# 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;}
```

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Gültigkeitsbereiche in PHP-Programmen

**Gültigkeitsregeln in PHP:**

| Art des Namens | Gültigkeitsbereich |
|---|---|
| Funktion | ganzes Programm |
| Parameter | sein Funktionsrumpf |
| lokale Variable | ihr Funktionsrumpf |
| globale Variable `$x` | ganzes Programm außer Funktionsrümpfe ohne `global $x` |

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);
```

$out $lineCnt $v $lg $lg $sum namesOut strlen fopen

© 2005 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# E3.2 Lebensdauer von Variablen

**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** | **Lebensdauer** |
|---|---|
| globale Variable | gesamte Ausführung des Programms |
| lokale Variable und Parameter einer Funktion | 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 | |
| | | pg 10 | pg 10 | pg 10 | | |
| | | | ph 30 | | | |

**Variablen im Speicher und ihre Lebensdauer**

© 2003 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Rekursive Funktionsaufrufe

**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

# 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)

**Call-by-value**: 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

© 2007 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# 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**

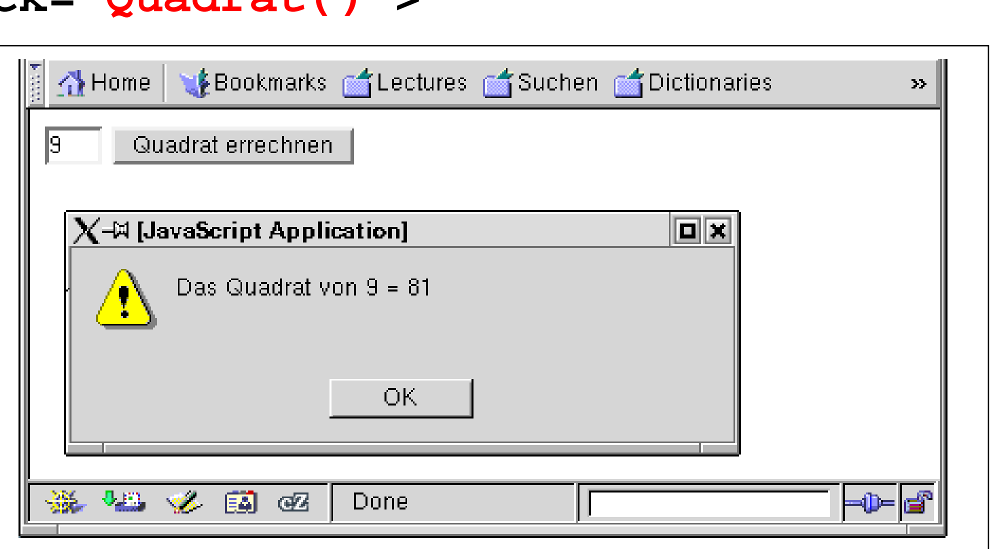
© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Ein erstes Beispiel in JavaScript

```
<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

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# S3.1 Einbettung in HTML script-Tags

**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)

© 2007 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Einbettung: Werte spezieller HTML-Attribute

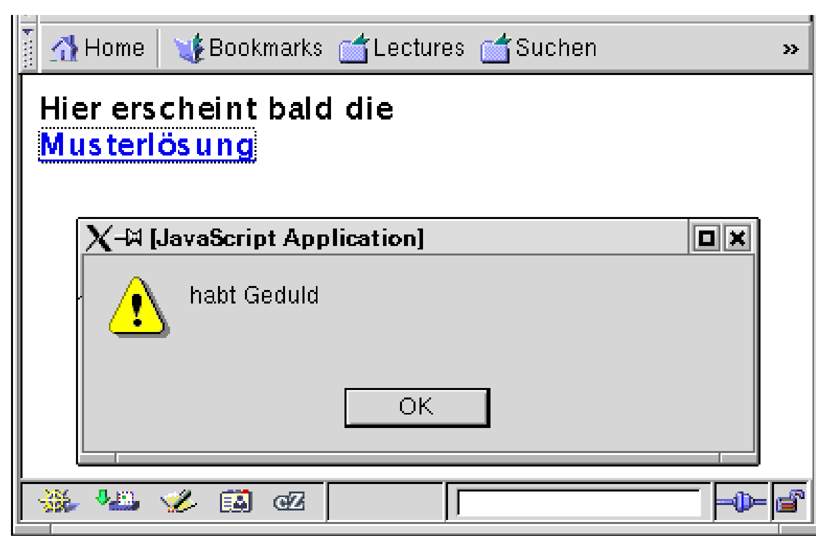
2. Einige **HTML-Attribute benennen Ereignisse**, die der Bediener auslösen kann, z. B. einen Knopf betätigen.
   Als **Wert des Attributes** wird eine **Anweisungsfolge** angegeben. Sie wird ausgeführt, wenn das Ereignis eintritt.

```
<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');">Musterl&ouml;sung</a>
```

Meist werden an solchen Stellen anderweitig definierte **Funktionen aufgerufen**.




© 2005 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# S3.2 Spracheigenschaften Notation

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

**mit `;`**

```
lineCount = 1;
sum = 0;
while (lineCount < 100) {
    ...
}
```

**ohne `;`**

```
lineCount = 1
sum = 0
while (lineCount < 100) {
    ...
}
```

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Variable und Zuweisungen

Variable und Zuweisungen haben die **gleiche Bedeutung wie in PHP** (siehe EWS-4.5).

- **Variablennamen** 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 **muss** 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) {       n lokal
   var sum = n;              sum lokal
   sum *= col;               col global
   return sum;
}
```

© 2005 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Datentypen

`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

# Konversion

**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"`**

© 2007 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Operatoren

| Präzedenz (steigend) | Stellig-keit | Assozia-tivität | 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 |

© 2007 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Ablaufstrukturen

**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

# Funktionen

**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 **Funktionsliterale** kann man in Ausdrücken verwenden,
z. B. einer V**ariablen 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

# Arrays

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]); }
```

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# S3.3 Objekte

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:9999999};
```

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.

Objektkomponenten 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()
```

© 2007 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# 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:

| | |
|---|---|
| `charAt(i)` | Zeichen an Position i liefern |
| `replace(r, s)` | Auftreten des regulären Ausdruck r suchen und ersetzen durch s |
| `search(r)` | suchen mit regulärem Ausdruck r |
| `substr(p,l)` | 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>`

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# 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;
```

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Document Object Model (DOM)

Das **Document Object Model (DOM)** regelt, welche Informationen ein Browser zur Client-seitigen Programmierung, z. B. in JavaScript, verfügbar macht:

1. Eigenschaften des gerade **angezeigten Dokumentes**, wie

| | |
|---|---|
| `document.title` | Titel-string |
| `document.forms[i]` | Formulare, durchnummeriert von 0 an |
| `document.images[i]` | Bilder, durchnummeriert von 0 an |

2. Methoden für das gerade **angezeigte Dokument**, wie

| | |
|---|---|
| `document.write(string, ...)` | Ausgabe von Zeichenreihen |
| `document.writeln(string, ...)` | ebenso mit abschließendem Zeilenwechsel |

3. Eigenschaften der vom Browser **angezeigten URL**, wie

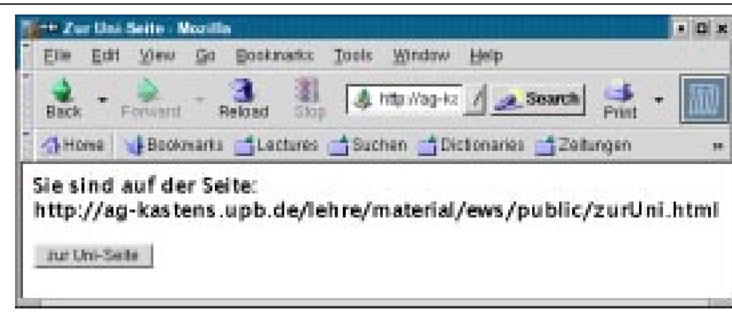
| | |
|---|---|
| `location.href` | die gesamte URL |

4. Methoden für die vom Browser **angezeigte URL**, wie

| | |
|---|---|
| `location.reload()` | erneut laden |
| `location.replace(url)` | 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>
```




© 2007 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# 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

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Wichtige Ereignisse

| Ereignisbehandler | HTML-Elemente | Bedeutung |
|---|---|---|
| onclick | Knopf, Checkbox, Anker | Element wird angeklickt |
| onchange | Textfeld, Textbereich, Auswahl | Wert wird geändert |
| onkeydown<br>onkeyup<br>onkeypress | Dokument, Bild, Anker, Textfeld | Taste gedrückt, losgelassen |
| onmousedown<br>onmouseup | Dokument, Knopf, Anker | Maustaste gedrückt, losgelassen |
| onmouseout | Bereiche, Anker | Mauszeiger verlässt einen Bereich |
| onmouseover | Anker | Mauszeiger über Anker |
| onreset,<br>onsubmit | Formular | Reset, Submit für ein Formular |
| onselect | Textfeld, Textbereich | Element wird ausgewählt |
| onfocus<br>onblur | Fenster,<br>alle Formular-Elemente | Eingabefokus wird dem Element gegeben, entzogen |

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# 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>
   <img name="ews" src="ewsAus.jpg"
      onmouseover="enter();"
      onmouseout="leave();"
   >
</body></html>
```

Bild wechselt zwischen

und


© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# 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);">
    <img name="ews" src="ewsAus.jpg">
  </a>
</body>
</html>
```

Unterscheidung der Browser

gerade eingetretenes Ereignis in der Variablen `event`:
**Netscape**: **lokal** im Ereignisbehandler
**Explorer**: **global**

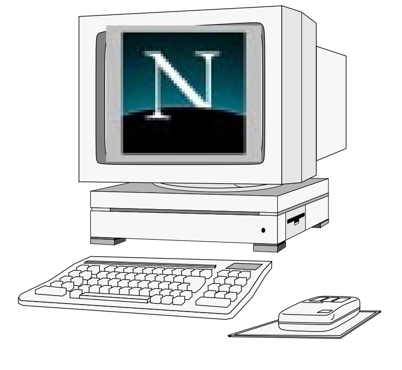
Koordinaten der Stelle, wo ein Ereignis e eingetreten ist:
**Netscape**: `e.pageX`, `e.pageY`
**Explorer**: `e.clientX, e.clientY`

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Interaktion zwischen Client und Server

Client
mit Browser

Host-Rechner
mit Web-Server



URL →

HTML-Datei mit

Prüffunktion in
JavaScript

PHP-Programm für

Formular erzeugen

← Formular mit Prüffunktion

Benutzer-
Interaktion

Formular-
prüfung

geprüfte Formular-Eingaben →

Eingabe verarbeiten

← Ergebnisse

© 2004 bei Prof. Dr. Uwe Kastens

# Beispiel mit Formularprüfung

```
<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($_REQUEST['submit'])) {
echo <<<FORMULARANZEIGE
            <form name="SpendenForm"
                action="http://ag-kastens.upb.de/..." method="POST">
                <p>Zuname:<br><input type="text" name="Zuname" size="10"></p>
                <p>H&ouml;he der Spende:<br>
                    <input type="text" name="Spende" size="10"></p>
                <input type="reset" value="löschen"><br>
                <input type="submit" value="abschicken" name="submit"
                        onclick="return check();"><br>
            </form>
FORMULARANZEIGE;
    } else {
        echo "<h4>Vielen Dank für Ihre Spende:</h4><p>\n<pre>";
        foreach ($_REQUEST as $name => $value) { echo "$name => $value\n";}
        echo "</pre>";
    }
?></body></html>
```

© 2007 bei Prof. Dr. Uwe Kastens