

LogIn n° 2, Jahrgang 1, 1981  
 Oldenburg Verlag, Muenchen, RFA  
 juillet 1981

## Informatik und Schule in Frankreich

### 0. Vorbemerkungen

Die Situation des Informatikunterrichts und der Informatikanwendungen in der Schule befindet sich in Frankreich zur Zeit in einem Prozeß tiefer struktureller Umwandlung. Man könnte fast von einer totalen Erneuerung sprechen.

Während der letzten zehn Jahre (1970–1980) wurde Informatik nur in beschränktem Umfang und auf mehr oder weniger experimenteller Basis an allgemeinbildenden Schulen unterrichtet. Als Ergebnis von ACM-Statistiken, eines Berichts von M. Trebeka und eines Berichts von J.C. Simon [1] ist nunmehr die Notwendigkeit einer generellen Anwendung der Informatik sowohl als Werkzeug als auch als Unterrichtsinhalt anerkannt. Zur Zeit sind Bestrebungen im Gange, diese Informatikanwendungen in der Schule auf nationaler Ebene zu realisieren.

Der vorliegende Bericht besteht daher aus zwei Teilen: einem ersten Teil, der die Jahre 1970–1980 beschreibt und analysiert, dann einem zweiten Teil, der ausschließlich die Neuentwicklungen behandelt. Der zweite Teil ist für eine spätere Nummer des LOG IN vorgesehen.

### 1. Kurze Übersicht

Unter der Herrschaft Napoleons wurde in Frankreich ein gesamtfranzösischer Stundenplan entwickelt, d.h. in allen Schulen Frankreichs wurde der glei-

che Stundenplan befolgt. Dies nur als geschichtliches Beispiel für das stark zentralisierte Schulsystem Frankreichs. Heute beschäftigt das Erziehungsministerium ungefähr 800000 Personen, und sämtliche Lehrpläne und pädagogischen Richtlinien werden zentral von Generalinspektoren definiert. Historisch gesehen wurde die Informatik in den französischen Schulen – neben einigen lokalen Initiativen – hauptsächlich durch zwei Aktivitäten des Erziehungsministeriums eingeführt: (1) eine Entwicklung von Informatik-Diplomen in der technischen Sekundarstufe und (2) ein groß angelegtes Experiment, in dem 58 Gymnasien mit Minicomputern ausgerüstet wurden. Diese zwei Hauptachsen der Einführung der Informatik in den Unterricht entsprechen den während der 60er Jahren vorherrschenden Ideen in Frankreich. Unterschieden wurde hauptsächlich zwischen:

- (1) Informatik als Technik, die notwendigerweise eine berufliche Ausbildung bedingt;
- (2) Informatik als Kulturelement, die eine Sensibilisierung hinsichtlich ihrer Anwendung bedingt;
- (3) Informatik als Unterrichtshilfe.

### 2. Informatik in der technischen Sekundarstufe

Leitidee für den Informatikunterricht in der technischen Sekundarstufe waren zwei Notwendigkeiten:

- einen den verschiedenen Disziplinen und Berufen angepaßten Informatikunterricht zu vermitteln und
- Spezialisten für die diversen Informatikberufe auszubilden.

Ab der 2. Klasse der technischen Gymnasien wird ein spezieller *technischer Unterricht* erteilt. Dieser wird mit einem technischen Abitur abgeschlossen, das Zugang zu einem zweijährigen Studium an einem IUT (Institut Universitaire de Technologie) oder an einer Universität gibt. Informatik ist dabei Prüfungsfach in drei Abitur-Arten: Abitur H (gestion), Abitur F (techniciens de fabrication) und Abitur G (techniciens administratif et commercial). Insbesondere hat das Abitur H nur bescheidenen Erfolg, obwohl es Zugang zu einer großen Anzahl von Arbeitsstellen gibt. In nur 34 Gymnasien wird auf dieses Abitur vorbereitet. Ungefähr 400 Schüler folgen pro Jahr dieser Ausbildung, nur etwa die Hälfte von ihnen ergreift anschließend Informatikberufe.

### 3. Das Experiment 58 Gymnasien

Das französische Experiment der 58 Gymnasien, 1970 begonnen, führte die Informatik als Werkzeug zum Unterrichten in verschiedene Lehrdisziplinen ein. Ein Ergebnis dieses Versuchs sollte, so hoffte man, zumindest „eine Sensibilisierung der Schüler für Informatikinhalte“ sein. Es ist jedoch auch heute noch nicht möglich, zu sagen, in welchem Maße dieses Minimalziel erreicht wurde. Um diese – nach zehn Jahren des Experimentierens – negative Interpretation zu veranschaulichen, sollen zunächst die angewandten Methoden erläutert werden.

#### 3.1. Lehrerausbildung

Der stark auf die Lehrerausbildung ausgerichtete Akzent dieses Versuchs bildet wahrscheinlich auch seine Originalität. Zwei Arten der Ausbildung sind verfolgt worden:

- die *verstärkte Ausbildung*, die hauptsächlich freiwillige Lehrer unterschiedlicher Disziplinen betraf, die ein Jahr lang vom Lehrdienst freigestellt wurden. Der erste dieser Intensivkurse wurde 1970–1971 von Computerherstellern durchgeführt (40 Lehrer bei IBM, 20 bei CII und weitere 20 bei Honeywell-Bull). Während der Jahre 1971 bis 1976 wurde anschließend diese Ausbildung von einigen Universitäten übernommen. Heute haben insgesamt 500 Lehrer diesen einjährigen Kurs besucht. Mehr als die Hälfte von ihnen kam aus nichtnaturwissenschaftlichen Gebieten: Philosophie, Literaturwissenschaft, Linguistik, Geschichte etc.
- die *leichte Ausbildung*, die vom nationalen Zentrum für Fernausbildung (CNTE) durchgeführt wurde. Für diese Fernkurse wurden zwei Versionen entwickelt. Die erste Version wurde von einer Gruppe von Professoren der Ecole Supérieure d'Électricité unter der Leitung von J. Hebenstreit, dem Autor der Programmiersprache LSE, entwickelt und durch einen zwei- bis dreitägigen Intensivkurs an Computern ergänzt. Ungefähr 5000 Lehrer wurden in dieser Weise ausgebildet. Mit der zweiten Version, die erst seit 1976 besteht und unter der Leitung des Generalinspektors Poulain erarbeitet wurde, konnten annähernd 800 Lehrer ausgebildet werden. Einige dieser Lehrer konnten drei Tage lang in einem mit Computern ausgerüsteten Gymnasium arbeiten

und so einen ersten Eindruck seiner Anwendung erhalten.

#### 3.2. Ausstattung

Die Wahl der Computer fiel auf französische Minicomputer, deren Betriebssysteme bis zu 8 Terminals zulassen. Das Kriterium für die Installation eines solchen Systems in einer Schule war die Existenz einer Lehrergruppe, die, wenn möglich interdisziplinär, einer *verstärkten Ausbildung* gefolgt war.

#### 3.3. Software

Zur optimalen (?) Benutzung dieser Computersysteme wurde unter der Leitung von J. Hebenstreit eine neue Programmiersprache entwickelt: LSE (Langage Symbolique d'Enseignement), die allen Arbeiten mit den Rechnern eine einheitliche Grundlage gab und die Kommunikation zwischen den Lehrern erheblich erleichterte. Diejenigen Lehrer, die genügend, d. h. aufgrund der *verstärkten Ausbildung*, qualifiziert waren, wurden für die Ausbildung ihrer Kollegen, für die Entwicklung von Programmen, für die Betreuung eines lokalen Informatik-Klubs und für die Instandhaltung des Computerraums partiell vom Unterricht freigestellt. Sowohl Instandhaltungs- als auch Materialkosten wurden vom Erziehungsministerium übernommen.

Während des zehnjährigen Projekts sind ungefähr 400 Lehrprogramme unterschiedlicher Disziplinen von Lehrern entwickelt worden. Man findet darunter sowohl Programme, die nur ja/nein-Fragen stellen (drill and practice), Programme, die Übungen generieren und automatisch die (stereotypen) Antworten kontrollieren, als auch Programme, die Experimente, die nicht oder nur schwer in der Klasse auszuführen sind, simulieren. Insgesamt sind für ca. 1500 Unterrichtsstunden Programme hergestellt worden. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Anzahl entwickelter Programme für die verschiedenen Unterrichtsdisciplinen:

Mathematik	96
Physik & Chemie	83
Französisch & Literatur	44
Naturwissenschaft	36
Geschichte & Erdkunde	33
Wirtschaftslehre	26
Fremdsprachen	18
Musik	10
Spiele	40

Seit 1971 besteht am Nationalen Institut für Pädagogische Forschung (INRP) eine Abteilung, die die verschiedenen Aktivitäten anregt und koordiniert. Unter anderem gibt diese Gruppe regelmäßig ein Bulletin heraus, veröffentlicht pädagogische Anleitungen für jedes Programm, reproduziert und verteilt die Programme auf die Gymnasien, testet die neu entwickelten Programme und organisiert Seminare für die am Forschungsprojekt beteiligten Lehrer.

#### 3.4. Bilanz

Offensichtlich hat das Experiment die Lehrer und die Schüler interessiert. Obwohl nur 5% aller Gymnasien direkt mit dem Forschungsprojekt in Berührung kamen, hat dieser Versuch – und auch die Diskussion um ihn – die Lehrer, Schüler und Eltern für die Erweiterung der Anwendung von Informatik in der Schule motiviert, und dies, obwohl paradoxerweise kein Informatikunterricht vorgesehen und durchgeführt wurde: Um die Rechenzentren herum haben sich spontan *Informatik-Klubs* gebildet.

Die Aktivitäten der Informatik-Klubs können und dürfen jedoch nicht als Informatikunterricht betrachtet werden. Man kann folglich deutlich betonen, daß in den französischen allgemeinbildenden Schulen keine ernsthafte Informatikausbildung stattfindet, obwohl das Interesse der Schüler daran immer größer wird.

Trotzdem denke ich, daß dieser Versuch positiv zu bewerten ist, nicht in direktem Bezug auf die Informatik, aber in bezug auf die durch ihn induzierten Reflexionen der Lehrer über ihre pädagogischen Ziele. In vielen Fällen hatte dieser Versuch eine Änderung der pädagogischen und didaktischen Grundlagen auf drei Ebenen zur Folge:

- die Verwendung neuer Medien im Unterricht,
- eine Vertiefung des Unterrichts,
- eine neue Darstellung der zu vermittelnden Kenntnisse.

Zugleich haben sich, selbst in einem so begrenzten Versuch, die Beziehungen zwischen den Lehrern und Schülern im Sinne einer besseren Kommunikation verändert. Vor allem sind die Schüler dankbar, daß man ihnen größeren Initiativraum und größere Autonomie den Lehrern gegenüber gegeben hat.

Offensichtlich ist dieses Experiment das einzige, in dem die für den Unterricht zu verwendenden Lehrprogramme nicht von Informatikspezialisten, sondern von den Lehrern selbst hergestellt wurden. Natürlich birgt ein solches Vorgehen Gefahren in sich, speziell wenn es verallgemeinert wird. Auch fehlen für ein solches Vorgehen adäquate Möglichkeiten, die es den Lehrern erleichtern, ihre Programme zu schreiben und vor allem größere, bessere und intelligentere Programme zu erstellen.

Trotz dieser Bilanz sei abschließend bemerkt, daß seit kurzem ein Projekt existiert („les 10000 micros“), das darauf abzielt, diesen Versuch durch die Einführung von 10000 Mikrocomputern in Gymnasien und Collèges zu verallgemeinern.

#### 4. Sonstige Aktivitäten

Neben diesem offiziellen, zentral gesteuerten Versuch, den Computer als Medium im Unterricht zu verwenden, setzen sich Ideen des Programmierens als Mittel zur Veranschaulichung des Problemlöseverhaltens der Schüler und Ideen für einen Informatikunterricht immer mehr durch. Interessant dabei ist, daß vor allem von LOGO beeinflusste Ideen durch die Erfahrungen mit den Informatik-Klubs der Schulen große Unterstützung bekommen haben. So sind in diesen Klubs zum einen das Interesse und die Faszination der Schüler für das Programmieren klar zu Tage getreten und zum anderen Informatikkenntnisse dieser Schüler auf eigene Initiative im unterrichtsfreien Raum entwickelt worden.

Leider besteht bis heute keine genaue Analyse der Entwicklung und des Einflusses dieser Klubs. Ein Punkt ist trotz allem erwähnenswert: Für viele Schüler ist die Aktivität im Informatik-Klub die Hauptattraktion der Schule geworden. Die Idee, daß eine intensivere Programmieraktivität auch im *normalen* Unterricht das Unbehagen der Schüler (und Lehrer) mit den aktuellen Lehrplänen und Lehrinhalten vermindern könnte, setzt sich immer mehr durch. So haben viele Lehrer schon heute aus eigener Initiative Informatik-inhalte in ihren Unterricht eingebaut, und zwar sowohl auf dem Niveau spezifischer Problemstellungen über die technologische und soziale Funktion der Informatik als auch auf dem Niveau der Programmierfähigkeit.

Aber selbst wenn man von individuellen Initiativen absieht, sollten doch erwähnt werden:

- (1.) Versuche in Vor- und Grundschulen,
- (2.) Versuche mit körperbehinderten Kindern,
- (3.) Versuche mit lernbehinderten Kindern.

#### 4.1. Versuche in Vor- und Grundschulen

Die LOGO-Gruppe des INRP hat während einiger Zeit mit einer Vorschulklasse experimentiert. Zu diesem Zweck entwickelte sie einen speziellen Eingabeapparat, in dem die alphanumerische Tastatur durch Bildkarten ersetzt wurde. Die Aufgabe der Schüler war, durch verschiedene Kombination dieser Karten einen mobilen Roboter (die LOGO-turtle) bestimmte Wege durchlaufen zu lassen.

Jede Karte repräsentierte eine Aktion der turtle: vorwärts, rückwärts, rechtsdrehen, linksdrehen usw. Die Kinder identifizierten die Karten aufgrund der Zeichen: Pfeil nach oben, Pfeil nach rechts etc. Dann wurden die Karten auf dem Boden ausgelegt. Der Anfang wurde mit einer grünen Karte, das Ende mit einer roten Karte gekennzeichnet. So wurde dann das durch die Karten materialisierte Programm schrittweise ausgeführt, und die Kinder konnten sofort erkennen, ob die Reihenfolge der verschiedenen Aktionen korrekt ist und ihrer Idee entspricht. Ohne es zu wissen, hatten sie ein Programm geschrieben und auch seine Korrekturen veranlaßt; denn es genügte, die Reihenfolge der Karten zu verändern, um die gewünschten Bewegungen zu erzeugen. Die Lehrerinnen berichteten, daß die Kinder begeistert waren und es sehr schwierig war, sie davon abzubekommen.

Dies zeigt zumindest zwei Punkte: einerseits braucht man den Fähigkeiten der Kinder gut angepaßte Mittel, andererseits war die Beobachtung der individuellen und kollektiven Vorgehensweise der Kinder bei der Problemlösung besonders bereichernd für die Lehrer. Bis jetzt ist allerdings noch keine Weiterführung solcher Aktivitäten in Frankreich vorgesehen.

#### 4.2. Versuche mit körperbehinderten Kindern

Das Nationale Institut für junge Taubstumme (Cognin, Savoie) besitzt einen Computer, den es zur Schulung der Stimme benutzt. Ein System zur Hilfe

des Erlernens der Sprache visualisiert die Parameter der gesprochenen Sprache. Das Ziel ist, die Kinder in der Form von Spielen für die Klangumgebung und besonders für die menschliche Stimme zu interessieren. Dieses System, das für zwei- bis fünfjährige Kinder vorgesehen ist, existiert in drei verschiedenen Versionen:

- ein System, das vokale Laute zu erkennen hilft, und zwar dadurch, daß auf einem Bildschirm eine Person dargestellt wird, deren Größe proportional der Klangstärke variiert;
- ein System, das hilft, unter Benutzung eines Spiels (ball au panier) die Klangstärke zwischen zwei Grenzen zu halten;
- ein System, das die Stärke der Stimme zu halten hilft, dadurch daß man bei gleichbleibender Tonstärke ein Haus auf dem Bildschirm konstruieren kann.

Zur Zeit werden diese Systeme auf Kleincomputer übertragen. Zwei Charakteristiken sind besonders hervorzuheben: große Benutzerfreundlichkeit und pädagogische Qualität, da die Relation zwischen Stimme und Bild sofort erkannt wird.

#### 4.3. Versuche mit lernbehinderten Kindern

Hier sind vor allem zwei über längere Zeiträume hinweg durchgeführte Experimente erwähnenswert.

##### 4.3.1. Computerunterstützter Unterricht

Ein von der Universität Paris VII entwickeltes System des computerunterstützten Unterrichts (OPE) wird auf zehn Terminals einer Pariser Schule für lernbehinderte Kinder benutzt. Dieser Versuch verfolgt zwei Ziele:

- die spezifischen Auswirkungen des computerunterstützten Lernens im Bereich der lernbehinderten Kinder zu untersuchen
- und zu verifizieren, daß das System OPE von jedem Lehrer benutzt werden kann.

Als Terminals werden Schreibstationen benutzt, an denen die Schüler arbeiten. Das System soll den Schülern helfen, Fehler zu korrigieren, indem es fehlerspezifische Kommentare ausgibt. Die den Schülern gestellten Fragen können sich sowohl auf ein Übungsheft als auch auf ein Buch beziehen und können mit der Projektion von Bildern und Texten mit Hilfe von Diapositiven unterstützt werden. Die Projektion wird vom Terminal gesteu-

ert. Die Kurse werden von den Lehrern in Form von Fragen, Antwortmöglichkeiten und Verzweigungen direkt in den Rechner gegeben. Eine von der Gruppe OPE entwickelte Autorensprache übersetzt anschließend diese Dialoge in Programme. Die dritte Phase besteht darin, die produzierten Dialoge zu verifizieren und zu korrigieren.

Die Erstellung der Dialoge ist für die Lehrer ein exzellentes Gebiet der Forschung und pädagogischen Entwicklung, da sie eine permanente Reflexion über die Kommunikationsmöglichkeiten der behinderten Schüler bedingt. Die Effekte sind vor allem in psychischen Bereichen der Schüler sichtbar: Die Schüler sind spontan interessiert, da sie ohne Aufsicht von Erwachsenen in eigenem Lerntempo und ohne den Eindruck, permanent beurteilt, benotet oder beobachtet zu werden, arbeiten können.

Ein anderer Vorteil ist, daß die Lehrer die Arbeiten verfolgen und auswerten können, ohne den Schüler in seinen Reflexionen unterbrechen zu müssen, indem sie die Aufzeichnungen der Dialogsequenzen auswerten. Dabei zeigt sich, daß die Lehrer/Schüler-Beziehungen sich verändert haben. Die Kinder fühlen sich der Maschine überlegen und haben keine Angst, sich an das Terminal zu setzen. Eine oft arme, aber konkrete Sprache erlaubt den Kindern, sich auszudrücken. Die Schüler können oft besser mit der Maschine umgehen als die Lehrer; und oft spielt die Maschine – durch die Denkprozesse, die sie verlangt – die Rolle einer intellektuellen Prothese.

### 4.3.2. Autonomes Lernen

Aufbauend auf den Ideen von J. Piaget und S. Papert sowie auf Forschungsergebnissen aus dem Gebiet der künstlichen Intelligenz haben sich in Frankreich mehrere Forschungsgruppen auf nationaler Ebene zusammengeschlossen, um diesen Ideen einen stärkeren Einfluß im Schulbereich zu geben. So werden seit mehreren Jahren Experimente zum autonomen Lernen mit LOGO und LISP in Zusammenarbeit mit einzelnen Lehrern durchgeführt.

Erwähnt werden soll hier die Gruppe der Universität Paris VIII, die seit drei Jahren mit einer Sonderschule zusammenarbeitet. In einer der Klassen wurde ein Mikrocomputer installiert, der mit der Programmiersprache LISP und mit den graphischen LOGO-Be-

fehlen ausgerüstet ist. Es wurden Informatik-Kurse eingeführt, um den Schülern, die größtenteils durch ihr sukzessives Schulversagen ohne Vertrauen in ihre Fähigkeiten sind, eine Hilfe zu geben, besser und aktiver am Unterricht teilnehmen zu können und ein stärkeres Engagement an intellektuellen Problemstellungen zu erlangen.

Der Computer ist von Anfang an Objekt einer positiven Zuwendung der Schüler, und keiner verweigert seine Benutzung. Zuerst hat er das Interesse der Neuheit: Keine Erinnerung eines Versagens ist mit ihm verbunden. Darüber hinaus ist er ein Objekt, das zur Erwachsenenwelt gehört: Sein Gebrauch wertet auf. Diese Gefühle werden verstärkt durch die ersten Erfolge, denn Erfolge sind nicht zu vermeiden: Man kann immer ein korrektes Programm konstruieren; es reicht schon ein einfaches Programm aus, das z. B. ein Quadrat oder ein Dreieck zeichnet.

Aber gleichgültig wie einfach das Programm oder die Befehlsfolgen sind, der Schüler, der die Genugtuung hat, den Computer die selbst eingegebenen Befehle ausführen zu sehen, bekommt ein Gefühl der Macht und hat den Eindruck, an einer hohen intellektuellen Aktivität teilzunehmen. Jedes Programm, so einfach es auch immer sein mag, kann die Basis zur Konstruktion von anderen, leicht komplexeren Programmen bilden und so fort, bis, einige Monate später, ein Programm entstanden ist, das solche intellektuellen Prozesse und Konzepte des Problemlösens wie *prozedurales Denken*, *Rekursion*, *Iteration*, *Vergleich*, *Verallgemeinerung* usw. initiiert und bei weitem die Hoffnungen des Lehrers übertrifft.

Nach Meinung des Lehrers der Klasse hat dieses interaktive Programmieren, obwohl es eine sehr gute pädagogische Hilfe ist, natürlich keine Wunder vollbracht. Die Schüler haben ihren schulischen Nachholbedarf, mit wenigen Ausnahmen, nicht aufgeholt.

Trotzdem, alle haben

- den Lehrstoff der Geometrie aufgenommen,
- ihre Probleme des Sich-zurückgesetzt-fühlens überwunden,
- gelernt, sich zu de-zentrieren,
- gelernt, sich besser in ihrer Umwelt zu orientieren,
- gelernt, während relativ langer Zeit konzentriert an einem Problem zu arbeiten,

- eine Vorliebe für persönliche Forschung entwickelt, die ihre Interessengebiete erheblich erweitert hat,
- eine gewisse Eingeschränktheit ihrer Denkwiese überwunden und sind flexibler und offener geworden.

Dem Lehrer zufolge sind diese Erfolge dem Computer als pädagogischem Werkzeug zu verdanken, da er dem Schüler erlaubt, selbständig in eigenem Arbeitstempo selbstgestellte Probleme zu bearbeiten. Darüber hinaus hat sich das Verhältnis zwischen Lehrer und Schülern stark verändert. So ist es vorgekommen, daß der Lehrer keine Antwort zu einem Problem wußte und schließlich ein Schüler die Lösung fand.

### 5. Schlußbemerkungen

Offensichtlich ist in Frankreich, trotz des sehr zentralen Schulsystems, bis heute keine einheitliche Form der Anwendung der Informatik in den Schulen gefunden worden. Neben der einzigen nationalen Bemühung („58 Gymnasien“) besteht eine große Anzahl mehr oder weniger lokaler Experimente.

Der vom ehemaligen Präsidenten Giscard angeforderte Bericht von Simon zielt darauf ab, aus der Fülle der bisherigen Experimente eine mehr einheitliche Methode zu entwickeln. Sicher ist aber bereits heute, daß die vorgeschlagene Methode in Abhängigkeit zu den Schularten variieren wird. Sicher ist auch, daß bis heute, um die geplante allgemeine Einführung der Informatik zu realisieren, weder genügend Lehrkräfte mit Informatikkenntnissen noch genügend Computer den Schulen zur Verfügung stehen.

### Literatur

- [1] J. C. Simon: L'éducation et l'informatisation de la société – rapport au Président de la République. La Documentation Française, Paris, 1980.
- [2] G. Bossuet/P. Greussay/F. Mathieu/M. Vivet/H. Wertz: Apprentissage Autonome. Rapport Simon – Annexe 2, pp. 177–226. La Documentation Française, Paris, 1981.
- [3] H. Wertz/D. Perolat/F. Mathieu: L'expérience d'Arc & Senans – rapport final. RT-11-79, Université Paris VIII, Dépt. Informatique, Nov. 79.

Harald Wertz  
Dépt. Informatique  
Université Paris VIII  
2, rue de la Liberté  
F-93526 Saint-Denis