assono

EntwicklerCamp 2016
Track 2, Session 4:
JavaScript für Fortgeschrittene

Gelsenkirchen, 12. April 2016

Innovative Software-Lösungen

www.assono.de

assono

Thomas Bahn

- Diplom-Mathematiker, Universität Hannover
- seit 1997 entwickle ich mit Java und relationalen Datenbanken
- seit 1999 mit Notes/Domino zu tun: Entwicklung, Administration, Beratung und Schulungen
- regelmäßiger Sprecher auf nationalen und internationalen Fachkonferenzen zu IBM Lotus Notes/Domino und Autor für THE VIEW

tbahn@assono.de
www.assono.de/blog
04307/900-401

assono
IT-Consulting & Solutions

assono

Werkzeug

- Mozilla Firefox mit
  - Firebug: http://getfirebug.com/
  - Firebug Extensions: https://getfirebug.com/wiki/index.php/Firebug_Extensions
- andere Browser zum Testen
  - Firebug Lite: http://getfirebug.com/firebuglite
  - Fiddler: http://www.telerik.com/download/fiddler

assono

Variablendeklaration

- Variablen-Deklaration:
  `var name;`
- Variablen-Deklaration kombiniert mit Wertzuweisung:
  `var name = wert;`
- SSJS-Spezialität: typisierte Variablen-Deklaration:
  `var name : typ = wert;`

assono

Vorsicht Falle: Prüfung, ob Variable deklariert ist

- häufig, aber vereinfacht:

```
if (a) {
 ...
}
```

- Vorsicht: der Block wird auch ausgeführt, wenn a gleich `false`, `null`, "" oder 0 ist
- besser:

```
if (typeof a !== "undefined") {
 ...
}
```

assono

Variablentypen

- „loose typing“ heißt nicht untypisiert!
- Es gibt folgende 6 Typen:
  - `String`
  - `Number`
  - `Boolean`
  - `Object`
  - `null`
  - `undefined`

assono

Spezielle Strings

- \ Maskierungszeichen
- \\ ein Rückwärtsstrich \
- \' ein einfacher Anführungsstrich
- \" ein doppelter Anführungsstrich
- \n neue Zeile (newline)
- \r “Wagenrücklauf“ (carriage return)
- \t Tabulator
- \u Unicode-Zeichen, z. B. \u042F ⇒ Я

assono

String-Objekt

- nützliche Methoden des String-Objekts
  - `toUpperCase()`, `toLowerCase()`: wie LotusScript
  - `charAt(position)`: Zeichen an der Position
  - `indexOf(suchstring)`: Position des Suchstrings
  - `indexOf(suchstring, startPos)`:
    Position des Suchstrings ab `startPos`
  - `lastIndexOf(suchstring)`: dito, aber von hinten
  - `substring(anfang, ende)`: Teilstring
  - `slice(anfang, ende)`: wie `substring`, aber bei negativem `ende` wird `length` hinzuaddiert (zählt also von hinten)
  - `split(trenner)`: zerlegt String in ein Array

assono

Zahlen

- alle Zahlen sind 64-bit Gleitkommazahlen („double“)
- Rundungsdifferenzen durch Binär-Dezimal-Konvertierung
- Bit-Shifting (<<, >>) möglich, aber kontraproduktiv
- `Number.MAX_VALUE ⇒ 1.7976931348623157e+308`
  `Number.MIN_VALUE ⇒ 5e-324`
- `Number.toString(basis)`, z. B.

```
var a = 100;
a.toString(16) ⇒ "64"
a.toString(2) ⇒ "1100100"
```

assono

Math-Objekt

- nützliche Konstanten und Methoden des Math-Objekts:
  - `Math.PI = 3.141592653589793`
  - `Math.E = 2.718281828459045`
  - `Math.SQRT2 = 1.414213562373095`
  - `Math.LN2 = 0.6931471805599453`
  - `Math.LN10 = 2.302585092994046`
  - `Math.random()`: 0 <= Zufallszahl < 1
  - `Math.round()`, `Math.floor()`, `Math.ceil()`, `Math.sin()`, `Math.cos()`, `Math.atan()`, `Math.min()`, `Math.max()`, `Math.pow()`, `Math.sqrt()`

assono

Zahlen (forts.)

- `0x` Präfix für Hexadezimalzahl-Literale, z. B. `0xFF`
  `0` Präfix für Oktalzahl-Literale, z. B. `014` (=12)
- Achtung bei `parseInt()`,
  z. B. `parseInt("08")` ⇒ `0`,
  also abgeschnitten beim ersten ungültigen Zeichen
  und `parseInt(08)` ⇒ Fehler:
  `08 is not a legal ECMA-262 octal constant`
- insbesondere bei Benutzereingaben, z. B. beim Monat
- daher besser immer bei `parseInt()` die Basis (radix)
  als zweiten Parameter mit angeben:
  `parseInt("08", 10)`

assono

Zahlen (forts.)

- `NaN` = Not a Number
  - „ansteckend“ bei Berechnungen
  - ungleich zu allem anderen (inklusive `NaN`)
  - testen mit `isNaN()`
  - `typeof NaN ⇒ "number"` 

assono

Zahlen (forts.)

- `Infinity` = unendlich,
  - z. B. `1/0` ⇒ `Infinity`
  - größer als die größte gültige Zahl:
    `Infinity > Number.MAX_VALUE`
  - „ansteckend“ bei Berechnungen, aber
    - `1/Infinity` ⇒ `0`
    - `Infinity/Infinity` ⇒ `NaN`

assono

Boolean

- `!` logisches Nicht
- `&&` logisches Und
- `||` logisches Oder
- „lazy evaluation“: nur berechnen, wenn (noch) nötig
- Beispiel:
  `var a = 1; true || (a = 2); a` ⇒ `a` ist noch 1

assono

„Falsche“ Werte

- Folgende Werte sind falsch (falsy, `false`):
  - `false`
  - `null` („leer“, bewusst gesetzt)
  - `undefined` (uninitialisiert oder nicht vorhanden)
  - `""` (leere Zeichenkette)
  - `0`
  - `NaN`
- Alle anderen Werte sind wahr (`true`), auch
  - `"0"`
  - `"false"`

assono

Vergleiche

- == Gleichheit ggf. nach Typumwandlung
- != Ungleichheit ggf. nach Typumwandlung
- === Gleichheit ohne Typumwandlung
- !== Ungleichheit ohne Typumwandlung
- Beispiele
  - "1" == 1 ⇒ wahr
  - "1" === 1 ⇒ falsch

assono

Vergleiche (forts.)

- `switch`
  - Vergleich ohne Typumwandlung
- `a ? b : c`
  - ternärer Operator
  - wenn `a` wahr ist, ist das Ergebnis `b`, sonst `c`
  - Beispiel:
    `(typeof a !== "undefined") ? a : "Vorgabe"`

assono

Default-Operator: ||

- || ist logisches Oder
- Beispiel
  ```
  var value = arg || "Vorgabewert";
  ```
- wenn arg wahr ist (nicht falsy), wird value arg zugewiesen, sonst "Vorgabewert"
- Vorsicht, wenn false, null, "", 0 gültige Werte sein können!
- nützlich bei optionalen Parametern einer Funktion

assono

Guard-Operator: &&

- && ist logisches Und
- Beispiel:
  return obj && obj.member;
- gibt obj.member zurück, wenn obj wahr ist (nicht falsy), sonst obj
- verhindert Fehler bei Zugriff auf undefined.member
- Vorsicht, wenn false, null, "", 0 gültige Werte sein können!

assono

Noch mehr Operator-Magie

- + als unärer Operator wandelt Strings um in Zahlen:
  +"1" === 1
- !! wandelt um in Boolean:
  !!"1" === true

assono

Arrays

- Arrays sind Objekte (erben von Object)
- haben `length`-Attribut, immer eins größer, als größter (Ganzzahl-)Index
- `length` kann auch gesetzt werden, um das Array zu vergrößern – es wird mit `undefined` aufgefüllt – oder zu verkleinern – es wird dann abgeschnitten.
- Array-Literale: `["eins", "zwei", "drei"]`
- Strings lassen sich nutzen wie Zeichen-Arrays:
  `var text = "abcd"; text[2]` ⇒ `"c"`

assono

Arrays (forts.)

- nützliche Methoden des `Array`-Objekts:
  - `push` und `pop`, um Array als Stack zu nutzen
  - `sort`: sortiert Array
  - `join(string)`: verbindet Elemente zu einem String
  - `slice(anfang, ende)`: ergibt Teil-Array, lässt Ursprungs-Array unverändert
  - `splice(anfang, ende, weitere Parameter...)`: ergibt Teil-Array, ersetzt Bereich im Ursprungs-Array durch die weiteren Parameter oder entfernt sie so, dass keine Lücke bleibt

assono

Vorsicht Falle: delete

- `delete arr[2]`
  - löscht das 3. Element,
    genauer: setzt es auf `undefined`, es bleibt ein Loch:

```
var arr = ["eins", "zwei", "drei", "vier"];
delete arr[2];
arr ⇒ ["eins", "zwei", undefined, "vier"]
```

  - `arr.splice(2, 1)`
    entfernt das 3. Element und nachfolgende Elemente rücken auf

```
var arr = ["eins", "zwei", "drei", "vier"];
arr.splice(2, 1);
arr ⇒ ["eins", "zwei", "vier"]
```

assono

typeof-Operator

- Die Ergebnisse von `typeof` helfen nicht immer weiter

Typ	Ergebnis von **`typeof`**
`object`	`"object"`
`function`	`"function"`
`array`	`"object"`
`number`	`"number"`
`string`	`"string"`
`boolean`	`"boolean"`
`null`	`"object"`
`undefined`	`"undefined"`

assono

for-Schleifen

- ```
  for (init; vergleich; inkrement) {
   ...
  }
  ```
- alle drei Elemente können durch Komma (!) getrennt mehrere Anweisungen enthalten, z. B.

```
for (
 var i = 0, result = "";
 i < 100;
 i++, result += i + "\n"
) {...}
```
```

assono

Vorsicht Falle: `with`

- ```
  with (obj) {
   member = "Wert";
  }
  ```
- wenn `obj` das Attribut `member` enthält, wird dieses gesetzt
- sonst eine globale Variable namens `member`!
  ```

assono

Vorsicht Falle: Semikolon-Einfügung

- Wenn ein Fehler auftritt, versucht der Interpreter es noch einmal, nachdem er vor dem nächsten Zeilenumbruch ein Semikolon eingefügt hat.
- Beispiel:

```
return { status: "ok };
```

gegenüber

```
return
{
   status: "ok"

};
```

assono

Vorsicht Falle: Semikolon-Einfügung

- Wenn ein Fehler auftritt, versucht der Interpreter es noch einmal, nachdem er vor dem nächsten Zeilenumbruch ein Semikolon eingefügt hat.
- Beispiel:

```
return { status: "ok };
```

gegenüber

```
return // hier wird ein Semikolon eingefügt
{  // wird als Block interpretiert
   status: "ok" // status ist ein Label und
                // Semikolon wird eingefügt
}; // Block wird nie ausgeführt
```

- Das kann auch Fehler maskieren.

assono

Fehlerbehandlung try – catch – finally

- Versuch macht klug... Und bei einem Fehler kann man immer noch reagieren...
- Beispiel:

```
try {
 // hier könnte ein Fehler auftreten
} catch (e) { // e ist ein Error-Objekt
 // irgendwie auf Fehler reagieren
 alert(e.name + ": " + e.message);
} finally {
 // wird immer ausgeführt,
 // z. B. Ressourcen freigeben
}
```

assono

Fehlerbehandlung (forts.)

- `Error` hat Unterklassen, z. B. `RangeError`
- `throw` erzeugt (feuert) Fehler
- Beispiel:

```
throw new Error("Nachricht");
throw {
 name: "Name",
 message: "Nachricht"
}
```

- `window.onerror = myErrorHandler`
  setzt Fehlerbehandlungsfunktion im Browser, die dann bei jedem Fehler aufgerufen wird

assono

Referenzen

- Variablen enthalten Referenzen
- Funktionsparameter immer Referenzen, nicht Werte

assono

Funktionen sind Objekte

- Funktionen sind Daten.
  - Funktionen können in Variablen gespeichert werden.
  - Funktionen können als Argumente übergeben werden.
- Funktionen sind Objekte und können Attribute und Methoden (also innere Funktionen) haben.

assono

Definition von Funktionen

- `function f (arg) { ... }`
  ist Abkürzung für
  `var f = function (arg) { ... }`
- anonyme Funktion
  `function (arg) { ... }`
- innere Funktion

```
function f() {
 function g() { ... }
}
```

- `new Function(args, body)`

```
f = new Function("a", "b", "return a + b");
f.toString()
```

assono

Source-Code einer Funktion

- `f.toString()` gibt die Definition, also den Source-Code der Funktion `f` aus
- nicht bei vordefinierten Funktionen und Methoden
- Beispiel:

```
Object.toString.toString()
⇒ "function toString() { [native code] }"

function f() {
 alert(new Date());
};
f.toString()
⇒ "function f() { alert(new Date); }"
```

assono

Funktionsparameter

- Deklaration enthält Liste der erwarteten Parameter
- Parameter sind lokale Variablen der Funktion
- Zugriff auf alle Parameter mit `arguments`, einem `Array`-ähnlichen Konstrukt
- Beispiel:

```
function sum() {
 var i, result = 0;
 for (i = 0; i < arguments.length; i++) {
    result += arguments[i];
 }
 return result;
}
sum(1, 2, 3, 4, 5) ⇒ 15
```

assono

Funktionsparameter (forts.)

- `arguments` hat Attribut `length`, aber nicht die anderen `Array`-Methoden.
- Ausweg: `Function.prototype.apply()`

```
function removeFirstArgument() {
 var slice = Array.prototype.slice;
 return slice.apply(arguments, [1]);
} ;
removeFirstArgument(1, 2, 3, 4)
⇒ [2, 3, 4]
```

- `arguments.callee` ist Referenz auf aufgerufene Funktion, nützlich bei anonymen Funktionen

assono

Funktionsparameter (forts.)

- Tipp: Objekt als einziger Parameter, dass die benötigten Informationen enthält.
- Beispiel:

```
function showHide(argumentsList) {
 var node = argumentsList.node || document;
 var state = argumentsList.state || "show";
 ...
} ;
showHide({
 node: document.getElementById("blubb"),
 state: "hide";
})
```

- Vorteil: neue Parameter hinzufügen, ohne dass sich die Signatur und damit der aufrufende Code ändert

assono

Funktionsrückgabe

- Funktionen ohne `return` geben `undefined` zurück.
- Funktionen mit `return x` geben `x` zurück.
- Konstruktoren (später mehr) geben ohne `return` einen Verweis auf das neue Objekt zurück.
- Konstruktoren mit `return x` geben `x` zurück, wenn `x` ein Objekt ist, sonst das neue Objekt.

assono

Funktionsaufruf

- Funktionen laufen immer in einem Kontext.
- `this` zeigt immer auf den aktuellen Kontext.
- innere Funktionen können nicht auf `this` der übergeordneten Funktion zugreifen
- deshalb Konvention: `var that = this;`
- 4 Arten, Funktionen aufzurufen:

assono

Funktionsaufruf (forts.)

- Funktionsform: `f(args)`:
  `f` wird ausgeführt im globalen Kontext.
- Methodenform: `obj.f(args)` und `obj["f"](args)`:
  `f` wird ausgeführt mit `obj` als Kontext.
- Vorsicht Falle:
  vergisst man das Objekt anzugeben, läuft `f` im globalen Kontext u. U. fehlerfrei durch

assono

Funktionsaufruf (forts.)

- Konstruktor-Form: `new f(args)`:
  `f` läuft im Kontext eines neu erstellten Objekts, das auch Rückgabewert der Funktion ist.
- `f.apply(obj, args)` und `f.call(obj, arg1, ...)`:
  `f` läuft im Kontext von `obj`.
  `f` braucht dazu nicht Methode von `obj` zu sein!

assono

Anonyme Funktionen

- als Parameter für andere Funktionen
  - wenn sie nur dafür gebraucht werden
  - innerhalb der aufgerufenen Funktion haben sie dann einen Namen (den des Arguments)
- Beispiel: Call-Back-Funktionen bei Ajax-Aufrufen, bei `setTimeout()` oder `setInterval()`:

```
setTimeout(
 function() {
    alert(new Date());
 },
 1000
)
```

assono

Anonyme Funktionen (forts.)

- zum sofortigen, einmaligen Ausführen, z. B. für Initialisierung
- Beispiel: (nächste Seite)

assono

Anonyme Funktionen (forts.)

- mit anonymer Funktion kann man Code „verstecken“
- Beispiel:

```
(function () {
 var nachricht = "Und Tschüß!";
 window.onunload = function () {
    alert(nachricht);
 };
})(); // Funktion definieren & ausführen
```

- globales Objekt bleibt sauber
- Variable `nachricht` bleibt für die anonyme Funktion erreichbar, ist aber ansonsten unsichtbar und nicht erreichbar (Closure!)

assono

Selbstmodifizierende Funktionen

- Beispiel:

```
f = function() {
 alert("First time");
 return function() {
    alert("Next time");
 };
}();
f();
f.toString()
⇒ "function() { alert("Next time"); }"
```

- vorher 2 Alerts: „First time“ und „Next time“
- typische Nutzung: einmalige Initialisierung und dann Code ersetzen mit einer passenden Variante, z. B. für einen bestimmten Browser

assono

Currying

- Man erzeugt zu einer Funktion mit mindestens einem Parameter eine neue Funktion mit mindestens einem Parameter weniger.
- Beispiel:

```
function addGenerator(a) {
 return function(b) {
    return a + b;
 };
};
addOne = addGenerator(1);
addOne(47) ⇒ 48
```

assono

Function-Objekt

- nützliche Attribute und Methoden des `Function`-Objekts:
  - `length`: Anzahl erwarteter Parameter
  - `caller`: aufrufende Funktion (nicht im Standard)
  - `call(objekt, parameter1, parameter2, ...)`: führt Funktion im Kontext von Objekt aus
  - `apply(objekt, parameterArray)`: wie `call`, nur alle Parameter in einem Array

assono

„eval is evil“

- Performance
- Sicherheit:
  nur auf vertrauenswürdige Argumente anwenden
- Das gilt auch für `new Function(args, body)`

assono

alert()

- „Hilfsdebugger“
- blockiert Programmausführung
- Vorsicht bei asynchronen Ajax-Aufrufen

assono

Scopes

- nur zwei Arten von Scopes:
  - global
  - Funktion
- insbesondere kein „Block-Scope“, wie z. B. in Java
- Zugriff auf undeklarierte Variable erzeugt neue globale Variable (z. B. bei Schreibfehler), aber auch

```
function () {
 a = 1; // ohne var ist a global!
}
```

assono

Scopes (forts.)

- ein unerwarteter Effekt:

```
var a = 1;
function f() {
 alert(a);
 var a = 2;
 alert(a);
};
f()
```

- Ergebnis: Alerts mit `undefined` (!) und 2
- 2 Phasen:
  - lokalen Variablen finden und reservieren, dann
  - Block ausführen

assono

Scopes (forts.)

- JavaScript hat lexikalischen Scope.
- Kontext der Funktionen wird bei der Definition gebildet, nicht wenn die Funktion ausgeführt wird.

assono

Kontext

- jedes Objekt hat eigenen Kontext
- globaler Kontext
- Funktionen haben Zugriff auf Attribute und Methoden des Kontexts, in dem sie definiert wurden...
- und weiter „nach oben“ bis zum globalen Kontext.

assono

Kontext (forts.)

- Bei Browsern ist das `window`-Objekt das globale Objekt!
- Beispiel:
  ```
  a = 1;
  alert(window.a); ⇒ 1
  ```
- globale Funktionen wie z. B. `parseInt` sind in Wirklichkeit Methoden des globalen Objekts:
  `parseInt === window.parseInt`

assono

Kontext (forts.)

- lexikalischer Kontext, also „so wie es im Source-Code steht“, nicht nach Aufrufreihenfolge
- Beispiel:

```
function outer() {
 var o = 1;
 function inner() {
    alert(o);
 }
}
```

- Wenn `inner` definiert wird, ist `o` schon bekannt.

assono

Kontext (forts.)

- noch ein Beispiel:

```
function outer() {
 var o = 1;
 return (function() {
    alert(o);
 })
};
var f = outer();
f() ⇒ 1
delete outer;
f() ⇒ 1 (!)
```

- o ist auch noch bekannt, nachdem `outer` komplett abgearbeitet wurde – sogar nachdem es gelöscht wurde, kann `f` noch auf o zugreifen!

assono

Closures

- Zugriff auf Attribute und Methoden der übergeordneten Funktion bleibt auch nach deren Ende erhalten.
- Das nennt man Closure.
- für LotusScript- (und Java-)Entwickler wahrscheinlich das ungewöhnlichste Konzept
- Closures sind eines der wichtigsten Sprachmittel von JavaScript!

assono

Vorsicht Falle: Referenz, nicht Wert-Kopie

- f hat eine Referenz auf o, keine Kopie des Werts von o zum Zeitpunkt der Definition.
- Wenn o nachträglich geändert wird, wirkt sich das auch auf f aus.
- Entkoppeln über Vermittler: Funktion, die definiert und gleich ausgeführt wird.

assono

Vorsicht Falle: Referenz, nicht Wert-Kopie (forts.)

- Beispiel mit Fehler:

```
function f() {
 var a = [];
 for (var i = 0; i < 5; i++) {
    a[i] = function() {
       return i;
    }
 }
 return a;
};
var a = f();
a[0]() ⇒ 5 (sollte 0 sein)
```

assono

Vorsicht Falle: Referenz, nicht Wert-Kopie (forts.)

- verbessertes Beispiel:

```
function f() {
 var a = [];
 for (var i = 0; i < 5; i++) {
    a[i] = (function(x) {
       return function() {
          return x;
       }
    })(i);
 }
 return a;
};
var a = f();
a[0]() ⇒ 0
```

assono

Objekte

- Objekte sind Mengen von Name-Wert-Paaren
- Namen sind Strings, Werte von beliebigen Typen
- entsprechen „assoziative Arrays“ oder „Hash Maps“

assono

Erzeugen von Objekten

- Objekt-Literale wie {}
  ```
  var object = {};
  ```
- new
  ```
  var object = new Constructor();
  ```
- `Object.create(...)`
  braucht man eigentlich nie

assono

Objekt-Literale und Zugriff auf Mitglieder

- ```
  var obj = {
   vorname: "Thomas",
   "Ort der Geburt": "Gehrden",
   "123": 123,
   "@$&%": 1,
   tueWas: function() {
      alert(this.vorname);
   }
  };
  obj.tueWas()
  ```
- Dann ist `obj.vorname` gleich `"Thomas"` und `obj["Ort der Geburt"]` gleich `"Gehrden"` usw.
- zweite Form notwendig bei reservierten Wörtern
  ```

assono

Objekte ändern

- ```
  var obj = {
   vorname: "Thomas",
   tueWas: function() {
      alert(this.vorname);
   }
  };
  obj.vorname = "Lydia";
  obj.tueWas = function() {
   alert("Vorname: " + this.vorname);
  };
  obj.tueWas()
  ```
- Attribute und Methoden können verändert werden.
- Damit ist eine sehr hohe Dynamik möglich – geht nicht bei klassenbasierten Programmiersprachen.
  ```

assono

Konstruktoren

- Funktionen können in Kombination mit new als Konstruktor verwendet werden.

```
function Fabrik(standort) {
 this.standort = standort;
};
var f = new Fabrik("Hamburg")
```

- Es wird ein neues, leeres Objekt erzeugt und die Funktion in dessen Kontext ausgeführt.
- Vorgabe-Rückgabewert eines Konstruktors ist das neu erzeugte Objekt.
- Wenn ein Konstruktor mit `return x` verlassen wird, wird x zurückgegeben, wenn x ein Objekt ist, sonst das neue Objekt

assono

Konstruktoren (forts.)

- Objekte haben das constructor-Attribut, das auf ihren Konstruktor zum Zeitpunkt der Erzeugung des Objekts zeigt.
- Beispiel erstellt neues, gleichartiges Objekt:

```
function Fabrik(anzahlMitarbeiter) {
 this.anzahlMitarbeiter = anzahlMitarbeiter;
};
var f1 = new Fabrik(100);
var f2 = new f1.constructor(200);
f2 ⇒ Object { anzahlMitarbeiter = 200 }
```

assono

Konstruktoren (forts.)

- Konvention: Konstruktoren werden groß geschrieben.
- Vorsicht Falle:
  vergisst man new, wird die Funktion einfach im globalen Kontext ausgeführt (kein Fehler)
- `instanceof`-Operator vergleicht mit Konstruktor:
  `f1 instanceof Fabrik ⇒ true`
  `f1 instanceof Object ⇒ true`
  `f1 instanceof String ⇒ false`
- `instanceof` ist wahr auch für übergeordnete Objekte

assono

for ... in-Schleife

- Schleife über alle Attribute und Methoden eines Objekts und seiner „Vorfahren“(!)
- Beispiel:

```
for (prop in obj) {
 alert(prop.toString());
}
```

- `obj.hasOwnProperty("name")` zeigt, ob `obj` selbst das Attribut `name` hat.

assono

Erweitern von vorhandenen Objekten

- Man kann Objekte auch nach deren Erzeugung noch erweitern...
- auch Objekte, die zur Sprache gehören, wie `Function`, `Object` und `String`!
- Beispiel:

```
String.prototype.trim = function() {
 return this.replace(/^\s+|\s+$/g, "");
}
alert("'" + "   test   ".trim() + "'");
```

assono

Erweitern von vorhandenen Objekten (forts.)

- Vorsicht: Was, wenn es die neue Property in der nächsten JavaScript-Version auch gibt?
- Oder mehrere Entwickler auf die gleiche Idee kommen?
- wenigstens vorher testen
- Beispiel:

```
if (!String.prototype.trim) {
 String.prototype.trim = function() {
     return this.replace(/^\s+|\s+$/g, "");
 }
}
```

assono

Öffentliche Attribute und Methoden (public)

- Grundsätzlich sind alle Properties, also Attribute und Methoden eines Objekts öffentlich sichtbar.
- Beispiel:

```
function Fabrik() {
 this.anzahlMitarbeiter = 0;
 this.produziere = function() {
    alert(this.anzahlMitarbeiter +
       "Mitarbeiten arbeiten hart.");
 };
};
var f = new Fabrik();
f.anzahlMitarbeiter = 1000;
f.produziere();
```

assono

Private Attribute und Methoden

- Im Konstruktor definierte lokale Variablen und Funktionen werden zu privaten Attributen und Methoden aller damit erzeugter Objekte.
- Argumente des Konstruktors werden zu privaten Attributen.
- Nur innere Funktionen des Konstruktors können auf private Attribute zugreifen.

assono

Private Attribute und Methoden (forts.)

- Beispiel:

```
function Fabrik(anzahlMitarbeiter) {
 var anzahlFertigerWaren = 0;
 var produziere = function() {
    anzahlFertigerWaren++;
 };
};
var f = new Fabrik();
f.produziere() ⇒ Fehler
```

assono

Priviligierte Methoden

- Priviligierte Methoden sind öffentlich aufrufbar und haben gleichzeitig auch Zugriff auf private Attribute und Methoden.
- Definition:
  `this.privilegedFunction = function() {...}`
  im Konstruktor.
- können nicht nachträglich hinzugefügt werden
- funktionieren über Closures!

assono

Priviligierte Methoden (forts.)

- Beispiel:

```
function Fabrik(anzahlMitarbeiter) {
 var anzahlFertigerWaren = 0;
 this.produziere = function(anzahl) {
    anzahlFertigerWaren += anzahl;
 };
 this.getAnzahlFertigerWaren = function() {
    return anzahlFertigerWaren;
 }
};
var f = new Fabrik();
f.produziere(5);
f.getAnzahlFertigerWaren() ⇒ 5
```

assono

„Klassenattribute“

- In Java gibt es den `static`-Modifier für Klassen-Attribute und -Methoden.
- In JavaScript gibt es keine Klassen, aber...
- man kann den Konstruktoren selbst (also den `Function`-Objekten) Attribute hinzufügen und hat damit fast so etwas wie Klassenattribute.

„Klassenattribute“ (forts.)

- Beispiel:

```
var Fabrik = function() {
 Fabrik.anzahlFabriken++;
 var anzahlFertigerWaren = 0;
 this.produziere = function(anzahl) {
    anzahlFertigerWaren += anzahl;
 };
 this.getAnzahlFertigerWaren = function() {
    return anzahlFertigerWaren;
 }
};
Fabrik.anzahlFabriken = 0;
var f1 = new Fabrik();
var f2 = new Fabrik();
Fabrik.anzahlFabriken ⇒ 2
```

assono

Vererbung a la JavaScript

- jedes Objekt hat ein `prototype`-Attribut, normalerweise `{}`: nutzlos in dieser Form
- damit haben auch Funktionen und insbesondere Konstruktoren dieses Attribut (sind ja auch Objekte)
- Man kann auch neue Properties zum `prototype`-Objekt hinzufügen oder es komplett ersetzen.

assono

Vererbung a la JavaScript (forts.)

- Suchreihenfolge für Attribute und Methoden:
  - aktuelles Objekt a
  - `a.constructor.prototype`
  - `a.constructor.prototype.constructor.prototype`
  - usw.
  - bis zuletzt Object
- Prototype-Kette
- live, d. h. Änderungen an einem `prototype`-Objekt wirken sich sofort auf alle Objekte „darunter“ aus

assono

Vererbung a la JavaScript (forts.)

- Properties in einem Objekt „überdecken" gleichnamige Properties weiter oben in der Kette.
- So können Methoden und Attribute überschrieben (overriden) werden.
- Methoden im Konstruktor werden in jedes erzeugte Objekt kopiert und verbrauchen Speicherplatz.
- Stattdessen kann man sie auch in das prototype-Objekt des Konstruktors schreiben.
- Das spart Speicherplatz, aber kostet Performance (erst Objekt durchsuchen, dann das prototype-Objekt).

assono

Prototypische Vererbung

- Attribute und Methoden, die man dem Prototype-Objekt hinzufügt, werden vererbt an alle damit erstellten Objekte.
- Beispiel:

```
var Fabrik = function() {
 this.anzahlWaren = 0;
};
var f = new Fabrik();
Fabrik.prototype.produziere =
 function(anzahl) {
    this.anzahlWaren += anzahl;
 };
f.produziere(10);
f.anzahlWaren ⇒ 10
```

assono

Prototypische Vererbung (forts.)

- funktioniert auch nach der Erzeugung der Objekte!
  im Beispiel: Objekt `f` wird erzeugt, dann erst produziere definiert und dem Fabrik-Prototypen zugewiesen
- produziere wird nicht direkt in `f`, sondern über die Prototype-Kette gefunden und dann ausgeführt.
- statt
  `Fabrik.prototype.produziere = ...`
  geht auch
  `f.constructor.prototype.produziere = ...`

Prototypische Vererbung (forts.)

- noch ein Beispiel:

```
var Person = function (name) {
 this.name = name;
};
Person.prototype.getName = function () {
 return this.name;
};
var Benutzer = function(name, passwort) {
 this.name = name;
 this.password = passwort;
};
Benutzer.prototype = new Person();
var ich = new Benutzer("Thomas", "geheim");
alert("Benutzer "+ich.getName()+" erstellt");
```

assono

Vorsicht Falle: `prototype`-Objekt ersetzen

- Wird das `prototype`-Objekt ersetzt statt ergänzt, wirkt das nur auf danach erzeugte Objekte.
- Intern haben Objekte Zeiger auf das ursprüngliche, echte `prototype`-Objekt, der nach Erzeugung nicht mehr geändert wird.
- Dieses interne Attribut heißt manchmal `__proto__`.
- Außerdem zeigt das `constructor`-Attribut nach dem Ersetzen des `prototype`-Objekts manchmal auf das falsche Objekt. Deshalb nach dem Ersetzen des `prototype`-Objekts am besten immer den `constructor` auch neu setzen.

assono

Vorsicht Falle: prototype-Objekt ersetzen (forts.)

- Beispiel:

```
var Person = function (name) {
 this.name = name;
};
Person.prototype.getName = function () {
 return this.name;
};
var Benutzer = function(name, passwort) {
 this.name = name;
 this.password = passwort;
};
Benutzer.prototype = new Person();
Benutzer.prototype.constructor = Benutzer;
```

assono

Zugriff auf „Superklasse“ mit uber

- kein direkter Zugriff auf „Superklasse“
- Konvention: Attribut uber auf prototype der „Superklasse“ setzen
- Beispiel:

```
Benutzer.prototype = new Person();
Benutzer.prototype.constructor = Benutzer;
Benutzer.uber = Person.prototype;
```

assono

Vereinfachung

- Vereinfachung für das ganze Prozedere:

```
function extend(Child, Parent) {
 var F = function() {}; // leere Funktion
 F.prototype = Parent.prototype;
 Child.prototype = new F();
 Child.prototype.construtor = Child;
 Child.uber = Parent.prototype;
}
```

- Verwendungsbeispiel:

```
extend(Benutzer, Person);
```

assono

Klassische Vererbung nachgebaut

- verschiedene Ansätze, die klassische = klassen-basierte Vererbung in JavaScript nachzubauen
  - nach Douglas Crockford
  - nach Markus Nix
  - mit Prototype
  - ...

assono

Klassische Vererbung nach Crockford

- 3 Erweiterungen von Function

```
Function.prototype.method = function (name, func)
{
  this.prototype[name] = func;
  return this; // nützlich für's Verketten
};
Function.method("inherits", function(parent) {
  this.prototype = new parent();
  return this;
}); // vereinfachte Version ohne uber();
```

assono

Klassische Vererbung nach Crockford (forts.)

- 3 Erweiterungen von `Function` (forts.)

```
Function.method("swiss", function (parent) {
    for (var i = 1; i < arguments.length; i += 1) {
        var name = arguments[i];
        this.prototype[name] = parent.prototype[name];
    };
    return this;
});
```

Klassische Vererbung nach Crockford (forts.)

- Anwendungsbeispiel

```
var Person = function(name){this.name = name};
Person.method("getName", function() {
 return this.name;
});
var Benutzer = function(name, passwort) {
 this.name = name;
 this.password = passwort;
};
Benutzer.inherits(Person);
Benutzer.method("getPasswort", function() {
 return this.passwort;
});
var b = new Benutzer("Thomas", "geheim");
b.getName() ⇒ "Thomas"
```

assono

Parasitäre Vererbung

- Rufe im Konstruktor einen anderen Konstruktor auf und gebe das von ihm erzeugte Objekt nach Erweiterung zurück (statt des neu erzeugten Objekts).
- Beispiel:

```
function VorhandenerKonstruktor(a) {...};
function NeuerKonstruktor(a, b) {
 var that = new VorhandenerKonstruktor(a);
 that.weitereMethode = function (b) {...};
 return that; // statt implizit this
}
var obj = new NeuerKonstruktor();
obj
```

assono

Parasitäre Vererbung

- Nachteil: Änderungen und Erweiterungen des NeuerKonstruktor.prototype werden nicht vererbt
- Beispiel:

```
var obj = new NeuerKonstruktor();
NeuerKonstruktor.prototype.a = 1;
obj.a ⇒ undefined
```

assono

Globale Variablen

- Globale Variablen sind böse  und zu vermeiden.
- Probleme, wenn z. B. mehrere Bibliotheken die gleichen globalen Variablen benutzen.
- unvorhersehbare Ergebnisse

assono

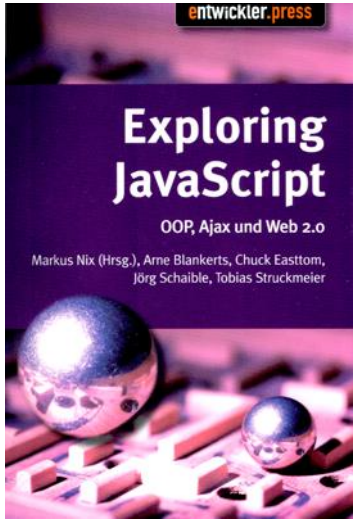
Namespaces

- Namensräume helfen, den globalen Kontext sauber zu halten.
- Beispiel:

```
var de = {};
de.assono = {};
de.assono.HtmlHelper = {
 appendDiv: function(child, parent) {...};
 ...
}
```

Quellen

- Markus Nix (Hrsg.), et. al.
  “Exploring JavaScript – OOP, Ajax und Web 2.0“
  entwickler.press, ISBN 978-3-939084-28-0, 165 S.



- seine Web-Seite: http://www.markusnix.com/

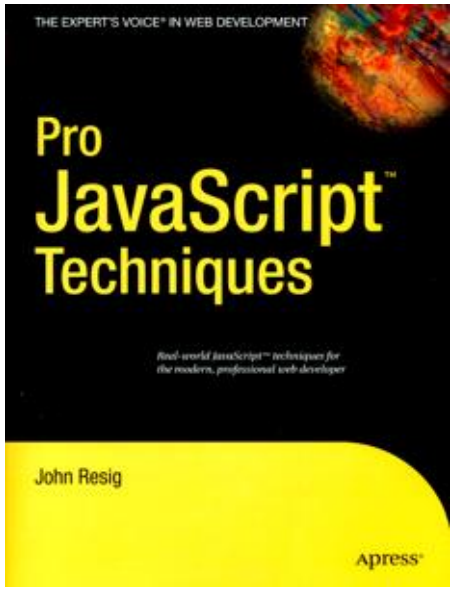
Quellen (forts.)

- Douglas Crockford: „JavaScript: The Good Parts“ O'Reilly, ISBN 978-0-596-51774-8, 155 S.

- seine Web-Seite: http://www.crockford.com/

Quellen (forts.)

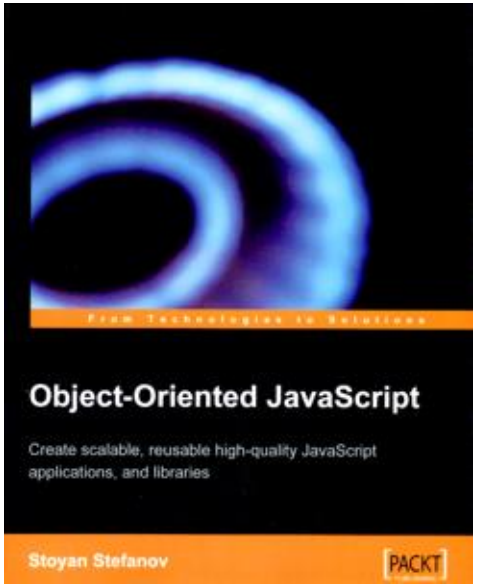
- John Resig: „Pro JavaScript Techniques“ Apress, ISBN 1-59059-727-3, 359 S.



- seine Web-Seite: http://ejohn.org/

Quellen (forts.)

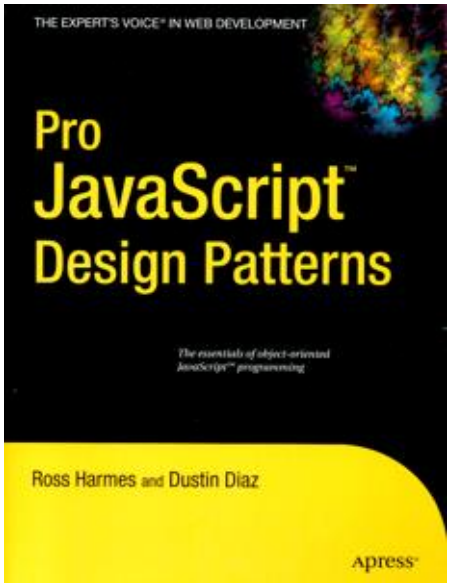
- Stoyan Stefanov: “Object-Oriented JavaScript“ Packt Publishing, ISBN 978-1-847194-14-5, 337 S.



- seine Web-Seite: http://www.phpied.com/

Quellen (forts.)

- Ross Harmes, Dustin Diaz:
  „Pro JavaScript Design Patterns“
  Apress, ISBN 978-1-59059-908-2, 269 S.



- Ross' Web-Seite: http://techfoolery.com/
  Dustins Web-Seite: http://www.dustindiaz.com/

assono

Quellen (forts.)

- Standard ECMA-262
  ECMAScript Language Specification
  http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-262.htm

assono

Fragen?

- jetzt stellen – oder später:


tbahn@assono.de


www.assono.de/blog


04307/900-401

assono
IT-Consulting & Solutions

- Folien unter:
  www.assono.de/blog/d6plinks/EC-2016-JavaScript-fuer-Fortgeschrittene