

Projektunterricht

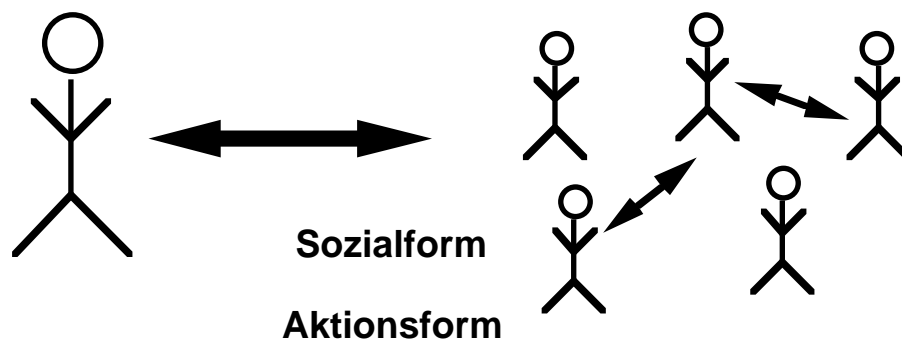
Grundlagen und Beispiele

Andreas Schwill
Universität Potsdam

Überblick

- **Unterrichtsformen**
 - **Projektunterricht**
- **Pädagogische Aspekte des Projektunterrichts**
- **Informatische Aspekte des Projektunterrichts**
 - **Softwaretechnologische Aspekte**
 - **Teamarbeit**
- **Themenwahl**
- **Kriterien für die Auswahl von Projektthemen**
- **Leistungsbewertung**
- **Projekttablauf**
- **Projektbeispiel: Keywords in Context (KWIC)**
- **Projektbeispiel: Wahlhochrechnung**

Unterrichtsformen



Sozialformen:

(S1) *Unterricht im Klassenverband*

(S2) *Gruppenunterricht*

(S3) *Einzelunterricht*

Aktionsformen:

(A1) *Kommunizierende Form: Stoffaufnahme*

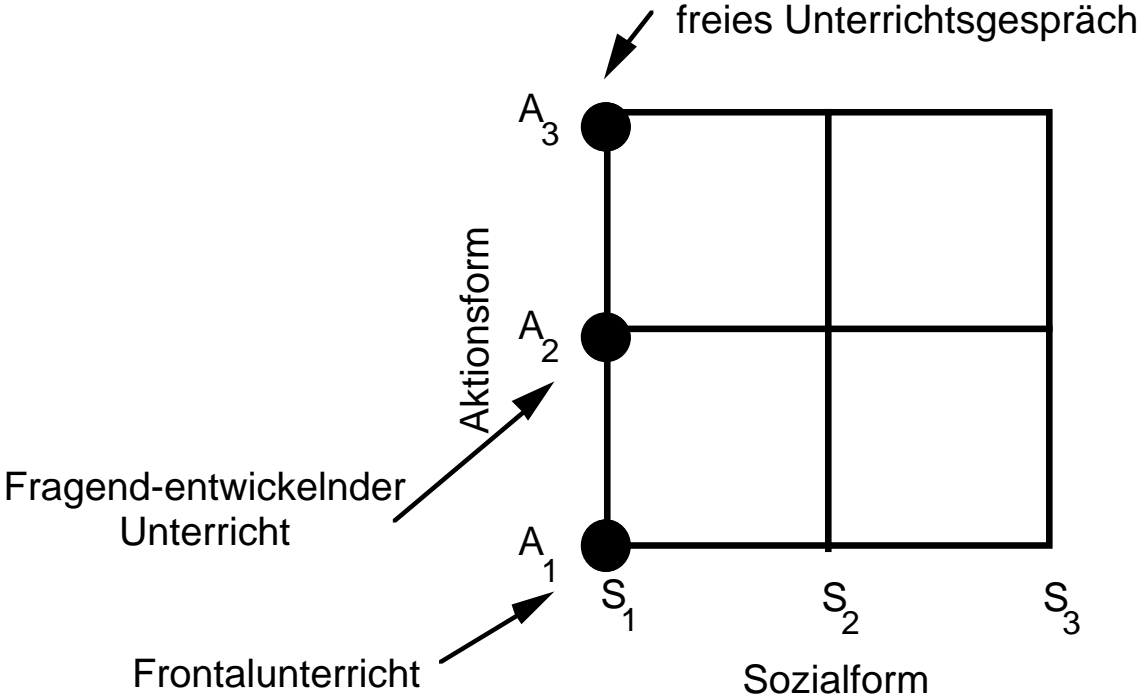
(A2) *Gelenktes Entdecken: Mitgestaltung des Unterrichts*

(A3) *Freies Forschen: Selbstbestimmung des Unterrichts*

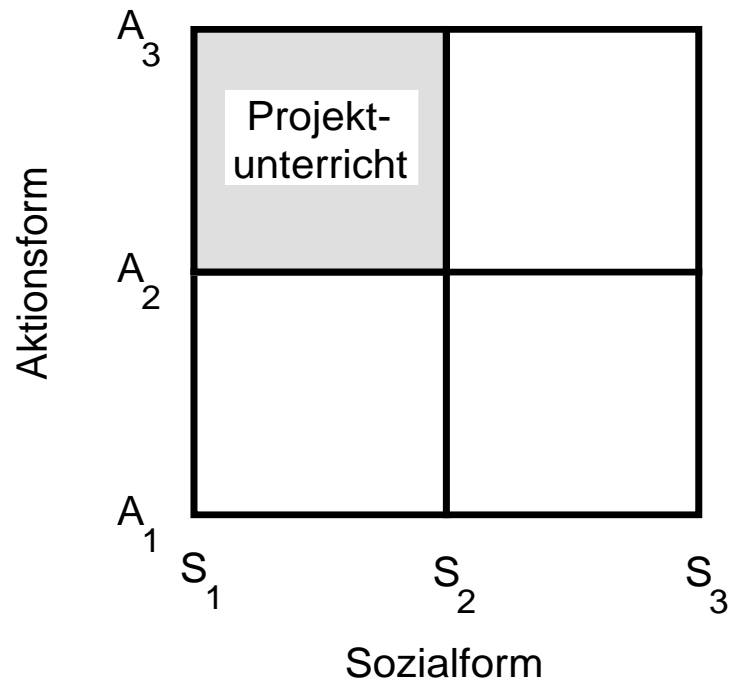
(Lehrer=Moderator)

→ neun verschiedene Unterrichtsformen (S_i,A_j) („Reinformen“).

Spezielle Formen:



Projektunterricht



Pädagogische Aspekte des Projektunterrichts

J. Dewey und W.H. Kilpatrick (20er Jahre):

„planvolles Handeln von ganzem Herzen, das in einer sozialen Umgebung stattfindet“.

Sachlicher:

längere, fächerübergreifende Unterrichtseinheit, die durch Selbstorganisation der Lerngruppe gekennzeichnet ist und bei der der Arbeits- und Lernprozeß ebenso wichtig ist wie das Ergebnis oder Produkt, das am Ende des Projekts steht.

Merkmale des Projektunterrichts:

- **Situationsbezug und Lebensweltorientierung**
- **Orientierung an Interessen der Beteiligten (Lehrer und Schüler)**
- **Selbstorganisation und Selbstverantwortung**
Hilfsmittel: Reflexionsphasen (*Fixpunkte*)
- **Gesellschaftliche Praxisrelevanz**
Veränderung von Wirklichkeit, anstelle von nur Beobachtung, Speicherung, Analyse oder Simulation.
- **Zielgerichtete Projektplanung**
Kein Lernen mit offenem Ende.
- **Produktorientierung**
vorzeigbares Produkt, das der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird und sich der öffentlichen Bewertung und Kritik stellt.
- **Einbeziehen vieler Sinne**
Vereinigung von Kopf, Herz und Hand.
- **Soziales Lernen**
Konflikte lösen, kooperativ arbeiten („der Weg ist das Ziel“)
- **Interdisziplinarität**

Projektunterricht → projektorientierter Unterricht

Beispiele:

1) Typhusprojekt (E. Collings 1923):

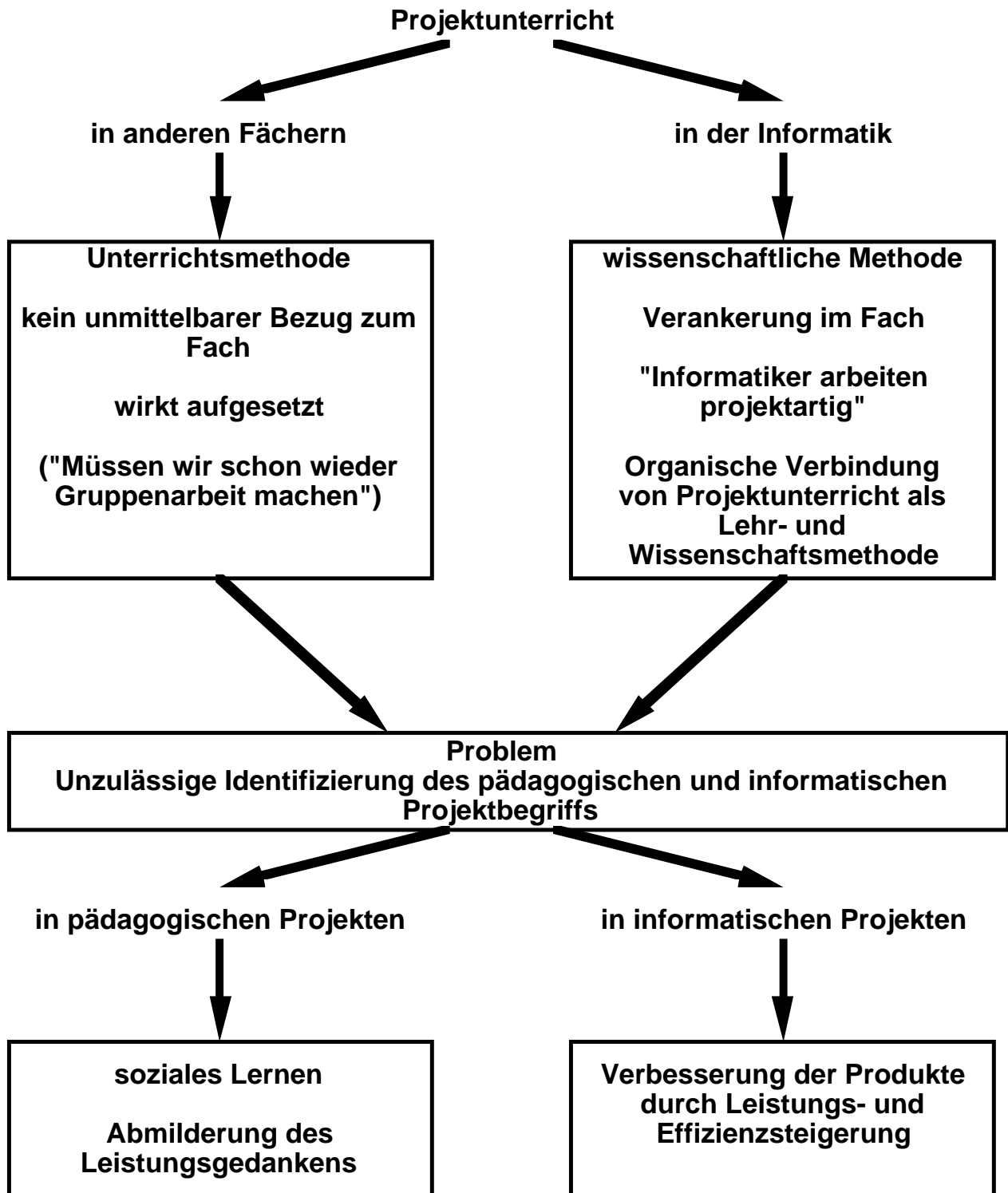
„Das Typhusprojekt nimmt von einem Problem, das die Schüler bewegt, seinen Ausgang, nämlich von der Frage, warum Angehörige der Familie Smith, der zwei ihrer Klassenkameraden angehören, regelmäßig im Herbst an Typhus erkranken. Die Schüler versuchen zunächst eine gedankliche Analyse des Problems, indem sie Hypothesen über mögliche Ursachen anstellen (Brunnenwasser, verdorbene Milch, Fliegen). Die Schüler erkunden dann die realen Lebensbedingungen der Familie Smith, indem sie ihr einen Besuch abstatten. Sie identifizieren nach diesem Besuch die Fliegen als mögliche Ursache des Typhus und versuchen, eine reale Problemlösung zu erarbeiten. Diese Problemlösung, die unter Verwendung von Literatur und durch Befragung eines Experten erfolgt, mündet u.a. im Bau einer Fliegenfalle und eines Müllkübels mit Deckel, die Herrn Smith mit einem Bericht übermittelt werden. Herr Smith wendet diese Lösung in der Praxis an und hat damit Erfolg. Sein Haus bleibt künftig von Fliegen und damit von Typhus verschont.“

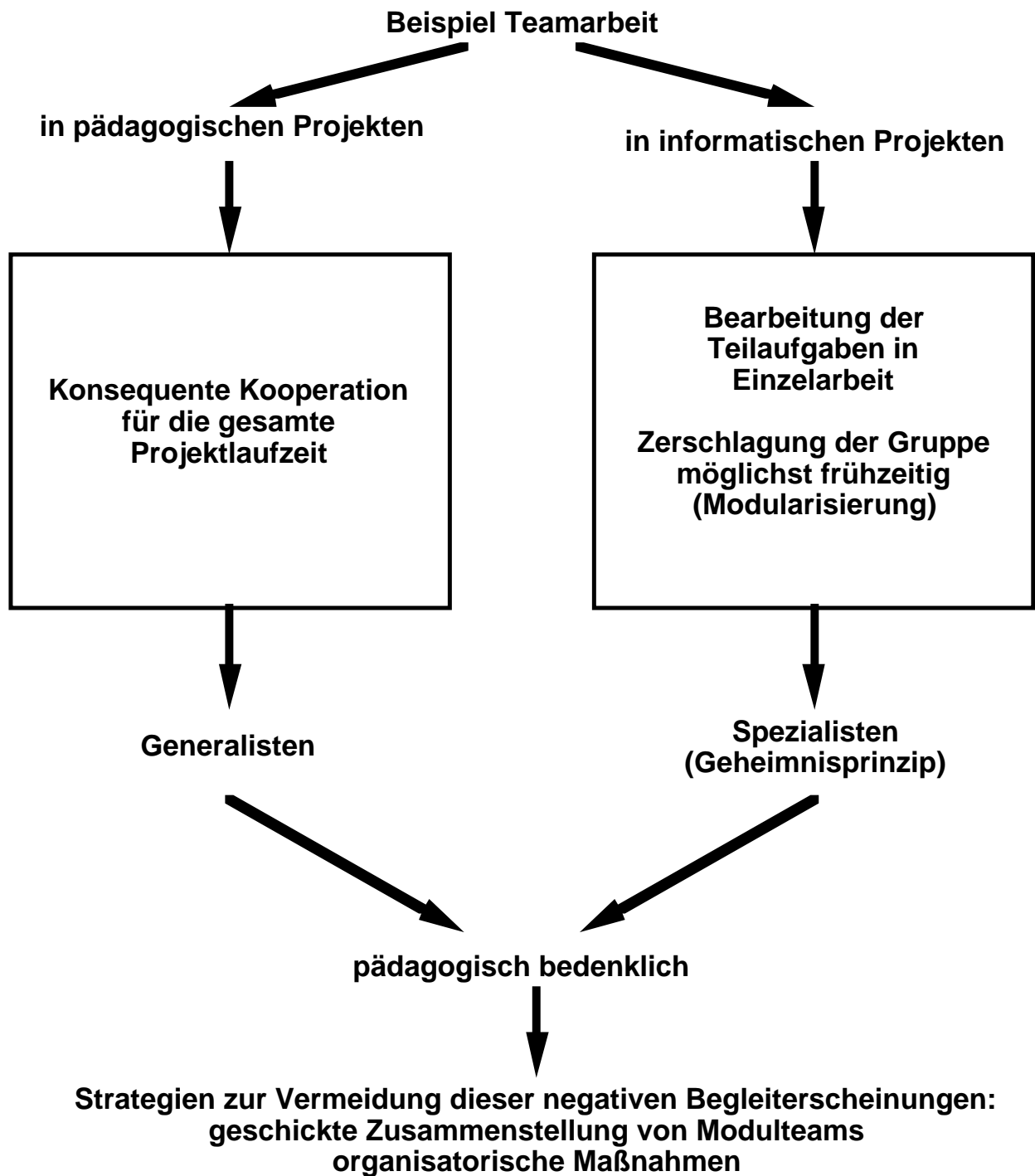
2) Pausen-Projekt (R. Schweinegruber):

„Ich mußte eine Kollegin in einer fünften Klasse vertreten, die mir völlig unbekannt war, und versuchte, schlecht und recht im Unterricht weiterzumachen. Nach einer Viertelstunde rief plötzlich ein kleiner Junge: ‚Schauen Sie mal, die Straßenlampen brennen immer noch, wir haben doch Energiekrise!‘ Tatsächlich, dabei war es schon elf Uhr, wie mir sofort ein Dutzend Knirpse versicherte. Es folgte eine kurze Debatte über Erscheinungen, Ursachen und Folgen der Energiekrise. Bei der Suche nach Abhilfemöglichkeiten landeten die Schüler wieder bei der verschwenderischen Gemeinde, die ihre Straßenlampen brennen ließ.

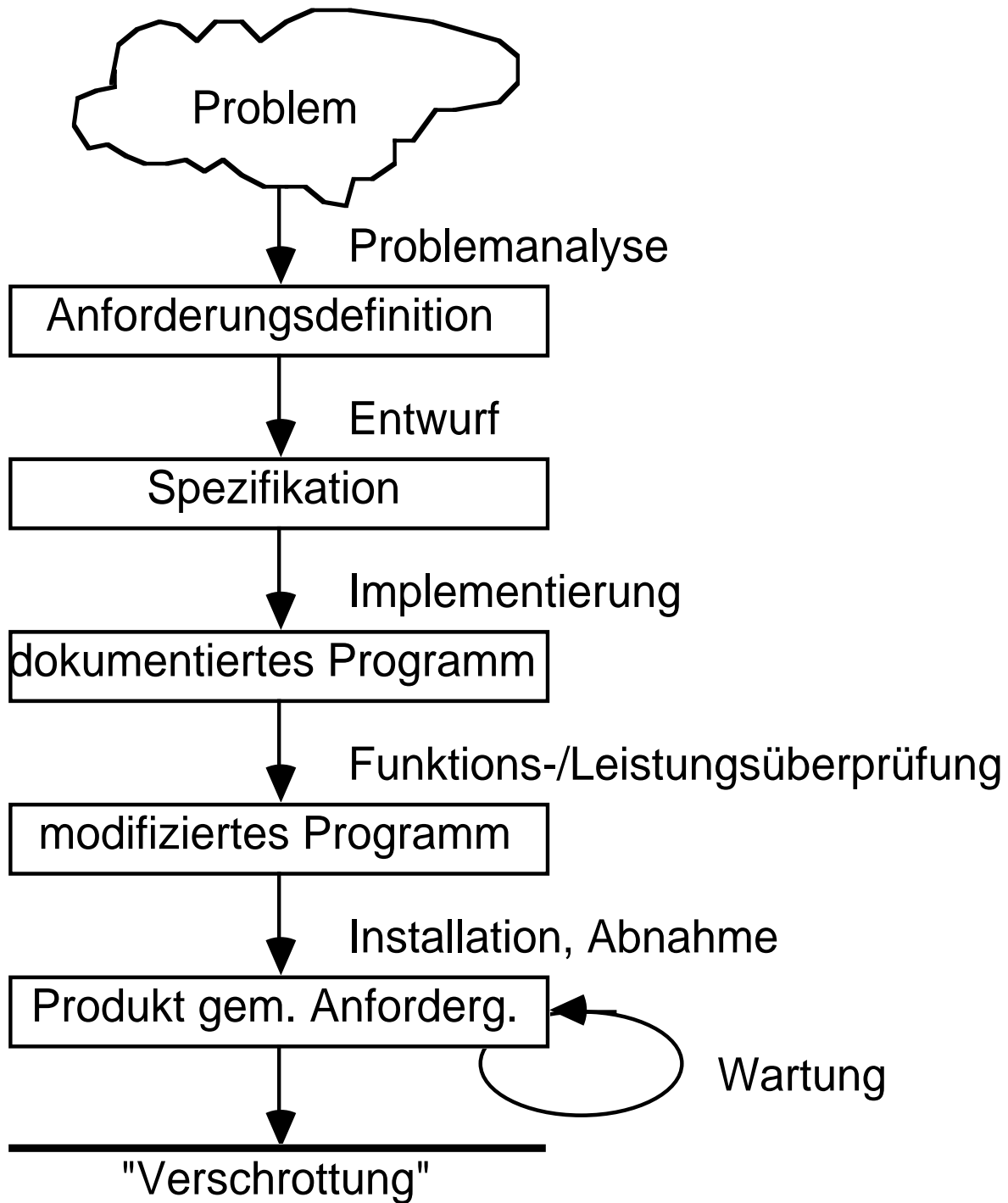
Ich fragte: ‚Was kann man denn da machen?‘. Die Antwort kam spontan: ‚Wir schreiben einen Brief an den Bürgermeister!‘. Ein Schüler schrieb, die ganze Klasse diktierte. Der Brief war gerade fertig, als es läutete. Die Schüler waren so eifrig bei der Sache, daß sie die Pause gar nicht beachteten. Sie stellten sich ungebeten in einer langen Schlange auf - denn jeder wollte seine Unterschrift unter den Brief setzen. ... Was haben nun die Schüler gelernt? Wahrnehmen, Beschreiben, Diskutieren, Formulieren, Rechtschreiben. Ich brauchte während der ganzen Zeit keine zehn Sätze zu sagen. Auch die mustergültig vorbereitete Stunde eines Superpädagogen (ich war nicht vorbereitet und bin ein ziemlich mittelmäßiger Lehrer) hätte keine besseren Lernergebnisse gebracht.“

Informatische Aspekte des Projektunterrichts





Softwaretechnologische Aspekte



- **Problemanalyse.**

Vollständige und eindeutige Erfassung des zu lösenden Problem und aller wichtigen Umgebungsbedingungen

Untersuchung der Durchführbarkeit des Projekts

Vier Teilphasen:

- **Istanalyse: Untersuchung und Beschreibung des vorliegenden Systems durch Betrachtung seiner Komponenten, ihrer Funktionen und ihres Zusammenwirkens.**
- **Sollkonzeptentwicklung: Festlegung der Anforderungen an die Software durch Angabe u.a. des Benutzermodells, der Basismaschine, der Benutzermaschine usw.; keine Aussagen zur Realisierung.**
- **Durchführbarkeitsstudie: Sind die Vorstellungen über das Softwareprodukt überhaupt realisierbar, also prinzipiell durchführbar und ökonomisch vertretbar.**
- **Projektplanung: Erstellung von Zeitplänen, Zusammenstellung von Teams, Verteilung des Personals und der übrigen Hilfsmittel.**

=> Anforderungsdefinition

(=Teil des Vertrags zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer).

- **Entwurf.**

Entwicklung eines Modell des Systems, das, umgesetzt in ein Programm, die Anforderungen erfüllt

Zerlegung des komplexen Gesamtsystems in unabhängig voneinander realisierbare und in ihrem Zusammenwirken überschaubare Einzelbausteine (Module)

Spezifikation der Funktionen dieser Bausteine und ihrer Schnittstellen (hierarchische Modularisierung).

=> je Modul Spezifikation mit Funktion, Schnittstellen, Hinweise zur Anwendbarkeit sowie Gesamtüberblick über die Abhängigkeit der einzelnen Module untereinander

- **Implementierung.**

Erstellung eines lauffähigen Programms, das in seinem Ein-/Ausgabeverhalten der Anforderungsdefinition entspricht.

=> dokumentiertes Programm.

- **Funktionsüberprüfung.**

Überprüfung des Ein-/Ausgabeverhaltens des Programms durch eine Kombination von Verifikation und Testen:

Modultest→Integrationstest→Installationstest→Abnahmetest.

- **Leistungsüberprüfung.**

Leistungsmessungen bezgl. Laufzeit- und Speicherverhalten

- **Installation, Abnahme.**

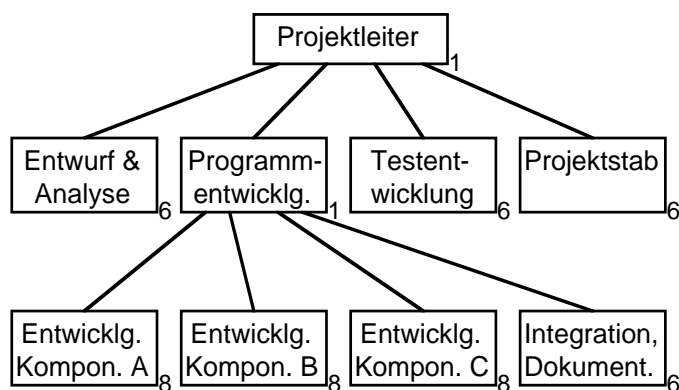
Einbettung des Programmsystems in die Systemumgebung des Auftraggebers

- **Wartung.**

Meist nicht mehr Teil eines Schulprojekts.

Teamarbeit

Klassische Teamstrukturen



Projektleiter: Verbindungen zum Auftraggeber, Management des Projekts, Einrichtg. von Arbeitsgruppen, Einholen von Fortschrittsberichten

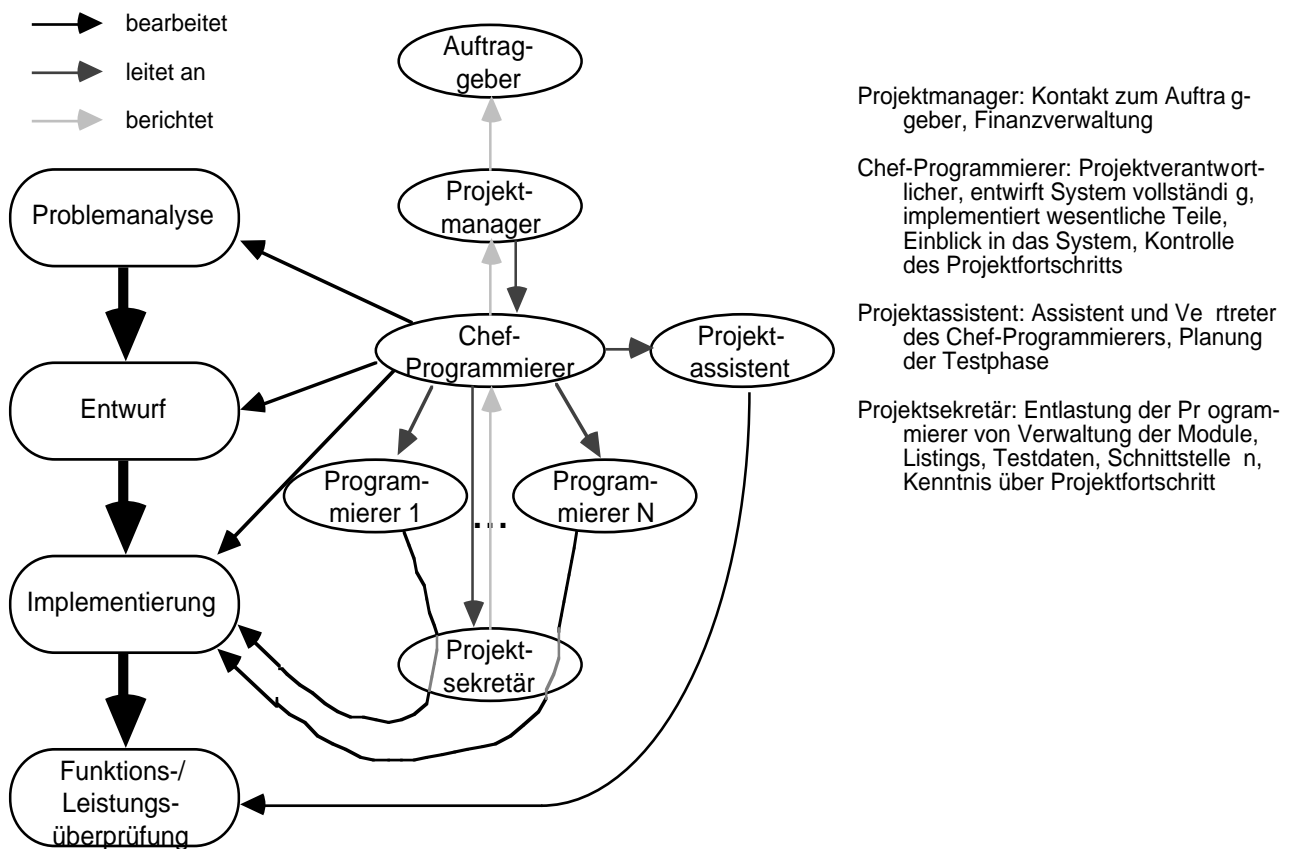
Projektstab: administrative Aufgaben wie Termin- und Kostenkontrolle, Schulungen, Anfertigung von Richtlinien

Entwurf&Analyse: Entwurf des Gesamtsystems, Herstellung der Entwicklungsdokumentation, Leistungsanalyse

Programmentwicklung: Implementierung, Funktions- und Leistungsüberprüfung sowie Dokumentation der Module

Testentwicklung: Integrations- und Installationstest

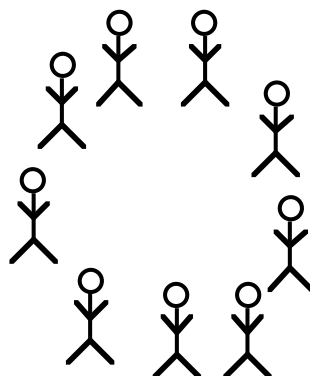
→ Herstellung hierarchischer Beziehungen zwischen den Schülern



→ **Förderung von Expertentum einzelner Schüler (Gurubildung)**

Alternative:

- **annähernde Gleichberechtigung aller Teammitglieder**
- **Erzeugung möglichst vieler Berührungspunkte zwischen allen Teammitgliedern (Zwang zur Kommunikation, gemeinsame Ziele) über die gesamte Projektlaufzeit.**



Modell

- 1) • **Gemeinsame Durchführung der Phasen „Problemanalyse“ und teilweise „Entwurf“**
 - **Lösung von Einzelfragen im kleineren Kreis durch kurzfristig zusammengestellte Ausschüsse und Arbeitsgruppen mit wechselnder Besetzung und Vorlage der Ergebnisse der gesamten Gruppe zur Beschlußfassung**
- 2) • **Nach Aufteilung des Gesamtsystems in Module Bildung von Kleingruppen für jeweils ein Modul**
 - **Alleinige Zuständigkeit und Verantwortlichkeit jeder Gruppe für die Durchführung, Fertigstellung und Dokumentation ihrer Teilaufgabe**
 - **Bericht der Teilnehmer über Lösungsansätze und den Stand ihrer Arbeit in regelmäßig stattfindenden Sitzungen**
 - **möglichst gute Durchmischung der Gruppen**
 - **jedes Teammitglied gehört mindestens zwei Kleingruppen an**
 - **je zwei Personen arbeiten in höchstens einer Kleingruppe zusammen**
 - **Auflösung bereits bestehender Cliques**
- 3) **Je Teammitglied eine oder mehrere Dienstleistungen für die Gruppe, z.B.:**
 - **Rechnerbeauftragter**
 - **Projektüberwacher (kein Projektleiter)**
 - **Schnittstellenbeauftragter**
 - **Tester**
 - **Dokumenteur**
 - **Kümmerer**
 - **Sitzungsleiter**
 - **Protokollführer.**

Themenwahl

Prinzip: weitestgehende Beteiligung der Schüler bei der Wahl der Aufgabenstellung

Varianten:

- **Themenwahl:**

Je Themenvorschlag

- **Aufgabenstellung,**
- **Abgabetermine für Anforderungsdefinition und Gesamtprodukt**
- **Rahmen für das Sollkonzept**

Die Schüler einigen sich untereinander auf ein Thema.

Vorteil: Überschaubarkeit des Projekterfolgs.

- **Brainstorming-Verfahren:**

- **Problemfindungsphase (max. eine Woche)**
- **intensive Auseinandersetzung der Schüler mit den vorgeschlagenen Themen, um Fehlentscheidungen zu vermeiden**
- **Grobanalyse der Vorschläge durch jeweils ein bis zwei Schüler**
- **Präsentation vor der Klasse in Vortragsform**
- **Beschränkung dieses Ansatzes auf die letzten Klassen der Sekundarstufe II**

Beispiele:

1) (10. Klasse) Katalog von Projektvorschlägen:

Probleme aus Wirtschaft und Verwaltung:

- **Buchhaltung im schulinternen Getränkeladen**
- **Buchhaltung und Statistik im schulinternen Eisladen**
- **Simulation eines Versandhandels**
- **Simulation eines Girodienstes.**

Probleme von Datenbanken und Informationssystemen:

- **Erstellen eines Fach-Auskunftssystems**
- **Erstellen einer Lehrerdatei zur Information für Schüler**
- **Berechnung der Zensuren zum Mittelstufenabschluß mit Beratung.**

Probleme aus künstlerischen Bereichen:

- **Kunst und Konstruktion mit Computern**
- **Komponieren mit dem Computer**
- **Dichten mit dem Computer.**

Probleme aus der Linguistik:

- **Sprachübersetzung einfacher Art mit Computern**
- **Erstellen von Kreuzworträtseln mit Computer.**

Diskussion und Informationssammlung → Auswahl von „Kunst und Konstruktion mit dem Computer“ (= Erzeugung von allgemeinen graphischen Mustern, Tapeten und Stoffmustern sowie Stickmustern in unterschiedlichen Arten und Formen nach eigenen Vorgaben und zufallsgesteuert durch den Rechner)

2) (13. Klasse, GK)

Themenvorschläge der Schüler nach Brainstorming:

- Spiele, Spielstrategien, Vergleich von Strategien**
- Simulation von Ökosystemen**
- Stundenplanerstellung**
- Schulverwaltung**
- Verbesserung der Betriebssoftware.**

Grobanalyse jedes Themas durch ein bis zwei Schüler als Hausaufgabe

Vortrag der Ergebnisse („Plädoyers“)

Entscheidung für Schulverwaltung insbesondere Oberstufenverwaltung.

Kriterien für die Auswahl von Projektthemen

- **Realitätsbezug**

Themen aus dem unmittelbaren Umfeld der Schüler.

- **Realisierbarkeit**

Leistungsfähigkeit des Rechnersystems ausreichend?

- **Vorarbeiten**

Zeitaufwand für Vorarbeiten (Literaturbeschaffung, Erarbeitung von weiteren Kenntnissen) nicht zu hoch

- **Modularisierbarkeit: Gute Zerlegbarkeit im Hinblick auf eine arbeitsteilige Erarbeitung der Lösung bei hinreichender Komplexität der Einzelbausteine**

- **Reduzierbarkeit/Erweiterbarkeit**

- **Software Life cycle**

Alle Phasen sichtbar machen. Phasen sequentiell durchlaufen

- **Rahmen der Anforderungsdefinition**

Freiraum für eigene Präzisierungen in der Problemstellung
Anreize zu selbständigen Forschungen und Entdeckungen.

→ Prüfung der Anforderungsdefinition auf Verbindlichkeit

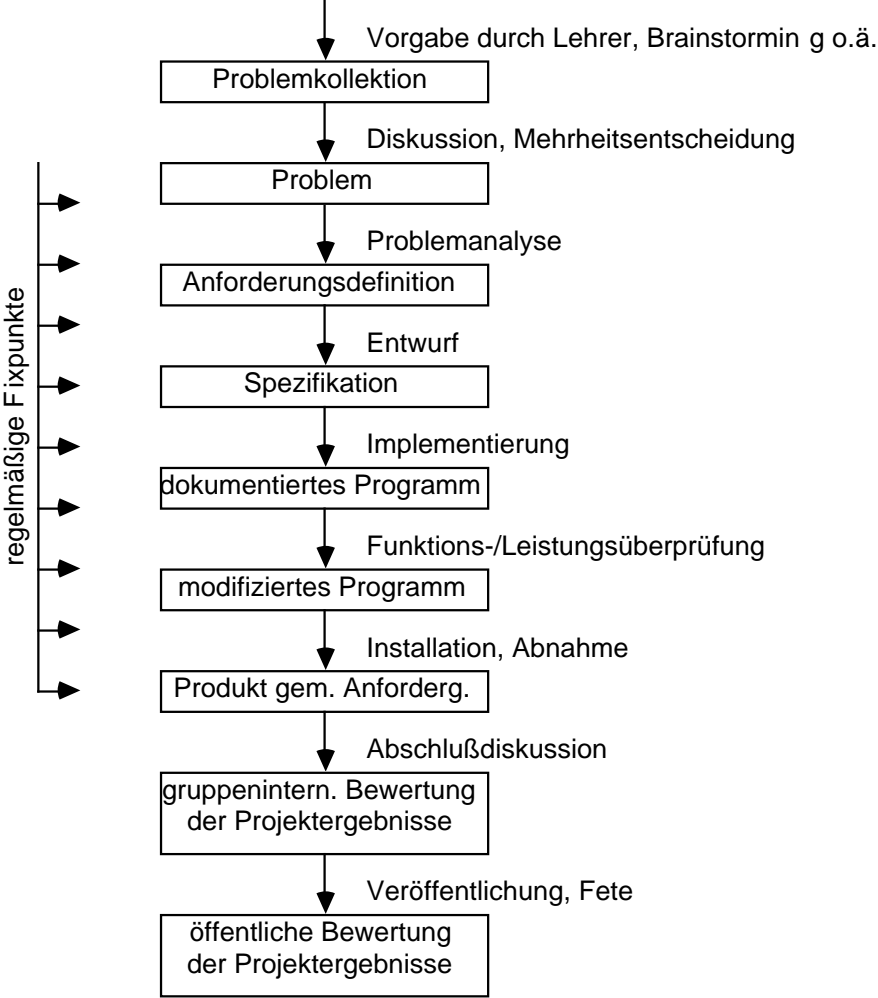
Leistungsbewertung

Klausuren

Einbeziehung weiterer Maßstäbe

- **fachliche Arbeit in Untergruppen**
Schwierigkeitsgrad der übertragenen Aufgaben im Verhältnis zu dem anderer Mitglieder
 - **Fertigkeiten im Umgang mit dem Gerät**
ressourcenschonende Arbeit mit dem Editor
sinnvolle Nutzung des Betriebssystems und von Tools
 - **Reaktion auf Lehrer- und Schülerfragen**
Kommunikations- und Integrationsfähigkeit
Bereitschaft zu beraten und sich beraten zu lassen
Diskussionsleitung und -protokollierung
 - **Programmierkenntnisse**
Einhaltung von Schnittstellen und anderer Verabredungen
Spezifikationsstreue
angemessene Verwendung von Bausteinen
Originalität der Lösung
 - **Aneignung zusätzlicher Kenntnisse (Dienstleistungsaufgaben)**
 - **effiziente Wahrnehmung der Dienstleistungsaufgaben**
 - **Präsentation eigener Arbeitsergebnisse.**
- **Information der Schüler über die Bewertungskriterien zu Beginn eines Projekts**
- **Beteiligung der Schüler an der Bewertung**

Projektablauf



Projektbeispiel: Keywords in Context (KWIC)

Zielgruppe: etwa 12. Klasse.

Lernziele:

- Kennenlernen des Phasenmodells der Software-Entwicklung**
- Entwicklung eines Programms in Gruppenarbeit**
- Textverarbeitung in der Programmiersprache Z**

Aufgabe:

In einer Kleingruppe von ca. 3-4 Personen ist ein Programm zu entwickeln, das folgenden Sollkonzeptrahmen erfüllt. Das Problem ist zu analysieren, das Programm zu entwerfen, zu implementieren und zu testen und alle Phasen zu dokumentieren. Nach Fertigstellung wird das Programm vom Lehrer abgenommen.

Von den angegebenen Ausbaumöglichkeiten ist mindestens eine zu bearbeiten.

Abgabetermine:

Anforderungsdefinition: etwa eine Woche nach Aufgabenstellung.

Vollständiges Produkt: etwa 3-4 Wochen nach Aufgabenstellung.

Sollkonzeptrahmen:

1. Systemziele

Das System erleichtert das Aufsuchen von Textstellen (z.B. Buchtitel, Überschriften). Als Suchbegriff (sog. Keyword) treten alle vorkommenden Wörter auf. Das System liest die Texte zeilenweise ein und gibt die Keywords in lexikographischer Reihenfolge zusammen mit den Textzeilen aus, in denen die Keywords jeweils vorkommen. Zusätzlich wird zu jeder Zeile angegeben, an welcher Stelle sie in der Ausgangsfolge vorkommt.

2. Benutzermodell

Der Benutzer ist in der Lage, korrekte Eingaben gemäß der unten beschriebenen Spezifikation der Benutzerschnittstelle vorzunehmen. Ferner kann er Textdateien anlegen. Sonstige Kenntnisse über den benutzten Rechner bzw. die benutzte Programmiersprache sind nicht vorhanden.

3. Basismaschine

Das Programm arbeitet auf dem Rechnermodell X unter Betriebssystem Y und ist in Programmiersprache Z erstellt. Die Minimal-konfiguration umfaßt Tastatur, Festplatte und Drucker.

4. Benutzungsschnittstelle

Jede Eingabe besteht aus einer Folge von Textzeilen beliebiger Länge. Hierfür ist ein geeignetes Eingabeformat festgelegt. Die Eingabedaten können über Tastatur eingegeben oder aus einer Datei gelesen werden. Die eingegebenen Daten werden auf Korrektheit geprüft, abgespeichert und zur Kontrolle über den Drucker ausgegeben.

Die Textzeilen werden anschließend gemäß der lexikographischen Reihenfolge der Keywords angeordnet. Bei mehrfachem Auftreten eines Keywords wird der auf dieses Wort folgende Text zur Ermittlung der Reihenfolge herangezogen. Zu jeder Textzeile wird seine Position in der Eingabefolge angegeben. Die so bestimmte Abfolge der Textzeilen mit Positionsangabe wird gemäß einer ausgewählten

Ausgabedarstellung (s.u.) ausgedruckt, wobei die Keywords besonders hervorgehoben sind.

Folgende Ausgabedarstellungen sind vorstellbar:

Eingabe:

Hund beißt Kind.

Hund flog durch die Luft.

1. Ausgabemöglichkeit:

| | | |
|--------|---------------------------|---|
| beißt: | Hund beißt Kind. | 1 |
| die: | Hund flog durch die Luft. | 2 |
| durch: | Hund flog durch die Luft. | 2 |
| flog: | Hund flog durch die Luft. | 2 |
| Hund: | Hund beißt Kind. | 1 |
| Hund: | Hund flog durch die Luft. | 2 |
| Kind: | Hund beißt Kind. | 1 |
| Luft: | Hund flog durch die Luft. | 2 |

2. Ausgabemöglichkeit:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Hund <u>beißt</u> Kind. | 1 |
| Hund flog durch <u>die</u> Luft. | 2 |
| Hund flog <u>durch</u> die Luft. | 2 |
| Hund <u>flog</u> durch die Luft. | 2 |
| <u>Hund</u> beißt Kind. | 1 |
| <u>Hund</u> flog durch die Luft. | 2 |
| Hund beißt <u>Kind</u> . | 1 |
| Hund flog durch die <u>Luft</u> . | 2 |

3. Ausgabemöglichkeit:

| | | | |
|------------|-------|-------------|---|
| Hund | beißt | Kind. | 1 |
| flog durch | die | Luft. Hund | 2 |
| Hund flog | durch | die Luft. | 2 |
| Luft. Hund | flog | durch die | 2 |
| | Hund | beißt Kind. | 1 |
| die Luft. | Hund | flog durch | 2 |
| Hund beißt | Kind | . | 1 |
| durch die | Luft | . Hund flog | 2 |

5. Ausbaumöglichkeiten

Der Benutzer kann die Keywordmenge durch

a) Kennzeichnung der Keywords

b) Kennzeichnung der Nicht-Keywords.

auf interessante Keywords einschränken. Hierzu ist die Eingabe geeignet erweitert.

Projektbeispiel: Wahlhochrechnung

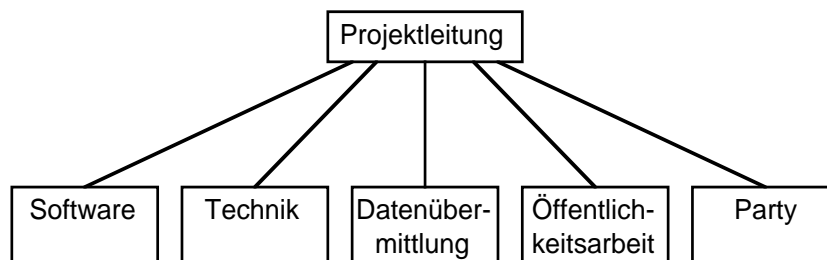
- klassisches Beispiel für ein schulisches Informatikgroßprojekt
- öffentliche Wahlparty zu einer Wahlhochrechnung mit dem Computer anlässlich der Landtagswahl in Schleswig-Holstein am 13.3.1983
- Theodor-Heuss-Schule in Pinneberg
- sechs Monate Laufzeit
- über 80 Schüler und ein Lehrer

Vorbereitung

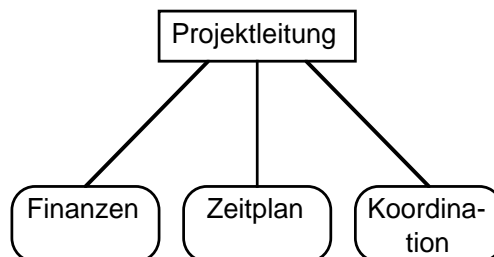
Anwerbung von 25 Schülern

Projektstruktur

Zeitplan

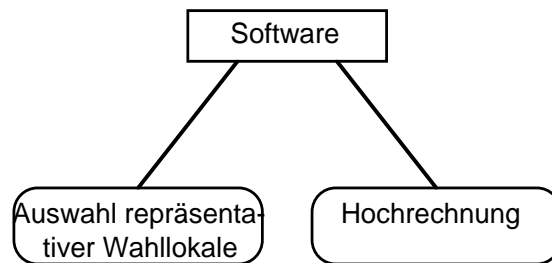


Projektleitung



Software

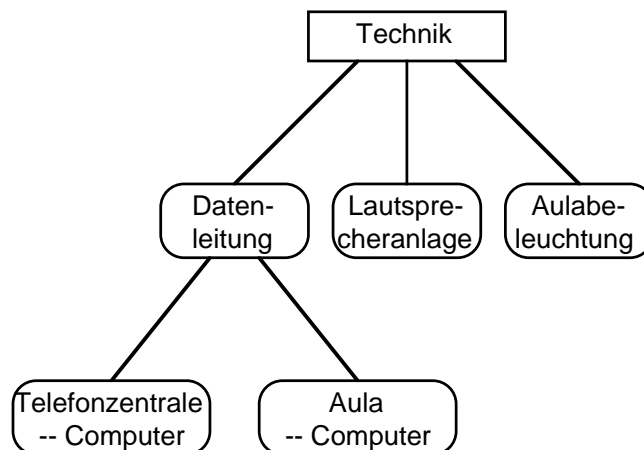
- **Bestimmung repräsentativer Stimmbezirke**
- **Entwicklung der Hochrechnungssoftware**



- **Landtagswahlen 1967, 1971, 1975 und 1979 -> 80 Stimmbezirke mit optimaler Trendgüte**
- **40 im Kreis Pinneberg und 40 im Kreis Rendsburg-Eckernförde**
- **Hochrechnungsprogramm**
- **benutzerfreundliches Programmverhalten**
- **Eingabe durch zwei Terminals im Sekretariat (Telefonzentrale)**
- **Ausgabe der Hochrechnungsergebnisse über Drucker und über Fernsehgeräte in der Aula zur Wahlparty**
- **Probleme mit der Rechnerkapazität.**

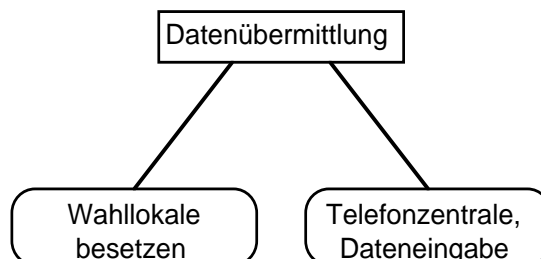
Technik

- Realisierung der Datenübertragungsverbindungen zwischen Computer-
raum, Telefonzentrale (ca. 50m) und Aula
- Mikrofone für die Party
- Beleuchtungsanlage
- Haustelefonanlage



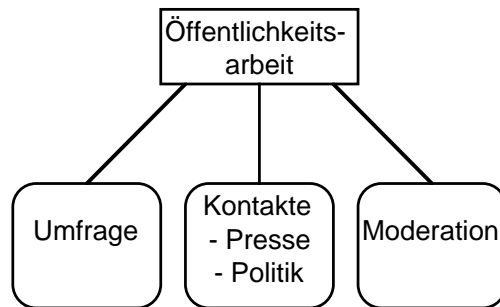
Datenübermittlung

- anfangs zwei, später etwa 50 Schüler
- Übermittlung der Ergebnisse an die Telefonzentrale
- Gestaltung der Telefonzentrale
- Gestaltung des organisatorischen Ablaufs bei Eingabe der Daten
- Besetzung der Wahllokale



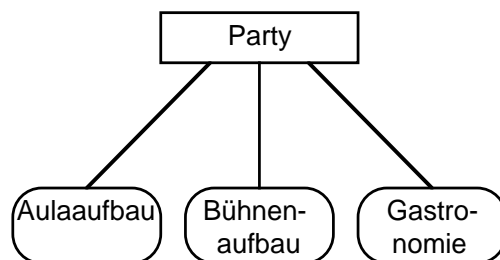
Öffentlichkeitsarbeit

- **Kontakt zu Presse und Lokalpolitik**
- **Gewinnung eines Direktkandidaten für eine Podiumsdiskussion**
- **zwei Wahlumfragen mit jeweils ca. 1300 Pinneberger Bürgern**
- **Moderation der Wahlparty**



Party

- **Entwurf und Umsetzung eines Party-Programms**
- **Gestaltung der Aula**
- **Positionierung der Fernsehgeräte**
- **Auswahl und Aufstellung der Musikgruppe**
- **Beköstigung der Gäste usw.**



Verlauf und Fazit

- **18.30 Uhr: erste schon sehr gute Hochrechnung**
- **20.00 Uhr: Podiumsdiskussion mit den Lokalpolitikern**
- **Abschluß: Tanzparty.**

positive Effekte:

- **Kontakt zwischen Informatikfachleuten und -laien**
- **Stärkung des Wir-Gefühls unter den beteiligten Schülern**
- **Aufeinanderangewiesensein**
- **öffentlichkeitswirksame Präsentation der Behörde „Schule“.**