# S3. PHP
## S3.1 Einleitung

**Entstehung und Einsatzziele:**

- ursprünglich 1994 von Rasmus Lerdorf entwickelt; PHP: **P**ersonal **H**ome **P**age 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

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## Charakteristika der Sprache PHP

- 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

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## Ausführung von PHP-Programmen

Ein PHP-Interpretierer 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-Interpretierer**

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

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## 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:**

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

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## S3.2 Variable und Zuweisungen

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 Variablennamen 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

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## Zuweisungen

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 |
|---|---|---|
| `$a = 1;` | 1 | null |
| `$b = 7;` | 1 | 7 |
| `$a = $b + 2;` | 9 | 7 |
| `$b = $b + 1;` | 9 | 8 |
| `$a = $a * 2;` | 18 | 8 |

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## S3.3 Ausdrücke

Die **Auswertung eines Ausdruckes** 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 Ausdruckes.

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



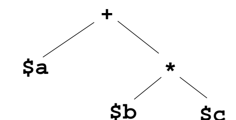
## Präzedenz und Assoziativität von Operatoren

**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:

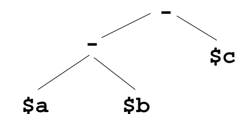
Wenn man trotzdem erst `$a + $b` verknüpfen wollte, müsste man dies durch Klammerung ausdrücken:

```
($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:




© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# 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` |

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



# Arithmetische Datentypen und Operationen

**Datentypen**: `int` ganze Zahlen

`float` Gleitpunktzahlen, d. h. reelle Zahlen mit begrenzter Genauigkeit

`int`-Literale:

| | | Schreibweise |
|---|---|---|
| `-127` | **dezimal** | `[+-]?([1-9][0-9]*|0)` |
| `064` | **oktal** | `[+-]?(0[0-7]+)` |
| `0x1A` | **hexadezimal** | `[+-]?(0[xX][0-9a-fA-F]+)` |

`float`-Literale:

`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`

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



# Datentyp `string` für Zeichenreihen

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"`

| | |
|---|---|
| `$jahr` | Variable, ihr Wert wird eingesetzt |
| `${betrag}` | ebenso; zur Abgrenzung des Namens vom umgebenden Text |
| `\n` | Zeilenwechsel |
| `\"` | `"`    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 `;`

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



# Operationen mit Zeichenreihen

**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";
```

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## 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`:

| | | | |
|---|---|---|---|
| == | gleich | < | kleiner |
| != | ungleich | > | größer |
| <> | ungleich | <= | kleiner oder gleich |
| | | >= | größer oder gleich |

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## 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.

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## 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`<br>`float -> string` | Wert als Zeichenreihe: `echo 42, 3.2;` |
| `string -> int`<br>`string -> float` | aus dem Anfang der Zeichenreihe wird versucht, einen Zahlwert zu lesen: `1 + "10.5"` liefert 11.5<br>`1 + "Meier8"` liefert 1 |
| `bool -> int` | `false` -> 0, und `true` -> 1 |
| `int -> bool` | 0 -> `false`, alle anderen Werte -> `true` |

weitere durch Zusammensetzen

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## 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.

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## 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
```

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## 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; }
```

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## 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 <= $n` gilt, dann ist immer `$s <= $n`.

Nach der Schleife gilt `$s <= $n` und `$s >= $n` also `$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)`

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## Anwendungsmuster: Iterationen zählen

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

Varianten:

- aufwärts oder abwärts zählen,
- versetzt zählen, mit Startwert != 0,
- mit Schrittweite != 1 zählen
- auch als `for`-Schleife formulierbar

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

**Beispiel**: Celsius in Fahrenheit umrechnen:

```
echo "\tC \tF\n";
$c = 10;

while ($c <= 20) {
   echo "\t" . $c . "\t" .
      round ($c*9.0/5 + 32) . "\n";
   $c = $c + 1;
}
```

| C | F |
|---|---|
| 10 | 50 |
| 11 | 52 |
| 12 | 54 |
| 13 | 55 |
| 14 | 57 |
| 15 | 59 |
| 16 | 61 |
| 17 | 63 |
| 18 | 64 |
| 19 | 66 |
| 20 | 68 |

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Anwendungsmuster: Iterieren bis Zielbedingung gilt

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";
```

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## Anwendungsmuster: Suchschleife

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 Auftreten 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";}
```

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## Funktionsaufrufe

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**: `FunctExpr ( [ Parameters ] )`

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

1. `FunctExpr` **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**.

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## Bibliothek von Funktionen zu PHP

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 | Mathematik |
| Konfiguration und Protokolle | MCAL |
| Datenbanken | Mcrypt |
| Datum/Uhrzeit | Mhash |
| Dateiverzeichnisse | PDF |
| Dateien | POSIX |
| Grafik | Strings |
| HTTP | Variablenmanipulation |
| IMAP | XML |
| LDAP | |

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# `string`-Funktionen aus der Bibliothek

Beschreibung einer Bibliotheksfunktion:

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

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

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



# S3.5 Ein- und Ausgabe mit Dateien

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.

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



# Funktionen zum Öffnen und Schließen von Dateien

`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`.

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



# Schema: eine Ausgabedatei schreiben

`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);
```

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Schema: Eingabedatei lesen

`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);
```

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



# Schema: eine Datei ändern

`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

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



# S3.6 Arrays

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

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

Bundesligatabelle

```
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.

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

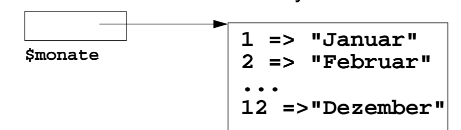


# Zuweisung von Array-Referenzen

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.

Variable Referenz Array-Wert




```
$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";
```

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

## Array-Variable indizieren

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



## Zeichenreihen als Array-Schlüssel

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



## Weitere Schleifenformen

`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++]`.

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



## S3.7 Funktionsdefinitionen

**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** |

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Syntax von Funktionsdefinitionen

```
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



# Funktionen mit und ohne Ergebnis

**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 Ausdruckes 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



# Parameterübergabe call-by-value

**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";
```

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



# Globale und lokale Variable

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 Funktionsrümpfen 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`

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Eine HTML-Seite erzeugen

```
<?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-Datei:**

```
<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>
```

© 2006 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



# S3.8 PHP-Eingabe mit HTML-Formularen

**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 Formulares 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";
}
```

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens



# Programmstruktur für Formular-Eingabe

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



# Ein komplettes Beispiel

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

Home | Bo…

Zuname: Kastens

Gästebuch: Das sieht noch recht mager aus!

Versand: eilig

Zahlung: Bar / Karte

Wochentag: Freitag / Samstag / Sonntag

löschen | abschicken

**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