

# Planungsvorschlag

Fachdidaktische Diskussion

Zum Lernbereich 4

Datenstrukturen und Modularisierung

Grundkurs Informatik

Jahrgangsstufe 11/12

TU Dresden – Fakultät Informatik

April 2008 – Ss 08

Olaf Klärner / Frank Kaden

# Gliederung

1. Vorbemerkungen
2. Vorleistungen Profilunterricht Klassenstufen 9/10
3. Klassen- Schulsituation (Erfahrungswerte)
4. Allgemein fachliche Ziele und Kompetenzen
5. Stundenziele, didaktische Hinweise und Kompetenzen
6. Reale didaktische Umsetzung
7. Erreichte Bildungsstandards
8. Ist der Lehrplan umsetzbar?
9. Quellen

# 1. Vorbemerkungen

## Aus dem Vorwort zum LP Informatik – JS 11/12

Realisieren von Problemlöseprozessen – *(Hier: Bezug auf LB 4 und 5)*

- Die Schüler **wenden** die Phasen von Problemlöseprozessen **systematisch an**.
- Sie **werten** Problemlösungen **kritisch** und können diese **unter verschiedenen Aspekten beurteilen**.
- Die Schüler kennen **Beispiele** von Problemen, die mit informatischen Werkzeugen **nicht** oder nur **teilweise lösbar** sind.
- Sie kennen **einfache** und **komplexe** Algorithmen- und Datenstrukturen **und setzen diese** unter Verwendung von Programmiersprachen **um**.

# 1. Vorbemerkungen

Höchste Anforderung in den Lernbereichen 4 (und 5):

**Beherrschen = Handlungs- und Verfahrensweisen routinemäßig gebrauchen**

## LB 4

- **Beherrschen** der Implementierung **ausgewählter** Datenstrukturen in einer Programmierumgebung  
(Begreifen und routinemäßiges Anwenden z.B. nur des Datentyps Feld dauert schon immer **mindestens 4** Unterrichtsstunden)
- **Beherrschen** der Arbeit mit Unterprogrammen (Prozeduren, Funktionen)  
(Begreifen und routinemäßiges Anwenden der Prozeduren und Funktionen benötigt schon immer **mindesten 6** Unterrichtsstunden)

## LB 5

- **Beherrschen** der Implementierung ausgewählter Algorithmen in einer Programmierumgebung (Problemlösestrategien)  
(Entwicklung eigener Programme)?

# 1. Vorbemerkungen

## Ein Vergleich:

### LP Informatik (1992)

- Variante a: Einführung in die Programmierung (Klassenstufe 11) 60 + x Std.  
oder
- Variante b: Komplexe Problemlösungen (Klassenstufe 11) 60 + x Std.  
davon 16 Std. **Projektphase**

### LP Profil 9/10 (2004 – nw. Profil)

- Messen, Steuern, Regeln 14 Std. (+/-)

### LP Informatik 11 (2004)

- LB 4 Datenstrukturen und Modularisierung 10 Std.
- LB 5 Algorithmen 18 Std. **keine Projektphase**
- (Wahlpflicht 2 - Suchenstrategien 4 Std.)

Summe: ca. 42 + 4 Std.

## 2. Vorleistungen nw-Profil Klassestufen 9/10

**Kennen** der Grundlagen der Programmierung

einfache Datentypen

algorithmische Grundstrukturen:

Sequenz, Selektion, Zyklus

*Zahlen- und Zeichentypen*

**Einblick gewinnen** in die Modularisierung

*strukturiertes Denken  
Bedeutung für die Arbeit im Team,  
Arbeitsorganisation*

**Anwenden** der Phasen des Problemlöseprozesses

*(eine Stufe höher als **Beherrschen** !?)*

einfache Probleme

Verwendung einer Programmierumgebung

*Simulation einer Heizungsregelung*

### 3. Klassen- Schulsituation (Erfahrungswerte)

Schulsituation Bernhard-von-Cotta-Gymnasium: (**Erfahrung aus Schuljahr 2007/08**)

- 2 Kurse nw. Profil, 1 Kurs sportliches Profil, 1 Kurs sprachliches Profil
- verwendete Programmierumgebung: JAVASCRIPT oder TURBO PASCAL
- Problem: **keine einheitlichen** Voraussetzungen für Jahrgangsstufen 11/12
- teils erhebliche Leistungs-Spannbreite – Zugangsquote zum Gymnasium bei ca. 40 %

Durch **Ausfall** aller Art ist auch mit der Nichterfüllung von Lehrplaninhalten zu rechnen:

- Keine Hinweise zur Modularisierung
- Nur ein Zyklustyp behandelt
- Keine ausreichende Festigung in der Handhabung von Zeichenkette
- Keine ausreichende Festigung bei der Umsetzung des Problemlösungsprozesses
- Keine gefestigten Kenntnisse beim Darstellen von Struktogrammen
- technische bedingte Ausfälle (Exkursionen, PC-Technik, Netzwerkausfall)

### 3. Klassen- Schulsituation (Erfahrungswerte)

Hier wird der Einstieg in der Klasse 11 zu einem Zufallsexperiment!

Deshalb:

- Absprachen zwischen Kollegen Profil 9/10 – Informatik 11/12
- Herstellung einheitlicher Voraussetzungen (z.B. Nutzung einer einheitlichen Programmierumgebung)
- Zeit für Einführung einer neuen Programmierumgebung
- Zeit für Wiederholung und Festigung der Grundstrukturen der Programmierung
- Die Ziele in den Jahrgangsstufen 11/12 relativieren
- stark differenzierter Unterricht notwendig (große Leistungsbreite)



## 4. Allgemein fachliche Ziele und Kompetenzen

### LB 4 - Datenstrukturen und Modularisierung – 10 Stunden

#### **Kennen** von Datenstrukturen

- einfache Datentypen (Aufzählungs-, Teilbereichstyp?, **BOOLEAN?**)
- strukturierte Datentypen (Feld, Record, File?, Objekt)
- höhere Datenstrukturen (Stapel?, Schlange?, Liste?, Baum, **Graph?**, **File?**)

#### **Einblick gewinnen** in

Verarbeitungsprinzipien LIFO, FIFO

**Beherrschen** der Implementierung ausgewählter (Bsp.: einfache und strukturierte  
Datenstrukturen in Programmierumgebung Datentypen)

**Beherrschen** der Arbeit mit Unterprogrammen (Bsp.: Funktion, Prozedur)

- Struktur von Unterprogrammen
- Verwendung von Parametern

## 5. Stundenziele und didaktische Hinweise

### 1. Doppelstunde Z

Kognitive Ziele	Psychomotorische Ziele	Affektive Ziele
Begriffe: <b>Daten, Datentyp Datenstruktur</b>	Können zu einer Information passenden Datentyp oder Datenstruktur zuordnen Können zu Datentypen oder Datenstrukturen passende Beispiele zuordnen	Erkennen Notwendigkeit der sinnvollen Verwendung passender Datentypen - Speicherplatzbedarf
Delphi-IDE-Grundlagen	Zurechtfinden	
Namenskonventionen		Einsicht in die Notwendigkeit verständlicher und einheitlicher Bezeichner
Delphi-Projekt-Aufbau	Können Projekt anlegen, speichern, können Quelltextdatei finden,	
Delphi-Objekte (Edit,Button,Label,Formular, Unit)	Können Objekte erstellen und ihre Eigenschaften definieren, Können Button- Clickmethoden erzeugen, Ein-und Ausgaben in Editfelder programmieren, Wertzuweisungen und Typumwandlungen durchführen	

## 5. Stundenziele und didaktische Hinweise

### 1. Doppelstunde I

Teilziele	Stoff	Lehrer- und Schülertätigkeit
Zielorientierung / Motivierung	Ausgehend vom EVA-Prinzip sollen Informationen in Form von Daten gespeichert, verarbeitet und visualisiert werden, <b>Wichtiges Werkzeug:</b> Programmiersprache (PS) PS behandeln Daten unterschiedlich: <b>Typisierung</b> PS fassen Daten gleicher oder unterschiedlicher Typen nach bestimmten Konstruktionsprinzipien zusammen: <b>Strukturierung</b>	LV
Begriffe: <b>Daten, Datentyp, Datenstruktur</b>	Definitionen Daten, Datentyp, Datenstrukturen Bedeutung und Beispiele zu den Datentypen <b>Zahlen, Texte, Feld, Record</b> und <b>Datenstrukturen Baum, File, [Schlange, Stapel]</b>	LV <u><a href="#">Applikationen</a></u> SST, mit LB oder Internet
[Begriff <b>LIFO /FIFO</b> ]  <b>hier nicht sinnvoll !</b>	spezielle Beispiele für Datenstrukturen: <b>Schlange und Stapel</b> <b>Stapel:</b> Bsp.: Befehl Rückgängig, Verzeichnisaufbau Adresszeile im WindowsExplorer Verarbeitungsprinzip LIFO erläutern <b>Schlange:</b> Bsp.: Analogie: Verarbeitungsprinzip FIFO Beispiele Warteschlange (Einschreibung in Hochschule, Druckerwarteschlange)	eventuell: HA – Schülervortrag (bereits 14 Tage vorher beauftragen)

## 5. Stundenziele und didaktische Hinweise

### 1. Doppelstunde II

Teilziele	Stoff	Lehrer- und Schülertätigkeit
Abbildung der Daten und deren Verarbeitung mittels PS	Einführung in DELPHI - Geschichtlicher Abriss -Was ist Delphi? Delphi-DIE Objekte und Namensvereinbarungen	LV
Delphi- Projekt- Aufbau	Können Projekt anlegen, speichern, können Quelltextdatei finden,	UG
Können Objekte erstellen und ihre Eigenschaften definieren,	Delphi-Objekte (Edit, Button, Label, Formular, Unit) Vorbereitetete UML-Diagramme	LV, SST Ausfüllen der UMLs
Können ButtonClickmethoden erzeugen, Ein-und Ausgaben in Editfelder programmieren, Wertzuweisungen und Typumwandlungen durchführen	sequentielles <u><a href="#">Einstiegsprogramm</a></u> mit einfachen Datentypen (Schnittpunkt, Schnittwinkel zweier Geraden), Formular wird vorgegeben, <u><a href="#">Folie6</a></u>	UG, SST

## 5. Stundenziele und didaktische Hinweise

### 2. Doppelstunde Z

Kognitive Ziele	Psychomotorische Ziele	Affektive Ziele
<i>Wiederholung</i> Begriffe. <b>Ein- und mehrseitige Alternative, Zählschleife, anfangs- und endgeprüfte Schleifen,</b> kennen Unterschiede	Können Grundstrukturen auf Problemstellungen modellieren, Können Programmier-Kenntnisse aus Profil 9/10 übertragen,	Programmierkultur: BEGIN-END; THEN-ELSE werden sofort untereinander geschrieben, PASCAL-Wörter in Großbuchstaben
Problemanalyse und Modellierung (Struktogramme)	Entwicklung einfacher Delphi-Projekte, Erstellung einfacher Formulare	Grafische Kultur der Struktogramme, kurze deutsche aussagekräftige Inhalte

## 5. Stundenziele und didaktische Hinweise

### 2. Doppelstunde I + II

Teilziele	Stoff	Lehrer- und Schülertätigkeiten
Zielorientierung / Motivierung	Vorgabe von Problemstellungen, Ziel: Erkennen der innewohnenden Struktur	LV
Wiederholung aus Profil Klasse 9/10 <b>Begriffe: Ein- und mehrseitige Alternative, Zählschleife, anfangs- und endgeprüfte Schleifen,</b>	Beispiele: Raucherproblem Schaltjahr-berechnung (Alternativen), Konto-entwicklung (Zählschleifen), Kapitalverdopplung (Anfangs- und/oder endgeprüfte Schleife), Werkzeugmaschine (Mehrseitige Alternative), Schnittpunkt, Schnittwinkel zweier Geraden mit Fallunterscheidungen (Alternativen)	SST/ Arbeit in Schülergruppen (bei 16 Schülern in 2er bis 3er-Gruppen): Schüler erkennen in den Problemstellungen die Grundstrukturen und entwickeln Struktogramme, Vorstellung der Struktogramme auf Folie (oder Appl. Struktured)
Zusammenfassung	Systematisierung der Strukturen, Diskussion zu Fehlern,	LV
Festigung der Programmierstrukturen, Programmierfähigkeiten	Erstellung von Delphi-Applikationen <a href="#"><u>DPRaucher</u></a> , <a href="#"><u>DPSchaltjahr</u></a> , <a href="#"><u>DPGeraden</u></a> , <a href="#"><u>DPRoboter</u></a> , <a href="#"><u>DPGeld2</u></a>	SST

## 5. Stundenziele und didaktische Hinweise

### 3. Doppelstunde Z

Kognitive Ziele	Psychomotorische Ziele	Affektive Ziele
Begriff <b>Datentyp ARRAY</b> (ein- und zweidimensional)	Können Informationen dem Datentyp zuordnen	Beachten einer effektiven Definition (Speicherplatz) und semantischen Zuordnung (Feldname – Inhalt)
Kennen Verarbeitungsprinzip LIFO, FIFO bei Warteschlangen	Können Warteschlangenbeispiele den Verarbeitungsprinzipien zuordnen	Fähigkeit Begründen (von Zuordnungen), erkennen die breite praktische Anwendung des Prinzips
Kennen Delphi-Objekt Tabelle	Können Daten eines zweidimensionalen Feldes in einer Tabelle ausgeben, können Tabelleneigenschaften definieren und Tabellenzugriffe implementieren	

## 5. Stundenziele und didaktische Hinweise

### 3. Doppelstunde I + II

Teilziele	Stoff	Lehrer- und Schülertätigkeiten
Zielorientierung / Motivierung	Kennenlernen von Strukturierten Datentypen, dazu Motivations-Beispiele aus der ersten Doppelstunde aufgreifen	
Begriff <b>Datenfeld</b>	Weitere Datenmengen aufzählen lassen, Struktur beschreiben (Dimension zuordnen) Definition des Datentyps (Pascal) erklären, ein-, zwei- und dreidimensionale Strukturbeispiele angeben	SST LV
Festigung, Delphi-Objekt StringGrid	Eingabe und Ausgabe von Zahlen, Zeichenketten in eindimensionale Felder realisieren (Beispielprogramm <u><a href="#">Personenzähler</a></u> und <u><a href="#">Folie10</a></u> )	UG, SST, Modellierungsübung
LK	<u><a href="#">LK Datenfeld</a></u>	



## 5. Stundenziele und didaktische Hinweise

### 4. Doppelstunde Z

Kognitive Ziele	Psychomotorische Ziele	Affektive Ziele
Begriffe <b>Prozedur</b> (Standard~, selbstdef. ~)		Erkennen die Vorteile der Modularisierung, auch als Grundlage von Teamarbeit
Begriffe <b>Parameterliste, aktuelle, formale Parameter, Werte- und Variablenparameter,</b>	können zu einfachen Problemstellungen Parameterlisten für Prozeduren aufstellen, können Prozeduren definieren und aufrufen	
Ziele der Modularisierung (Austauschbarkeit, in sich geschlossene Module),	können mit Delphi Prozeduren erstellen	
Begriffe lokale und globale Variablen,		

## 5. Stundenziele und didaktische Hinweise

### 4. Doppelstunde I + II

Teilziele	Stoff	Lehrer- und Schülertätigkeiten
Zielorientierung / Motivierung	Zunahme der Komplexität der Problemstellungen, unübersichtlicher Programmcode führt zu effektiveren Methoden der Programmentwicklung nach dem Prinzip „Teile und Herrsche“ – Einführung in die Prozedurtechnik	
Begriffe: <b>Standardprozeduren, Prozeduren zum „Selbstbau“</b>	Programmbeispiel aus der ersten Doppelstunde (Lage und Schnittpunkt zweier Geraden) und Erklärung des prozeduralen Umbaus ( <a href="#">Folie11a</a> ), Definition und Aufruf von Proz. ohne Parameter	LV
Zusammenfassung	Vorteile der Prozedurtechnik, Was hat sich zusätzlich im Programm geändert? Besonderheit: lokale (und globale) Variablen	LV UG
Begriffe: <b>Proz. mit PÜ, formale Parameter, Wertepara (Var.para.)</b>	Definition und Aufruf an konkreten Beispielen Hier nur Konzentration auf Werteparameter (?)	LV
Festigung	Übungen (HERONformel) Implementierung in Delphi(?) ( <a href="#">Folie13</a> )	SST

## 5. Stundenziele und didaktische Hinweise

### 5. Doppelstunde Z

Kognitive Ziele	Psychomotorische Ziele	Affektive Ziele
Begriff <b>Funktion</b> (StandardFkt./Selbstdef. Fkt.)	können zu einfachen Problemstellungen Parameterlisten für Funktionen aufstellen, können Funktionen definieren und aufrufen	Erkennen die Vorteile von Funktionen gegenüber Prozeduren
Begriffe <b>Wertebereichsvariable</b> , <b>Definitionsbereichsvariable</b> , <b>Wertebereichstyp</b> , <b>Definitionsbereichstyp</b>	können mit Delphi Funktionen erstellen	

## 5. Stundenziele und didaktische Hinweise

### 5. Doppelstunde I + II

Teilziele	Stoff	Lehrer- und Schülertätigkeiten
Zielorientierung / Motivierung	Prozeduren als in sich geschlossene Programmmodule, <b>keine globalen</b> Variablen, spezielle Module für Datenrückgabe sind Funktionen	
Begriffe: <b>Standardfunktionen</b> in Pascal, <b>Funktionen</b> zum „Selbstbau“	Definition und Aufruf von Funktionen in Pascal an einfachen Beispielen zeigen	LV
Zusammenfassung	Prozeduren und Funktionen, Vor- und Nachteile, <u>(Folie 13C)</u>	UG
Festigung und Übung	<u>(Folie 13C), Implementierung in Delphi</u>	SST

## 5. Stundenziele und didaktische Hinweise

### 6. Doppelstunde

Übungsreserve, Konsultation,

Klausuren Variante A

Klausur Variante B (Datenfelder, Prozeduren, Funktionen) mit praktischem Teil, Unit

## 6. Reale didaktische Umsetzung

### Stoffverteilungsplan 2007/2008

## 7. Bildungsstandards

<div>Proz</div> <div>Inhalt</div>	Modell. & Implem.	Begründen & Bewerten	Struktur. & Vernetzen	Komm. & Kooper.	Darstellen & Interpretier.
Information & Daten	Datenstrukturen	Datenstrukturen	Datenstrukturen		Datenstrukturen
Algorithmen	Problemlösung II	Problemlösung II			Problemlösung II
Sprachen & Automaten	Problemlösung	Problemlösung	Problemlösung		Problemlösung
Informatik- systeme					
Inf., Mensch & Gesellschaft					

## 7. Bildungsstandards

### Auszug aus der EPA-Informatik:

#### *Kennen und Anwenden informatischer Methoden*

Die Prüflinge

- **können** Informatiksysteme zur Lösung einer Aufgabenstellung konfigurieren und anpassen,
- **können** verschiedene Problemlösungsstrategien und Techniken wie Iteration, Rekursion und Klassenbildung einsetzen,
- **sind** insbesondere mit dem Modellbildungszyklus **vertraut**; dazu gehören in problemadäquater Auswahl und Reihenfolge: Problemanalyse und Problemspezifikation, Abgrenzen des Problems, Abstraktion, Idealisierung, Strukturieren und Zerlegen in Teilprobleme (Modularisieren), Formalisieren, Umsetzen unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden **Werkzeuge und Hilfsmittel**, Testen der Lösung, kritisches Reflektieren der Ergebnisse und der Lösung allgemein, **Überarbeitung des Modells, Optimierung der Lösung**.



## 8. Ist der Lehrplan umsetzbar?

**Es wird Zeit brauchen, denn...**

**unpräzise Formulierungen:** LB1 : Begriff „Kommunikationsebenen“ steht in keinem LB

**Wie viel Tiefgründigkeit ist sinnvoll?** → Schichtenmodell

**Unklare Hinweise:** LB4: Teilbereichstypen, Aufzählungstypen

**Passt das an diese Stelle im LB 4?** Stapel, Schlangen

**Phantastische Hinweise:** LB 5: Rundreiseproblem, Dameproblem, Stundenplan – aber Datenstruktur Graph nicht erwähnt

Es gibt im **LP** keine Zeit für **Projektarbeitsphasen**.

zu viel Inhalt, Gefahr der Oberflächlichkeit, zu wenig Tiefe,  
zu wenig Werkzeugkenntnisse – nur Kompetenzen reichen  
nach meiner persönlichen Meinung nicht

Ich habe ein ungutes Gefühl, meinen Schülern ein Informatik-Studium zu empfehlen.

## 9. Quellen

- Lehrplan Informatik Sachsen
- Lehrplan nw. Profil 9/10 Sachsen
- DUDEN Informatik LB S II, DUDEN PAETEC Schulbuchverlag 2006
- Einheitliche Prüfungsanforderungen – Informatik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004)