ARCHIV VERNEHMLASSUNGEN
ARCHIVES CONSULTATIONS
ARCHIVIO CONSULTAZIONI

Informatik-Obligatorium am Gymnasium: Anhörung zum Rahmenlehrplan | Anhörung

Informatique obligatoire au gymnase : procédure d'audition sur le plan d'études cadre | Procédure d'audition

Informatica obbligatoria al liceo: audizione sul piano quadro degli studi | Procedimento di audizione

1.2.2017–5.5.2017

Dokumente | Documents | Documenti
Eröffnung der Anhörung | Ouverture de la procédure d'audition | Apertura del procedimento di audizione
Ergebnis der Anhörung | Résultats de la procédure d'audition | Risultato del procedimento di audizione

Informationen zu aktuellen Vernehmlassungen finden Sie auf der Website der EDK.
Vous trouverez des Informations concernant les consultations actuelles sur le site web de la CDIP.

14.8.2020
212.4-14.22

Rahmenlehrplan Informatik

Entwurf vom 6. Juli 2016

A Allgemeine Bildungsziele

Die Informatik befasst sich mit der Erforschung und Gestaltung automatisierter Abläufe mittels datenverarbeitender Systeme. Der Informatikunterricht vermittelt zentrale Grundlagen der Informatik, die es den Schülerinnen und Schüler in ihrem späteren Leben ermöglichen, bei der Mitgestaltung der informatischen Aspekte unserer Gesellschaft fundierte Entscheide zu treffen und bei der Nutzung, Beurteilung und Entwicklung von informatischen Anwendungen in Wissenschaft, Beruf oder Privatleben eine aktive Rolle einzunehmen.
Der Informatikunterricht vermittelt allgemeine, auf heutige wie zukünftige Anwendungen übertragbare Konzepte, die der automatischen Datenverarbeitung zugrunde liegen. Dazu gehört insbesondere die Darstellung und Verwaltung von Daten, die Automatisierung von Abläufen, die Entwicklung, Beurteilung und Umsetzung algorithmischer Lösungsansätze, die Kommunikation zwischen und mithilfe von digitalen Geräten sowie die Abbildung der realen Welt in digitalen Modellen. Solche abstrakten Prinzipien und Prozesse werden im Informatikunterricht thematisiert und greifbar gemacht, u.a. durch den Einsatz einer universellen Programmiersprache. Das erlaubt die konkrete Umsetzung existierender Algorithmen oder selbst entwickelter Lösungsansätze, vermittelt praktische Erfahrungen im Umgang mit verschiedenen Arten und Organisationsformen von digitalen Daten und ermöglicht ein fundiertes Verständnis der Funktionsweise und Limitierungen existierender Informationssysteme.
Die vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten bilden zudem die Basis für vertiefte Einblicke in die technischen Hintergründe der modernen Informationsgesellschaft sowie für die Einführung von Modellierung und Simulation als Methode des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns.
In Theorie und Praxis schult der Informatikunterricht universelle Kompetenzen wie systematische Problemlösungsstrategien, strukturiertes Denken und präzises Arbeiten, lässt aber auch Raum für Kreativität und eröffnet neue Gestaltungsmöglichkeiten. Er liefert ferner ein vertieftes Verständnis für die Wechselwirkung zwischen der realen und der virtuellen Welt, diskutiert wissenschaftliche sowie gesellschaftliche Chancen und Risiken von Informatiksystemen und vermitteln die Kompetenz, heutige und zukünftige Softwarelösungen effektiv, aber auch kritisch zu nutzen. Der Informatikunterricht leistet damit einen wichtigen Beitrag sowohl zur allgemeinen Studierfähigkeit als auch zur Gesellschaftsreife.

B Begründungen und Erläuterungen

Im Kern beruht die Informatik auf der Erkenntnis, dass jegliche Informationen in Form von digitalen Daten repräsentiert und mithilfe von universell programmierbaren Automaten beliebig manipuliert und weiterverarbeitet werden können. Aufgrund der Allgemeingültigkeit dieser Grundidee und der Allgegenwärtigkeit digitaler Geräte ist es nicht verwunderlich, dass die Informatik in allen Bereichen des Lebens sowie in allen wissenschaftlichen Fachrichtungen Einzug gehalten hat.
Dass die Möglichkeiten der Informatik auch weiterhin tiefgreifende Veränderungen auf der persönlichen, wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Ebene in Gang setzen werden, ist kaum zu bestreiten – weniger klar ist, mit welchen Geräten und Programmen wir in Zukunft interagieren werden. Zur aktiven Teilnahme an der heutigen und zukünftigen Informationsgesellschaft reicht es daher nicht aus, nur den Umgang mit aktuellen Anwendungen zu schulen. Während sich technische Möglichkeiten und konkrete Anwendungen rapide entwickeln, sind die zugrundliegenden informatischen Konzepte weit weniger schnelllebig. Beispielsweise hat sich an den Prinzipien der Kommunikation zwischen Digitalgeräten seit der Entstehung des Internets kaum etwas geändert – genau deshalb konnte es seine explosionsartige Entwicklung so reibungslos überstehen. Es ist zu erwarten, dass ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise des Internets auch für die Nutzung und Beurteilung zukünftiger Netzwerktechnologien relevant sein wird.
Insbesondere im Sinne der Nachhaltigkeit ist also entscheidend, dass sich der gymnasiale Informatikunterricht mit den Grundprinzipien der automatischen Informationsverarbeitung befasst. So ist beispielsweise ein grundlegendes Verständnis der Organisationsformen von digitalen Daten die Basis für ein fundiertes Urteil zu Themen wie Privatsphäre oder Datenschutz im digitalen Kontext; den Ablauf und den Entwicklungsprozess eines Computerprogramms zu kennen, erlaubt eine Einschätzung der Möglichkeiten, aber auch der Gefahren und Grenzen der Automatisierung; ein grundlegendes Verständnis von digitaler Modellbildung ermöglicht eine kompetente Einschätzung von Stellenwert und Aussage wissenschaftlicher Simulationen.
Wie in anderen Fachgebieten auch, geht es im Informatikunterricht um die Vermittlung allgemeiner Kenntnisse, die auf andere - auch zukünftige - Anwendungsfälle übertragen werden können. Im Unterschied zu anderen Fachgebieten beziehen sich die Grundprinzipien der Informatik auf menschengemachte Systeme, sie können - anhand stufengerechter Beispiele - im Detail nachvollzogen und aktiv manipuliert oder sogar kreativ angewendet werden. Dabei verbinden sich Herangehensweisen der Ingenieurswissenschaften mit mathematisch-naturwissenschaftlichem Denken. Beim aktiven Umgang mit fachspezifischem Wissen (Inhaltsebene) werden allgemeine kognitive Kompetenzen wie Problemlösungsstrategien oder der systematische Umgang mit Fehlern (Handlungsebene) geschult. Diese dem Fachgebiet inhärente Verzahnung von Theorie und Praxis bedeutet auch, dass der Informatikunterricht besonders geeignet ist für handlungsorientierte oder projektartige Unterrichtsgestaltung.
Im weiteren Umfeld der Informatischen Bildung, zu dem neben den wissenschaftlichen Grundkonzepten auch IT-Anwenderfertigkeiten und Medienbildung zählen, fokussiert sich das Fach Informatik bewusst auf allgemeine, übertragbare und längerfristig gültige Konzepte und Kompetenzen. Durch aktive Erfahrungen im Umgang mit diesen Konzepten gewährt der Informatikunterricht nachhaltige Einblicke in die Grundlagen digitaler Technologien und ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, zu mündigen Bürgern der modernen Informationsgesellschaft zu werden.

C Richtziele

Grundkenntnisse

- Verschiedene Codierungen und Darstellungen von Informationen kennen
- Bezüge und Unterschiede zwischen Daten und Informationen verstehen
- Organisationsformen grösserer Datenmengen begreifen
- Grundkonzepte einer Programmiersprache verstehen
- Den modularen Aufbau von Computersystemen aus Komponenten und Schnittstellen kennen
- Die wichtigsten technischen Hintergründe von Computernetzwerken, bzw. des Internets durchschauen
- Unterschiede und Beziehungen zwischen der Wirklichkeit und ihren Modellen begreifen, z.B. durch Simulation von Vorgängen
- Sicherheitsaspekte der digitalen Kommunikation verstehen, z.B. Verschlüsselung, Authentifizierung, Status von Metadaten, ...
- Erkennen, welche Vorteile und Schwierigkeiten exaktes Arbeiten mit sich bringt

Grundfertigkeiten

- Eigene und fremde Lösungswege formal beschreiben und kritisch analysieren
- Algorithmen entwerfen, beurteilen und in einer Programmiersprache umsetzen
- Ursachen von Problemen und Fehlern systematisch und zielgerichtet eruieren
- Informatiklösungen bezüglich Korrektheit, Effizienz und Sicherheit beurteilen
- Informatikkenntnisse praktisch in einem Projekt anwenden können
- Mit unterschiedlichen Abstraktionsebenen umgehen
- Sicherheitsrisiken bei der digitalen Kommunikation einschätzen und angemessene Massnahmen treffen
- Die Interessen und Möglichkeiten verschiedener Beteiligter (Privatpersonen, Firmen, Staaten) bezüglich digitaler Datensätze beurteilen
- Das Ausmass des Einflusses der Informatik erkennen und im gesellschaftlichen und historischen Kontext einordnen können

Grundhaltungen

- Informatikmittel nicht nur anwenden, sondern auch verstehen wollen
- Ausdauer, Sorgfalt und Kreativität bei der Erarbeitung von Lösungen zeigen
- Strukturiert planen und handeln
- Zu Team- und Projektarbeit sowie interdisziplinärem Austausch bereit sein
- Informatiklösungen kritisch beurteilen und hinterfragen
- Eine persönliche Einstellung zu den Problemen der Informatik entwickeln, auch aus der Sicht ethischer Grundnormen

Plan d'études cadre pour l'informatique

projet du 6 juillet 2016

A Objectifs généraux

L'informatique s'occupe de l'exploration et de la conception des processus automatisés par des systèmes de traitement des données. L'enseignement de l'informatique fournit aux élèves les bases essentielles qui leur permettront, dans leur vie ultérieure, de participer à l'informatisation de notre société en prenant des décisions fondées et de jouer un rôle actif dans l'utilisation, l'évaluation et le développement d'applications informatiques à des fins scientifiques, professionnelles ou privées.

L'enseignement de l'informatique familiarise les élèves avec les concepts généraux qui sous-tendent le traitement automatique des données et peuvent être transférés à des applications actuelles ou futures. Il s'agit notamment d'éléments tels que la gestion et la présentation des données, l'automatisation des processus, le développement, l'évaluation et la mise en œuvre de solutions basées sur des algorithmes, la communication par et entre appareils numériques et la représentation du monde réel dans des modèles numériques. Ces principes et processus abstraits sont thématisés et rendus accessibles dans l'enseignement, notamment par l'utilisation d'un langage de programmation universel. Les élèves peuvent ainsi appliquer concrètement des algorithmes existants ou des solutions qu'ils ont eux-mêmes développées, acquérir des expériences pratiques dans la gestion de divers types et modes d'organisation des données numériques et développer une bonne compréhension du fonctionnement et des limites des systèmes d'information existants. Les connaissances et compétences acquises constituent en outre la base de l'approfondissement de l'environnement technologique de la société moderne de l'information et de l'introduction de méthodes d'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques telles que la modélisation et la simulation.

Sur les plans de la théorie et de la pratique, l'enseignement de l'informatique permet d'acquérir des compétences universelles telles que les stratégies de résolution de problèmes par recherche systématique, le raisonnement structuré et le travail de précision; il laisse cependant également la place à la créativité et ouvre de nouvelles perspectives de conception. Il fournit en outre une compréhension approfondie de la manière dont interagissent le monde réel et le monde virtuel, discute les avantages et inconvénients des systèmes informatisés pour la science ainsi que pour la société et apprend à utiliser avec efficacité, tout en faisant preuve d'esprit critique, les solutions logicielles actuelles et futures. L'enseignement de l'informatique apporte ainsi une importante contribution à l'aptitude générale aux études supérieures ainsi qu'à la maturité sociale.

B Considérations, explications

L'informatique repose principalement sur la conscience du fait que chaque information peut être représentée sous la forme de données numériques et manipulée ou exploitée à volonté à l'aide d'automates programmables en langage universel. Etant donné la généralité de ce principe et l'omniprésence des appareils numériques, il n'est pas étonnant que l'informatique imprègne tous les domaines de la vie et toutes les disciplines scientifiques.
S'il est certain que les possibilités de l'informatique vont continuer à modifier en profondeur la vie des personnes, le monde scientifique et la société, il est plus difficile de savoir avec quels appareils et quels programmes nous serons appelés à interagir demain. Pour créer les conditions d'une participation active à la société de l'information d'aujourd'hui et de demain, il n'est dès lors pas suffisant d'enseigner l'utilisation des applications actuelles. Les possibilités techniques et les applications concrètes évoluent en effet rapidement, tandis que les concepts informatiques qui les sous-tendent sont bien moins éphémères. Les principes de communication entre appareils numériques ont par exemple très peu changé depuis l'apparition du réseau internet, et c'est justement ce qui a permis à ce dernier de surmonter sans heurts son développement fulgurant. On peut ainsi être certain que la compréhension des principes de base de son fonctionnement sera très utile à l'utilisation et à l'évaluation des technologies réseau de demain.
Il est donc essentiel, notamment dans une optique de durabilité, que l'enseignement de l'informatique au gymnase s'intéresse aux principes de base du traitement automatique de l'information. Comprendre par exemple les modes de base de l'organisation des données numériques permet de se forger une opinion étayée sur des sujets tels que la sphère privée ou la protection des données dans le monde numérique; connaître le fonctionnement et le processus de développement d'une application permet d'évaluer les possibilités offertes par l'automatisation, mais aussi ses dangers et ses limites; comprendre les principes de base de la modélisation numérique permet d'estimer avec compétence la valeur et la signifiance des simulations scientifiques.
L'enseignement de l'informatique, comme celui d'autres domaines, vise à faire acquérir des connaissances générales pouvant être transposées à des cas concrets différents ou nouveaux. A la différence d'autres domaines d'enseignement, cependant, les principes de base de l'informatique se rapportent à des systèmes créés par l'homme et peuvent donc être appréhendés en détail (à l'aide d'exemples de complexité croissante), manipulés activement et même appliqués avec créativité, mettant le raisonnement scientifique et mathématique en relation avec l'approche de l'ingénierie. En travaillant activement sur des connaissances spécifiques (contenu), les élèves acquièrent des compétences cognitives générales (pratique) telles que des stratégies de résolution de problèmes ou le traitement systématique des erreurs. Cette osmose entre théorie et pratique, inhérente à la matière, signifie également que l'enseignement de l'informatique est particulièrement bien adapté à un enseignement par projet et axé sur la mise en pratique.
A l'intérieur de l'ensemble plus vaste de l'éducation informatique, qui comprend non seulement les notions scientifiques fondamentales, mais aussi les compétences d'utilisateur de TIC et l'alphabétisation médiatique, l'enseignement de l'informatique se concentre expressément sur les notions et compétences qui sont générales, transposables et relativement durables. Par l'expérimentation active de ces notions, il familiarise durablement les élèves avec les bases des technologies numériques et leur permet de devenir des citoyens responsables de la société moderne de l'information.

C Objectifs fondamentaux

Connaissances

- connaître différentes manières de coder et de représenter l'information
- comprendre les liens et les différences au niveau des données et des informations
- décrypter l'organisation des mégadonnées
- comprendre les concepts fondamentaux d'un langage de programmation
- connaître la structure modulaire des systèmes informatiques, leurs constituants et leurs interfaces
- appréhender les principaux aspects techniques des réseaux informatiques et d'internet
- mesurer les relations et les différences entre la réalité et les modèles considérés, par exemple par l'emploi de simulations de processus
- comprendre les aspects de la communication numérique liés à la sécurité, tels que le cryptage, l'authentification, le statut des métadonnées, etc.
- être conscient des avantages et difficultés inhérents au travail de précision

Savoir-faire

- décrire formellement ses propres solutions et celles d'autrui et les analyser de manière critique
- élaborer, évaluer et retranscrire des algorithmes dans un langage de programmation
- identifier en procédant systématiquement et en suivant un but précis les causes des problèmes et erreurs
- évaluer la pertinence, l'efficacité et la sécurité de solutions informatiques
- être capable de mettre ses connaissances informatiques en pratique dans le cadre d'un projet
- maîtriser différents niveaux d'abstraction
- mesurer les risques liés à la sécurité dans la communication numérique et prendre des dispositions appropriées
- évaluer les intérêts et les possibilités de différents acteurs (personnes privées, entreprises, Etats) en matière de jeux de données numériques
- être conscient de l'ampleur de l'influence de l'informatique et être capable de la situer dans son contexte historique et social

Attitudes

- être disposé non seulement à utiliser les ressources informatiques, mais aussi à les comprendre
- faire preuve de persévérance, de minutie et de créativité dans l'élaboration de solutions
- s'organiser et agir de manière structurée
- être ouvert au travail de projet et en équipe ainsi qu'aux échanges interdisciplinaires
- faire preuve d'esprit critique dans l'analyse et l'évaluation de solutions informatiques
- se forger une opinion personnelle sur les questions liées au traitement et à la communication de l'information, notamment par rapport aux normes éthiques

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 Fachs 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 Fachs 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 Fachs 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 erfolgversprechenden, 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 auseinandersetzen 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 **technologische 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:

MAR 2007	*Variante* *Informatik als Grundlagenfach:*	*Variante* *Informatik als* *Obligatorisches Fach*
Art. 9 Abs. 2 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,	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,	(wie MAR 2007)

k. Bildnerisches Gestalten und/oder Musik	k. Geographie, l. Bildnerisches Gestalten und/oder Musik	
Art. 9. Abs. 5bis 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.**
Art. 11 Anteile der verschiedenen Lern- und Wahlbereiche[1] 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 festgehalten relativen Anteile der vier Fachbereiche.	Die Einführung des obligatorischen Fachs Informatik hat Auswirkungen auf die in Art. 11 MAR festgehalten 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)

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

L'INFORMATIQUE AU GYMNASE

Projet de plan d'études cadre: texte d'accompagnement du Groupe de projet

3 novembre 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

Table des matières

1 Contexte 3

2 Inscription dans le règlement de reconnaissance 4

3 Objectifs et contenu de l'enseignement: explications relatives au plan d'études cadre 5

4 Implications 7

1 Contexte

Dans sa décision du 7 mai 2015, le Comité de la CDIP a mandaté la «deuxième étape» du projet *Informatique au gymnase*. La première étape avait consisté à établir s'il existait, dans l'éducation informatique, des éléments de culture générale qui rendent impérative la fréquentation d'un cours d'informatique par tous les élèves durant leur parcours gymnasial. La seconde devait affiner la question et élaborer notamment des propositions concernant:

- les buts et le contenu de l'enseignement (plan d'études cadre),
- la manière d'inscrire l'informatique dans le règlement de reconnaissance de la maturité (RRM) (par ex. en tant que discipline fondamentale, discipline obligatoire, semaines de projet),
- des recommandations à l'attention des cantons relatives à la place de l'informatique dans le plan d'études (année), et
- les implications (pour la formation initiale et continue des enseignantes et enseignants).

Le Comité était unanimement d'avis que l'on devait impérativement proposer en informatique un enseignement obligatoire allant bien plus loin que l'actuelle option complémentaire.

La CESFG, à qui s'adressait le mandat, a alors mis sur pied un groupe de projet, restreint mais extrêmement efficace, baptisé Plan d'études cadre et composé des personnes suivantes:

- Martin Lehmann (PH Bern) (direction)
- Jean-Pierre Baer (DGEP du canton de Vaud)
- Bernhard Brunner (PH Thurgau et Kantonsschule Kreuzlingen)
- Thierry Maire (recteur du Gymnase intercantonal de la Broye à Payerne)
- Nicolas Ruh (Neue Kantonsschule Aarau)
- Martin Leuenberger (Secrétariat général de la CDIP) (secrétariat)

Ce groupe de travail, qui s'est réuni à cinq reprises, a élaboré un projet de plan d'études cadre pour l'informatique. Le chef du projet a présenté le document devant le comité de la CESFG et devant l'assemblée générale de la CDGS, puis le groupe de travail a soumis sa proposition à des experts dans le cadre d'une procédure d'audition. Y ont pris part, en plus des membres du groupe de travail:

- deux personnes déléguées par la SSIA pour la Suisse alémanique: Ralf Kretzschmar, PH Bern, et Dominik Gruntz, FHNW
- deux personnes déléguées par la SSIA pour la Suisse romande: Laurent Bardy, Collège St-Michel, et Jean-Philippe Pellet, EPFL
- un membre du groupe de travail Informatique du canton de Berne: Pascal Schuppli
- un membre du groupe de travail Informatique du canton d'Argovie: Carl A. Zehnder

L'ancien groupe de pilotage a également été associé aux discussions en tant que groupe d'accompagnement. Voici sa composition:

- Kathrin Hunziker (CESFG, présidente)
- François Piccand (comité de la CESFG)
- Daniele Sartori (comité de la CESFG)
- Chantal Arlettaz (SSPES)
- Leonhard Cadetg (CDGS)
- Christine Gehrig (CRUS, puis swissuniversities)
- Christine Tardo-Styner (CGU)
- Hans Hirschi (CDGS)
- Eva Leuenberger (WBZ CPS)

2 Inscription dans le règlement de reconnaissance

Le groupe de projet propose de faire de l'informatique une **discipline fondamentale**. Il estime en effet que cela répond à l'importance sociale et organisationnelle de cette discipline et équivaut à la place accordée à d'autres disciplines telles que la physique, la chimie et la biologie.

Dotation horaire

Pour parvenir à la compréhension des principes de base du traitement de l'information que vise l'enseignement de l'informatique, il faut au minimum quatre périodes hebdomadaires sur une année. En cas de sous-dotation, le risque est grand de ne pouvoir répondre aux attentes essentielles relatives au contenu de l'enseignement.

La manière d'intégrer ces périodes supplémentaires à l'enseignement des disciplines fondamentales relève de la marge de liberté organisationnelle des cantons dans les limites prescrites et devra faire l'objet d'une réflexion individuelle dans chacun d'entre eux. Les modalités d'enseignement déjà en place dans certains cantons peuvent en l'occurrence servir de base de discussion.

L'introduction de la nouvelle discipline aura des répercussions sur les proportions des différents domaines d'études définies à l'art. 11 RRM [RRM 1995].

Conditions de réussite et de promotion

Principale différence avec une discipline qualifiée d'obligatoire sans pour autant faire partie des disciplines fondamentales (comme l'introduction à l'économie et au droit), l'informatique enseignée comme discipline fondamentale aura les mêmes conditions de réussite et de promotion que les autres disciplines fondamentales.

L'introduction de cette nouvelle discipline repose la question de la révision des possibilités actuelles de compensation des notes insuffisantes dans les exigences de base de la maturité.

Insertion dans le curriculum

Placer l'enseignement de l'informatique par exemple dans les deux premières années de gymnase (version courte) à raison de deux périodes hebdomadaires serait une solution avantageuse, puisqu'elle permettrait à toutes les autres disciplines de tirer profit dès les années suivantes du contenu enseigné. Mais les cantons opteront pour une solution optimisée en fonction de la structure de leur cursus gymnasial. Il est en revanche décisif que cet enseignement soit réellement doté de quatre heures hebdomadaires sur une année.

Influence du PER et du *Lehrplan 21*

Le calcul de la dotation horaire tient déjà compte du fait qu'après une phase d'introduction, les élèves entrant au gymnase auront un niveau de connaissances en informatique et médias toujours meilleur. Il faut toutefois s'attendre à ce que cet effet soit très disparate d'un canton et d'une région à l'autre.

3 Objectifs et contenu de l’enseignement: explications relatives au plan d’études cadre

Orientation différente de la discipline fondamentale et de l’option complémentaire

L’actuel plan d’études cadre pour les écoles de maturité ne fait pas de distinction entre l’enseignement de l’informatique en tant que discipline fondamentale, qu’option spécifique ou qu’option complémentaire. Le projet de plan d’études cadre pour l’informatique présenté ici comble cette lacune en définissant les objectifs de la future discipline fondamentale ET de l’option complémentaire. Il est donc destiné à remplacer le *Plan d’études cadre du 12 juin 2008 pour les écoles de maturité: Informatique* qui avait spécialement été établi pour l’introduction de l’option complémentaire.

Le plan d’études cadre pour l’informatique devra être interprété et pondéré adéquatement en fonction de l’orientation différente des deux modalités d’enseignement (discipline fondamentale et option complémentaire), comme c’est le cas actuellement pour les autres disciplines.

Dans la discipline fondamentale, qui est obligatoire pour tous les élèves, l’objectif majeur de l’enseignement est celui d’une vaste formation de base en informatique: une introduction aux concepts (théorique et pratique) sur laquelle développer une bonne compréhension des implications de la société de l’information.

Dans l’option complémentaire, que les élèves choisissent par intérêt, l’enseignement est approfondi, élargi, accentué: un approfondissement des concepts, une spécialisation, une plus grande autonomie et un traitement détaillé des aspects scientifiques de l’informatique et des domaines voisins.

Approche par l’exemple et axée sur la pratique

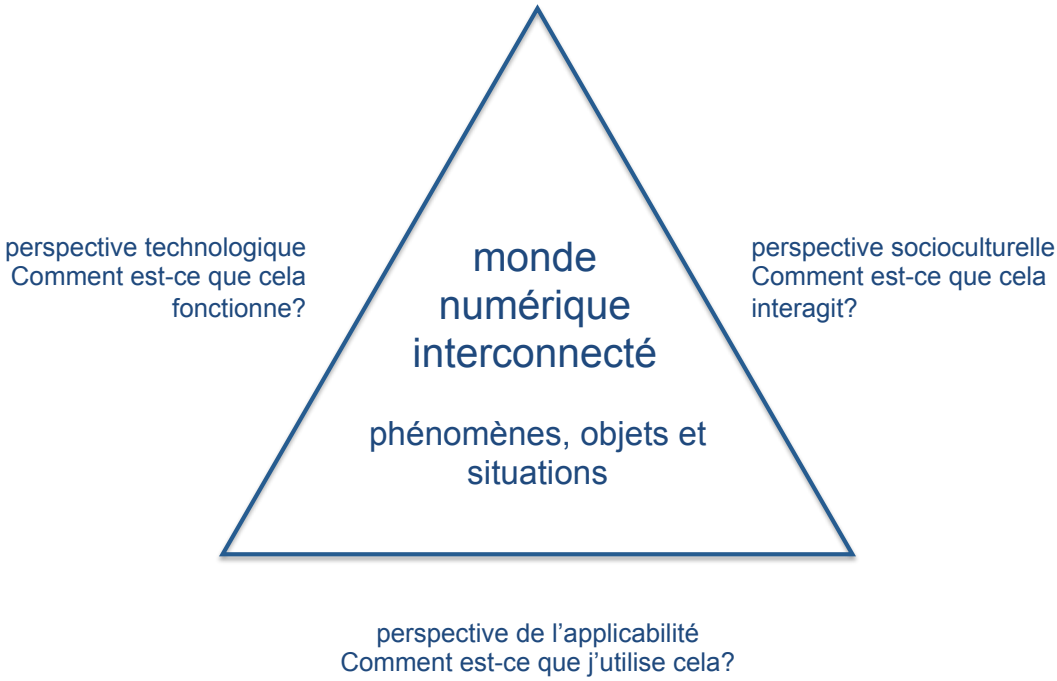
De nombreuses applications de l’informatique sont directement visibles dans la vie quotidienne. Cet état de fait constitue, selon nous, l’élément majeur d’un enseignement performant, adapté à ses groupes cibles.

Pour atteindre les objectifs cités, un enseignement par problème semble idéal. Il convient dans la mesure du possible de développer chez les élèves les compétences définies dans le plan d’études à partir d’exemples tirés de leur univers d’expérience. De la sorte, la mise en œuvre de concepts abstraits devient immédiatement perceptible et explicable.

Ce processus cognitif exige toutefois que l’on consacre toute l’attention requise à la discipline ainsi qu’un capital temps suffisant. Pour comprendre avec un certain degré d’exactitude un sujet (complexe) ou un outil conceptuel assez général, pour être capable de l’utiliser efficacement et à bon escient et pour évaluer les risques liés à son utilisation, il est important de pouvoir également l’aborder d’un point de vue pratique.

Dimension interdisciplinaire

Les principes et méthodes informatiques ont acquis une importance considérable dans de nombreuses disciplines, comme le met en évidence le triangle de Dagstuhl, qui offre une bonne représentation structurelle des perspectives inhérentes à l'éducation numérique [Dagstuhl 2016]:



«La **perspective technologique** interroge et évalue le mode de fonctionnement des systèmes qui constituent le monde numérique interconnecté. Elle répond à la question des principes actifs des systèmes et à celles relatives à leurs potentiels de développement. Elle explique divers phénomènes à l'aide de concepts récurrents et permet d'acquérir les principales stratégies et méthodes de résolution de problèmes. Elle crée ainsi les bases et savoirs technologiques fondamentaux de la participation au monde numérique interconnecté.»[1] L'enseignement de l'informatique s'intéresse essentiellement à cette perspective.

«La **perspective socioculturelle** étudie les interactions entre le monde numérique interconnecté, les individus et la société. Elle pose par exemple les questions suivantes: comment les médias numériques agissent-ils sur les individus et la société, comment peut-on évaluer les informations, se forger ses propres opinions et exercer une influence sur l'évolution des technologies et de la société? Comment la société et les individus peuvent-ils participer à la culture numérique et à sa production?»[1] Cette perspective, traitée dans le cadre de l'enseignement de l'informatique, doit l'être aussi dans celui des autres disciplines.

«La **perspective de l'applicabilité** explore le choix ciblé des systèmes et leur utilisation efficace et efficiente en vue de la réalisation de projets individuels et coopératifs. Ses questions portent sur la manière et les raisons de choisir et d'utiliser tel ou tel outil. Elle s'intéresse par conséquent aux possibilités et fonctionnalités offertes par les outils courants dans leurs domaines d'application respectifs et à leur maniement sécurisé.»[1] Cette perspective, adoptée dans le cadre de l'enseignement de l'informatique, doit l'être aussi dans celui des autres disciplines.

[1] Déclaration de Dagstuhl [Dagstuhl 2016], trad. libre

Statut de la programmation

Les algorithmes influencent des domaines de plus en plus importants de notre univers. Les élèves étudieront des algorithmes simples en en concevant eux-mêmes, en les traduisant dans l'un des langages de programmation courants et en les testant. Mais dans un temps d'enseignement aussi court, il ne faut pas s'attendre à ce que leur compétence en matière de développement dépasse le niveau débutant.

En programmation, les principes de base évoluent peu, mais tel n'est pas le cas des langages et environnements concrets. S'il n'est de ce fait guère indiqué de formuler des recommandations précises, on peut néanmoins affirmer qu'il est pertinent de choisir, dans le cadre de l'enseignement, un langage de programmation conforme aux normes industrielles les plus courantes, tels ceux de la famille C, Java ou Python, de manière à ce que les compétences acquises puissent ensuite servir dans toutes les filières d'études. Mais l'un des principaux aspects à prendre en compte dans le choix du langage de programmation est celui de la disponibilité d'un environnement de développement bien adapté d'un point de vue didactique, afin d'en faciliter autant que possible l'accès.

Pourquoi la programmation relève-t-elle de l'enseignement de l'informatique en tant que discipline fondamentale? Parce qu'en expérimentant par soi-même à petite échelle la manière d'automatiser la solution d'un problème concret, les obstacles à surmonter dans le développement d'un programme ainsi que la sorte de problèmes qui sont simples ou au contraire complexes, voire insolubles pour un ordinateur, on peut ensuite transposer ces connaissances à des applications existantes et en évaluer les possibilités et les limites de même que, le cas échéant, les implications sociales.

4 Implications

Inscription dans le règlement de reconnaissance

Si l'on veut introduire avec une juste importance et durablement l'informatique dans le programme des études gymnasiales, on devra réévaluer les proportions des différents domaines d'études indiquées dans le règlement de reconnaissance (art. 11 RRM).

Modifications possibles pour l'introduction de l'enseignement de l'informatique dans les gymnases:

RRM 2007	*Variante discipline fondamentale*	*Variante discipline obligatoire*
art. 9, al. 2 Les disciplines fondamentales sont: a. la langue première, b. une deuxième langue nationale, c. une troisième langue (une langue nationale, l'anglais ou une langue ancienne), d. les mathématiques, e. la biologie, f. la chimie, g. la physique, h. l'histoire, i. la géographie, k. les arts visuels et/ou la musique.	Les disciplines fondamentales sont: a. la langue première, b. une deuxième langue nationale, c. une troisième langue (une langue nationale, l'anglais ou une langue ancienne), d. les mathématiques, e. la biologie, f. la chimie, g. la physique, **h. l'informatique** i. l'histoire, k. la géographie, l. les arts visuels et/ou la musique.	(comme RRM 2007)

art. 9, al. 5bis Tous les élèves suivent obligatoirement un cours d'introduction à l'économie et au droit.	(comme RRM 2007)	Tous les élèves suivent obligatoirement un cours d'introduction à l'économie et au droit **ainsi qu'un cours d'informatique.**
art. 11 Proportions respectives des domaines d'études[2] Le temps total consacré à l'enseignement des disciplines mentionnées à l'art. 9 doit être réparti en respectant les proportions suivantes: a. disciplines fondamentales et obligatoires: 1. langues (langue première, deuxième et troisième langue) 30 à 40 % 2. mathématiques et sciences expérimentales (biologie, chimie et physique) 25 à 35 % 3. sciences humaines (histoire, géographie, introduction à l'économie et au droit et, le cas échéant philosophie) 10 à 20 % 4. arts (arts visuels et/ou musique) 5 à 10 % b. options: option spécifique, option complémentaire et travail de maturité: 15 à 25 %	L'introduction de l'informatique sous la forme d'une discipline fondamentale a un impact sur les proportions respectives définies à l'art. 11 RRM pour les quatre domaines d'études.	L'introduction de l'enseignement obligatoire de l'informatique a un impact sur les proportions respectives définies à l'art. 11 RRM pour les quatre domaines d'études.

Si l'on fait de l'informatique une discipline fondamentale, elle devra également être prise en compte dans le calcul des critères de réussite (art. 16 RRM).

Impact financier

La question des ressources financières à libérer pour la création de la nouvelle discipline n'aura pas la même réponse dans tous les cantons; il n'est donc pas possible d'en prédire le montant standard. Une distinction s'impose en l'occurrence entre les investissements non récurrents qui seront nécessaires pour la mise sur pied de la discipline (formation initiale et continue du corps enseignant, élaboration du plan d'études) et les moyens destinés à son fonctionnement normal. L'enseignement de l'informatique ne requiert pas d'autre équipement (appareils et salles) que l'enseignement moderne des autres disciplines.

Installations spéciales et appareils nécessaires

Un recours systématique et moderne à la solution BYOD *(bring your own device)* permettra d'éviter de devoir créer des salles d'informatique supplémentaires. Il faudra exiger impérativement des élèves qu'ils possèdent un appareil personnel conforme à un standard minimal, lequel reste à définir. Etant donné la

[2] Pour le calcul des proportions proposées, cf. annexe, p. 10.

quasi-universalité de la possession actuelle de tels appareils, cela semble réalisable et économiquement raisonnable.

Les écoles devront être dotées d'un équipement WI-FI suffisant. A l'heure actuelle, c'est déjà une condition indispensable pour toutes les disciplines. On peut donc partir du principe que cette infrastructure est déjà en place dans tous les gymnases.

Formation du corps enseignant

Comme chaque discipline gymnasiale, l'informatique doit elle aussi être enseignée par des personnes spécialement formées. Leur formation doit satisfaire à des normes tant scientifiques que didactiques. Les hautes écoles pédagogiques suisses proposent déjà la possibilité d'obtenir les qualifications nécessaires dans le cadre du diplôme d'enseignement pour les écoles de maturité. Les personnes formées à l'enseignement de l'informatique exercent généralement aujourd'hui en enseignant l'option complémentaire correspondante. Mais leur nombre n'est pas assez élevé pour assurer la couverture d'une introduction généralisée de l'informatique en tant que discipline fondamentale. Il faudra donc, si l'on veut disposer de davantage de personnes formées à l'enseignement de l'informatique, créer temporairement des créneaux supplémentaires de formation destinés aux membres du corps enseignant et aux professionnels de l'informatique. Il sera de la plus haute importance, en particulier durant la phase de mise en place de la nouvelle discipline, de ne pas engager faute de mieux des personnes insuffisamment formées sur les plans scientifique et didactique.

Des expériences dans le domaine de la formation initiale et continue d'enseignantes et enseignants supplémentaires pour l'informatique ont déjà été acquises lors de l'introduction de l'option complémentaire. Durant la phase préparatoire, un plan d'action sur plusieurs années a en effet été réalisé avec succès [EFI-CH 2011]. Nous recommandons par conséquent de s'en inspirer pour lancer un nouveau programme du même type.

Matériel pédagogique et moyens d'enseignement, logiciels

S'il n'existe pas pour l'instant de moyens d'enseignement intégralement taillés sur mesure pour la future discipline fondamentale, plusieurs instruments couvrant adéquatement certains domaines thématiques sont cependant disponibles. On trouve également, pour quelques thèmes, des logiciels gratuits parfaitement utilisables dans le cadre de l'enseignement de l'informatique.

Il est souhaitable, afin d'encourager les échanges d'expériences à l'intérieur du corps enseignant, d'établir une liste commune des ouvrages et outils recommandés.

Sources

[RRM 1995] Ordonnance du Conseil fédéral / Règlement de la CDIP des 16 janvier / 15 février 1995 sur la reconnaissance des certificats de maturité gymnasiale (RRM)
http://edudoc.ch/record/38114/files/VO_MAR_f.pdf
(12.08.2016)

[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 Deutschschweiz
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)

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

Beschluss Vorstand
26. Januar 2017

Einführung des Fachs Informatik am Gymnasium; Rahmenlehrplan: Beratung und Eröffnung der Anhörung

Das Generalsekretariat berichtet:

1 Der Vorstand beauftragte am 2. Mai 2013 die SMAK mit der Prüfung einer möglichen Einführung des Fachs Informatik am Gymnasium. In einem ersten Arbeitsschritt klärte die SMAK in erster Linie mittels Expertengespräche ab, ob es einen allgemeinbildenden Anteil der Informatik gäbe, der einen Informatikunterricht für alle Schülerinnen und Schüler nötig machte. Am 7. Mai 2015 beriet der Vorstand den Bericht der SMAK und beauftragte diese mit der Fortführung des Projekts im Sinne einer Konkretisierung der Parameter für die Einführung des Fachs.

2 Die SMAK setzte ihrerseits eine Projektgruppe aus Informatik-Experten ein und führte eine Begleitgruppe, in der sowohl die Konferenz Schweizerischer Gymnasialrektorinnen und Gymnasialrektoren KSGR, der Verein Schweizerischer Gymnasiallehrerinnen und Gymnasiallehrer VSG, die Kommission Gymnasium-Universität KGU, als auch swissuniversities vertreten waren. Die Projektgruppe entwarf auftragsgemäss einen Rahmenlehrplan und erläuterte diesen, sowie die ebenfalls verlangten Parameter einer möglichen Einführung, in einem Begleittext.

3 Wichtig sind der Projektgruppe in ihrem Entwurf für einen Rahmenlehrplan die drei Perspektiven informatischer Bildung: die technologische, die gesellschaftlich-kulturelle und die anwendungsorientierte, sowie der Stellenwert der Programmsprachen und des Programmierens.
Die Projektgruppe schlägt vor, die Informatik als Grundlagenfach ins MAR aufzunehmen. Ein besonderes Gewicht räumt sie der Frage nach der Aus- und Weiterbildung der Lehrerinnen und Lehrer ein. Des Weiteren schlägt sie vor, im Informatikunterricht den immer mehr platzgreifenden Grundsatz „Bring your own device" (BYOD) anzuwenden, was sie in pädagogischer und finanzieller Hinsicht als zweckmässig erachtet. Die Frage der Lehrmittel beurteilt die Projektgruppe als nachgeordnet.

4 Die SMAK diskutierte an ihrer Mitgliederversammlungen vom 1./2. September 2016 den Entwurf eines Rahmenlehrplans mit grosser inhaltlicher Übereinstimmung. Sie war sich aber über die Parameter der Einführung uneins. Während ein Teil der Mitglieder die Meinung vertrat, das Fach sollte als Grundlagenfach eingeführt werden, votierte der andere Teil für die Option „obligatorisches Fach" nach dem Beispiel von *Wirtschaft und Recht*. Vor diesem Hintergrund scheint es ratsam, beide Varianten in die Anhörung zu geben.

5 Die Grundlagentexte (Entwurf Rahmenlehrplan und Begleittext) sind der Schweizerischen Maturitätskommission, der KSGR, dem VSG, dem Dachverband Lehrerinnen und Lehrer Schweiz (LCH), dem Syndicat des enseignants romands (SER), swissuniversities sowie dem Schweizerischen Verband für Informatik in der Ausbildung (SVIA) für eine Anhörung zu unterbreiten. Nach Auswertung der Anhörungsergebnisse durch die SMAK sollen der Rahmenlehrplan und Empfehlungen zu seiner Umsetzung vom Vorstand an dessen Sitzung vom 7. September 2017 diskutiert und der Plenarversammlung vom 26./27. Oktober 2017 zur Verabschiedung vorgelegt werden.

6 Offene Fragen für die Anhörung sind insbesondere:

- Ist die Grundausrichtung für einen nationalen Rahmenlehrplan die richtige?
- Sind die Begründungen und Erläuterungen die richtigen?
- Sind die Richtziele (Grundkenntnisse, Grundfertigkeiten, Grundhaltungen) die richtigen?
- Soll Informatik als Grundlagenfach oder als obligatorisches Fach eingeführt werden?
- In welchen Lernbereich nach Art. 11 MAR soll Informatik eingeteilt werden, und welche Auswirkungen sollte dies auf die prozentualen Anteile der Lern- und Wahlbereiche haben?
- Wenn Informatik als Grundlagenfach eingeführt würde, so hätte dies Auswirkungen auf die Bestehensnormen nach Art. 16 MAR. Sollten diese demnach angepasst werden, und wenn ja, in welchem Sinne? (z.B. Anpassung der Kompensationsregel)

Der Vorstand beschliesst:

Der Rahmenlehrplan Informatik (Entwurf vom 6. Juli 2016) und der Begleittext vom 3. November 2016 werden gemäss Ziffern 5 und 6 der Erwägungen für die Anhörung freigegeben. Anhörungsfrist ist der 5. Mai 2017.

Bern, 26. Januar 2017

Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren
Im Namen des Vorstandes:

sig.

Hans Ambühl
Generalsekretär

Anhang:
- Rahmenlehrplan Informatik, Entwurf vom 6. Juli 2016
- Begleittext vom 3. November 2016

Zustellung an:
- Konferenzmitglieder
- SMAK
- Anhörungspartner

Publikation auf der Website der EDK

251.4-1.5 / ML

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

Décision du Comité
26 janvier 2017

Introduction de l'informatique au gymnase; plan d'études cadre: discussion et ouverture de la procédure d'audition

Considérations du Secrétariat général

1 Le 2 mai 2013, le Comité de la CDIP a chargé la Conférence suisse des services de l'enseignement secondaire II formation générale (CESFG) d'examiner la possibilité d'introduire l'informatique au gymnase. La première étape consistait à déterminer, au moyen d'entretiens avec des experts, s'il existe, dans l'enseignement de l'informatique, des éléments de culture générale qui rendent impérative la fréquentation d'un cours d'informatique par tous les élèves durant leur parcours gymnasial. Le 7 mai 2015, le Comité a discuté du rapport de la CEFSG et a chargé cette dernière de poursuivre le projet et de définir les paramètres de l'introduction de la discipline.

2 La CESFG a mis sur pied un groupe de projet composé d'experts en informatique et a présidé un groupe d'accompagnement comprenant des représentants de la Conférence des directrices et directeurs de gymnases suisses (CDGS), de la Société suisse des professeurs de l'enseignement secondaire (SSPES), de la Commission Gymnase – Université (CGU) et de swissuniversities. Conformément à son mandat, le groupe de projet a élaboré un projet de plan d'études cadre et rédigé un texte d'accompagnement présentant les paramètres de l'introduction éventuelle de la discipline.

3 Le groupe de travail juge important que le projet de plan d'études cadre comprenne les trois perspectives de l'enseignement de l'informatique: la perspective technologique, la perspective socioculturelle et la perspective de l'applicabilité ainsi que le statut des langages de programmation et celui de la programmation.
Il propose d'intégrer l'informatique dans le RRM comme une discipline fondamentale. Le groupe de travail accorde également une importance particulière à la question de la formation initiale et continue du corps enseignant. Il propose en outre d'appliquer le principe «bring your own device (BYOD)» privilégié dans l'enseignement de l'informatique et qu'il trouve judicieux sur les plans pédagogique et financier. Selon le groupe, la question des moyens d'enseignement se posera ultérieurement.

4 Lors de son assemblée générale des 1er et 2 septembre 2016, la CESFG a mené une discussion concernant le projet de plan d'études cadre qui a recueilli un large consensus. Toutefois, des divergences sont apparues au sujet des paramètres de l'introduction de la discipline. Une partie des membres a opté pour l'introduction de l'informatique en tant que discipline fondamentale tandis que l'autre partie était en faveur d'une «discipline obligatoire» comme c'est le cas de *économie et droit*. En conséquence, il paraît judicieux de proposer ces deux solutions dans la procédure d'audition.

5 Les deux documents de base (projet de plan d'études cadre et texte d'accompagnement) doivent être soumis aux destinataires de la procédure d'audition: à la Commission suisse de maturité (CMS), à la CDGS, à la SSPES, au Dachverband Lehrerinnen und Lehrer Schweiz (LCH), au Syndicat des enseignants romands (SER), à swissuniversities ainsi qu'à la Société suisse pour l'informatique dans l'enseignement (SSIE). Après analyse des résultats par la CESFG, le plan d'études cadre ainsi que des recommandations concernant sa mise en œuvre seront discutés lors de la séance du Comité du 7 septembre 2017 et soumis pour approbation à l'Assemblée plénière lors de sa séance des 26 et 27 octobre 2017.

6 Les questions suivantes doivent être posées dans le cadre de la procédure d'audition:

- L'orientation fondamentale du plan d'études cadre est-elle adéquate?
- Les arguments et explications sont-ils pertinents?
- Les objectifs fondamentaux (connaissances, savoir-faire, attitudes) sont-ils pertinents?
- L'informatique doit-elle être introduite en tant que discipline fondamentale ou discipline obligatoire?
- Auquel des domaines d'études mentionnés à l'art. 11 du RRM l'informatique doit-elle être rattachée? Quel devrait être l'impact de ce rattachement sur les proportions respectives des domaines d'études?
- Introduire l'informatique en tant que discipline fondamentale aurait un effet sur les critères de réussite définis à l'art. 16 du RRM. Ces critères devraient-ils par conséquent être modifiés, et, si oui, dans quel sens? (par ex. adaptation de la règle de la compensation)

Décision du Comité

Le plan d'études cadre pour l'informatique (projet du 6 juillet 2016) et le texte d'accompagnement du 3 novembre 2016 sont mis en audition selon les chiffres 5 et 6 des considérations du Secrétariat général. Le délai de la procédure d'audition est fixé au 5 mai 2017.

Berne, le 26 janvier 2017

Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique
Au nom du Comité:

sig.

Hans Ambühl
Secrétaire général

Annexes :
- Plan d'études cadre pour l'informatique, projet du 6 juillet 2016
- Texte d'accompagnement du 3 novembre 2016

Notification :
- Membres de la Conférence
- CESFG
- Destinataires de la consultation

Publication sur le site web de la CDIP

251.4-1.5 / ML/fpf

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

1. Februar 2017
251.4-1.7 / ML

An
die Anhörungsadressaten
gemäss Verteiler

Informatik am Gymnasium

Sehr geehrte Damen und Herren

Gerne informieren wir Sie über den Beschluss des EDK-Vorstandes vom 26. Januar 2017 zur „Informatik am Gymnasium".

Aufgrund verschiedener Vorstösse und Initiativen hatte der Vorstand der EDK die Schweizerische Mittelschulämterkonferenz (SMAK) beauftragt, angesichts des wichtigen allgemeinbildnerischen Anteils der Informatik, einen Entwurf zu einem Rahmenlehrplan für die Informatik am Gymnasium zu erarbeiten.

Dieser liegt nun vor, und der Vorstand hat beschlossen, ihn zusammen mit dem Begleittext der Projektgruppe in eine Anhörung zu geben.

Der Vorstand der EDK wünscht eine Beurteilung von Ihrer Seite, ob Sie die Einführung des Fachs Informatik am Gymnasium begrüssen oder nicht. Insbesondere möchte er Antwort auf folgende Fragen:

- Ist die Grundausrichtung für einen nationalen Rahmenlehrplan die richtige?
- Sind die Begründungen und Erläuterungen die richtigen?
- Sind die Richtziele (Grundkenntnisse, Grundfertigkeiten, Grundhaltungen) die richtigen?
- Soll Informatik als Grundlagenfach oder als obligatorisches Fach eingeführt werden?
- In welchen Lernbereich nach Art. 11 des Maturitätsanerkennungsreglements (MAR) soll Informatik eingeteilt werden, und welche Auswirkungen sollte dies auf die prozentualen Anteile der Lern- und Wahlbereiche haben?
- Wenn Informatik als Grundlagenfach eingeführt würde, so hätte dies Auswirkungen auf die Bestehensnormen nach Art. 16 MAR. Sollten diese demnach angepasst werden, und wenn ja, in welchem Sinne? (z.B. Anpassung der Kompensationsregel)

Sie finden den Vorstandsbeschluss und die Unterlagen auf unserer Webseite: www.edk.ch/dyn/30412.php

Wir bitten um Ihre Stellungnahme bis zum 5. Mai 2017.

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

Wir danken Ihnen für Ihre Kenntnisnahme und Ihre Antwort.

Freundliche Grüsse

Schweizerische Konferenz
der kantonalen Erziehungsdirektoren

Dr. Martin Leuenberger
Leiter Koordinationsbereich
Sekundarstufe II und Berufsbildung

Beilagen (vgl. www.edk.ch/dyn/30412.php)
- Beschluss EDK-Vorstand vom 26. Januar 2017
- Entwurf Rahmenlehrplan Informatik
- Begleittext der Projektgruppe
- Verordnung des Bundesrates/Reglement der EDK über die Anerkennung von gymnasialen Maturitätsausweisen (MAR) vom 16. Januar/15. Februar 1995

Verteiler:
- Kantonale Erziehungsdepartemente
- Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI)
- swissuniversities
- Konferenz der Schweizerischen Gymnasialrektorinnen und -rektoren (KSGR)
- Dachverband Lehrer Schweiz (LCH)
- Verein Schweizerischer Gymnasiallehrerinnen und -lehrer (VSG)
- Parlamentarische Gruppe Digitale Nachhaltigkeit
- Hasler-Stiftung
- Schweizerischer Verband für Informatik in der Ausbildung (SVIA)
- Verein Schweizerischer Mathematik- und Physiklehrkräfte (VSMP)
- ICT Switzerland
- SwissICT
- Schweizer Informatik-Gesellschaft (S-I)
- Schweizerische Stiftung für audiovisuelle Bildungsangebote (SSAB)

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

1er février 2017
251.4-1.7 / ML/acb

Aux
instances consultées
(liste au verso)

Informatique obligatoire au gymnase: procédure d'audition

Madame, Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous informer que le Comité de la CDIP a franchi le 26 janvier 2017 une nouvelle étape décisive en ce qui concerne l'enseignement obligatoire de l'informatique au gymnase.

Conscient de l'importance prise par l'informatique dans la culture générale et après avoir reçu plusieurs motions et initiatives demandant qu'elle soit enseignée dans les gymnases, le Comité de la CDIP avait chargé la Conférence suisse des services de l'enseignement secondaire formation générale (CESFG) d'élaborer un projet de plan d'études cadre pour l'informatique au gymnase.

Le document étant maintenant disponible, le Comité a décidé de le soumettre à une procédure d'audition, avec le texte d'accompagnement du groupe de projet.

Le Comité aimerait que vous vous prononciez pour ou contre l'introduction de l'informatique en tant que discipline gymnasiale et que vous répondiez en particulier aux questions suivantes:

- l'orientation fondamentale du plan d'études cadre est-elle adéquate?
- les arguments et explications sont-ils pertinents?
- les objectifs fondamentaux (connaissances, savoir-faire, attitudes) sont-ils pertinents?
- l'informatique doit-elle être introduite en tant que discipline fondamentale ou discipline obligatoire?
- auquel des domaines d'études mentionnés à l'art. 11 du RRM l'informatique doit-elle être rattachée? Quel devrait être l'impact de ce rattachement sur les proportions respectives des domaines d'études?
- introduire l'informatique en tant que discipline fondamentale aurait un effet sur les critères de réussite définis à l'art. 16 du RRM. Ces critères devraient-ils par conséquent être modifiés, et, si oui, dans quel sens? (par ex. adaptation de la règle de la compensation)

Vous trouverez une copie de la décision du Comité ainsi que l'ensemble des documents de la procédure d'audition sur notre site web, à l'adresse suivante: www.edk.ch/dyn/30411.php

Veuillez nous faire parvenir votre réponse d'ici au 5 mai 2017.

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

En vous remerciant par avance de bien vouloir prendre connaissance des documents et répondre à nos questions, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, nos salutations distinguées.

Conférence suisse des directeurs
cantonaux de l'instruction publique

Dr. Martin Leuenberger
Chef de l'Unité de coordination
Degré secondaire II & formation professionnelle

Annexes (disponibles à l'adresse www.edk.ch/dyn/30411.php)
- Décision du Comité de la CDIP du 26 janvier 2017
- Plan d'études cadre pour l'informatique, projet du 6 juillet 2016
- Texte d'accompagnement du Groupe de projet, 3 novembre 2016
- Ordonnance du Conseil fédéral / Règlement de la CDIP des 16 janvier / 15 février 1995 sur la reconnaissance des certificats de maturité gymnasiale (RRM)

Liste des instances consultées
- Départements cantonaux de l'instruction publique
- Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI)
- swissuniversities
- Conférence des directrices et directeurs de gymnases suisses (CDGS)
- Association faîtière des enseignantes et enseignants suisses (LCH)
- Société suisse des professeurs de l'enseignement secondaire (SSPES)
- Groupe parlementaire pour une informatique durable
- Fondation Hasler
- Société suisse pour l'informatique dans l'enseignement (SSIE)
- Société suisse des professeurs de mathématiques et de physique (SSPMP)
- ICT Switzerland
- SwissICT
- Société suisse d'informatique (SI)
- Fondation suisse pour la formation par l'audiovisuel (FSFA)

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

Bericht über die Ergebnisse der Anhörung

9. Juni 2017

251.4-1.9/ML/mh

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

Inhalt

1 Zusammenfassung der Ergebnisse 3

2 Ausgangslage 3

3 Allgemeine Bemerkungen 4

4 Einschätzungen und Anträge zum Rahmenlehrplan 6
4.1 Ist die Grundausrichtung für einen nationalen Rahmenlehrplan die richtige? 6
4.2 Sind die Begründungen und Erläuterungen die richtigen? 6
4.3 Sind die Richtziele (Grundkenntnisse, Grundfertigkeiten, Grundhaltungen) die richtigen? 6
4.4 Anträge zum Rahmenlehrplan 7

5 Einschätzungen und Anträge zur Einführung 9
5.1 Soll Informatik als Grundlagenfach oder als obligatorisches Fach eingeführt werden? 9
5.2 In welchen Lernbereich nach Art. 11 MAR soll Informatik eingeteilt werden, und welche Auswirkungen sollte dies auf die prozentualen Anteile der Lern- und Wahlbereiche haben? 10
5.3 Wenn Informatik als Grundlagenfach eingeführt würde, so hätte dies Auswirkungen auf die Bestehensnormen nach Art. 16 MAR. Sollten diese demnach angepasst werden, und wenn ja, in welchem Sinne? (z.B. Anpassung der Kompensationsregel) 10
5.4 Weitere Bemerkungen zur Umsetzung 11
5.5 Anträge betreffend die Einführung 12

1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Der Entwurf des Rahmenlehrplans Informatik wurde zusammen mit einem Begleittext der Projektgruppe von Anfang Februar 2017 bis Anfang Mai 2017 in eine Anhörung gegeben.

Im Rahmen dieser Anhörung sind 53 Stellungnahmen eingegangen. Neben den 26 Kantonen sowie dem Fürstentum Liechtenstein haben 26 Organisationen Stellung genommen. Davon waren 13 zu einer Stellungnahme eingeladen worden.

Die überwiegende Mehrheit der Anhörungsteilnehmer stimmt der Einführung des Fachs Informatik am Gymnasium zu, sei es als Grundlagenfach, sei es als obligatorisches Fach (analog Wirtschaft und Recht). Für die Beibehaltung des Status quo, also das bisher geführte, alleinige Angebot von Informatik als Ergänzungsfach, votiert niemand.
Die elf Kantone und zwei Verbände, welche für eine Einführung als obligatorisches Fach votieren (AR, BE, BS, GR, JU, NE, SG, SH, SZ, TG, VS, LCH, SER) begründen dies mehrheitlich mit praxisbezogenen Überlegungen (Umsetzbarkeit in den Schulen).
Zwölf Kantone (AG, FR, GE, GL, LU, NW, OW, SO, TI, UR, ZG, ZH) und das Fürstentum Liechtenstein sprechen sich für die Variante Grundlagenfach aus, ebenso wichtige Partner der EDK wie das SBFI, der VSG, die KSGR und swissuniversities als Vertreterin der abnehmenden Hochschulen. Die Institutionen und Verbände der Informatik und der Wirtschaft votieren ohne Ausnahme für die Option Grundlagenfach.

Die drei Kantone AI, BL und VD halten es nicht für nötig, ein eigenes Fach Informatik einzuführen. Sie sähen lieber, dass den Schulen offenbliebe, wie sie Informatik unterrichten (BL), dass die Inhalte auf die anderen, notenrelevanten Fächer verteilt würden (AI) oder dass bei einer tiefgreifenden Reform analysiert würde, in welchem Rahmen die Inhalte der Informatik zu vermitteln wären (VD). Immerhin vertreten BL und VD die Position, dass wenn ein Fach Informatik eingeführt werde, dieses ein obligatorisches Fach sein sollte.

Der Entwurf des Rahmenlehrplans findet eine sehr breite Zustimmung.

Was die Parameter einer Einführung anbelangt, so kann man sagen, dass

- die Informatik klar dem Lernbereich „Mathematik und Naturwissenschaften“ zugewiesen wird;
- wegen der Informatik allein die Bestehensnormen nicht angepasst werden sollen (wenn schon, dann aus grundsätzlichen Überlegungen);
- der Lehrerinnen- und Lehrerbildung grosses Gewicht beigemessen wird;
- eine Dotation im Umfang von 4 Lektionen von den Kantonen kritischer beurteilt wird als von den Organisationen der Informatik, der KSGR und dem VSG;
- eher von einer Erhöhung des prozentualen Anteils des Lernbereichs „Mathematik und Naturwissenschaften“ im Maturitätsanerkennungsreglement (MAR Art. 11, Anteile der verschiedenen Lern- und Wahlbereiche) um etwa 5-10% ausgegangen wird als von einer fixen Lektionendotation, die als für das MAR untypisch gilt.

2 Ausgangslage

Bereits im Mai 2013 hatte der EDK-Vorstand die Schweizerische Mittelschulämterkonferenz (SMAK) mit der ersten Etappe des Projekts beauftragt. Zunächst wollte er darüber ins Bild gesetzte werden, ob es a) einen allgemeinbildenden Anteil der Informatik im Laufe der gymnasialen Bildung gäbe, der einen Unterricht für alle Schülerinnen und Schüler nötig mache, und sodann b) wie ein Fach „Informatik am Gymnasium“ zu gestalten wäre. Zwei Jahre später, 2015, gab der Vorstand seine Zustimmung zur Konkretisierung der Parameter für die Einführung eines Fachs Informatik.

Die Einführung von Informatik als Grundlagenfach oder als obligatorisches Fach (analog Wirtschaft und Recht) am Gymnasium ist kein neues Thema. Institutionen und Verbände der Informatik fordern schon lange, dass ihre Disziplin im gymnasialen Curriculum prominenter vertreten sein müsste, als lediglich als Ergänzungsfach. Immer wieder wurde von dieser Seite die Frage nach einem Obligatorium für alle Schülerinnen und Schüler gestellt. Eine andere Diskussion war die Frage nach dem Nutzen, den auch spätere Nicht-Informatikerinnen und -Informatiker als Schülerinnen und Schüler aus dem Programmieren-Können ziehen können.

Die von der SMAK beauftrage Projektgruppe

- Dr. Martin Lehmann, Professor an der PH Bern, Lehrer am Gymnasium Kirchenfeld
- Jean-Pierre Baer, Département de la formation, de la jeunesse et de la culture (DFJC VD), Direction générale de l'enseignement postobligatoire (DGEP)
- Bernhard Brunner, Lehrer an der Kantonsschule Kreuzlingen
- Thierry Maire, Rektor des Gymnase Intercantonal de la Broye, Payerne
- Nicolas Ruh, Lehrer an der Neuen Kantonsschule Aarau

erarbeitete einen Entwurf zu einem Rahmenlehrplan. Sie versah ihren Entwurf mit einem Begleittext, welcher die vom Vorstand explizit verlangten Aussagen zur den Parametern einer Einführung enthält:

- Mögliche Verankerung im MAR (z.B. Grundlagenfach, obligatorisches Fach, Projektwochen)
- Empfehlungen zur Einreihung im Curriculum
- Konsequenzen (Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen)

Die SMAK diskutierte den Rahmenlehrplan und den Begleittext an ihrer Mitgliederversammlung vom 1./2. September 2016 in Luzern und beschloss, dass es sinnvoll wäre, dem EDK-Vorstand zu beantragen, die beiden Varianten „Grundlagenfach“ und „obligatorisches Fach“ in die Anhörung zu geben.

3 Allgemeine Bemerkungen

Bis zum Ende der Anhörungsfrist sind 53 Stellungnahmen im Generalsekretariat der EDK eingegangen. Folgende Regierungen, Konferenzen, Verbände und Organisationen haben eine Stellungnahme eingereicht (kursiv: spontane Meldungen, wurden nicht angefragt):

Kantone
- Alle 26 Kantone und das Fürstentum Liechtenstein haben geantwortet.

Bund
- SBFI, Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation
- Parldigi, Parlamentarische Gruppe Digitale Nachhaltigkeit

Schulleitungen und Lehrerorganisationen
- KSGR, Konferenz Schweizerischer Gymnasialrektorinnen und -rektoren
- LCH, Dachverband Lehrerinnen und Lehrer Schweiz
- SER, Syndicat des Enseignants Romands
- VSG, Verein Schweizerischer Gymnasiallehrerinnen und -lehrer
- *KSG, Konferenz der Schulleitungen der Gymnasien des Kantons Bern*
- *SVWR, Schweizerischer Verband der Lehrkräfte für Wirtschaft und Recht*
- *VSMP, Verein Schweizerischer Mathematik- und Physiklehrkräfte*

Hochschulen
- swissuniversities
- *ETH, ETH-Rat*
- *FWD, Fachkonferenz Wirtschaft und Dienstleistungen*

- *Universität Bern, Institut für Informatik*
- *Universität Zürich, Institut für Informatik*

Institutionen der Informatik
- Hasler Stiftung
- ICT Switzerland
- SI, Schweizer Informatikgesellschaft
- SVIA, Schweizerischer Verein für Informatik in der Ausbildung
- Swiss ICT
- SSAB, Schweizerische Stiftung für audiovisuelle Bildungsangebote

Weitere
- *asut, Schweizerischer Verband für Telekommunikation*
- *economiesuisse, Verband der Schweizer Unternehmen*
- *SGB, Schweizerischer Gewerkschaftsbund*
- *Swico, Wirtschaftsverband für die digitale Schweiz*
- *Swiss Engineering STV*
- *ZEM, Schweizerisches Zentrum für die Mittelschule*

Das Vorhaben, die Informatik am Gymnasium aufzuwerten und als Obligatorium für alle Schülerinnen und Schüler einzuführen, sei es als Grundlagenfach, sei es als obligatorisches Fach, stösst in der Anhörung allseitig auf eine sehr hohe Akzeptanz. Praktisch alle Einsender betonen den wichtigen Stellenwert, den die Informatik in unserer heutigen Gesellschaft erreicht hat.

23 Kantone und das Fürstentum Liechtenstein sprechen sich für die Einführung eines Informatik-Obligatoriums aus. Es gibt drei Kantone, die gegen die Einführung eines Fachs Informatik votieren: Der Kanton Waadt sieht sich nicht in der Lage, seine Zustimmung zur Vorlage zu geben. Er weist darauf hin, dass die digitale Transformation sämtliche Lebens- und Lernbereiche betreffe, und deshalb eine tiefgreifende Reform unumgänglich sei: *„Les plans d'études cadres de toutes les disciplines gymnasiales devraient être revus à l'aune de cette nouvelle ère [...]. L'informatique au gymnase [...] serait donc une compétence transversale qui se déclinerait sur l'ensemble des disciplines. Les HEP devraient aussi revoir leur formation pour l'enseignement au secondaire II afin de sensibiliser l'ensemble des enseignants à cette thématique."*
Der Kanton Appenzell-Innerrhoden beurteilt die Inhalte als richtig, sähe diese aber lieber auf die anderen notenrelevanten Fächer verteilt. Der Kanton Basel-Landschaft wiederum vertritt die Ansicht, dass man im Maturitätsanerkennungsreglement eine Regelung aufnehmen sollte, wonach die Kantone die Informatik in den gymnasialen Unterricht integrieren müssten, aber ihnen damit alle Freiheit gelassen werde, dies so zu tun, wie sie es wollten *(„Jedoch stehen wir der Einführung eines neuen obligatorischen Fachs [...] oder gar eines Grundlagenfachs kritisch gegenüber.")*.
Die Kantone Waadt und Basel-Landschaft präzisieren, dass sie im Falle einer Einführung der Variante obligatorisches Fach den Vorzug geben würden.

Einige Stellungnahmen sehen in der Informatik nicht nur ein neues Fach am Gymnasium, sondern einen neuen Lernbereich *(z.B. GE: „un nouveau domaine d'études ‚culture numérique' ")*. Der Kanton Zug schlägt vor, über ein Fach „Digitalisierung" nachzudenken. Ähnlich wie der Kanton Waadt betont die Schweizerische Stiftung für audiovisuelle Bildungsangebote (SSAB), dass die Digitalisierung das Bildungswesen vor neue Herausforderungen stellt: *„Zentral ist für uns die Erkenntnis, dass es nicht bloss darum geht, den bisherigen Lerninhalt mit neuer Technologie zu vermitteln und sich Grundkenntnisse in Informatik anzueignen. [...] Wenn wir [für die Einführung eines Grundlagenfachs Informatik] plädieren, so deshalb, weil uns bewusst ist, dass dem oben beschriebenen neuen Denken – Digital Thinking – nur dann mehr Gewicht zukommt, wenn es vorläufig in den bisherigen Schemata gedacht und mit den nötigen Auswirkungen auf andere Fächer verankert wird."*

4 Einschätzungen und Anträge zum Rahmenlehrplan

Die Fragen für die Anhörung waren:

- Ist die Grundausrichtung für einen nationalen Rahmenlehrplan die richtige?
- Sind die Begründungen und Erläuterungen die richtigen?
- Sind die Richtziele (Grundkenntnisse, Grundfertigkeiten, Grundhaltungen) die richtigen?

Die Fragen werden oft zusammen beantwortet, oder die Antworten zu den einzelnen Punkten beziehen sich stark aufeinander.
Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Entwurf des Rahmenlehrplans Informatik am Gymnasium von einer überwiegenden Mehrheit der Anhörungsteilnehmer als adäquat und zutreffend beurteilt wird.

4.1 Ist die Grundausrichtung für einen nationalen Rahmenlehrplan die richtige?

Mit Ja antworten auf diese Frage 45 Einsender, davon 23 Kantone.

Der Kanton Zürich ist der Ansicht, dass der Entwurf des Rahmenlehrplans sich an einer nicht mehr zeitgemässen Form orientiere und nicht modern sei (vgl. Antrag 4 im Abschnitt 4.4.3).
Grundsätzlich ablehnend ist der Kanton Waadt; er plädiert für einen transdisziplinären Zugang. Der Kanton Genf findet, gerade die transdisziplinären Aspekte des Faches seien stärker in Rechnung zu stellen.
Der Kanton Nidwalden ist der Meinung, im Entwurf des Rahmenlehrplans seien zu hohe Ansprüche formuliert. Diese Ansicht vertritt auch der Kanton Glarus; er schreibt allerdings „eher zu hoch". Von zu hohen Erwartungen an die Sekundarstufe I gehen ETH-Rat und die beiden Bundeshochschulen aus. Die Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler seien heute nicht so hoch.
Die Verbände der Informatik und der Wirtschaft finden die Ausrichtung auf die „technische Perspektive" und die „gesellschaftlich-kulturelle Perspektive" (Dagstuhl-Dreieck) richtig, vermissen aber im Rahmenlehrplan den kreativ-konstruktiven Aspekt der Informatik.

4.2 Sind die Begründungen und Erläuterungen die richtigen?

Mit Ja antworten auf diese Frage 45 Einsender, davon 23 Kantone.

Im grossen Ganzen werden die Begründungen und die Erläuterungen als richtig angesehen. Werden sie abgelehnt, so nur im Zusammenhang mit der Ausrichtung und den Zielen des Faches.

4.3 Sind die Richtziele (Grundkenntnisse, Grundfertigkeiten, Grundhaltungen) die richtigen?

Mit Ja antworten auf diese Frage 45 Einsender, davon 22 Kantone.

Der Kanton Schwyz findet, die Richtziele seien eher zu umfangreich. Der Verband economiesuisse würde sich hingegen mehr konkrete Hinweise dazu wünschen, wie die Informatikkenntnisse in einem Projekt angewendet werden sollen.
Bezüglich der Gewichtung der verschiedenen Aspekte gibt es unterschiedliche Einschätzungen. Während der Kanton Zürich die Richtziele als „zu technizistisch" einschätzt und der Kanton Basel-Landschaft anmahnt, dass im Entwurf „dem Programmieren und der Algorithmik ein zu hoher Stellenwert beigemessen" werde, moniert der Kanton Tessin, dass bei den Richtzielen ein Hinweis

auf die Algorithmik fehle *(„manca un accenno dell'algoritmica").* Auch der Kanton Schaffhausen möchte, dass die Algorithmik stärker berücksichtigt wird.
Der Kanton St. Gallen meint, der Bereich der Anwenderkompetenzen wäre auszubauen *(„Wir denken insbesondere an den Umgang mit aktueller Standard-Anwendungssoftware.")*. Das Syndicat d'enseignants romands plädiert dafür, ein allein anwendungsorientiertes obligatorisches Fach einzuführen *(„informatique-bureautique")*, während es den Inhalt des vorgeschlagen Rahmenlehrplans als geeignet für ein Schwerpunkt- oder Ergänzungsfach *„informatique-programmation"* ansieht.

4.4 Anträge zum Rahmenlehrplan

Explizite Änderungsanträge stellen die Kantone Bern, Genf und Zürich.

4.4.1 Anträge Kanton Bern

Zu den Grundkenntnissen
„Der zweite Punkt im Teil Grundkenntnisse sollte mit dem Begriff Zeichen ergänzt werden. Die neue Formulierung lautet entsprechend: «Bezüge und Unterschiede zwischen Zeichen, Daten und Information verstehen». Aus Sicht der KGH bedarf es auch einer Ergänzung des unter Punkt vier aufgeführten Vorschlags: Es sollen die Grundkonzepte einer Programmiersprache nicht nur verstanden, sondern auch angewendet werden können. Die KGH schlägt folgende Formulierung vor: «Grundkonzepte einer Programmiersprache verstehen sowie algorithmische Grundbausteine verwenden und mithilfe einer Programmiersprache implementieren»."

Zu den Grundhaltungen
„Aufgrund der Wechselwirkung zwischen Informatik und Gesellschaft entstehen immer wieder neue Fachgebiete. Die KGH regt darum an, dies bei den Grundhaltungen als weiteres Ziel aufzunehmen. Sie schlägt dazu folgende Formulierung vor: «Neuerungen in der Informatik offen begegnen, z. B. neue Fachbereiche der Informatik kennen wollen»."

4.4.2 Proposition du canton de Genève

- L'introduction d'une discipline informatique devrait s'inscrire dans la continuité et la complémentarité des plans d'études de la scolarité obligatoire (Lehrplan 21 et Plan d'Etudes Romand) qui préconisent d'une part de traiter certains aspects techniques dans un cours dédié, d'autre part de veiller à l'intégration de différentes applications informatiques dans l'ensemble des autres disciplines du cursus. En ce sens, ce domaine ne devrait pas excéder 4 heures d'enseignement dans la formation gymnasiale."

4.4.3 Anträge Kanton Zürich

„Antrag 1: Die gesellschaftlich-kulturelle Perspektive sollte stärker in die Richtziele aufgenommen werden.
Eine ganzheitliche informatische Bildung berücksichtigt die technologische, gesellschaftlich-kulturelle und anwendungsbezogene Perspektive (vgl. Dagstuhl-Dreieck). Der Entwurf des Rahmenlehrplans Informatik fokussiert nahezu ausschliesslich auf die technologischen Aspekte der informatorischen Bildung. Diese Fokussierung greift aus Sicht der Fachleute zu kurz. Schülerinnen und Schüler im Kanton Zürich werden sich zukünftig bereits in der Volksschule mit Fragen zu Medien und Informatik auseinandersetzen. Daran muss im Gymnasium angeschlossen werden.
Die anwendungsbezogene Perspektive kann aus fachlicher Perspektive im Grundsatz fächerübergreifend angegangen werden. Vor dem Hintergrund der nicht genügend vorhandenen Kompetenzen

der Lehrpersonen müsste hier aber diskutiert werden, ob eine klare Verortung der Anwendungskompetenzen in einem Fach nicht zielführender wäre. In diesem Falle müssten auch die anwendungsbezogenen Richtziele im Entwurf ausgebaut werden.

Antrag 2: Die Richtziele sollten angepasst werden.
Wir begrüssen grundsätzlich die offene Formulierung der Richtziele. Diese lässt den Kantonen genügend Freiraum für die Detailumsetzung.
Bei etwas genauerer Betrachtung fällt auf, dass die «Flughöhe» der einzelnen Richtziele nicht immer gleich ist. So werden zum Beispiel im sechsten Richtziel explizit Computernetzwerke und das Internet erwähnt. Wieso hier zwei konkrete Technologien genannt werden, konnte nicht nachvollzogen werden. Es sollte das Ziel sein, Definitionen zu finden, die einerseits genügend Orientierung bieten und andererseits auf dem Hintergrund der techno- logischen Entwicklungen ihre Gültigkeit behalten. Zudem ist die Zuteilung der Richtziele zu den drei Bereichen Grundkenntnisse, -fertigkeiten und -haltungen nicht genügend trennscharf.
Neben dem expliziten Rahmenlehrplan zum Fach Informatik werden im Rahmenlehrplan für die Maturitätsschulen vom 9. Juni 1994 unter dem Kapitel «Die allgemeinen Ziele der Maturitätsausbildung» (ab Seite 23) Anforderungen formuliert, welche die Ziele des Fachlehrplans Informatik tangieren. In den begleitenden Unterlagen ist kein Hinweis darauf zu finden, welche Auswirkungen die Einführung eines Grundlagenfaches bzw. obligatorischen Faches Informatik auf diese Lehrplanbestandteile hat. Werden die entsprechenden Abschnitte bereinigt oder ganz gestrichen? Haben diese noch Gültigkeit? Hier müsste nochmals eine Bereinigung erfolgen.

Antrag 3: Die Kohärenz mit den Lehrplänen der Volksschule muss gestärkt werden.
Im Entwurf wird wenig Bezug zu den beiden bestehenden Lehrplänen der Volksschule (Lehrplan 21 und Plan d'etudes romand) genommen. Die formulierten Richtziele nehmen zu wenig Bezug auf die Kompetenzen, welche neu mit dem Abschluss der Volksschule vorausgesetzt werden können. Auch die Begrifflichkeiten sollten noch vermehrt auf die Anschlussfähigkeit hin überprüft werden.

Antrag 4: Form und Aufbau des Lehrplans sind zu modernisieren.
Der Entwurf des Rahmenlehrplans Informatik orientiert sich in seiner Form am Rahmenlehrplan vom 9. Juni 1994 sowie dem Rahmenlehrplan Informatik vom 12. Juni 2008. Im Hinblick auf die Konsistenz und den Wiedererkennungswert ist dieser Entscheid nachvollziehbar. Es ist aber augenfällig, dass diese Art der Lehrplanformulierung nicht mehr den aktuellen Erfordernissen genügt. Der Rahmenlehrplan Informatik soll sich an einer neuen und modernen Art der Lehrplanformulierung orientieren. Im Sinne der Anschlussfähigkeit bilden hier die beiden Lehrpläne «Lehrplan 21» der deutsch- und mehrsprachigen Kantone sowie der «Plan d'etudes romand» eine gute Orientierung.
Der bestehende Rahmenlehrplan für die Maturitätsschulen von 1994 sowie der Rahmenlehrplan Informatik vom 12. Juni 2008 sind in die Jahre gekommen. Wir schlagen der EDK deshalb vor, mittelfristig eine Aktualisierung und Modernisierung des gesamten Rahmenlehrplans ins Auge fassen.

5 Einschätzungen und Anträge zur Einführung

Die Fragen für die Anhörung waren:

- Soll Informatik als Grundlagenfach oder als obligatorisches Fach eingeführt werden?
- In welchen Lernbereich nach Art. 11 MAR soll Informatik eingeteilt werden, und welche Auswirkungen sollte dies auf die prozentualen Anteile der Lern- und Wahlbereiche haben?
- Wenn Informatik als Grundlagenfach eingeführt würde, so hätte dies Auswirkungen auf die Bestehensnormen nach Art. 16 MAR. Sollten diese demnach angepasst werden, und wenn ja, in welchem Sinne? (z.B. Anpassung der Kompensationsregel)

Eine Mehrheit der Einsender äussert sich zugunsten einer Einführung als Grundlagenfach. Die Informatik wird klar dem Bereich „Mathematik & Naturwissenschaften“ zugeordnet. Eine Erhöhung des Anteils dieses Lernbereichs um 5-10% ist der meistgenannte Vorschlag.

5.1 Soll Informatik als Grundlagenfach oder als obligatorisches Fach eingeführt werden?

12 Kantone und das Fürstentum Liechtenstein stimmen für eine Einführung als Grundlagenfach, 11 für eine Einführung als obligatorisches Fach. Mit 13 Stimmen (11 Kantone plus LCH und SER) schneidet die Variante obligatorisches Fach gesamthaft weniger gut ab. Der Bund, die Hochschulen, KSGR und VSG sowie die Organisationen der Informatik und der Wirtschaft sind alle für die Einführung der Informatik als Grundlagenfach (total 34 Stimmen).

Die Befürworter des Grundlagenfaches argumentieren mehrheitlich mit der Wichtigkeit der Informatik, welche durch die Einrichtung eines Grundlagenfaches unterstrichen würde. In einer immer mehr digitalisierten Gesellschaft sei Informatik eine unerlässliche Disziplin an den Mittelschulen:

- *„In una società sempre più digitalizzata come la nostra non si può prescindere dal fornire agli allievi liceali un'adeguata formazione in informatica.“* (Kanton Tessin)
- *„Maschinen werden zu Subjekten der Moral, indem sie autonom oder teilautonom moralisch relevante Entscheidungen treffen (autonomes Fahren etc.). Maschinen werden die Arbeitswelt (weiter) umkrempeln und zahlreiche menschliche Tätigkeiten ersetzen. Die Intelligenz der Maschinen «explodiert», da sie – hat sie einen gewissen Level erreicht – sich selbst verbessern kann. Sie wird die menschliche Intelligenz in immer neuen Feldern übertrumpfen. Algorithmen übernehmen die Kontrolle in immer mehr Lebensbereichen. Maschinen bestimmen immer stärker unsere Welt.“* (Kanton Zug)
- *„Trotz mehrerer damit verbundener Folgearbeiten sei Informatik in den Katalog der gymnasialen Grundlagenfächer zu integrieren.“* (Kanton Aargau)

Die Kantone, welche für ein obligatorisches Fach votieren, sehen einen Vorteil in der einfacheren Umsetzbarkeit und im grösseren Handlungsspielraum. Diese Meinung vertreten auch die Verbände LCH und SER. In den Voten für das Obligatorische Fach Informatik finden sich folgende praxisbezogene Argumente:

- Ein früher Abschluss des Fachs im gymnasialen Curriculum widerspricht der Zählung als Maturnote.
- Eine Einführung als Grundlagenfach rückt die Frage nach den Bestehensnormen in den Vordergrund der Diskussionen.
- Ein Grundlagenfach sollte nur von entsprechend ausgebildeten Lehrpersonen unterrichtet werden. Der Mangel an solchen verlangt nach Massnahmen, deren Umsetzung Zeit braucht.

Erwähnenswert ist hier auch die Stellungnahme des schweizerischen Verbandes der Lehrkräfte Wirtschaft und Recht. Dieser rät nämlich der EDK *„dringend davon ab, die Kategorie ‚obligatorisches*

Fach' nach Art. 9 Abs. 5 MAR weiter zu benutzen". Der Verband bedauert die seinerzeitige Einführung einer Kategorie „obligatorisches Fach". Er ist der Ansicht, dass eher das Fach „Wirtschaft und Recht" aufgewertet werden müsste. Diese Position findet sich auch in der separaten, vom Kanton abweichenden Stellungnahme der Konferenz der Schulleitungen der Gymnasien im Kanton Bern wieder *(„Die Stellung des Fachs Einführung in Wirtschaft und Recht ist zu überdenken"*).

5.2 In welchen Lernbereich nach Art. 11 MAR soll Informatik eingeteilt werden, und welche Auswirkungen sollte dies auf die prozentualen Anteile der Lern- und Wahlbereiche haben?

Praktisch uneingeschränkt wird die Informatik dem Bereich „Mathematik und Naturwissenschaften" zugewiesen. Diese Einteilung wird von 41 Einsendern bevorzugt, davon 20 Kantone.
Betreffend Einfluss auf die prozentualen Anteile sind die Meinungen gemischt, wobei am häufigsten eine Anhebung von 5-10% des Bereichs „Mathematik und Naturwissenschaften" als richtig erachtet wird. Eine fixe Lektionenzahl ins MAR aufzunehmen wird nicht gewünscht.

Vier Kantone (AR, BE, SG, SH) sowie die Verbände und Institutionen der Informatik sprechen sich dafür aus, den Bereich „Mathematik und Naturwissenschaften" in „MINT" umzubenennen.
Einige Stimmen – darunter die Kantone Genf, Solothurn, Tessin, Uri, Zug und die KSGR – erheben sich für einen eigenen, neuen Bereich, der beispielsweise *„Informatik", „Digitalisierung"* oder *„culture numérique"* genannt werden soll.
Für den Kanton Waadt ist die Informatik eine *„discipline transversale",* und auch der Kanton Appenzell Innerrhoden spricht sich für eine Aufteilung der Inhalte auf die bestehenden Fächer aus.

Interessant sind die Nebenbemerkungen. So spricht sich etwa die Parlamentarische Gruppe Digitale Nachhaltigkeit (parldigi) dafür aus, dass die Einführung nicht auf Kosten von Mathematik, Biologie, Chemie oder Physik erfolgen dürfe, während der Kanton Wallis die Auffassung vertritt, dass die Lektionen für Informatik vom Lernbereich Mathematik und Naturwissenschaften kompensiert werden müssten. Der Kanton Thurgau ist der Meinung, zu kürzen seien tendenziell die Prozentanteile der Sprachen.
Der VSG deklariert, das Mengenmass von 4 Lektionen sei in den jetzt geltenden Bandbreiten des MAR unterbringbar. Dies sieht der Kanton Appenzell Ausserhoden genau so. Die Konferenz der Rektorinnen und Rektoren der Gymnasien (KSGR) beurteilt 4 Lektionen als das Minimum.
Der Kanton Obwalden konzediert, dass man eine Erhöhung der Prozentzahlen durchaus ins Auge fassen könne, dass aber damit eigentlich den Spielraum der Schulen einenge, weil dann nicht mehr 20% für die Schulen frei blieben, sondern nur noch 10%.

5.3 Wenn Informatik als Grundlagenfach eingeführt würde, so hätte dies Auswirkungen auf die Bestehensnormen nach Art. 16 MAR. Sollten diese demnach angepasst werden, und wenn ja, in welchem Sinne? (z.B. Anpassung der Kompensationsregel)

Der grösste Teil der Einsender (36, davon 22 Kantone) spricht sich gegen eine Veränderung der Bestehensnormen aus, weitere 4 würden als einen ersten Schritt eine Untersuchung begrüssen.

Klar für eine Anpassung der Bestehensnormen votieren der Kanton Basel-Landschaft, der VSMP, die KSG (BE) sowie der SGB.
Vorsichtigere Haltungen äussern LCH und VSG. Sie möchten zuerst eine Untersuchung, bevor man verbindlich über eine Anpassung sprechen kann. Für eine Überprüfung sind auch der Kanton Zug und das SBFI. Auch für den Kanton Bern steht ausser Frage, dass nur *„nach vertiefter, sorgfältiger Analyse"* gehandelt werden darf.

Die Idee, eine grosse MAR-Revision anzuschieben, wird mehrmals geäussert, beispielsweise vom Kanton Waadt.

Es dominiert die Meinung, allein wegen der Informatik sei eine Anpassung der Bestehensnormen nach Art. 16 MAR nicht nötig; es brauche weder eine Erhöhung der maximal erlaubten Anzahl ungenügender Noten, noch müssten die Kompensationsmöglichkeiten eingeschränkt werden.

5.4 Weitere Bemerkungen zur Umsetzung

Ausgehend vom Begleittext der Projektgruppe, welcher auf Wunsch des Vorstandes auch Empfehlungen zur Umsetzung enthält, haben sich diverse Votanten zu weiteren Themen geäussert.

5.4.1 Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen

Insgesamt 16 Einsender mahnen an, dass der Ausbildung der Lehrpersonen grösstes Gewicht beizumessen ist. Neben fünf Kantonen (BS, FR, TG, VD, ZH) gehören dazu die Verbände LCH und VSG sowie mehrere Institutionen der Informatikwelt.
Der Verband economiesuisse plädiert für einen projektbezogenen Unterricht, der *„die Jugendlichen zum Handeln, zur Kreativität und zum selber Denken“* motivieren soll. Dazu brauche es gut ausgebildete und kreative Lehrpersonen; *„das Grundlagenfach Informatik stellt damit hohe Anforderungen an die Lehrpersonen.“*
Für einen Teil der Kantone und für die Lehrerverbände ist der sich abzeichnende Mangel an ausgebildeten Lehrpersonen mit ein Grund, weshalb sie für das in der Anwendung offenere obligatorische Fach votieren (z.B. Kanton Bern: „*Ein für die Maturität zählendes Fach in einem erheblichem Ausmass durch nicht entsprechend ausgebildete Lehrpersonen unterrichten zu lassen, scheint nicht angemessen.“*).
Die KSGR hat an ihrer Jahrestagung vom 22./23. Mai 2017 ihrerseits Handlungsbedarf für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung signalisiert.

5.4.2 Einreihung im gymnasialen Curriculum

Diejenigen Votanten, welche sich zur Einreihung äussern (darunter die Kantone AG, BE, BS, TG), sind einverstanden mit dem Vorschlag der Projektgruppe, den Informatik-Unterricht in die ersten zwei Jahre der gymnasialen Ausbildung (Kurzgymnasium) zu legen. Für die Kantone Bern, Basel-Stadt und Thurgau ist dies ein Grund, gegen die Einführung als Grundlagenfach zu votieren: Sie fänden es nicht angemessen, ein Fach, das bereits nach dem zweiten Jahr Gymnasium abgeschlossen wäre, für eine Note im Maturitätszeugnis heranzuziehen.

5.4.3 Lektionendotation

19 Stellungnahmen (12 Kantone) enthalten eine Aussage zur Lektionendotation für das Fach Informatik; 13 halten die von der Projektgruppe vorgeschlagenen vier Jahreslektionen für angemessen, darunter sechs Kantone (AR, FR, GE, SZ, UR, VS). Die Informatik-Verbände betonen, dies sei ein Minimum. Die Kantone Basel-Stadt und Solothurn halten den Anspruch auf vier Jahreslektionen für zu hoch.
Vier Kantone (BE, NE, SH, TG) weisen darauf hin, dass das Festschreiben von Lektionendotationen mit der aktuellen Regelung im MAR nicht kompatibel ist, auch wenn sie die vorgeschlagene Stundenzahl nicht kritisieren.

5.4.4 Modalitäten der Einführung

Einen vermittelnden Lösungsvorschlag betreffend die Einführung legt der Kanton Luzern vor. Er ist der Meinung, Informatik müsse auf jeden Fall die Bedeutung eines Grundlagenfachs bekommen, schlägt aber vor, es für die ersten sechs Jahre als obligatorisches Fach zu führen. Dies böte die

Option zunächst mit einer geringeren Lektionendotation einzusteigen, bis dann die genügende Anzahl entsprechend ausgebildeter Lehrpersonen zur Verfügung stünde. Ein obligatorisches Fach mache es zudem leichter, *„allfällige dysfunktionale Entwicklungen zu korrigieren".*
Ähnlich argumentiert auch der Kanton Bern. Er schlägt vor, *„gegenwärtig das Schwergewicht in der Weiterentwicklung des gymnasialen Bildungsgangs auf die Umsetzung der bereits beschlossenen Teilprojekte 1 bis 4 der EDK zu legen und deshalb Informatik in einer ersten Phase nur als obligatorisches Fach einzuführen. Die Situation kann nach einer Einführungsphase und der Umsetzung der anderen Reformschritte neu überdacht bzw. zu einem späteren Zeitpunkt erneut geprüft werden."*
Der Kanton Zürich schlägt eine mindestens vierjährige Frist zur Einführung des Grundlagenfachs vor (siehe Anträge im Abschnitt 5.5).

5.4.5 Erforderliche Einrichtungen

Die Kantone Neuenburg und Waadt halten die von der Projektgruppe skizzierte Lösung nicht für unbedingt praktikabel. Während der Kanton Waadt vor allem mit den Kostenfolgen argumentiert, meint der Kanton Neuenburg, der Unterricht würde sich einfacher gestalten, wenn alle Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler mit derselben Hard- und Software arbeiten würden. Bedenken gegen das Prinzip „Bring your own device" trägt auch der Schweizerische Gewerkschaftsbund vor *(„Cela conduirait à reproduire les inégalités sociales [...] elle estime qu'il est de la responsabilité des gymnases de fournir l'infrastructure nécessaire à la formation des élèves.").* Für „heikel" halten das Prinzip BYOD auch der ETH-Rat und die beiden Bundeshochschulen.

5.5 Anträge betreffend die Einführung

Explizite Anträge stellen die Kantone Genf und Zürich.

5.5.1 Proposition du canton de Genève

„La création d'un nouveau domaine d'études, intitulé «culture numérique», serait adéquate. Genève défend cette perspective, dans les limites des réserves exprimées ci-dessus. Une réflexion de fond sur les contenus du domaine devrait s'élargir et dépasser les contenus directement liés à l'informatique. Les dimensions relatives à la communication et à l'information (E-réputation, réseaux sociaux) ou encore à l'enseignement/l'apprentissage de la discipline sont peu ou pas développées dans le plan d'études proposé. De plus, la réflexion critique contribuant à former des consommateurs réfléchis, capables de faire des choix éclairés et d'éviter des comportements nocifs (termes du rapport OCDE 2015) est une dimension qui pourrait être avantageusement développée de manière interdisciplinaire et plus particulièrement au sein du domaine d'études «culture numérique».

5.5.2 Anträge Kanton Zürich

Antrag 5: Informatik soll als Grundlagenfach eingeführt und dem Lernbereich Mathematik und Naturwissenschaften zugeordnet werden.
<Die Ausführungen des Kantons Zürich sind in diesem Fall nicht ein wirklicher Antrag, sondern lediglich die Antwort auf die im Rahmen der Anhörung gestellten Fragen.>

Antrag 6: Die EDK sollte im Bereich Ausbildung der Lehrpersonen eine koordinierende Rolle übernehmen.
Für das Gelingen der Einführung eines neuen Faches sind gut ausgebildete Lehrpersonen zentral. Vor diesem Hintergrund ist es zwingend notwendig, in die Ausbildung zu investieren. Die Anzahl an ausgebildeten Lehrpersonen für das Ergänzungsfach Informatik muss für das neue verpflichtende Fach nochmals deutlich gesteigert werden, um den Bedarf decken zu können.

Für die Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen ist eine Kooperation zwischen den verschiedenen Ausbildungsinstitutionen anzustreben. Hier soll die EDK bzw. das ZEM seine koordinierende Rolle stark wahrnehmen und auf eine interkantonale Kooperation der Ausbildungsinstitutionen hinwirken. Die Erfahrungen mit dem Aktionsprogramm «EFI-CH (2011)» zur Ausbildung von Lehrpersonen für das Ergänzungsfach Informatik können hier wichtige Hinweise geben.
Im Rahmen der Ausbildungsoffensive für das Ergänzungsfach Informatik wurden auch Lehrpersonen ausgebildet, die nicht über einen fachwissenschaftlichen Abschluss in Informatik verfügten. Diese Ausbildung soll auch für den Unterricht des neuen verpflichtenden Faches Informatik anerkannt werden. Art. 7 des Reglements der EDK über die Anerkennung von gymnasialen Maturitätsausweisen (MÄR) vom 16. Januar/15. Februar 1995 müsste entsprechend ergänzt werden.

Antrag 7: Den Kantonen sollte eine mindestens 4-jährige Frist für die Einführung gewährt werden.
Bei einem Erlass des Rahmenlehrplans Informatik durch die EDK sollte berücksichtigt werden, dass im Zusammenhang mit dem Teilprojekt 1 (Basale fachliche Studierkompetenzen) in vielen Kantonen Lehrplanüberarbeitungen im Gange sind. Bei der Festlegung der Frist für die Einführung des neuen Faches muss diesem Umstand Rechnung getragen werden. Es sollte deshalb eine mindestens vierjährige Frist zur Umsetzung und Einführung des neuen Faches Informatik gewährt werden. So wird ermöglicht, dass die Kantone die vielfältigen Arbeiten an den Lehrplänen jeweils aufeinander abstimmen.“

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

INFORMATIQUE AU GYMNASE

Rapport sur les résultats de la procédure d'audition

9 juin 2017

251.4-1.9/ML/mh

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

Sommaire

1 Synthèse des résultats 3

2 Contexte 4

3 Remarques générales 5

4 Avis et propositions concernant le plan d'études cadre 7
4.1 L'orientation fondamentale du plan d'études cadre est-elle adéquate? 7
4.2 Les arguments et explications sont-ils pertinents? 7
4.3 Les objectifs fondamentaux (connaissances, savoir-faire, attitudes) sont-ils pertinents? 7
4.4 Propositions concernant le plan d'études cadre 8

5 Avis et propositions concernant l'introduction 10
5.1 L'informatique doit-elle être introduite en tant que discipline fondamentale ou discipline obligatoire? 10
5.2 Auquel des domaines d'études mentionnés à l'art. 11 du RRM l'informatique doit-elle être rattachée et quel devrait être l'impact de ce rattachement sur les proportions respectives des domaines d'études? 11
5.3 Introduire l'informatique en tant que discipline fondamentale aurait un effet sur les critères de réussite définis à l'art. 16 du RRM. Ces critères devraient-ils par conséquent être modifiés, et, si oui, dans quel sens? (par ex. adaptation de la règle de la compensation) 12
5.4 Autres remarques relatives à la mise en œuvre 12
5.5 Propositions concernant l'introduction 14

1 Synthèse des résultats

Entre début février 2017 et début mai 2017, le projet de plan d'études cadre pour l'informatique a été soumis, avec le texte d'accompagnement du groupe de projet, à une procédure d'audition.

Dans le cadre de cette procédure d'audition, 53 prises de position ont été recueillies. Outre les 26 cantons et la principauté du Liechtenstein, des réponses ont été envoyées par 26 organisations, dont treize avaient été invitées à prendre position.

La grande majorité des participants à l'audition se prononce en faveur de l'introduction de la discipline de l'informatique au gymnase, que ce soit en tant que discipline fondamentale ou en tant que discipline obligatoire (comme c'est le cas de «économie et droit»). Personne ne se dit favorable au maintien du statut quo, donc à l'informatique proposée uniquement en tant qu'option complémentaire.

Les onze cantons et les deux associations qui approuvent une introduction de l'informatique comme discipline obligatoire (AR, BE, BS, GR, JU, NE, SG, SH, SZ, TG, VS, LCH, SER) expliquent ce choix par des considérations essentiellement pratiques (applicabilité dans les écoles).
Douze cantons (AG, FR, GE, GL, LU, NW, OW, SO, TI, UR, ZG, ZH) de même que la principauté du Liechtenstein penchent pour la variante discipline fondamentale, tout comme des partenaires importants de la CDIP, tels le SEFRI, la SSPES, la CDGS et swissuniversities, en tant que représentante des hautes écoles qui réceptionnent les gymnasien-ne-s. Les institutions et les associations actives dans le domaine de l'informatique et de l'économie sont toutes favorables à l'option discipline fondamentale.

Les trois cantons AI, BL et VD n'estiment pas nécessaire d'introduire l'informatique en tant que discipline à part entière. Ils souhaiteraient plutôt que les écoles aient la liberté de choisir comment enseigner l'informatique (BL), que les contenus soient répartis dans les autres disciplines ayant une incidence sur la promotion (AI) ou que l'on procède, dans le cadre d'une réforme en profondeur, à une analyse pour définir dans quel cadre les contenus informatiques devraient être enseignés (VD). BL et VD précisent néanmoins que, si l'informatique est introduite en tant que discipline, il devrait s'agir d'une discipline obligatoire.

Le projet de plan d'études cadre suscite un très large consensus.

S'agissant des paramètres relatifs à une introduction, on peut noter que

- l'informatique est clairement rattachée au domaine d'études des «mathématiques et sciences expérimentales»;
- les critères de réussite ne doivent pas être adaptés uniquement à cause de l'informatique (s'il y a modification, celle-ci doit se faire sur la base de réflexions de fond);
- les participants accordent une grande importance à la formation des enseignantes et enseignants;
- une dotation équivalant à quatre périodes est jugée de façon plus critique par les cantons que par les organisations du secteur informatique, la CDGS et la SSPES;
- on envisage une augmentation de la proportion accordée au domaine d'études des «mathématiques et sciences expérimentales» dans le règlement de reconnaissance de la maturité («Proportions respectives des domaines d'études», art. 11 RRM), de l'ordre de 5-10 % environ, plutôt qu'une dotation horaire fixe, considérée comme atypique pour le RRM.

2 Contexte

En mai 2013 déjà, le Comité de la CDIP avait chargé la Conférence suisse des services de l'enseignement secondaire II formation générale (CESFG) de mener à bien la première étape du projet. Il lui importait dans un premier temps d'établir a) s'il existait, dans l'éducation informatique, des éléments de culture générale qui rendent impérative la fréquentation d'un cours d'informatique par tous les élèves durant leur parcours gymnasial, et b) comment il s'agirait d'aménager une discipline d'«informatique au gymnase». Deux ans plus tard, en 2015, le Comité de la CDIP a donné son accord pour la concrétisation des paramètres relatifs à l'introduction d'une discipline «Informatique».

L'introduction de l'informatique en tant que discipline fondamentale ou discipline obligatoire (comme c'est le cas de «économie et droit») au gymnase n'est pas un sujet nouveau. Cela fait longtemps que des institutions et des associations du secteur informatique demandent que leur discipline soit mieux représentée, dans le curriculum gymnasial, que par un enseignement en option complémentaire uniquement. L'idée de rendre l'informatique obligatoire pour tous les élèves a régulièrement été avancée par ces acteurs. Une autre réflexion portait sur la question de l'utilité qui pouvait résulter du fait de savoir programmer, notamment pour les élèves qui ne deviendraient pas informaticiennes ou informaticiens par la suite.

Le groupe de projet mandaté par la CESFG

- Dr Martin Lehmann, professeur à la PH Bern, enseignant au Gymnasium Kirchenfeld
- Jean-Pierre Baer, Département de la formation, de la jeunesse et de la culture (DFJC VD), Direction générale de l'enseignement postobligatoire (DGEP)
- Bernhard Brunner, enseignant à la Kantonsschule Kreuzlingen
- Thierry Maire, directeur du Gymnase Intercantonal de la Broye, Payerne
- Nicolas Ruh, enseignant à la Neue Kantonsschule Aarau

a élaboré un projet de plan d'études cadre et a joint à son projet un texte d'accompagnement reprenant les points explicitement demandés par le Comité de la CDIP en lien avec les paramètres d'introduction:

- la possibilité d'inscrire l'informatique dans le RRM (par ex. en tant que discipline fondamentale, discipline obligatoire, semaines de projet)
- des recommandations relatives à la place de l'informatique dans le plan d'études
- les implications (pour la formation initiale et continue des enseignantes et enseignants)

La CESFG s'est penchée sur le plan d'études cadre ainsi que sur le texte d'accompagnement lors de son assemblée générale, qui s'est tenue les 1er et 2 septembre 2016 à Lucerne, et a décidé qu'il serait judicieux de demander au Comité de la CDIP de soumettre les deux variantes – à savoir l'informatique en tant que «discipline fondamentale» et en tant que «discipline obligatoire» – à une procédure d'audition.

3 Remarques générales

Au terme de la procédure d'audition, 53 prises de position étaient parvenues au Secrétariat général de la CDIP. Les gouvernements, conférences, associations et organisations qui lui ont fait parvenir une prise de position sont les suivants (italique: avis spontanés, sans sollicitation préalable):

Cantons
- Les 26 cantons ont tous répondu, de même que la principauté du Liechtenstein.

Confédération
- SEFRI, Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation
- Parldigi, Groupe parlementaire pour une informatique durable

Directions d'établissement et associations d'enseignantes et enseignants

- CDGS, Conférence des directrices et directeurs de gymnases suisses
- LCH, Association faîtière des enseignantes et enseignants suisses
- SER, Syndicat des enseignants romands
- *CDG, Conférence des directions de gymnase du canton de Berne*
- SSPES, Société suisse des professeurs de l'enseignement secondaire
- *SSPMP, Société suisse des professeurs de mathématiques et de physique*
- *SVWR, Schweizerischer Verband der Lehrkräfte für Wirtschaft und Recht*

Hautes écoles
- swissuniversities
- *EPF, Conseil des EPF*
- *FWD, Fachkonferenz Wirtschaft und Dienstleistungen*
- *Département d'informatique de l'Université de Berne*
- *Département d'informatique de l'Université de Zurich*

Institutions du secteur informatique
- Fondation Hasler
- FSFA, Fondation suisse pour la formation par l'audiovisuel
- ICT Switzerland
- SI, Société suisse d'informatique
- SSIE, Société suisse pour l'informatique dans l'enseignement
- SwissICT

Autres avis reçus
- *asut, Association Suisse des Télécommunications*
- *CES, Centre suisse de l'enseignement secondaire II*
- *economiesuisse, Fédération des entreprises suisses*
- *USS, Union syndicale suisse*
- *Swico, Association économique pour la Suisse numérique*
- *Swiss Engineering UTS*

Le projet qui consiste à revaloriser l'informatique au gymnase et à rendre cette matière obligatoire pour tous les élèves, que ce soit sous la forme d'une discipline fondamentale ou d'une discipline obligatoire, a reçu un accueil très favorable de toutes parts dans le cadre de la procédure d'audition. Pratiquement tous les participants soulignent l'importance acquise par l'informatique dans notre société actuelle.

Au total, 23 cantons ainsi que la principauté du Liechtenstein se prononcent en faveur de l'introduction d'une obligation d'étudier l'informatique. Trois cantons ne souhaitent pas l'introduction d'une discipline «Informatique»: le canton de Vaud répond ne pas pouvoir donner son accord au projet. Il fait remarquer que la transformation numérique touche toutes les sphères de la vie et tous les domaines d'études, et qu'il est de ce fait indispensable de procéder à une réforme en profondeur: «*Les plans d'études cadres de toutes les disciplines gymnasiales devraient être revus à l'aune de cette nouvelle ère [...]. L'informatique au gymnase [...] serait donc une compétence transversale qui se déclinerait sur l'ensemble des disciplines. Les HEP devraient aussi revoir leur formation pour l'enseignement au secondaire II afin de sensibiliser l'ensemble des enseignants à cette thématique.».*

Le canton d'Appenzell Rhodes-Intérieures estime que les contenus sont adéquats, mais il préférerait qu'ils soient répartis dans les autres disciplines ayant une incidence sur la promotion (*«noten-relevante Fächer»*). Le canton de Bâle-Campagne considère lui aussi qu'il faudrait inclure dans le règlement de reconnaissance de la maturité une disposition fixant l'obligation pour les cantons d'intégrer l'informatique dans la formation gymnasiale, tout en les laissant entièrement libres de décider eux-mêmes comment le faire *(«Jedoch stehen wir der Einführung eines neuen obligatorischen Fachs [...] oder gar eines Grundlagenfachs kritisch gegenüber.*»).
Les cantons de Vaud et de Bâle-Campagne précisent qu'en cas d'introduction, leur préférence irait à la variante de la discipline obligatoire.

Certaines prises de position voient non seulement dans l'informatique une nouvelle discipline au gymnase, mais aussi un nouveau domaine d'études (par ex. GE: «*un nouveau domaine d'études ‹culture numérique›»).* Le canton de Zoug propose de réfléchir à l'éventualité d'une discipline «Digitalisierung». A l'instar du canton de Vaud, la Fondation suisse pour la formation par l'audiovisuel (FSFA) relève le fait que la numérisation place le domaine éducatif devant de nouveaux défis: «*Zentral ist für uns die Erkenntnis, dass es nicht bloss darum geht, den bisherigen Lerninhalt mit neuer Technologie zu vermitteln und sich Grundkenntnisse in Informatik anzueignen. [...] Wenn wir [für die Einführung eines Grundlagenfachs Informatik] plädieren, so deshalb, weil uns bewusst ist, dass dem oben beschriebenen neuen Denken – Digital Thinking – nur dann mehr Gewicht zukommt, wenn es vorläufig in den bisherigen Schemata gedacht und mit den nötigen Auswirkungen auf andere Fächer verankert wird.*».

4 Avis et propositions concernant le plan d'études cadre

Les questions posées dans le cadre de la procédure d'audition étaient les suivantes:

- L'orientation fondamentale du plan d'études cadre est-elle adéquate?
- Les arguments et explications sont-ils pertinents?
- Les objectifs fondamentaux (connaissances, savoir-faire, attitudes) sont-ils pertinents?

Les questions sont souvent traitées ensemble, ou les réponses aux différents points se réfèrent passablement les unes aux autres.
Pour résumer, on peut conclure que le projet de plan d'études cadre pour l'informatique au gymnase est jugé adéquat et applicable par la grande majorité des participants à l'audition.

4.1 L'orientation fondamentale du plan d'études cadre est-elle adéquate?

Cette question a reçu une réponse affirmative de la part de 45 participants, dont 23 cantons.

Le canton de Zurich est d'avis que la forme adoptée dans le projet de plan d'études cadre n'est plus d'actualité et qu'il n'est de ce fait pas moderne (cf. proposition 4 au point 4.4.3).
Un refus de principe a été opposé par le canton de Vaud, qui plaide pour une approche transdisciplinaire. Le canton de Genève trouve que ce sont justement les aspects transdisciplinaires de la discipline qui doivent être davantage pris en compte.
Le canton de Nidwald estime que les exigences formulées dans le projet de plan d'études cadre sont trop élevées, une opinion qui est partagée par le canton de Glaris; mais pour lui, ce sont des exigences «plutôt trop élevées» («eher zu hoch»). Pour le Conseil des EPF et les deux écoles polytechniques fédérales, le projet se base sur des attentes trop élevées au niveau du degré secondaire I; les connaissances des élèves ne sont, selon eux, pas si poussées à l'heure actuelle.
Les associations des secteurs de l'informatique et de l'économie trouvent que l'orientation sur la «perspective technologique» et la «perspective socio-culturelle» (du triangle de Dagstuhl) est adéquate, mais que l'aspect créatif et constructif de l'informatique fait défaut dans le plan d'études cadre.

4.2 Les arguments et explications sont-ils pertinents?

Cette question a reçu une réponse affirmative de la part de 45 participants, dont 23 cantons.

Dans l'ensemble, les arguments et les explications sont jugés adéquats. Ils ont uniquement été rejetés en lien avec l'orientation et les objectifs de la discipline.

4.3 Les objectifs fondamentaux (connaissances, savoir-faire, attitudes) sont-ils pertinents?

Cette question a reçu une réponse affirmative de la part de 45 participants, dont 22 cantons.

Le canton de Schwyz estime que les objectifs fondamentaux sont plutôt trop étendus. La fédération economiesuisse souhaiterait au contraire qu'il y ait plus d'indications concrètes sur la manière dont les connaissances en informatique doivent être appliquées dans le cadre d'un projet.
Les avis diffèrent quant au poids à accorder aux différents aspects. Pour le canton de Zurich, les objectifs fondamentaux sont «trop technicistes» («zu technizistisch»), et le canton de Bâle-Campagne fait remarquer que le projet accorde trop de place à la programmation et à l'algorithmique («dem Programmieren und der Algorithmik ein zu hoher Stellenwert beigemessen»), tandis que le canton du Tessin trouve qu'il manque dans les objectifs fondamentaux une référence à

l'algorithmique *(*«*manca un accenno dell'algoritmica*»). Le canton de Schaffhouse souhaite lui aussi que l'algorithmique soit mieux prise en considération.
Le canton de Saint-Gall estime qu'il faudrait étendre le domaine des compétences relatives à l'utilisation *(*«*Wir denken insbesondere an den Umgang mit aktueller Standard-Anwendungssoftware*.»). Le Syndicat d'enseignants romands plaide pour l'introduction d'une discipline obligatoire uniquement orientée sur l'utilisation de l'informatique («*informatique-bureautique*»), tandis que le contenu du plan d'études cadre proposé lui paraît convenir pour une option spécifique ou une option complémentaire d'«*informatique-programmation*».

4.4 Propositions concernant le plan d'études cadre

Des propositions de modification explicites ont été soumises par les cantons de Berne, de Genève et de Zurich.

4.4.1 Propositions du canton de Berne

Concernant les connaissances
«*Der zweite Punkt im Teil Grundkenntnisse sollte mit dem Begriff Zeichen ergänzt werden. Die neue Formulierung lautet entsprechend: ‹Bezüge und Unterschiede zwischen Zeichen, Daten und Information verstehen›. Aus Sicht der KGH bedarf es auch einer Ergänzung des unter Punkt vier aufgeführten Vorschlags: Es sollen die Grundkonzepte einer Programmiersprache nicht nur verstanden, sondern auch angewendet werden können. Die KGH schlägt folgende Formulierung vor: ‹Grundkonzepte einer Programmiersprache verstehen sowie algorithmische Grundbausteine verwenden und mithilfe einer Programmiersprache implementieren›.*»

Concernant les attitudes
«*Aufgrund der Wechselwirkung zwischen Informatik und Gesellschaft entstehen immer wieder neue Fachgebiete. Die KGH regt darum an, dies bei den Grundhaltungen als weiteres Ziel aufzunehmen. Sie schlägt dazu folgende Formulierung vor: ‹Neuerungen in der Informatik offen begegnen, z. B. neue Fachbereiche der Informatik kennen wollen›.*»

4.4.2 Proposition du canton de Genève

«*L'introduction d'une discipline informatique devrait s'inscrire dans la continuité et la complémentarité des plans d'études de la scolarité obligatoire (Lehrplan 21 et Plan d'études romand) qui préconisent d'une part de traiter certains aspects techniques dans un cours dédié, d'autre part de veiller à l'intégration de différentes applications informatiques dans l'ensemble des autres disciplines du cursus. En ce sens, ce domaine ne devrait pas excéder 4 heures d'enseignement dans la formation gymnasiale.*»

4.4.3 Propositions du canton de Zurich

«*Antrag 1: Die gesellschaftlich-kulturelle Perspektive sollte stärker in die Richtziele aufgenommen werden.*
Eine ganzheitliche informatische Bildung berücksichtigt die technologische, gesellschaftlich-kulturelle und anwendungsbezogene Perspektive (vgl. Dagstuhl-Dreieck). Der Entwurf des Rahmenlehrplans Informatik fokussiert nahezu ausschliesslich auf die technologischen Aspekte der informatorischen Bildung. Diese Fokussierung greift aus Sicht der Fachleute zu kurz. Schülerinnen und Schüler im Kanton Zürich werden sich zukünftig bereits in der Volksschule mit Fragen zu Medien und Informatik auseinandersetzen. Daran muss im Gymnasium angeschlossen werden.

Die anwendungsbezogene Perspektive kann aus fachlicher Perspektive im Grundsatz fächerübergreifend angegangen werden. Vor dem Hintergrund der nicht genügend vorhandenen Kompetenzen der Lehrpersonen müsste hier aber diskutiert werden, ob eine klare Verortung der Anwendungskompetenzen in einem Fach nicht zielführender wäre. In diesem Falle müssten auch die anwendungsbezogenen Richtziele im Entwurf ausgebaut werden.

Antrag 2: Die Richtziele sollten angepasst werden.
Wir begrüssen grundsätzlich die offene Formulierung der Richtziele. Diese lässt den Kantonen genügend Freiraum für die Detailumsetzung.
Bei etwas genauerer Betrachtung fällt auf, dass die «Flughöhe» der einzelnen Richtziele nicht immer gleich ist. So werden zum Beispiel im sechsten Richtziel explizit Computernetzwerke und das Internet erwähnt. Wieso hier zwei konkrete Technologien genannt werden, konnte nicht nachvollzogen werden. Es sollte das Ziel sein, Definitionen zu finden, die einerseits genügend Orientierung bieten und andererseits auf dem Hintergrund der technologischen Entwicklungen ihre Gültigkeit behalten. Zudem ist die Zuteilung der Richtziele zu den drei Bereichen Grundkenntnisse, -fertigkeiten und -haltungen nicht genügend trennscharf.
Neben dem expliziten Rahmenlehrplan zum Fach Informatik werden im Rahmenlehrplan für die Maturitätsschulen vom 9. Juni 1994 unter dem Kapitel «Die allgemeinen Ziele der Maturitätsausbildung» (ab Seite 23) Anforderungen formuliert, welche die Ziele des Fachlehrplans Informatik tangieren. In den begleitenden Unterlagen ist kein Hinweis darauf zu finden, welche Auswirkungen die Einführung eines Grundlagenfaches bzw. obligatorischen Faches Informatik auf diese Lehrplanbestandteile hat. Werden die entsprechenden Abschnitte bereinigt oder ganz gestrichen? Haben diese noch Gültigkeit? Hier müsste nochmals eine Bereinigung erfolgen.

Antrag 3: Die Kohärenz mit den Lehrplänen der Volksschule muss gestärkt werden.
Im Entwurf wird wenig Bezug zu den beiden bestehenden Lehrplänen der Volksschule (Lehrplan 21 und Plan d'études romand) genommen. Die formulierten Richtziele nehmen zu wenig Bezug auf die Kompetenzen, welche neu mit dem Abschluss der Volksschule vorausgesetzt werden können. Auch die Begrifflichkeiten sollten noch vermehrt auf die Anschlussfähigkeit hin überprüft werden.

Antrag 4: Form und Aufbau des Lehrplans sind zu modernisieren.
Der Entwurf des Rahmenlehrplans Informatik orientiert sich in seiner Form am Rahmenlehrplan vom 9. Juni 1994 sowie dem Rahmenlehrplan Informatik vom 12. Juni 2008. Im Hinblick auf die Konsistenz und den Wiedererkennungswert ist dieser Entscheid nachvollziehbar. Es ist aber augenfällig, dass diese Art der Lehrplanformulierung nicht mehr den aktuellen Erfordernissen genügt. Der Rahmenlehrplan Informatik soll sich an einer neuen und modernen Art der Lehrplanformulierung orientieren. Im Sinne der Anschlussfähigkeit bilden hier die beiden Lehrpläne ‹Lehrplan 21› der deutsch- und mehrsprachigen Kantone sowie der ‹Plan d'études romand› eine gute Orientierung.
Der bestehende Rahmenlehrplan für die Maturitätsschulen von 1994 sowie der Rahmenlehrplan Informatik vom 12. Juni 2008 sind in die Jahre gekommen. Wir schlagen der EDK deshalb vor, mittelfristig eine Aktualisierung und Modernisierung des gesamten Rahmenlehrplans ins Auge fassen.»

5 Avis et propositions concernant l'introduction

Les questions soumises à l'audition étaient les suivantes:

- L'informatique doit-elle être introduite en tant que discipline fondamentale ou discipline obligatoire?
- Auquel des domaines d'études mentionnés à l'art. 11 du RRM l'informatique doit-elle être rattachée? Quel devrait être l'impact de ce rattachement sur les proportions respectives des domaines d'études?
- Introduire l'informatique en tant que discipline fondamentale aurait un effet sur les critères de réussite définis à l'art. 16 du RRM. Ces critères devraient-ils par conséquent être modifiés, et, si oui, dans quel sens? (par ex. adaptation de la règle de la compensation)

La majorité des participants se prononce en faveur d'une introduction en tant que discipline fondamentale. L'informatique est clairement rattachée au domaine des «mathématiques et sciences expérimentales». La proposition la plus fréquente est celle qui consiste à augmenter de 5-10 % la proportion octroyée à ce domaine d'études.

5.1 L'informatique doit-elle être introduite en tant que discipline fondamentale ou discipline obligatoire?

Douze cantons et la principauté du Liechtenstein souscrivent à une introduction en tant que discipline fondamentale, et onze à une introduction en tant que discipline obligatoire. Avec treize voix (onze cantons plus le LCH et le SER), la variante de la discipline obligatoire obtient un résultat globalement moins bon. La Confédération, les hautes écoles, la CDGS et la SSPES de même que les organisations des secteurs de l'informatique et de l'économie se prononcent toutes en faveur de l'introduction de l'informatique en tant que discipline fondamentale (au total 34 voix).

Les partisans d'une discipline fondamentale soulèvent principalement l'argument de l'importance que revêt l'informatique et qui se trouverait soulignée par la mise en place d'une discipline fondamentale. Ils font valoir que, dans le contexte d'une société de plus en plus numérisée, l'informatique constitue une discipline indispensable pour les écoles du degré secondaire II:

- *«In una società sempre più digitalizzata come la nostra non si può prescindere dal fornire agli allievi liceali un'adeguata formazione in informatica.»* (canton du Tessin)
- *«Maschinen werden zu Subjekten der Moral, indem sie autonom oder teilautonom moralisch relevante Entscheidungen treffen (autonomes Fahren etc.). Maschinen werden die Arbeitswelt (weiter) umkrempeln und zahlreiche menschliche Tätigkeiten ersetzen. Die Intelligenz der Maschinen ‹explodiert›, da sie – hat sie einen gewissen Level erreicht – sich selbst verbessern kann. Sie wird die menschliche Intelligenz in immer neuen Feldern übertrumpfen. Algorithmen übernehmen die Kontrolle in immer mehr Lebensbereichen. Maschinen bestimmen immer stärker unsere Welt.»* (canton de Zoug)
- *«Trotz mehrerer damit verbundener Folgearbeiten sei Informatik in den Katalog der gymnasialen Grundlagenfächer zu integrieren.»* (canton d'Argovie)

Les cantons qui privilégient une discipline obligatoire trouvent cette variante plus avantageuse de par les possibilités de mise en œuvre plus simples qu'elle offre et la marge de manœuvre plus grande qu'elle permet. Cette opinion est partagée par les associations que sont le LCH et le SER. Les arguments avancés pour justifier le choix d'une discipline obligatoire pour l'informatique comportent notamment les raisons suivantes, axées sur la pratique:

- Le fait que la discipline se termine tôt dans le cursus gymnasial s'oppose au fait qu'elle compte comme note de maturité.
- Une introduction en tant que discipline fondamentale donnerait une importance accrue à la question des critères de réussite.

- Une discipline fondamentale ne devrait être enseignée que par des enseignantes et enseignants qui ont été formés en conséquence. Or la pénurie d'enseignantes et enseignants suffisamment formés dans ce domaine nécessitera des mesures dont la mise en œuvre prendra du temps.

Il convient aussi de noter ici la prise de position de l'association SVWR (Schweizerischer Verband der Lehrkräfte für Wirtschaft und Recht), qui déconseille vivement à la CDIP de continuer à employer la catégorie «discipline obligatoire» au sens de l'art. 9, al. 5bis, RRM («*dringend davon ab, die Kategorie ‹obligatorisches Fach› nach Art. 9 Abs. 5 MAR weiter zu benutzen»*). L'association dit en effet regretter qu'une catégorie «discipline obligatoire» ait été introduite à l'époque. Elle est d'avis qu'il faudrait plutôt revaloriser la discipline «économie et droit». Cette opinion est également exprimée dans une autre prise de position, celle de la Conférence des directions de gymnase du canton de Berne, qui diffère de la position du canton: *«Die Stellung des Fachs Einführung in Wirtschaft und Recht ist zu überdenken.»*

5.2 Auquel des domaines d'études mentionnés à l'art. 11 du RRM l'informatique doit-elle être rattachée et quel devrait être l'impact de ce rattachement sur les proportions respectives des domaines d'études?

Le rattachement de l'informatique au domaine des «mathématiques et sciences expérimentales» remporte une adhésion presque inconditionnelle, avec un avis favorable de la part de 41 participants, dont 20 cantons.
Pour ce qui est de l'impact sur les proportions respectives, les avis sont partagés, mais la solution qui est la plus souvent citée comme étant la bonne est celle qui consiste à augmenter de 5-10 % le domaine «mathématiques et sciences expérimentales». Les participants ne souhaitent pas que l'on fasse figurer une dotation horaire fixe dans le RRM.

Quatre cantons (AR, BE, SG, SH) de même que les associations et institutions du secteur informatique demandent que le nom du domaine «mathématiques et sciences expérimentales» soit changé en «MINT».
Quelques voix – dont les cantons de Genève, de Soleure, du Tessin, d'Uri et de Zoug ainsi que la CDGS – s'élèvent pour demander la création d'un nouveau domaine, à part entière, que l'on devrait par exemple appeler «*Informatik», «Digitalisierung»* ou encore «*Culture numérique*».
Pour le canton de Vaud, l'informatique est une «*discipline transversale*», et pour le canton d'Appenzell Rhodes-Intérieures, il conviendrait de répartir les contenus dans les disciplines existantes.

Les remarques développées pour compléter les réponses sont intéressantes. Ainsi, le Groupe parlementaire pour une informatique durable considère par exemple que l'introduction ne doit pas se faire aux dépens des mathématiques, de la biologie, de la chimie ou de la physique, alors que le canton du Valais estime que les périodes consacrées à l'informatique devraient être compensées par le domaine d'études «mathématiques et sciences expérimentales». Le canton de Thurgovie est d'avis qu'il s'agit, de manière générale, de réduire les proportions accordées aux langues.
La SSPES déclare qu'il est possible d'intégrer un volume de quatre périodes dans les fourchettes actuelles du RRM, un avis que partage le canton d'Appenzell Rhodes-Extérieures. La CDGS estime que quatre périodes constituent un minimum.
Le canton d'Obwald admet que l'on peut tout à fait envisager d'augmenter les proportions, mais il fait remarquer que cela équivaudrait dans les faits à réduire la marge de manœuvre des écoles, puisqu'il ne resterait alors plus que 10 % de libre pour les écoles, et non plus 20 %.

5.3 Introduire l'informatique en tant que discipline fondamentale aurait un effet sur les critères de réussite définis à l'art. 16 du RRM. Ces critères devraient-ils par conséquent être modifiés, et, si oui, dans quel sens? (par ex. adaptation de la règle de la compensation)

La majeure partie des participants (36, dont 22 cantons) s'oppose à une modification des critères de réussite, et quatre autres participants salueraient le fait qu'une étude soit réalisée, comme un premier pas dans cette direction.

Une modification des critères de réussite a clairement été souhaitée par le canton de Bâle-Campagne, la SSPMP, la CDG (BE) et l'USS.
Des positions plus prudentes sont émises par le LCH et la SSPES, qui souhaitent qu'une étude soit réalisée avant que l'on puisse se prononcer de manière contraignante sur une éventuelle adaptation. Le canton de Zoug et le SEFRI se disent également favorables à un tel examen. Pour le canton de Berne aussi, il est évident que l'on ne doit pas prendre de décision avant d'avoir procédé à une analyse minutieuse et approfondie de la question («*nach vertiefter, sorgfältiger Analyse»*).
L'idée d'amorcer une révision d'envergure du RRM est évoquée à plusieurs reprises, notamment par le canton de Vaud.

L'avis qui prévaut, c'est qu'il n'est pas nécessaire de procéder à une adaptation des critères de réussite selon l'art. 16 RRM uniquement à cause de l'informatique et qu'il ne faut ni augmenter le nombre maximal de notes insuffisantes autorisées, ni limiter les possibilités de compensation.

5.4 Autres remarques relatives à la mise en œuvre

Divers participants se sont exprimés sur d'autres thèmes en se basant sur le texte d'accompagnement du groupe de projet qui, à la demande du Comité, contient aussi des recommandations concernant la mise en œuvre.

5.4.1 Formation initiale et continue des enseignantes et enseignants

En tout, 16 participants insistent sur le fait qu'il faut accorder la plus grande attention à la formation des enseignantes et enseignants: parmi eux, on compte cinq cantons (BS, FR, TG, VD, ZH) ainsi que les associations que sont le LCH et la SSPES, de même que plusieurs institutions actives dans le domaine de l'informatique.
La fédération economiesuisse plaide pour un enseignement axé sur les projets, dans le but de motiver les jeunes à agir, à se montrer créatifs et à penser par eux-mêmes (*«die Jugendlichen zum Handeln, zur Kreativität und zum selber Denken»)*. A cet effet, il faut des enseignantes et enseignants bien formés et créatifs; la discipline fondamentale «Informatique» impose ainsi de grandes exigences aux enseignantes et enseignants («*das Grundlagenfach Informatik stellt damit hohe Anforderungen an die Lehrpersonen.»).*
Pour une partie des cantons ainsi que pour les associations d'enseignantes et enseignants, la pénurie d'enseignantes et enseignants formés qui est à prévoir fait partie des raisons qui les incitent à privilégier la discipline obligatoire, qui offre plus d'ouverture au niveau de son application (par ex. le canton de Berne: «*Ein für die Maturität zählendes Fach in einem erheblichem Ausmass durch nicht entsprechend ausgebildete Lehrpersonen unterrichten zu lassen, scheint nicht angemessen.»*).
De son côté, la CDGS a fait savoir lors de son assemblée annuelle, qui s'est déroulée les 22 et 23 mai 2017, qu'il y a lieu d'agir pour la formation des enseignantes et enseignants.

5.4.2 Insertion dans le curriculum

Les participants qui s'expriment au sujet de l'insertion (notamment les cantons d'AG, de BE, de BS, de TG) souscrivent à la proposition du groupe de projet consistant à placer l'enseignement de l'informatique dans les deux premières années de la formation gymnasiale (sur quatre ans). Pour les cantons de Berne, de Bâle-Ville et de Thurgovie, c'est là l'une des raisons qui les incitent à s'opposer à une introduction en tant que discipline fondamentale: ils ne trouveraient pas adéquat de faire intervenir, pour une note dans le certificat de maturité, une discipline qui aurait déjà pris fin au terme de la deuxième année de gymnase.

5.4.3 Dotation horaire

La question de la dotation horaire pour la discipline «Informatique» est abordée dans 19 prises de position (douze cantons); ils sont treize participants, dont six cantons (AR, FR, GE, SZ, UR, VS), à adhérer aux quatre périodes hebdomadaires sur une année proposées par le groupe de projet. Les associations actives dans le domaine de l'informatique soulignent qu'il s'agit là d'un minimum. Les cantons de Bâle-Ville et de Soleure estiment que quatre périodes hebdomadaires sur une année constituent une exigence démesurée.
Quatre cantons (BE, NE, SH, TG) font remarquer que le fait de fixer des dotations horaires n'est pas compatible avec la réglementation actuelle du RRM, sans pour autant critiquer le nombre de périodes suggéré.

5.4.4 Modalités d'introduction

Le canton de Lucerne présente une proposition de solution intermédiaire concernant l'introduction. Il est d'avis que l'informatique doit dans tous les cas se voir accorder l'importance d'une discipline fondamentale, mais propose de l'introduire comme discipline obligatoire pendant les six premières années. Selon lui, cette manière de faire donnerait la possibilité de se lancer dans un premier temps avec une dotation horaire plus faible, avant de disposer d'un nombre suffisant d'enseignantes et enseignants suffisamment formés pour cet enseignement. Il relève en outre qu'une discipline obligatoire permet plus facilement de corriger des éventuels développements dysfonctionnels («*allfällige dysfunktionale Entwicklungen zu korrigieren»).*
Le canton de Berne avance une argumentation semblable. Il suggère ceci: «*gegenwärtig das Schwergewicht in der Weiterentwicklung des gymnasialen Bildungsgangs auf die Umsetzung der bereits beschlossenen Teilprojekte 1 bis 4 der EDK zu legen und deshalb Informatik in einer ersten Phase nur als obligatorisches Fach einzuführen. Die Situation kann nach einer Einführungsphase und der Umsetzung der anderen Reformschritte neu überdacht bzw. zu einem späteren Zeitpunkt erneut geprüft werden.».*
Le canton de Zurich propose un délai d'au moins quatre ans avant l'introduction de la discipline fondamentale (cf. propositions présentées au point 5.5).

5.4.5 Installations nécessaires

Les cantons de Neuchâtel et de Vaud estiment que la solution esquissée par le groupe de projet n'est pas réalisable de manière inconditionnelle. Si le canton de Vaud soulève essentiellement l'argument des conséquences financières, le canton de Neuchâtel fait remarquer que l'enseignement serait certainement plus facile à aménager si tous les élèves et tous les enseignantes et enseignants travaillaient avec le même matériel informatique et les mêmes logiciels. Le principe BYOD (*bring your own device*) soulève également des objections de la part de l'Union syndicale suisse *(«Cela conduirait à reproduire les inégalités sociales [...] elle estime qu'il est de la responsabilité des gymnases de fournir l'infrastructure nécessaire à la formation des élèves.»).* Le principe BYOD est aussi jugé «délicat» («*heikel*») par le Conseil des EPF et les deux écoles polytechniques fédérales.

5.5 Propositions concernant l'introduction

Des propositions explicites ont été soumises par les cantons de Genève et de Zurich.

5.5.1 Proposition du canton de Genève

«*La création d'un nouveau domaine d'études, intitulé ‹culture numérique›, serait adéquate. Genève défend cette perspective, dans les limites des réserves exprimées ci-dessus. Une réflexion de fond sur les contenus du domaine devrait s'élargir et dépasser les contenus directement liés à l'informatique. Les dimensions relatives à la communication et à l'information (E-réputation, réseaux sociaux) ou encore à l'enseignement/l'apprentissage de la discipline sont peu ou pas développées dans le plan d'études proposé. De plus, la réflexion critique contribuant à former des consommateurs réfléchis, capables de faire des choix éclairés et d'éviter des comportements nocifs (termes du rapport OCDE 2015) est une dimension qui pourrait être avantageusement développée de manière interdisciplinaire et plus particulièrement au sein du domaine d'études ‹culture numérique›».*

5.5.2 Propositions du canton de Zurich

«Antrag 5: Informatik soll als Grundlagenfach eingeführt und dem Lernbereich Mathematik und Naturwissenschaften zugeordnet werden.»
<Les considérations développées par le canton de Zurich ne forment pas, dans ce cas, de réelle proposition; il s'agit simplement de la réponse apportée aux questions posées dans le cadre de la procédure d'audition.>

«Antrag 6: Die EDK sollte im Bereich Ausbildung der Lehrpersonen eine koordinierende Rolle übernehmen.
Für das Gelingen der Einführung eines neuen Faches sind gut ausgebildete Lehrpersonen zentral. Vor diesem Hintergrund ist es zwingend notwendig, in die Ausbildung zu investieren. Die Anzahl an ausgebildeten Lehrpersonen für das Ergänzungsfach Informatik muss für das neue verpflichtende Fach nochmals deutlich gesteigert werden, um den Bedarf decken zu können.
Für die Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen ist eine Kooperation zwischen den verschiedenen Ausbildungsinstitutionen anzustreben. Hier soll die EDK bzw. das ZEM seine koordinierende Rolle stark wahrnehmen und auf eine interkantonale Kooperation der Ausbildungsinstitutionen hinwirken. Die Erfahrungen mit dem Aktionsprogramm ‹EFI-CH (2011)› zur Ausbildung von Lehrpersonen für das Ergänzungsfach Informatik können hier wichtige Hinweise geben.
Im Rahmen der Ausbildungsoffensive für das Ergänzungsfach Informatik wurden auch Lehrpersonen ausgebildet, die nicht über einen fachwissenschaftlichen Abschluss in Informatik verfügten. Diese Ausbildung soll auch für den Unterricht des neuen verpflichtenden Faches Informatik anerkannt werden. Art. 7 des Reglements der EDK über die Anerkennung von gymnasialen Maturitätsausweisen (MÄR) vom 16. Januar/15. Februar 1995 müsste entsprechend ergänzt werden.

Antrag 7: Den Kantonen sollte eine mindestens 4-jährige Frist für die Einführung gewährt werden.
Bei einem Erlass des Rahmenlehrplans Informatik durch die EDK sollte berücksichtigt werden, dass im Zusammenhang mit dem Teilprojekt 1 (Basale fachliche Studierkompetenzen) in vielen Kantonen Lehrplanüberarbeitungen im Gange sind. Bei der Festlegung der Frist für die Einführung des neuen Faches muss diesem Umstand Rechnung getragen werden. Es sollte deshalb eine mindestens vierjährige Frist zur Umsetzung und Einführung des neuen Faches Informatik gewährt werden. So wird ermöglicht, dass die Kantone die vielfältigen Arbeiten an den Lehrplänen jeweils aufeinander abstimmen.»