

# Einführung in Web-bezogene Sprachen

Dr. Michael Thies

basiert auf Material von Prof. Dr. Uwe Kastens

WS 2006 / 2007

**Ziele:**

Anfangen

**in der Vorlesung:**

Begrüßung

## Ziele

**S E W** EWS-1.2

Die Vorlesung soll Studierende dazu befähigen

- S** • **Sprachen, die zur Entwicklung von Web-Präsenzen** eingesetzt werden, zu **verstehen**, anzuwenden und zu beurteilen,
- W** • **einfache Web-Präsenzen** mit den dafür heute gebräuchlichen Sprachen und Methoden zu **entwickeln**,
- E** • **Sprachen**, die in Zukunft für solche Aufgaben eingesetzt werden, dann **selbständig zu erlernen**,
- E** • grundlegende, allgemeine **Programmiertechniken** anzuwenden.

**Ziele:**

Ausbildungsziele kennenlernen

**in der Vorlesung:**

Die Ziele werden erklärt und begründet.  
Die drei Themenstränge werden eingeführt.

**Verständnisfragen:**

Sind dies auch Ihre Ziele?  
Haben Sie weitere Ziele?

## Inhalt (S): Web-bezogene Sprachen

- S1. Einführung zu Web-bezogenen Sprachen**  
Übersicht, Klassifikation
- S2. HTML**  
Einführung, Zweck  
Notation, Struktur, Darstellung  
Tags, Attribute, Zeichen, Verweise  
Tabellen, Formulare Frames  
Einbettung von Fremdsprachen
- S3. PHP**  
Einführung, Zweck  
Notation, Struktur, Einbettung  
Variable, Ausdrücke, Typen, Ablaufstrukturen  
Ein-, Ausgabe: Dateien, interaktive E/A  
Funktionen, Aufrufe, Parameter  
Schleifen und Arrays, Strings und Muster
- S4. JavaScript**  
Übersicht: Notation, Struktur, Einbettung  
Variable, Ablaufstrukturen, Ereignisbehandlung
- S5. XML**  
Übersicht, Definition von Struktur, Transformation

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 103

**Ziele:**

Den Themenstrang S kennenlernen

**in der Vorlesung:**

Die Rolle dieser Themen wird erklärt.

## Inhalt (E): Eigenschaften von Sprachen

- E1. Einführung zu Eigenschaften von Sprachen**  
Übersicht, Klassifikation  
4 Ebenen von Spracheigenschaften
- E2. Symbole und Syntax**  
reguläre Ausdrücke  
kontextfreie Grammatiken
- E3. Statische und dynamische Semantik**  
Gültigkeitsbereiche, Lebensdauer, Rekursion,  
Typisierung, Aufrufe, Ablaufstrukturen

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 104

**Ziele:**

Den Themenstrang E kennenlernen

**in der Vorlesung:**

Die Rolle dieser Themen wird erklärt.

## Inhalt (W): Entwicklung von Web-Seiten

- W1. Einführung zum World Wide Web  
Übersicht, Strukturen, Dienste, Werkzeuge
- W2. Statische HTML-Seiten entwickeln
- W3. Dateien, Arrays, Funktionen benutzen
- W4. HTML-Seiten mit PHP generieren
- W5. Dynamische, interaktive Web-Seiten
- W6. Projekt im Zusammenhang
- W7. Datenspeicherung auf dem Client

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 105

### Ziele:

Den Themenstrang W kennenlernen

### in der Vorlesung:

Die Rolle dieser Themen wird erklärt.

## Inhalt (EWS)

Vorlesungsnr. ca.

- |    |     |  |
|----|-----|--|
| 1  |     | Einführung zur Vorlesung                   |
| 2  | W1. | Einführung zum World Wide Web              |
| 3  | S1. | Einführung zu Web-bezogenen Sprachen       |
| 3  | E1. | Einführung zu Eigenschaften von Sprachen   |
| 6  | S2. | HTML                                       |
| 6  | W2. | Statische HTML-Seiten entwickeln (Übungen) |
| 8  | E2. | Symbole und Syntax                         |
| 13 | S3. | PHP  |
| 13 | W3. | Dateien benutzen                           |
| 13 | W4. | HTML-Seiten mit PHP generieren             |
| 13 | W5. | Dynamische, interaktive Web-Seiten         |
| 19 | E3. | Statische und dynamische Semantik          |
| 22 | S4. | JavaScript                                 |
| 24 | W6. | Projekt im Zusammenhang                    |
| 26 | S5. | XML  |
| 28 | W7. | Datenspeicherung auf dem Client            |
| 29 | --- | Zusammenfassung                            |

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 106

### Ziele:

Den Ablauf der Vorlesung kennenlernen

### in der Vorlesung:

Die Verzahnung der Themenstränge wird erklärt.

## Voraussetzungen für diese Vorlesung

S E W EWS-1.9

Überblick über Begriffe und **Kalküle der Informatik**

z. B. aus der Vorlesung „Einführung in die Informatik für Medienwissenschaftler“:

- elementare Begriffe von Hardware und Software
- reguläre Ausdrücke, kontextfreie Grammatiken
- algorithmische Grundelemente

### Technische Voraussetzungen:

- Computer benutzen können, z. B. unter Windows; Linux wäre nützlich
- Texte in einfachem Editor (z. B. Notepad, Emacs) erstellen können
- Web-Browser bedienen können (z. B. Firefox, Mozilla, Internet Explorer, Opera)

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 109

### Ziele:

Voraussetzungen kennenlernen

### in der Vorlesung:

Die Voraussetzungen werden begründet

### Verständnisfragen:

Erfüllen Sie die Voraussetzungen?

## Verwendung des in EWS Gelernten

S E W EWS-1.10

- alle EWS-Inhalte:  
Voraussetzung für die Nachfolgeveranstaltung
- Fähigkeiten Sprachen zu benutzen und zu erlernen:  
in fast allen Lehrveranstaltungen der Informatik und in einschlägigen Berufen
- Web-Seiten entwickeln:  
in einschlägigen Berufen, im Studium, im Alltag
- elementare Programmierkenntnisse:  
in vielen Lehrveranstaltungen der Informatik und in einschlägigen Berufen

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 110

### Ziele:

Verwendbarkeit des Vorlesungsstoffes bewusst machen

### in der Vorlesung:

Die Verwendungen werden begründet

### Verständnisfragen:

Haben Sie schon konkrete Vorstellungen zur Verwendung des Vorlesungsstoffes?

## Literatur zur Vorlesung EWS

S E W EWS-1.11

### Zur Vorlesung insgesamt:

1. elektronisches Skript: <http://ag-kastens.upb.de/lehre/material/ews2006>

### Zu Web-bezogenen Sprachen:

2. S. Münz, W. Nefzger: HTML & Web-Publishing Handbuch (Band 1), Franzis Verlag, 2002  
im WWW: <http://de.selfhtml.org>
3. Wolfgang Dehnhardt: Skriptsprachen für dynamische Webauftritte, Hanser Verlag, 2001
4. Rasmus Lerdorf: PHP kurz und gut, O'Reilly Verlag, 2000
5. David Flanagan: JavaScript kurz und gut, O'Reilly Verlag, 1998
6. Jennifer Niederst: HTML kurz und gut, O'Reilly Verlag, 2002
7. R. Eckstein, M. Casabianca: XML kurz und gut, O'Reilly Verlag, 2002

### Zu Sprachen allgemein:

8. elektronisches Skript: <http://ag-kastens.upb.de/lehre/material/gps>
9. D. A. Watt: Programmiersprachen - Konzepte und Paradigmen, Hanser, 1996 (vergr.)  
engl: Programming Language - Concepts and Paradigms, Prentice Hall, 1990

### Zur Entwicklung von Web-Seiten:

10. Mark Lubkowitz: Webseiten programmieren und Gestalten, Galileo Press GmbH, 2003
11. Peter Kentie: Web Graphics, Tools und Techniken für die Web-Gestaltung, Addison Wesley, 2000

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 111

### Ziele:

Quellen zum Nachschlagen und vertiefenkennenlernen

### in der Vorlesung:

Hinweise zur Verwendung der Quellen:

## Das EWS-Skript im WWW

S E W EWS-1.12

Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2005

UNIVERSITÄT PADERBORN  
Die Universität der Informationsgesellschaft

Fachgruppe Kastens > Lehre > ...

Folien  
Aufgaben  
Organisation  
Hinweise  
Mein Konto

SUCHEN:

Vorlesungsfolien	Übungsaufgaben
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kapitelübersicht</li><li>• Folienverzeichnis</li><li>• Drucken</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aufgabenblätter</li><li>• Drucken</li></ul>
Organisation	Wissenswertes
<ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeines</li><li>• Aktuelle Hinweise</li></ul> <p>17.10.2005 Beginn der Veranstaltung</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ziele</li><li>• Literatur</li><li>• Glossar</li><li>• Links</li><li>• Grundlagen der Programmiersprachen</li></ul>

Generiert mit Camelot | Probleme mit Camelot? | Gebildet am: 19.10.2005

<http://ag-kastens.upb.de/lehre/material/ews2006>

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 112

### Ziele:

Das Vorlesungsmaterial im Web kennenlernen

### in der Vorlesung:

- Struktur und wichtige Aspekte des Vorlesungsmaterials im Web werden erklärt.
- Anmelden zur Vorlesung: im Organisationsteil!
- Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben werden jeweils rechtzeitig vor der Veranstaltung in das Material eingegliedert.

### Übungsaufgaben:

Explorieren Sie das Vorlesungsmaterial

### Verständnisfragen:

Haben Sie schon darin gestöbert?

## Erläuterte Folien im Skript

S E W EWS-1.13

UNIVERSITÄT PADERBORN  
Die Universität der Informationsgesellschaft

Fachgruppe Kaskens > Lehre > Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2005 > Folienverzeichnis > Folie 102

**Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2005 - Folie 102**

**Ziele** S E W EWS-1.2

Die Vorlesung soll Studierende dazu befähigen

- S** • Sprachen, die zur Entwicklung von Web-Präsenzen eingesetzt werden, zu verstehen, anzuwenden und zu beurteilen,
- W** • einfache Web-Präsenzen mit den dafür heute gebräuchlichen Sprachen und Methoden zu entwickeln,
- E** • Sprachen, die in Zukunft für solche Aufgaben eingesetzt werden, dann selbständig zu erlernen,
- E** • grundlegende, allgemeine Programmiertechniken anzuwenden.

**Ziele:**  
Ausbildungsziele kennenlernen

**In der Vorlesung:**  
Die Ziele werden erklärt und begründet.  
Die drei Themenstränge werden eingeführt.

**Verständnisfragen:**  
Sind dies auch Ihre Ziele?  
Haben Sie weitere Ziele?

© 2005 bei Prof. Dr. Uwe Kaskens

© 2005 bei Prof. Dr. Uwe Kaskens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 113

### Ziele:

Das Vorlesungsmaterial im Web kennenlernen

### in der Vorlesung:

- Kommentierte Folien vor der Vorlesung ausdrucken; darin die persönliche Mitschrift erstellen!
- Vorlesungsfolien und Übungsaufgaben werden jeweils rechtzeitig vor der Veranstaltung in das Material eingegliedert.

### Übungsaufgaben:

Explorieren Sie das Vorlesungsmaterial

### Verständnisfragen:

Haben Sie die zum Drucken aufbereiteten Folien gefunden?

## Organisation im WS 2006/2007

S E W EWS-1.14

<b>Termine</b>	Vorlesung	Di	11:15 - 12:45	D1, Michael Thies
		Mi	09:15 - 10:45	D1, Michael Thies
		Beginn: Di 17. 10. 2006		
	Übungen	Mo	11:05 - 12:35 (E2.315) und	
		Mi	11:05 - 12:35 (E2.310)	
		<b>Beginn: Mi 18. 10. 2006</b>		
<b>Übungsbetreuer</b>	Dr. Dinh Khoi Le			
<b>Übungsanmeldung</b>	siehe Vorlesungsmaterial im Web			
<b>Hausaufgaben</b>	werden im Vorlesungsmaterial publiziert			
<b>Klausur</b>	nach Ende des Semesters; Termine werden bekanntgegeben			

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kaskens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 114

### Ziele:

Organisation EWS WS 2003/04

### in der Vorlesung:

Termine und Betreuer

### Verständnisfragen:

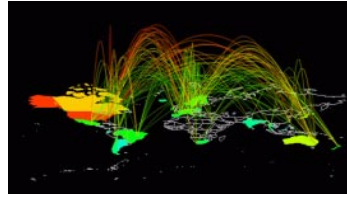
- Gibt's noch Fragen zur Organisation?
- Wo bekommt man die Antworten?

## W1. Einführung zum World Wide Web

W EWS-1.15

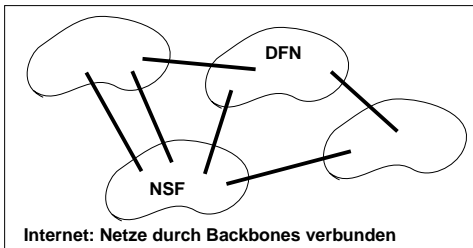
**Internet** (Interconnected Networks):  
Zusammenschluss von vielen regionalen Netzen aus Millionen verbundener Rechner zu einem weltweiten Netz.

**World Wide Web** (WWW, Web):  
1991 prägte Tim Berners-Lee diesen Begriff für einen sog. Dienst im Internet: Einfacher Zugriff auf weltweit verknüpfte Informationen



Visualisierung des Datenverkehrs im Internet

[http://mappa.mundi.net/maps/maps\\_008](http://mappa.mundi.net/maps/maps_008)  
Stephen G. Eick, Bell Laboratories-Lucent Technologies



**Backbone:**  
Hauptverbindungsleitung, die Netze miteinander verbindet.

**Gateway:**  
Rechner, der ein Netz mit anderen Netzen verbindet

**Host:**  
Rechner, der ans Internet angeschlossen ist

© 2005 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 115

**Ziele:**

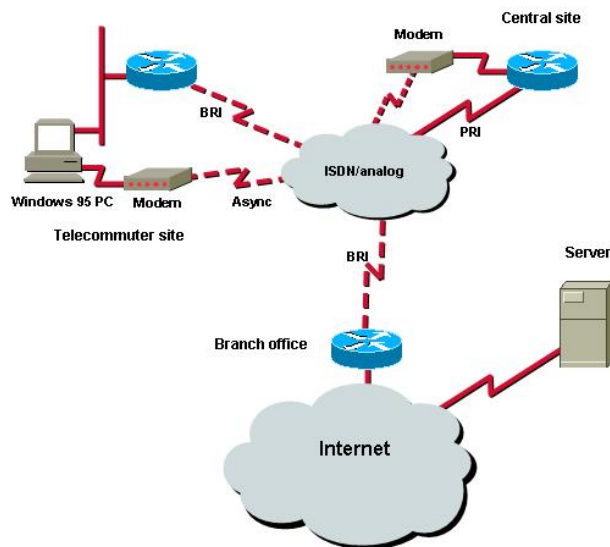
Grobstruktur des Internet kennenlernen

**in der Vorlesung:**

Grundbegriffe und Komponenten des Internet erläutern

## Vom PC ins Internet

W EWS-1.16



© 2005 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 116

**Ziele:**

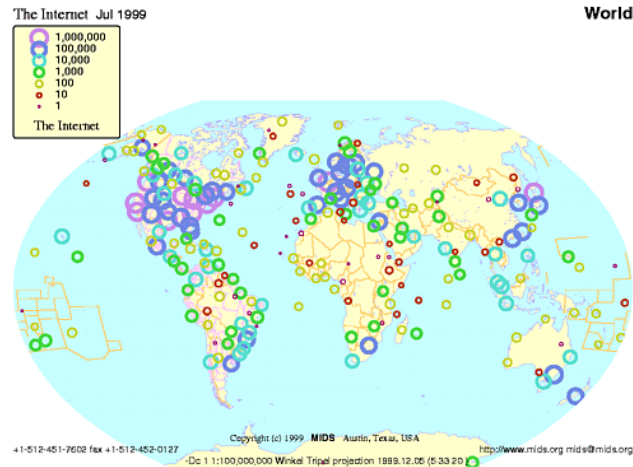
Internetzugang über Telefon kennenlernen

**in der Vorlesung:**

Komponenten werden erklärt

## Anzahl von Hosts im Internet

W EWS-1.17



(c)Matrix Internet and Directory Services (MIDS)

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 117

Ziele:

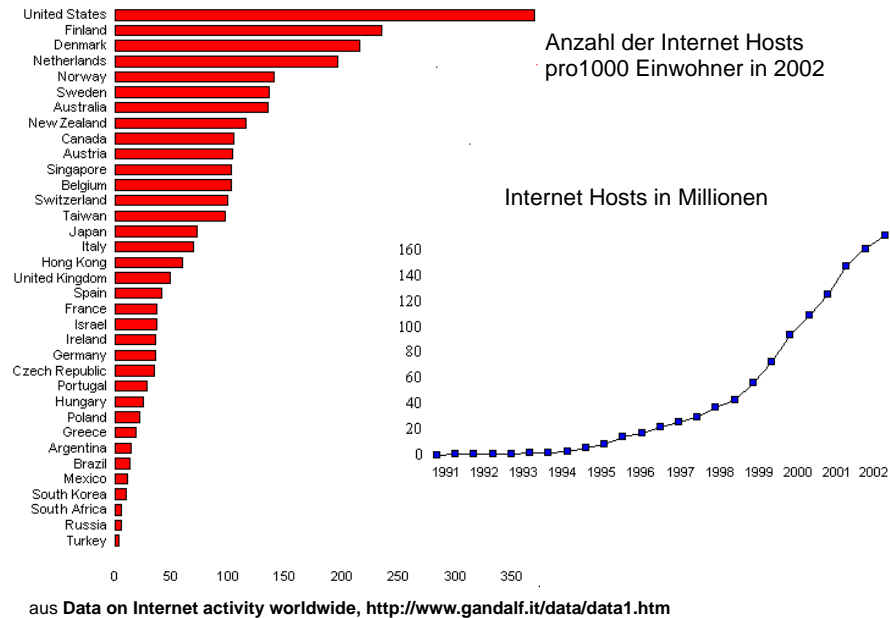
Anzahl und Verteilung von Internet-Hosts

in der Vorlesung:

Größenordnung und Ballung zeigen

## Anzahl der Internet Hosts

W EWS-1.18



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 118

Ziele:

Entwicklung und Dichte von Internet-Hosts

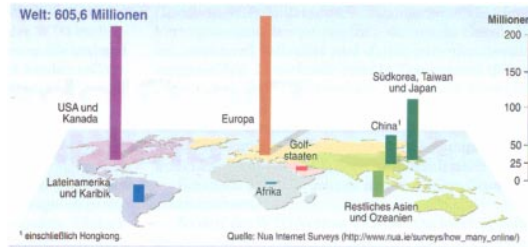
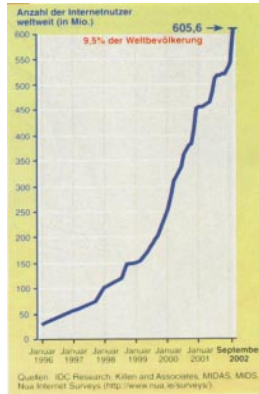
in der Vorlesung:

Position einiger Staaten ansprechen



## Verteilung der Internet-Nutzer

W EWS-1.19



aus LE MONDE diplomatique, Atlas der Globalisierung, taz Verlags- und Vertriebs GmbH

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 119

### Ziele:

Anstieg und Verteilung kennenlernen

### in der Vorlesung:

Auf ungleiche Verteilung der Nutzer hinweisen

## Entwicklungsschritte zum Internet und WWW

W EWS-1.20

- 1969** ARPA-Net wird vom US Department of Defense aufgebaut, anfangs 4 Universitäten: Utah, Los Angeles, Santa Barbara, Stanford
- 1972** Raymond S. Tomlinson: erstes **E-Mail**-System im Internet
- 1983** **TCP/IP** (Transmission Control Protocol / Internet Protocol): standardisiertes technisches Verfahren zum Versand von Daten: Datenmengen werden in **Pakete** zerlegt, jedes sucht sich unabhängig einen Weg zum Empfänger, dort werden sie wieder zusammengesetzt
- 1991** **Tim Berners-Lee** begründet am CERN ein Projekt zur weltweiten Verknüpfung von Medienelementen (Hypertext): **World Wide Web**. Schafft die Grundlagen für den Zugriff auf vernetzte Medien im Internet:  
**HTTP** (Hypertext Transfer Protocol): regelt Kommunikation im WWW  
**URL** (Uniform Resource Locator): Identifikation von Dateien im WWW  
**HTML** (Hypertext Markup Language): Sprache zur Beschreibung von Web-Seiten
- 1992** Marc Andreessen entwickelt Mosaic, den ersten **Internet Browser** mit grafischer Benutzungsoberfläche, später hat er Netscape mitgegründet
- 1994** World Wide Web Consortium (**W3C**) am MIT von Tim Berners-Lee gegründet; koordiniert die Weiterentwicklung technischer Standards zum WWW

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 120

### Ziele:

Historie des WWW kennenlernen

### in der Vorlesung:

Die Schritte und Begriffe werden erklärt

## Basisdienste im Internet

W EWS-1.21

### Client/Server-Prinzip:

Einige Rechner (Server) bieten eine Dienstleistung an, andere Rechner (Clients) nutzen den Dienst

Solche Dienste sind im Internet:

### E-Mail (electronic mail):

Versand von Nachrichten und Dateien über das Internet an E-Mail-Adressen; schnell, vielseitig, preiswert; verdrängt Briefe, Faxe, Telefonate; Form der Adressen: name@domain, z. B. mthies@uni-paderborn.de

### Telnet:

Anmelden und Arbeiten auf einem entfernten Rechner im Internet; unsicher, da unverschlüsselt; besser SSH (secure shell)

### FTP (File Transport Protocol):

Dateien von oder zu einem ans Internet angeschlossenen Rechner übertragen

### WWW (World Wide Web, Web):

Bereitstellen und Zugreifen von Hypertext-Dokumenten über das Internet

... weitere Dienste ...

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 121

### Ziele:

Begriff der Dienste verstehen

### in der Vorlesung:

Die Dienste werden erklärt und weitere angesprochen, z. B. Suchmaschinen, Newsgroups.

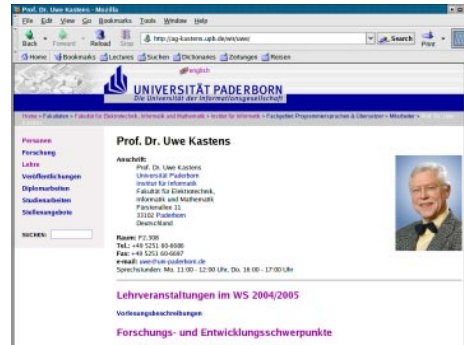
## Software-Werkzeuge für das Internet

W EWS-1.22

### Internet-Browser:

Integriertes Software-Werkzeug zur Benutzung des Internet:

- Anzeigen von Web-Seiten,
- Navigieren zu Web-Seiten,
- Ausführen von Programmen, die auf Web-Seiten stehen
- E-Mails schreiben, senden, empfangen, ablegen
- ...



Mosaic	historischer Browser
Netscape	früher Browser für alle Plattformen (seit 1994)
Mozilla, Firefox	offene Weiterentwicklungen von Netscape 6
Internet Explorer	Browser für Microsoft Windows

### Web-Server (HTTP-Daemon-Server):

Software, die auf einem an das Internet angeschlossenen Rechner läuft und Anfragen von anderen Rechnern (Clients) bedient, z. B. Apache, FoxServ, Microsoft IIS und PWS

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 122

### Ziele:

Internet-Browser als Werkzeug verstehen

### in der Vorlesung:

- Die Aufgaben der Werkzeuge werden erklärt.
- Ein Browser wird gezeigt.

## Adressierung im Internet: IP-Adressen

### Internet-Protocol-Adresse (IP-Adresse):

Jeder Host-Rechner am Internet wird durch eine IP-Adresse identifiziert.

Sie besteht aus 4 Zahlen, je zwischen 0 und 255, z. B.

131.234.22.29 oder 216.239.41.99

Je nach Größe des Netzes sind die ersten 1, 2, oder 3 Zahlen die

**Nummer des Netzes**, die übrigen die **Nummer des Rechners** in diesem Netz:

Klasse	Netznummer	Hostnummer	Netze	mit je ... Hosts
A	1- 126 . _ _ _ . _ _ _ . _ _ _		126	16,7 Mio
B	128 - 192 . _ _ _ . _ _ _ . _ _ _		16384	65535
C	193 - 223 . _ _ _ . _ _ _ . _ _ _		2,1 Mio	256

Die insges.  $2^{32} \sim 4,3$  Mrd Nummern für Netze und Hosts im **IPv4 Standard** reichen bald nicht mehr aus. Deshalb wird IPv4 ersetzt durch

**IPv6** mit 8 Zahlen, je zwischen 0 und  $2^{16}-1 = 65535$  (entspricht 2 Byte)

Notation (hexadezimal) , z. B. 7D7E:7F80:8182:8384:8586:8788:898A:8B8C

Damit können theoretisch  $2^{128} \sim 3,4 * 10^{38}$  Adressen vergeben werden.

IP-Adressen eignen sich schlecht für den menschlichen Gebrauch; stattdessen ...

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 123a

### Ziele:

Adressenarten und -schreibweisen kennenlernen

### in der Vorlesung:

Die Adressen und ihre Schreibweisen werden erklärt.

## Adressierung im Internet: Domain-Namen

### Domain-Namen:

Hierarchisches Schema von lesbaren Namen;

**Domain Name Server (DNS)** ordnen sie den IP-Adressen zu.

Punkte trennen Unter-Domains von höheren Domains,

die **Top-Level-Domain** steht am Schluss:

www.ub.uni-paderborn. de

Unter-Domains                      Top-Level-Domain

Beispiele für Top-Level-Domains:

Staaten: de ch uk at au

Typen: com edu org net gov mil

### URI (Uniform Resource Identifier):

Weltweit eindeutige Adresse eines Dokumentes auf einem Host-Rechner, z. B.

<http://ag-kastens.upb.de/lehre/material/ews2006/organisation.html>

allgemein:

Protokoll://Host-Adresse/Pfad auf dem Host/Dateiname.Typ

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 123b

### Ziele:

Adressenarten und -schreibweisen kennenlernen

### in der Vorlesung:

Die Adressen und ihre Schreibweisen werden erklärt.

# S1 Einführung in Web-bezogene Sprachen

EWS-2.1

## Wofür benötigt man Web-bezogene Sprachen?

### Gestaltung von Web-Dokumenten:

Beschreibung der Struktur, der Hypertext-Verweise, der Präsentation durch Annotationen (mark-up)

Sprachen: HTML, XML

### Programmierung von Web-Diensten:

Erzeugung individueller Web-Seiten, Zugriff auf Dateien und Datenbanken, interaktive Elemente, wie Formulare, auf Web-Seiten

**Script-Sprachen:** spezielle Programmiersprachen für solche Zwecke  
PHP, JavaScript, Perl, VBScript, ASP, SQL

Mit passenden Hilfsmitteln werden auch allgemeine Programmiersprachen eingesetzt, wie Java, C++

### beide Zwecke hängen zusammen - Sprachen werden integriert:

Web-Seiten (in HTML) enthalten Programme (in PHP),  
Programme (in PHP) erzeugen Web-Seiten (in HTML)

In dieser Vorlesung wird in die Benutzung von **HTML** und **PHP** eingeführt.  
JavaScript und XML werden kurz gezeigt.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 201

### Ziele:

Die Zwecke Web-bezogener Sprachen kennenlernen

### in der Vorlesung:

- 2 sehr verschiedene Zwecke - 2 verschiedene Gruppen von Sprachen,
- Strukturbeschreibung mit HTML,
- Programmierung mit Script-Sprachen,
- Beispiele dafür auf den nächsten Folien.

## Beispiel für eine dynamische, interaktive Web-Seite Telefonverzeichnis

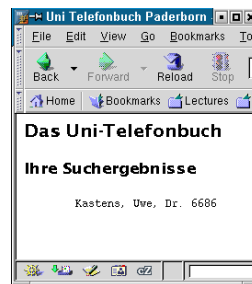
EWS-2.2



**Anklicken der URL**  
fordert ein Formular an



**Eintragen einer Anfrage**  
fordert eine Suche im  
Telefonbuch an



**Ergebnis der Suche**  
wird angezeigt

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 202

### Ziele:

Interaktion des Beispiels verstehen

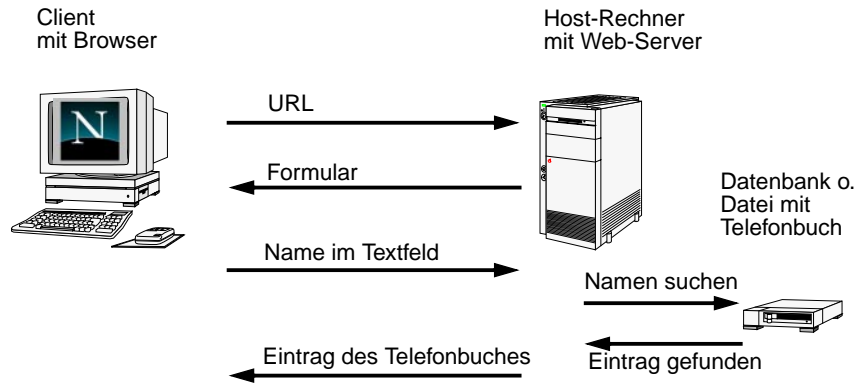
### in der Vorlesung:

Das Beispiel wird erklärt:

- Die 3 Schritte werden erklärt.
- Mit den folgenden Folien wird die Realisierung erklärt.
- Hier kann man das Beispiel benutzen: [Telefonbuch](#)

## Interaktion zwischen Client und Server

EWS-2.3



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 203

### Ziele:

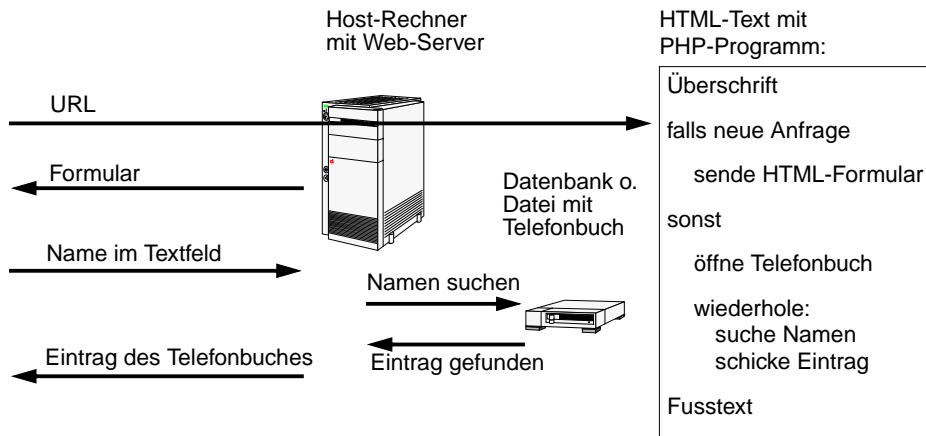
Interaktion zwischen Browser und Web-Server verstehen

### in der Vorlesung:

Die Schritte werden erklärt.

## Interaktion mit PHP-Programm im HTML-Text

EWS-2.4



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 204

### Ziele:

Interaktion in der Programmstruktur wiedererkennen

### in der Vorlesung:

Die Struktur des HTML-PHP-Textes wird erklärt:

Ziele:

Die Struktur im echten Programm wiedererkennen

in der Vorlesung:

Die 4 Textstücke werden erklärt.

**S** Struktur des PHP-Programms im HTML-Text EWS-2.5

```

<html>
<head>
<title>Uni Telefonbuch Paderborn </title>
</head>
<body>
<h3>Das Uni-Telefonbuch</h3>
<?php // Typischer Aufbau einer PHP-Seite:
if (!isset($_REQUEST['wunsch'])) {
    echo <<FORMULARANZEIGE
        <h4>Wen suchen Sie?</h4>
        <form action="http://ag-kastens../unitel.php"
            method="POST">
            <p><input type="text" name="wunsch">
            <p><input type="submit" value="Abschick">
        </form>
        FORMULARANZEIGE;
}
else {
    $wunsch = $_REQUEST['wunsch'];
    echo "<h4>Ihre Suchergebnisse</h4><p>\n<pre>\n";
    $fp = fopen("telefonbuch.txt" ,"r");
    while (!feof($fp)) {
        $line = fgets($fp, 64);
        if (preg_match("/$wunsch/i", $line)) {
            echo "\t$line";
        }
    }
    fclose($fp);
}
?>
</pre>
</body></html>
    
```

HTML-Text mit PHP-Programm:

- Überschrift
- falls neue Anfrage
- sende HTML-Formular
- sonst
- öffne Telefonbuch
- wiederhole:
  - suche Namen
  - schicke Eintrag
- Fusstext

Ziele:

Die Schreibweise von HTML kennenlernen

in der Vorlesung:

Am Beispiel werden erklärt:

- Tags in der Rolle von Klammern,
- Schachtelung.

**S** Ein erster Eindruck von HTML EWS-2.6

```

<html>
<head>
<title>Uni Telefonbuch Paderborn </title>
</head>
<body>
<h3>Das Uni-Telefonbuch</h3>
    
```

Das Dokument und seine **Textelemente werden annotiert** mit sogenannten **Tags**, z. B.

```

<title> ... </title>
<h3> ... </h3>
    
```

Die Tags haben Namen und **kennzeichnen Anfang und Ende** einer Struktur.

Strukturen können **geschachtelt** sein.

So wird die **Struktur** des Dokumentes und seine **Darstellung** beschrieben.

```

</pre>
</body></html>
    
```

## Ein erster Eindruck von PHP

S

EWS-2.7

```
if (!isset($_REQUEST['wunsch'])) {
    echo <<<FORMULARANZEIGE
    <h4>Wen suchen Sie?</h4>
    <form action="http://ag-kastens../unitel.php"
        method="POST">
    <p><input type="text" name="wunsch">
    <p><input type="submit" value="Abschick">
    </form>
    FORMULARANZEIGE;
}
else {
    $wunsch = $_REQUEST['wunsch'];
    echo "<h4>Ihre Suchergebnisse</h4><p>\n<pre>\n";
    $fp = fopen("telefonbuch.txt" ,"r");
    while (!feof($fp)) {
        $line = fgets($fp, 64);
        if (preg_match("/$wunsch/i", $line)) {
            echo "\t$line";
        }
    }
    fclose($fp);
}
```

PHP ist eine Programmiersprache mit

- **Ablaufstrukturen** wie bedingten Anweisungen und Schleifen:

```
if (...) { ... } else { ... }
while (...) { ... }
```

- **Variablen, Zuweisungen und Funktionsaufrufen:**

```
$line = fgets ($fp, 64);
```

Das Programm wird vom Web-Server ausgeführt. Die Ausgabe wird auf dem Browser des Client angezeigt.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 207

Ziele:

Programmstrukturen im Beispiel wiedererkennen

in der Vorlesung:

Die Programmstrukturen werden am Beispiel informell erklärt.

## Integration von PHP-Programm und HTML-Text

S

EWS-2.8

```
<html>
<head>
<title>Uni Telefonbuch Paderborn </title>
</head>
<body>
<h3>Das Uni-Telefonbuch</h3>
<?php // Typischer Aufbau einer PHP-Seite:
if (!isset($_REQUEST['wunsch'])) {
    echo <<<FORMULARANZEIGE
    <h4>Wen suchen Sie?</h4>
    <form action="http://ag-kastens../unitel.php"
        method="POST">
    <p><input type="text" name="wunsch">
    <p><input type="submit" value="Abschick">
    </form>
    FORMULARANZEIGE;
}
else {
    $wunsch = $_REQUEST['wunsch'];
    echo "<h4>Ihre Suchergebnisse</h4><p>\n<pre>\n";
    $fp = fopen("telefonbuch.txt" ,"r");
    while (!feof($fp)) {
        $line = fgets($fp, 64);
        if (preg_match("/$wunsch/i", $line)) {
            echo "\t$line";
        }
    }
    fclose($fp);
}
?>
</pre>
</body></html>
```

PHP-Programm in HTML-Dokument eingebettet, geklammert durch

```
<?php
...
?>
```

HTML-Text wird vom PHP-Programm ausgegeben, durch echo-Anweisung:

```
echo "<h4>...</h4>";
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 208

Ziele:

Integration verstehen

in der Vorlesung:

Das Zusammenwirken wird an diesem Beispiel erklärt.

Verständnisfragen:

Beschreiben Sie das Zusammenwirken!

## E1. Einführung zu Eigenschaften von Sprachen

**Sprachen in der Informatik** werden

- für bestimmte **Zwecke** geschaffen  
hier: **Auszeichnungssprachen** (HTML) und **Skriptsprachen** (PHP, Javascript)  
weitere Aufgabengebiete für Sprachen in dieser Einführung;
- je nach Zweck und **Niveau** mit einfachen oder komplexen, wenigen oder zahlreichen **Sprachkonstrukten** ausgestattet;
- durch **Regeln formal oder informell definiert**; sie legen fest:  
**Notation** der Symbole (Lexeme),  
**Struktur** der Sätze (Syntax),  
**Bedeutung** der Konstrukte (Semantik);
- durch Software-Werkzeuge **übersetzt** oder **interpretiert**

Alle diese Aspekte beeinflussen die **Eigenschaften der Sprachen**.

Die **Verbreitung der Sprachen** wird auch beeinflusst durch

- Erlernbarkeit und Handhabbarkeit,
- Verfügbarkeit von Werkzeugen,
- Marktmechanismen

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 209

**Ziele:**

Allgemeine Aspekte zu Sprachen

**in der Vorlesung:**

Die einzelnen Aspekte werden in dieser Einleitung weiter ausgeführt und im Vorlesungsstrang E vertieft.

## 4 Ebenen der Spracheigenschaften

Ein **Satz einer textuellen\* Sprache** ist eine **Folge von Zeichen** eines zu Grunde liegenden **Alphabetes**

Beispiel: ein PHP-Programm ist ein Satz der Sprache PHP;  
hier ein Ausschnitt daraus:

```
$line = fgets ($fp, 64);
```

Die **Struktur eines Satzes** wird in 2 Ebenen definiert:

**1. Notation von Grundsymbolen (Lexemen, token)**

**2. Syntaktische Struktur**

Die **Bedeutung eines Satzes** wird in 2 weiteren Ebenen an Hand der Struktur für jedes Sprachkonstrukt definiert:

**3. statische Semantik**

Eigenschaften, die vor der Ausführung bestimmbar sind.

**4. dynamische Semantik**

Eigenschaften, die erst während der Ausführung bestimmbar sind.

Auf jeder der 4 Ebenen gibt es auch Regeln, die korrekte Sätze erfüllen müssen.

\*) Es gibt auch **visuelle Sprachen**. Ihre Sätze werden aus graphischen Symbolen zusammengesetzt.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 210

**Ziele:**

Übersicht über die 4 Ebenen

**in der Vorlesung:**

Die 4 Ebenen werden an dem Beispiel kurz erklärt.  
Visuelle Sprachen werden hier nicht weiter vertieft.



## Ebene 1: Notation von Grundsymbolen

Ein **Grundsymbol** wird aus einer **Folge von Zeichen des Alphabetes** gebildet. Die Regeln zur Notation von Grundsymbolen werden z. B. durch **reguläre Ausdrücke formal definiert** (siehe E2).

```
$line = fgets ($fp, 64);
```

### Typische Grundsymbole in Programmiersprachen

<b>4 Symbolklassen:</b>	Beispiele aus PHP
<b>Bezeichner (identifizier)</b> Namen für Variable, Funktionen, ...	<code>\$line</code> <code>fgets</code>
<b>Literale (literals)</b> Zahlwerte, Zeichenreihen	<code>64</code> <code>"telefonbuch.txt"</code>
<b>Wortsymbole (keywords)</b> kennzeichnen Sprachkonstrukte	<code>while</code> <code>if</code>
<b>Spezialzeichen</b> Operatoren, Separatoren	<code>&lt;=</code> <code>=</code> <code>;</code> <code>{</code> <code>}</code>
<b>Zwischenräume, Tabulatoren, Zeilenwechsel</b> und <b>Kommentare</b> zwischen den Grundsymbolen dienen der Lesbarkeit und sind sonst bedeutungslos	
<b>Kommentar</b>	<code>/* Kommentar in C-Notation */</code>

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 211

### Ziele:

Grundsymbole verstehen

### in der Vorlesung:

Es wird an Beispielen erklärt:

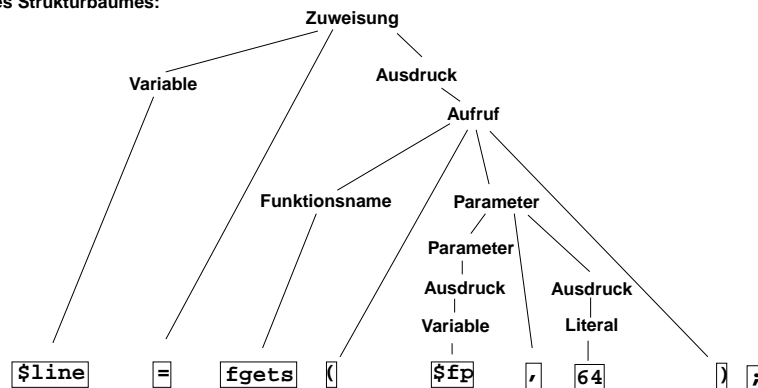
- Eingabe als Folge von Grundsymbolen,
- Klassen von Grundsymbolen,
- informelle Regeln zur Notation,
- Kommentare,
- Trennung aufeinanderfolgender Grundsymbole.

## Ebene 2: Syntaktische Struktur

Ein Satz einer Sprache wird **in seine Sprachkonstrukte** gegliedert. Sie sind meist ineinander **geschachtelt**. Diese **syntaktische Struktur** wird durch einen **Strukturbaum** dargestellt. Die **Grundsymbole sind Blätter** in diesem Baum.

Die Syntax einer Sprache wird durch eine **kontextfreie Grammatik präzise definiert**. Die Grundsymbole sind die **Terminalsymbole** der Grammatik (siehe E2).

### Teil des Strukturbaumes:



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 212

### Ziele:

Syntaktische Struktur am Beispiel verstehen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Baum repräsentiert die Struktur,
- innere Knoten repräsentieren Sprachkonstrukte,
- Grundsymbole sind Blattknoten,
- Sprachkonstrukte sind nach Strukturregeln aufgebaut,
- sie sind in der kontextfreien Grammatik definiert.

### Ebene 3: Statische Semantik

E

EWS-2.13

**Eigenschaften von Sprachkonstrukten**, die ihre Bedeutung (Semantik) beschreiben, soweit sie **an der Programmstruktur festgestellt** werden können (**statisch**), ohne das Programm auszuführen.

**Typische Eigenschaften der statischen Semantik** (für **übersetzte** Sprachen):

- **Bindung von Namen:**

Regeln, die einer **Anwendung** eines Namens seine **Definition** zuordnen.

z. B. „Zu dem Funktionsnamen in einem Aufruf muss es eine Funktionsdefinition mit gleichem Namen geben.“

- **Typregeln:**

Sprachkonstrukte wie **Ausdrücke** und **Variable** liefern bei ihrer Auswertung einen **Wert eines bestimmten Typs**. Er muss im Kontext zulässig sein und kann die Bedeutung von Operationen näher bestimmen.

z. B. „Die Operanden des + Operators müssen Zahlwerte sein.“

5 + "Text" ist in vielen Sprachen ein Typfehler

In der Sprache **PHP** gehören

die **Bindungsregeln** zur **statischen Semantik**,

die **Typregeln** aber zur **dynamischen Semantik**, da sie erst bei der Ausführung des Programms angewandt werden können.

### Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 213

**Ziele:**

Statische Semantik verstehen

**in der Vorlesung:**

An Beispielen wird erklärt:

- Begriff: statisch,
- Bindung von Namen,
- Typregeln,
- nur für übersetzte Sprachen

### Ebene 4: Dynamische Semantik

E

EWS-2.14

**Eigenschaften von Sprachkonstrukten**, die ihre Wirkung beschreiben und **erst bei der Ausführung (dynamisch) bestimmt oder geprüft** werden können.

Typische Regeln der **dynamischen Semantik** beschreiben

- welche **Voraussetzungen für eine korrekte Ausführung**

eines Sprachkonstruktes erfüllt sein müssen,

z. B.

„Ein numerischer Index einer Array-Indizierung, wie in `$var[$i]`, darf nicht kleiner als 0 sein.“

- welchen **Effekt die Ausführung** eines Sprachkonstruktes verursacht,

z. B.

„Eine Zuweisung der Form *Variable = Ausdruck* wird wie folgt ausgewertet:

Die Speicherstelle der Variablen auf der linken Seite wird bestimmt.

Der Ausdruck auf der rechten Seite wird ausgewertet.

Das Ergebnis ersetzt dann den Wert an der Stelle der Variablen.“

In der Sprache **PHP** gehören auch die Typregeln zur dynamischen Semantik.

### Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 214

**Ziele:**

Wirkung und Prüfung bei der Ausführung verstehen

**in der Vorlesung:**

Die typischen Regeln werden an Beispielen erklärt.

## Übersetzung von Sprachen

E

EWS-2.15

Ein **Übersetzer** transformiert jeden korrekten Satz (Programm) der **Quellsprache** in einen **gleichbedeutenden Satz der Zielsprache**.

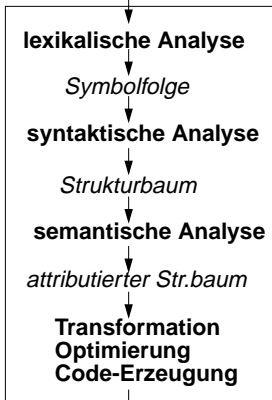
- Die meisten **Programmiersprachen zur Software-Entwicklung** werden übersetzt, z. B. C, C++, Java, Ada, Modula
- Zielsprache ist dabei meist eine **Maschinensprache** eines realen Prozessors oder einer abstrakten Maschine.
- Übersetzte Sprachen haben eine **stark ausgeprägte statische Semantik**.
- Der Übersetzer prüft die Regeln der statischen Semantik, wie Bindungs- und Typregeln; er findet viele Arten von **Fehlern vor der Ausführung**.

Es gibt auch **Übersetzer für andere Sprachen**:

Textformatierung:      LaTeX    -> PostScript  
Spezifikationssprachen: UML      -> Java

### Übersetzer und seine Phasen

Satz der Quellsprache



Satz der Zielsprache

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 215

### Ziele:

Die Aufgaben von Übersetzern verstehen

### in der Vorlesung:

Es werden erklärt:

- die Begriffe,
- die Übersetzungsschritte,
- der Zusammenhang zu den Ebenen der Spracheigenschaften.

## Interpretation von Sprachen

E

EWS-2.16

Ein **Interpreter** liest einen Satz (Programm) einer Sprache und führt ihn aus.

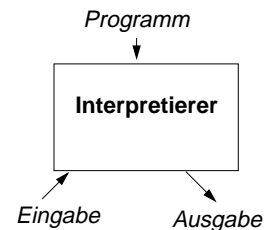
Sprachen, die so **strikt interpretiert** werden:

- haben **einfache Struktur** und **keine statische Semantik**,
  - Bindungs- und Typregeln werden erst bei der Ausführung geprüft,
  - nicht ausgeführte Programmteile bleiben ungeprüft,
- z. B. Lisp, Prolog

Manche Interpreter erzeugen vor der Ausführung eine **interne Repräsentation des Satzes**; dann können auch Struktur und Regeln der statischen Semantik vor der Ausführung geprüft werden, z. B. **Skriptsprachen** PHP, JavaScript, Perl

Interpreter können **auf jedem Rechner verfügbar** gemacht werden und in andere Software (Browser) **integriert** werden.

Interpretation kann 10-100 mal **zeitaufwändiger** sein als die Ausführung von übersetztem Maschinencode.



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 216

### Ziele:

Das Prinzip Interpretation verstehen

### in der Vorlesung:

Es wird erklärt

- wie strikt interpretiert wird,
- wie Interpretation mit Übersetzungsphasen kombiniert wird,
- welche Konsequenzen sich für Spracheigenschaften ergeben.

## Zwecke von Sprachen: allgemeine Software-Entwicklung

### Anforderungen:

- Algorithmen klar und effizient formulieren
- komplexe Datenstrukturen klar und effizient formulieren
- prüfbare Regeln (statische Semantik) einhalten, dadurch Fehler reduzieren
- modulare Gliederung großer Programme mit expliziten Schnittstellen
- Schnittstellenprüfung beim Zusammensetzen von Bibliothekskomponenten

### Konsequenzen:

- umfangreiche, komplexe Sprachen: viele Konstrukte, viele Regeln
- relativ hoher Schreibaufwand, durch explizite, redundante Angaben

### Nutzen

hoch bei großen Software-Systemen  
recht umständlich für kleine, einfache Aufgaben

**Sprachstile:** imperativ, objektorientiert, (funktional)

**Sprachen:** Modula-2, Ada, C++, Eiffel, Java, (SML)

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 217

### Ziele:

Sprachklasse charakterisieren

### in der Vorlesung:

Anforderungen und Konsequenzen begründen

## Zwecke von Sprachen: Skriptsprachen

### Scripting:

Zusammensetzen von Kommandos zu einem wiederverwendbaren „Drehbuch“

### Anforderungen:

- kleine, einfache Aufgaben lösen ohne komplexe Algorithmen und Datenstrukturen
- existierende Funktionen nutzen und verknüpfen
- Verzicht auf Sicherheit durch prüfbare Regeln zugunsten kürzerer Programme
- Textverarbeitung und Ein- und Ausgabe sind wichtig
- gute Verfügbarkeit und Handhabbarkeit

### Konsequenzen:

- einfache Sprachen: wenige Konstrukte, wenige Regeln, kurze Programme
- dynamische Typprüfung
- interpretiert, d. h. ohne Übersetzung ausführbar

**Herkunft:** Kommandosprachen von Betriebssystemen, JCL, Unix Shell

**Sprachstile:** imperativ, objektorientiert

**Sprachen:** PHP, Perl, JavaScript, Python

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 218

### Ziele:

Sprachklasse charakterisieren

### in der Vorlesung:

Anforderungen und Konsequenzen begründen

## Zwecke von Sprachen: Auszeichnungssprachen

**Auszeichnungssprache:** Markup language

### Anforderungen:

- Struktur von Dokumenten beschreiben: Überschriften, Absätze, Listen, Tabellen
- hierarchische Gliederung, auch Hypertext-Verweise
- Darstellung der Strukturen beschreiben - aber abtrennbar
- von Menschen schreib- und lesbar
- keine Programmierung - aber integrierbar

### Konsequenzen:

- Strukturelemente werden mit lesbaren Markierungen gekennzeichnet (markup)
- geklammerte, geschachtelte Strukturen
- Menge und Bedeutung der Markierungen festlegbar (SGML, XML)
- Darstellung getrennt beschreibbar (HTML + CSS)

**Sprachen:** SGML, HTML, XML

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 219

### Ziele:

Sprachklasse charakterisieren

### in der Vorlesung:

Anforderungen und Konsequenzen begründen.

- Das Darstellen einer HTML-Datei in der spezifizierten Form kann man auch als Interpretation auffassen.
- In HTML eingebettete Programme werden vom Interpretierer deren Sprache ausgeführt.

## Sprachen für weitere Zwecke

### Zugriff auf Datenbanken

Selektionen aus Relationen, Verknüpfungen  
übersetzt in Datenbankzugriffe

SQL

### Spezifikation von Hardware-Bausteinen

VHDL

### Spezifikation von Software-Komponenten

UML

### allgemeine Spezifikation

SETL, Z

### Spezifikation von Grammatiken

EBNF

### Textsatz

TeX, LaTeX, PostScript

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 220

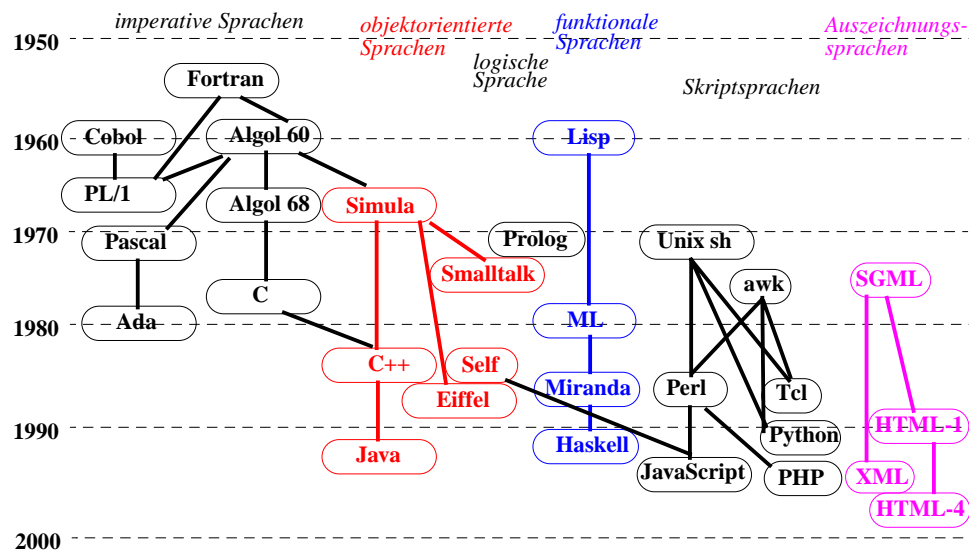
### Ziele:

Eindruck von Sprachen für andere Zwecke

### in der Vorlesung:

Bedeutung allgemeiner und spezieller Spezifikationsprachen hervorheben.

## Entstehungszeit und Verwandtschaft wichtiger Sprachen



nach [D. A. Watt: Programmiersprachen, Hanser, 1996; Seite 5] und [Computer Language History <http://www.jevenez.com/lang>]

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 221

### Ziele:

Sprachen zeitlich einordnen und klassifizieren

### in der Vorlesung:

Kommentare zur zeitlichen Entwicklung.

Verwandtschaft zwischen Sprachen:

- Notation: C, C++, Java;
- gleiche zentrale Konzepte, wie Datentypen, Objektorientierung;
- Teilsprache: Algol 60 ist Teilsprache von Simula, C von C++;
- gleiches Anwendungsgebiet: z. B. Fortran und Algol 60 für numerische Berechnungen in wissenschaftlich-technischen Anwendungen

### nachlesen:

Text dazu im Buch von D. A. Watt

### Übungsaufgaben:

### Verständnisfragen:

In welcher Weise können Programmiersprachen miteinander verwandt sein?

## S2 HTML

**HTML** steht für **Hypertext Markup Language**: eine **Auszeichnungssprache**, in der man **Dokumente** durch **Hyperlinks (Verweise)** miteinander **verknüpfen** kann.

Auszeichnungen (Markups) sind typografische Anweisungen für

- die Strukturierung von Texten in Abschnitte, Absätze, Listen, Tabellen, usw.
- die Gestaltung von Zeichen: Schrifttyp, Schriftgrad, Schriftstil, Schriftfarbe
- die Bildmontage: Platzierung und Größe
- das Layout des Dokumentes: Tabellen und Frames
- die Verknüpfung von Dokumenten: Anker, Links, sensitive Bildbereiche
- die Dialoggestaltung: Formulare, Schaltelemente

HTML-Markups oder **Tags** haben die Form `<table> ... </table>`  
Sie treten meist als **Klammern von Anfangs- und Ende-Tag** auf.

Tags können zusätzlich **Attribute** haben,

```
<table border="3" bgcolor="#2332FF">
```

HTML wurde ursprünglich aus der **Meta-Sprache SGML** abgeleitet.

HTML wird nun auch aus der **Meta-Sprache XML** abgeleitet: XHTML.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 222

### Ziele:

Charakterisierung von HTML

### in der Vorlesung:

Die genannten Eigenschaften werden kurz erklärt.

## S2.1 Auszeichnung von Strukturen und Texten

S EWS-2.23

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC
"-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html>
  <head>
    <title>Hallo Welt</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Hello World!</h1>
  </body>
</html>
```

### Grundstruktur jeder HTML-Datei:

**<!DOCTYPE ...>:**  
Kommentar mit optionaler Angabe der HTML Definition

**<html>:**  
äußere Klammer

**<head>:**  
Angaben über das Dokument

**<body>:**  
Inhalt des Dokumentes



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 223

### Ziele:

Grundstruktur kennenlernen

### in der Vorlesung:

- Die Bedeutung der Tags,
- die Schreibweise von Kommentaren,
- der Verweis auf die HTML-Definition werden erklärt.

## S Schreibweise von Tags und Attributen

S EWS-2.24

Tags haben die Form

**<TagName>**  
Anfangs-Tag

**</TagName>**  
Ende-Tag

Zwischen < und **TagName** dürfen keine Zwischenräume stehen.

Tags, die **Strukturen** kennzeichnen, sollen **immer klammernd** geschrieben werden, auch wenn das Ende-Tag optional ist.

Tags können **Attribute** haben.

Sie ordnen dem gekennzeichneten Bereich bestimmte Eigenschaften zu.

Jedes Attribut hat die Form

**Name="Wert"**

z. B. **border="4"**

Das Anfangs-Tag kann zwischen dem Tag-Namen und dem > eine Folge von Attributen enthalten

**<table border="4" frame="box">**

Verwenden Sie **nur notwendige Attribute**. Viele Attribute sind veraltet oder werden von verschiedenen Browsern unterschiedlich behandelt.

Detaillierte Angaben zur Darstellung werden besser mit anderen Mitteln (z. B. Style Sheets, siehe Folie 2.32) gemacht als mit Attributen.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 224

### Ziele:

Attribute kennenlernen

### in der Vorlesung:

Die Schreibweisen werden erklärt.

## Überschriften und Absätze

S

EWS-2.25

```
<html><head>
  <title>&Uuml;berschriften</title>
</head>
<body>
  <h1>1. Kapitel</h1>
  <p> In diesem Kapitel beschreiben wir
    die Tags von HTML.
    <br>Jeder Abschnitt ist einer Klasse
    von Tags gewidmet.
  </p>
  <h2>1.1 Struktur-Tags</h2>
  <p>Struktur-Tags gliedern ein
    Dokument hierarchisch in
    Abschnitte und Unterabschnitte.
  </p>
  <h3>Absatz-Tag</h3>
  <h4>Attribute des Absatz-Tag
  </h4>
```

**<h1>, <h2>, ..., <h6>:**

Überschriften fallenden Ranges

**<p>:**

Jeder Absatz wird explizit ausgezeichnet.

**<br>:**

erzwingt Zeilenwechsel.



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 225

Ziele:

HTML-Tags an Beispielen

in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- die Rolle der Überschrift-Tags,
- Zeilenumbruch und Absätze.

## Aufzählungen

S

EWS-2.26

```
<html><head>
  <title>Aufz&auml;hlungen</title>
</head><body>
  <p> Spracheigenschaften ordnen wir
    folgenden Ebenen zu:
  <ol>
    <li>Notation von Grundsymbolen</li>
    <li>syntaktische Struktur</li>
    <li>statische Semantik</li>
    <li>dynamische Semantik</li>
  </ol>
  Grundsymbolklassen sind:
  <ul>
    <li>Bezeichner</li>
    <li>Literale</li>
    <li>Wortsymbole</li>
    <li>Spezialzeichen</li>
  </ul>
  Kommentare sind keine
  Grundsymbole.
  </p>
</body></html>
```

**<ol>:**

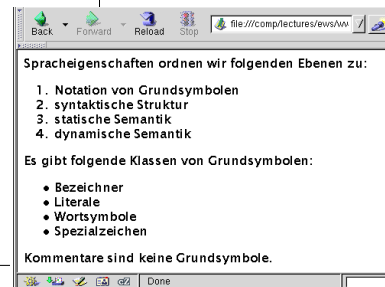
numerierte Aufzählung von Textelementen

**<ul>:**

Aufzählung von Textelementen mit Markierung („Bullet“)

**<li>:**

Kennzeichnung der Textelemente



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 226

Ziele:

HTML-Tags an Beispielen

in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Listen und Listenelemente sauber klammern.
- nummerieren, wenn es auf die Reihenfolge ankommt, oder auf Elemente bezuggenommen werden soll.
- Man kann die Anordnung auch mit Buchstaben kennzeichnen lassen oder die Form der Bullets bestimmen. Wir tun das nicht im HTML-Text (sondern in einem Style Sheet, siehe Abschnitt S2.2).



## Definitionenlisten

S

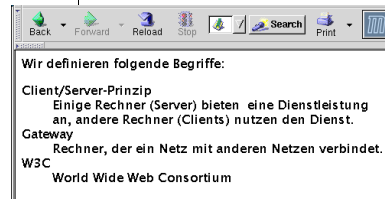
EWS-2.27

```
<html><head>
  <title>Definitionenlisten</title>
</head><body>
  <p> Wir definieren folgende Begriffe:
  <dl>
    <dt>Client/Server-Prinzip</dt>
    <dd>Einige Rechner (Server) bieten
      eine Dienstleistung an, andere
      Rechner (Clients) nutzen den
      Dienst.</dd>
    <dt>Gateway</dt>
    <dd>Rechner, der ein Netz mit
      anderen Netzen verbindet.</dd>
    <dt>W3C</dt>
    <dd>World Wide Web Consortium</dd>
  </dl>
  </p>
</body></html>
```

**<dl>**:  
eine Liste mit Paaren  
von Begriffen und  
Erklärungen dazu

**<dt>**:  
markiert den Begriff

**<dd>**:  
markiert die Erklärung



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 227

### Ziele:

HTML-Tags an Beispielen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Liste von Paaren und
- ihre Formatierung.

## Tabellen

S

EWS-2.28

```
<html><head>
  <title>Tabellen</title>
</head><body>
  <table border="4" frame="hsides">
    <tr><td>eins</td> <td>zwei</td>
    </tr>
    <tr><td>drei</td>
      <td><table border="2" frame="void">
        <tr><td>vier.1</td>
          <td>vier.2</td>
        </tr>
        <tr><td>vier.3</td>
          <td>vier.4</td>
        </tr>
      </table>
    </td>
  </tr>
</table>
</body></html>
```

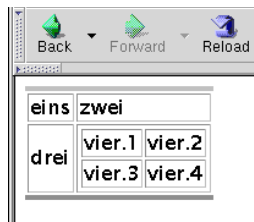
**<table>**:  
eine Tabelle

Attribut **border**:  
Breites des Randes um  
die Zellen

Attribut **frame**:  
äußerer Rahmen;  
Werte:  
void, box,  
above, below,  
hsides, vsides,  
lhs, rhs

**<tr>**:  
Tabellenzeile

**<td>**:  
Tabellenzelle,  
kann selbst eine  
Tabelle enthalten



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 228

### Ziele:

HTML-Tags an Beispielen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Zeilen- und Spaltenstruktur,
- geschachtelte Tabellen,
- Rand- und Rahmenattribute.

## Anker

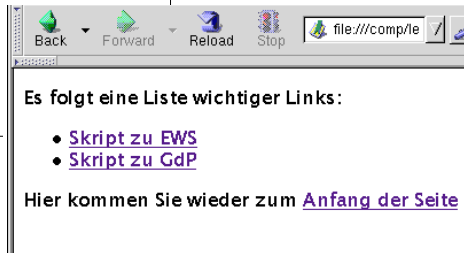
S

EWS-2.29

```
<html><head>
  <title>Anker</title>
</head><body>
  <a name="SeitenAnfang">
<p> Es folgt eine Liste wichtiger Links:
<ul>
  <li> <a href="http://ag-kastens.upb.de/lehre/material/ews">
    Skript zu EWS</a>
  </li>
  <li> <a href="http://ag-kastens.upb.de/lehre/material/gdp">
    Skript zu GdP</a>
  </li>
</ul>
  Hier kommen Sie wieder zum
  <a href="#SeitenAnfang">
    Anfang der Seite</a>
</p>
</body></html>
```

**<a name="XYZ">:**  
platziert den Anker XYZ;  
wird adressiert mit #XYZ

**<a href="Adr">Text  
</a>:**  
setzt einen Link zu Adr  
mit dem angegebenen  
Text



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 229

### Ziele:

Anker einsetzen können

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- 2 Arten von Ankern:
- Link, der in dieses oder ein anderes Dokument verweist (href-Attribut);
- Position einer Stelle, auf die man verweisen kann (name-Attribut).

## Repräsentation spezieller Zeichen

S

EWS-2.30

Zeichen, die in der Notation von HTML eine spezielle Bedeutung haben, müssen **umschrieben** werden, wenn sie in normalem Text nicht als HTML-Zeichen gemeint sind

< &lt; ;      <p>Das Tag &lt;p> kennzeichnet einen Absatz</p>

> &gt; ;

& &amp; ;      für jedes Zeichen gibt es auch einen numerischen Code: &#38; ;

" &quot; ;

&nbsp; &nbsp; ;      non-breaking space,  
Leerzeichen, das nicht durch Zeilenumbruch ersetzt werden darf

**Allgemeine Form:** &Zeichenname; oder &#Zahl; wobei die Zahl das Zeichen codiert

HTML-Beschreibungen enthalten Listen mit solchen Zeichendefinitionen (*entities*), z. B.

ä &auml; ;

Ä &Auml; ;

ß &szlig;      <p>Ma&szlig;kr&uuml;ge</p>

ñ &ntilde;      <p>El ni&ntilde;o</p>

© &copy; ;      <p>&copy;2006 bei Dr. M. Thies</p>

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 230

### Ziele:

Schreibweise von Sonderzeichen lernen

### in der Vorlesung:

An den Beispielen wird erklärt:

- Notwendigkeit der Notation,
- allgemeine Schreibweise,
- Hinweis auf Referenzlisten

## Zweck-bezogene Hervorhebungen von Text

Textstücke können gekennzeichnet werden, damit sie durch **besonderen Schriftsatz hervorgehoben** werden. Dafür sollte man den **Zweck der Hervorhebung** kennzeichnen und **nicht die Darstellung** festlegen, z. B.

```
<p>Vor Verlassen des Raumes das <em>Licht ausschalten</em>,
aber <strong>nicht den Notausschalter</strong> benutzen!
```

Hier ist der Zweck, **Betonung** und **starke Betonung**, angegeben. Die Darstellung im Schriftsatz kann man unabhängig davon festlegen. Das ist in folgendem Beispiel nicht mehr möglich und daher **nicht empfohlen**:

```
<p>Vor Verlassen des Raumes das <b>Licht ausschalten</b>,
aber <font color="red">nicht den Notausschalter</font> benutzen!
```

Weitere Beispiele für **Zweck-bezogene Hervorhebungen**:

<code>&lt;cite&gt;</code>	Zitat	Zweck wird durch das class-Attribut individuell bestimmt
<code>&lt;samp&gt;</code>	Beispiel	
<code>&lt;dfn&gt;</code>	Definition	
<code>&lt;code&gt;</code>	Quell-Code	<code>&lt;span class="meinAnteil"&gt;</code> für elementaren Fließtext
<code>&lt;kbd&gt;</code>	Tastatureingabe	
<code>&lt;var&gt;</code>	Variablenname	<code>&lt;div class="meinAnteil"&gt;</code> für Textblöcke mit Unterstrukturen

**Ziele:**

Unterscheidung: Formatierung und ihr Zweck

**in der Vorlesung:**

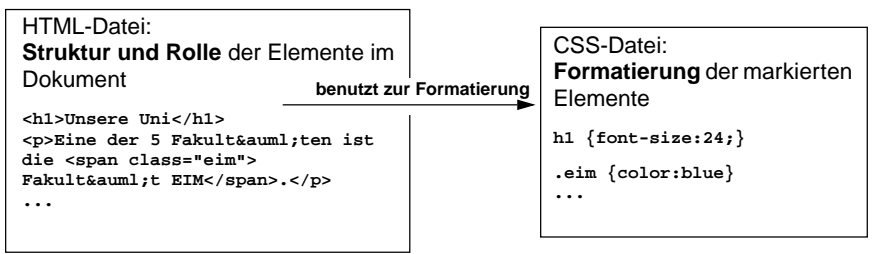
An den Beispielen wird erklärt:

- mehr Möglichkeiten, wenn *nicht* explizit formatiert wird.
- Bedeutung der Tags,
- Hinweis auf Style Sheets.

## S2.2 Cascading Style Sheets (CSS)

Cascading Style Sheets (CSS) ist eine Sprache zur **Definition von Formateigenschaften für HTML-Auszeichnungen**.

CSS wird verwendet, um **Formatierungsangaben** von den Auszeichnungen der Struktur und der Zweck-bezogenen Hervorhebungen zu **trennen**:



Ergebnisse:

- **konsistente Formatierung im ganzen Dokument**
- konsistente Formatierung **in vielen Dokumenten** (Corporate Identity)
- **einfache Änderung** der Formatierung in der CSS-Datei - HTML-Dateien bleiben unverändert

**Ziele:**

Motivation zur Verwendung von CSS

**in der Vorlesung:**

- Trennung zwischen HTML- und CSS-Datei,
- Wiederverwendung von Formatierungen,
- explizit formatierte HTML-Dateien sind schlecht wartbar.

## Notationen von Formatangaben in CSS

Im <head>-Abschnitt der HTML-Datei wird ein **Link** auf die CSS-Datei eingetragen mit dem **relativen Dateinamen** oder der vollen URL:

```
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="formate.css">
```

CSS-Angaben können auch in die HTML-Datei eingebettet werden - sind dann aber **nicht wiederverwendbar**: `<style type="text/css"> CSS-Angaben </style>`

Formatangaben in CSS für bestimmte Arten von HTML-Tags:

```
h1, h2 {text-align:center;color:red;}
```

```
em {font-weight:bold;}
```

```
strong {font-weight:bold;color:red;}
```

allgemeine Form: **HTML-Tags{ Folge von Formatangaben }**

Formatangabe: **Name:Wert;** keine Leerzeichen; nur mehrteilige Werte in "

Beispiele:

```
font-family:Times;
font-style:italic;
text-decoration:underline;
list-style-type:disc;
list-style-type:lower-alpha;
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 233

### Ziele:

Zuordnung von Formatangaben verstehen

### in der Vorlesung:

An den Beispielen wird erklärt:

- Zuordnung der CSS-Datei,
- Schreibweise von Formatangaben und
- Zuordnung zu HTML-Tags,
- Hinweis auf Listen von Namen und Werten für Formateigenschaften, z. B. [CSS2 Reference](#) in einer Sammlung von Tutorials.

## Freie Klassifikation von HTML-Tags

Bestimmte **Zwecke der Hervorhebung** kann man durch **frei erfundene Namen klassifizieren**, z. B.

Die Idee, `<span class="meinAnteil">der Entwurf</span>` und die ..

```
<div class="meinAnteil">
<h3>Entwurf</h3>
<p>Das Software-System besteht aus ...</p>
...
</div>
```

In einem CSS Style Sheet kann man solchen Klassen Formatierangaben zuordnen:

```
.meinAnteil {font-weight:bold;color:blue;}
```

oder in einer anderen CSS-Datei bescheidener auf die Hervorhebung verzichten:

```
.meinAnteil {}
```

Auch den Struktur-Tags mit festgelegter Bedeutung können über das Klassenattribut Formateigenschaften zugeordnet werden:

```
<p class="meinAnteil">Der Entwurf des Systems ist ...</p>
```

Allerdings wäre eine Klammerung mit `<span>` konsequenter.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 234

### Ziele:

Umgang mit freien Klassifikationen lernen

### in der Vorlesung:

An Beispielen wird erklärt:

- Zweck benennen,
- Klassenattribut benutzen,
- span- und div-Tags einsetzen,
- Formateigenschaften den Klassen zuordnen.

## Beispiel: 2 verschiedene Formatierungen

EWS-2.35

```
<html><head>
  <title>CSS Beispiel</title>
  <link rel="stylesheet" type="text/css"
    href="cssbsp.css" >
</head><body>
  <h1>Das Fantasie-System</h1>
  <p> In diesem Kapitel beschreiben wir
  die Aufgabe, den
  <span class="ukas">Entwurf</span>
  und die Implementierung des
  Fantasie-Systems.</p>

  <h2>Aufgabe</h2>
  <p>Zu den <dfn>Aufgaben</dfn>
  geh&ouml;ren blah und blah</p>

  <div class="ukas">
  <h2>Entwurf</h2>
  <p>Der <dfn>Entwurf</dfn> des Systems ist
  gut gelungen blah blah</p>

  <h4>Detail-Entwurf</h4>
  <p>Der Detail-Entwurf ist auch ganz
  toll.</p>
  </div>

  <h2>Implementierung</h2>
</body></html>
```

```
h1, h2, h3 {text-align:left;}
dfn {font-style:italic;font-weight:bold;}
.ukas {font-weight:bold;color:blue;}
```

```
h1, h2, h3 {text-align:center;}
dfn {font-style:italic;}
.ukas {}
```



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 235

### Ziele:

Zuordnung von CSS-Definitionen im Zusammenhang sehen

### in der Vorlesung:

Der Inhalt der Folie wird an Beispielen erklärt.

## S2.3 Formulare mit Eingabeelementen

EWS-2.36

### Graphische Elemente für interaktive Eingaben:

z. B. Textfelder, Auswahllisten, Schaltelemente, usw.

- strukturiert und gestaltet mit allgemeinen Dokument-Tags
- zu Formularen zusammengefasst

### Eingabedaten werden

- zum **Web-Server gesandt** und dort verarbeitet, siehe Beispiel Telefonbuch; siehe Abschnitt *W4 Interaktive, dynamische Web-Seiten*
- **im Browser** geprüft und/oder verarbeitet, siehe Abschnitt *S4 JavaScript*

Back Forward  
Home Book

**Zuname:**  
Kastens

**Gästebuch:**  
Das sieht noch recht mager aus!

**Versand:**  
 eilig

**Zahlung:**  
 Bar  
 Karte

**Wochentag:**  
Freitag  
Samstag  
Sonntag

löschen  
abschicken

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 236

### Ziele:

Einführung zu Eingabeelementen

### in der Vorlesung:

- Interaktion mit Web-Seiten,
- Beispiele werden gezeigt,
- Notwendigkeit der Elemente.

## Ein einfaches Formular

S

EWS-2.37

```
<form action="http://www.upb.de" method="get">
  <p>Ihr Zuname:
    <input type="text" name="Zuname" size="10">
  </p>
  <input type="submit" value="abschicken">
</form>
```

**<form>**  
fasst Eingabelemente (<input>) und weitere Elemente zu einem Formular **zusammen**. Alle Eingabedaten eines Formulars werden gemeinsam verarbeitet.

**action**-Attribut

**Ziel**, an das die Eingabe geschickt wird;  
Web-Adresse;  
Web-Seite enthält ggf. ein Programm, das die Eingabe verarbeitet

**method**-Attribut

charakterisiert die **Art der Übertragung** zum Ziel;  
hier **get**: als Parameter der URL



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 237

**Ziele:**

form-Klammer verstehen

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Zusammenfassung,
- Attribute,
- Name-Wert-Paar als Parameter der Ziel-URL.
- Hier kann man das Beispiel benutzen: [Formular-Beispiel](#)

## Schaltflächen (Knöpfe)

S

EWS-2.38

```
<input type="button" value="zurück"
  onclick="javascript:history.back()">
<input type="reset" value="löschen">
<input type="submit" value="abschicken">
```

**<input type="button">**  
charakterisiert eine **allgemeine Schaltfläche**

**value**-Attribut

**Beschriftung** der Schaltfläche

**onclick**-Attribut

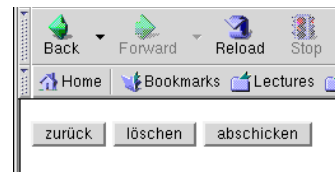
**Aktion**, die beim Betätigen ausgeführt wird;  
hier Aufruf einer Funktion in JavaScript

**<input type="reset">**

spezielle Schaltfläche: alle **Eingabelemente** in den **Initialzustand zurücksetzen**

**<input type="submit">**

spezielle Schaltfläche: **Eingabe abschicken**;  
eine davon in jedem Formular!



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 238

**Ziele:**

Knöpfe einsetzen können

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- spezielle Bedeutung von reset und submit,
- allgemeiner Knopf löst programmierte Aktion aus.

## Einzeiliges Textfeld

S

EWS-2.39

```
<input type="text" name="Zuname" size="10" maxlength="60">
```

`<input type="text"`

charakterisiert **einzeiliges Textfeld**

**name**-Attribut

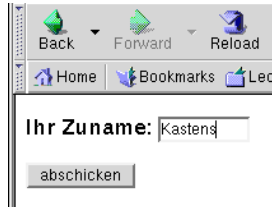
**identifiziert das Eingabeelement**  
im verarbeitenden Programm

**size**-Attribut

Größe des angezeigten Textfeldes in Zeichen

**maxlength**-Attribut

Anzahl der Zeichen, die **maximal eingegeben**  
werden können  
Scrolling, wenn `maxlength > size`



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 239

**Ziele:**

Textzeile einsetzen können

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Attribute,
- Ergebnis als Parameterpaar

## Mehrzeiliges Textfeld

S

EWS-2.40

```
<p>Eintrag ins Gästebuch:<br>  
<textarea name="Eintrag" rows="5" cols="20">Hier schreiben!  
</textarea>  
</p>
```

`<textarea>`

charakterisiert **mehrzeiliges Textfeld**;  
zwischen den Tags kann  
**Initialisierung** stehen

**name**-Attribut

**identifiziert das Eingabeelement**  
im verarbeitenden Programm

**rows**-Attribut

Anzahl der angezeigten **Zeilen**

**cols**-Attribut

Anzahl der angezeigten **Spalten**



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 240

**Ziele:**

Textblöcke einsetzen können

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Größe und
- Initialisierung.

## Auswahlliste

S

EWS-2.41

```
<p>Wochentag:<br>
<select name="tag" size="3">
  <option value="fr">Freitag
  <option value="sa">Samstag
  <option value="so">Sonntag
  <option value="mo">Montag
</select>
</p>
```

**<select>**

Klammert eine Liste von Einträgen, aus der einer ausgewählt werden kann

**name**-Attribut

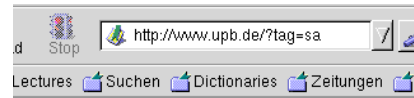
identifiziert das Eingabeelement im verarbeitenden Programm

**size**-Attribut

Anzahl der angezeigten Einträge

**value**-Attribut

für das gewählte Element wird das Paar (name, value) übertragen



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 241

**Ziele:**

Auswahlliste einsetzen können

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Struktur,
- Attribute,
- weiteres Attribut `multiple`: Selektion mehrerer Einträge,
- Ergebnis als Parameterpaar

## Checkbox

S

EWS-2.42

```
<p>Nehmen Sie zum Kaffee<br>
<input type="checkbox" name="milch" value="ja">Milch<br>
<input type="checkbox" name="zucker" value="ja">Zucker<br>
</p>
```

**<input type="checkbox">**

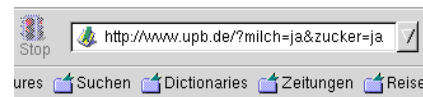
ein Element, dass man auswählen kann

**name**-Attribut

identifiziert das Eingabeelement im verarbeitenden Programm

**value**-Attribut

wenn das Element gewählt ist, wird das Paar (name, value) übertragen



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 242

**Ziele:**

Checkbox einsetzen können

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Attribute,
- weiteres Attribut `checked`: initiale Markierung,
- Ergebnis als Parameterpaar



## Auswahlknöpfe

S

EWS-2.43

```
<p>Zahlungsart:<br>
<input type="radio" name="pay" value="cash">Bar<br>
<input type="radio" name="pay" value="card">Kreditkarte<br>
<input type="radio" name="pay" value="order">&Uuml;berweisung
</p>
```

### <input type="radio">

eine Gruppe von Knöpfen, von denen man genau einen **auswählen** kann (radio buttons)

#### name-Attribut

**identifiziert das Eingabeelement** im verarbeitenden Programm; alle Elemente der Gruppe haben den gleichen Namen

#### value-Attribut

wenn der Knopf gewählt ist, wird das Paar (**name, value**) **übertragen**



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 243

### Ziele:

Auswahlknöpfe einsetzen können

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Attribute,
- Ergebnis als Parameterpaar

## Datei zum Web-Server senden

S

EWS-2.44

```
<form action="http://www.upb.de" method="get"
  enctype="multipart/form-data">
  <p>Dateiname:
  <input type="file" name="Datei">
</p>
```

### <input type="file">

#### Datei versenden;

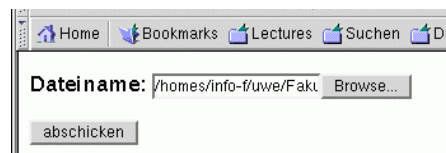
Name direkt angeben oder im Dateiselektor auswählen

#### name-Attribut

**identifiziert das Eingabeelement**

#### enctype="multipart/form-data"

weiteres Attribut im **form**-Tag nötig



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 244

### Ziele:

Dateiauswahl einsetzen können

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Attribute,
- weiteres Attribut `accept="MIME-Typ"`: schränkt Dateityp ein, z. B. `accept="image/jpeg"`
- Ergebnis als Parameterpaar

## E2. Symbole und Syntax Überblick

E

EWS-3.1

Grundbegriffe zur **formalen Definition von Sprachen**:

- **Alphabet**: Menge von Zeichen
- **Wort**: Folge von Zeichen aus Alphabet - gebildet nach bestimmten Regeln (Ebene 1)  
**Satz**: Folge von Symbolen aus Vokabular - gebildet nach bestimmten Regeln (Ebene 2)  
(Wort, Satz), (Zeichen, Symbol) und (Alphabet, Vokabular) paarweise synonym
- **Sprache**: Menge von Worten bzw. Sätzen

**Kalküle** zur Bildung von Worten und Sätzen:

- **reguläre Ausdrücke**  
zur Definition der **Notation von Grundsymbolen**  
(Ebene 1 der Spracheigenschaften)  
  
zur Definition von **Textmustern**  
angewandt zum Suchen und Ersetzen von Zeichenfolgen  
programmiert in PHP, Perl, Unix-sh
- **kontextfreie Grammatik**  
zur Definition der **Menge der syntaktisch korrekten Sätze** einer Sprache  
(Ebene 2 der Spracheigenschaften)

**Struktur** der syntaktisch korrekten Sätze einer Sprache

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 301

**Ziele:**

Zusammenhang der Begriffe erkennen

**in der Vorlesung:**

- Die Begriffe werden kurz erklärt und
- der Zusammenhang gezeigt.
- Auf der lexikalischen Ebene werden meist die Bezeichnungen Wort, Zeichen, Alphabet benutzt; aus der syntaktischen Ebene spricht man stattdessen von Satz, Symbol, Vokabular - bei gleicher Bedeutung.
- Die Anwendungen der Kalküle werden erklärt.

## Alphabete und Zeichenfolgen

E

EWS-3.2

Ein **Alphabet** ist eine nicht-leere **Menge von Zeichen** zur Bildung von Zeichenfolgen.

Wir betrachten hier nur Alphabete mit endlich vielen Zeichen.

Alphabete werden in Formeln häufig mit  $\Sigma$  bezeichnet;  
sonst gibt man ihnen individuelle Namen oder benutzt sie unbenannt.

Beispiele:

$\Sigma =$	{T, F}
Dualziffern =	{0, 1}
Dezimalziffern =	{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
Kleinbuchstaben =	{a, b, ..., z}
Nukleotide =	{A, C, G, U}
ASCII =	standardisierter Zeichensatz mit 128 Zeichen

Ein **Wort über einem Alphabet A** ist eine Folge von Zeichen aus A.

formal: eine Folge  $a_1 a_2 \dots a_n$ , mit  $a_i \in A$ , für  $i = 1, \dots, n$ .

$n$  ist die **Länge der Folge** bzw. die **Länge des Wortes**.

Beispiele: Wort der Länge 7 über dem Alphabet Dualziffern: 1001101

Die **leere Folge** bzw. das **leere Wort** wird mit  $\epsilon$  (epsilon) bezeichnet.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 302

**Ziele:**

Wörter über Alphabeten

**in der Vorlesung:**

Erläuterungen und Beispiele dazu

## Reguläre Ausdrücke

### Ein regulärer Ausdruck $R$

definiert eine **Mengen von Worten** über einem Alphabet  $A$ , die **Sprache  $L(R)$** .

Ein regulärer Ausdruck kann aus folgenden 8 Formen rekursiv zusammengesetzt sein.  
 $F$  und  $G$  seien reguläre Ausdrücke.

regulärer Ausdruck $R$	Sprache $L(R)$	Erklärung
$a$	$\{a\}$	Zeichen $a$ als Wort
$FG$	$\{fg \mid f \in L(F), g \in L(G)\}$	Zusammenfügen von 2 Worten
$F \mid G$	$\{f \mid f \in L(F)\} \cup \{g \mid g \in L(G)\}$	Alternativen
$\varepsilon$	$\{\varepsilon\}$	das leere Wort
$(F)$	$L(F)$	Klammerung
$F^+$	$\{f_1 f_2 \dots f_n \mid f_i \in L(F), \text{ für } n \geq 1, i=1, \dots, n\}$	nicht-leere Folgen von Worten aus $L(F)$
$F^*$	$\{\varepsilon\} \cup L(F^+)$	Folgen von Worten aus $L(F)$
$F^n$	$\{f_1 f_2 \dots f_n \mid f_i \in L(F), \text{ für } i = 1, \dots, n\}$	Folgen von genau $n$ Worten aus $L(F)$

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 303

### Ziele:

Definition von regulären Ausdrücken verstehen

### in der Vorlesung:

Erläuterungen zu

- rekursiver Definition,
- Hintereinanderschreibung von Zeichen und Teilworten,
- Alternativen,
- leer und Klammern,
- Folgen von Worten

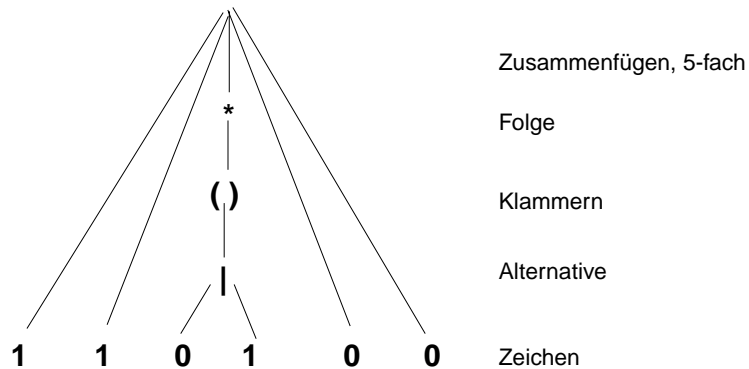
### Verständnisfragen:

Unterscheiden Sie:

- das leere Wort,
- die leere Menge,
- die Menge, die nur das leere Wort enthält.

## Struktur eines regulären Ausdruckes

**1 1 (0 | 1)\* 0 0**



verbal:

Jedes Wort aus der Sprache dieses regulären Ausdruckes besteht aus zwei 1, gefolgt von beliebig vielen 0 oder 1, gefolgt von zwei 0.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 304

### Ziele:

Aufbau von regulären Ausdrücken verstehen

### in der Vorlesung:

Erläuterungen:

- rekursive Konstruktion,
- Struktur erkennen.
- Bedeutung folgt der Struktur.
- Verbale Beschreibung folgt der Struktur.
- Das Alphabet ergibt sich aus den Zeichen, die in dem regulären Ausdruck vorkommen.

## Beispiele für reguläre Ausdrücke

Name	regulärer Ausdruck A	Worte aus seiner Sprache L(A)
<i>Abc</i> =	$(a   b) (c   d   \epsilon)$	ac bc ad bd a b
<i>Anrede</i> =	Sehr geehrte(r   $\epsilon$ ) (Frau   Herr)	Sehr geehrte Frau
<i>Dig</i> =	$0   1   \dots   9$	7
<i>sLet</i> =	$a   b   \dots   z$	x
<i>cLet</i> =	$A   B   \dots   Z$	B
<i>Let</i> =	<i>sLet</i>   <i>cLet</i>	m N
<i>Bezeichner</i> =	<i>Let</i> ( <i>Let</i>   <i>Dig</i> )*	Maximum min3 a
<i>GeldBetrag</i> =	<i>Dig</i> <sup>+</sup> , <i>Dig</i> <sup>2</sup>	23,95 0,50
<i>KFZ</i> =	$(cLet   cLet^2   cLet^3) - (cLet   cLet^2) - (Dig   Dig^2   Dig^3   Dig^4)$	PB-AX-123
<i>Dual</i> =	$1^3 (1   0)^* 0^3$	1111000 111000 1111101010000

Wenn **Namen** von regulären Ausdrücken **in regulären Ausdrücken** verwendet werden, müssen sie von den Zeichen unterschieden werden können; hier *Namen* kursiv.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 305

### Ziele:

Reguläre Ausdrücke anwenden lernen

### in der Vorlesung:

Einen regulären Ausdruck verstehen:

- Struktur erkennen,
- Bedeutung erkennen, verbal beschreiben,
- Sprache herleiten,
- Beispiele für Worte aus der Sprache geben. Einen regulären Ausdruck entwerfen:
- Beispiele für Worte aus der Sprache geben.
- Sprache herleiten, verbal beschreiben,
- Struktur entwerfen,
- regulären Ausdruck aufschreiben.

## Beispiele für Definitionen von Grundsymbolen

<i>Pascal_Identifier</i> =	<i>Let</i> ( <i>Let</i>   <i>Dig</i> )*
<i>C_Identifier</i> =	( <i>Let</i>   $\_$ ) ( <i>Let</i>   $\_$   <i>Dig</i> )*
<i>ADA_Identifier</i> =	<i>Let</i> ( ( $\_$   $\epsilon$ ) ( <i>Let</i>   <i>Dig</i> ) )*
<i>PHP_Var_Identifier</i> =	$\$$ ( <i>Let</i>   $\_$ ) ( <i>Let</i>   $\_$   <i>Dig</i> )*
<i>Pascal_Real</i> =	$((Dig^+ \cdot Dig^+) ( (e   E) (+   -   \epsilon) Dig^+ )   \epsilon)   (Dig^+ (e   E) (+   -   \epsilon) Dig^+)$
<i>HexDig</i> =	<i>Dig</i>   a   b   c   d   e   f   A   B   C   D   E   F
<i>HTML_CharRef</i> =	$\&$ ( <i>Let</i> <sup>+</sup>   $\#$ <i>Dig</i> <sup>+</sup>   $\#x$ <i>HexDig</i> <sup>+</sup> ) ;

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 306

### Ziele:

Definitionen verstehen

### in der Vorlesung:

- Reguläre Ausdrücke untersuchen,
- Beispiele für Worte seiner Sprache angeben

## Reguläre Ausdrücke als Textmuster

In Sprachen, die zur **Textverarbeitung** eingesetzt werden, benutzt man **reguläre Ausdrücke, um Textmuster zu definieren**.

### Beispiele:

suche alle Dateinamen der Form `ews(0|1|2|3|4|5|6|7|8|9)3.html`

in der Schreibweise von Unix-sh `ls ews[0-9][0-9][0-9].html`

Aufruf einer PHP-Funktion `preg_match ("/[dD]aß/", $absatz)`  
sucht ein Textmuster in einer Zeichenreihe      Muster      Zeichenreihe

```
$d = "[0-9]";
preg_match ("/ews$d$d$d\.html/", $files)
```

Reguläre Ausdrücke als Textmuster sind umfassend in der Skriptsprache Perl definiert und so in PHP übernommen.

Auf den vorigen Folien haben wir die **grundlegenden Begriffe** für reguläre Ausdrücke mit der **dafür üblichen Notation** eingeführt. In **PHP, Perl**, Unix-sh werden die gleichen Begriffe aber in anderer **Notation** verwendet.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 307

### Ziele:

Anwendung von regulären Ausdrücke als Textmuster

### in der Vorlesung:

- Beispiele erläutern.
- Neue Notation begründen.

## Notation von regulären Ausdrücken in PHP

a	das Zeichen a
<i>F</i> <i>G</i>	Zusammenfügen von 2 Worten
<i>F</i>   <i>G</i>	Alternativen
( <i>F</i> )	Klammerung
<i>F</i> ?	Option; wie <i>F</i>   ε
<i>F</i> +	nicht-leere Folge von Worten aus L( <i>F</i> )
<i>F</i> *	beliebig lange Folge von Worten aus L( <i>F</i> )
<i>F</i> { <i>m</i> , <i>n</i> }	Folge mit mindestens <i>m</i> und höchstens <i>n</i> von Worten aus L( <i>F</i> )
<i>F</i> { <i>m</i> }	Folge mit genau <i>m</i> Worten aus L( <i>F</i> )
[ <i>abc</i> ]	alternativ ein Zeichen aus der Klammer
[^ <i>abc</i> ]	alternativ ein anderes Zeichen als die in der Klammer
[ <i>a-zA-Z</i> ]	alternativ ein Zeichen aus Zeichenbereichen
.	beliebiges Zeichen
^	Anfang der Zeichenfolge (nichts darf vorangehen)
\$	Ende der Zeichenfolge (nichts darf darauf folgen)

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 308

### Ziele:

Notation lernen

### in der Vorlesung:

- Notationen vergleichen,
- bisher definierte reguläre Ausdrücke umschreiben,
- weitere Beispiele angeben.

## Beispiele für reguläre Ausdrücke in PHP-Notation

Reguläre Ausdrücke kommen in PHP-Programmen immer als Zeichenreihenliterals (Strings) vor. Diese werden in " eingeschlossen, z. B. "1|0".

Statt Namen für reguläre Ausdrücke zu definieren, weisen wir die Zeichenreihe einer Variablen zu, z. B. `$binDig = "1|0"`;

**Variable = regulärer Ausdruck als PHP-String**

```
$Abc = "(a|b)(c|d)?";
$Anrede = "Sehr geehrte(r)? (Frau|Herr)";
$Dig = "[0-9]";
$sLet = "[a-z]";
$cLet = "[A-Z]";
$Let = "[a-zA-Z]";
$Bezeichner = "[a-zA-Z][a-zA-Z0-9]*";
$GeldBetrag = "$Dig+,$Dig{2}";
$KFZ = "$cLet{1,3}-$cLet{1,2}-$Dig{1,4}";
$Dual = "1{3}[10]*0{3}";
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 309

### Ziele:

Notationen üben

### in der Vorlesung:

- Notationen vergleichen,
- bisher definierte reguläre Ausdrücke umschreiben.

## Beispiele für Definitionen von Grundsymbolen in PHP-Notation

```
$Pascal_Identifier = "[a-zA-Z][a-zA-Z0-9]*";
$C_Identifier = "[a-zA-Z_][a-zA-Z_0-9]*";
$ADA_Identifier = "[a-zA-Z](_[a-zA-Z0-9])?";
$PHP_Var_Identifier = "\$[a-zA-Z_][a-zA-Z_0-9]*";
$Pascal_Exponent = "((e|E)(\+|-)?[0-9]+)";
$Pascal_Real = "(((0-9]+\.[0-9]+)$Exponent?)|((0-9)+$Exponent)";
$HexDig = "[0-9a-fA-F]";
$HTML_CharRef = "&(([a-zA-Z]+)|(#[0-9]+)|(#x$HexDig+));";
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 310

### Ziele:

Notationen üben

### in der Vorlesung:

- Notationen vergleichen,
- bisher definierte reguläre Ausdrücke umschreiben.

## E2.2 Kontextfreie Grammatiken

**Kontextfreie Grammatik (KFG):** formaler Kalkül zur Definition einer

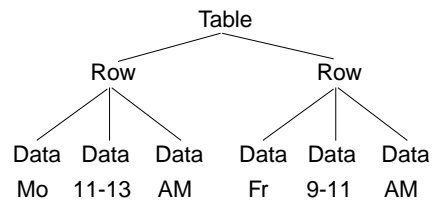
- **Sprache** als Menge von Sätzen; jeder **Satz** ist eine **Folge von Symbolen**
- **Menge von Bäumen;** jeder Baum repräsentiert die **Struktur eines Satzes** der Sprache

**Anwendungen:**

- Programme einer **Programmiersprache** und deren **Struktur**, z. B. Java, Pascal, C
- **Sprachen als** Schnittstellen zwischen Software-Werkzeugen, **Datenaustauschformate**, z. B. HTML, XML
- Bäume zur Repräsentation **strukturierter Daten**, z. B. in HTML

**Beispiel: Tabellen in HTML:**

```
<table><tr><td>Mo</td>
  <td>11-13</td>
  <td>AM</td>
</tr>
<tr> <td>Fr</td>
  <td>9-11</td>
  <td>AM</td>
</tr>
</table>
```



**Ziele:**

Einsatz von KFGn kennenlernen

**in der Vorlesung:**

Erläuterungen zu den Anwendungen:

- Struktur von HTML-Sätzen,
- Struktur von Tabellen.
- Bäume werden noch definiert.

## Definition: Kontextfreie Grammatik

Eine kontextfreie Grammatik  $G = (T, N, P, S)$  besteht aus:

- T Menge der Terminalsymbole** (kurz: Terminale)
- N Menge der Nichtterminalsymbole** (kurz: Nichtterminale)  
(T und N sind disjunkt)
- S Startsymbol;** S ist ein Nichtterminal:  $S \in N$
- P Menge der Produktionen**  
jede Produktion hat die Form  $A ::= x$   
A ist ein Nichtterminal, d. h.  $A \in N$  und  
x ist eine (evtl. leere) Folge von Terminalen und Nichtterminalen,  
d. h.  $x \in (T \cup N)^* = V^*$

$V = T \cup N$  heißt auch **Vokabular**, seine Elemente heißen **Symbole**

Man sagt

„In der Produktion  $A ::= x$  steht A auf der **linken Seite** und x auf der **rechten Seite**.“

Man gibt Produktionen häufig **Namen**:  $p_1: A ::= x$

In Symbolfolgen aus  $V^*$  werden die Elemente nur durch Zwischenraum getrennt:  $A ::= B C D$

**Ziele:**

KFG Definition lernen

**in der Vorlesung:**

- Erläuterung der Begriffe am Beispiel der nächsten Folie EWS-3.13,
- Erläuterung der Notation von Produktionen
- Wir benutzen jetzt die Bezeichnungen Satz, Symbol und Vokabular statt Wort, Zeichen und Alphabet.
- Die Angabe  $V^*$  ist als regulärer Ausdruck zu verstehen, also "eine (evtl. auch leere) Folge beliebiger Symbole aus V."

### Beispiel zur Definition einer KFG

**Terminale**  $T = \{ (, ) \}$   
**Nichtterminale**  $N = \{ \text{Klammern, Liste} \}$   
**Startsymbol**  $S = \text{Klammern}$   
**Produktionen**  $P =$   
 $\{$   
 p1:  $\text{Klammern} ::= '( \text{Liste} )'$   
 p2:  $\text{Liste} ::= \text{Klammern Liste}$   
 p3:  $\text{Liste} ::=$   
 $\}$

**Vokabular**  $V = T \cup N = \{ (, ), \text{Klammern, Liste} \}$

Unbenannte Terminale werden in ' eingeschlossen, um Verwechslungen mit KFG-Zeichen zu vermeiden: '( '

Namen  $\begin{matrix} \cap & \cap \\ N & V^* \end{matrix}$

Diese Grammatik definiert eine Sprache, deren Sätze Folgen von geschachtelten Klammerpaaren sind, z. B.

$(( )) \quad (( ( ) ) ( ) ( ) )$

**Ziele:**  
Kleines Beispiel zum Verstehen der Definition

**in der Vorlesung:**  
Die Begriffe der Definition von KFGn werd an diesem Beispiel erklärt:

- Im Rahmen stehen die formal notwendigen Angaben T, N, S, P.
- Vokabular und Namen von Produktionen sind zusätzliche Angaben.
- Die Menge N wird aus den Symbolen auf den linken Seiten der Produktionen gebildet.
- Symbole, die in Produktionen vorkommen, aber nicht in N sind, sind Terminale in T.
- Die Anwendung der Produktionen als Regeln zur Definition der Sprache der Grammatik folgt auf den nächsten Folien.

### Bedeutung der Produktionen

Eine Produktion  $A ::= x$  ist eine **Strukturregel**: A besteht aus x

**Beispiele:**

DeutscherSatz	::=	Subjekt Prädikat Objekt
Ein DeutscherSatz	<i>besteht aus (der Folge)</i>	Subjekt Prädikat Objekt
Klammern	::=	'( Liste )'
Zuweisung	::=	Variable ':=' Ausdruck
Variable	::=	Variable '[' Ausdruck ]'

**Produktion** graphisch dargestellt als gewurzelter **Baum** mit geordneten Kanten und mit Symbolen als Knotenmarken (zum Begriff „Baum“ siehe nächste Folie):



**Ziele:**  
Produktionen verstehen

**in der Vorlesung:**  
Erläuterungen der beiden Rollen von Produktionen:

- Definition von Struktur: "besteht aus"
- Definition von Ersetzungen
- Siehe auch spätere Folie zur graphischen Darstellung von Produktionen.



## Bäume als Abstraktion

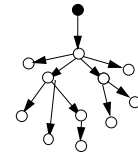
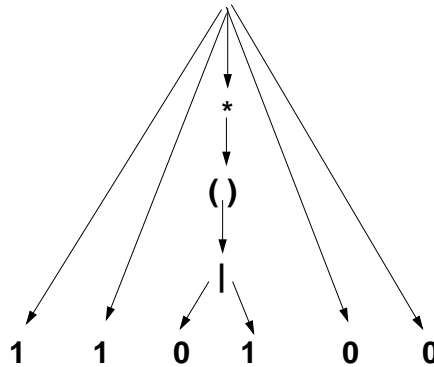
E

EWS-3.15

**Bäume** bezeichnen in der Informatik **abstrakte Datenstrukturen** mit speziellen Eigenschaften.

Sie werden zur abstrakten Beschreibung bestimmter Zusammenhänge eingesetzt. Ein besonders wichtiger ist die „**besteht-aus**“-Beziehung zwischen einem Objekt und seinen Teilen.

Z. B. ein regulärer Ausdruck besteht aus Teilausdrücken:



© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 315

**Ziele:**

Bäume als Abstraktion verstehen

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird gezeigt, wie die besteht-aus Relation durch einen Baum dargestellt wird.

## Begriffe zu Bäumen

E

EWS-3.16

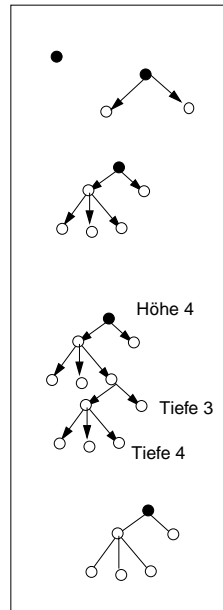
**Definition:** Ein (gewurzelter, gerichteter) **Baum** besteht aus

- einem **Knoten**  $k$  und
- einer (evtl. leeren) **Folge von Bäumen** und **Kanten** von  $k$  zu jedem Element der Folge.
- In **einen** Knoten mündet keine Kante, in alle anderen genau eine.

Begriffe und Eigenschaften:

- **Wurzel:** Knoten in den keine Kante mündet.
- **Blätter:** Knoten, von denen keine Kante ausgeht
- **innere Knoten:** es mündet eine Kante und es gehen welche aus
- Es gibt genau eine Wurzel.
- Wenn ein Baum  $n$  Knoten hat, dann hat er  $n-1$  Kanten.
- **Tiefe eines Blattes:** Anzahl der Kanten auf dem Weg von der Wurzel zu dem Blatt.
- **Höhe des Baumes:** größte Tiefe aller seiner Blätter.

Knoten und/oder Kanten können **beschriftet** werden.  
Man kann die Pfeilspitzen weglassen, wenn die Wurzel bekannt ist.



© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 316

**Ziele:**

Definition und Begriffe zu Bäumen verstehen

**in der Vorlesung:**

Die Definition und die Begriffe werden an Beispielen erklärt.

## Ableitungen

Produktionen sind **Ersetzungsregeln**: Ein Nichtterminal A in einer Symbolfolge u A v kann durch die rechte Seite x einer Produktion  $A ::= x$  ersetzt werden.

Das ist ein **Ableitungsschritt**; er wird notiert als  $u A v \Rightarrow u x v$

z. B. **Klammern Klammern Liste**  $\Rightarrow$  **Klammern ( Liste ) Liste**  
 mit Produktion p1: **Klammern** ::= **( Liste )**

Beliebig viele Ableitungsschritte nacheinander angewandt heißen **Ableitung**; notiert als  $u \Rightarrow^* v$

Eine kontextfreie Grammatik **definiert eine Sprache**; das ist eine **Menge von Sätzen**.  
**Jeder Satz ist eine Folge von Terminalsymbolen, die aus dem Startsymbol ableitbar ist:**  
 $L(G) = \{ w \mid w \in T^* \text{ und } S \Rightarrow^* w \}$

Grammatik auf EWS-3.13 definiert geschachtelte Folgen paariger Klammern als Sprachmenge:  
 $\{ (), (()), ((())), (((()))(), \dots \} \subseteq L(G)$

Ableitung des Satzes  $((()))$ :

S	= Klammern	p1
	$\Rightarrow$ ( Liste )	p2
	$\Rightarrow$ ( Klammern Liste )	p2
	$\Rightarrow$ ( Klammern Klammern Liste )	p1
	$\Rightarrow$ ( Klammern ( Liste ) Liste )	p1
	$\Rightarrow$ ( ( Liste ) ( Liste ) Liste )	p3
	$\Rightarrow$ ( ( ) ( Liste ) Liste )	p3
	$\Rightarrow$ ( ( ) ( ) Liste )	p3
	$\Rightarrow$ ( ( ) ( ) )	

**Ziele:**

Ableitungsbegriff verstehen

**in der Vorlesung:**

Erläuterungen dazu

- Beispiele für Ableitungen
- Beispiele für Sprachen

## Ableitungsbäume

Jede Ableitung kann man als gewurzelten **Baum** darstellen:

Die **Knoten** mit ihren Marken repräsentieren **Vorkommen von Symbolen**.

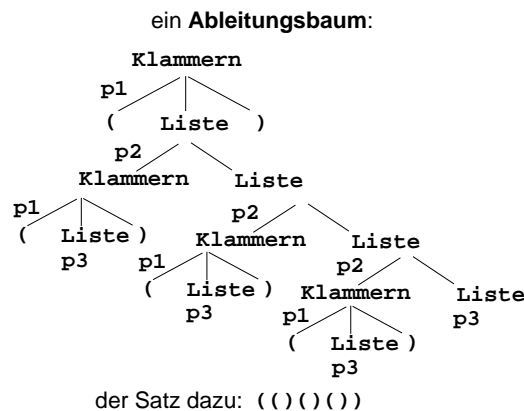
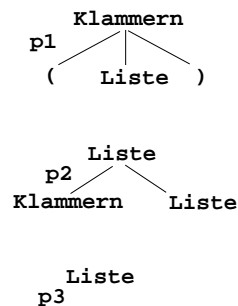
Ein Knoten mit seinen direkten Nachbarn repräsentiert die **Anwendung einer Produktion**.

Die **Wurzel** ist mit dem **Startsymbol** markiert.

**Terminale** kommen nur an **Blättern** vor.

Ein Ableitungsbaum entsteht durch „Zusammensetzen von Kopien der Produktionsbäume“.

**Produktionen:**



**Ziele:**

Ableitungsbaum verstehen

**in der Vorlesung:**

- Konstruktion des Baumes durch Zusammensetzen von Produktionsanwendungen.

## Satz zum Ableitungsbaum

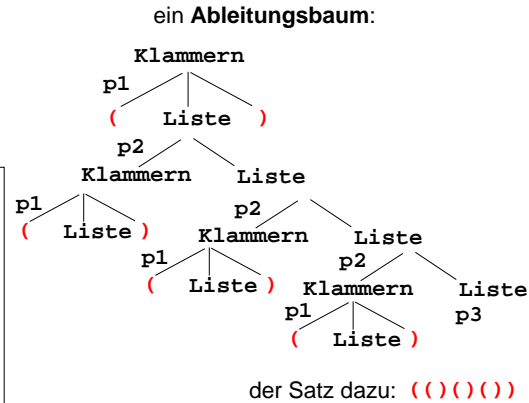
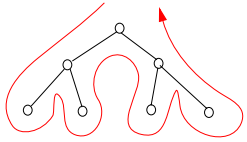
E

EWS-3.19

Man erhält den **Satz** aus einem **Ableitungsbaum**, wenn man seine **Terminale** in der Reihenfolge eines **links-abwärts Durchlaufes** aufschreibt.

### Ein links-abwärts Durchlauf

- **beginnt** mit einem Besuch der **Wurzel**,
- bei dem Besuch eines Knotens werden nacheinander für jeden seiner **Unterbäume von links nach rechts** jeweils ein **links-abwärts Durchlauf** durchgeführt.



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 319

### Ziele:

Satz aus Ableitungsbaum herleiten

### in der Vorlesung:

An Beispielen wird erklärt:

- rekursiv definierter Baumdurchlauf,
- Zusammenhang zum Satz der Sprache

## Grammatik für arithmetische Ausdrücke

E

EWS-3.20

### Grammatik für arithmetische Ausdrücke

#### Produktionen:

```

p1: Expr ::= Expr AddOpr Fact
p2: Expr ::= Fact
p3: Fact ::= Fact MulOpr Opd
p4: Fact ::= Opd
p5: Opd ::= '(' Expr ')'
p6: Opd ::= Ident
p7: AddOpr ::= '+'
p8: AddOpr ::= '-'
p9: MulOpr ::= '*'
p10: MulOpr ::= '/'
  
```

#### Beispiele:

```

b + c
a * (b + c)
a * b + c
a + b * c
  
```

$T = \{ (, ), +, -, *, /, \text{Ident} \}$

$N = \{ \text{Expr}, \text{Fact}, \text{Opd}, \text{AddOpr}, \text{MulOpr} \}$

$S = \text{Expr}$

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 320

### Ziele:

Kleine, realistische Grammatik verstehen

### in der Vorlesung:

An Beispielen wird erklärt:

- Ableitungen und Bäume dazu bilden (mit EWS-3.21),
- Rollen der Produktionen verstehen.

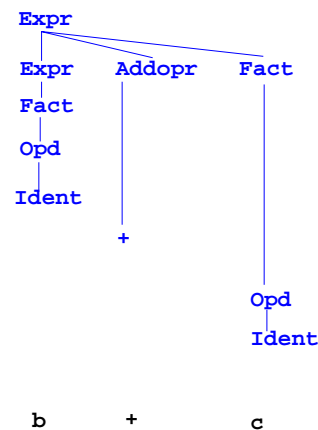
### Beispiel für eine Ableitung zur Ausdrucksgrammatik

Satz der Ausdrucksgrammatik  $b + c$

**Ableitung:**

	<b>Expr</b>		
p1	=> Expr	Addopr	Fact
p2	=> Fact	Addopr	Fact
p4	=> Opd	Addopr	Fact
p6	=> Ident	Addopr	Fact
p7	=> Ident	+	Fact
p4	=> Ident	+	Opd
p6	=> Ident	+	Ident
	b	+	c

**Ableitungsbaum:**



**Ziele:**

Zusammenhang zw. Ableitung und Ableitungsbaum

**in der Vorlesung:**

An dem Beispiel wird erklärt:

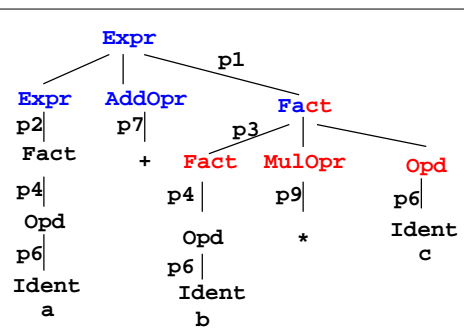
- Baum stellt Ableitungsschritte dar.
- Ableitungsschritte können in unterschiedlicher Reihenfolge ausgeführt werden,
- die Bäume dazu sind identisch.

### Präzedenz und Assoziativität in Ausdrucksgrammatiken

Die Struktur eines Satzes wird durch seinen Ableitungsbaum bestimmt. Ausdrucksgrammatiken legen dadurch die **Präzedenz** und **Assoziativität** von Operatoren fest.

Im Beispiel hat **AddOpr** geringere Präzedenz als **MulOpr**, weil er **höher in der Hierarchie der Kettenproduktionen**  $Expr ::= Fact$ ,  $Fact ::= Opd$  steht.

Name	Produktion
p1:	Expr ::= Expr AddOpr Fact
p2:	Expr ::= Fact
p3:	Fact ::= Fact MulOpr Opd
p4:	Fact ::= Opd
p5:	Opd ::= '(' Expr ')'
p6:	Opd ::= Ident
p7:	AddOpr ::= '+'
p8:	AddOpr ::= '-'
p9:	MulOpr ::= '*'
p10:	MulOpr ::= '/'



Im Beispiel sind **AddOpr** und **MulOpr** links-assoziativ, weil ihre **Produktionen links-rekursiv** sind, d. h.  $a + b - c$  entspricht  $(a + b) - c$ .

**Ziele:**

Struktur von Ausdrucksgrammatiken verstehen

**in der Vorlesung:**

Erläuterungen dazu am Beispiel:

- Präzedenz (Bindungsstärke) von Operatoren,
- Assoziativität von Operatoren,
- Kettenproduktion: genau ein Nichtterminal auf der rechten Seite.
- Zusammenhang zu Produktionen zeigen,
- Variation des Beispiels

**Verständnisfragen:**

- Wie ändert sich die Sprache, wenn Produktion p1 durch  $Expr ::= Fact '+' Fact$  ersetzt wird? Für welche Art von Operatoren wäre das sinnvoll?

## Schemata für Ausdrucksgrammatiken

**Ausdrucksgrammatiken** konstruiert man **schematisch**, sodass **strukturelle Eigenschaften** der Ausdrücke definiert werden:

eine Präzedenzstufe, binärer Operator, linksassoziativ:

```
A ::= A Opr B
A ::= B
```

eine Präzedenzstufe, binärer Operator, **rechtsassoziativ**:

```
A ::= B Opr A
A ::= B
```

eine Präzedenzstufe, **unärer Operator**, präfix:

```
A ::= Opr A
A ::= B
```

eine Präzedenzstufe, unärer Operator, **postfix**:

```
A ::= A Opr
A ::= B
```

**Elementare Operanden:** nur aus dem Nichtterminal der höchsten Präzedenzstufe (sei hier H) abgeleitet:

```
H ::= Ident
```

**Geklammerte Ausdrücke:** nur aus dem Nichtterminal der höchsten Präzedenzstufe (sei hier H) abgeleitet; enthalten das Nichtterminal der niedrigsten Präzedenzstufe (sei hier A)

```
H ::= '(' A ')'
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 323

### Ziele:

Schemata erkennen können

### in der Vorlesung:

Erläuterungen dazu

### Übungsaufgaben:

Anwenden der Schemata zum Verstehen von Ausdrucksgrammatiken

## Nützliche Grammatik-Konstrukte

**beliebig lange Folgen** von `stmt` z. B. in:

```
Block ::= '{' stmts '}'
stmts ::= stmts stmt
stmts ::=
```

Abkürzung für **beliebig lange Folgen**:

```
Block ::= '{' stmt* '}'
```

Die 2 Produktionen für `stmts` entfallen.

**nicht leere Folgen** von `stmt`:

```
stmts ::= stmts stmt
stmts ::= stmt
```

Entsprechend für **nicht-leere Folgen**:

```
Block ::= '{' stmt+ '}'
```

nicht-leere Folgen von `stmt` **getrennt durch ;**:

```
stmts ::= stmts ';' stmt
stmts ::= stmt
```

**Alternative Produktionen** für dasselbe Nichtterminal mit `|` zusammenfassen, z. B.

```
stmts ::= stmts ';' stmt |
        stmt
```

**Optionale Parameter** z. B. in:

```
Call ::= Name '(' ParamOpt ')'
ParamOpt ::= Parameter
ParamOpt ::=
```

**Optionales** mit `[]` klammern, z. B.

```
Call ::= Name '(' [ Parameter ] ')'
Die 2 Produktionen für ParamOpt entfallen.
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 324

### Ziele:

Produktionen für Folgen und Optionen verstehen

### in der Vorlesung:

Die Konstrukte und Abkürzungen werden an Beispielen erklärt:

- Beispiele für Sätze aus Block und Call ableiten.
- \* und + mit regulären Ausdrücken vergleichen.

## Ausschnitte aus einer HTML-Grammatik

Die **Syntax von HTML** ist im Kalkül der „Document Type Definition (DTD)“ formal definiert. Man kann **Ausschnitte zu einigen Aspekten** von HTML in **KFGn** übertragen. Es folgen Beispiele dafür.

### Grundstruktur (ohne Attribute innerhalb von Tags):

```
HTMLDoc ::= '<html>' '<head>' HeadContent '</head>'
          '<body>' Block '</body>'
          '</html>'

Block ::= Paragraph | Table | List | Heading | ...

Paragraph ::= '<p>' Inline ['</p>']

Inline ::= ... Fließtext mit Auszeichnungen ohne Blockstrukturen ...

Flow ::= Block | Inline
```

```
Tabellen: Table ::= '<table>' Row* '</table>'
           Row  ::= '<tr>' Cell* '</tr>'
           Cell ::= '<td>' Flow '</td>'
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 325

### Ziele:

Produktionen aus einer größeren Grammatik verstehen

### in der Vorlesung:

An bekannten Beispielen aus HTML wird erklärt:

- Bedeutung der Produktionen,
- Verwendung von Grammatikkonstrukten,
- Klassifikation in Block und Inline und Zusammenfassung zu Flow,
- Tabellenstruktur,
- Hinweis auf DTD für HTML beim W3C.

## HTML-Grammatik: Listen und Attribute

### Listen:

```
List ::= '<ol>' ListElement+ '</ol>' |
        '<ul>' ListElement+ '</ul>'

ListElement ::= '<li>' Flow '</li>'
```

### Attribute in Anfangs-Tags.

In dieser Grammatik werden Tags weiter zerlegt:

```
AnfangsTag ::= '<' TagName Attribute* '>'

Attribute ::= AttributeName '=' AttributeValue

AttributeName ::= Identifier

AttributeValue ::= StringLiteral | Identifier | Number | ...
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 326

### Ziele:

HTML-Konstrukte an Grammatikregeln verstehen

### in der Vorlesung:

An bekannten Beispielen aus HTML wird erklärt:

- Bedeutung der Produktionen,
- Verwendung von Grammatikkonstrukten,
- Struktur von Listen in HTML,
- Notation der Attribute in HTML.

## S3. PHP

### S3.1 Einleitung

S

EWS-4.1

#### Entstehung und Einsatzziele:

- ursprünglich 1994 von Rasmus Lerdorf entwickelt; PHP: **Personal Home Page Tools**
- **Skriptsprache, vieles übernommen von Perl**, einiges vereinfacht
- PHP-Programme werden **eingebettet** in Texte anderer Sprachen - meist HTML
- wichtigster Einsatz: Programme auf Web-Servern (siehe Beispiel Telefonbuch)
- **Interpretation mit interner Analyse** der Programmfragmente vor der Ausführung

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 401

#### Ziele:

Sprache PHP einordnen

#### in der Vorlesung:

Hinweise auf

- Historie von Sprachen (Folie 2.21),
- Eigenschaften von Skriptsprachen (Folie 2.18),
- Konsequenzen der Interpretation mit Analyse für Spracheigenschaften (Folie 2.16)

## Charakteristika der Sprache PHP

S

EWS-4.2

- Notation an C und Perl orientiert
- **einfache Programmstrukturen**
- einfache Regeln zur **statischen Bindung von Bezeichnern**
- wenige, einfache Typen, **dynamisch typisiert**
- wichtigste **Operationen auf Zeichenreihen, Zahlwerten und Arrays**
- Definition und Aufruf **parametrisierter Funktionen**
- sehr große Menge **vordefinierter nützlicher Funktionen**
- **Klassen und Objekte** zur übersichtlichen Formulierung von komplexeren Strukturen

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 402

#### Ziele:

Spracheigenschaften einordnen

#### in der Vorlesung:

Hinweise auf

- statische und dynamische Semantik (Folie 2.13, 2.14),
- kommende Themen: Programmstrukturen, Typen und Operationen, Arrays, Funktionen und Aufrufe

## Ausführung von PHP-Programmen

Ein PHP-Interpreter verarbeitet jeweils eine Datei, in die ein **PHP-Programm eingebettet** ist. Es kann aus **mehreren Stücken** bestehen. Sie werden jeweils vom umgebenden Text **abgegrenzt** durch:

```
<?php ... PHP-Programmstück ... ?>
```

auch mehrzeilige Programmstücke, auch mehrere Stücke:

### eingebettete Programmstücke:

Warnung auf Englisch:

```
<?php
echo "Beware of the dog!"
?>
```

Warnung auf Deutsch:

```
<?php
echo "Bissiger Hund!"
?>
Aufpassen!
```

### Ergebnis der Ausführung:

Warnung auf Englisch:

Beware of the dog!

Warnung auf Deutsch:

Bissiger Hund!

Aufpassen!

Die umgebenden Texte werden übernommen; an den Stellen der **Programmstücke** wird deren **Ausgabe** eingesetzt.

### PHP-Interpreter

- kann **direkt mit der Programmdatei aufgerufen** werden,
- ist **auf Web-Server** installiert, verarbeitet eine Seite beim Anfordern der URL

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 403

### Ziele:

Einbettung und Ausführung verstehen

### in der Vorlesung:

An Beispiel wird erklärt:

- Kennzeichnung von Programmstücken,
- andere, erlaubte Kennzeichnungen erklären wir hier nicht,
- Programm besteht aus mehreren Stücken, die zusammengehören,
- Ausgabe im umgebenden Text,
- 2 Arten PHP-Programme auszuführen,
- Beispiel Warnung vor dem Hunde,
- Beispiel Dreieck aus Sternen.

## Ein zweites Beispiel als Eindruck von PHP

### PHP-Programm:

```
<?php
// ein Dreieck aus *-Zeichen
$line = 1;
while ($line < 16) {
    $col = 1;
    while ($col <= $line) {
        echo "*";
        $col = $col + 1;
    }
    echo "\n";
    $line = $line + 1;
}
?>
```

### Ausgabe dazu:

```
*
**
***
****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 404

### Ziele:

Vorschau auf PHP-Programmkonstrukte

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird hingewiesen auf:

- Variable und Zuweisungen,
- Schleifen mit Bedingungen,
- Ausgabeanweisungen.
- Die Ausführung dieses Programmes wird gezeigt.



## S3.2 Variable und Zuweisungen

EWS-4.5

Eine **Variable speichert Werte** während der **Ausführung** eines Programmes.

Eine **Variable** wird präzise beschrieben durch 3 Dinge

- **Name** im Programm
- **Speicherstelle** bei der Ausführung des Programmes
- **Wert** an der Speicherstelle zu einem bestimmten Zeitpunkt der Programmausführung

`$line`

42

### Notation von Variablenamen im Programm:

\$ als Kennzeichen einer Variablen - zur Unterscheidung von Funktionen und Typen - gefolgt von einem Namen der Form `[a-zA-Z_][a-zA-Z_0-9]*`

- Eine Variable kann **Werte beliebiger Typen** aufnehmen.
- Der Wert einer Variablen wird durch Ausführen von Zuweisungen verändert (s. 4.6)  
`$line = 1;`
- In Ausdrücken werden Werte von Variablen für Berechnungen benutzt.  
`$line < 16`
- Variable brauchen in PHP nicht deklariert zu werden

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 405

### Ziele:

Den Begriff der Variablen verstehen

### in der Vorlesung:

An Beispielen wird erklärt:

- die Bedeutung von Name, Stelle, Wert,
- Notation,
- Eigenschaften von Variablen in PHP.
- Gültigkeitsregeln werden später besprochen.

## Zuweisungen

EWS-4.6

Eine Zuweisung hat die Form:

`Variable = Ausdruck;`

z. B. `$line = 1;`

Eine **Zuweisung wird ausgeführt** durch folgende Schritte

- die **Speicherstelle** der Variablen wird bestimmt,
- der Ausdruck wird ausgewertet und liefert einen **Wert**,
- der **Wert wird** an der Speicherstelle der Variablen **gespeichert** (ersetzt den Wert, der bisher dort stand).

Auf der **linken Seite einer Zuweisung** bezeichnet die Variable die **Speicherstelle**, an die zugewiesen wird.

`$line = 1;`

In einem **Ausdruck** steht die Variable für den **Wert**, den ihre Speicherstelle gerade enthält. `$line < 16`

Ausführung einer Folge von Zuweisungen

Werte im Speicher an der Stelle von a b

<code>\$a = 1;</code>	1	null
<code>\$b = 7;</code>	1	7
<code>\$a = \$b + 2;</code>	9	7
<code>\$b = \$b + 1;</code>	9	8
<code>\$a = \$a * 2;</code>	18	8

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 406

### Ziele:

Zuweisungen verstehen

### in der Vorlesung:

An Beispielen wird erklärt:

- Struktur von Zuweisungen,
- Ausführungsschritte,
- Variable in 2 verschiedenen Rollen,
- Zustände beim Ausführen einer Folge von Zuweisungen.
- Anfangs hat jede Variable den speziellen Wert null.

### S3.3 Ausdrücke

S EWS-4.7

Die **Auswertung eines Ausdrucks** liefert einen **Wert eines bestimmten Typs**.

`$anzahl + 5`      `$i * 3 <= 100`

#### Elementare Ausdrücke:

- **Literal:** Notation gibt den Wert an, z. B. `42`    `"Hello"`
- **Variable:** hat einen Wert, z. B. `$anzahl`
- **Aufruf einer Funktion:** liefert einen Wert als Ergebnis, z. B. `abs($konto)`

#### Ausdrücke mit Operatoren

- **2-stellig** mit 2 Operanden (Ausdrücke), z. B. `$anzahl + 5`    `$zeile . ""`
- **1-stellig** mit 1 Operanden (Ausdruck), z. B. `! $gefunden`

Der Operator verknüpft die Werte der Operanden zum Wert des Ausdrucks.

### Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 407

#### Ziele:

Auswertung von Ausdrücken verstehen

#### in der Vorlesung:

An Beispielen wird erklärt:

- Formen von Ausdrücken,
- rekursiver Aufbau,
- Auswertung von Teilausdrücken

### Präzedenz und Assoziativität von Operatoren

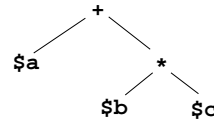
S EWS-4.8

Ein Operator mit höherer Präzedenz bindet seine Operanden stärker als ein Operator mit niedrigerer Präzedenz.

z. B. `*` hat höhere Präzedenz als `+`; deshalb hat der Ausdruck `$a + $b * $c` die Struktur:

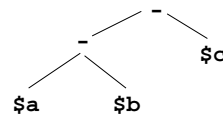
Wenn man trotzdem erst `$a + $b` verknüpfen wollte, müsste man dies durch Klammerung ausdrücken:

`( $a + $b ) * $c`



Ein Operator ist **linksassoziativ**, wenn beim Aufeinandertreffen von Operatoren gleicher Präzedenz der linke seine Operanden stärker bindet als der rechte. (Entsprechendes gilt für **rechtsassoziativ**.)

Beispiel: `-` ist linksassoziativ; deshalb hat `$a - $b - $c` die Struktur:



### Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 408

#### Ziele:

Präzedenz und Assoziativität verstehen

#### in der Vorlesung:

Die Begriffe werden an Beispielen erklärt:

- Präzedenz,
- Assoziativität,
- i.a. bestimmt die Struktur auch den Wert des Ausdrucks.

## Präzedenz und Assoziativität aller Operatoren in PHP

Präzedenz	Assoziativität	Operatoren
1	left	,
2	left	or
3	left	xor
4	left	and
5	right	print
6	right	= += -- *= /= .= &=  = ^= <<= >>=
7	left	?:
8	left	
9	left	&&
10	left	
11	left	^
12	left	&
13	non-ass.	== != === !==
14	non-ass.	< <= > >=
15	left	<< >>
16	left	+ - .
17	left	* / %
18	right	! ~ ++ -- @ (int) (float) (string) ...
19	right	[
20	non-ass.	new

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 409

### Ziele:

Zum Nachschlagen

### in der Vorlesung:

Die Liste dient zum Nachschlagen. Nicht alle Operatoren werden besprochen.

## Arithmetische Datentypen und Operationen

<b>Datentypen:</b>	<code>int</code>	ganze Zahlen
	<code>float</code>	Gleitpunktzahlen, d. h. reelle Zahlen mit begrenzter Genauigkeit
<b>int-Literale:</b>	-127	<b>dezimal</b> ; Schreibweise: <code>[+-]?([1-9][0-9]* 0)</code>
	064	<b>oktal</b> <code>[+-]?(0[0-7]+)</code>
	0x1A	<b>hexadezimal</b> <code>[+-]?(0[xX][0-9a-fA-F]+)</code>
<b>float-Literale:</b>	1.234	
	1.2e3	Wert ist $1.2 * 10^3 = 1200$
	7E-3	Wert ist $7 * 10^{-3} = 0.007$

**Operatoren:** + - \* / %

% bedeutet **modulo**, d. h. `$a % $b` ergibt den Rest der Division von `$a` durch `$b`.  
z. B. `37 % 10` ergibt 7.

Verknüpfung **zweier int-Werte** liefert einen `int`-Wert, z. B. `7 * 5` liefert 35;

Ausnahmen: / liefert immer einen `float`-Wert,  
wenn der Wert nicht mehr als `int`-Wert darstellbar ist

Ist mindestens **ein Operand ein float-Wert**, so ist das Ergebnis ein `float`-Wert,  
z. B. `2.5 * 2` ergibt (etwa) 5.0

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 410

### Ziele:

Literale und Operatoren anwenden können

### in der Vorlesung:

An Beispielen wird erklärt:

- Bedeutung der Datentypen,
- Schreibweise der Literale,
- Bedeutung der Operatoren.

## Datentyp `string` für Zeichenreihen

EWS-4.11

Ein Wert vom Typ `string` ist eine beliebig lange Folge von Zeichen des ASCII-Zeichensatzes, auch **Zeichenreihe** genannt.

3 Notationen für **Literale**:

- mit `'` geklammert:  
Alle Zeichen stehen für sich selbst; nur für `'` muss `\'` geschrieben werden, z. B.

```
'Hello World!'    'Mary\'s car'
```

- mit `"` geklammert:  
Es können darin Umschreibungen und Variable vorkommen, z. B.

```
"Summe $jahr =\t${betrag}EUR"
```

<code>\$jahr</code>	Variable, ihr Wert wird eingesetzt
<code>\${betrag}</code>	ebenso; zur Abgrenzung des Namens vom umgebenden Text
<code>\n</code>	Zeilenwechsel
<code>\"</code>	" und viele mehr ...

- „Heredoc“ für nicht-leere Folgen von Zeilen als Zeichenreihe; Umschreibungen wie bei `"`

```
print <<<EOS
  Frohe
  Weihnachten
EOS;
```

`EOS` ist ein **frei wählbarer Bezeichner**; `<<<EOS` steht am Zeilenende, das schließende `EOS` am Zeilenanfang, danach höchstens ein `;`

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 411

**Ziele:**

Notation von `string`-Literalen

**in der Vorlesung:**

`string`-Literale und Umschreibungen werden an Beispielen erklärt.

## Operationen mit Zeichenreihen

EWS-4.12

**Konkatenationsoperator** `.` verknüpft zwei Zeichenreihen zu einer neuen, z. B.

```
"Hello " . "world!"    $Sterne = $Sterne . "!!";
```

Wenn die Variable `$str` einen `string`-Wert hat, **indiziert** `$str{$i}` das **(i+1)-te Zeichen** darin, z. B.

```
$Sterne{3} = "!!";
```

**Ausgabe von Zeichenreihen:**

`echo` Folge von Ausdrücken (durch Kommata getrennt), deren Auswertung Zeichenreihen liefert;

`print` Ausdruck, dessen Auswertung eine Zeichenreihe liefert;

```
echo $Sonne, $Mond, $Sterne;
```

```
print "Summe $jahr =\t${betrag}EUR";
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 412

**Ziele:**

`string`-Operationen kennenlernen

**in der Vorlesung:**

Konkatenation, Indizierung und Ausgabe werden an Beispielen erklärt.

## Datentyp bool für logische Operationen

Der **Datentyp bool** (oder auch `boolean`) hat die beiden **Literale true** und **false** (geschrieben mit Groß- oder Kleinbuchstaben).

Logische Werte werden insbesondere für Bedingungen in Schleifen und bedingten Anweisungen benötigt, z. B.

```
if ($alter < 14 or $alter > 65) print "Rabatt";
```

### Logische Operatoren:

`$a and $b` true, falls beide `$a` und `$b` true sind

`$a && $b` ebenso

`$a or $b` true, falls `$a` oder `$b` oder beide true sind

`$a || $b` ebenso

`$a xor $b` true, falls genau einer von `$a` und `$b` true ist

`!$a` true, falls `$a` false ist

### Vergleichsoperatoren liefern Werte vom Typ bool:

<code>==</code>	gleich	<code>&lt;</code>	kleiner
<code>!=</code>	ungleich	<code>&gt;</code>	größer
<code>&lt;&gt;</code>	ungleich	<code>&lt;=</code>	kleiner oder gleich
		<code>&gt;=</code>	größer oder gleich

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 413

### Ziele:

Logische Operationen verstehen

### in der Vorlesung:

Die Operationen werden an Beispielen erklärt.

## Konversion: Umwandlung von Werten

### Konversion:

Ein **Wert eines Typs** wird in einen „entsprechenden“ **Wert eines anderen Typs** umgewandelt.

- **explizite Konversion (engl. type cast):**

Der **Zieltyp**, in den der Wert eines Ausdruckes umgewandelt werden soll, wird **explizit angegeben**, z. B.

```
(string)(5+1) liefert die Zeichenreihe "6"
```

- **implizite Konversion (engl. coercion):**

Wenn der Typ eines Wertes nicht zu der darauf angewandten Operation passt, wird **versucht, ihn anzupassen**, z. B.

```
$sum = 42; print "Summe = " . $sum;
```

Die ganze Zahl 42 wird in die Zeichenreihe "42" konvertiert.  
(Der Wert der Variablen `$sum` bleibt unverändert.)

In PHP kommt man mit impliziter Konversion weitgehend aus.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 414

### Ziele:

Das Prinzip Konversion verstehen

### in der Vorlesung:

Konversion wird an Beispielen erklärt.

## Verfügbare Konversionen

`int -> float` ganze Zahl in Gleitpunktzahl mit Exponent,  
ggf. Genauigkeitsverlust:  
`2000000001*2000000001` liefert `4.000000004E+18`

`float -> int` abrunden (Richtung 0): `(int)-3.6` liefert `-3`

`int -> string` Wert als Zeichenreihe: `echo 42, 3.2;`  
`float -> string`

`string -> int` aus dem Anfang der Zeichenreihe wird versucht,  
`string -> float` einen Zahlwert zu lesen: `1 + "10.5"` liefert `11.5`  
`1 + "Meier8"` liefert `1`

`bool -> int` `false -> 0`, und `true -> 1`  
`int -> bool` `0 -> false`, alle anderen Werte `-> true`

weitere durch Zusammensetzen

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 415

### Ziele:

Konversionen verstehen

### in der Vorlesung:

Die Konversionen werden an Beispielen erklärt.

## S3.4 Ablaufstrukturen

Ausführbare Programmteile werden **aus Anweisungen zusammengesetzt**. Durch **Bedingungen** und **Verzweigungen** können je nach dem Ergebnis von Berechnungen **unterschiedliche Abläufe** durch die Programmstruktur ausgeführt werden.

Zu folgenden **algorithmischen Grundelementen** gibt es in jeder imperativen Programmiersprache jeweils einige Anweisungsformen:

Beispiele aus PHP

- **Zuweisung** `$st = $st . "*";`
- **Anweisungsfolge** `{ $st = $st . "*"; $i = $i+1; }`
- **Alternativen** `if ($i > 100) echo "zu groß"; else echo "ok";`
- **Schleife** `while ($i < 20) { $st = $st . "*"; $i = $i+1; }`
- **Funktionsaufruf** `fclose ($out);`

Meist gibt es

- mehrere Formen für Schleifen und Alternativen,
- unterschiedliche Notationen der Anweisungen und
- Anweisungsformen für weitere Ablaufstrukturen.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 416

### Ziele:

Übersicht über elementare Ablaufstrukturen

### in der Vorlesung:

Grundelemente und Zusammensetzen an den Beispielen erklärt.

## Grammatik für elementare Anweisungsformen in PHP

### Statement

```
 ::= Variable '=' Expression ';'
 | '{' Statement* '}'
 | 'if' '(' Expression ')' Statement [ 'else' Statement ]
 | 'while' '(' Expression ')' Statement
 | FunctExpr '(' [ Parameters ] ')' ';' ;
```

FunctExpr ::= FunctName | ...

Parameters ::= Parameters ',' Expression | Expression

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 417

### Ziele:

Notation der Anweisungsformen verstehen

### in der Vorlesung:

An Beispielen wird erklärt:

- Notation der Anweisungsformen,
- Rolle der geklammerten Anweisungsfolge,
- rekursiver Aufbau von Ablaufstrukturen.
- Diese Notation entspricht der in C, C++ und Java.

## Bedingte Anweisung

einseitig: `if ( Bedingung ) Then-Teil`

zweiseitig: `if ( Bedingung ) Then-Teil else Else-Teil`

Die **Bedingung** wird ausgewertet. Wenn sie `true` liefert, wird der **Then-Teil** ausgeführt; liefert sie `false`, wird in der zweiseitigen Form der **Else-Teil**, in der einseitigen **nichts** ausgeführt.

### Beispiele:

```
if ($a < 0) { $a = -$a; }
```

```
if ($a > $b) {
    echo "a ist größer als b";
} else {
    echo "a ist nicht größer als b";
}
```

### Stilregel:

Die Alternativen der bedingten Anweisung immer als **geklammerte Folge** schreiben - auch wenn es nur einzelne Anweisungen sind!

Verzweigung über mehrere Bedingungen in verschiedene Fälle, `if`-Kaskade:

```
if ($jahr % 4 != 0) { $tage = 365; }
else if ($jahr % 100 != 0) { $tage = 366; }
else if ($jahr % 400 != 0) { $tage = 365; }
else { $tage = 366; }
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 418

### Ziele:

Bedingte Anweisung anwenden können

### in der Vorlesung:

An Beispielen wird erklärt:

- die Ausführung,
- Schachtelung,
- Klammerung und
- Probleme, wenn Sie fehlt.

## Iterative Berechnungen mit `while`-Schleifen

`while` ( Bedingung ) Schleifenrumpf

Die **Bedingung** wird **ausgewertet**; wenn sie `true` liefert, wird der **Schleifenrumpf** **ausgeführt** und dann die Bedingung erneut geprüft. Erst wenn sie `false` liefert, wird die **Iteration beendet**.

### Beispiel:

```
$s = 0;
while ($s < $n) {
    echo "*";
    $s = $s + 1;
}
echo "\n";
```

### Überlegungen zum Entwurf der Schleife:

`$s` gibt an, wieviele Sterne schon ausgegeben wurden.

Wenn  $0 \leq \$n$  gilt, dann ist immer  $\$s \leq \$n$ .

Nach der Schleife gilt  $\$s \leq \$n$  und  $\$s \geq \$n$  also  $\$s == \$n$

Also wurden `$n` Sterne ausgegeben.

Jede Ausführung des Schleifenrumpfes **ändert Variable in der Bedingung**.

Die Bedingung muss irgendwann `false` liefern - sonst **terminiert die Schleife** nicht.

Hinter der Schleife gilt die **Negation der Bedingung**; hier `!( $s < $n )` also `( $s >= $n )`

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 419

### Ziele:

`while`-Schleifen anwenden können

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Die Regeln zur Ausführung von `while`-Schleifen,
- Überlegungen zur Terminierung,
- Negation der Schleifenbedingung,

## Anwendungsmuster: Iterationen zählen

Eine **Variable** zählt die Ausführungen des Schleifenrumpfes mit.

Varianten:

- aufwärts oder abwärts zählen,
- versetzt zählen, mit Startwert  $\neq 0$ ,
- mit Schrittweite  $\neq 1$  zählen
- auch als `for`-Schleife formulierbar

**Beispiel:** Sterne ausgeben auf der vorigen Folie.

**Beispiel:** Celsius in Fahrenheit umrechnen:

	C	F
	10	50
	11	52
	12	54
<code>echo "\tC \tF\n";</code>	13	55
<code>\$c = 10;</code>	14	57
	15	59
<code>while (\$c &lt;= 20) {</code>	16	61
<code>echo "\t" . \$c . "\t" .</code>	17	63
<code>round (\$c*9.0/5 + 32) . "\n";</code>	18	64
<code>\$c = \$c + 1;</code>	19	66
<code>}</code>	20	68

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 420

### Ziele:

Einfaches Iterations-Paradigma kennenlernen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Charakteristika des Paradigmas,
- Variation der Zählung,
- `round` rundet kaufmännisch.



## Anwendungsmuster: Iterieren bis Zielbedingung gilt

EWS-4.21

Das Ziel ist es, dass nach **Abschluss der Iteration** eine bestimmte **Zielbedingung** gilt.

Wir zerlegen die Zielbedingung logisch in zwei Teile: **Inv** and **Halt**, sodass **Inv** vor, während und nach der Schleife gilt; die Negation von **Halt** wird zur Schleifenbedingung.

Dann entwerfen wir den Schleifenrumpf.

**Beispiel:** Dualdarstellung einer Zahl berechnen.

Methode: Iterativ durch 2 dividieren und die Reste aufschreiben.

**Zielbedingung:** `$zahl == 0` zerlegt in `$zahl >= 0 and $zahl <= 0`  
`$zahl >= 0` gilt unverändert; `!($zahl <= 0)` wird Schleifenbedingung

```
$zahl = 42;
$dual = "";
echo "$zahl dual ist ";
while ($zahl > 0) {
    $dual = (int)($zahl%2) . $dual;
    $zahl = (int)($zahl/2);
}
echo "$dual\n";
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 421

**Ziele:**

Schleifenbedingungen systematisch herleiten

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- das Paradigma,
- die Idee zur Berechnung der Dualzahlen,
- die Umformung der Bedingung,
- die Schleife,
- Beispielrechnungen.

## Anwendungsmuster: Suchschleife

EWS-4.22

Die **Elemente einer Folge** werden durchsucht, bis das **Gesuchte gefunden** ist oder **alle Elemente vergeblich untersucht** wurden.

Die Schleife hat **2 verschiedenartige Ergebnisse:**  
gefunden oder Folge ist durchsucht

Sie müssen nach der Schleife unterschiedlich behandelt werden.

Die **Schleifenbedingung** lautet:

nicht gefunden und Folge ist noch nicht durchsucht

**Beispiel:**

Position des ersten

Auftretens eines bestimmten Zeichens in einer Zeichenreihe suchen.

```
$str = "Ein # und noch ein #";
$lg = strlen($str); $zeichen = "#";
$i = 0; $gefunden = false;

while (!$gefunden and $i < $lg) {
    if ($str{$i} == $zeichen)
        { $gefunden = true; }
    else { $i = $i + 1; }
}

if ($gefunden)
    { echo "$zeichen an Position $i\n"; }
else { echo "$zeichen kommt nicht vor\n"; }
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 422

**Ziele:**

Suchschleifen schreiben können

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- 2 Ergebnisse,
- Konsequenzen daraus,
- Indizierung von Zeichenreihen,
- entsprechend auch für die Suche in Dateien, Eingabe oder Arrays.

## Funktionsaufrufe

S

EWS-4.23

Eine **Funktion definiert eine Berechnung**, die mit bestimmten (formalen) **Parametern** ausgeführt werden kann. Die Berechnung kann ein **Ergebnis** liefern.

Der **Aufruf einer Funktion** führt die definierte Berechnung aus mit den (aktuellen) **Parameterwerten**, die beim Aufruf angegeben sind.

### Beispiel:

Die Funktion `strlen` berechnet die Länge einer Zeichenreihe, die als Parameter angegeben wird. Der Aufruf `strlen("abc")` liefert als Ergebnis 3

Funktionen, die ein Ergebnis liefern, können in Ausdrücken aufgerufen werden:

```
$lg = strlen("abc");    $p = strpos($str, $zeichen);
```

Aufrufe haben die **Form**: `FuncExpr ( [ Parameters ] )`

Ein **Aufruf wird in folgenden Schritten ausgewertet**:

1. **FuncExpr auswerten** (ist meist nur ein Name) liefert eine Funktion.
2. **Parameter auswerten** und an die Funktion **übergeben**.
3. **Berechnung der Funktion** mit den übergebenen Parameterwerten ausführen; **Ergebnis** an die Aufrufstelle **zurückgeben**.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 423

### Ziele:

Aufrufe von Funktionen verstehen

### in der Vorlesung:

An Beispielen wird erklärt:

- parametrisierte Berechnungen,
- Rolle der Parameter: formal - aktuell,
- Aufruf auswerten,
- unterscheiden: Funktion(sdefinition) und Aufruf,
- PHP: viele, nützliche Funktionen sind vordefiniert.

## Bibliothek von Funktionen zu PHP

S

EWS-4.24

Zu PHP gibt es eine sehr große **Bibliothek mit zahlreichen nützlichen Funktionen** zu vielen Themen. Sie können in jedem PHP-Programm aufgerufen werden.

**Beschreibungen** der Funktionen findet man z. B. im PHP-Manual (siehe URL).

Einige der **Themen** sind:

### Arrays

Konfiguration und Protokolle

Datenbanken

Datum/Uhrzeit

Dateiverzeichnisse

### Dateien

Grafik

HTTP

IMAP

LDAP

### Mathematik

MCAL

Mcrypt

Mhash

PDF

POSIX

### Strings

Variablenmanipulation

XML

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 424

### Ziele:

Funktionsbibliothek kennenlernen

### in der Vorlesung:

- Hinweis auf einige der Themen und auf das Manual:
- PHP Manual (englisch)
- PHP Handbuch (deutsch)

## string-Funktionen aus der Bibliothek

EWS-4.25

Beschreibung einer Bibliotheksfunktion:

<b>Name und Zweck</b> der Funktion:	<code>strtr</code> -- Tauscht bestimmte Zeichen aus
<b>Typen der Parameter</b> und des <b>Ergebnisses</b> :	<code>string strtr ( string str, string from, string to)</code>
Beschreibung der <b>Wirkung</b> :	Diese Funktion erzeugt aus <code>str</code> einen neuen String als Ergebnis, indem alle Vorkommen von Zeichen aus <code>from</code> in die entsprechenden Zeichen aus <code>to</code> umgesetzt werden. Sind <code>from</code> und <code>to</code> von unterschiedlicher Länge werden die überzähligen Zeichen ignoriert.
<b>Beispiel</b> für einen Aufruf:	<code>\$addr = strtr(\$addr, "äöü", "aou");</code>

Weitere `string`-Funktionen:

`str_replace` -- Ersetzt alle Vorkommen eines Strings in einem anderen String

`strcmp` -- lexikographischer Vergleich zweier Strings

`strpos` -- Sucht erstes Vorkommen des Suchstrings und liefert die Position

`strtolower` -- Setzt einen String in Kleinbuchstaben um

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 425

**Ziele:**

Funktionsbeschreibungen verstehen

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel `strtr` wird erklärt:

- Funktionsbeschreibung,
- Typen der Parameter und des Ergebnisses,
- Suche von passenden Funktionen in der Bibliothek

## S3.5 Ein- und Ausgabe mit Dateien

EWS-4.26

1. Eine **Datei speichert Daten** im Dateisystem des Rechners.
2. Dateien werden bei der **Ausführung von Programmen** geschrieben und gelesen.
3. Die Dateien sind **persistent**, d. h. sie **bleiben erhalten** - auch nach Ausführung des Programms, das sie geschrieben hat.
4. Der **Inhalt** einer Datei kann als eine (sehr lange) **Zeichenreihe** (`string`) aufgefasst werden. Zeichen für Zeilenwechsel **gliedern sie in Zeilen**. (Wir betrachten hier nur solche Dateien; es gibt auch andere: sog. Binär-Dateien, ihr Inhalt ist speziell strukturiert und codiert).
5. **Im Dateisystem** wird eine Datei durch den **Pfad** und den **Dateinamen** identifiziert, z. B. `/home/rasmus/file.txt`
6. **Im Programm** wird eine Datei durch einen **Dateizeiger** identifiziert. Er wird beim **Öffnen der Datei** erzeugt.
7. Der **Dateizeiger** gibt auch die **Position innerhalb der Datei** an, wo gerade gelesen oder geschrieben wird.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 426

**Ziele:**

Grundbegriffe zu Dateien verstehen

**in der Vorlesung:**

Die Begriffe werden erklärt.

## Funktionen zum Öffnen und Schließen von Dateien

EWS-4.27

**fopen** -- Öffnet eine Datei oder URL

```
resource fopen (string filename, string mode...)
```

**mode** spezifiziert den gewünschten Zugriffstyp:

"r" zum Lesen vom Anfang der Datei

"w" zum Schreiben vom Anfang der Datei

"a" zum Weiterschreiben am Ende der Datei

```
$handle = fopen ("/home/rasmus/file.txt", "r");
```

**feof** -- Prüft, ob der Dateizeiger am Ende der Datei steht

```
bool feof (resource handle)
```

Gibt **TRUE** zurück, falls der Dateizeiger am Ende der Datei steht oder ein Fehler aufgetreten ist, andernfalls **FALSE**.

**fclose** -- Schließt einen offenen Dateizeiger

```
bool fclose (resource handle)
```

Die Datei, auf die **handle** zeigt, wird geschlossen.  
Gibt bei Erfolg **TRUE** zurück, im Fehlerfall **FALSE**.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 427

**Ziele:**

Öffnen und Schließen von Dateien verstehen

**in der Vorlesung:**

Konzepte und Funktionen werden erklärt:

- Öffnen und Schließen,
- Zugriffstypen,
- Erzeugen von Ausgabedateien,
- Position des Dateizeigers.

## Schema: eine Ausgabedatei schreiben

EWS-4.28

**fputs** -- Schreibt Daten an die Position des Dateizeigers

```
int fputs (resource handle, string str [, int length])
```

**fputs** schreibt den Inhalt einer Zeichenkette **string** in die Datei, auf welche der Dateizeiger **handle** zeigt. Wenn der **length** Parameter gegeben ist, wird das Schreiben nach **length** Bytes beendet, oder wenn das Dateiende (EOF) erreicht ist, je nachdem, was eher eintritt.

**fputs** gibt bei Erfolg die Anzahl der geschriebenen Bytes zurück, andernfalls **FALSE**.

```
// ein dreieck aus *-Zeichen schreiben
$out = fopen ("Sterne.txt", "w");
if (!$out) { echo "Sterne.txt nicht geöffnet"; exit; }
$line = 0;
while ($line < 15) {
    $col = 0; $str = "";
    while ($col < $line) {
        $str = $str . "*"; $col = $col + 1;
    }
    $str = $str . "\n"; $line = $line + 1;
    fputs ($out, $str);
}
fclose ($out);
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 428

**Ziele:**

Ausgabeschema anwenden können

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Öffnen und Schließen,
- Schreiben in Datei,
- Schema wiederverwenden,

## Schema: Eingabedatei lesen

S

EWS-4.29

`fgets` -- Liest eine Zeile von der Position des Dateizeigers

```
string fgets (resource handle [, int length])
```

Gibt eine Zeile bis zu (length -1) Bytes Länge zurück, welche aus der Datei von der aktuellen Position des Dateizeigers `handle` aus gelesen wird.

Beispiel: Eine Datei Zeile für Zeile einlesen

```
$handle = fopen ("/tmp/inputfile.txt", "r");
if (!$handle)
    { echo "/tmp/inputfile.txt nicht geöffnet"; exit; }

while (!feof($handle)) {
    $buffer = fgets($handle, 4096);
    echo $buffer;
}

fclose ($handle);
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 429

**Ziele:**

Eingabeschema anwenden können

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Öffnen und Schließen,
- Lesen aus Datei,
- Schema wiederverwenden,

## Schema: eine Datei ändern

S

EWS-4.30

`copy` -- Kopiert eine Datei

```
bool copy (string source, string dest)
```

**Beispiel:** Aus einer Datei mit je einem Vereinsnamen pro Zeile sollen alle Zeilen gelöscht werden, die „FC“ im Vereinsnamen enthalten, d. h. „1.FC Köln“ verschwindet und „SV Werder Bremen“ bleibt drin.

**Vorgehen:** Datei kopieren; die Kopie lesen; das Original überschreiben.

```
copy ("vereine", "vereine.bak");
$in = fopen ("vereine.bak", "r");
if (!$in) { echo "vereine.bak nicht geöffnet"; exit; }
$out = fopen ("vereine", "w");
if (!$out) { echo "vereine nicht geöffnet"; exit; }

while (!feof ($in)) {
    $buffer = fgets ($in);
    if (strpos ($buffer, "FC") === false) {
        fputs ($out, $buffer);
    }
}

fclose ($in);
fclose ($out);
```

Dateien kopieren  
und öffnen

Datei durchlesen  
Teil-string suchen  
Zeile ausgeben

Dateien schließen

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 430

**Ziele:**

Schema anwenden können

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Datei kopieren,
  - mehrere offene Dateien,
  - Leseschema anwenden.
- `strpos` liefert `false`, wenn die Zeichenreihe nicht gefunden wurde. Das Ergebnis muss OHNE Konversion mit `false` verglichen werden (`=== false`), damit beim Finden an Position 0, nicht 0 auf `false` konvertiert wird.

## S3.6 Arrays

S

EWS-4.31

Ein **Array** ist eine **Abbildung von Indizes (oder Schlüsseln) auf Werte**.

Jedes **Element eines Arrays** ist ein **Paar aus Index** und zugeordnetem **Wert**.

**Beispiele:** Index      Wert

Monatsnr.	Monatsname	Bundesligatabelle
-----------	------------	-------------------

```
array ( 1 => "Januar",  
        2 => "Februar",  
        ...  
        12 => "Dezember")
```

```
array ( 1 => "FC Bayern München",  
        2 => "Hamburger SV",  
        3 => "SV Werder Bremen",  
        ...  
        18 => "1.FC Kaiserslautern")
```

**Schlüssel** können ganze **Zahlen** (`int`) oder **Zeichenreihen** (`string`) sein,  
**Werte** können **beliebigen Typ** haben.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 431

**Ziele:**

Arrays verstehen

**in der Vorlesung:**

An den Beispielen wird erklärt:

- Array als Abbildung,
- Notation von Array-Werten,

## Zuweisung von Array-Referenzen

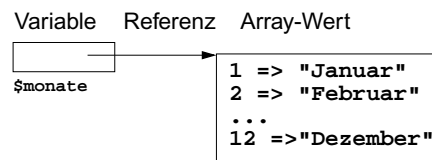
S

EWS-4.31a

Jeder **Array-Wert** wird bei der Ausführung des Programms zusammenhängend im Speicher untergebracht.

Die **Referenz auf die Stelle des Array-Wertes** im Speicher kann man Variablen zuweisen.

```
$monate =  
array ( 1 => "Januar",  
        2 => "Februar",  
        ...  
        12 => "Dezember");
```



Man kann auch die **Elemente einzeln** an Indexpositionen der Variable zuweisen, z. B.

```
$monate[1] = "Januar";  
$monate[2] = "Februar";  
...  
$monate[12] = "Dezember";
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 431a

**Ziele:**

Arrays verstehen

**in der Vorlesung:**

An den Beispielen wird erklärt:

- Array-Werte im Speicher,
- Array-Referenzen,
- Zuweisung von Arrays,
- Indizierung einer Variablen, die ein Array als Wert hat,
- elementweise Zuweisung.

## Array-Variable indizieren

S

EWS-4.32

Eine **Variable**, die eine Array-Referenz enthält, kann man **indizieren**, um den Wert eines bestimmten **Elementes zu lesen** oder zu (über)schreiben.

```
echo $monate[5];      gibt "Mai" aus
$monate[1] = "Jan";  überschreibt das 1. Element
```

**Beispiel:** In einer Klausur wurden maximal 10 Punkte vergeben. Die von den Teilnehmern erreichten Punktzahlen werden je eine pro Zeile von einer Datei gelesen. Mit einem Array von 11 Zählern wird die **Häufigkeit jeder Punktzahl ermittelt**:

```
$i = 0;
while ($i<=10) {
    $punkte[$i]=0; $i=$i+1;
}
$in = fopen("Klausur", "r");
if (!$in) { echo "Klausur nicht geöffnet"; exit; }

while (!feof($in)) {
    $buffer = fgets($in);
    if (strlen($buffer)>0) {
        $punkte[(int)$buffer] += 1;
    }
}
fclose ($in);

echo "Punkte\tAnzahl\n";
$i = 0;
while ($i <= 10) {
    echo $i, "\t",
        $punkte[$i], "\n";
    $i = $i + 1;
}
```

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 432

### Ziele:

Array-Zugriffe anwenden können

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Array-Element lesen,
- Array-Element schreiben,
- ein Array von Zählern,
- erste Schleife initialisiert, zweite liest und erhöht Zähler, dritte gibt Zähler aus.
- $Sa += 1$ ; ist eine Abkürzung für  $Sa = Sa + 1$ ;
- $strlen(\$buffer) > 0$  ist bei leeren Zeilen erfüllt, z. B. am Ende,
- $(int)\$buffer$  konvertiert den gelesenen Zeileninhalt in einen ganzzahligen Index.

## Zeichenreihen als Array-Schlüssel

S

EWS-4.33

Auch **Zeichenreihen** können **als Indizes** verwendet werden, man spricht dann von **Schlüsseln**.

**Beispiele:** Monatsname => Monatsnummer oder Vereinsname => Punktestand

Neue **Notation für Schleifen zum Durchlaufen aller Elemente eines Arrays**

```
foreach ($arr as $key => $value){
    ... Benutzung der Variablen $key und $value
}
```

```
$liga = array (
    "VfB Stuttgart" => 22,
    "1.FC Köln" => 12,
    ...
    "SV Werder Bremen" => 35);

arsort ($liga);
echo "Tabellenstand\n\n";

foreach ($liga as $verein => $punkte) {
    echo $verein, "\t", $punkte, "\n";
}
```

Tabellenstand	
FC Bayern München	41
Hamburger SV	37
SV Werder Bremen	35
FC Schalke 04	31
Hertha BSC Berlin	25
Borussia M'gladbach	22
VfB Stuttgart	22
Borussia Dortmund	21
Hannover 96	20
VfL Wolfsburg	18
Bayer 04 Leverkusen	18
Eintracht Frankfurt	18
DSC Arminia Bielefeld	17
1.FSV Mainz 05	15
1.FC Nürnberg	13
1.FC Köln	12
MSV Duisburg	11
1.FC Kaiserslautern	9

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 433

### Ziele:

Arrays mit Schlüsseln verstehen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Nutzen von Zeichenreihen als Schlüssel von Abbildungen, z. B. in Wörterbüchern,
- neue Schleifennotation,
- $Skey$  und  $Svalue$  stehen für den Schlüssel bzw. den Wert des in dieser Iteration betrachteten Elementes,
- $arsort (\$liga)$  sortiert das array nach fallenden Werten der Elemente.

## Weitere Schleifenformen

S

EWS-4.34

### foreach-Schleifen über Arrays in 2 Formen

- für jedes Element soll auf Index/Schlüssel **und** Wert zugegriffen werden:

```
$monate = array (1 => "Jan", 2 => "Feb", ...12 => "Dez");  
foreach ($monate as $nr => $name)  
{ echo $nr, "\t", $name, "\n";}
```

- für jedes Element soll **nur auf den Wert** zugegriffen werden:

```
foreach ($monate as $name) {echo $name, "\n";}
```

### Allgemeine for-Schleife

```
for (Initialisierung; Bedingung; Fortschaltung) { Rumpf }
```

hat die **gleiche Bedeutung** wie die while-Schleife

```
Initialisierung; while (Bedingung) {Rumpf; Fortschaltung}
```

wird meist als **Zählschleife** benutzt

```
for ($i = 1; $i <= 12; $i++) {echo $i, "\t", $monate[$i], "\n";}
```

**\$i++ erhöht den Wert von \$i um 1.** Wird **\$i++ als Ausdruck** verwendet, so hat er den **Wert von \$i vor dem Erhöhen**, z. B. in `$monate[$i++]`.

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 434

### Ziele:

Alle wichtigen Schleifenformen kennen

### in der Vorlesung:

Die Schleifenformen werden an Beispielen erklärt:

- Zugriff auf Array-Elemente,
- Schreibweise von for-Schleifen,
- Bezug zu while-Schleifen,
- Notation i++

## S3.7 Funktionsdefinitionen

S

EWS-4.35

**Funktion:** Rechenvorschrift mit einem **Namen** und ggf. **formalen Parametern**, die an mehreren Stellen im Programm mit unterschiedlichen **aktuellen Parametern aufgerufen** werden kann.

Beispiel für die Definition einer Funktion:

```
function prTabellenZelle ($v) { print "<td><b>$v</b></td>"; }
```

Aufrufe der Funktion:

```
prTabellenZelle ("Hallo!");          prTabellenZelle ($x * $y);
```

Zweck von Funktionen:

- Wiederholung** gleicher Berechnungen an mehreren Stellen des Programmes **vermeiden**
- abstrahieren:** das **Was** soll berechnet werden? vom **Wie** soll das geschehen?  
also die **Aufgabe** von der **Lösung im Detail**  
im Programmtext: Name und akt. Parameter im **Aufruf** Rumpf in der **Definition**

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 435

### Ziele:

Zweck von Funktionsdefinitionen erkennen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- formale - aktuelle Parameter,
- Abstraktion



## Syntax von Funktionsdefinitionen

S

EWS-4.36

```
FunctDef ::= 'function' FunctName '(' [FormParams] ')'
          '{' Statement* '}'

FormParams ::= FormParams ',' FormParam | FormParam

FormParam ::= VariableName                call-by-value
            | VariableName = Literal      call-by-value, optional
            | '&' VariableName            call-by-reference

Statement ::= 'return' [Expression] ';'


```

Es darf **keine 2** Funktionsdefinitionen geben,  
die den **gleichen Funktionsnamen definieren**.

Das heißt insbesondere, dass der Name verschieden  
von allen Funktionsnamen der Bibliothek sein muss.

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 436

### Ziele:

Notation lernen

### in der Vorlesung:

Es wird erklärt:

- Notation der Parameter,
- Hinweis: Aussagekräftige Funktionsnamen wählen.
- Rolle der return-Anweisung auf folgender Folie,
- Erklärung von "call-by-value" folgt später,
- "call-by-reference" und optionale Parameter werden hier nicht erklärt. (Interessierte mögen das nachlesen.)

## Funktionen mit und ohne Ergebnis

S

EWS-4.37

**Funktionen ohne Ergebnis** werden als **Anweisungen** aufgerufen. Der Aufruf bewirkt einen Seiten-Effekt (Veränderung von Werten von Variablen, Ausgabe, Eingabe), z. B.

```
function prTabellenZelle ($v) { print "<td><b>$v</b></td>"; }
```

Aufrufe der Funktion als Anweisungen:

```
prTabellenZelle ("Hallo!");      prTabellenZelle ($x * $y);
```

**Funktionen** können durch Ausführen einer **return-Anweisung ein Ergebnis liefern**. Dann können ihre Aufrufe als **Ausdruck** verwendet werden, z. B.

```
function TabellenZelle ($v) { return "<td><b>$v</b></td>"; }
```

Aufrufe der Funktion als Ausdrücke:

```
print TabellenZelle ("Hallo!");   $z = TabellenZelle ($x * $y);
```

Die Ausführung einer **return-Anweisung** liefert den **Wert des Ausdrucks als Ergebnis** und **beendet die Ausführung des Funktionsrumpfes**. Eine **return-Anweisung ohne Ausdruck** beendet die Ausführung des Funktionsrumpfes ohne Ergebnis.

Funktionen **mit Ergebnis und ohne Seiten-Effekt** sind meist **allgemeiner einsetzbar**.

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 437

### Ziele:

Ergebnis von Funktionen verstehen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Ergebnis einer Funktion,
- Wirkung einer return-Anweisung,
- Begriff Seiten-Effekt,
- Vergleich mit - ohne Ergebnis

## Parameterübergabe call-by-value

S

EWS-4.38

### Parameterübergabe:

Bezug zwischen **aktuellem Parameter im Aufruf** und **formalem Parameter in der Funktionsdefinition**.

**Call-by-value:** wichtigste Art der Parameterübergabe (auch in C, C++, Java, Pascal, Ada, ...)

Der **formale Parameter ist eine Variable**, die nur während der Ausführung des Funktionsrumpfes existiert.

Der **aktuelle Parameter ist ein Ausdruck**. Er wird beim Aufruf ausgewertet. Mit seinem Wert wird der formale Parameter initialisiert.

**Zuweisungen an den formalen Parameter** im Funktionsrumpf **wirken sich nicht** auf den **aktuellen Parameter** aus.

Beispiel:

```
function fak ($n) {  
    $sum = 1;  
    while ($n > 1) {  
        $sum = $sum * $n;  
        $n = $n - 1;  
    }  
    return $sum;  
}  
  
$k = 5;  
print fak ($k);  
print " ist Fakultät von $k\n";
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 438

### Ziele:

Call-by-value verstehen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Parameterübergabe allgemein,
- call-by-value speziell,
- call-by-reference wird hier nicht erklärt,
- im Beispiel wird durch den Aufruf von fak der Wert der Variablen \$k nicht verändert, obwohl im Rumpf von fak an den formalen Parameter \$n zugewiesen wird.
- Optionale Parameter mit Initialisierung werden hier auch nicht erklärt.

## Globale und lokale Variable

S

EWS-4.39

Wir unterscheiden global und lokale Variable:

### Globale Variable:

- wird durch Benutzung des Namens **außerhalb von Funktionsdefinitionen eingeführt**;
- ihr **Name gilt im ganzen Programm**; aber **in Funktionsrumpfen nur, wenn** er dort als **global** deklariert wird;
- sie **existiert** während der **gesamten Ausführung** des Programms.

### Lokale Variable:

- wird durch Benutzung des Namens **in einer Funktionsdefinition eingeführt**;
- ihr **Name gilt im Rumpf dieser Funktion**; er **kann mit Namen anderer Variable** in anderen Funktionen oder globaler Variable **übereinstimmen**;
- sie **existiert jeweils während eines Aufrufes** dieser Funktion

```
function namesOut ($v) {  
    global $out, $lineCnt;  
  
    $lg = strlen ($v);  
    fputs ($out, $v);  
    $lineCnt++;  
}  
  
$out = fopen ("names", "w");  
$lineCnt = 0;  
$sum = 0;  
  
while ( ... ) {  
    namesOut (...);  
}  
  
print $lineCnt;  
fclose ($out);  
  
global: $out, $lineCnt, $sum  
  
lokal in namesOut: $v, $lg
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 439

### Ziele:

Global und lokal verstehen

### in der Vorlesung:

An dem Beispiel wird erklärt:

- Ein Name gilt in bestimmten Abschnitten des Programmes: sein Gültigkeitsbereich;
- Variable existieren im Speicher für eine bestimmte Zeit: ihre Lebensdauer;
- Unterschied global - lokal für Gültigkeitsbereich und Lebensdauer;
- Bedeutung und Nutzen der global-Deklaration.

## Eine HTML-Seite erzeugen

S

EWS-4.40

```
<?php
function headOut ($title) {
    global $out;
    fputs ($out, <<<KOPF
<html><head>
    <title>$title</title>
</head><body>
    <h3>$title</h3>\n
KOPF
    );
}

function footOut () {
    global $out;
    fputs ($out,
        "</body></html>\n");
}

$out = fopen ("such.html" ,"w");
$tel = fopen ("tele.txt" ,"r");
headOut ("Suche im Telefonbuch");
$name = "Thies";
fputs ($out,
    "<h4>Ergebnisse f&uuml;r $name".
    "</h4><p>\n<pre>\n");

while (!feof($tel)) {
    $line = fgets($tel, 64);
    if (preg_match("/$name/i",$line)) {
        fputs ($out, "\t$line");
    }
}
fputs ($out, "</pre></p>\n");
footOut();fclose($tel);fclose($out);
?>
```

```
<html><head>
    <title>Suche im Telefonbuch</title>
</head><body>
<h3>Suche im Telefonbuch</h3>
<h4>Ergebnisse f&uuml;r Thies</h4><p>
<pre>
    Thies, Michael, Dr. 6682
</pre></p>
</body></html>
```

HTML-Datei:

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 440

Ziele:

Das Gelernte zusammensetzen

in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Funktionsdefinitionen und Aufrufe,
- Dateien durchsuchen und schreiben,
- String-Literale und String-Operationen,
- Ablaufstrukturen,
- globale und lokale Variable,
- Vergleich mit Telefonbuch-Beispiel.

## S3.8 PHP-Eingabe mit HTML-Formularen

S

EWS-4.41

**HTML-Formulare** enthalten grafische Elemente für **interaktive Eingaben** (siehe S2.3)

Ein Formular-Element liefert ein **Paar von Zeichenreihen** **name** und **value**. **name** ist der Name des Formular-Elementes, **value** der eingegebene Wert.

Ein einzeiliges Textfeld mit der gezeigten Eingabe

```
<input type="text" name="Zuname" size="10">
```

Zuname:  
Kastens

liefert das Paar "Zuname" und "Kastens".

Ein PHP-Programm nimmt die Eingabe aller Elemente eines Formulars als **Schlüssel-Wert-Paare im vordefinierten, globalen Array** **\$\_REQUEST** entgegen.

Im obigen Beispiel hat dann `$_REQUEST["Zuname"]` den Wert "Kastens".

Mit einer **foreach-Schleife** über das Array **\$\_REQUEST** kann man die **Werte aller Formular-Elemente** ermitteln:

```
foreach ($_REQUEST as $name => $value) {
    echo "$name => $value\n";
}
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 441

Ziele:

Zusammenhang verstehen

in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Name und Eingabewert eines Formular-Elementes;
- gilt für alle Arten von Formular-Elementen;
- Zugriff auf Elemente des Arrays `$_REQUEST`
- `$_REQUEST` ist ÜBERALL global, es braucht in Funktionen nicht als global deklariert zu werden.

## Programmstruktur für Formular-Eingabe

EWS-4.42

Das PHP-Programm wird **zweimal ausgeführt** und läuft dabei in verschiedene Zweige:

Am Inhalt des Arrays wird die Entscheidung getroffen

Beim ersten Mal wird das **Formular angeboten**.

Beim zweiten Mal wird die **Eingabe verarbeitet**.

```
<html><head>
  <title>PHP Formular-Eingabe</title>
</head>
<body>
<?php
  if (!isset($_REQUEST['submit'])) {
    // HTML-Formular ausgeben
    <form action="http://..." method="POST">
    // Formular-Elemente ...
    </form>
  } else {
    // Formular-Eingabe aus $_REQUEST
    // entnehmen, verarbeiten und
    // Ergebnisse ausgeben
  }
?>
</body></html>
```

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 442

Ziele:

Typische Programmstruktur kennen

in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- die Verzweigung;
- das action-Attribut muss die URL des PHP-Programmes als Wert haben, damit das Programm zum zweiten Mal aufgerufen wird.
- Alternative Struktur: Die Datei enthält nur den ersten Programmzweig; der zweite Zweig ist in einer anderen Datei enthalten; ihre URL wird im action-Attribut in der ersten Datei angegeben.

## Ein komplettes Beispiel

EWS-4.43

```
<html><head><title>PHP Formular-Eingabe</title></head><body>
<?php
if (!isset($_REQUEST['submit'])) {
echo <<<FORMULARANZEIGE
<form action="http://..." method="POST">
  <p>Zuname:<br>
  <input type="text" name="Zuname" size="10"></p>
  <p>G&auml;stebuch:<br>
  <textarea name="eintrag" rows="3" cols="10"></textarea></p>
  <p>Versand:<br>
  <input type="checkbox" name="speed" value="fast">eilig</p>
  <p>Zahlung:<br>
  <input type="radio" name="pay" value="cash">Bar<br>
  <input type="radio" name="pay" value="card">Karte<br></p>
  <p>Wochentag:<br>
  <select name="tag" size="3">
    <option value="freitag">Freitag
    ...
  </select></p>
  <input type="reset" value="l&ouml;sch&uuml;n"><br>
  <input type="submit" value="abschicken" name="submit"><br>
</form>
FORMULARANZEIGE;
} else {
echo "<h4>Ihre Eingabe:</h4><p>\n<pre>";
foreach ($_REQUEST as $name => $value) {
  echo "$name => $value\n";
}
echo "</pre>";
}
?>
</body></html>
```

Zuname: Kastens

Gästebuch: Das sieht noch recht mager aus!

Versand:  eilig

Zahlung:  Bar  Karte

Wochentag: Freitag

Ihre Eingabe:

```
Zuname => Kastens
eintrag => Das sieht
noch recht
mager aus!
speed => fast
pay => cash
tag => samstag
submit => abschicken
```

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 443

Ziele:

Formulareingabe anwenden können

in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- das **Beispiel ausführen**.
- es muss auf einem Web-Server installiert sein,
- Programmstruktur,
- Ausgabe der Formular-Elemente,
- Name-Wert-Paare,
- Verarbeitung der Formular-Eingabe,
- Einbettung in HTML-Datei;
- das Beispiel Telefonbuch.

### E3. Statische und dynamische Semantik am Beispiel PHP E3.1 Statische Bindung von Namen

**Namen im Programmtext** werden an **Objekte der Programmausführung gebunden**:  
 Variablenname an Variable mit Speicherstelle  
 Funktionsname an definierte Funktion

**Gültigkeitsbereich** einer Bindung:  
 der Bereich des Programms, in dem ein Name *n* an das Programmobjekt *o* gebunden ist.

Außerhalb des Gültigkeitsbereiches ist *n* nicht an *o* sondern an ein anderes Programmobjekt oder gar nicht gebunden.  
 Sprachen haben unterschiedliche **Gültigkeitsregeln** (engl.: **scope rules**).

Eine **Bindung** entsteht

- **explizit durch eine Definition**, z. B. in PHP: Funktionen und formale Parameter;  
 in C, C++, Java, u.v.a.m.: Variablen, Funktionen, Typen, Parameter, Marken etc.
- **implizit durch Benutzung des Namens**: z. B. in PHP: Variable

**Explizite Definitionen** ordnen dem Programmobjekt **statische Eigenschaften** zu: z. B. in PHP:

Funktion: Anzahl und Übergabeart der Parameter, Funktionsrumpf  
 Parameter: Übergabeart

in statisch typisierten Sprachen:

Variable: Typ ihrer Werte

```
{ float x; int i; x = 3.1; i = 0; }
```

**Ziele:**

Begriffe zur Bindung verstehen

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel von EWS-5.2 wird erklärt:

- Name gebunden an Programmobjekt,
- Gültigkeitsbereich,
- Definitionen,
- explizit - implizit,
- definierte Eigenschaften.

### Gültigkeitsbereiche in PHP-Programmen

<b>Gültigkeitsregeln in PHP:</b>	<b>Art des Namens</b>	<b>Gültigkeitsbereich</b>
	Funktion	ganzes Programm
	Parameter	sein Funktionsrumpf
	lokale Variable	ihr Funktionsrumpf
	globale Variable <b>\$x</b>	ganzes Programm außer Funktionsrumpfe ohne <b>global \$x</b>

Beispiel für Gültigkeitsbereiche:

```
function namesOut ($v) {
    global $out, $lineCnt;
    $lg = strlen ($v);
    fputs($out, $v);
    $lineCnt++;
}
$out = fopen ("names","w");
$lineCnt = 0;
$sum = 0;
$lg = 5;
while ( ... ) {
    namesOut (...);
}
print $lineCnt;
fclose ($out);
```

**Ziele:**

Gültigkeitsregeln von PHP verstehen

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Anwendung der Gültigkeitsregeln,
- Gültigkeitsbereiche der Namen,
- ein Name mit zwei Bindungen.

## E3.2 Lebensdauer von Variablen

E

EWS-5.4

**Lebensdauer:** Begriff der **dynamischen Semantik**  
 Zeit, während der eine **Variable im Speicher existiert**;  
 sie wird ausgedrückt in Bezug auf die **Ausführung von Programmabschnitten**

### Art von PHP-Variablen

globale Variable  
 lokale Variable und Parameter einer Funktion

### Lebensdauer

gesamte Ausführung des Programms  
 Ausführung eines Aufrufes der Funktion

### Beispielprogramm:

```
function ff ($pf) {gg(2*$pf); print $pf . "\n";}
function gg ($pg) {hh(3*$pg); print $pg . "\n";}
function hh ($ph) {print $ph . "\n";}
$x = 1; ff (5); print $x . "\n";
```

### ausgeführte Aufrufe:

```
ff(5);    gg(10);    hh(30); print $ph;    print $pg;    print $pf; print $x;
```

x	1	x	1	x	1	x	1	x	1	x	1	x	1
pf	5	pf	5	pf	5	pf	5	pf	5	pf	5		
		pg	10	pg	10	pg	10						
				ph	30								

Variablen im Speicher und ihre Lebensdauer

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 504

### Ziele:

Begriff Lebensdauer verstehen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Lebensdauer von globalen und lokalen Variablen;
- die Ausführung eines Aufrufes erzeugt Speicher für die lokalen Variablen der aufgerufenen Funktion;
- Funktionen rufen Funktionen auf;
- zuletzt begonnener Aufruf wird zuerst beendet (Prinzip: last-in-first-out, LIFO);
- Speicher für Aufrufe wird nach LIFO-Prinzip organisiert (auch Keller-Prinzip genannt).

## Rekursive Funktionsaufrufe

E

EWS-5.5

**Rekursiv:** auf sich selbst bezogen

### Rekursive Funktion F:

Der Rumpf von *F* enthält einen Aufruf von *F* oder von einer anderen Funktion, die *F* direkt oder indirekt aufruft.

### Beispiel:

```
function fak ($n) {
    if ($n <= 1) return 1;
    else return $n * fak ($n - 1);
}
print fak (4). "\n";
```

### ausgeführte Aufrufe:

```
fak(4)    fak(3)    fak(2)    fak(1) return 1;    return 2;    return 6;    return 24;
```

n	4	n	4	n	4	n	4	n	4	n	4	n	4
		n	3	n	3	n	3	n	3	n	3		
				n	2	n	2	n	2				
						n	1						

Variablen im Speicher und ihre Lebensdauer

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 505

### Ziele:

Rekursive Funktionen verstehen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Rekursive Definitionen von Funktionen, Produktionen, Bäume, Ausdrücken;
- wie auf EWS-5.4: jeder Aufruf hat seinen eigenen Speicher für lokale Variable - auch rekursive Aufrufe!

## E3.3 Dynamische Semantik von Aufrufen

Der **Aufruf einer Funktion** führt die definierte Berechnung aus mit den (aktuellen) **Parameterwerten**, die beim Aufruf angegeben sind. (siehe EWS-4.23)

Aufrufe haben die **Form**: `FunctExpr ( [ Parameters ] )`

Ein **Aufruf wird in folgenden Schritten ausgeführt**:

0. **FunctExpr auswerten** (ist meist nur ein Name), liefert eine Funktion.
1. **Aktuelle Parameter** an der Aufrufstelle **auswerten**.
2. **Speicher** für formale Parameter und lokale Variablen **anlegen**.
3. Die **Werte** der **aktuellen** Parameter an die **formalen** Parameter **zuweisen** (bei Übergabeart *call-by-value*).
4. **Anweisungen aus dem Funktionsrumpf** im Speicher des Aufrufes ausführen.
5. **Speicher** (aus Schritt 2) **freigeben**; **Ergebnis** an die Aufrufstelle **zurückgeben**.

Verschieden **Arten der Parameterübergabe**: (siehe EWS-4.38)

<b>Call-by-value:</b>	Der formale Parameter ist eine Variable, die mit dem Wert des aktuellen Parameters initialisiert wird. in PHP, C, C++, Java, Ada, Pascal, u.v.a.m.
Call-by-reference:	in PHP, C++, Pascal
Call-by-value-and-result:	in Ada

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 506

### Ziele:

Begriffe wiederholen

### in der Vorlesung:

Begriffe werden wiederholt

## S4 JavaScript

**Skriptsprache**, 1995 bei Netscape als *LiveScript* entwickelt dann in *JavaScript* (unpassend) umbenannt. Standard ECMA 262 (1996) fasst JavaScript (Netscape) und JScript (Microsoft) zusammen

- abgeleitet von Perl; Notation wie C, C++, Java, PHP; sonst kein Bezug zu Java
- **interpretiert, dynamisch typisiert**
- spezielle **objektorientierte** Eigenschaften
- eingebettet in HTML
- Interpretierer **in Web-Browser integriert** (Netscape, Internet Explorer)
- Zugriff auf Elemente des dargestellten Dokumentes (DOM)

### Anwendungszwecke:

- Programme, die im Web-Browser des **Client** ausgeführt werden
- **Bedienoberflächen** in dynamischen Web-Seiten
- **Reaktionen auf Ereignisse** bei der Interaktion mit Web-Seiten
- Formular-Elemente **dynamisch erzeugen**, Eingabe **prüfen**
- **Animationseffekte**

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 601

### Ziele:

Übersicht

### in der Vorlesung:

- Eigenschaften und Anwendungen werden erklärt.
- Alternative Sprache ist VBScript; weniger verbreitet.

## Ein erstes Beispiel in JavaScript

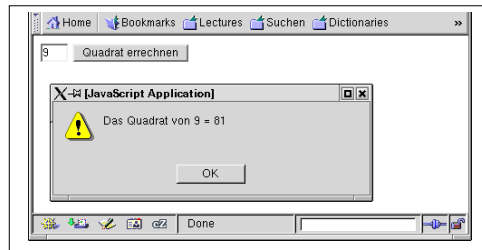
S

EWS-6.2

```
<html><head>
  <title>Quadrat</title>
  <script type="text/javascript">
    function Quadrat() {
      var Zahl = document.Formular.Eingabe.value;
      var Ergebnis = Zahl * Zahl;
      alert ("Das Quadrat von " + Zahl + " = " + Ergebnis);
    }
  </script>
</head><body>
  <form name="Formular" action="">
    <input type="text" name="Eingabe" size="3">
    <input type="button" value="Quadrat errechnen"
      onClick="Quadrat()">
  </form>
</body></html>
```

Funktionsdefinition  
eingebettet mit `script`-  
Tags

Aufruf der  
Funktion bei  
`onClick`-Ereignis



Anzeige im  
Browser

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 602

### Ziele:

Eindruck zum Einsatz von JavaScript

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- das Beispiel ausführen,
- Interaktion zwischen Benutzer und Browser,
- Programmstruktur,
- Einbettung in HTML-Datei.

## S3.1 Einbettung in HTML script-Tags

S

EWS-6.3

**Programmfragmente in JavaScript** können auf unterschiedliche Arten in HTML-Dateien eingebettet werden. Wir betrachten hier 3 von 4 Arten:

1. Mit `script`-Tags geklammerte Programmfragmente:

```
<script type="text/javascript">
function makeTextElem (name) {
  return "<input type='text'" +
    " name='" + name +
    "'" size=10>";
}
</script>
```

```
<script type="text/javascript">
document.writeln
  (makeTextElem ("Zuname"));
</script>
```

Solche Programmfragmente werden **ausgeführt** und die **Ausgabe**, die sie erzeugen wird an ihrer Stelle in die HTML-Datei **eingesetzt** und angezeigt (wie in PHP).

Funktions**definitionen** erzeugen keine Ausgabe;  
man bettet sie sinnvoll in dem `head`-Teil ein.  
(siehe vorige Folie)

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 603

### Ziele:

Einbettung mit `script`-Tags kennen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Notation,
- Ausführung,
- Einbettung im `head`- oder `body`-Teil,
- `document.writeln` ist eine Funktion, die ihren Parameterwert als string ausgibt.



## Einbettung: Werte spezieller HTML-Attribute

EWS-6.4

2. Einige **HTML-Attribute benennen Ereignisse**, die der Bediener auslösen kann, z. B. einen Knopf betätigen.  
Als **Wert des Attributes** wird eine **Anweisungsfolge** angegeben. Sie wird ausgeführt, wenn das Ereignis eintritt.

```
<input type="button" value="Quadrat errechnen"
      onClick="Quadrat()">
```

3. In einem **Anker-Element** kann man statt einer URL auch eine **Anweisungsfolge** mit vorangestelltem **javascript:** angeben. Beim Klicken darauf wird sie ausgeführt.

```
<a href="javascript: alert ('habt Geduld');">Musterlösung</a>
```

Meist werden an solchen Stellen anderweitig definierte **Funktionen aufgerufen**.



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 604

### Ziele:

Anweisungen als Wert bestimmter HTML-Attribute

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Hinweis auf Ereignisse (werden noch ausführlich behandelt);
- Anweisungen ausführen statt URL verfolgen;
- das Beispiel ausführen.

## S3.2 Spracheigenschaften Notation

EWS-6.5

Die Notation stimmt in Vielem mit der von PHP, vom Kern von C, C++ und Java überein.

einige wichtige **Unterschiede**:

### Bezeichner, Wortsymbole:

**Groß- und Kleinschreibung ist unterscheidend** (case-sensitive):

headOut verschieden von headout

true und false aber nicht True oder False

### Bezeichner:

**einheitliche Schreibweise** für alle Arten von Bezeichnern:

(Buchstabe | \$ | \_) (Buchstabe | \$ | \_ | Ziffer)\*

### Anweisungen:

**abschließendes ;** kann am Zeilenende entfallen

<b>mit ;</b>	<b>ohne ;</b>
<pre>lineCount = 1; sum = 0; while (lineCount &lt; 100) {     ... }</pre>	<pre>lineCount = 1 sum = 0 while (lineCount &lt; 100) {     ... }</pre>

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 605

### Ziele:

Unterschiede der Notation im Vergleich mit PHP

### in der Vorlesung:

An den Beispielen wird die Notation erklärt.

## Variable und Zuweisungen

S

EWS-6.6

Variable und Zuweisungen haben die **gleiche Bedeutung wie in PHP** (siehe EWS-4.5).

- **Variablenamen** brauchen nicht durch ein `$`-Zeichen gekennzeichnet zu werden.
- Eine Variable kann (wie in PHP) **Werte beliebiger Typen** annehmen.
- Es wird (wie in PHP) unterschieden zwischen  
**globalen Variable `x`**: gilt im ganzen Programm, außer in Funktionen mit einem lokalen **`x`**  
**lokale Variable**: gilt in der Funktion, in der sie **definiert** ist
- Es gibt **Definitionen für Variable**.  
**Lokale Variable `mus`** man, **globale `kann`** man definieren.  
Wird eine Variable in einer Funktion benutzt aber nicht definiert, so ist sie global.

In einer **Variablendefinition** können eine oder mehrere Variable definiert werden, sie können auch durch **Zuweisung eines Anfangswertes initialisiert** werden, er muss durch ein **Literal oder eine andere Variable** angegeben werden.

```
var line;  
var sum, result;  
  
var col, count = 3, row;  
var minimum = count,  
    maximum = 999;
```

```
function compute (n) {  
    var sum = n;  
    sum *= col;  
    return sum;  
}
```

© 2005 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 606

### Ziele:

Definitionen von Variablen kennenlernen

### in der Vorlesung:

An den Beispielen wird erklärt:

- Schreibweise von Definitionen,
- Initialisierung,
- Konsequenzen für lokal oder global.

## Datentypen

S

EWS-6.7

### number:

**numerische Werte**, ganze Zahlen und Gleitpunktzahlen zusammengefasst,  
spezieller Wert für undefinierte Werte **NaN** (not a number)

**Literale** wie in PHP

**arithmetische Operatoren** wie in PHP

### string:

#### Zeichenreihen

**Literale**: Klammerung mit `"` oder `'` ist gleichbedeutend

`'Er sagt "Hallo!'"`      `"Sag's auch!"`

Umschreibungen nicht-druckbarer Zeichen wie in PHP `\n`, `\t`, usw.

In Zeichenreihen werden **Variablenwerte nicht eingesetzt** (anders als in PHP)

**Operatoren**: Kontatenation `+`:      `"Er heißt " + name`

**string-Funktionen** in Objekt-Notation (wird nicht hier erklärt)

### boolean:

#### Wahrheitswerte

**Literale**: `false`, `true`

**Operatoren**: Konjunktion `&&`, Disjunktion `||`, Negation `!` (wie in PHP)

**Undefined**: einziger Wert `undefined`, Ergebnis bei Zugriff auf nicht-zugewiesene Variable

**Objekte inklusive Arrays**

**Funktionen als Werte**

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 607

### Ziele:

Datentypen kennen

### in der Vorlesung:

An Beispielen wird erklärt:

- Wertebereiche,
- Literale,
- wichtige Operatoren.

## Konversion

S

EWS-6.8

Alle Konversionen implizit (coercion), so wie der Kontext es erfordert:

in **boolean**:

von **number**: 0, NaN -> false, sonst -> true  
von **string**: "" -> false, sonst -> true  
von **undefined**: false

in **number**:

von **boolean**: false -> 0, true -> 1  
von **string**: ganze Zeichenreihe (ohne Leerzeichen am Anfang und Ende)  
wie ein numerisches Literal (ggf. mit Vorzeichen) lesen und  
konvertieren;  
leere Zeichenreihe (oder nur Leerzeichen) -> 0;  
sonst NaN  
von **undefined**: NaN

in **string**:

von **boolean**: false -> "false", true -> "true"  
von **number**: Zahlwert als Zeichenreihe, wie Literal (ggf. mit Vorzeichen)  
von **undefined**: "undefined"

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 608

Ziele:

Konversionen kennenlernen

in der Vorlesung:

Die Tabelle wird kurz erklärt.

## Operatoren

S

EWS-6.9

Präzedenz (steigend)	Stelligkeit	Assoziativität	Operatoren	Erklärung
1	2	rechts	= += -= usw.	Zuweisungsoperatoren
2	3	links	? :	bedingter Ausdruck
3	2	links		log. Disjunktion (oder)
4	2	links	&&	log. Konjunktion (und)
5	2	links		Bitoperator
6	2	links	^	Bitoperator
7	2	links	&	Bitoperator
8	2	links	== != === !==	Gleichheit, Identität
9	2	links	< <= > >=	Ordnungsvergleich
10	2	links	<< >> >>>	shift-Operatoren
11	2	links	+ -	Konkatenation, Add., Subtr.
12	2	links	* / %	Arithmetik
13	1		! - ~	Negation (log., arithm., bitw.)
	1		++ --	Inkrement, Dekrement
	1		typeof void	Typ?; nach undefined konv.
14	1		() [] .	Aufruf, Index, Objektzugriff

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 609

Ziele:

zum Nachschlagen

in der Vorlesung:

Einige Operatoren werden an Beispielen erklärt.

## Ablaufstrukturen

S

EWS-6.10

**Anweisungsfolge:** wie in PHP

```
{ st = st + ""; i = i + 1; }
{ var k = 42; document.writeln (5*k); }
```

Durch `var` eingeführte Bindung gilt nicht nur in der Anweisungsfolge, sondern in umgebender Funktion bzw. im umgebenden Programm.

**Bedingte Anweisung:** wie in PHP

```
if (a < 0) {a = b;} if (a < b) {min = a;} else {min = b;}
Bei einzelnen Anweisungen sind die {}-Klammern nicht nötig aber sinnvoll.
```

**while-Schleife:** wie in PHP

```
s = 0; while (s < n) {document.write (""); s++;}
```

**for-Schleife:** wie in PHP

```
for (s = 0; s < n; s++) {document.write ("");}
```

**Funktionsaufrufe:** wie in PHP, aber nur call-by-value als Parameterübergabe

```
headOut ("Test") document.write ("")
```

**return-Anweisung:** wie in PHP

```
return n*42; return;
```

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 610

**Ziele:**

Nur wenige Unterschiede zu PHP lernen

**in der Vorlesung:**

Beispiele werden aus PHP wiederholt.

## Funktionen

S

EWS-6.11

**Funktionsdefinitionen:** wie in PHP

```
function ueberschrift (grad, text) {
  var marke = "h"+grad;
  document.writeln ("<"+marke+">"+text+"</"+marke+">");
}
```

`grad` und `text` sind formale Parameter, `grad`, `text` und `marke` sind lokale Variable.

```
function fak (n) {
  if (n<=1) return 1; else return n * fak (n-1);
}
```

Funktionen können im `head`- oder im `body`-Teil der HTML-Datei definiert werden. Aufrufe können in jedem JavaScript-Fragment stehen.

**Funktionen als Werte:**

Funktionen kann man als Werte notieren. **Literal** für eine Funktion ohne Namen:

```
function (a, b) { return a + b; }
```

Solche **Funktionsliterate** kann man in Ausdrücken verwenden,

z. B. einer **Variablen zuweisen**

```
var add = function (a, b) { return a + b; };
```

und den Wert der Variablen (die Funktion) aufrufen: `x = add (42*k, 3);`

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 611

**Ziele:**

Funktionen in JavaScript anwenden

**in der Vorlesung:**

An den Beispielen wird erklärt:

- Definitionen wie in PHP, aber
- Lokale Variable mit `var` definieren; globale Variablen nicht definieren.
- Funktionen als Werte.

## Arrays

S

EWS-6.12

Ein **Array** ist eine **Abbildung** von Indizes (oder Schlüsseln) auf Werte (wie in PHP):  
Jedes **Element eines Arrays** ist ein **Paar aus Index** und zugeordnetem **Wert**;  
erste Komponente der Paare: **numerischer Index oder ein string als Schlüssel**.  
In JavaScript sind **Arrays spezielle Objekte** (wird nicht hier erklärt).

**Arrays** kann man auf verschiedene Weise **erzeugen**:

Liste von Werten: `monatsName = new Array("", "Jan", ..., "Dez");`  
indiziert von 0 an, erster Wert ist hier irrelevant  
leeres Array erweitern: `monatsName = new Array();`  
`monatsName[1] = "Jan"; monatsName[2] = "Feb"; ..`  
auch `monatsNr = new Array();`  
`monatsNr["Jan"] = 1; monatsNr["Feb"] = 2; ...`

**Zugriff auf die Werte** von Array-Elementen durch

Indizierung wie in PHP: `monatsName[4]` oder `monatsNr["Apr"]`  
Objektselektion: `monatsNr.Apr`

**Schleife zum Aufzählen aller Elemente** eines Arrays (ähnlich wie in PHP):

`for (key in arr) { ... }` `arr` muss ein Array sein;  
mit `key` wird im Rumpf auf den Schlüssel eines Elementes zugegriffen

```
for (mname in monatsNr)
{ document.writeln (mname + "=>" + monatsNr[mname]); }
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 612

**Ziele:**

Variante des Konzeptes aus PHP lernen

**in der Vorlesung:**

An den Beispielen wird erklärt:

- Konstruktion, Zugriff, Schleife
- Objektnotation

## S3.3 Objekte

S

EWS-6.13

Ein Grundkonzept von JavaScript ist der **Objektbegriff**. Er wird hier nur soweit eingeführt, dass die notwendigen Notationen verstanden werden.

Das aktuelle **Fenster** und das **Dokument** sind auch als Objekte verfügbar.

Ein Objekt wird **im Speicher** erzeugt und durch seine **Speicherstelle** eindeutig **identifiziert**.

```
student = {name:"E. Mustermann", matrNr:999999};
```

erzeugt ein Objekt und weist seine Speicherstelle der Variablen zu.

Ein Objekt **besteht aus Komponenten**.

Sie haben jeweils einen **Namen** und einen **Wert** - wie Variable.

Das obige Objekt hat Komponenten mit Namen `name`, `matrNr`, usw.

Objektbestandteile werden durch **Objekt-Ausdruck.Name** zugegriffen.

```
student.name
```

liefert "E. Mustermann"

**Arrays** und **Zeichenreihen** sind auch Objekte.

Array-Objekte haben auch eine Komponente `length`:

```
monatsName.length
```

liefert 13 (den größten numerischen Schlüssel + 1, also 12+1)

Einige der **Komponenten können auch Funktionen** sein; sie heißen dann **Methoden**.

Ihre Aufrufe können die übrigen **Komponenten des Objektes lesen oder verändern**:

```
monatsName.reverse() monatsName.sort() document.writeln()
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 613

**Ziele:**

Notationen des Objektbegriffes verstehen

**in der Vorlesung:**

An den Beispielen wird erklärt:

- Objekte im Speicher,
- ihre Komponenten,
- Arrays als Objekte,
- Methoden: Funktionen, die auf dem Objekt operieren, zu dem sie gehören.

## Funktionen auf Zeichenreihen-Objekten

**Zeichenreihen sind Objekte** in JavaScript. **Aufrufe** von Funktionen (Methoden) auf Zeichenreihen werden in **Objekt-Notation** geschrieben, z. B.

```
var Aussage = "Der Mensch ist des Menschen Feind";
var Suche = Aussage.indexOf("Mensch");
```

Die Funktion **indexOf** wird für die Zeichenreihe der Variablen **Aussage** mit dem Parameter **"Mensch"** aufgerufen. In PHP hätten wir in **Funktions-Notation** stattdessen geschrieben:

```
$Suche = strpos ($Aussage, "Mensch");
```

Diese Aufrufe **ändern die Zeichenreihe nicht**, auf die sie angewandt werden:

```
Aussage.toLowerCase();
```

**liefert eine neue Zeichenreihe**: alle Großbuchstaben durch Kleinbuchstaben ersetzt.

Weitere **string-Funktionen**:

<b>charAt(i)</b>	Zeichen an Position i liefern
<b>replace(r, s)</b>	Auftreten des regulären Ausdruck r suchen und ersetzen durch s
<b>search(r)</b>	suchen mit regulärem Ausdruck r
<b>substr(p,l)</b>	Teilzeichenreihe ab Position p der Länge l liefern

Einige **string-Funktionen** erleichtern die **Auszeichnung in HTML**:

```
Inh = "Inhalt"; document.write(Inh.anchor("IH"));
```

gibt einen Anker in HTML aus: `<a name="IH">Inhalt</a>`

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 614

### Ziele:

Aufrufe auf Objekten verstehen

### in der Vorlesung:

An den Beispielen wird erklärt:

- Objektnotation für Aufrufe: allgemeine Form ObjektAusdruck.FunktionsName(Parameter),
- Das Objekt des ObjektAusdruckes ist ein weiterer, spezieller Parameter,
- Bedeutung und Nutzen der string-Funktionen,
- Weitere findet man im Abschnitt JavaScript/"string" von SelfHTML.

## Zugriff auf Elemente des Dokumentes

Aus dem JavaScript-Programm kann man auf **Elemente des Dokumentes zugreifen**, das der Browser anzeigt. Das ist meist die HTML-Datei, in die das Programm eingebettet ist. Damit kann man z. B. den **Inhalt von Formular-Elementen** prüfen:

```
<script type="text/javascript">
function Kontrolle() {
    var Zahl = document.QuadratForm.Eingabe.value;
    alert ("Eingabe war " + Zahl);
}
</script>
<form name="QuadratForm" action="">
    <input type="text" name="Eingabe" size="3">
    <input type="button" value="Quadrat errechnen"
        onClick="Kontrolle()">
</form>
```

Hier wird die Zugriffsstruktur angewandt:

```
document.FormularName.EingabeElementName.AttributName
```

Alternativ kann man die Formulare im Dokument und ihre Elemente jeweils indizieren:

```
document.forms[i].elements[j].AttributName
```

also für obiges Beispiel:

```
var zahl = document.forms[0].elements[0].value;
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 615

### Ziele:

Zugriffsstruktur anwenden können

### in der Vorlesung:

An den Beispielen wird erklärt:

- mehrstufige Selektion mit Namen von HTML-Elementen,
- hierarchische HTML-Struktur entspricht den Selektionsstufen,
- mehrstufige Selektion mit Indizes von HTML-Elementen,
- Hinweis auf DOM

## Document Object Model (DOM)

Das **Document Object Model (DOM)** regelt, welche Informationen ein Browser zur Client-seitigen Programmierung, z. B. in JavaScript, verfügbar macht:

- Eigenschaften des gerade **angezeigten Dokumentes**, wie
 

<code>document.title</code>	Titel-string
<code>document.forms[i]</code>	Formulare, durchnummeriert von 0 an
<code>document.images[i]</code>	Bilder, durchnummeriert von 0 an
- Methoden für das gerade **angezeigte Dokument**, wie
 

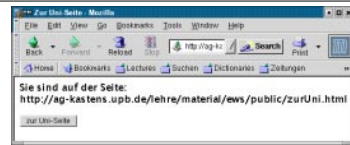
<code>document.write(string, ...)</code>	Ausgabe von Zeichenreihen
<code>document.writeln(string, ...)</code>	ebenso mit abschließendem Zeilenwechsel
- Eigenschaften der vom Browser **angezeigten URL**, wie
 

<code>location.href</code>	die gesamte URL
----------------------------	-----------------
- Methoden für die vom Browser **angezeigte URL**, wie
 

<code>location.reload()</code>	erneut laden
<code>location.replace(url)</code>	ein anderes Dokument anzeigen

Beispiel: Seitenwechsel

```
<p>Sie sind auf der Seite:<br>
<script type="text/javascript">
  document.write(location.href);
</script>
<form name="UniURL" action="">
<input type="button" value="zur Uni-Seite"
  onClick='location.replace("http://www.upb.de")'>
</form>
```



**Ziele:**

Möglichkeiten des DOM erkennen

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Zugriffe auf Eigenschaften und Methoden des Dokumentes, der URL-Anzeige,
- Hinweise auf weitere Möglichkeiten,
- Benutzung am Beispiel

## S3.4 Ereignisbehandlung

**Ereignis** in der Informatik (engl. event): Wahrnehmung einer Zustandsänderung.

**Ereignis-getriebene Programmierung:** Ereignissen werden Operationen zugeordnet (Ereignisbehandler); sie werden **bei Eintreten des Ereignisses ausgelöst**; typisch für Regelung und Steuerung realer Prozesse, Programmierung von Bedienoberflächen, z. B.

Ereignis	Ereignisbehandlung
Temperatur überschreitet 90 C	Kühlung anschalten
Temperatur unterschreitet 80 C	Kühlung ausschalten
Knopf wird gedrückt	Formular abschicken
Mauszeiger ist über dem Bild	Bildüberschrift blinken lassen

Behandlung des Ereignisses **Click** als Attribut von Formular-Elementen:

```
<form name="testForm">
  <input type="button" value="ping"
    onclick='alert("ping!");'>
  <input type="button" name="oKnopf" value="pong">
</form>
<script type="text/javascript">
  document.testForm.oKnopf.onclick=
  function(){alert("pong!");};
</script>
```

Operation als Attributwert  
im HTML-Tag zugeordnet

Funktion als Attributwert  
zugewiesen

**Ziele:**

Ereignisbehandlung verstehen

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Begriffe,
- Ereignisse bei Bedienoberflächen,
- 2 Arten der Zuordnung von Ereignisbehandlern,
- in der 2. Art können abhängig von Bedingungen unterschiedliche Ereignisbehandler zugewiesen werden.

## Wichtige Ereignisse

Ereignisbehandler	HTML-Elemente	Bedeutung
onclick	Knopf, Checkbox, Anker	Element wird angeklickt
onchange	Textfeld, Textbereich, Auswahl	Wert wird geändert
onkeydown onkeyup onkeypress	Dokument, Bild, Anker, Textfeld	Taste gedrückt, losgelassen
onmousedown onmouseup	Dokument, Knopf, Anker	Maustaste gedrückt, losgelassen
onmouseout	Bereiche, Anker	Mauszeiger verlässt einen Bereich
onmouseover	Anker	Mauszeiger über Anker
onreset, onsubmit	Formular	Reset, Submit für ein Formular
onselect	Textfeld, Textbereich	Element wird ausgewählt
onfocus onblur	Fenster, alle Formular-Elemente	Eingabefokus wird dem Element gegeben, entzogen

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 618

### Ziele:

Nachschlagen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel werden einige Ereignisse erklärt

## Beispiel: Bildtausch

Für ein `img`-Element werden die Ereignisse `onmouseover` und `onmouseout` benutzt, um das Bild auszutauschen:

```
<html><head>
  <title>Bildtausch</title>
  <script type="text/javascript">
    function enter () { document.ews.src="ewsEin.jpg"; }
    function leave () { document.ews.src="ewsAus.jpg"; }
  </script>
</head><body>
  
</body></html>
```

Bild wechselt zwischen



und



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 619

### Ziele:

Ereignisse benutzen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Ereignisse zuordnen,
- Attributwerte verändern,
- Beispiel für eine winzige Animation.



## Unterschiede: Netscape Navigator und Internet Explorer

Leider sind Eigenschaften des Ereignismodells im Netscape Navigator und Internet Explorer unterschiedlich realisiert. Man muss auf sie in **separaten Programmzweigen** zugreifen.

```
<html><head>
  <title>Navigator vs. Explorer</title>
  <script type="text/javascript">
    function coord(e) {
      var isNavigator =
        navigator.appName.indexOf("Netscape") != -1;
      var x = isNavigator ? e.pageX : event.clientX;
      var y = isNavigator ? e.pageY : event.clientY;
      alert("Coordinate = (" + x + ", " + y + ")");
    }
  </script>
</head>
<body>
  <a name="hier">
  <a href="#hier" onclick="coord(event);">
  
</a>
</body>
</html>
```

Unterscheidung der Browser

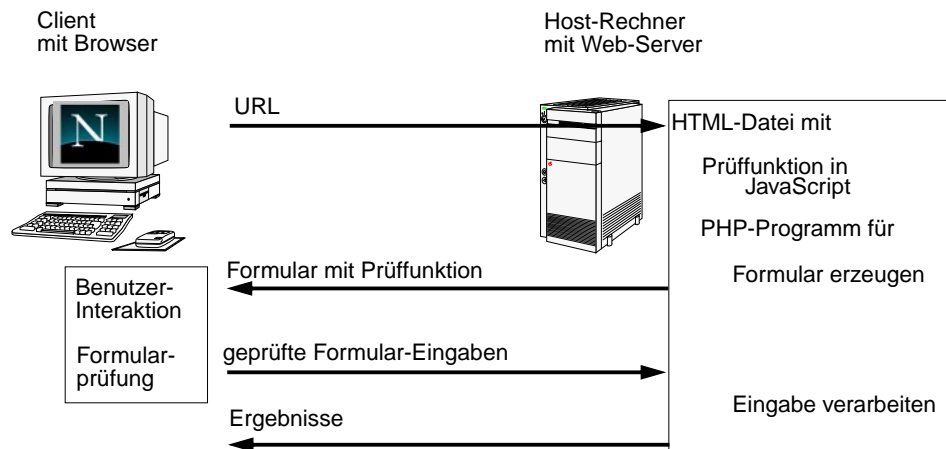
gerade eingetretenes Ereignis in der Variablen **event**:  
**Netscape: lokal** im Ereignisbehandler  
**Explorer: global**

Koordinaten der Stelle, wo ein Ereignis e eingetreten ist:  
**Netscape: e.pageX, e.pageY**  
**Explorer: e.clientX, e.clientY**

**Ziele:**  
 Unterschiede der Browser umgehen

- in der Vorlesung:**  
 Am Beispiel wird erklärt:
- Unterschiede beim Zugriff auf Ereignisse,
  - Browser unterscheiden,
  - Programmzweige, bedingte Ausdrücke

## Interaktion zwischen Client und Server



**Ziele:**  
 Ablauf verstehen

- in der Vorlesung:**  
 Am Beispiel wird erklärt:
- Interaktion:
  - PHP-Programm erzeugt HTML-Formular,
  - JavaScript-Programm prüft Eingabe,
  - PHP-Programm verarbeitet Eingabe und schickt Ergebnis zurück.
  - Vergleich mit Folie EWS-2.3

## Beispiel mit Formularprüfung

S

EWS-6.22

```
<html><head><title>Geprüfte Formular-Eingabe</title>
<script type="text/javascript">
  function check () {
    if (document.SpendenForm.Zuname.value.length < 2)
      { alert ("Zuname zu kurz!"); return false; }
    var betrag = document.SpendenForm.Spende.value;
    if (betrag <= 0) { alert ("Betrag angeben!"); return false; }
    if (betrag > 1000) { return confirm ("Höhe der Spende: " + betrag); }
    return true;
  }
</script>
</head><body>
<?php
  if (!isset($_REQUEST['submit'])) {
echo <<<FORMULARANZEIGE
  <form name="SpendenForm"
    action="http://ag-kastens.upb.de/..." method="POST">
    <p>Zuname:<br><input type="text" name="Zuname" size="10"></p>
    <p>Höhe der Spende:<br>
      <input type="text" name="Spende" size="10"></p>
    <input type="reset" value="löschen"><br>
    <input type="submit" value="abschicken" name="submit"
      onclick="return check();"><br>
  </form>
FORMULARANZEIGE;
  } else {
echo "<h4>Vielen Dank für Ihre Spende:</h4><p>\n<pre>";
foreach ($_REQUEST as $name => $value) { echo "$name => $value\n";}
echo "</pre>";
  }
?></body></html>
```

© 2007 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 622

### Ziele:

Ereignisgesteuerten Ablauf verstehen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Einbettung der Programmteile (blau),
- Zweige im PHP-Programm (grün),
- Zugriff auf Formular-Eingaben (magenta),
- Behandlung des click-Ereignisses im Submit-Knopf (rot): check-Funktion wird aufgerufen; Ergebnis bestimmt die Fortsetzung nach der Ereignisbehandlung:
- true: submit-Aktion wird ausgeführt,
- false: submit-Aktion wird nicht ausgeführt, es wird auf das nächste Ereignis gewartet.

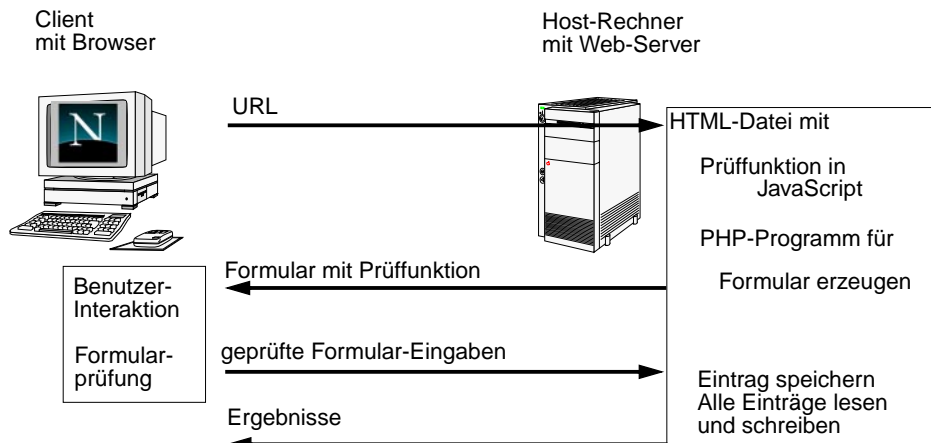
## W7 Projekt im Zusammenhang Gästebuch

W

EWS-7.1

**Aufgabe:** Web-Seite mit einem kleinen Gästebuch; fordert Web-Surfer auf, etwas einzutragen; speichert die Einträge und zeigt alle an, die bisher gemacht wurden.

### Plan für Interaktionen:



© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 701

### Ziele:

Aufgabe verstehen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Aufgabe auf das Schema abbilden,
- Plan für Interaktionen aufstellen,
- Zusammenhang der Teilaufgaben erkennen.

## Planung der beiden Phasen

W EWS-7.2

### Phase 1:

- 1a. HTML-Formular zum Eintragen
- 1b. **Prüfen**, ob etwas eingetragen wurde; sonst nur Einträge ansehen; in JavaScript

Willkommen zu meinem Gästebuch!  
Hier kannst Du etwas eintragen:

### Phase 2:

statt des Formulars wird angezeigt:

- 2a. Falls ein Eintrag gemacht wurde, **Eintrag an Datei anfügen**; Dank als HTML-Zeile
- 2b. HTML-Überschrift für Einträge; **alle Einträge** aus der Datei lesen und **anzeigen**

Willkommen zu meinem Gästebuch!  
Danke für Deinen Eintrag!

Das wurde bisher eingetragen:  
....  
....

Phasen 1 und 2 als  
**Zweige im PHP-Programm**

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 702

### Ziele:

Prüfen: An alles gedacht?

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Skizze für das Layout,
- Welche Situationen können auftreten?
- Welche Programmzweige werden gebraucht?
- Welche Operationen werden gebraucht?

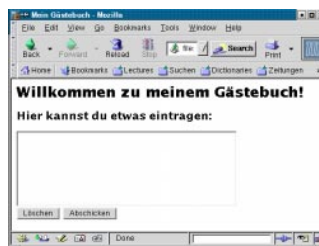
## Realisierung der Phase 1 (Formular)

W EWS-7.3

### 1. HTML-Datei mit Formular entwickeln:

```
<html><head>
  <title>Mein Gästebuch</title>
</head><body>
  <h1>Willkommen zu meinem Gästebuch!</h1>
  <h2>Hier kannst du etwas eintragen:</h2>
  <form name="gastForm" action="gaestebuch.html" method="POST">
    <textarea name="eintrag" cols="48" rows="8"></textarea><br>
    <input type="reset" name="reset" value="Löschen">
    <input type="submit" name="submit" value="Abschicken">
  </form>
</body></html>
```

### 2. Layout prüfen, verbessern durch Style Sheet in CSS



```
<style type="text/css">
  h1,h2,h3
  {text-align:left}
  h1 {font-size:24}
  h2 {font-size:18}
  h3 {font-size:12}
</style>
```

© 2007 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 703

### Ziele:

Statische HTML-Datei entwickeln

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- schrittweise Entwicklung (Web-Server ist noch nicht nötig!);
- nur das Layout von Formular und Überschrift,
- Formular und Elemente mit name-Attribut,
- mit CSS das Layout verbessern.

## Realisierung der Phase 1 (Formular-Prüfung)

### 1. Formular-Prüfung einfügen:

```
<html><head>
  <title>Mein Gästebuch</title>
  <script type="text/javascript">
    function check () {
      if (document.gastForm.eintrag.value.length < 1)
        { return confirm ("Willst Du nichts eintragen?"); }
      return true;
    }
  </script>
</head><body>
  <h1>Willkommen zu meinem Gästebuch!</h1>
  <h2>Hier kannst du etwas eintragen:</h2>
  <form name="gastForm" action="gaestebuch.html" method="POST">
    <textarea name="eintrag" cols="48" rows="8"></textarea><br>
    <input type="reset" name="reset" value="Löschen">
    <input type="submit" name="submit" value="Abschicken"
      onclick="return check();">
  </form>
</body></html>
```

CSS

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 704

### Ziele:

Formular-Prüfung üben

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

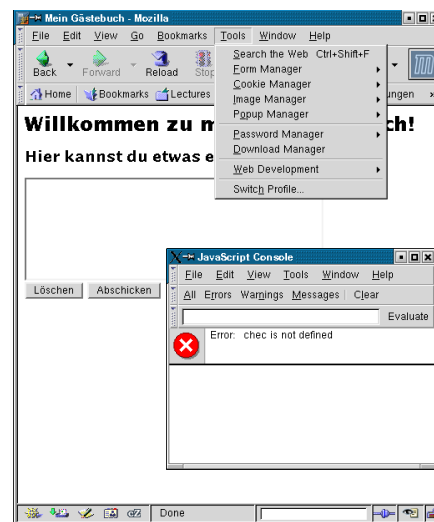
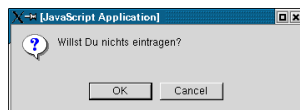
- Attributzugriff,
- Funktionsergebnis entscheidet über Abschicken des Formular-Inhalts;
- Ereignisbehandlung mit "return ...";
- Ereignisbehandler ist implizite Funktion.

## Testen der Phase 1

### Alle Fälle der Bedienung des Formulars prüfen:

1. normal: eintragen und abschicken,
2. löschen,
3. nichts eintragen, abschicken, bestätigen,
4. nichts eintragen, abschicken, nicht bestätigen.

ggf. Fehler suchen, korrigieren und nochmal testen



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 705

### Ziele:

Notwendigkeit zu testen erkennen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- alle Fälle,
- Auffinden der Fehler-Console,
- fehlerhaftes Beispiel,
- korrigiertes Beispiel.

## Herstellen der Standardstruktur

W EWS-7.6

### PHP-Programm mit 2 Zweigen:

```
<html><head>
  <title>Mein Gästebuch</title>
</head><body>
  <h1>Willkommen zu meinem Gästebuch!</h1>
  <?php
    if (!isset($_REQUEST["submit"])) {
  echo <<< EINTRAG
    <h2>Hier kannst du etwas eintragen:</h2>
    <form name="gastForm" action="gaestebuch.php" method="POST">
      <textarea name="eintrag" cols="48" rows="8"></textarea><br>
      <input type="reset" name="reset" value="Löschen">
      <input type="submit" name="submit" value="Abschicken"
        onclick="return check();">
    </form>
  EINTRAG;
    } else {
      // Phase 2
    }
  ?>
</body></html>
```

check

CSS

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 706

### Ziele:

Standard Programmstruktur herstellen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- systematisch die 2 Zweige im PHP-Fragment einfügen,
- Datei umbenennen: .php,
- nochmal testen, wie auf voriger Folie gezeigt.

## Realisieren der Phase 2 (Gästebuch)

W EWS-7.7

Eintrag wird nur gespeichert, wenn etwas eingetragen wurde.

Datei öffnen, lesen und ausgeben.

(Schema 4.29)

```
if (strlen($_REQUEST["eintrag"]) >= 1) {
  $fp = fopen("gaestebuch.txt","a");
  fputs($fp, "<p>" . $_REQUEST["eintrag"] .
    "</p>\n");
  fclose($fp);
  echo "<h2>Danke für deinen Eintrag</h2>";
}

echo "<h3>Das wurde bisher eingetragen:</h3>";
$gb = fopen("gaestebuch.txt","r");
while (!feof($gb)) {
  $eintr = fgets($gb, 4096);
  echo $eintr;
}
fclose($gb);
```

Phase 2

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 707

### Ziele:

Datei-Operationen programmieren

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Bedingung für leeren Eintrag,
- an die Datei anhängen,
- schematische Leseschleife,
- Einfügen als Phase 2.

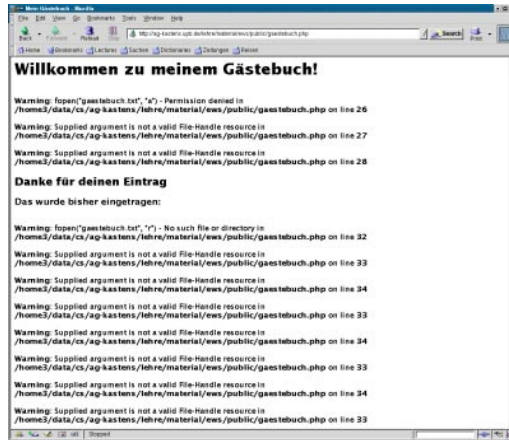
## Testen der Phase 2

### Alle Fälle prüfen:

1. normaler Eintrag in leere Datei
2. normaler Eintrag in nicht-leere Datei
3. kein Eintrag und Datei ist leer
4. kein Eintrag und Datei ist nicht leer
5. Datei existiert nicht

ggf. Fehler finden, korrigieren und nochmal testen

Wenn alles funktioniert, eine andere Person erproben lassen.



```
if (!file_exists("gaestebuch.txt")) {
    echo "<h3>Das Gästebuch ist leider leer!</h3>";
    echo "</body></html>";
    exit;
}
```

in der Mitte von Phase 2 einfügen

### Ziele:

Notwendigkeit von Tests erkennen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Ungeprüfter Dateizugriff kann zu nicht-endender Ausgabe von Warnungen führen!
- file\_exists und exit benutzen.
- Wenn man das Ergebnis von fopen prüft, liefert vorher fopen eine störende Warnung.

## Alle Programmteile zusammen

```
<html><head>
<title>Mein Gästebuch</title>
</head><body>
<h1>Willkommen zu meinem Gästebuch!</h1>
<?php
if (!isset($_REQUEST["submit"])) {
echo <<< EINTRAG
<h2>Hier kannst du etwas eintragen:</h2>
<form name="gastForm" action="gaestebuch.php"
method="POST">
<textarea name="eintrag" cols="48" rows="8">
</textarea><br>
<input type="reset" name="reset" value="Löschen">
<input type="submit" name="submit" value="Abschicken"
onclick="return check();">
</form>
EINTRAG;
} else {
if (strlen($_REQUEST["eintrag"]) >= 1) {
$fp = fopen("gaestebuch.txt", "a");
fputs($fp, "<p>" . $_REQUEST["eintrag"] . "</p>\n");
fclose($fp);
echo
"<h2>Danke für deinen Eintrag</h2>";
}
echo "<h3>Das wurde bisher eingetragen:</h3>";
$gb = fopen("gaestebuch.txt", "r");
while (!feof($gb)) {
$intr = fgets($gb, 4096);
echo $intr;
}
fclose($gb);
?>
</body></html>
```

```
<script type="text/javascript">
function check () {
if (document.gastForm.eintrag.value.length < 1)
{
return
confirm ("Willst Du nichts eintragen?");
}
return true;
}
</script>
```

```
<style type="text/css">
h1,h2,h3 {text-align:left}
h1 {font-size:24}
h2 {font-size:18}
h3 {font-size:12}
</style>
```

```
if (!file_exists("gaestebuch.txt")) {
echo
"<h3>Das Gästebuch ist leider " .
"leer!</h3></body></html>";
exit;
}
```

### Ziele:

Übersicht über die gesamte Lösung

### in der Vorlesung:

Beispiel ausführen und Fragen zum Programm beantworten.

## S5 XML Übersicht

**XML** (Extensible Markup Language, dt.: Erweiterbare Auszeichnungssprache)

- seit 1996 vom W3C definiert, in Anlehnung an SGML
- Zweck: Beschreibungen **allgemeiner Strukturen** (nicht nur Web-Dokumente)
- **Meta-Sprache** ("erweiterbar"): Die Notation ist festgelegt (Tags und Attribute, wie in HTML), Für beliebige Zwecke kann **jeweils eine spezielle syntaktische Struktur** definiert werden (DTD)  
Außerdem gibt es Regeln (XML-Namensräume), um XML-Sprachen in andere **XML-Sprachen zu importieren**
- **XHTML** ist so als XML-Sprache definiert
- Weitere aus XML **abgeleitete Sprachen**: SVG, MathML, XSL-FO, SMIL, WML
- **individuelle XML-Sprachen** werden benutzt, um strukturierte Daten zu speichern, die von **Software-Werkzeugen geschrieben und gelesen** werden
- XML-Darstellung von strukturierten Daten kann mit verschiedenen Techniken in **HTML transformiert** werden, um sie **formatiert anzuzeigen**: XML+CSS, XML+XSL, SAX-Parser, DOM-Parser

Dieses Kapitel orientiert sich eng an **SELFHTML** (Stefan Münz), <http://de.selfhtml.org/xml/intro.htm>

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 801

### Ziele:

Rolle XML verstehen

### in der Vorlesung:

Die Aspekte werden einführend erklärt.

## Notation und erste Beispiele

Ein Satz in einer XML-Sprache ist ein Text, der durch Tags strukturiert wird.

Tags werden **immer in Paaren von Anfangs- und End-Tag** verwendet:

```
<ort>Paderborn</ort>
```

Anfangs-Tags können Attribut-Wert-Paare enthalten:

```
<telefon typ="dienst">05251606686</telefon>
```

Die **Namen von Tags und Attributen** können für die XML-Sprache **frei gewählt** werden.

Mit Tags gekennzeichnete Texte können geschachtelt werden.

```
<adressBuch>
<adresse>
  <name>
    <nachname>Kastens</nachname>
    <vorname>Uwe</vorname>
  </name>
  <anschrift>
    <strasse>Wiesenweg 37</strasse>
    <ort>Paderborn</ort>
    <plz>33106</plz>
  </anschrift>
</adresse>
</adressBuch>
```

$(a+b)^2$  in MathML:

```
<msup>
  <mfenced>
    <mrow>
      <mi>a</mi>
      <mo>+</mo>
      <mi>b</mi>
    </mrow>
  </mfenced>
  <mn>2</mn>
</msup>
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 802

### Ziele:

Notation von XML verstehen

### in der Vorlesung:

An den Beispielen wird erklärt:

- nur Notation von HTML übernehmen,
- Tags und Attribute werden für den speziellen Zweck frei erfunden,
- ein Tag-Paar begrenzt ein Element und benennt seine Rolle,
- geschachtelte Strukturen.
- Wir entwerfen eigene Sprachen!!

## Ein vollständiges Beispiel

S EWS-8.3

Kennzeichnung des Dokumentes als XML-Datei

Datei mit der Definition der Syntaktischen Struktur dieser XML-Sprache (DTD)

Datei mit Angaben zur Transformation in HTML

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!DOCTYPE produktnews SYSTEM "produktnews.dtd">
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="produktnews.xsl" ?>
<produktnews>
  Die neuesten Produktnachrichten:
  <beschreibung>
    Die Firma <hersteller>Fridolin Soft</hersteller> hat eine neue
    Version des beliebten Ballerspiels
    <produkt>HitYourStick</produkt> herausgebracht. Nach Angaben des
    Herstellers soll die neue Version, die nun auch auf dem
    Betriebssystem <produkt>Ganzfix</produkt> läuft, um die
    <preis>80 Dollar</preis> kosten.
  </beschreibung>
  <beschreibung>
    Von <hersteller>Ripfiles Inc.</hersteller> gibt es ein Patch zu der Sammel-CD
    <produkt>Best of other people's ideas</produkt>. Einige der tollen
    Webseiten-Templates der CD enthielten bekanntlich noch versehentlich nicht
    gelöschte Angaben der Original-Autoren. Das Patch ist für schlappe
    <preis>200 Euro</preis> zu haben.
  </beschreibung>
</produktnews>
```

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 803

### Ziele:

Technische Angaben sehen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

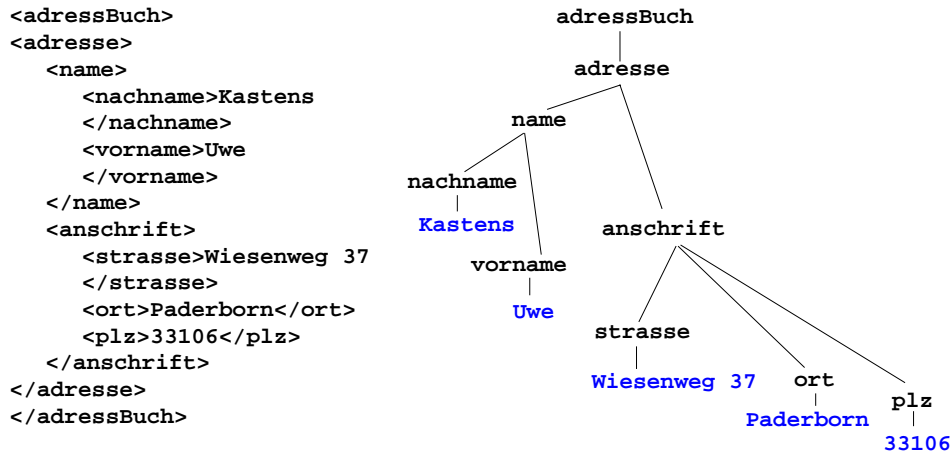
- die 3 technischen Angaben,
- Text-Dokument als Beispiel.
- Beispiel wird noch weiterverendet.

## Baumdarstellung von XML-Texten

S EWS-8.4

Jeder XML-Text ist durch Tag-Paare **vollständig geklammert** (wenn er *wohldefiniert* ist).

Deshalb kann er eindeutig **als Baum dargestellt** werden. (Attribute betrachten wir noch nicht)  
Wir markieren die inneren Knoten mit den Tag-Namen; die **Blätter** sind die elementaren Texte:



XML-Werkzeuge können die Baumstruktur eines XML-Textes ohne weiteres ermitteln und ggf. anzeigen.

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 804

### Ziele:

XML-Text als Baum verstehen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- vollständige Klammerung durch Tags,
- definiert einen Baum,
- aus dem Baum kann man den Text wiederherstellen.
- Beispiel: [Adresse](#)
- Beispiel: [Produkt Information](#)



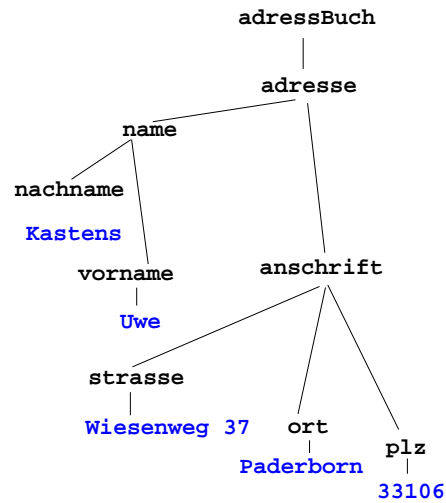
## Grammatik definiert die Struktur der XML-Bäume

Mit **kontextfreien Grammatiken (KFG)** kann man **Bäume** definieren.

Folgende KFG definiert korrekt strukturierte Bäume für das Beispiel Adressbuch:

```

adressBuch ::= adresse*
adresse   ::= name anschrift
name     ::= nachname vorname
Anschrift ::= strasse ort plz
nachname ::= PCDATA
vorname  ::= PCDATA
strasse  ::= PCDATA
ort     ::= PCDATA
plz    ::= PCDATA
    
```



**Ziele:**

Definition durch KFG verstehen

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Erinnerung an KFG,
- Tag-Namen werden Nichtterminale,
- PCDATA ist das Terminal für die elementaren Texte,
- weiteren Baum skizzieren.

## Document Type Definition (DTD) statt KFG

Die Struktur von XML-Bäumen und -Texten wird in der **DTD-Notation** definiert. Ihre Konzepte entsprechen denen von KFGn:

KFG	DTD
<b>adressBuch</b> ::= <b>adresse</b> *	<!ELEMENT <b>adressBuch</b> ( <b>adresse</b> )* >
<b>adresse</b> ::= <b>name</b> <b>anschrift</b>	<!ELEMENT <b>adresse</b> ( <b>name</b> , <b>anschrift</b> ) >
<b>name</b> ::= <b>nachname</b> <b>vorname</b>	<!ELEMENT <b>name</b> ( <b>nachname</b> , <b>vorname</b> )>
<b>Anschrift</b> ::= <b>strasse</b> <b>ort</b> <b>plz</b>	<!ELEMENT <b>anschrift</b> ( <b>strasse</b> , <b>ort</b> , <b>plz</b> )>
<b>nachname</b> ::= <b>PCDATA</b>	<!ELEMENT <b>nachname</b> ( <b>#PCDATA</b> ) >
<b>vorname</b> ::= <b>PCDATA</b>	<!ELEMENT <b>vorname</b> ( <b>#PCDATA</b> ) >
<b>strasse</b> ::= <b>PCDATA</b>	<!ELEMENT <b>strasse</b> ( <b>#PCDATA</b> ) >
<b>ort</b> ::= <b>PCDATA</b>	<!ELEMENT <b>ort</b> ( <b>#PCDATA</b> ) >
<b>plz</b> ::= <b>PCDATA</b>	<!ELEMENT <b>plz</b> ( <b>#PCDATA</b> ) >

**weitere Formen von DTD-Produktionen:**

- X (Y)+** nicht-leere Folge
- X (A | B)** Alternative
- X (A)?** Option
- X EMPTY** leeres Element

**Ziele:**

DTD-Notation als KFG verstehen

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

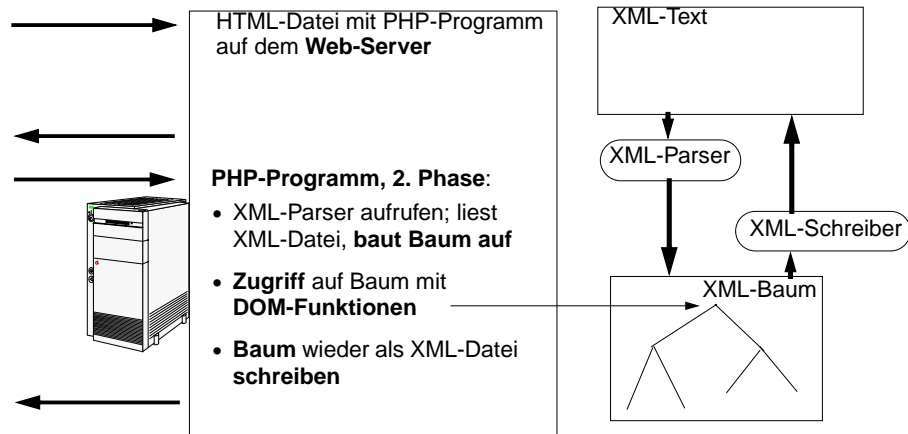
- Zuordnung der KFG- zu DTD-Konstrukten,
- Erklärung der weiteren Formen an Beispielen.
- Hinweis: Die DTD-Notation zur Definition von Attributlisten in Anfangs-Tags wird hier nicht beschrieben.

## XML-Datei als Speicher für strukturierte Daten

EWS-8.7

Ein **Server-Programm** benutzt eine XML-Datei als Speicher für strukturierte Daten; **liest, ändert und schreibt** sie zurück.

**Anwendungsbeispiel:** Eine Web-Seite sammelt Adressen von potentiellen Kunden. Die 2. Phase des PHP-Programms **trägt Adressen ein** und/oder **zeigt vorhandene an**.



© 2016 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 807

**Ziele:**

Szenario verstehen

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Aufgabe: strukturierte Daten speichern,
- Schritte im Programm:
- Parsen: Baumstruktur aufbauen,
- darin lesen und ändern,
- Baum in XML-Text umwandeln.
- Vergleiche Datenbank und Zugriffe darauf.

## Präsentation von XML-Daten am Beispiel

EWS-8.8

**XML-Strukturen** enthalten selbst **keine Information**, die zum **Layout** der Elemente bei einer **Präsentation im Browser** verwendet werden könnte.

Es gibt mehrere Techniken, um **XML-Strukturen zu präsentieren**:

- Der **Browser zeigt den XML-Text mit Tags an** und hebt die Schachtelung hervor - ohne weitere Information möglich
- Den Tags werden mit **CSS Stylesheets Layout-Informationen** zugeordnet.
- Die **XML-Struktur wird in HTML transformiert**, spezifiziert durch **XSL**
- Die **Transformation nach HTML wird in PHP programmiert**, zum Strukturieren des XML-Textes wird ein Parser benutzt.

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 808

**Ziele:**

Aufgabe verstehen

**in der Vorlesung:**

Am Beispiel wird erklärt:

- Übersicht über die 4 Techniken und
- die dafür notwendige Information

## Beispiel: Produktinformationen

An diesem Beispiel werden 3 der 4 Präsentationstechniken gezeigt. (aus SELFHTML)

### Anwendung:

Notizen über Produktinformationen werden in einer Firma als **strukturierte Texte in XML** formuliert, gespeichert, präsentiert und von Werkzeugen verarbeitet (z. B. Mail, News).

### DTD:

```
<!ELEMENT produktnews (#PCDATA | beschreibung)*>
<!ELEMENT beschreibung (#PCDATA | hersteller | produkt | preis)*>
<!ELEMENT hersteller (#PCDATA)>
<!ELEMENT produkt (#PCDATA)>
<!ELEMENT preis (#PCDATA)>
```

### Text-Beispiel:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!DOCTYPE produktnews SYSTEM "produktnews.dtd">
<produktnews>Die neuesten Produktnachrichten:

<beschreibung>
Die Firma <hersteller>Fridolin Soft</hersteller> hat eine neue Version des beliebten Ballerspiels
<produkt>HitYourStick</produkt> herausgebracht. Nach Angaben des Herstellers soll die neue
Version, die nun auch auf dem Betriebssystem <produkt>Ganzfix</produkt> läuft, um die
<preis>80 Dollar </preis> kosten.
</beschreibung>

<beschreibung>
Von <hersteller>Ripfiles Inc.</hersteller> gibt es ein Patch zu der Sammel-CD <produkt>Best of
other people's ideas</produkt>. Einige der tollen Webseiten-Templates der CD enthielten
bekanntlich noch versehentlich nicht gelöschte Angaben der Original-Autoren. Das Patch ist für
schlappe <preis>200 Euro</preis> zu haben.
</beschreibung>
</produktnews>
```

## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 809

### Ziele:

Anwendung mit DTD verstehen

### in der Vorlesung:

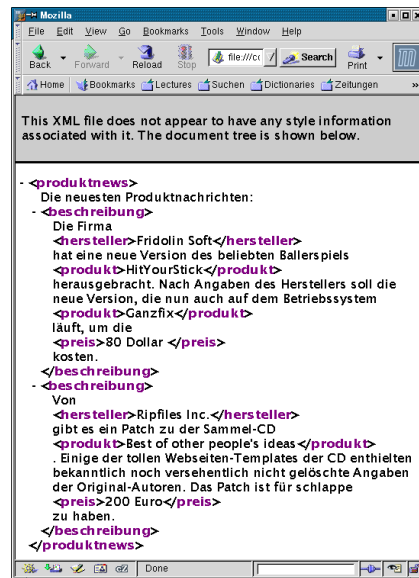
Am Beispiel wird erklärt:

- Bedeutung der Anwendung,
- DTD-Regeln.

## XML-Text direkt präsentiert

### Der Browser

- hebt die Tags hervor,
- zeigt Folgen an,
- zeigt Schachtelung an,
- wendet Strategie für Zeilenumbrüche an.



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 810

### Ziele:

Anzeigetechnik erkennen

### in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

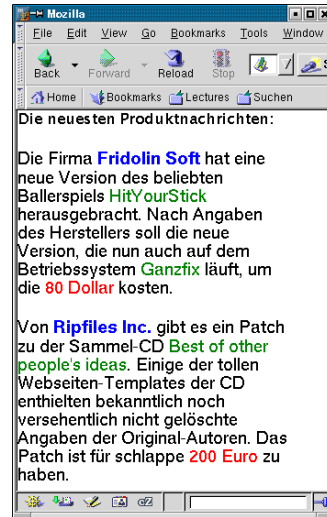
- Darstellung der XML-Elemente,
- Beispiel: Produkt Information
- die DTD Datei

## XML-Text formatiert mit CSS-Stylesheet

EWS-8.11

```
produktnews
{ position:absolute;
  top:10pt;
  left:40pt;
  font-family:sans-serif;
  font-size:18pt;
}
beschreibung
{ position:relative;
  display:block;
  width:300px;
  font-size:14pt;
  margin-top:20pt;
  margin-bottom:20pt;
}
hersteller
{ font-weight:bold;
  color:blue;
}
produkt
{ color:green; }
preis
{ color:red; }
```

CSS-Stylesheet ordnet den verwendeten **XML-Tags** Formatierangaben zu. Der Browser wendet sie an:



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 811

Ziele:

XML mit CSS kennenlernen

in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Zuordnung zu XML-Tags,
- einige Effekte der Formatierung
- Beispiel: Produkt Information
- die CSS Datei

## XML-Text mit XSL in HTML transformiert

EWS-8.12

```
<xsl:template match="/">
  <html><head>
    <style type="text/css">
      .titel {font-family:sans-serif;
        font-size:18pt; color:green;}
      .absatz {font-family:sans-serif;
        font-size:10pt; color:black;}
      .rot {font-weight:bold; color:red;}
      .blau {font-weight:bold; color:blue;}
    </style></head>
    <body><div class="titel">
      <xsl:apply-templates />
    </div></body></html>
</xsl:template>

<xsl:template match="beschreibung">
  <div class="absatz"><p>
    <xsl:apply-templates />
  </p></div>
</xsl:template>

<xsl:template match="hersteller">
  <span class="rot">
    <xsl:value-of select="." />
  </span>
</xsl:template>
...
<xsl:template match="preis">
  <b><xsl:value-of select="." /></b>
</xsl:template>

</xsl:stylesheet>
```

Ein **XSL-Template** beschreibt die Transformation eines **XML-Elementes** oder der **Baumwurzel** in einen HTML-Text.

Der Inhalt des Elementes wird

- **übersetzt und eingesetzt** oder
- **unverändert eingesetzt.**



## Vorlesung Einführung in Web-bezogene Sprachen WS 2006 / Folie 812

Ziele:

Transformationsmuster verstehen

in der Vorlesung:

Am Beispiel wird erklärt:

- Transformationsmuster zu Tags,
- Einfügestellen darin,
- geschachtelte Anwendung der Muster,
- Ergebnis ist eine HTML-Datei,
- sie wird angezeigt.
- Beispiel: XML Datei wird transformiert und angezeigt
- die XSL Datei