiten.

Darüber hinaus war es kein auf „rein informatische“ Kompetenzen beschränktes Projekt. Nicht zuletzt war es eine Intention dieses Projekts, den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu eröffnen, aktiv an der Erstellung der Fragen mitzuwirken und ihnen so die kompetenzorientierte Matura im Fach Informatik schmackhafter zu machen. Natürlich war es eine große Herausforderung, angemessene Formulierungen für entsprechende Aufgabenstellungen zu finden. Die in diesem Bericht und vor allem im Anhang zur Diskussion bereitgestellten Beispiele dürfen als sichtbarer Erfolg dieses Projekts gewertet werden.

Die entscheidende Änderung beim Übergang zu einem kompetenzorientierten Unterricht liegt bekanntlich in der Perspektive, von der aus der Unterricht beurteilt wird. Im Zentrum stehen dabei nicht ausschließlich die Lerninhalte, sondern nicht zuletzt die Fähigkeiten und Fertigkeiten, die von den Schülerinnen und Schülern im Lernprozess erworben werden. So sagt es die Theorie.

Die Bewältigung informatischer Aufgabenstellungen, wie sie im Rahmen dieses Projekts entwickelt und im Lichte der kompetenzorientierten Reifeprüfung öffentlich diskutiert werden sollen, soll sicherstellen, dass die Lernprozesse erfolgreich waren. Soviel zur Praxis als Stützung der Theorie - the proof of the pudding is in the eating ...

Schulstufen: 7. und 8. Klasse am Alpen-Adria-Gymnasium Völkermarkt
Partnerschule BG/BRG Gleisdorf

Fächer: Informatik

Kontaktperson: Mag. Siegfried Truschner, trus@gym1.at

Kontaktadresse: Alpen-Adria-Gymnasium Völkermarkt, Pestalozzistraße 1, 9100 Völkermarkt

1 EINLEITUNG

Die Situation um den Informatikunterricht an den AHS ist 30 Jahre nach der offiziellen Einführung der Informatik im Pflichtfächerkanon in der 9. Jahrgangsstufe (5. Klasse) und dem Angebot im Wahlpflichtfachbereich und der Maturabilität dieses Faches nicht einfacher geworden. Ich bin der Überzeugung, dass das Fach Informatik an den AHS besser verankert werden muss.

Jede Änderung wie sie die Verordnung zur Reifeprüfung Neu mit sich bringt, erzeugt zunächst Skepsis und Verunsicherung. Man soll diesen Change-Prozess aber auch als Chance begreifen, über den Informatikunterricht zu reflektieren, in den neuen zentralen Vorgaben das Sinnvolle zu suchen und die Spielräume, die ja trotzdem erhalten bleiben, zu nutzen. Davon handelt dieser Bericht, der nur ein kleines Mosaiksteinchen auf dem Weg zu einer Konsolidierung des Informatikunterrichts in der AHS Oberstufe darstellt.

1.1 Motivation und Rahmenbedingungen des Projekts

Der Informatikunterricht in der AHS-Oberstufe steht (nach wie vor) vor Herausforderungen und Chancen, die nicht zuletzt durch die ab 2015 schlagend werdende kompetenzorientierte Reifeprüfung bedingt sind. Viele Gymnasien bieten Informatik in der Oberstufe entweder in Form eines Wahlpflichtfaches als auch verstärkt im Rahmen der Schulautonomie als Pflichtfach an und befinden sich somit in einer ähnlichen Situation wie das Alpen-Adria-Gymnasium Völkermarkt.

Die inhaltlichen Vorbereitungsarbeiten für die Informatik-Reifeprüfung sind in vielen, nicht in allen österreichischen Gymnasien im Gange. Mit diesem Projekt soll versucht werden, exemplarisch neue Wege zu einer Aufgabekultur beschreiten und davon auch zu berichten. Das bezieht sich sowohl auf die gemachten Erfahrungen mit dem informatischen Modethema Physical Computing, als auch auf die Anforderungen an die Lernenden und die Lehrkräfte beim (Mit)Gestalten von Aufgabenstellungen sowie die Versuche, das nicht alleine zu machen, sondern mit einer anderen Schule zusammenzuarbeiten.

Der Stellenwert der Informatik an unserer Schule war und ist, bedingt durch engagierte Lehrpersonen traditionell hoch. Seit 1981, damals hieß der Gegenstand noch EDV, spielt dieses Fach an unserer Schule eine überdurchschnittliche Rolle. Nach einem Zwischenhoch in den Jahren 1990 - 2003, wo Informatik im Rahmen eines Schulversuches mit einer großzügigen Stundendotierung (ab der 3. Klasse 3-stündig bis zur Matura) angeboten wurde und die Matura verbindlich, auch schriftlich, abgelegt werden musste, wird derzeit Informatik schulautonom als 2-stündiger Pflichtgegenstand von der 5. bis zur 8. Klasse angeboten, mit dem Unterschied, dass in Informatik nicht maturiert werden muss.

Eine etwas andere Situation ist im Gymnasium Gleisdorf/Steiermark gegeben, in dem das formal intensive Angebot des Informatikunterrichts in der Oberstufe mit insgesamt 12 Stunden dotiert ist. Er ist in die Module Angewandte Informatik, Programmierung und Netzwerktechnik aufgliedert, die von unterschiedlichen Lehrpersonen unterrichtet werden. Das Interesse der Schülerinnen und Schüler für dieses umfangreiche Angebot ist nicht groß.

1.1.1 Globale Ziele

Globalziel des Projekts ist das Sichtbarmachen von konkretem Informatikunterricht am Vorabend der alten und neuen mündlichen Reifeprüfung. Dies betrifft sowohl den Inhalt des Informatikunterrichts, also den „body of knowledge“. Dieser ist mittlerweile sehr groß, eine Auswahl von Inhalten ist unumgänglich. Und nicht zuletzt kommt es auf die Verständigung über diese Auswahl an, ob Informatik in Zukunft eine angemessenere Rolle im Fächerkanon der Gymnasien spielen soll. Dieser Bericht soll nicht zuletzt ein Plädoyer für den Informatikunterricht in der AHS-Oberstufe sein, obwohl er nur exemplarisch das Potenzial und die gesellschaftliche Relevanz dieses Faches aufzeigen kann.

1.1.2 Ziele auf SchülerInnenebene

Die Ziele auf SchülerInnenebene bestehen darin, ein geschärftes Bild von Informatik in vielen Facetten zu bekommen. Weiters sind soziales Lernen, aktives Arbeiten in Teams bzw. Contentproduktion mit digitalen Hilfsmitteln implizit mitgedacht. Außerdem stehen kooperatives, offenes Lernen mit Ergebnisorientierung bzw. Lernen durch Lehren im Mittelpunkt des Projektes.

Den Schülerinnen und Schülern soll durch die aktive Auseinandersetzung mit grundlegenden Inhalten der Informatik und ihrer (neuen) Aufgabenkultur ein innovativer Weg ermöglicht werden.

1.1.3 Ziele auf LehrerInnenebene

Die Ziele auf LehrerInnenebene sind die intensive Beschäftigung mit der neuen Reifeprüfung und ein Blick über den engen Tellerrand der eigenen Schule hinaus. Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei den Themenpools und ein Austausch von Aufgabenstellungen sollten angestrebt werden.

1.1.4 Ziele aus dem Themenprogramm

Man muss nicht unbedingt „Informatik kreativ unterrichten“, um sich auf die neue kompetenzorientierte Matura vorzubereiten, aber innovative, „andere“ Zugänge können und dürfen ausprobiert werden. Im Rahmen dieses Projekts wurden zum Teil neue Wege beschritten.

1.2 Vorgangsweise

Auf lokaler Ebene gibt es einen Informationsaustausch sowohl unter den in der Oberstufe unterrichtenden Informatiklehrkräften als auch unter den Schülergruppen.

Der Schwerpunkt Informationstechnik im ersten Semester wird auch im Rahmen des Tages der offenen Tür zum Anlass genommen, den Informatikunterricht sichtbar zu machen.

Die konkreten Projektergebnisse in Form von exemplarischen kompetenzorientierten Aufgabenstellungen werden im Web öffentlich gemacht. Im Vorfeld werden intensiv WEB 2.0 – Werkzeuge genutzt.

Die Erfahrungen, die bei dem Projekt gemacht wurden, werden im IMST-Bericht dokumentiert und sind somit öffentlich. Teilergebnisse werden auch im Web veröffentlicht werden.

1.3 Zeitplan

September 2013	Planungsarbeiten
November und Dezember 2013	Schwerpunkt Thema Informationstechnik (Robotik, Schalttechnik, Modellcomputer)
Jänner	Arbeiten an kompetenzorientierten Aufgabenstellungen Maturathemen
Februar und April 2014	Arbeiten an kompetenzorientierten Aufgabenstellungen Material- bzw. Erfahrungsaustausch unter den Schülerinnen, Schüler und Lehrkräften (auch mit der Partnerschule)
Mai 2014	Teilweise Veröffentlichung von Materialien im Web
Juni 2014	Mündliche „kompetenzorientierte“ Matura Abschließende projektspezifische Arbeiten

2 PROJEKTINHALT

2.1 Ablauf des Projektes

Das Projekt zeichnet sich nicht nur durch gemeinsam abgestimmte grundlegende Themenbereiche auf Basis des Informatik-Kompetenzmodells einer Arbeitsgruppe des Bundesministeriums für Bildung und Frauen aus, sondern auch durch eine digital gestützte innovative Schulkooperation.

Kompetenzorientierung hat mit „nachhaltigem“ Unterricht zu tun. Mit Unterricht, der nicht zuletzt auf langlebiges Wissen und Können ausgerichtet ist. Es bedeutet auch, den Unterricht vom Ende her denken, also von den Lern- und Lehrzielen am Ende eines mehrjährigen Bildungsweges im Rahmen des Informatikunterrichts. Im Unterschied zu den zentralen Vorgaben bei der schriftlichen Matura obliegt es bei der Reifeprüfung aus Informatik noch immer den Schulen und den konkret unterrichtenden Lehrpersonen, welche Ziele sie stecken. Schwerpunktsetzungen sind möglich, und wohl auch vom Gesetzgeber erwünscht.

Alle Teile dieses Projekts können als integraler Bestandteil des Informatikunterrichts in der 7. und 8. Klasse gesehen werden und sind somit auch maturarelevant. Ein Reiz dieses Projekts lag in der Tatsache, dass die beteiligte 8. Klasse noch nicht von der neuen Maturaverordnung betroffen war, die 7. Klasse allerdings schon. Das hat die Entscheidung für den Themenschwerpunkt Physical Computing in der 8. Klasse leichter gemacht, weil im Rahmen der „alten“ Matura Schwerpunktsetzungen und Spezialisierungen leichter umgesetzt werden konnten und mehr Tiefe bei weniger Breite möglich war.

Nach positiver Begutachtung des Projektes gab es eine Abstimmung unter den beiden beteiligten Schulen hinsichtlich der Informatik-Jahrespläne und es wurden die Zeitfenster festgelegt, in denen konkret am IMST-Projekt gearbeitet werden soll. Die interne Kommunikation und die erste Begegnung der kooperierenden Personen sowie der erste Informationsaustausch erfolgten per E-Mail.

Nach der Abstimmung über mögliche Themenbereiche wurden Entwürfe für kompetenzorientierte Aufgabenstellungen zu diversen Themen in Angriff genommen. Gemeinsam mit den Lehrkräften wurden kompetenzorientierte Beispielaufgaben entwickelt und zunächst auf einer Moodle-Plattform abgestellt.

Den Schülerinnen und Schülern wurden bei der Vorgabe der (grundlegenden) Themenstellungen Freiräume bei der Informationsbeschaffung und Bearbeitung gewährt.

2.1.1 Informationstechnik

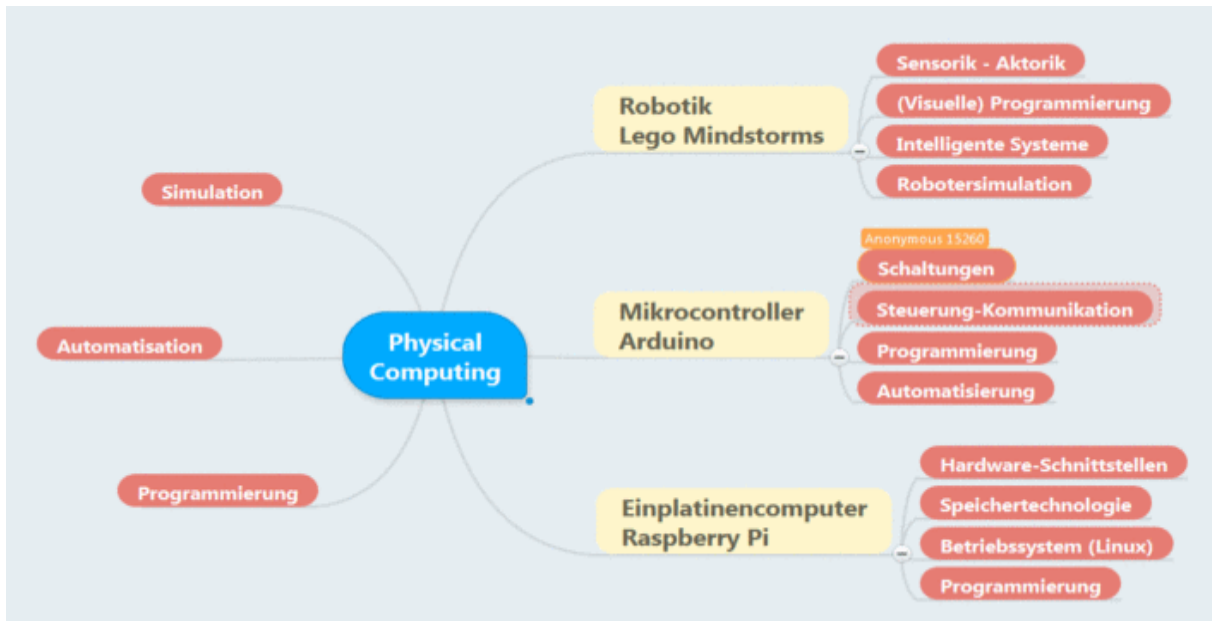
Folgende Übersicht zeigt eindrucksvoll die thematische Breite, die mit dem informatischen Trendword „Physical Computing“ in Verbindung gebracht werden kann. Viele fundamentale Ideen und informatische Schlüsselthemen können damit abgedeckt werden.

Zum Projektstart wurde dieses alte¹, neue Kapitel als lohnender Ausgangspunkt genommen, sowohl methodisch als auch inhaltlich neue Impulse zu setzen.

Schon Im Projektansuchen wurde das Thema "Messen, Steuern und Regeln" eingearbeitet. Dabei wurde an Robotik bzw. Sensorik und Aktorik mit Lego Mindstorms, Arduino und den Raspberry PI gedacht.

Informatische Konzepte und die Praxis des "Computational Thinking" haben durch unterschiedliche Herangehensweisen bei der Lösung von Aufgaben mit verschiedenen Werkzeugen und Algorithmen in allen Phasen des Projekts eine Rolle gespielt.

¹ Das Thema „Messen, Steuern und Regeln“ fand sich schon im alten Lehrplan des Wahlpflichtgegenstandes Informatik, ist jedoch im aktuellen, seit 2003 gültigen Lehrplan nicht mehr explizit ausgewiesen.



Es wurde ein Stationenbetrieb eingerichtet, in dem angeleitet und forschend-entdeckend an die drei Themenbereiche herangegangen worden ist. Eine Variante des Stationenbetriebs ist die Methode Gruppenpuzzle mit der Herausbildung von „Experten“, die für den Informationsfluss von Station zu Station zuständig sind und wo auch Peer-Tutoring bzw. Lernen durch Lehren eine Rolle spielt.

Dieser Teil des Projektes wurde von einem Studenten des Lehramtes Informatik begleitet und umfangreich evaluiert. Dazu im Evaluationsteil mehr.

Im Vorfeld des Schwerpunktthemenkomplexes „Physical Computing“ wurden einige andere Werkzeuge und die gesamte Angebotspalette in diesem Bereich evaluiert. Die Entscheidung fiel auf den Lego-Roboter EV3, obwohl hier das Angebot an Entwicklungsumgebungen sehr zu wünschen übrig ließ. Zur Zeit der Anschaffung war nur die graphische Labview-Umgebung verfügbar. Diese erfüllte aber ihre Zwecke, um die Grundlagen zu vermitteln, zumal die anderen beiden Bereiche Arduino und der Raspberry Pi textuelle Schnittstellen boten.

Wenig Spielräume gab es beim Raspberry Pi (es wurden 3 angeschafft) und Arduino.

Es gab auch eine Evaluation der Werkzeuge, die bestellt werden mussten. Diese ist auch online unter <http://technik-live.wikispaces.com/1+Informationstechnik> dokumentiert.

Dienstag, 15.10.2013

- [Arbeitsauftrag 3 - Raspberry Pi](#)
- [Arbeitsauftrag 3 - Lego Mindstorms](#)
- [Arbeitsauftrag 3 - Arduino](#)



Raspberry Pi - Unterlagen

CODER-Projekt von Google

<http://googlecreativelab.github.io/coder/>

http://www.pcwelt.de/ratgeber/Programmieren_fuer_den_Raspberry_Pi_-_so_geht_s-Robotik

http://www.chip-kiosk.de/raspberry-pi-2013?utm_source=CHIPde&utm_medium=Download&utm_campaign=raspberry-pi-2013

[Raspberry Pi - Worum es geht?](#)

2.1.1.1 LEGO-Roboter – Role Model für Robotik

Diese Station widmete sich dem LEGO-Roboter, der zuerst einmal zusammengebaut werden musste. Unter dem Kofferwort „Arduiniertes Himbeer-Lego“ wurde eine Facebookgruppe eingerichtet, um Eindrücke zu vermitteln. [<https://www.facebook.com/groups/1458716527687580>].

Basteln und Technik begreifen und verstehen ... Technik beherrschen,
nicht von ihr beherrscht werden ...



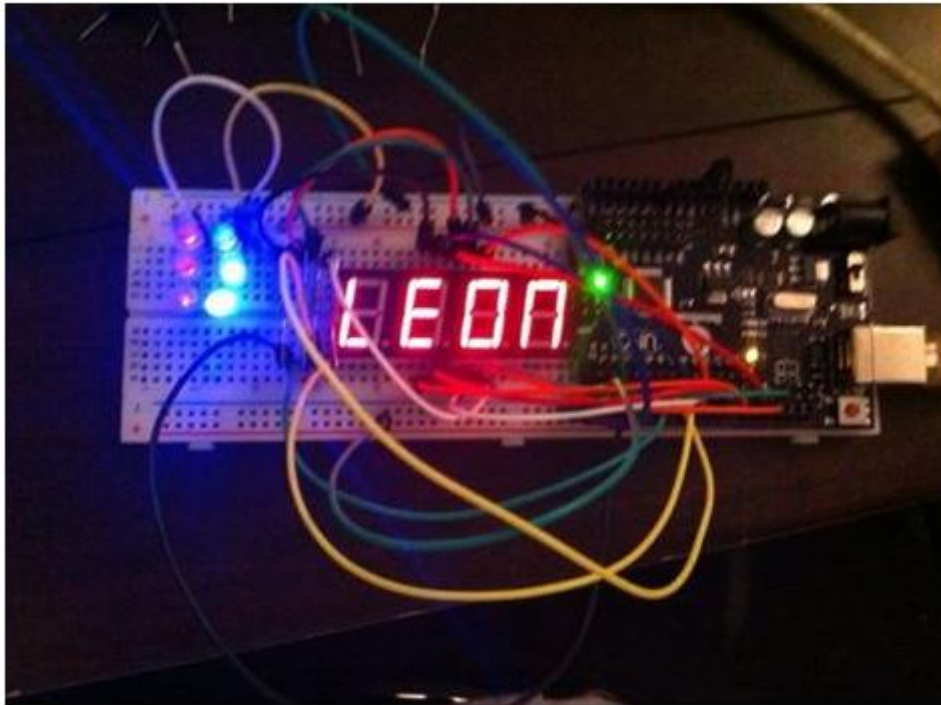
2.1.1.2 Arduino - Programmierung eines Schaltwerks

Hier sieht man die Raumaufteilung der drei Stationen, an denen intensiv in den Gruppen gearbeitet wurde.

Angehende MaturantInnen beim forschenden Lernen ...



Leon's Lohn nach Stunden Tüftlerei mit Arduino ... Tolle Arbeit! ->
Informatik: Sehr gut!



2.1.1.3 Raspberry PI – Computer transparent

Kleine Himbeere, was nun?

Wie funktionierst du eigentlich und was kann man mit dir anstellen?



2.1.1.4 Evaluation und Outcome des Teilprojekts Physical Computing

Dieses im Wintersemester dominierende Thema wurde eingehend evaluiert und wissenschaftlich begleitet. Im Evaluationsteil wird auch der Frage nachgegangen, inwieweit Informationstechnik ein Teil der Allgemeinbildung sein kann.

Als indirekter Output seien hier zwei „kompetenzorientierte“ Maturabeispiele aus dem Themenkomplex Physical Computing angeführt, wie sie für die mündliche Informatik-Matura 2014 am Alpen-Adria-Gymnasium vorbereitet und (unter anderen) den Kandidaten auch vorgelegt wurden. Dabei wurde bereits auf die formalen Vorgaben geachtet. Beide Aufgabenstellungen sind kompetenzorientiert im Sinne der Verordnung. Alle drei „Leistungsaspekte“ Reproduktion, Transfer und Reflexion/Problemlösung sind zwar nicht etikettiert, aber implizit abgebildet und mit den entsprechenden Operatoren (Verben) versehen.

Thema: ROBOTIK



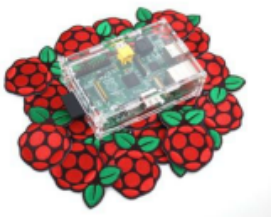
Ein hochrelevantes Entwicklungsgebiet und intensives Anwendungs- und Forschungsgebiet der Informatik ist das weite Feld der Robotik und der Intelligenten Systeme. **Führe** dazu ein paar prominente Beispiele **an**, und **erkläre**, was du unter diesen beiden Begriffen verstehst.

Ein bereits ziemlich ausgereifter Roboter befindet sich in so manchem Garten, nämlich ein Mähroboter, der ohne zu Murren pünktlich und mit gleicher Qualität seine Aufgabe erledigt, nämlich den Rasen zu mähen. Simuliere dieses Szenario.

Entwirf einen einfachen umzäunten Garten und ein Exemplar eines einfachen Mähroboters in Form eines gefüllten Kreises mit einer gewissen Schnittfläche. **Programmiere** den Gartenroboter in einer dir geläufigen Entwicklungsumgebung, in dem du ihn mit den entsprechenden Anweisungen so intelligent machst, dass er möglichst die gesamte Rasenfläche mäht. Berücksichtige dabei, dass der Roboter blind ist und auch seine Koordinaten nicht kennt. Er ist nur mit einem Berührungssensor ausgestattet, der spürt, wenn er am Gartenzaun anstößt und darauf angemessen reagiert (nicht so wie im Foto oben).

Problematisiere und diskutiere den Mähroboter in Bezug auf seine technischen Grenzen, seine Wirtschaftlichkeit und im großen Zusammenhang autonomer Systeme.

Thema: HARDWARE, BETRIEBSSYSTEM UND FUNKTIONSWEISE EINES COMPUTERS



Ein auf Himbeeren gebetteter (vollwertiger?) Einplatinencomputer, der Raspberry Pi, ist vor allem in der Maker-Szene und im (Aus)Bildungsbereich nicht nur als didaktisches Werkzeug weit verbreitet.

Beschreibe und **erkläre** an Hand der Hardware und den Schnittstellen, was an diesem Minicomputer so anders ist als bei „normalen“ PCs.

Begründe, warum das Betriebssystem Windows auf diesem Computer nicht lauffähig ist, und wie es trotzdem möglich ist, von einem MS-Windows-Rechner auf diesen Minicomputer zuzugreifen.

Fasse vergleichend zusammen, was den Kern aller Betriebssysteme ausmacht und erkläre den Unterschied zwischen kommandozeilen-orientiertem und grafisch orientiertem Arbeiten an Hand exemplarischer Beispiele.

Bewerte mindestens zwei Szenarios und Aufgabenbereiche, in denen ein Raspberry Pi eingesetzt werden kann und **schätze** das Entwicklungspotenzial dieses digitalen Endgeräts ein.

Anzumerken ist, dass vom konkreten Einsatz der im projektorientierten Unterricht Physical Computing abstrahiert wurde und diese Werkzeuge bei der Durchführung der Matura nicht zum Einsatz kamen. Es darf in diesem Zusammenhang von einem in der Fachdidaktik durchaus positiv gesehenen „konzeptorientierten“ Ansatz gesprochen werden, der mit den Mitteln der Simulation tatsächliche Abläufe auf den Monitoren digital abbildet.

2.1.1.5 Versuch einer kompetenzorientierten Aufgabenstellung aus Gleisdorf

Aufgabenstellung:

1) Kernfrage: Programmierung C#

Multiplizieren einmal anders

Gib eine Multiplikationsaufgabe ein:

583 * 39883

: 2	+ 2
583	39883
291	79766
145	159532
72	319064
36	638128
18	1276256
9	2552512
4	5105024
2	10210048
1	20420096
Summe:	23251789

- Die beiden Faktoren kommen in die erste Zeile
- In der linken Spalte wird ganzzahlig halbiert.
- In der rechten Spalte wird verdoppelt.
- Falls die linke Zahl gerade ist, wird die rechte gestrichen, die übrigen werden addiert.

Schon die alten Ägypter verwendeten ein Verfahren, um zwei größere Zahlen zu multiplizieren, das allerdings kaum bekannt ist. Es war jedoch auch hierzulande im Mittelalter gebräuchlich und bis weit in die Neuzeit in Russland. Daher nennt man diese Methode auch Russische Bauernmultiplikation.

Quelle: <http://www.arndt-bruenner.de/mathe>

Der Algorithmus wird in der Grafik links beschrieben.

(In der ägyptischen Mythologie brachten die geraden Zahlen Unglück).

a) Implementiere diesen Algorithmus in C# und gehe ganz kurz darauf ein, welche Datentypen und Ablaufstrukturen für die Lösung dieses Problems notwendig sind.

d) Wie löst der Computer das Problem, eine gerade Zahl zu erkennen?

e) Was wie Zauberei aussieht hängt in Wirklichkeit mit dem binären Zahlensystem zusammen. Beweise diese Multiplikationsart über Binärzahlen. Und gibt es auch eine intuitive Erklärung dafür, warum dieses Verfahren funktioniert?

f) Welche Vor- und Nachteile hat diese Art zu Multiplizieren? Warum wird diese Art der schriftlichen Multiplikation heute nicht mehr gelehrt und gelernt?

g) Macht es heute überhaupt noch Sinn, die Schüler jahrelang Multiplikationen mit größeren Zahlen ausführen zu lassen und damit zu „programmieren“, wo doch einfache Taschenrechner weitaus leistungsfähiger sind?

2) Kernfrage: Netzwerk – Subnetze (TCP/IP)

TCP/IP ist eines der ersten Netzwerkprotokolle (und das einzig erfolgreiche), das universell und unabhängig für alle gängigen Betriebssysteme und nahezu jede denkbare Vernetzung zur Verfügung steht.

Spätestens mit dem Siegeszug des Internets, das die Verwendung von IP-Adressen zwingend voraussetzt, aber auch aufgrund seiner großen Flexibilität und Routingfähigkeit konnte sich dieses Netzwerkprotokoll allgemein durchsetzen. Die Identifizierung der am Netzwerk teilnehmenden Rechner (Hosts) geschieht dabei über IP-Adressen.

Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Transmission_Control_Protocol/Internet_Protocol

- Was versteht man unter den folgenden Begriffen:
IP-Adresse, Netzmaske, Netzwerkadresse, Broadcastadresse
- Unterteile das Netzwerk 172.16.3.0/255.255.255.0 (mit der Broadcastadresse 172.16.3.255) in 4 Subnetze.
Welche Netzmaske wird benötigt?
Gib die jeweiligen Netzwerkadressen mit ihren Broadcastadressen an!
Wie viele Hosts können sich in einem dieser Netze befinden?
Erkläre dabei deine Vorgangsweise!

Die Entwürfe für maturable Aufgabenstellungen, die den Anforderungen verordnungskonform kompetenzorientierter Beispiele genügen sollten, wurden mit der Partnerschule ausgetauscht und in der Vorbereitungszeit mit den Maturierenden in beiden Schulen diskutiert und bearbeitet. Als ein kleines, aber nicht unerhebliches Detail am Rande ist die (gewünschte) Werkzeugunabhängigkeit von Aufgabenstellungen zu sehen.

Während in Gleisdorf die Programmiersprache C im Modul Programmierung unterrichtet wurde, ist es in Völkermarkt Visual Basic for Applications, das im hiesigen Informatikunterricht als Mutter der textuellen Sprachen angesehen werden kann und den Vorzug vor C genießt. Als C-ähnliche Sprachen werden in Völkermarkt Javascript und PHP unterrichtet, wobei die Schülerinnen und Schüler die Sprachelemente nicht „auswändig“ beherrschen müssen.

Hier kommt ein weiterer Aspekt bei mündlichen Prüfungen ins Spiel: Die Hilfsmittel, die im Vorfeld abgeklärt werden müssen. In beiden obigen Fällen mussten die Aufgabenstellungen praktisch und ohne Hilfsmittel (außer der in der Software eingebetteten Hilfe) Hilfsmittel zugelassen.

2.2 Ausarbeitung prototypischer kompetenzorientierter Beispiele

Nach der Abstimmung über mögliche Themenbereiche sollten rasch erste Ausarbeitungen zu diversen Themen publiziert werden. Gemeinsam mit dem Lehrpersonal wurden die ersten Entwürfe für kompetenzorientierte Beispielaufgaben entwickelt.

Vorher wurden die informatischen Inhalte des Informatikunterrichts der Vorjahre rekapituliert und mögliche Themenstellungen diskutiert.

Zunächst war nicht klar, wie viele Themenbereiche für die neue Informatikmatura festzulegen waren. Bis zur Abgabe dieses Berichts war noch nicht klar, ob es in Völkermarkt im Rahmen des 8-stündigen (4 x 2 Wochenstunden) Pflichtfaches Informatik 16 oder 24 Themen geben sollte. Mit einem ähnlichen Problem, das durch die Modularisierung der Informatik in drei Bereiche entstanden ist, hatte auch die Partnerschule Gleisdorf zu kämpfen.

2.2.1 Themenbereiche

Grundgedanke bei der Erstellung der Themenbereiche war, die Themen so zu formulieren, dass sie die Möglichkeiten der Fragestellung nicht zu sehr einengen und eine kompetenzorientierte Frage- bzw. Aufgabenstellungen zulassen. Wie im Fachleitfaden auf der Webpräsenz des Bildungsministeriums herausgestrichen wird, sollen die Aufgabenstellungen Leistungen von Schülerinnen und Schülern in möglichst vielen Handlungsbereichen fordern und aus mehreren Teilen bestehen. Die Zuordnung der Teilaufgaben zu diesen Handlungsbereichen soll klar erkennbar sein.

Die Handlungsdimensionen sollen in die Bereiche Wissen und Verstehen (Reproduktionsaspekt), Anwenden und Gestalten (Transfer- und Problemlösungsaspekt), Reflektieren und Bewerten (Reflexionsaspekt) gegliedert werden.

Der vorläufige Themenkatalog, der erst im Jänner 2015 endgültig sein muss, setzt sich in Völkermarkt folgendermaßen zusammen:

1. Datenpräsentation - Gestalten und Layouts von Texten und Bildern
2. Funktionale Modellierung
3. Bildbearbeitung und Verarbeitung
4. Computer und Kunst
5. Der Computer als Zähler
6. Der Computer als automatischer Textverarbeiter
7. Der Computer als Schaltwerk
8. Der Computer im Netzwerk
9. Codes und Codierung
10. Internet und Web (2.0)
11. Webtechnologien
12. Visuelle Programmierung
13. Dateneingabe und Formulare
14. Berichte, Diagramme und Datenvisualisierung
15. Datenbank-Anfragen und Auswertungen
16. Nutzen und Risiken der Informationstechnologie
17. Datenbankentwurf und Datenmodellierung
18. Datentypen und Algorithmen
19. Simulationen
20. Betriebssysteme
21. Datenkompression
22. Funktionsweise eines Computers
23. Robotik
24. Kryptologie

2.2.2 Erstellen der Aufgabenstellungen (vormals Fragen)

Um den Schülerinnen und Schülern die Idee von Kompetenzorientierung näherzubringen, wurde ihnen der Fachleitfaden aus Informatik vorgestellt, in welchem beschrieben wird, welche Aspekte eine kompetenzorientierte Fragestellung zu berücksichtigen hätte.

Ein vielfach zu beobachtendes problematisches Phänomen bei Test- oder Prüfungsfragen stellen unspezifische Formulierungen in der Aufgabenstellung dar, in der nicht deutlich wird, welche Schritte die Prüflinge zu setzen haben.

Auch Fachleitfäden aus anderen Gegenständen wurden begutachtet. Besonders der Leitfaden aus Geschichte und Sozialkunde gibt einen guten Einblick in die Art der Fragestellung. In übersichtlicher Form werden Operatoren (Verben) aufgelistet, die bestimmten Anforderungsbereichen zugeordnet werden können und bei den Schülern bestimmte Handlungsweisen zur Bearbeitung einer bestimmten Frage auslösen sollen.

In diesem Zusammenhang wurden Fragen aus vergangenen Jahren analysiert und es wurde versucht, diese Fragestellungen zu überarbeiten, zu adaptieren bzw. in eine für die kompetenzorientierte Reifeprüfung taugliche Form zu bringen.

Als Orientierungshilfe dienten Aufgabenvorschläge auf <http://www.ahs-informatik.com>. Jeweils zu zweit versuchten die Schüler eine Fragestellung zu einem beliebigen Thema zu erarbeiten.

Um einen Eindruck zu bekommen, wie schwierig es für Schülerinnen und Schüler war, Themenstellungen und kompetenzorientierte Fragestellungen zu entwickeln, gebe ich hier einen Auszug der ersten Versuche:

Thema: Geschichte der Informatik

- *Erkläre die Anfänge der Informatik.*
- *Nenne einige Meilensteine in der Entwicklung der Mathematik.*
- *Erläutere die Entwicklung des Computers.*
- *Welche Fortschritte hat die Informatik im 21. Jahrhundert bereits gemacht?*

Thema: Wichtige Personen der Informatik:

- *Erläutere das Leben und das Lebenswerk folgender Personen:*
 - *Steve Jobs*
 - *Konrad Zuse*
 - *Tim Berners-Lee*

Thema: Betriebssysteme

- *Welche Aufgaben hat ein Betriebssystem?*
- *Nenne drei Betriebssysteme - beschreibe und vergleiche diese.*

Thema: Algorithmus

- *Was ist ein Algorithmus?*
- *Wozu werden Algorithmen verwendet?*

Thema: Datenbank

- *Wozu dienen verschiedene Datenbanken?*
- *Was kann man mit einer Datenbank machen?*
- *Welches Microsoft-Programm wird dafür verwendet?*

Thema: Scratch

- In vielen Haushaltsgeräten ist ein Computer versteckt, den du programmieren kannst. Nenne ein paar Beispiele.
- Hast du oder jemand in deiner Familie schon einmal einen Computer programmiert? Wenn ja: wie und zu welchem Zweck? Und was hat diese Frage mit Scratch zu tun?
- Praktischer Teil: Entwickle ein eigenes Spiel in Scratch

In Kooperation mit mir wurde an einigen Aufgabenstellungen gefeilt, indem wir versuchten uns eng an die Vorgabe Reproduktions-, Transfer- und Diskussionsaspekt zu halten und die entsprechenden Operatoren einzusetzen.

Als Illustration wird hier eine mögliche **Aufgabenstellung zum Thema Webtechnologien** angeführt.

Abgedeckte Kompetenzbereiche:

- Kenntnis der Sprachen des Web (HTML, CSS, PHP)
- Selbstständige Auswahl problemadäquater Anwendungen
- Software bzw. Hardware bezüglich ihrer Einsatzmöglichkeit zur Bewältigung von Aufgaben bewerten und die Wahl für einen Lösungsweg begründen
- Bewerten der technischen und organisatorischen Durchführbarkeit von Onlinewahlen

Die Aufgabenstellung:

Die Diskussionen rund um das Thema Online-Wahlen wurden immer auch von Kritikern begleitet, die vor allem die Verletzung der Grundsätze der geheimen und gleichen Wahl sehen. Neben dieser Kritik an sozialen Ein- und Auswirkungen gibt es auch Kritiker der Technologie an sich, die die Lösbarkeit der informationstechnologischen Sicherheitsprobleme bezweifeln.

1. Erkläre den in Beilage 1 vorliegenden PHP-Code. Erstelle das diesem Skript zugrunde liegende HTML-Formular.
2. Skizziere, welche Voraussetzungen (Hardware, Software) gegeben sein müssen, um eine Testwahl als Client-Server-Lösung zu realisieren.
3. Bewerte die Vor- und Nachteile von Online-Wahlen.

Beilage 1:

```
<?PHP
$host = "localhost"; $user = "root"; $pw = "";
$dbname = "testwahl";
mysql_connect($host,$user,$pw) or die ("keine Verbindung");
mysql_select_db($dbname);
$klasse=$_POST['klasse'];
$g=$_POST['geschlecht'];
$p=$_POST ['partei'];
$code=$_POST['zugangscod'];
$angross = strtoupper($code);
$abfrage=mysql_query("select tan from tans where tan='$angross'");

if(mysql_num_rows($abfrage) == 0)
{
    echo "<H1>Sie haben bereits gewählt.</H1><br><br><a href='index.htm'><b>Zurück zum Stimmzettel!</b></a>";
}
else
{
    $abfrage=mysql_query("insert into ergebnis(klasse, geschlecht, partei, tan) values('$klasse','$g','$p','$angross')");
    mysql_query("delete from tans where tan='$angross'");
    echo "<H1>Danke für die Stimmabgabe</H1><br><br><a href='index.htm'><b>Zurück zum Stimmzettel!</b></a>";
}
?>
```


Weitere Beispiele aus Völkermarkt und Gleisdorf finden sich im **Anhang**. Hier ein Beispiel für eine **Aufgabenstellung zum Thema Datenbanken** aus dem Gymnasium Gleisdorf.

Leitidee

Eine effektive Verarbeitung von größeren Datenbeständen, wie sie heutzutage in Informatiksystemen digital und strukturiert vorliegen, kann nur mit entsprechender Software bewerkstelligt werden. Datenbanksysteme stellen für diese Aufgabe geeignete Konzepte und Werkzeuge bereit.

Zuordnung zum Lehrplan

Lehrstoff: 7. Klasse: Datenbankkonzepte

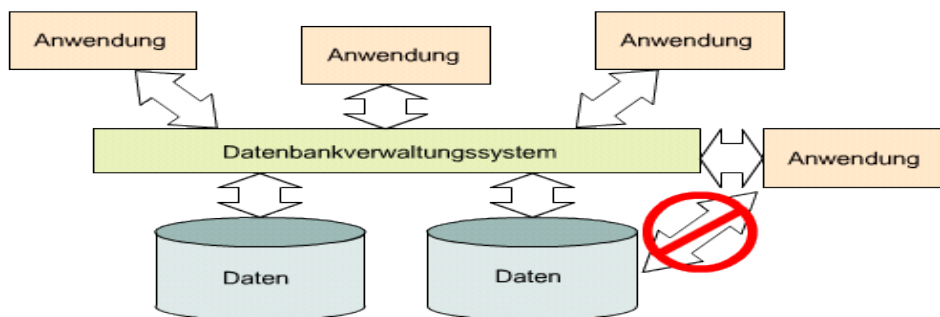
Inhaltsdimension - Zuordnung im Referenzrahmen

Anforderungen an Datenbanken bzw. deren Datenmodelle

Handlungsdimension

	Deskriptor(en) des Kompetenzmodells	Nähere Beschreibung
Wissen Verstehen	Ich kann den Begriff Datenbanken und wichtige Fachbegriffe beschreiben und an Beispielen erklären . Ich kann Datenbankmodelle, Tabellen und ihre Beziehungsmuster sowie weitere Datenbankobjekte erklären .	Nennen und Erklären der Anforderungen an Datenbanken
Anwenden Gestalten	Ich kann Daten strukturiert (in Tabellen) erfassen, abfragen, auswerten sowie Datenbanken modellieren und einfache automatisierte Datenbanklösungen entwickeln .	Analyse der gängigen Systemarchitektur von DBMS
Reflektieren Bewerten	Ich kann Datenmodelle hinsichtlich der Datentypen, Redundanz, Integrität und Relevanz bewerten .	Bewertung des Stellenwertes von DBMS im Alltagsleben

Aufgabenstellung



Aufgabe 1 - Wissen und Verstehen

Erklären Sie den Begriff Datenbanksystem. Nennen und erklären Sie einige zentrale Aufgaben von DBMS und Anforderungen an DBMS.

Aufgabe 2 - Anwenden und Gestalten

Erörtern Sie die Darstellung der Systemarchitektur und zeigen Sie auf, welche Anforderungen an DBMS damit erfüllt werden und welche Vorteile damit verbunden sind.

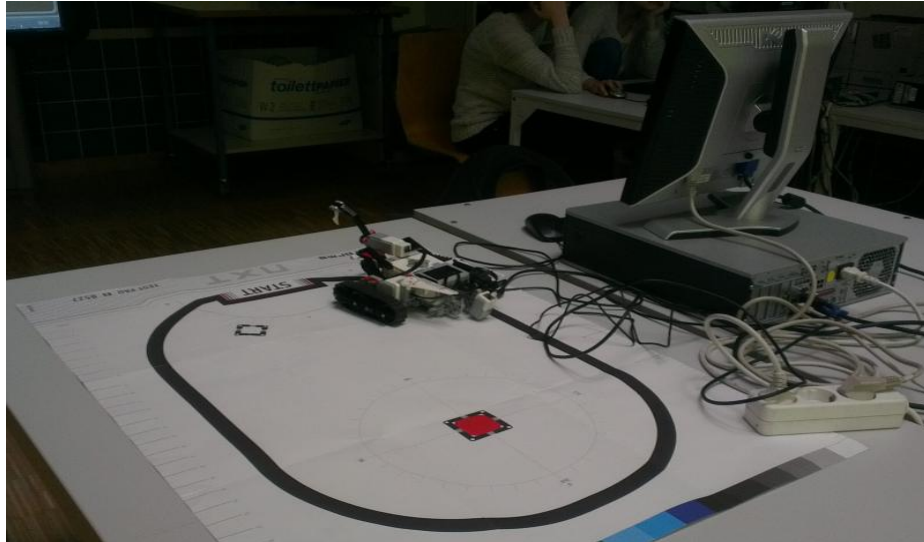
Aufgabe 3 – Reflektieren und Bewerten

Bewerten Sie, welche Bedeutung DBMS in der westlichen Gesellschaft des 21. Jahrhunderts spielen, und belegen Sie Ihre Einschätzung mit praktischen Beispielen.

Dieses „heilige Experiment“ der Aufgabenentwicklung muss als durchwachsen angesehen werden, zumal von vornherein klar war, dass von den Schülerinnen und Schülern im Normalfall keine druckreifen Aufgabenstellungen erwartet werden können. Tatsache ist, dass es besonderer sprachlicher und fachspezifischer Kompetenzen bedarf, gute Aufgabenstellungen zu entwickeln. Kompetenzen, die bei SchülerInnen nur in Ausnahmefällen erwartet werden können.

2.4 Tag der offenen Tür

Im Rahmen des Tages der offenen Tür im Jänner 2014 gab es mit einigen Schülerinnen und Schülern der 7. und 8. Klasse einen ersten Informationsaustausch und Wissenstransfer im Bereich der Robotik. Dabei wurde das Standard-Problem des Line-Followings vorgezeigt.



Anmerkung zur Robotik

Es wurde im Rahmen dieses Teilprojekts sehr viel darüber diskutiert, ob die teuren Legosysteme für einen schulalltagstauglichen Einsatz geeignet sind. Ihr Nachteil besteht erstens in den hohen Anschaffungskosten, ihrer Kleinteiligkeit (*) und den bis zu diesem Zeitpunkt fast nicht vorhandenen Programmierschnittstellen. Der letzte Punkt dürfte aber in kurzer Zeit behoben sein, indem es auch für das Modell EV3 Drittanbieter geben wird.

Wie von vielen Softwaresystemen her bekannt, ist auch das LEGO System sehr komplex und benötigt für die Einarbeitungszeit und die Nutzung vieler Möglichkeiten sehr viel Zeit. Zeit, die im normalen Schulbetrieb vor allem in den 8. Klassen mit einsetzendem Maturastress nicht vorhanden ist.

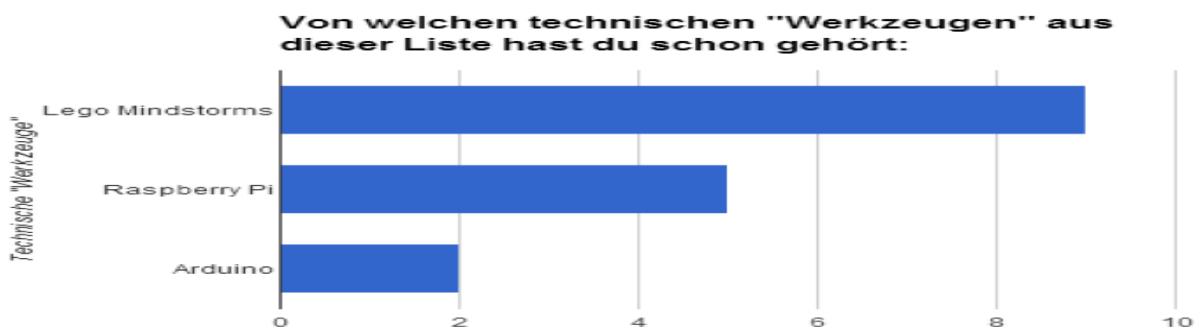
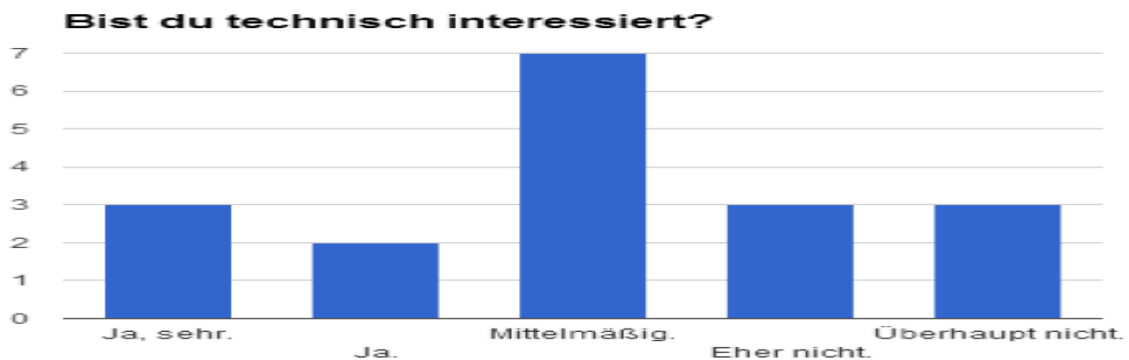
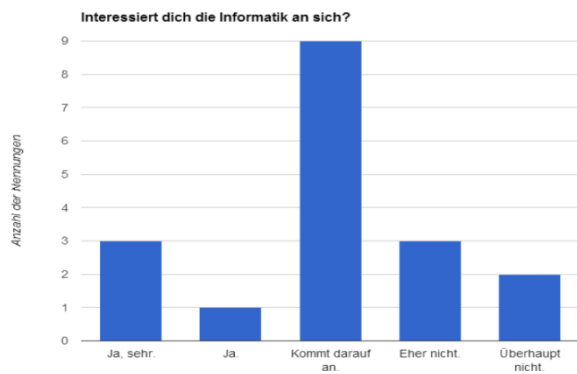
Wünschenswert wären kostengünstigere robuste Roboter mit vier Rädern, ausgestattet mit einer Hebevorrichtung und mit den gängigsten Sensoren und einigen Programmierschnittstellen. Aber alles zugleich kann man nicht haben.

(*) Diese Kleinteiligkeit und mangelnde Robustheit machte sich auch beim Arduino-Board bemerkbar.

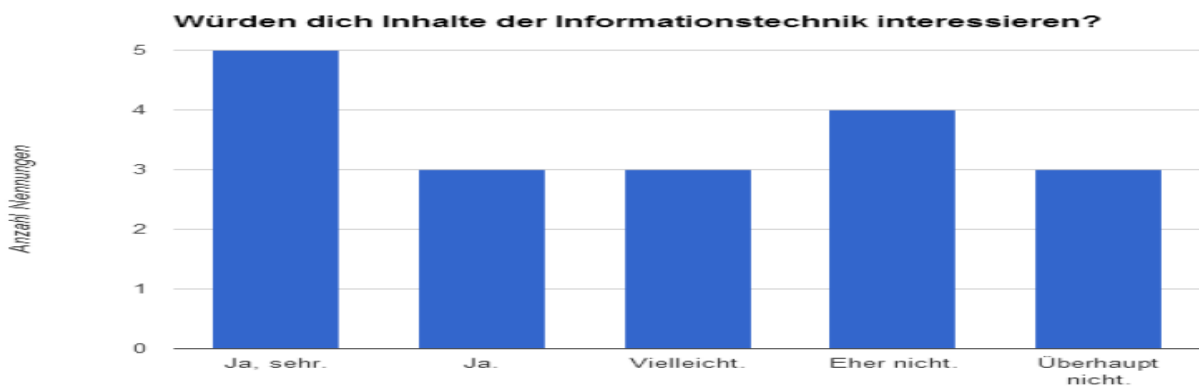
3 EVALUATION

3.1 Evaluation projektspezifischer Ziele

Etwas intensiver fiel die Evaluation über das Teilprojekt „Physical Computing“ aus, das wie bereits erwähnt, von einem Studenten begleitet wurde, der unter anderem der Frage nachging, wie und ob Informationstechnik als Thema in einem Allgemeinunterricht von den Schülerinnen und Schülern aufgenommen wird.



Diese hier nur exemplarisch angeführten Angaben zu Fragestellungen, die zu Beginn des „Physical Computing“-Teilprojekts unter 6 männlichen und 12 weiblichen Schülern der Informatikklasse (also 1/3 zu 2/3) gemacht wurden, zeigen erwartbare Ergebnisse. Die Identifikation mit Informatik und technisches Interesse halten sich in Grenzen. Damit ist auch viel über Genderaspekte ausgesagt. Auch die langjährigen Beobachtungen zeigen ein größeres Interesse bei den Schülern als bei den Schülerinnen. Auf die Frage, ob ein technischer Beruf in Frage kommt, antworteten nur die Burschen größtenteils positiv. Kein Mädchen hat (derzeit) Interesse an einem technischen Fach.

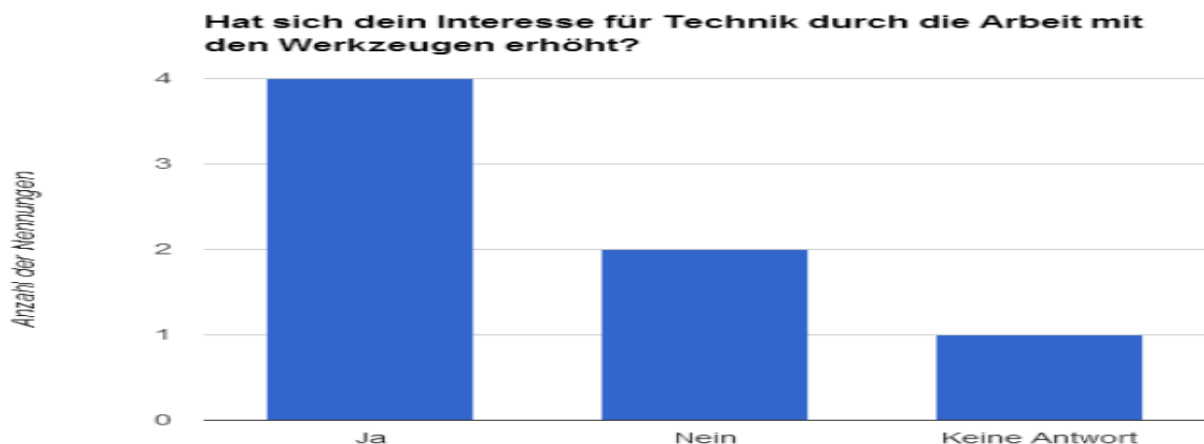


Eine Fragerunde zwischendurch (Zwischenfeedback) zur Gruppenarbeit und der aktiven und praktischen Auseinandersetzung mit den Werkzeugen hat folgende durchaus positive Freiantworten erbracht.

Wie hat dir die Arbeit mit diesen technischen Werkzeugen bisher gefallen?

1. Superb, einmal etwas anderes.
2. Sehr gut! Man hat sofortiges und bildhaftes Erfolgserlebnis, wenn etwas funktioniert und kann wirklich real etwas schaffen (nicht einfach nur programmieren, sondern auch "wirklich" etwas schaffen, z.B.: Lampe blinken lassen).
3. Sehr gut. Es hat uns die Möglichkeit gegeben, die Informatik nicht nur theoretisch sondern auch praktisch zu verstehen.
4. Es hat mir gut gefallen, weil es mal eine Abwechslung war.
5. Sehr gut!! Besser als der sonstige Informatikunterricht. Es war nicht nur stures in den Bildschirm schauen sondern auch praktisches Arbeiten, wie Kabel und Widerstände einbauen, involviert.
6. Gut.
7. Mir hat sie ziemlich gut gefallen, weil man etwas selber macht und es etwas neues ist.

Interessant ist, dass sich das Interesse für Technik in der Gruppe bereits nach ein paar Wochen erhöht hat.



Am Ende des 1. Semesters und dem Abschluss des Gruppenpuzzles mit Experten und Gruppen und dem Ende des Stationenbetriebes wurde eine letzte Fragerunde mit Freiantworten durchgeführt und lieferte folgende Aussagen, die über rein Informatisches hinausgehen und auch viel über soziales Lernen und Gruppenarbeit aussagt.

Welches Werkzeug fandest du für die Schule am geeignetsten?

- Mindstorms für normalen Unterricht
- Arduino für Wpfl
- Raspberry Pi
- Am ehesten wohl der Roboter, da sich Schüler am ehesten damit identifizieren können und es am "coolsten" ist. Aber auch Arduino ist für ein leichtes Verständnis von Widerständen und Stromkreisen sehr geeignet.
- Für die Schule wäre wohl der Roboter am geeignetsten, aufgrund seiner einfachen Bedienung. Außerdem hat ein Schüler mehr Spaß an einem Roboter herumzuhantieren als mit einem Raspberry Pi zu Arbeiten.ch würde sagen Arduino.. Raspberry Pi ist ein spärlicher Computer und das Lego-Projekt eher eine Spielerei. Mit Arduino lassen sich viele Projekte umsetzen..Arduino

- Diese Frage ist schwer zu beantworten, weil jedes Werkzeug Spaß macht.
- Am geeignetsten ist für mich der Raspberry Pi.

Hast du Vorschläge/Ideen, wie man solche Werkzeuge in der Schule passend einsetzen könnte?

- Wettbewerbe, innovation@school, etc. für die Abwechslung im Unterricht.
- Im Informatik-Unterricht mehr damit arbeiten, um technische Vorgänge schneller zu verstehen.
- Ja, Arduino mit GSM Shield als SMS-Sender wenn ein Problem in der Schulinformatik auftritt..Im INformatikunterricht auf jeden Fall aber es gibt bestimmt noch andere Möglichkeiten. Für alle interessierten Schüler wird es passend eingesetzt.

Was hast du bei der Arbeit mit den Werkzeugen gelernt?

- Exakte Planung und genaue Umsetzung sind Voraussetzung für ein gelungenes Projekt. Deshalb hat bei uns die Hälfte nicht funktioniert.
- Ich habe gelernt, dass hinter jeder Programmierung viel Arbeit steckt und dass es nicht leicht ist, etwas selber zu produzieren.
- Gute Kenntnisse in Arduino und einen groben Einblick in den anderen zwei.
- Wie ein Stromkreis funktioniert, welchen Sinn Widerstände haben usw.
- Arduino und Raspberry ja, aber Lego nicht.
- Eindeutiges Ja, weil es die Schüler zum Denken anregt und den meisten Spaß bereitet.

Wäre es besser sich auf ein einziges Werkzeug zu konzentrieren?

- Ja denke ich schon.
- So wie wir es gemacht haben, war es aber perfekt. Zuerst grundsätzlich über alles lernen und sich dann auf etwas spezialisieren.
- Lieber in etwas Experte sein als überall "so holbat".Auf jeden Fall!
- Ein Werkzeug nach dem andern ist besser als alle gleichzeitig.
- Ich denke nicht. Wenn sich mit einem speziellen besser auskennen möchte hat er zu Hause die Gelegenheit. So haben alle Schüler einen Einblick in die drei vorgestellten Werkzeuge.
- Eigentlich schon, weil man sich dann besser auskennt.

Wie war die Gruppenarbeit für dich?

- Exzellent, faszinierend.
- Gut.
- Das war wirklich toll, mir gefällt es sehr, einmal nichts vom Lehrer, sondern von einem Mitschüler zu lernen. [...] war sehr kompetent, [...] senkte das Niveau leider ein bisschen. Trotzdem haben wir im Team einige Aufgaben lösen können, was das Erfolgserlebnis noch größer macht.
- Ich habe das Gefühl, ich habe mehr gelernt wie ich in dieser Zeit von einem Lehrer hätte lernen können. Und Programmieren im Team ist immer besser als Programmieren alleine!
- Es war interessant mit einem 3-köpfigen Team mitzuarbeiten, um etwas zu erreichen.
- Die Gruppenarbeit war eine tolle Idee. Zwei bastelten am Arduino der andere programmiert. Wir haben im Team gut zusammengearbeitet und auch Erfolge erzielt.Die Zusammenarbeit war ausgezeichnet weshalb unser Projekt schnell fertiggestellt wurde.

All dies kann unmittelbare Implikationen für den künftigen Informatikunterricht haben. An vielen Schulen sind Teilbereiche wie Robotik zu einem Wahlthema, in anderen Schulen zu einem Pflichtthema geworden. Zweifelsfrei kommt laut den obigen Aussagen praktisches und experimentelles Arbeiten, wo man Informationstechnologie „begreifbar“ machen kann, gut bei den Schülerinnen und

Schülern an. Künftig wird es zu überlegen sein, „Physical Computing“ in einen aus meiner Sicht überarbeitungswürdigen Informatik-Lehrplan explizit aufzunehmen.

Die Evaluationsergebnisse des zentralen Ziels des Projekts, nämlich der Entwicklung von Aufgabenstellungen, sind hier in aller Kürze zusammengefasst. Sie stützen sich auf die laufenden Unterrichtsbeobachtungen der durch die SchülerInnen erbrachten Teilergebnisse.

Wie bereits oben angedeutet, ist die Entwicklung von „ausgefeilten“, sprachlich und inhaltlich elaborierten Aufgabenstellungen, die mehr reine Wissensabfragen beinhalten, eine anspruchsvolle Expertentätigkeit, die von Schülerinnen und Schülern nur bedingt erwartet werden kann. Trotzdem war es lohnend, sie in diesen herausfordernden aktiven Lernprozess einzubinden. Es bedarf dazu sowohl eines außer Frage stehenden hohen Fachwissens und einer sprachlichen Kompetenz. Dies betrifft aber nicht nur die Informatik, sondern alle Gegenstände.

Mit dem vorläufigen Output der Aufgabenstellungen, die zweifellos noch in weiteren Qualitätsschleifen verbessert werden können und sollen, ist ein erster Schritt gesetzt. Gemeinsam mit der Partnerschule Gleisdorf wurde zumindest in Ansätzen in der verfügbaren Zeit daran gearbeitet.

Die Zusammenarbeit mit der Partnerschule hätte intensiver ausfallen können. Aus verschiedenen Gründen, auf die hier aus Datenschutzgründen nicht näher eingegangen wird, hat es nicht optimal funktioniert. Lassen wir das so stehen.

3.2 Evaluation aus Sicht des Themenprogrammes

Die Ziele aus Sicht des Themenprogrammes „Informatik kreativ unterrichten“ wurden summa summarum erfüllt. Dem Anspruch, neue Wege zu beschreiten, wurde Rechnung getragen. Dies betrifft einerseits den innovativen Bereich „Physical Computing“ und den methodisch „kreativen“ Weg einer aufgabenorientierten Didaktik des Informatikunterrichts, trotz der schülerseitig möglicherweise zu hohen Anforderungen.

3.3 Evaluation aus Sicht übergeordneter IMST-Ziele

3.3.1 Genderaspekte

In den 8. Klassen war der Anteil der weiblichen Schüler sehr groß (zwei Drittel). Die anfängliche (und scheinbar Stereotype bedienende) Technikskepsis wurde allerdings während des Projektes etwas geringer und die ursprünglich eher negative Einstellung der Schülerinnen wurde entschärft. Von einer Signifikanz darf bei den kleinen Schülerzahlen allerdings nicht gesprochen werden. Nur größere Samples können zu verlässlicheren Aussagen führen. Viele Studien weisen allerdings darauf hin, dass es mit 18 Jahren bereits zu spät ist, die Einstellungen - auch zu technischen Ausbildungswegen für Frauen - grundsätzlich zu ändern. Ausnahmen bestätigen natürlich die Regel.

Eine Beobachtung im Rahmen der Aktivitäten der Robotergruppe darf als symptomatisch bezeichnet werden: Die (weiblichen) Schülerinnen stellten sich beim Zusammenbau der Roboter sehr gut an, die Anleitungen für diverse Modelle waren für sie kein Problem, sie ließen sogar ihrer Kreativität freien Lauf. Als es jedoch um die Programmierung der Roboter ging, war die Begeisterung schlagartig vorbei. Das Vorurteil „Programmieren ist etwas für Burschen“ wurde leider bestätigt.

3.3.2 Schulentwicklungs- und Disseminationsaspekte

Das Projekt passte sehr gut in den durch SQA befeuerten Schulqualitätsprozess, der ja untrennbar mit Schulentwicklung zu tun hat. Das Alpen-Adria-Gymnasium hat im SQA-Entwicklungsplan als vorrangiges Ziel die Vorbereitung der kompetenzorientierten mündlichen Reifeprüfung ausformuliert. Damit fügt sich dieses IMST-Projekt perfekt in den Schulentwicklungsprozess ein. Der Disseminationsaspekt ist durch die regionale und nationale Veröffentlichung im Web gegeben.

4 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Es ist mir vollkommen bewusst, dass ein Projekt dieses Kalibers aus sich heraus jeden Anspruch auf Vollständigkeit aufgeben muss. Dazu sind die personellen und zeitlichen Ressourcen zu knapp, wenn es innerhalb eines IMST-Projektes gesehen wird. Die kompetenzorientierte Reifprüfung aus Informatik ist ein österreichweites Programm, das aus vielen Einzelinitiativen und -projekten besteht, die sichtbar gemacht werden müssen. Wie dieses Projekt, das inhaltlich zur öffentlichen Diskussion beitragen kann und auch soll.

Es hat aber Sinn gemacht, den didaktischen Anforderungen der neuen Reifeprüfung offensiv zu begegnen, zumal die Vorbereitungen ohnedies getan werden mussten und müssen. Und zwar von allen Kolleginnen und Kollegen an allen Gymnasien Österreichs, die in die mündliche Reifeprüfung Informatik involviert sind.

Abgesehen vom Präludium „Physical Computing“, das als wichtiger Teil des Projekts viele das weite Bild der Informatik im wörtlichen Sinne „begreifen“ ließ, war es beabsichtigt, die Schülerinnen und Schüler an der Erstellung der Aufgabenstellungen mitwirken zu lassen und ihnen so einen Eindruck vor der kompetenzorientierten Matura im Fach Informatik zu nehmen.

Darüber hinaus war es kein rein auf informatische Kompetenzen beschränktes Projekt. Vielmehr war es im ersten Teil eine interessante soziale Erfahrung, die mit der intensiven Gruppenarbeit gemacht wurde. Dann war es eine Herausforderung, jeweils angemessene Formulierungen für die Aufgabenstellungen zu finden.

Im Vergleich mit kompetenzorientierten Fragestellungen in anderen Gegenständen kam auch der fächerübergreifende Aspekt in den einzelnen Aufgabenstellungen nicht zu kurz. Das ist einfach der hohen gesellschaftlichen Relevanz von Informationstechnologien geschuldet.

Die entscheidende Änderung beim Übergang zu einem kompetenzorientierten Unterricht liegt in der Perspektive, von der aus der Unterricht beurteilt wird. Im Zentrum stehen neben den nach wie vor wichtigen fachlichen Inhalten auch die Fähigkeiten und Fertigkeiten, kurz Kompetenzen, die von den Schülerinnen und Schülern im Lernprozess erworben werden sollen.

Die Diskussion um die neue Art der mündlichen Reifeprüfung aus Informatik steht in Wirklichkeit erst am Anfang. Sie wird nicht nur zwischen zwei Schulen geführt werden müssen, sondern auch österreichweit. Eine Belebung der einzelnen Arbeitsgemeinschaften in den Bundesländern ist wichtig. Einerseits benötigt der Informatikunterricht Freiräume, im gleichen Ausmaß benötigt er aber auch solide Fundamente und ein besseres Selbstverständnis als bisher.

Die kompetenzorientierte Matura bietet eine Chance, über die AHS-Informatik zu reflektieren. Mit diesem IMST-Bericht wurde diese Chance wahrgenommen.

Natürlich ist es ein Bericht, der viel mehr Fragen aufwirft als er beantwortet. Man muss kein Alt-Berliner Bürgermeister sein, um darauf anzumerken: „Und das ist gut so!“

5 REFERENZEN

Mündliche Reifeprüfung - Eine Handreichung (Standardisierte, kompetenzorientierte Reifeprüfung an AHS - Schuljahr 2013/14. http://www.bmukk.gv.at/medienpool/22837/reifepruefung_ahs_mrp.pdf

Die kompetenzorientierte Reifeprüfung aus Informatik - Richtlinien und Beispiele für Themenpool und Prüfungsaufgaben. http://www.bmukk.gv.at/medienpool/24984/nrp_informatik_flf.pdf

Kompetenzorientierte Aufgaben für das Fach Informatik am Gymnasium.

http://www.isb.bayern.de/download/12311/hr_kompetenzorientierte_aufgaben_informatik.pdf

<http://www.ahs-informatik.com/leitfaden-matura-neu/aufgabenpool>

Alle Links wurden im Juni 2014 geprüft.