# WBE: BROWSER-TECHNOLOGIEN

# JAVASCRIPT IM BROWSER (TEIL 1)

# ÜBERSICHT

- JavaScript im Browser
- Vordefinierte Objekte
- DOM: Document Object Model
- DOM Scripting
- CSS und das DOM

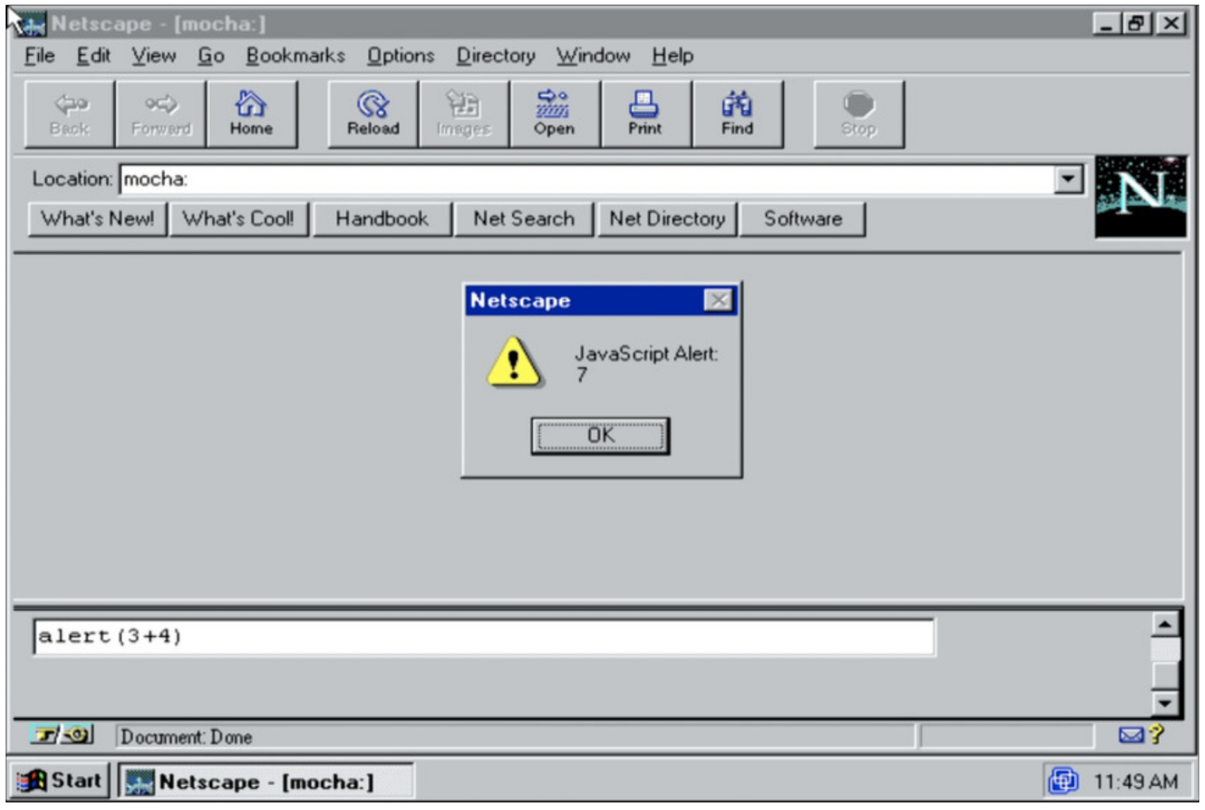
# ÜBERSICHT

- JavaScript im Browser
- Vordefinierte Objekte
- DOM: Document Object Model
- DOM Scripting
- CSS und das DOM

# JAVASCRIPT IM BROWSER

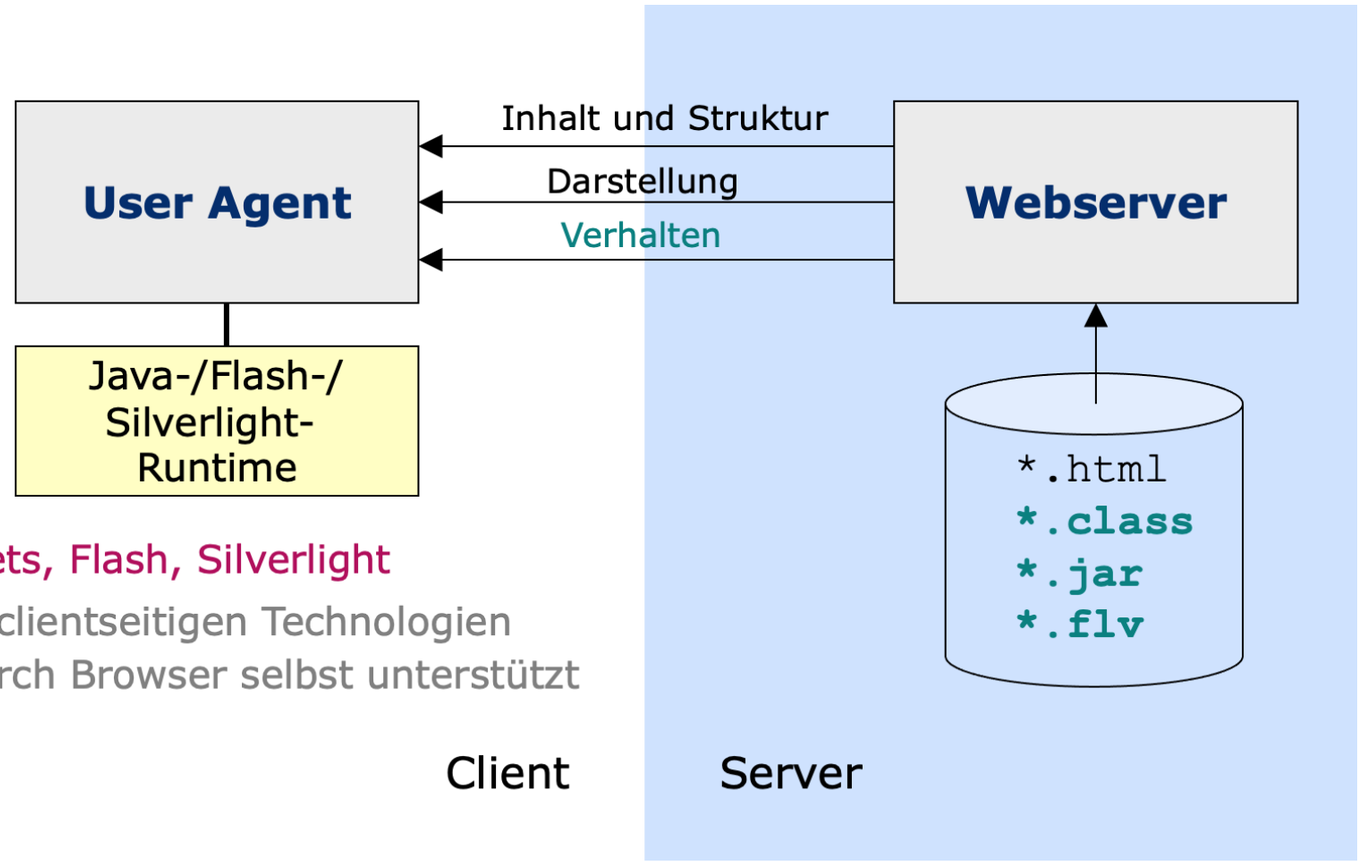
- Ohne Browser gäbe es kein JavaScript
- Für den Einsatz im Browser entwickelt
- Brendan Eich, 1995: Netscape Navigator

# JAVASCRIPT IM NETSCAPE 2 PRE-ALPHA




Mutmasslich erste JavaScript-Demo durch Brendan Eich 1995

# ANDERE CLIENTSEITIGE TECHNOLOGIEN




Java-Applets, Flash, Silverlight

- Weitere clientseitigen Technologien
- Nicht durch Browser selbst unterstützt

Alle im Laufe der Zeit wieder verschwunden

# HTML UND JAVASCRIPT

- Element `script` (End-Tag notwendig)
- Vom Browser beim Lesen des HTML-Codes ausgeführt
- Oder Code als Reaktion auf Ereignis ausführen

```
<!-- Code ausführen -->
<script>alert("hello!")</script>

<!-- Code aus JavaScript-Datei ausführen -->
<script src="code/hello.js"></script>

<!-- Code als Reaktion auf Ereignis ausführen -->
<button onclick="alert('Boom!')">DO NOT PRESS</button>
```

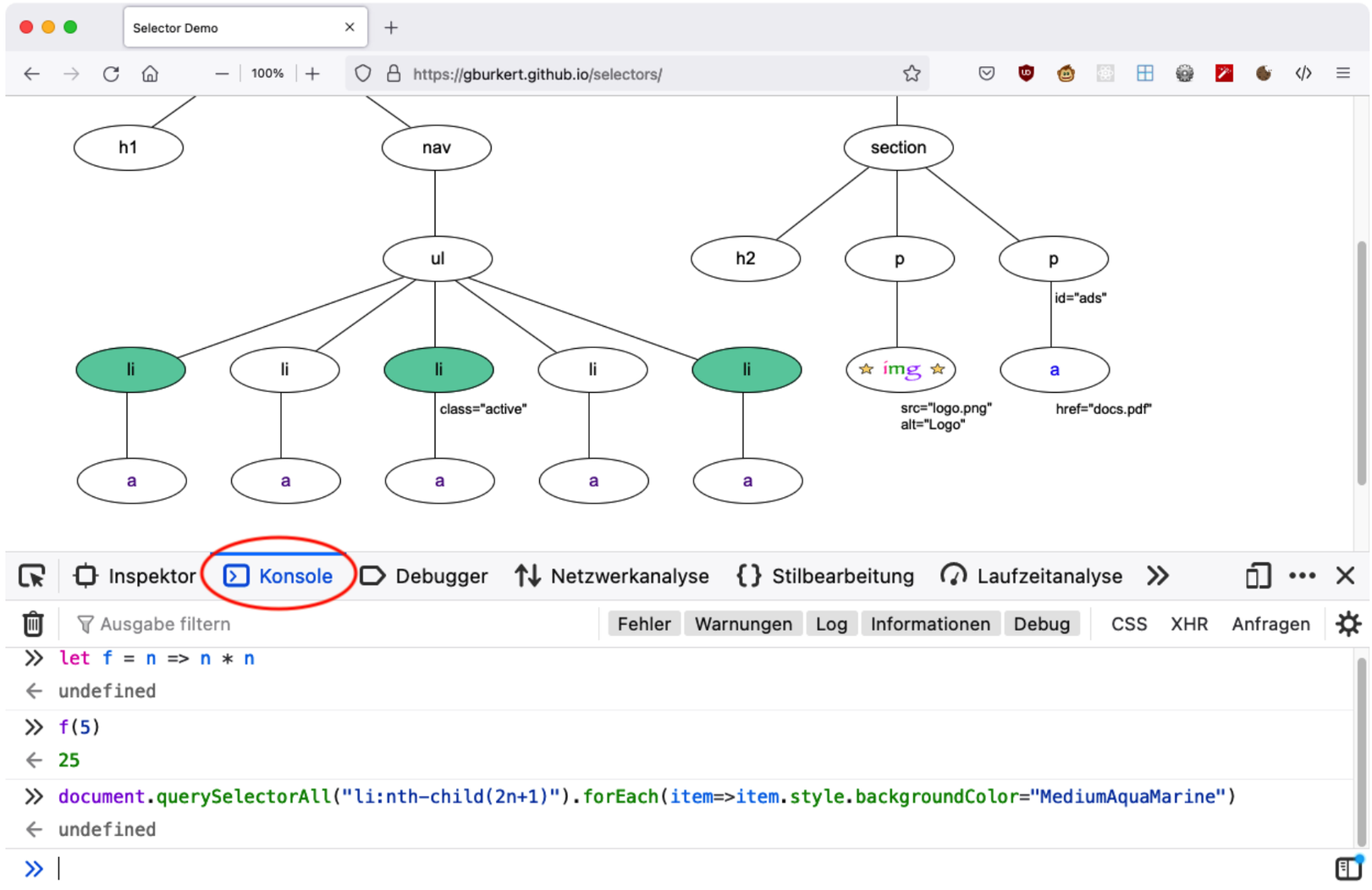
# HTML UND JAVASCRIPT

- Laden von ES-Modulen möglich
- Angabe von `type="module"`

```
<script type="module" src="code/date.js"></script>
```

https://eloquentjavascript.net/10_modules.html#h_hF2FmOVxw7

# JAVASCRIPT-KONSOLE



# SANDBOX

- Ausführen von Code aus dem Internet ist potentiell gefährlich
- Möglichkeiten im Browser stark eingeschränkt
- Zum Beispiel kein Zugriff auf Filesystem, Zwischenablage etc.
- Trotzdem häufig Quelle von Sicherheitslücken
- Abwägen: Nützlichkeit vs. Sicherheit

Sicherheitslücken werden meist schnell geschlossen.
Immer die neuesten Browser-Versionen verwenden.

# ÜBERSICHT

- JavaScript im Browser
- Vordefinierte Objekte
- DOM: Document Object Model
- DOM Scripting
- CSS und das DOM

# VORDEFINIERTE OBJEKTE

| Allgemeine Objekte | Browser-Objekte |
|---|---|
| Object | document |
| Array | window |
| Function | event |
| String | history |
| Date | location |
| Math | navigator |
| RegExp | … |
| … | … |

# VORDEFINIERTE OBJEKTE

- Die allgemeinen Objekte sind in JavaScript vordefiniert
- Tatsächlich handelt es sich um Funktionen/Konstruktoren
- Die Browser-Objekte existieren auf der Browser-Plattform
- Sie beziehen sich auf das Browser-Fenster, das angezeigte Dokument, oder den Browser selbst

# document

- Repräsentiert die angezeigte Webseite
- Einstieg ins DOM (Document Object Model)
- Diverse Attribute und Methoden, zum Beispiel:

```
document.cookie          /* Zugriff auf Cookies         */
document.lastModified    /* Zeit der letzten Änderung   */
document.links           /* die Verweise der Seite      */
document.images          /* die Bilder der Seite        */
```

# window

- Repräsentiert das Browserfenster
- Zahlreiche Attribute und Methoden, u.a.:

```
window.document          /* Zugriff auf Dokument       */
window.history           /* History-Objekt             */
window.innerHeight       /* Höhe des Viewports         */
window.pageYOffset       /* vertikal gescrollte Pixel  */
```

# GLOBALES OBJEKT

- `window` ist das globale Objekt der Browser-Plattform
- Alle globalen Variablen und Methoden sind hier angehängt
- Neue globale Variablen landen ebenfalls hier

```
window.alert === alert                  /* → true */
window.setTimeout === setTimeout        /* → true */
window.parseInt === parseInt            /* → true */
```

# navigator

```
> navigator.userAgent
"Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10.15; rv:109.0) Gecko/20100101
Firefox/119.0"

> navigator.language
"de"

> navigator.platform
"MacIntel"

> navigator.onLine
true
```

MDN: Navigator

# location

- Aktuelle Webadresse im Browser
- Zugänglich über `window.location` und `document.location`

```
> location.href
"https://gburkert.github.io/selectors/"

> location.protocol
"https:"

> document.location.protocol
"https:"
```

## MDN: Location

# ÜBERSICHT

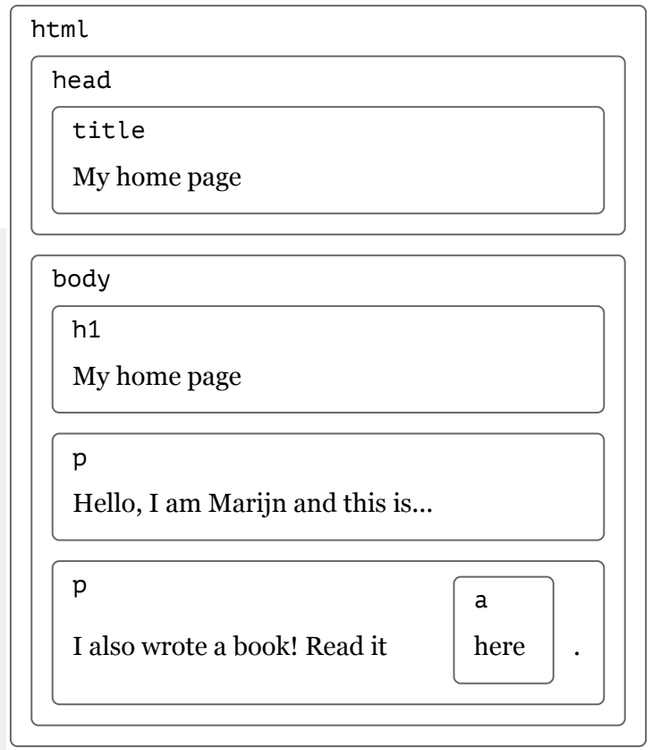
- JavaScript im Browser
- Vordefinierte Objekte
- DOM: Document Object Model
- DOM Scripting
- CSS und das DOM

# WEBSITE IM BROWSER-SPEICHER

- Browser parst HTML-Code
- Baut ein Modell der Dokumentstruktur auf
- Basierend auf dem Modell wird die Seite angezeigt
- Auf diese Datenstruktur haben Scripts Zugriff
- Anpassungen daran wirken sich live auf die Anzeige aus

# BEISPIEL

```
<!doctype html>
<html>
  <head>
    <title>My home page</title>
  </head>
  <body>
    <h1>My home page</h1>
    <p>Hello, I am Marijn and this is my home
      page.</p>
    <p>I also wrote a book! Read it
      <a href="http://eloquentjavascript.net">here</a>.</p>
  </body>
</html>
```



# DOCUMENT OBJECT MODEL (DOM)

- Jeder Knoten im Baum durch ein Objekt repräsentiert
- Bezeichnung: Document Object Model (DOM)
- Zugriff über das globale Objekt `document`
  - Attribut `documentElement` ist Referenz auf HTML-Knoten
  - Attribut `body` ist Referenz auf body-Element
- Zahlreiche Attribute und Methoden

# ELEMENTKNOTEN body

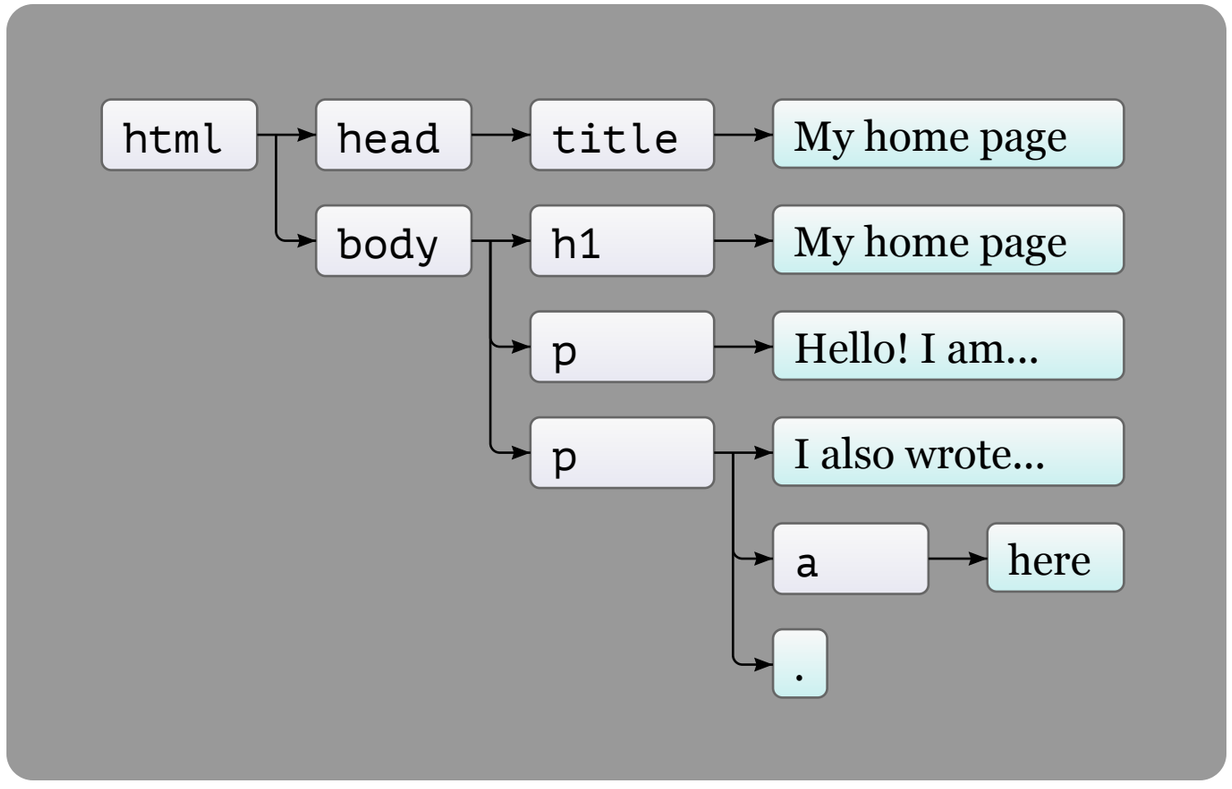
```
▼ 1:                          <body>
    aLink:                    ""
    accessKey:                ""
    accessKeyLabel:           ""
    assignedSlot:             null
    attributes:               NamedNodeMap []
    background:               ""
  ▶ baseURI:                  "file:///Users/Shared/Dis…/08-client-js/demo.html"
    bgColor:                  ""
    childElementCount:        3
  ▶ childNodes:               NodeList(7) [ #text , h1 , #text , … ]
  ▼ children:                 HTMLCollection { 0: h1 , 1: p , length: 3, … }
    ▶ 0:                      <h1>
    ▶ 1:                      <p>
    ▶ 2:                      <p>
      length:                 3
    classList:                DOMTokenList []
    className:                ""
```

# BAUMSTRUKTUR

- Jeder Knoten hat ein `nodeType`-Attribut
- HTML-Elemente haben den `nodeType` 1

| NodeType | Konstante | Bedeutung |
|---|---|---|
| 1 | Node.ELEMENT_NODE | Elementknoten |
| 3 | Node.TEXT_NODE | Textknoten |
| 8 | Node.COMMENT_NODE | Kommentarknoten |

# BAUMSTRUKTUR



# DOM ALS STANDARD

- Im Laufe der Jahre gewachsen
- Sprachunabhängig konzipiert
- Zahlreiche Redundanzen
- Kein klares und verständliches Design
- Ehrlich gesagt: ziemlich unübersichtlich

# ATTRIBUT childNodes

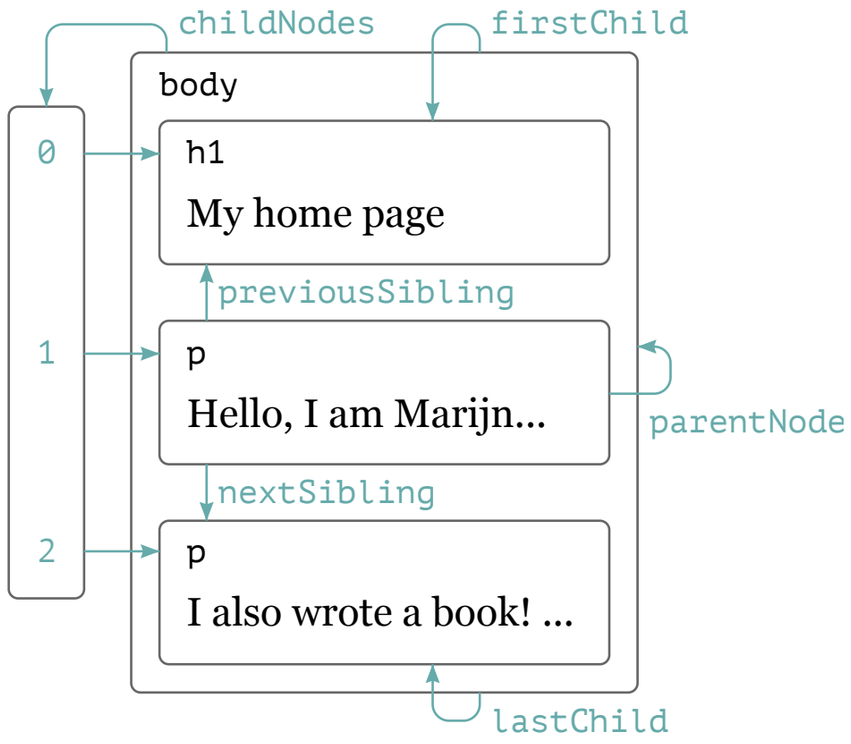
- Instanz von `NodeList`
- Array-ähnliches Objekt (aber kein Array)
- Numerischer Index und `length`-Attribut
- Alternative: `children`-Attribut
  - Instanz von `HTMLCollection`
  - enthält nur die untergeordneten Elementknoten

```
▶ childNodes:                NodeList(7) [ #text , h1 , #text , … ]
▼ children:                  HTMLCollection { 0: h1 , 1: p , length: 3, … }
  ▶ 0:                       <h1>
  ▶ 1:                       <p>
  ▶ 2:                       <p>
    length:                  3
```

# ÜBERSICHT

- JavaScript im Browser
- Vordefinierte Objekte
- DOM: Document Object Model
- DOM Scripting
- CSS und das DOM

# BAUMSTRUKTUR ABARBEITEN




- Diverse Attribute und Methoden zur Navigation im DOM-Baum
- Häufig: Array-ähnliche Objekte

# BEISPIEL

```
/* scans a document for text nodes containing a given string and */
/* returns true when it has found one */
function talksAbout (node, string) {
  if (node.nodeType == Node.ELEMENT_NODE) {
    for (let i = 0; i < node.childNodes.length; i++) {
      if (talksAbout(node.childNodes[i], string)) {
        return true
      }
    }
    return false
  } else if (node.nodeType == Node.TEXT_NODE) {
    return node.nodeValue.indexOf(string) > -1
  }
}

console.log(talksAbout(document.body, "book"))
/* → true */
```

# BEISPIEL

- Das Attribut `childNodes` liefert kein echtes Array
- Eine Iteration mit for/of ist daher nicht möglich

„Code that interacts heavily with the DOM tends to get long, repetitive, and ugly.” (Eloquent JavaScript)

Gut dagegen: JavaScript erlaubt es, problemlos eigene Abstraktionen zu definieren

# ARRAY-ÄHNLICHE OBJEKTE

- Datenstrukturen im DOM sind häufig Array-ähnlich
- Sie haben Zahlen sowie `length` als Attribute
- Mit `Array.from` können sie in echte Arrays konvertiert werden

```
let arrayish = {0: "one", 1: "two", length: 2}
let array = Array.from(arrayish)
console.log(array.map(s => s.toUpperCase()))
// → ["ONE", "TWO"]
```

# ELEMENTE AUFFINDEN

```
let aboutus = document.getElementById("aboutus")
let aboutlinks = aboutus.getElementsByTagName("a")
let aboutimportant = aboutus.getElementsByClassName("important")

let navlinks = document.querySelectorAll("nav a")
```

- Gezielte Suche im ganze Dokument oder Teilbaum
- Zum Beispiel alle Elemente mit bestimmtem Tagnamen
- Oder nach bestimmtem Wert des `id`- oder `class`-Attributs
- Alternativ mit Hilfe eines CSS-Selektors

# ELEMENT VERSCHIEBEN...

- Diverse Methoden zum Knoten entfernen, einfügen, löschen oder verschieben
- Zum Beispiel: `appendChild`, `remove`, `insertBefore`

```
<p>One</p>
<p>Two</p>
<p>Three</p>

<script>
  let paragraphs = document.body.getElementsByTagName("p")
  document.body.insertBefore(paragraphs[2], paragraphs[0])
</script>
```

# TEXTKNOTEN ERZEUGEN

```
<p>The <img src="img/cat.png" alt="Cat"> in the
  <img src="img/hat.png" alt="Hat">.</p>

<p><button onclick="replaceImages()">Replace</button></p>

<script>
  function replaceImages () {
    let images = document.body.getElementsByTagName("img")
    for (let i = images.length - 1; i >= 0; i--) {
      let image = images[i]
      if (image.alt) {
        let text = document.createTextNode(image.alt)
        image.parentNode.replaceChild(text, image)
      }
    }
  }
</script>
```

# NEUES ELEMENT ANLEGEN

- Element erzeugen: `document.createElement`
- Attribute erzeugen: `document.createAttribute`
- Und hinzufügen: `<element>.setAttributeNode`
- Element in Baum einfügen: `<element>.appendChild`

# ELEMENT ANLEGEN: ABSTRAKTION

```
function elt (type, ...children) {
  let node = document.createElement(type)
  for (let child of children) {
    if (typeof child != "string") node.appendChild(child)
    else node.appendChild(document.createTextNode(child))
  }
  return node
}
```

- Hilfsfunktion zum Erzeugen von Elementknoten
- Element mit Typ (1. Argument) erzeugen
- Kindelemente (weitere Argumente) hinzufügen

# ELEMENT ANLEGEN: BEISPIEL

```
<blockquote id="quote">
  No book can ever be finished. While working on it we learn ...
</blockquote>

<script>
/* definition of elt ... */

document.getElementById("quote").appendChild(
  elt("footer", "—",
      elt("strong", "Karl Popper"),
      ", preface to the second edition of ",
      elt("em", "The Open Society and Its Enemies"),
      ", 1950"))

</script>
```

# HTML-ELEMENTOBJEKTE

- Bisher haben wir die Knoten der HTML-Struktur allgemein als Elementknoten behandelt
- Dieses universelle DOM funktioniert mit allen XML-Sprachen
- Speziell für HTML gibt es aber auch die Elementobjekte
- Je nach Elementtyp haben sie spezielle Attribute/Methoden

https://www.w3schools.com/jsref/default.asp

# ELEMENTOBJEKT img

- Zugriff auf die Attribute des img-Elements
- Möglichkeit, die Eigenschaften eines Bilds zu ändern, etwa das Bild auszutauschen

| Attribut | Bedeutung |
|---|---|
| src | URL oder Pfad zur Bilddatei |
| alt | Alternativtext |
| width | Breite des Bilds |
| height | Höhe des Bilds |
| … | … |

# ATTRIBUTE

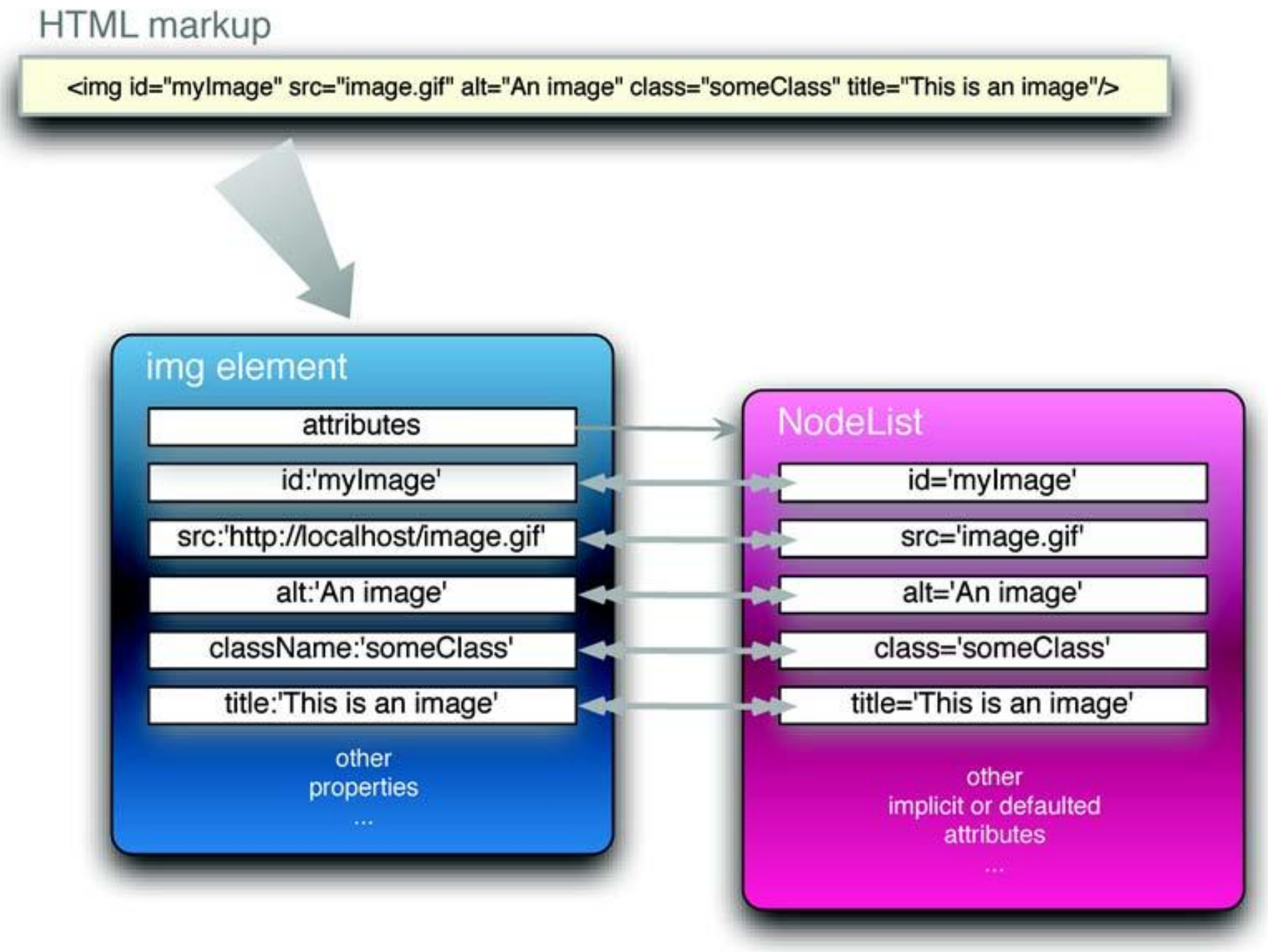
- Viele HTML-Attribute entsprechen Attributen im DOM
- Beispiel: `href`-Attribut des `a`-Elements

```
<a href="http://eloquentjavascript.net">here</a>
```

DOM:

```
a-element
  accessKey: ""
  accessKeyLabel: ""
  attributes: NamedNodeMap [ href="http://eloquentjavascript.net" ]
  childNodes: NodeList [ #text ]
  children: HTMLCollection { length: 0 }
  classList: DOMTokenList []
  className: ""
  ...
  href: "http://eloquentjavascript.net/"
  ...
```

# ATTRIBUTE



# ATTRIBUT class

- Mehrere Klassen durch Leerzeichen getrennt möglich
- Im DOM zugreifbar über `className` oder `classList`
- Achtung: `className` statt `class` (reservierter Name)

```
<p class="hint info">I also wrote a book!</p>
```

DOM:

```
...
classList    DOMTokenList [ "hint", "info" ]
className    "hint info"
...
```

# EIGENE ATTRIBUTE

- Beginnen mit "data-"
- DOM-Attribut `dataset` liefert DOMStringMap mit allen `data`-Attributen

```
<p data-classified="secret">The launch code is 00000000.</p>
<p data-classified="unclassified">I have two feet.</p>

<script>
  let paras = document.body.getElementsByTagName("p")
  for (let para of Array.from(paras)) {
    if (para.dataset.classified == "secret") {
      para.remove()
    }
  }
</script>
```

# ÜBERSICHT

- JavaScript im Browser
- Vordefinierte Objekte
- DOM: Document Object Model
- DOM Scripting
- CSS und das DOM

# LAYOUT

- Browser positioniert Elemente im Viewport
- Grösse und Position ebenfalls in DOM-Struktur eingetragen
- `clientWidth`: Breite von Blockelementen inkl. Padding
- `offsetWidth`: Breite inkl. Border
- Einheit: Pixel (`px`)
- Beispiel:

```
clientHeight   19
clientLeft     0
clientTop      0
clientWidth    338
```

```
offsetHeight   19
offsetLeft     8
offsetParent   <body>
offsetTop      116
offsetWidth    338
```

# PERFORMANZ

- Layout einer Seite aufbauen ist zeitaufwendig
- Konsequenz: Seitenänderungen via DOM möglichst zusammenfassen
- Beispiel: Warum ist folgende Sequenz ungünstig?

```
let target = document.getElementById("one")
while (target.offsetWidth < 2000) {
  target.appendChild(document.createTextNode("X"))
}
```

# DARSTELLUNG ANPASSEN: class

- DOM-Scripting kann Inhalte eines Dokuments anpassen
- Damit auch: Attribut `class` von Elementen
- Stylesheet wie gewohnt separat
- CSS-Regeln mit `class`-Selektor
- Damit ist eine dynamische Anpassung der Darstellung vom Script aus möglich

# DARSTELLUNG ANPASSEN: style

- Attribut `style` (HTML und DOM)
- Wert ist ein String (HTML) bzw. ein Objekt (DOM)
- HTML: CSS-Eigenschaften mit Bindestrich: `font-family`
- DOM: CSS-Eigenschaften in „Camel Case”: `fontFamily`

```
<p id="para" style="color: purple">Nice text</p>

<script>
  let para = document.getElementById("para")
  console.log(para.style.color)
  para.style.color = "magenta"
</script>
```

# QUELLEN

- Marijn Haverbeke: Eloquent JavaScript, 3rd Edition
  https://eloquentjavascript.net/
- Ältere Slides aus WEB2 und WEB3

# LESESTOFF

Geeignet zur Ergänzung und Vertiefung

- Kapitel 13 und 14 von:
  Marijn Haverbeke: Eloquent JavaScript, 3rd Edition
  https://eloquentjavascript.net/