8. Web-Skriptsprachen

Literatur:

Stefan Koch: JavaScript: Einführung, Programmierung und Referenz , dpunkt Verlag, 6. Auflage 2011

Marijn Haverbeke: Die Kunst der JavaScript-Programmierung, dpunkt Verlag, 2012

http://www.w3schools.com/js/

Gliederung

1. Grundbegriffe
2. Digitale Codierung und Übertragung
3. Zeichen und Schrift
4. Signalverarbeitung
5. Ton und Klang
6. Licht, Farbe und Bilder
7. Bewegte Bilder
8. **Web-Skriptsprachen**
9. Web-Dokumente (Einführung)
10. Computergrafik (Einführung)
11. Weitere Bild- und Bewegtbildformate

Skriptsprachen

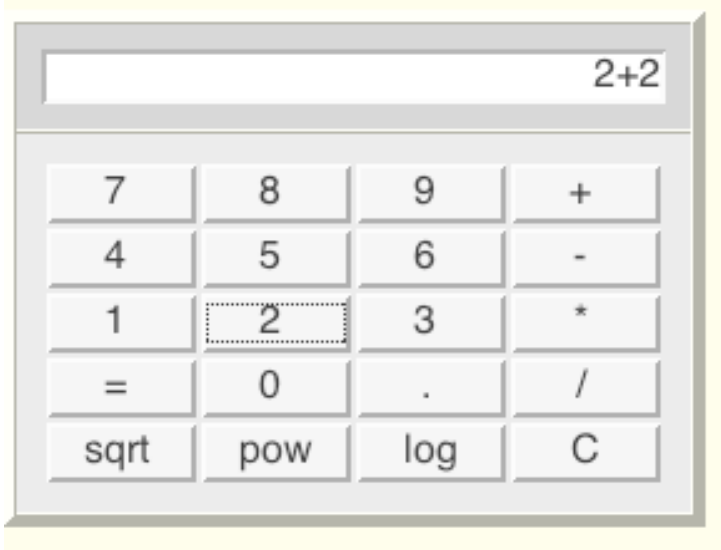
- Sprache zur Programmierung von Abläufen in Computersystemen
- Enge Integration mit Betriebssystem oder speziellem Anwendungssystem
- Meist interpretiert, leicht zur Laufzeit zu definieren und zu ändern
- Moderne Skriptsprachen durchaus Alternative zu Programmiersprachen
- Beispiele:
  - Betriebssystem-Skripte: Unix Shells, DOS Batch-Dateien, AppleScript
  - Clientseitige Web-Skripte: JavaScript, VBScript
  - Serverseitige Web-Skripte: PHP
  - Skripte für Multimedia-Player: Flash ActionScript
  - Universelle Skripte: Perl, Python, Ruby, TCL

Was ist JavaScript?

- Schlanke Programmiersprache zur integrierten Ausführung in Web-Browsern (und -Servern)
  - interpretiert
  - lokale Ausführung
  - objektbasiert (nicht echt objektorientiert, z.B. keine Klassen)
  - schwach typisiert
  - dynamisch gebunden
  - relativ sicher (kein Zugriff auf lokales Dateisystem und Betriebssystem)
- JavaScript hat außer einer gewissen Syntaxähnlichkeit keine Beziehung zu Java! (Originalname: "LiveScript")
- Geschichte:
  - Entwickelt von Netscape 1995 (ab Browserversion 2)
  - Unterstützung in Microsoft Internet-Explorer ab Version 3 ("JScript")
  - Standardisiert als ECMAScript (ECMA-262) (European Computer Manufacturers Association) bzw. als ISO-10262
  - Moderne Browser weitgehend kompatibel zum ECMA-Standard (Edition 3)
  - ECMAScript Edition 4 wurde aufgegeben, Edition 5 ff. wird weiterentwickelt

JavaScript: Funktionsumfang und Anwendungsbereich

- Beispiele für sinnvolle Anwendung von JavaScript:
  - Formulareingaben auf Plausibilität prüfen
  - Spezialitäten verschiedener Browser-Plattformen flexibel unterstützen
  - Client-seitige Voraussetzungen prüfen
    z.B. zum Abspielen einer Multimedia-Datei
- Funktionsumfang:
  - Klassische Funktionen für Arithmetik und Zeichenreihenverarbeitung
  - Verarbeitung von Maus- und Tastatureingaben
  - Dynamische Erzeugung von (HTML-)Ausgabe
  - Zugriff auf Dokument-Struktur
    über das *Document Object Model (DOM)*
- Gestiegene Bedeutung:
  - HTML5+JavaScript
  - WebGL



Einbettung von JavaScript in HTML

```
  <h1>
<!-- Script-Markup -->
     <script type="text/javascript">
          document.write("Hello World!");
     </script>
  </h1>
<!-- Externe Datei -->
  <h2>
     <script type="text/javascript" src="hello.js"></script>
  </h2>
<!-- URI -->
  <h2>
     <a href="javascript:alert('Hallo');">Hallo sagen</a>
  </h2>
<!-- Eventhandler -->
  <h2 onClick="confirm('Halli');">
     Hier klicken...
  </h2>
```

einbettung.html

JavaScript-Beispiele ausführen

- JavaScript wird *interpretiert* (nicht übersetzt/compiliert)
- Der Interpreter für Programme ist in Browser integriert
  - "Clientseitig interaktive Webseiten"
  - HTML-Seite mit eingebettetem JavaScript
- Fehlersuche ("Debugging"):
  - Mit Hilfe der JavaScript-Konsole (console)
  - Mit Hilfe spezieller Plug-ins
    - » z.B. "Firebug" für Firefox
- Diverse Spielarten:
  - z.B. eigenständige JavaScript-Engines
  - z.B. serverseitiges JavaScript (node.js)

JavaScript: Elementare Namenskonventionen

- Variablennamen beginnen mit Buchstaben, Dollar oder Unterstrich
- Groß- und Kleinschreibung wird unterschieden
  - Häufig benutzt (“Camel Case”): *nameAusMehrerenWorten*
- Kommentarzeilen:
  - beginnen mit `//` oder werden in `/* ...*/` eingeschlossen
  - `<!--` *startet einen speziellen einzeiligen Kommentar in JavaScript.*
- *Ähnlich zu, aber nicht identisch mit Java-Syntax!*
  - Viele Schlüsselwörter und Sprachkonstrukte identisch (z.B. if, while, for)
  - Neue Schlüsselwörter im Vergleich zu Java (z.B. var, function)
- Grundsätzlich anderer Zugang zu Datentypen:
  - Datentyp einer Variable muss nicht explizit deklariert werden

Skripte und Kommentare

- Für Browser, die die Skriptsprache JavaScript nicht erkennen:
  - JavaScript in HTML-Kommentar einschließen
  - Spezieller einzeiliger JavaScript-Kommentar `<!--`
  - HTML-Kommentarzeichen für JavaScript auskommentieren
- Beispiel:

```
<script type="text/javascript">
  <!--
     document.write("Hello World!");
  // -->
</script>

<noscript>
  <!-- Meldung falls Skript nicht unterstützt. -->
     <i>Bitte m&ouml;glichst JavaScript
          einschalten, danke.</i>
</noscript>
```

Programm-Beispiel: Fibonacci-Funktion

```
<script type="text/javascript">

function fib(n){
  if (n==0)
     return 0;
  else
     if (n==1)
          return 1;
     else
          return(fib(n-1)+fib(n-2));
}

document.writeln("fib(3) ="+fib(3)+"<br>");
document.writeln("fib(8) ="+fib(8)+"<br>");

</script>
```

fibonacci1.html

Einfache Datentypen in JavaScript

- Zahlen (Ganzzahlen, Gleitkommazahlen)
  - Dezimale Ganzzahlen: `0, 22, -1000`
  - Oktalzahlen mit `0` beginnend: `026` (= dezimal 22)
  - Hexadezimalzahlen mit 0x beginnend: `0x16` (= dezimal 22)
  - Fließkommazahlen: `33.333, 123., 6.24e-12`
- Zeichenketten
  - Beliebig lange Folgen von Zeichen
  - Literale Angabe: Wahlweise in *einfachen oder doppelten* Anführungszeichen
  - Sonderzeichen `\b, \n, \t, ...`
- Wahrheitswerte
  - true, false
  - Operationen !, &&, ||
- Sonderwerte
  - undefined: uninitialized variable, function not returning a value
  - null: special object of type null
  - NaN: “not a number” - non-numeric value in numeric context

Schwache Typisierung

- Jede Variable und jeder Funktionsparameter kann uneingeschränkt Werte eines jeden in JavaScript bekannten Datentyps annehmen:
  - Zahl (Ganzzahl, Fließkomma)
  - Zeichenreihe
  - Wahrheitswert
  - Array
  - Objekt
  - Funktion **(!)**
- Ergebnisse von Funktionen werden mit **`return`** übergeben; ebenfalls keine Typdeklaration
- Variablendeklaration:
  - explizit (empfohlen!): `var i; var i = 1;`
  - implizit bei Verwendung: `i = 12;`
- Abfrage des aktuell zugewiesenen Datentyps:
  - **`typeof v`**

Achtung automatische Typumwandlung!

- Ungewöhnliche Beispiele, liefern alle “true”:
  - `false == 0;`
  - `"" == 0;`
  - `"5" == 5;`
- Vergleich ohne Typumwandlung mit “===” (bzw. “!==”);
  - `false === 0;`
  - `"" === 0;`
  - `"5" === 5;`
- **QUIZ!** Was liefern wohl diese Beispiele?
  - `"Apollo"+5;`
  - `null + "ify";`
  - `"5" * 5;`
  - `"strawberry" * 5;`

typeconversion.html

Objekte und Eigenschaften in JavaScript

- Eigenschaften *(properties)* für Werte:
  Paare aus (Schlüssel – zugeordneter Wert)
  - Beispiel: Länge einer Zeichenkette **`s`**
  - Äquivalente Schreibweisen: **`s["length"]`** und **`s.length`**
- Datentyp **`object`** in JavaScript:
  - Träger beliebiger Eigenschaften
  - Eigenschaften können hinzugefügt, entfernt und im Wert verändert werden
- Beispiel:

```
var cat = {"color": "grey", "name": "Spot"};
cat.size = 47;
cat.name = "Spottie";
delete cat.size;
```

- **QUIZ!** Was liefert wohl das folgende Beispiel?

```
var prop1 = "name";
var prop2 = "length";
document.writeln(cat[prop1][prop2]);
```

properties.html

Arrays in JavaScript

- Arrays sind spezielle Objekte:
  - Vordefinierte Eigenschaft **`length`** (und diverse Methoden)
  - Eigenschafts-Schlüssel sind natürliche Zahlwerte (ab 0)
- Erzeugen von Arrays:
  - Alternativ `var a = new Array(1, 2, 3, 4);`
  - oder `var a = [1, 2, 3, 4];`
- Enthaltene Werte in einem Array müssen nicht vom gleichen Typ sein!
- Beispiel:

```
function show(a) {
      document.writeln(a+"<br>");
      document.writeln("<hr>");
}
var a = [1, 2, 3, 4]; show(a);
a[2] = "drei"; a[3] = 4.01; show(a)
```

arrays.html

Zeichenreihen (Strings)

- Viele vordefinierte Eigenschaften und Funktionen, z.B.:
  - **`length`**: Länge der Zeichenreihe
  - **`concat`**: Verkettung von Zeichenreihen
  - **`indexOf`**: Position einer Teilzeichenreihe
  - **`substring`**: Ausschneiden einer Teilzeichenreihe
  - **`search, match, replace`**: Suchen und Ersetzen von Teilzeichenreihen, die über *reguläre Ausdrücke* spezifiziert sind (z.B. **`/dm.*/`**)
- Aufruf in "objektorientiertem" Stil: *Objekt* **`.`** *Funktion*
- Detaillierteres Beispiel:
  - **`split(`*`begrenzer`*`)`**: Teilt Zeichenreihe in ein Array von Teilzeichenreihen gemäß dem Trennzeichen *begrenzer*

```
s = ("Fritz;Eva;Franz;Maria");
a = s.split(";");
```

ergibt

a =**`["Fritz","Eva","Franz","Maria"]`**

Ablaufstrukturen in JavaScript

- Ablaufsteuerung ist analog zu Java-Syntax und Semantik, z.B.:
  - if/else
  - for
  - while
  - switch
  - return
  - break
  - continue

JavaScript-Funktionen für modale Dialoge

- Dialogtypen:
  - *modal:* System wartet auf Antwort, bevor Verarbeitung fortgesetzt wird
    - » Typisches Beispiel: Öffnen-Dialog mit Dateiauswahl
  - *nicht-modal:* Dialogbearbeitung wird parallel zur normalen Arbeit fortgeführt
    - » Typisches Beispiel: Objektinspektor in Entwicklungsumgebungen
- Standardtypen von modalen Dialogen:
  - Hinweis:
    - » Sicherstellen, dass Information vom Benutzer wahrgenommen wurde

      JavaScript: **`alert(`*`String`*`)`** (meist "OK"-Knopf)
  - Bestätigung:
    - » Bestätigung oder Ablehnung durch Benutzer

      JavaScript: **`confirm(`*`String`*`)`** (meist "OK“- und "Cancel“-Knöpfe)
  - Abfrage:
    - » Bestimmte Eingabe vom Benutzer abrufen

      JavaScript: **`prompt(`*`String, StandardwertString`*`)`**

Beispiel: Fibonacci-Programm mit Prompt

```
<body>...
  <h2>
    <script type="text/javascript">

      function fib(n){
        ...
      }

      eing = prompt("Funktionsparameter","0");
      document.writeln("fib("+eing+") = "+fib(eing)+"<br>");
    </script>
  </h2>
</body>
```

fibonacci_prompt.html

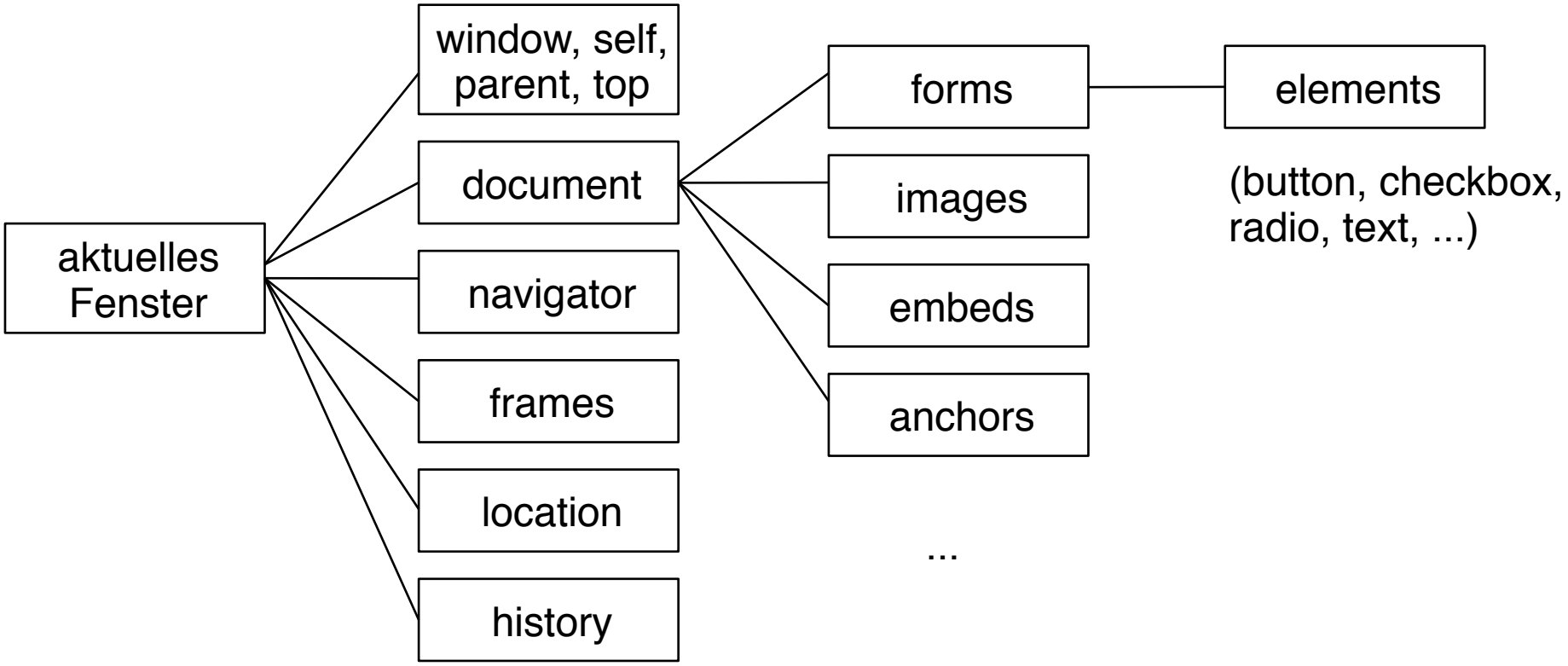
8. Web-Skriptsprachen

Weiterführende Literatur:

Jeremy Keith, Jeffrey Sambells: DOM Scripting: Web Design with JavaScript and the Document Object Model, Friends of ed, revised edition 2010

Traditionell: Vordefinierte JavaScript-Objekte

- Direkter Pfad von Objekt zu Objekt:
  - Häufigstes Ausgangsobjekt "document"-Objekt
  - Objekte stellen Array von Unterobjekten zur Verfügung
  - Unterste Unterobjekte sind HTML-Elemente



Exkurs zu HTML: Formulare

- Benutzereingabe in HTML:
  <form>–Element
- Untergeordnete Elemente:
  - **<input type=*typ* name=*name*>**
    Mögliche Typen (*typ)* (Auswahl):

checkbox	Wahl-Kästchen
radio	"Radio-Knöpfe" für Alternativen
text	Textzeile
textarea	Mehrzeiliges Textfeld
password	Textfeld zur Passwortabfrage
file	Dateiauswahl
button	Allgemeine Schaltfläche
submit	Schaltfläche zum Absenden des Formularinhalts
reset	Schaltfläche zum Zurücksetzen des Formularinhalts

  - **<select name=*name*>**
    Liste von Optionen: Untergeordnete Elemente vom Typ **<option>**
    <option selected> bestimmt "vorselektierten" Standardwert

Beispiel: Fibonacci-Programm mit HTML-Eingabe

fibonacci_form_only.html

```
<body>...
  <h2>
     Bitte Zahlwert eingeben:
     <form>
          <input type="text" value="0"><br>
          <input type="submit" value="Berechnen">
     </form>
  </h2>
</body>
```

- Wie wird eine Berechnung aufgerufen?
- Wie kommt der Eingabewert in den Aufruf?

Eigenschaften von HTML-Objekten

- Jedes HTML-Objekt hat Eigenschaften (lokale Variable)
  - Jedes Attribut des HTML-Elements ist eine Eigenschaft
  - Universaleigenschaften (z.B. className, id)
- HTML-Objekte können in JavaScript als Objekte benutzt werden!

- Notation:

  objekt . Eigenschaft

- Beispiel:

  <input type="text" value="0">

  sei repräsentiert als JavaScript-Objekt o

  - Zugriff auf den Wert des Textfeldes:

    o.value

  - Setzen des Werts für das Textfeld:

    o.value = *Wert;*

Beispiel: Auslesen von HTML-Eigenschaft

```
...
<body>...
  <h2>
     Bitte Zahlwert eingeben:
     <form>
       <input id="eingabefeld" type="text" value="0"><br>
       <input type="submit" value="Berechnen">
     </form>
  </h2>

  <script type= "text/javascript ">
    ...
    function showResult() {
      var eing = eingabefeld.value;
      alert('fib('+eing+') ='+fib(eing));
    }
    ...
  </script>
</body>
```

Gültiges HTML5!
Sicherer ist Zugriff mit "getElementById", siehe gleich!

fibonacci_form_compute.html

HTML-Ereignisse

- Eine Vielzahl von definiertem Ereignissen wird vom Browser erkannt
  - Benutzer-Aktionen, z.B. Tastendruck, Mausbewegung, Schaltfläche
  - System-Ereignisse, z.B. Ende eines Ladevorgangs
- Browserverhalten:
  - Detailinformation aufzeichnen
  - Auf Wunsch Code aufrufen, der das Ereignis behandelt
- Code zur Ereignisbehandlung ist *Eigenschaft* von HTML-Element!
- Beispiel: Klicken (auf beliebigem Element)
  - Eigenschaft **`onclick`**
  - Wert = *Script-Code* (z.B. als Funktionsname)
- Laufendes Beispiel:

```
<form>
   <input id="eingabeknopf" type="submit" value="Berechnen">
</form>...
<script>
   eingabeknopf.onclick=showResult;
</script>
```

fibonacci_form_compute.html

Markup-Dokument als Baum

- Ein HTML- (und XML-) Dokument im Browser entspricht einem ***Baum***

DOM view (hide, refresh):

http://software.hixie.ch/utilities/js/live-dom-viewer/

```
DOCTYPE: html
HTML
  HEAD
    #text:
    TITLE
      #text: Fibonacci-Funktion mit Formular, mit Berechnung
    #text:
  #text:
  BODY
    #text:
    H1
      #text: Fibonacci-Funktion
    #text:
    H2
      #text: Bitte Zahlwert eingeben:
      FORM
        #text:
        INPUT id="eingabefeld" type="text" value="0"
        BR
        #text:
        INPUT id="eingabeknopf" type="submit" value="Berechnen"
        #text:
      #text:
    #text:
    SCRIPT type="text/javascript"
      #text: function fib(n){ if (n==0) return 0; else if (n==1) return 1; else return(fib(n-1)+fib(n-2)); } function showResult() { eing = eingabef
      eingabeknopf.onclick=showResult;
    #text:
```

Was ist DOM?

- DOM *(Document Object Model),* W3C-Standard
- DOM ist eine Sammlung von Hilfsmitteln für Programme, die mit ***Bäumen*** arbeiten, die XML- oder HTML-Dokumenten entsprechen
  - Level 3 seit April 2004, in Browsern weitgehend unterstützt
  - Level 4 in Arbeit
- DOM ist eine standardisierte *Programmierschnittstelle* (Application Programming Interface, API)
  - Für viele verschiedene Programmiersprachen nutzbar
  - Funktionen und Eigenschaften (lesbare und setzbare Werte)
- Wichtigste Funktionen:
  - Navigation im Dokumentbaum
  - Finden von markierten Elementen (z.B. über ID, Elementname)
  - Verwaltung von Inhalten und Attributen
  - Zugriff auf Style Sheets
  - Ereignismodell, z.B. für Benutzeraktionen

DOM: Ausgewählte Eigenschaften und Funktionen

- Beispiele von Funktionen und Eigenschaften
- Finden von Knoten:
  `getElementbyId(), getElementsByTagName()`
- Elementare Knoteninformation:
  `nodeName, nodeValue, nodeType, attributes`
- Navigation im Dokumentbaum:
  `parentNode, hasChildNodes(), childNodes, firstChild, lastChild, previousSibling, nextSibling;`
- Ändern des Dokumentbaums:
  `insertBefore(), replaceChild(), removeChild(), appendChild()`

Selektieren von Elementen über id-Wert

- Annahme: id-Deklaration
  - `<input type="text" id="eingabefeld" value="0">`
- Purer DOM-Stil (empfohlen):
  - `eing = document.getElementById("eingabefeld").value;`
- Direkter Zugriff (über window-Interface) in HTML5:
  - `eing = eingabefeld.value;`
- Ältere Stile ohne DOM-Nutzung:
  - Benutzen `name`-Attribut in Formularen und Eingabeelementen
  - (Historische) platzsparende Syntax

Ereignisbehandlung in DOM

- Ereignisbehandlung über HTML-Attribut:
  - `eingabeknopf.onclick=showResult;`
- Purer DOM-Stil (empfohlen):
  - `eingabeknopf.addEventListener("click",showResult);`

- Prinzip des *unaufdinglichen (**unobtrusive**)* Codes:
  - Skript-Code sollte getrennt vom Dokument-Gerüst (HTML) bleiben
  - Skript- und HTML-Code sollte wenig CSS-Definitionen enthalten
- Purer DOM-Stil:
  - Führt zu unaufdringlichen Skripten
  - Ist flexibel und stabil auf allen Browsern
- Für sicheren Skript-Code:
  - Skript erst nach Laden aller DOM-Elemente ausführen
  - In Funktion, die **`onload`**-Ereignis (besser **`DOMContentLoaded`**) behandelt

Dynamische Veränderung von Seiteninhalt *(Moderne Version mit DOM)*

```
  <form name="formular">
     <input type="text" id="eingabe" value="0"><br>
     <input type="button" id="knopf" value="Berechnen">
  </form>
  <p id="ergebnis">
     Kein Ergebnis bisher.
  </p>
...
  <script type="text/javascript"
    ...
    function fibCompute(){
      var eingWert =
           document.getElementById("eingabe").value;
      var ergNode =
           document.getElementById("ergebnis").firstChild;
      ergNode.nodeValue = "fib("+eingWert+") = "+fib(eingWert);
    }
    knopf = document.getElementById("knopf");
    knopf.addEventListener("click",fibCompute);
  </script>
```

fibonacci_dom.html

Dynamische Veränderung von Stilinformation

- CSS-Attribute lassen sich durch DOM/JavaScript manipulieren
- Damit können z.B. Anzeigebestandteile ein/ausgeblendet, umformatiert und bewegt werden.
- Beispiel:

```
<form name="formular">
  <input type="text" id="eingabe" value="0"><br>
  <input type="button" id="knopf" value="Berechnen">
  <span id="hint" style="visibility:hidden;color:red;">
    Zeigt Ergebnis durch dynamische Textver&auml;nderung
  </span>
</form>...
<script type="text/javascript">
  function showHint(){
   document.getElementById("hint").
     style.visibility = "visible";
  } ...
  knopf = document.getElementById("knopf");
  knopf.addEventListener("mouseover",showHint);
</script>
```

fibonacci_dom_css.html

Beispiel DOM/CSS: Highlighting in Listen (1)

- HTML-Code:

```
<head>
   <title>List Highlighting with JavaScript</title>
   <style>
     li        {font-family:Helvetica; font-size:20pt}
     .hilite   {color:red}
   </style>
</head>

<body>
<ul>
   <li>Listeneintrag 1</li>
   <li>Listeneintrag 2</li>
   <li>Listeneintrag 3</li>
   <li>Listeneintrag 4</li>
</ul>
</body>
```

Beispiel DOM/CSS: Highlighting in Listen (2)

- JavaScript-Code:

```
<script type="text/javascript">
  function setHilite(evt) {
    evt.target.setAttribute("class","hilite");
  }
  function unHilite(evt) {
    evt.target.setAttribute("class",null);
  }

  var list_items = document.getElementsByTagName("li");
  for (var i = 0, len = list_items.length; i < len; i++) {
    list_items[i].addEventListener("mouseover",setHilite);
    list_items[i].addEventListener("click",unHilite);
  }
</script>
```

QUIZ: Was macht dieses Skript?

highlight_list.html

Auslesen von Kontextinformation

- Vordefinierte JavaScript-Objekte ermöglichen die dynamische Abfrage von Information
- z.B. über die Browser-Version:

```
var UserAgent = navigator.userAgent;
var BrowserName = navigator.appName;
var BrowserCodeName = navigator.appCodeName;
var BrowserVersion = navigator.appVersion;
var Platform = navigator.platform;
```

  - Hinweis: Moderne Browsernamen (Firefox, Safari etc.) sind in der Regel als Teilzeichenreihe in *userAgent* und/oder *appVersion* codiert.
- z.B. über die Quelldatei:

```
var Location = location;
```

navigator.html

8. Web-Skriptsprachen

Literatur:

Stefan Koch: JavaScript: Einführung, Programmierung und Referenz , dpunkt Verlag, 6. Auflage 2011

Marijn Haverbeke: Die Kunst der JavaScript-Programmierung, dpunkt Verlag, 2012

http://de.selfhtml.org/

Objektorientierung in JavaScript?

- JavaScript (in gängigen Versionen)
  - kennt keinen Klassen-Begriff
  - ist ***nicht*** im strengen Sinn objektorientiert
  - ist “prototyp-basiert” (und wird auch “objekt-basiert” genannt)
- JavaScript enthält das Schlüsselwort “`class`”!
  - (Derzeit) historisches Überbleibsel von ECMAScript Edition 4
    - » Aufgehobene Sprachversion
  - Von ECMAScript abgeleitete Sprachen enthalten zum Teil echte Klassen
    - » z.B. Adobe ActionScript 3 (Flash, Flex)
  - Evtl. wieder Klassen in kommenden Versionen von ECMAScript (“Harmony”)

Konstruktoren für Objekte in JavaScript (1)

objects1.html

```
// Point constructor
  function Point(x,y){
    this.x = x;
    this.y = y;
    this.distance = function(p){
      return Math.sqrt(
        Math.pow(p.x-this.x,2)+Math.pow(p.y-this.y,2))
    };
    this.display = function(){
      return "Punkt "+"
        (x = "+this.x+", y = "+this.y+")<br>"
    };
}
```

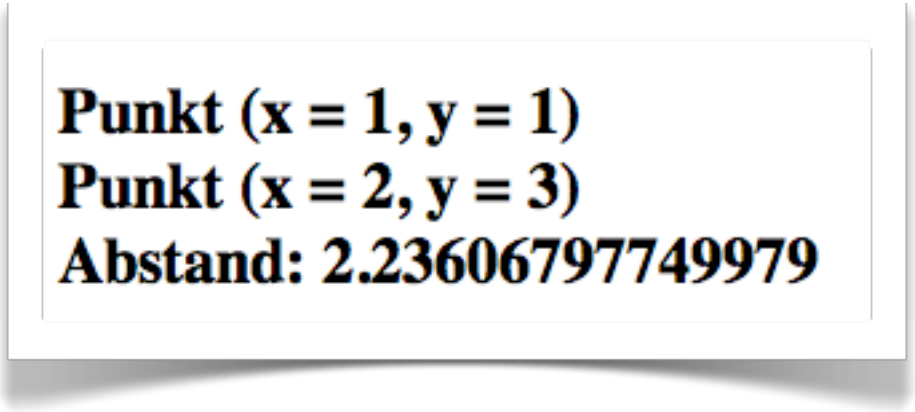
Funktion ist dafür ausgelegt, mit **`new`** aufgerufen zu werden
Aktuelle Objektinstanz: Schlüsselwort **`this`**
Attribute und Methoden gleichartig behandelt (Funktionsdatentyp)
Konvention: Konstruktorname beginnt mit Großbuchstaben

Konstruktoren für Objekte in JavaScript (2)

objects1.html

```
p1 = new Point(1,1);
p2 = new Point(2,3);

document.writeln(p1.display());
document.writeln(p2.display());
document.writeln("Abstand: "+p1.distance(p2));
```



"Vererbung" in JavaScript (1)

- Jedes Objekt hat die Eigenschaft **`prototype`**:
  - Verweis auf sein sogenanntes *Prototyp-Objekt.*
- Eigenschaften (incl. Methoden), die nur einmal für alle Instanzen gespeichert werden sollen, kann man im Prototyp-Objekt speichern.

objects2.html

```
// Point constructor
function Point(x,y){
  this.x = x;
  this.y = y;
}
Point.prototype.distance = function(p){
  return Math.sqrt(sqr(p.x-this.x)+sqr(p.y-this.y))
}
Point.prototype.display = function(){
  return "Punkt "+"(x = "+this.x+", y = "+this.y+")<br>"
}
```

"Vererbung" in JavaScript (2)

objects2.html

```
//ColorPoint constructor
function ColorPoint(x,y,c){
  this.x = x;
  this.y = y;
  this.color = c;
}
ColorPoint.prototype = new(Point);
ColorPoint.prototype.display = function(){
  return "Punkt "+"(x = "+this.x+", y = "+this.y+",
    color = "+this.color+")<br>"
}
...
cp1 = new ColorPoint(1,1,"red");
cp2 = new ColorPoint(2,3,"blue");
document.writeln(cp1.display());
document.writeln(cp2.display());
document.writeln("Abstand: "+cp1.distance(cp2));
```

- Objekte “erben” alle Eigenschaften, die in ihrem Prototyp festgelegt sind.

Dynamische Erweiterung von Objekten

objects3.html

```
// Extending Point prototype
Point.prototype.shift = function(x,y) {
  this.x += x;
  this.y += y;
}
cp1.shift(5,5);
document.writeln("Verschoben: "+cp1.display());
```

- Prototypen können zu jedem Zeitpunkt um weitere Eigenschaften (auch Methoden!) erweitert werden.
- Auch bereits bestehende Instanzen werden dadurch erweitert!
- Auch systemdefinierte Objekte haben Prototypen (und können erweitert werden).
- Standardprototyp für Objekte ist der allgemeine `Object()`-Prototyp (der z.B. die Methode `toString()` definiert)

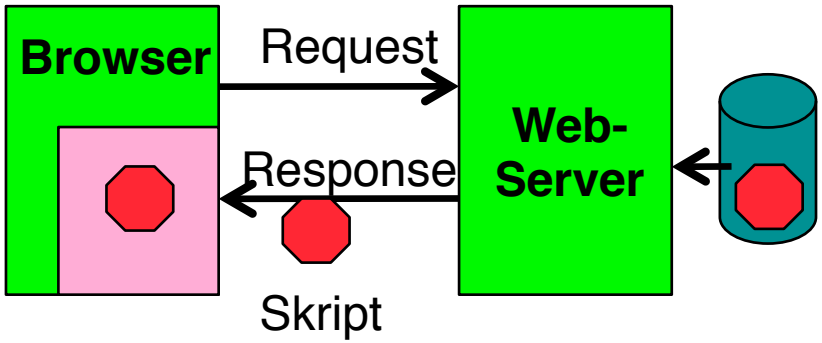
8. Web-Skriptsprachen

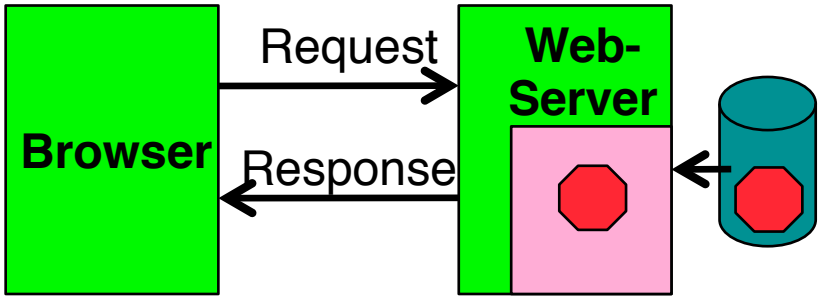
Weiterführende Literatur:

A. Trachtenberg, D. Sklar: PHP Cookbook, O'Reilly 2006

http://de.selfhtml.org/

Serverseitige vs. clientseitige Dynamik





- Clientseitige Dynamik:
  - Browser enthält Ausführungsmaschine für Skripte
  - Skript ist Teil der Antwort vom Server
  - Web-Server muss Skriptsprache nicht kennen
  - Beispiel: JavaScript

- Serverseitige Dynamik:
  - Web-Server enthält Ausführungsmaschine für Skripte
  - Skript wird vor Beantwortung der Anfrage ausgeführt und liefert HTML-Text
  - Browser muss Skriptsprache nicht kennen
  - Beispiel: PHP

Beispiel: Server-Skriptsprache PHP

- PHP:
  - **P**ersonal **H**ome **P**age Toolkit
  - **P**HP **H**ypertext **P**reprocessor
- OpenSource Entwicklung:
  - siehe www.php.net
  - lizenzfrei benutzbar
- Syntax an C angelehnt, aber mehrere Syntax-Varianten unterstützt
- Einfache Kernsprache, umfangreiche Funktionsbibliothek
  - über 500 Funktionen!
  - etwas unübersichtlich
  - spezialisiert auf Aufgaben der Webseiten-Programmierung

Beispiel: "Hello World" in PHP und JavaScript

```
<html>
<head><title>Hello World mit JavaScript</title></head>
<body>
      <h1>
            <script type="text/javascript">
                  document.write("Hello World!");
            </script>
      </h1>
</body>
</html>
```

JavaScript

PHP

```
<html>
<head><title>Hello World mit PHP</title></head>

<body>
      <h1>
            <?php
                  echo "Hello World!";
            ?>
      </h1>
</body>
</html>
```

Server-Skripte vs. Client-Skripte