



EDK | CDIP | CDPE | CDEP |

Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren
Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique
Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione
Conferenza svizra dals directurs chantunals da l'educaziun publica

| INFORMATIK AM GYMNASIUM

Begleittext der Projektgruppe zum Entwurf Rahmenlehrplan

3. November 2016

251.4-1.3

Generalsekretariat | Secrétariat général

Haus der Kantone, Speichergasse 6, Postfach, CH-3001 Bern | T: +41 (0)31 309 51 11, F: +41 (0)31 309 51 50, www.edk.ch, edk@edk.ch

IDES Informationszentrum | Centre d'information | T: +41 (0)31 309 51 00, F: +41 (0)31 309 51 10, ides@edk.ch

Inhaltsverzeichnis

1 Ausgangslage	3
2 Mögliche Verankerung im Maturitätsanerkennungsreglement	4
3 Ziele und Inhalte: Erläuterungen zum Rahmenlehrplan	5
4 Konsequenzen	7

1 Ausgangslage

Mit seinem Beschluss vom 7. Mai 2015 gab der Vorstand der EDK die so genannte „Zweite Phase“ des Projekts „Informatik am Gymnasium“ in Auftrag. Während die erste Phase darin bestanden hatte, abzuklären, ob es einen allgemeinbildnerischen Anteil informatischer Bildung gäbe, der es rechtfertigte zu verlangen, dass alle Schülerinnen und Schüler während ihres gymnasialen Curriculums zwingend in den Genuss von Informatikunterricht kommen müssten, sollte die zweite Phase genauer definieren und insbesondere über

- Ziele und Inhalte (Rahmenlehrplan)
- Mögliche Verankerung im Maturitätsanerkennungsreglement (MAR) (z. B.: Grundlagenfach, obligatorischer Unterricht, Projektwochen)
- Empfehlungen zur Einreihung im Curriculum zuhanden der Kantone (Jahr)
- Konsequenzen (Lehrerbildung, Weiterbildung der Lehrpersonen)

Auskunft geben.

Der Vorstand war einhellig der Meinung, dass es unbedingt ein obligatorisches Angebot „Informatik“ geben sollte, das deutlich über das heute aktuell angebotene Ergänzungsfach hinausgehen werde.

Die SMAK als „Projektnehmerin“ setzte daraufhin eine kleine, schlagkräftige Projektgruppe „Rahmenlehrplan“ ein. Diese bestand aus:

- Martin Lehmann (PH Bern) (Leitung)
- Jean-Pierre Baer (DGEP des Kantons Waadt)
- Bernhard Brunner (PH Thurgau und Kantonsschule Kreuzlingen)
- Thierry Maire (Rektor des Interkantonalen Gymnasiums „La Broye“ in Payerne)
- Nicolas Ruh (Neue Kantonsschule Aarau)
- Martin Leuenberger (Generalsekretariat der EDK) (Sekretariat)

Diese Gruppe erarbeitete während fünf Sitzungen einen Entwurf zu einem Rahmenlehrplan Informatik, welchen der Projektleiter anschliessend beim Vorstand der SMAK und bei der KSGR Plenarversammlung vorstellen durfte. Darüber hinaus organisierte die Gruppe ein Expertenhearing zu ihrem Vorschlag.

An diesem Hearing nahmen neben den Mitgliedern der Arbeitsgruppe teil:

- Eine 2er-Delegation des SVIA (Deutschschweiz): Ralf Kretzschmar, PH Bern und Dominik Gruntz, FHNW
- Eine 2er-Delegation des SVIA (Romandie): Laurent Bardy, Collège St. Michel und Jean-Philippe Pellet, EPFL
- 1 Vertreter der Arbeitsgruppe „Informatik“ des Kantons Bern: Pascal Schuppli
- 1 Vertreter der Arbeitsgruppe „Informatik“ des Kantons Aargau: Carl A. Zehnder

Auch die ehemalige Steuergruppe wurde nun als Begleitgruppe in den Diskussionsprozess einbezogen. Ihr gehörten an:

- Kathrin Hunziker (SMAK, Präsidentin)
- François Piccand (SMAK Vorstand)
- Daniele Sartori (SMAK Vorstand)
- Chantal Arlettaz (VSG)
- Leonhard Cadetg (KSGR)
- Christine Gehrig (CRUS; dann swissuniversities)
- Christine Tardo-Styner (KGU)
- Hans Hirschi (KSGR)
- Eva Leuenberger (WBZ CPS)

2 Mögliche Verankerung im Maturitätsanerkennungsreglement

Die Projektgruppe schlägt ein **Grundlagenfach** vor. Sie ist der Ansicht, dass dies der gesellschaftlichen und organisatorischen Bedeutung des Faches Informatik, analog zum Beispiel der Fächer Physik, Chemie oder Biologie, angemessen Rechnung trägt.

Lektionendotation

Für das angestrebte grundlegende Verständnis sind im Fach Informatik mindestens 4 Jahreslektionen nötig. Wird diese Stundendotation unterschritten, ist die Gefahr gross, dass wesentliche Erwartungen an die Bildungsinhalte des Faches nicht erfüllt werden können.

Die Frage, wie diese zusätzlichen Lektionen für das Grundlagenfach geschaffen werden, fällt im Rahmen der prozentualen Vorgaben in die Gestaltungshoheit der Kantone und muss für jeden Kanton individuell betrachtet werden. Die bereits bestehenden Unterrichtsgefässe einzelner Kantone können dabei als Diskussionsgrundlage dienen.

Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit des Faches Informatik mit anderen Fächern bietet sich an und ist unter vielfältigen Aspekten realisierbar. Hingegen ist eine Zuteilung von informatischen Inhalten an andere Fächer unter Reduktion der Informatik-Lektionenzahl nicht sinnvoll und abzulehnen.

Das neu eingeführte Fach Informatik hat Auswirkungen auf die Anteile der verschiedenen Lern- und Wahlbereiche, wie sie in Art. 11 des MAR [MAR 1995] aufgeführt sind (vgl. Kapitel 4: Konsequenzen).

Bestehens- / Promotionsbedingungen

Im hauptsächlichen Unterschied zu einem obligatorischen Fach wird das Grundlagenfach Informatik die gleichen Bestehens- und Promotionsbedingungen wie die anderen Grundlagenfächer aufweisen.

Mit dem neuen Fach stellt sich die Frage nach der Überprüfung von bestehenden Kompensationsmöglichkeiten für ungenügenden Leistungen in basalen Anforderungen der Maturität erneut.

Zeitpunkt im Curriculum

Eine Ansiedlung des Grundlagenfachs beim Kurzzeitgymnasium mit z.B. je zwei Lektionen in den ersten zwei Jahren hätte den Vorteil, dass die Bildungsinhalte des Faches in den folgenden Gymnasialjahren für alle anderen Fächer bereits genutzt werden können. Der Zeitpunkt wird aber von den Kantonen sinnvollerweise auf ihre Ausgestaltung des gymnasialen Bildungsgangs optimiert. Entscheidend ist die Voraussetzung, dass wirklich 4 Jahreslektionen zur Verfügung stehen.

Einfluss des LP21 und PER

Bei der Bemessung der Lektionendotation ist bereits berücksichtigt, dass nach einer Einführungsphase Schülerinnen und Schüler zunehmend mit besseren Kenntnissen in Medien und Informatik ins Gymnasium eintreten werden. Es ist ausserdem zu erwarten, dass dieser Effekt kantonal und regional sehr unterschiedlich ausfallen wird.

3 Ziele und Inhalte: Erläuterungen zum Rahmenlehrplan

Unterschiedliche Ausrichtung von Grundlagenfach und Ergänzungsfach

Im geltenden Rahmenlehrplan für die Maturitätsschulen wird nicht unterschieden zwischen den Ausgestaltungen des Fachs als Grundlagenfach, Schwerpunktfach oder Ergänzungsfach. Der vorliegende Entwurf eines Rahmenlehrplans Informatik ist also als Grundlage für das zukünftige Grundlagenfach UND das Ergänzungsfach zu sehen und ersetzt den Rahmenlehrplan Informatik vom 12. Juni 2008, der eigens für das neu eingeführte Ergänzungsfach Informatik erstellt wurde.

Der Rahmenlehrplan Informatik wird – wie für die bestehenden anderen Fächer auch – für die beiden unterschiedlich ausgerichteten Gefässe Grundlagenfach und Ergänzungsfach entsprechend interpretiert und gewichtet werden müssen.

Im Grundlagenfach, das von allen Schülerinnen und Schülern besucht werden muss, wird als Hauptziel eine breite informatische Grundbildung angestrebt: Einführung der Konzepte (in Theorie und Praxis) als Basis für ein fundiertes Verständnis der Hintergründe der Informationsgesellschaft.

Im Ergänzungsfach, als interessensgewählte Vertiefung, werden diese Inhalte weiter vertieft, verbreitert und akzentuiert: Vertiefung der Konzepte, Spezialisierung, grössere Eigenständigkeit und detaillierte Beschäftigung mit fachwissenschaftlichen Aspekten der Informatik und verwandten Gebieten.

Beispielorientierter und handlungsorientierter Zugang

Viele Anwendungen der Informatik sind direkt im Alltag sichtbar. Diese Tatsache erachten wir als entscheidende Grundlage für einen erfolgsversprechenden, zielgruppengerechten Unterricht.

Um die genannten Ziele zu erreichen, bietet sich ein problemorientierter Zugang für den Unterricht an. Die im Lehrplan definierten Kompetenzen sollen möglichst anknüpfend an Beispielen aus der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler vermittelt werden. Dadurch wird die Umsetzung abstrakter Konzepte unmittelbar erklärbar und erfahrbar.

Diese Auseinandersetzung muss aber mit der nötigen fachlichen Sorgfalt und dem notwendigen Zeitbudget geschehen können. Um ein (komplexes) Thema oder allgemeineres Werkzeugkonzept zu einem gewissen Grad zu verstehen, um es zielgerichtet und effizient einsetzen zu können und um die Risiken seines Einsatzes abzuschätzen ist es wichtig, sich auch handlungsorientiert damit auseinanderzusetzen zu können.

Fächerübergreifende Bedeutung

Informatische Prinzipien und Vorgehensweisen haben in vielen Fächern eine erhebliche Bedeutung erlangt. Eine mögliche sinnvolle Strukturierung der Perspektiven digitaler Bildung kann mit dem Dagstuhl-Dreieck [Dagstuhl 2016] geschehen:



„Die **technologischer Perspektive** hinterfragt und bewertet die Funktionsweise der Systeme, die die digitale vernetzte Welt ausmachen. Sie gibt Antworten auf die Frage nach den Wirkprinzipien von Systemen, auf Fragen nach deren Erweiterungs- und Gestaltungsmöglichkeiten. Sie erklärt verschiedene Phänomene mit immer wiederkehrenden Konzepten. Dabei werden grundlegende Problemlösestrategien und -methoden vermittelt. Sie schafft damit die technologischen Grundlagen und Hintergrundwissen für die Mitgestaltung der digitalen vernetzten Welt.“

Das Fach Informatik befasst sich hauptsächlich mit dieser Perspektive.

„Die **gesellschaftlich-kulturelle Perspektive** untersucht die Wechselwirkungen der digitalen vernetzten Welt mit Individuen und der Gesellschaft. Sie geht z. B. den Fragen nach: Wie wirken digitale Medien auf Individuen und die Gesellschaft, wie kann man Informationen beurteilen, eigene Standpunkte entwickeln und Einfluss auf gesellschaftliche und technologische Entwicklungen nehmen? Wie können Gesellschaft und Individuen digitale Kultur und Kultivierung mitgestalten?“

Diese Perspektive muss neben dem Fach Informatik auch von den anderen Fächern behandelt werden.

„Die **anwendungsbezogene Perspektive** fokussiert auf die zielgerichtete Auswahl von Systemen und deren effektive und effiziente Nutzung zur Umsetzung individueller und kooperativer Vorhaben. Sie geht Fragen nach, wie und warum Werkzeuge ausgewählt und genutzt werden. Dies erfordert eine Orientierung hinsichtlich der vorhandenen Möglichkeiten und Funktionsumfänge gängiger Werkzeuge in der jeweiligen Anwendungsdomäne und deren sichere Handhabung.“

Diese Perspektive muss neben dem Fach Informatik auch von den anderen Fächern angewandt werden.

Status des Programmierens

Algorithmen prägen zunehmend wichtige Bereiche unserer Welt. Die Schülerinnen und Schüler untersuchen einfache Algorithmen, indem sie selber solche Algorithmen entwickeln und in einer der etablierten Programmiersprachen umsetzen und testen. Es wird aber keinesfalls erwartet, dass in der kurzen Unterrichtszeit eine Entwicklungsfertigkeit auf mehr als einem Beginner-Niveau erreicht wird.

Die Grundprinzipien des Programmierens ändern sich wenig, die konkreten Programmiersprachen und Programmierumgebungen aber schon. Konkrete Empfehlungen sind deshalb bewusst nicht angebracht, es kann jedoch gesagt werden, dass die für den Unterricht gewählte Programmiersprache sich sinnvollerweise an weitverbreiteten Industriestandards wie z.B. der C-/Java-Sprachfamilie oder Python orientiert, um die Anschlussfähigkeit der erworbenen Fähigkeiten in allen Studiengängen zu gewährleisten. Einer der wichtigsten Aspekte für die Wahl der konkreten Programmiersprache ist aber die Verfügbarkeit einer geeigneten, didaktisch sinnvollen Entwicklungsumgebung, um die Einstiegshürde möglichst niedrig zu halten.

Warum Programmieren im Grundlagenfach? Wer in kleinen Dimensionen eigene Erfahrungen damit gesammelt hat, wie man die Lösung eines konkreten Problems automatisiert, welche Hindernisse bei der Entwicklung eines Programms zu überwinden sind, welche Probleme für einen Computer einfach und welche schwierig oder überhaupt nicht zu lösen sind, der kann diese Erkenntnisse auch auf existierende Anwendungen übertragen und deren Möglichkeiten und Limitierungen und allenfalls deren gesellschaftliche Konsequenzen daraus beurteilen.

4 Konsequenzen

Verankerung im Maturitätsreglement

Soll die Einführung des Fachs „Informatik“ ins gymnasiale Curriculum gewichtig und nachhaltig sein, so verlangt sie nach einer Neubeurteilung der im Maturitätsreglement (MAR Art. 11) angegebenen prozentualen Anteile der Lern- und Wahlbereiche.

Mögliche Änderungen bei der Einführung des Fachs Informatik am Gymnasium:

<i>MAR 2007</i>	<i>Variante Informatik als Grundlagenfach:</i>	<i>Variante Informatik als Obligatorisches Fach</i>
<p><i>Art. 9 Abs. 2</i> Die Grundlagenfächer sind: a. die Erstsprache, b. eine zweite Landessprache, c eine dritte Sprache (eine dritte Landessprache, Englisch oder eine alte Sprache), d. Mathematik, e. Biologie, f. Chemie, g. Physik, h. Geschichte, i. Geographie,</p>	<p>Die Grundlagenfächer sind: a. die Erstsprache, b. eine zweite Landessprache, c eine dritte Sprache (eine dritte Landessprache, Englisch oder eine alte Sprache), d. Mathematik, e. Biologie, f. Chemie, g. Physik, h. Informatik i. Geschichte,</p>	(wie MAR 2007)

k. Bildnerisches Gestalten und/oder Musik	k. Geographie, l. Bildnerisches Gestalten und/oder Musik	
<i>Art. 9. Abs. 5bis</i> Als weiteres obligatorisches Fach belegen alle Schülerinnen und Schüler eine Einführung in Wirtschaft und Recht.	(wie MAR 2007)	Als weitere obligatorische Fächer belegen alle Schülerinnen und Schüler eine Einführung in Wirtschaft und Recht sowie Informatik.
<i>Art. 11 Anteile der verschiedenen Lern- und Wahlbereiche¹</i> Die gesamte Unterrichtszeit für die in Artikel 9 aufgeführten Fächer muss folgende Anteile umfassen: a. Grundlagenfächer und obligatorische Fächer: 1. Sprachen (Erstsprache, zweite und dritte Sprache) 30–40% 2. Mathematik und Naturwissenschaften (Biologie, Chemie und Physik) 25–35% 3. Geistes- und Sozialwissenschaften (Geschichte, Geografie, Einführung in Wirtschaft und Recht sowie allenfalls Philosophie) 10–20% 4. Kunst (Bildnerisches Gestalten und/oder Musik) 5–10% b. Für den Wahlbereich: Schwerpunkt- und Ergänzungsfach sowie Maturaarbeit: 15–25%	Die Einführung des Grundlagenfachs Informatik hat Auswirkungen auf die in Art. 11 MAR festgehaltenen relativen Anteile der vier Fachbereiche.	Die Einführung des obligatorischen Fachs Informatik hat Auswirkungen auf die in Art. 11 MAR festgehaltenen relativen Anteile der vier Fachbereiche.

Bei einer Verankerung von Informatik als Grundlagenfach wird das Fach auch in die Berechnung der Bestehensnormen (MAR Art. 16) einbezogen.

Finanzielle Auswirkungen

Die Frage, welche finanziellen Mittel für die Schaffung des Fachs Informatik bereitgestellt werden müssen, lässt sich nicht für alle Kantone gleich beantworten; eine pauschale Prognose ist nicht möglich. Es ist zu unterscheiden in Mittel, die einmalig zum Aufbau des Faches nötig sind (Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen, Lehrplanarbeiten) und in Mittel zum regulären Betrieb. Informatikunterricht braucht bereits heute keine andere Ausrüstung (Geräte und Räume) als der moderne Unterricht in den anderen Fächern.

¹ Berechnung der vorgeschlagenen prozentualen Anteile: vgl. Anhang S. 10

Erforderliche Spezialeinrichtungen und Geräte

Durch den zeitgemässen, konsequenten Einsatz von BYOD (Bring Your Own Device) kann auf zusätzliche Computerräume verzichtet werden. Von den Schülerinnen und Schülern muss verbindlich verlangt werden, ein eigenes Gerät nach einem anzugebenden Minimalstandard zur Verfügung zu haben. Dies ist angesichts der bereits heute praktisch flächendeckenden Verbreitung von geeigneten Geräten praktikabel und wirtschaftlich vertretbar.

Die Schulen müssen in ausreichendem Masse mit WLAN ausgestattet sein. Dies ist bereits heute für alle Fächer eine Grundvoraussetzung. Man kann also davon ausgehen, dass diese Infrastruktur bereits heute in allen Gymnasien vorhanden ist.

Ausbildung der Lehrpersonen

Wie jedes gymnasiale Fach muss auch das Fach Informatik von ausgebildeten Fachlehrpersonen unterrichtet werden. Die Ausbildung muss sowohl fachwissenschaftlichen wie didaktischen Standards entsprechen. Diese Qualifikationsmöglichkeit wird durch die schweizerischen pädagogischen Hochschulen im Rahmen des Lehrdiploms für Maturitätsschulen bereits angeboten. Die ausgebildeten Informatik-Fachlehrpersonen unterrichten heute grösstenteils das Ergänzungsfach Informatik. Die Anzahl ausgebildeter Lehrpersonen ist aber zu gering, um die flächendeckende Einführung des Grundlagenfachs abdecken zu können. Es muss also in einer Übergangszeit zusätzliche Ausbildungsmöglichkeiten für Lehrpersonen und Informatik-Fachleute angeboten werden, um mehr verfügbare Informatiklehrpersonen auszubilden. Es ist von kritischer Wichtigkeit, dass auch in der Aufbauphase des neuen Fachs keine fachlich und didaktisch ungenügend ausgebildeten Personen als minderwertige Notlösung eingesetzt werden.

Für die Aus- und Weiterbildung von zusätzlichen Lehrpersonen existieren bereits Erfahrungen aus der Einführung des Ergänzungsfachs Informatik. In der Vorbereitungsphase wurde ein mehrjähriges, sehr erfolgreiches Aktionsprogramm durchgeführt [EFI-CH 2011]. Wir empfehlen, aufbauend darauf wiederum ein solches Aktionsprogramm zu initiieren.

Lehr- und Unterrichtsmittel, Software

Es existiert momentan kein integral auf das zukünftige Grundlagenfach zugeschnittenes Lehrmittel. Verschiedene vorhandene Lehrmittel decken aber einzelne Themenbereiche geeignet ab. Für verschiedene Themenbereiche existieren moderne kostenfreie Software-Tools, die sich sehr gut im Informatikunterricht einsetzen lassen.

Um den Erfahrungsaustausch unter den Lehrpersonen zu fördern ist eine gemeinsame Empfehlungsliste anzustreben.

Quellen

- [MAR 1995] Verordnung des Bundesrates/Reglement der EDK über die Anerkennung von gymnasialen Maturitätsausweisen (MAR)
http://edudoc.ch/record/38112/files/VO_MAR_d.pdf
(06.07.2016)
- [Dagstuhl 2016] Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digitalen vernetzten Welt
<https://www.gi.de/aktuelles/meldungen/detailansicht/article/dagstuhl-erklaerung-bildung-in-der-digitalen-vernetzten-welt.html> (06.07.2016)
- [EFI-CH 2011] EFI-CH Abschlussbericht
http://www.haslerstiftung.ch/files/webcontent/documents/e/abschlussbericht_efi_ch.pdf
(06.07.2016)
- EFI-CH Rapport final Suisse romande
<http://www.oci-romandie.ch/docs/rapportfinal.pdf>
(12.08.2016)