

Stand: 7. März 2007

Ein Konzept für eine modularisierte Virtuelle Lehrerweiterbildung II in Niedersachsen VLIN-1: Mittelstufeninformatik VLIN-2: Oberstufeninformatik

Bezug:

Die folgenden Überlegungen beruhen auf meinen folgenden Papieren:

- Ein Konzept zur Informatiklehrerqualifikation in Niedersachsen (September 2006)
- Mittelstufeninformatik (Februar 2007)

1. Zum angestrebten Unterricht

Die Weiterbildungsmaßnahme strebt einen problemorientierter Unterricht „Informatik im Kontext“ an, der an den beschriebenen prozessorientierten und fachlichen Kompetenzen orientiert ist und eine starke technische Komponente hat. Informatik fungiert in der Mittelstufe als Brücke zu technischem Denken und Handeln. Dabei wird der Begriff „technisch“ sehr weit gefasst: gemeint ist nicht klassischer Technikunterricht, sondern ein produktorientiertes Vorgehen, das zu vorzeigbaren Ergebnissen führt.

Die Mittelstufeninformatik soll das Spektrum der Schulfächer um Aspekte erweitern, die nur in diesem Fach oder dort sehr viel besser als in anderen zu verwirklichen sind. Sie dient

- der Erweiterung des Fächerspektrums um ein **technisches Bezugsfach**, damit die heute das Gymnasium durchlaufenden großen Teile eines Jahrgangs überhaupt Kontakt mit technischen Denk- und Arbeitsweisen erhalten,
- der Konzentration auf die Einübung und Anwendung von **Softskills** wie Teamfähigkeit, selbstständigem und selbst bestimmtem Lernen sowie Projektarbeit
- und der fachlich fundierten Vermittlung von **Anwenderkenntnissen** ohne Beschränkung auf ein bestimmtes Produkt, um nachhaltige übertragbare Kenntnisse und Erfahrungen zu vermitteln.

Die Mittelstufeninformatik dient nicht der Vermittlung produktbezogener Anwenderkenntnisse, die unter dem Namen „Computerführerschein“ zusammengefasst werden können. Eine wie auch immer gestaltete informationstechnische Grundbildung muss alle Schülerinnen und Schüler erreichen und deshalb an anderer Stelle, möglichst vorher, erfolgen.

Unterrichtseinheiten, die diesen Zielen entsprechen, sollten Informatiksysteme als Werkzeuge zur Lösung für die Altersstufe interessanter Fragestellungen benutzen. Die Schülerinnen und Schüler sollen erfahren, dass der intelligente aktive Einsatz dieser Systeme zur Verwirklichung eigener Ideen weitaus befriedigender ist als deren passive Nutzung als Spielkonsole oder Videosystem. In diesem Sinne dient die Mittelstufeninformatik auch der Erziehung der Kinder durch Aufzeigung einer positiven Alternative.

Informatik im Kontext liefert problemorientierte informatische Fragestellung durch Arbeiten auf einem für Mädchen und Jungen gleichermaßen attraktivem Gebiet.

Beispiele dafür sind

- AstroInformatik: Informatik und Astronomie
- GrafikInformatik: Informatik und Grafik/Design (ggf. erweitert um Wirtschaft)
- BioInformatik: Informatik und Biologie/Medizin
- MatheInformatik: Informatik und Mathematik

Alle vier Gebiete führen auf unterschiedlichen Wegen zu ähnlichen informatischen Problemen (grafische Darstellungen, algorithmische Lösungen, Modellierung und Simulation, technische Anwendungen und Lösungen, Repräsentation und Verarbeitung der anfallenden Daten, gesellschaftliche Auswirkungen der Systeme, ...), so dass geeignete Module weitgehend austauschbar gestaltet werden können. Sie sind damit auch in unterschiedlich organisierten Profilierungsbereichen (WPU, MatNat-Zweig, ...) in unterschiedlichem Umfang einsetzbar.

Mit einem „problemorientierten Unterricht“ ist in diesem Papier gemeint, dass

- als Ausgangspunkt Problemstellungen des Bezugsfaches (Astronomie, ...) gewählt werden, die unter Hinzuziehung angemessener informatischer Werkzeuge (Bildverarbeitungsprogramm, ...) bearbeitet werden,
- Teilprobleme des betrachteten Gebiets (Farbmischer, Silbentrennung der Textverarbeitung, Auswahlwerkzeuge der Grafikprogramme, ...) algorithmisch rekonstruiert werden,
- Anwendungen und darauf bezogene Fragestellungen (Berufsbilder, gesellschaftliche Auswirkungen, Chancen und ggf. Gefahren, ...) aufgrund der entwickelten Fachkenntnisse diskutiert werden
- und technische Fragestellungen (Funktionsprinzipien der eingesetzten Geräte, z. B. Laserdrucker, Scanner, Netzwerk, ...) sowie modellhaft Teillösungen erarbeitet werden.

Integriert in diesen Unterricht ist die Vertiefung der Kulturtechnik Informieren. Die Schülerinnen und Schüler lernen, sich zu informieren, also die digitalen Medien für diesen Zweck angemessen einsetzen zu können, z. B. bzgl. der Quellen und der Zuverlässigkeit und Relevanz der gefundenen Daten, andere zu informieren, also Informationen unter Nutzung der digitalen Medien bereitzustellen, z. B. per E-Mail, Präsentation oder im Internet, sie erwerben Grundlagenkenntnisse über das Informieren, die es gestatten, der schnellen Entwicklung in diesem Bereich zu folgen, z. B. über Informationswege und -kanäle und sie entwickeln die dafür erforderlichen prozessbezogenen Kompetenzen.

2. Zur Organisation der Weiterbildung VLIN-1 (VLIN-2: s hinten)

Die bisherigen Erfahrungen mit der zweijährigen VLIN haben gezeigt, dass sich die Maßnahme für voll Berufstätige an der Oberkante des Machbaren bewegt. Ein großer Teil der Teilnehmenden hat die gestellten Aufgaben nur in individuellem Tempo, also in den Phasen bearbeiten können, wo die berufliche Belastung dieses zuließ. Da diese Phasen sehr unterschiedlich liegen, bietet es sich an, die Anschlussmaßnahme etwas flexibler zu gestalten:

- Dieser erste Teil der neuen VLIN qualifiziert für den Unterricht in der Mittelstufe sowie im Orientierungsbereichs der Oberstufe (derzeit Klasse 11, danach Klassenstufe 10). Der zweite Teil ist direkt im Anschluss, aber auch nach einer Pause oder gar nicht absolvierbar.
- Die Module sind „in eigenem Tempo“, also je nach Vorkenntnissen auch schneller als eigentlich vorgesehen, zu absolvieren. Sind alle Anforderungen erfüllt (Lösungen der Aufgaben, ...), dann erhält man ein Zertifikat des NILS.

- Die Maßnahme beginnt mit einem einwöchigen Einführungskurs. Es folgt ein Jahr Arbeit an den Materialien, mit Lösung der Aufgaben und der Planung von Unterrichtseinheiten, unterbrochen von einem Präsenzkurs. **Optional sollte die VLIN-1 mit einem Kurs zu didaktischen, stärker unterrichtsbezogenen Fragestellungen abgeschlossen werden, auf dem auch die entwickelten Unterrichtseinheiten diskutiert werden. (Das wäre ein zusätzlicher Kurs.)**

3. Materialien

Solange keine zusätzliche Unterstützung vorhanden ist, muss die neue VLIN weitgehend mit den (umgestalteten) vorhandenen Materialien auskommen, die nach Möglichkeit ergänzt werden. Im Folgenden sind vorhandene Materialien schwarz gesetzt (mit Bezug auf ihre Stellung in der alten VLIN, z. B. Kurs 1- Teil 3). Notwendige und unter den vorhandenen Bedingungen wahrscheinlich ergänzbare Teile sind rot gesetzt, wünschbare, aber vermutlich nicht nebenbei erstellbare grün. Die Module bilden nicht den Unterricht ab, sondern sie sollen bei den Unterrichtenden die fachlichen Voraussetzungen für diesen schaffen. Es sollten zwei Module pro Halbjahr bearbeitet werden.

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modul 1: Algorithmisches Problemlösen |
| <u>Anmerkung:</u> Das Modul kommt als Erstes, weil es in diesem Bereich nicht nur auf Kenntnisse, sondern auf Erfahrungen ankommt, um im Unterricht die Schülerinnen und Schülern bei deren Problemlösungen unterstützen zu können. (Typische Fehler der Schülerinnen und Schüler müssen schnell gesehen werden.) |
| <u>Werkzeuge:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Tabellenkalkulation OpenOffice Calc • Lernumgebungen (Kara, Greenfoot, BlueJ) • NetBeans |
| <u>Materialien:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Kurze Einführung in Calc, geeignete Aufgabenstellungen • Umgang mit Lernumgebungen (Kurze Einführung mit Verweis auf die vorhandenen Dokumentationen, Einsatz im Unterricht, Aufgaben dazu) • Applets (Kurs 1 – Teil 1) • Bewegte Grafik (Kurs 1-Teil 1) • Zeichnen mit der Maus (Kurs 1-Teil 1) • Java-Syntax und Struktogramme (Kurs 1-Teil 1) • Zeichenketten (Kurs 1-Teil 2) • Java-Anwendungen (Kurs 1-Teil 2) • Reihungen (Kurs 1- Teil 2) • Zeichen, Zeichenketten und Texte (Kurs 1-Teil 2) • Einsatz von Lernumgebungen (Unterrichtsbeispiele) • Kryptografie (Unterrichtsbeispiele) • Programmierung von Robotern (Materialien und Unterrichtsbeispiele) • Projekte passend zu „Informatik im Kontext“ (Unterrichtsbeispiele) |
| <u>Aufgaben für die Teilnehmenden:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung von zwei Aufgabenblättern (Calc und eine Lernumgebung, NetBeans) • Planung für eine Unterrichtseinheit |

Modul 2: Modellierung

Anmerkung:

Gemeint ist die Anwendung von Informatikmethoden auf komplexere Aufgabenstellungen.

Werkzeuge:

- Datenbanksystem, z. B. OpenOffice Base oder MySQL
- UML-Werkzeug, z. B. UMLed

Materialien:

- UML (Kurs 1 – Teil 3)
- Referenztypen (Kurs 2 – Teil 1)
- Farbenlehre (Kurs 1 – Teil 4)
- Relationale Datenbanken, Teile 1-3 (Kurs 2 – Teil 3)
- Gesellschaftliche Folgen der Datenverarbeitung (Kurs 2 – Teil 3)
- Datenschutz (Kurs 2 – Weiteres)
- Unterrichtskonzept Datenbanken (Kurs 2 – Weiteres)
- Erkennende Automaten (Kurs 4 – Teil 1)
- **Zustandsmodellierung**
- **Modellierung mit UML (Unterrichtsbeispiele)**
- **Projekte passend zu „Informatik im Kontext“ (Unterrichtsbeispiele)**

Aufgaben für die Teilnehmenden:

- **zwei Aufgabenblätter (UML und Zustandsmodellierung, Datenbank)**
- **Planung für eine Unterrichtseinheit**

Modul 3: Vernetzte Systeme

Anmerkung:

Gemeint ist die Beschäftigung mit Informations-, Soft- und Hardwarenetzen.

Werkzeuge:

- Präsentationssystem, z. B. OpenOffice Impress
- HTML-Editor
- Wiki-Entwicklungssystem
- Simulationsprogramme

Materialien:

- **Kurze Einführung in Impress, geeignete Aufgabenstellungen**
- Einführung HTML (Kurs 1 – Weiteres)
- **Erstellen von Wikis**
- **Computer und Netzwerke, Adressierung und Routing,**
- **Internet (Aufbau, Dienst, Protokolle)**
- **Planung und Entwicklung von Informationsnetzen**
- **Beispiele aus der Telematik (Navigation, Handy, ...)**
- **Projekte passend zu „Informatik im Kontext“ (Unterrichtsbeispiele)**

Aufgaben für die Teilnehmenden:

- **zwei Aufgabenblätter (HTML, Präsentation)**
- **Planung für eine Unterrichtseinheit**

Modul 4: Computertechnik

Anmerkung:

Gemeint ist die Beschäftigung mit technischen Fragestellungen und deren Kontext.

Werkzeuge:

- Roboter
- Bausatz digitale Elektronik
- Digitalsimulator

Materialien:

- Schaltnetze (Kurs 3 – Teil 1, Teil 2)
- Einführung in die technische Informatik (Kurs 3 – Teil 1)
- Schaltungsentwurf (Kurs 3 – Teil 1)
- **Simulation von Schaltungen durch Javamethoden**
- **Aufbau und Funktion von Computern, technische Komponenten**
- **Nutzung von LEGO-Robotern (ggf. Azuro, Fischertechnik)**
- **Messen mit Computern**
- **Peripheriegeräte**
- **Informationen zu technischen Berufen**
- **Projekte passend zu „Informatik im Kontext“ (Unterrichtsbeispiele)**

Aufgaben für die Teilnehmenden:

- **zwei Aufgabenblätter (Roboterprogrammierung, Schaltungsentwurf und Simulation von Schaltungen)**
- **Planung für eine Unterrichtseinheit**

VLIN-2: Oberstufeninformatik

4. Zur Organisation der Weiterbildung VLIN-2

- Der zweite Teil der neuen VLIN qualifiziert für den Unterricht in der Oberstufe. Er schließt mit einer Erweiterungsprüfung an der Universität Göttingen ab. Die Prüfung besteht aus einer Klausur und einer mündlichen Prüfung in zwei (von drei möglichen) Fächern. Grundlage der Prüfung sind die VLIN-Materialien und die angegebene Literatur.
- Die Module sind „in eigenem Tempo“, also je nach Vorkenntnissen auch schneller als eigentlich vorgesehen, zu absolvieren. Sind alle Anforderungen erfüllt (Lösungen der Aufgaben, ...), erfolgt die Prüfungszulassung. Die Prüfung wird einmal pro Jahr im Wintersemester abgenommen.
- Die Maßnahme beginnt mit einem einwöchigen Einführungskurs. Es folgt ein Jahr Arbeit an den Materialien, mit Lösung der Aufgaben, der Planung von Unterrichtseinheiten sowie dem Informatikpraktikum, unterbrochen von einem Präsenzkurs. Die Prüfung erfolgt im Rahmen eines abschließenden Präsenzkurses zu didaktischen, stärker unterrichtsbezogenen Fragestellungen.

5. Materialien

Solange keine zusätzliche Unterstützung vorhanden ist, muss die neue VLIN weitgehend mit den (umgestalteten) vorhandenen Materialien auskommen, die nach Möglichkeit ergänzt werden. Im Folgenden sind vorhandene Materialien schwarz gesetzt (mit Bezug auf ihre Stellung in der alten VLIN, z. B. Kurs 1- Teil 3). Notwendige und unter den vorhandenen Bedingungen wahrscheinlich ergänzbare Teile sind rot gesetzt, wünschbare, aber vermutlich nicht nebenbei erstellbare grün. Die Module bilden nicht den Unterricht ab, sondern sie sollen bei den Unterrichtenden die fachlichen Voraussetzungen für diesen schaffen. Es sollten zwei Module pro Halbjahr bearbeitet werden.

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modul 5: Datenstrukturen |
| <u>Anmerkung:</u> Das Modul setzt die Bearbeitung der Module 1 und 2 voraus. |
| <u>Werkzeuge:</u> <ul style="list-style-type: none">• NetBeans• UML-Werkzeug |
| <u>Materialien:</u> <ul style="list-style-type: none">• OOP (Kurs 2 – Teil 1)• Abstrakte Datentypen (Kurs 2 – Teil 2)• Rekursionen 1-3 (Kurs 2 – Teil 2)• Dateizugriffe (Kurs 2 – Teil 3)• Datenbanken unter Java (Kurs 2 – Teil 3)• Beispiel TicTacToe (Kurs 1 – Teil 2)• Didaktik 1 |
| <u>Aufgaben für die Teilnehmenden:</u> <ul style="list-style-type: none">• Bearbeitung von zwei Aufgabenblättern (OOP, Dateien)• Planung für eine Unterrichtseinheit |

Modul 6: Technische Informatik

Anmerkung:

Das Modul setzt die Bearbeitung der Module 1 bis 5 voraus.

Werkzeuge:

- NetBeans
- Digitalsimulator

Materialien:

- Systematische Vereinfachung von Schaltungen (Kurs 3 – Teil 1)
- Technische Informatik 2 (Kurs 3 – Teil 2)
- Speicherbausteine (Kurs 3 – Teil 2)
- Threads (Kurs 1 – Teil 3)
- Simulation digitaler Schaltungen (Kurs 3 – Teil 3)
- Modellrechner (Kurs 3 – Teil 3)
- **Graphen und ihre Anwendungen (Routing, PageRanking, ...)**
- **Netzwerke und Protokolle**
- **Didaktik 2**

Aufgaben für die Teilnehmenden:

- **Bearbeitung von zwei Aufgabenblättern (Speicher, Simulation)**
- **Planung für eine Unterrichtseinheit**
- **Literaturarbeit**

Modul 7: Theoretische Informatik

Anmerkung:

Das Modul setzt die Bearbeitung der Module 1 bis 5 voraus.

Werkzeuge:

- NetBeans
- Simulationsprogramme

Materialien:

- Programmtest und -verifikation (Kurs 1 – Teil 3)
- Formale Sprachen (Kurs 4 – Teil 1, Teil 2)
- Kellerautomaten (Kurs 4 – Teil 2)
- Turingmaschinen (Kurs 4 – Teil 3)
- Berechenbarkeits- und Entscheidbarkeitsprobleme (Kurs 4 – Teil 3)
- **Didaktik 3**

Aufgaben für die Teilnehmenden:

- **Bearbeitung von zwei Aufgabenblättern (Kellerautomaten, Turingmaschinen)**
- **Planung für eine Unterrichtseinheit**
- **Literaturarbeit**

Modul 8: Anwendungen

Anmerkung:

Das Modul setzt die Bearbeitung der Module 1 bis 7 voraus.

Werkzeuge:

- NetBeans

Materialien:

- Grafik (Kurs 2 – Teil 4)
- Zelluläre Automaten (Kurs 4 – Teil 4)
- Anwendungen formaler Sprachen (Kurs 4 – Weiteres)
- **Didaktik 4**

Aufgaben für die Teilnehmenden:

- **Bearbeitung von zwei Aufgabenblättern (Grafik und zelluläre Automaten, Anwendungen)**
- **Planung für eine Unterrichtseinheit**
- **Literaturarbeit**