

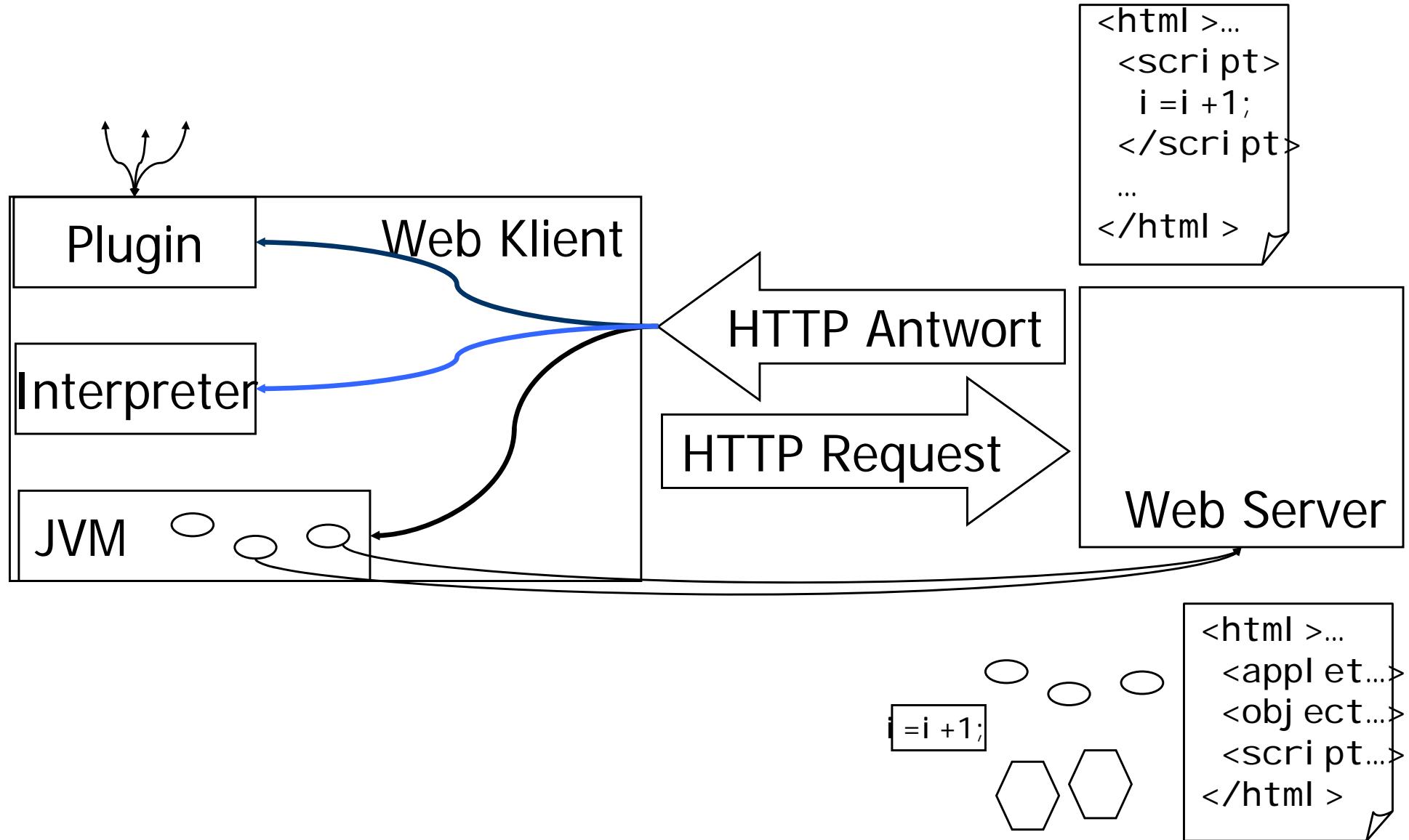


Netzprogrammierung Klientenseitige Verarbeitung im Web

Prof. Dr.-Ing. Robert Tolksdorf
Freie Universität Berlin
Institut für Informatik
Netzbasierte Informationssysteme
mailto: tolk@inf.fu-berlin.de
<http://www.robert-tolksdorf.de>

1. Javascript
2. AJAX
3. Applets

Klientenseitige Verarbeitung





Javascript



- JavaScript: Einfache imperative Programmiersprache
 - Programmcode als Quelle
 - Eingebettet in HTML-Seite
 - Ausgeführt durch Interpreter im Browser
 - Zugriff auf Ereignisse und Dokumentenstruktur
- Meilensteine und Implementierungen:
 - JavaScript (1995): Netscape/Sun
 - ECMAScript: ECMA
 - JScript: Microsoft (JavaScript + Windows)
 - Seit Version 1.2 nicht mehr kompatibel in Browsern implementiert.
 - Seit 1.5: DOM Beachtung, uniforme Repräsentation des Dokumenteninhalts

Ausdrücke

- Vergleiche
`== != < <= => >`
- Arithmetische Operatoren
`+ - * / % ++ -- (+ auch Zeichenkettenkonkatenierung)`

- Logische Operatoren

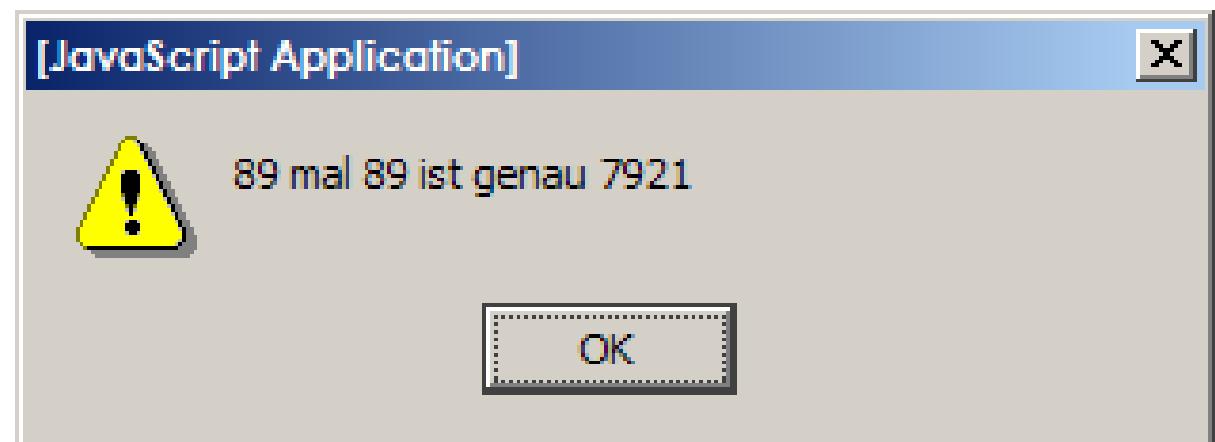
`&& ||`

- Bit-Operatoren

`>> << & | ^`

- Beispiel:

```
var i;  
i=89;  
  
var sqri;  
sqri=i*i;  
  
var message="89 mal 89 ist genau ";  
alert(message + sqri);
```



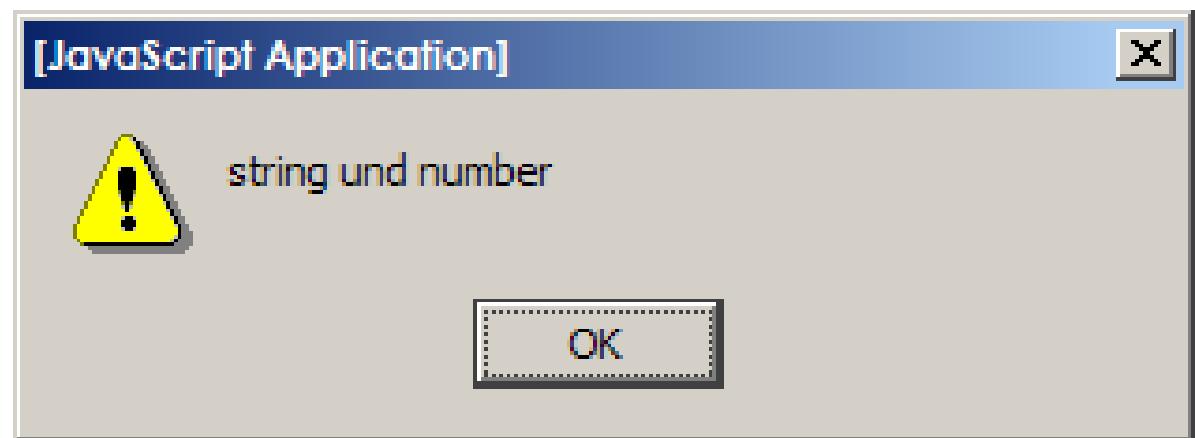
Variablen

- Variablen sind schwach getypt
 - Müssen nicht als von einem Typen deklariert werden

```
var i;
```

- Haben je nach Inhalt einen Typen
- Abfragbar mit `typeof(Ausdruck)`:

- boolean
- string
- number
- function
- object
- undefined



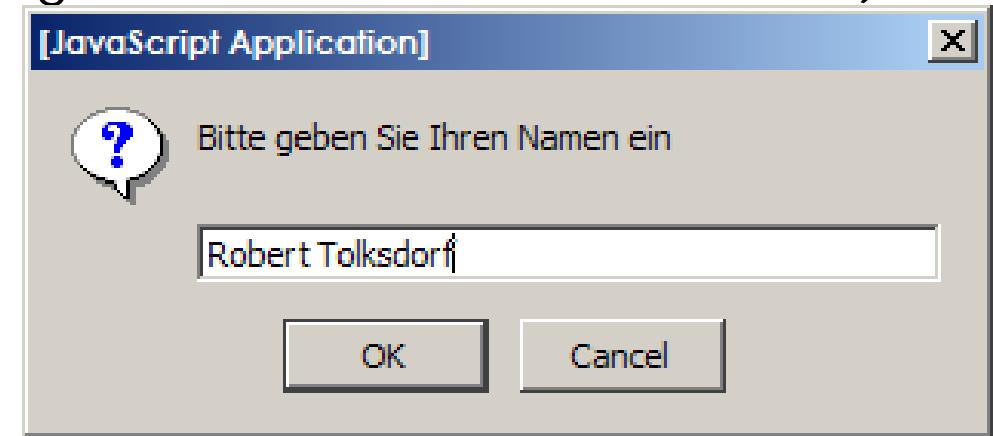
```
alert(typeof(message) + " und " + typeof(sqr));
```

- Sind Objekte (siehe später) von Array
- Herkömmliche Felder
 - var Feld = new Array("rot", "grün", "blau");
 - var ersteFarbe = Feld[0];
- Assoziative Felder
 - var Feld = new Array();
 - Feld["PLZ"] = "14195";
 - Feld["Ort"] = "Berlin";
 - var stadt = Feld["Ort"];

Kontrollflusssteuerung

- Ein-/Zweifache Verzweigung

```
var name= window.prompt("Bitte geben Sie Ihren Namen ein","");
if (name== "") {
    alert("Sie Geheimniskrämer");
} else {
    alert("Hallo, "+name);
}
```



- Mehrfachverzweigung

```
var tag = window.prompt("Nummer des Wochentags?", "");
switch(tag) {
    case "1": alert("Montag");
    break;
    case "2": alert("Dienstag");
    break;
    ...
    default: alert("Kann nicht sein");
    break;
}
```

- Abweisend

```
while (i<=n) {  
    fac=fac*i;  
    i++;  
}
```

- Nichtabweisend

```
do {  
    fac=fac*i;  
    i++;  
} while (i<=n);
```

- Zählschleife

```
for (var i=1; i<=n; i++)  
    fac=fac*i;
```

- Verlassen des Schleifenkörpers und Neuiteration:

```
    continue;
```

- Verlassen der aktuellen Schleife:

```
    break;
```

Funktionen

- Deklaration mit Parametern, lokalen Variablen und Rückgabewert
- Beispiel

```
function ffac(n) {  
    var fac=1;  
    for (var i=1; i<=n; i++)  
        fac=fac*i;  
    return fac;  
}
```

- Aufruf als Ausdruck

```
var fac5=ffac(5);
```

Skripte einbinden

- Direkt in HTML

```
<script type="text/javascript">
<!--
function ffac(n) {
    var fac=1;
    for (var i=1; i<=n; i++)
        fac=fac*i;
    return fac;
}
alert(ffac(5));
// -->
</script>
```

- Extern in eigener Datei

```
<html>
<head>...
<script src="fac.js" type="text/javascript">
</script>
</head>...
```

Objekte

- „Konstruktor“ als Funktion definieren

```
function Ort(PLZ, Name) {  
    this.PLZ=PLZ;  
    this.Name=name;  
    this.Annschrift=PLZ + " " + Name;  
}
```

- Exemplare erzeugen

```
var FUOrt=new Ort("14195","Berlin");  
var TUOrt=new Ort("10578","Berlin");
```

- Felder selektieren

```
alert(FUOrt.Annschrift);
```

Vordefinierte Objekte

- In JavaScript sind verschiedene Objekte eingebaut, insbesondere die Repräsentation dss Dokuments im Browser

```
<html>
<body>
<h1>Startseite</h1>
<script type="text/javascript">
<!--
var name= window.prompt("Bitte geben Sie Ihren Namen ein","");
if (name=="") {
    document.write("<b>Sie Geheimniskrämer</b>");
} else {
    document.write("Hallo, "+name);
}
// -->
</script>
<p>Jetzt aber los...</p>
```



document Objekt

- Eigenschaften:
 - alinkColor (Farbe für Verweise beim Anklicken)
 - bgColor (Hintergrundfarbe)
 - charset (verwendeter Zeichensatz)
 - cookie (beim Anwender speicherbare Zeichenkette)
 - defaultCharset (normaler Zeichensatz)
 - fgColor (Farbe für Text)
 - lastModified (letzte Änderung am Dokument)
 - linkColor (Farbe für Verweise)
 - referrer (zuvor besuchte Seite)
 - title (Titel der Datei)
 - URL (URL-Adresse der Datei)
 - vlinkColor (Farbe für Verweise zu besuchten Zielen)
- Normal benutzen:

```
<p>Gehen Sie dahin wo Sie herkommen:  
<script type="text/javascript">  
  <!--  
    document.write(document.referrer);  
  //-->  
  </script>  
</p>
```

- Unter document sind alle Elemente einer HTML-Seite im Browser auffindbar:
 - `document.getElementsByTagName("table")`
 - Liefert ein Feld mit allen <table> Elementen
 - `document.getElementById("Adresse")`
 - Liefert das Element mit dem Attribut id="Adresse"
 - `document.getElementsByName("Adresse")`
 - Liefert das Element mit dem Attribut name="Adresse,"
- Von document aus Zugang zu Fenstern, History, Browsereigenschaften, Plugins, Bildschirmeigenschaften etc.

Eigenschaften

- Eigenschaften sind teilweise änderbar (abhängig von JavaScript Version und Implementierung...)

```
<body>
<table><tr><td>Tabelle A</td></tr></table>
<p>Ein Absatz dazwischen</p>
<table><tr><td>Tabelle B</td></tr></table>
<script type="text/javascript">
<!--
for (var i=0; i<document.getElementsByTagName("table").length; i++)
{
  document.getElementsByTagName("table")[i].bgColor="#FF0000";
}
// -->
</script>
```

Tabelle A

Ein Absatz dazwischen

Tabelle B

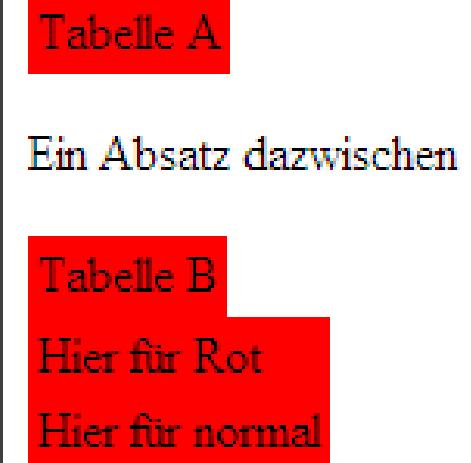


Ereignisse

- JavaScript-Funktionen können als Ereignisbehandlung in HTML notiert werden
- Mitteilung beim Laden der Seite ausgeben:
 - <body onLoad="alert('Guten Tag')">
- Definierte HTML-Attribute für Elemente:
 - onAbort (Abbruch)
 - onBlur (Verlassen)
 - onChange (bei Änderung), onError (im Fehlerfall), onFocus (Aktivieren)
 - onClick (bei Klicken), onDbClick (bei Doppelklick)
 - onKeyDown (gedrückte Taste), onKeypress (gedrückt gehaltene Taste), onKeyUp (losgelassene Taste)
 - onLoad (Laden der Seite), onUnload (Verlassen der Seite)
 - onMousedown (gedrückte Maustaste), onMousemove (weiterbewegte Maus), onMouseout (Verlassen des Elements mit der Maus), onMouseover (Überfahren des Elements mit der Maus), onMouseUp (bei losgelassener Maustaste)
 - onSelect (Selektieren von Text), onReset (Zurücksetzen des Formulars), onSubmit (Absenden des Formulars)

Tabellenzellen ändern Farbe aller Tabellen

```
<script type="text/javascript">
<!--
function colorTables(color) {
    for (var i=0; i<document.getElementsByTagName("table").length; i++) {
        document.getElementsByTagName("table")[i].bgColor=color;
    }
}
// -->
</script>
<table><tr><td>Tabelle A</td></tr></table>
<p>Ein Absatz dazwischen</p>
<table><tr><td>Tabelle B</td></tr></table>
<table>
    <tr><td onMouseover='colorTables("#FF0000")'>Hier für Rot</td></tr>
    <tr><td onMouseover='colorTables("")'>Hier für normal</td></tr>
</table>
```



Überprüfen aller Eingabefelder auf Eingaben [selfhtml]

```
[...]<script type="text/javascript">
<!--
function CheckInput() {
for(i=0; i<document.forms[0].elements.length; ++i)
if(document.forms[0].elements[i].value == "") {
    alert("Es wurden nicht alle Felder ausgefüllt!");
    document.forms[0].elements[i].focus();
    return false;
}
return true;
}
//-->
</script></head><body>
<form action="onsubmit.htm" onSubmit="return CheckInput();">
Feld 1: <input size="30"><br>Feld 2: <input size="30"><br>
Feld 3: <input size="30"><br>
<input type="submit">
</form>[...]
```



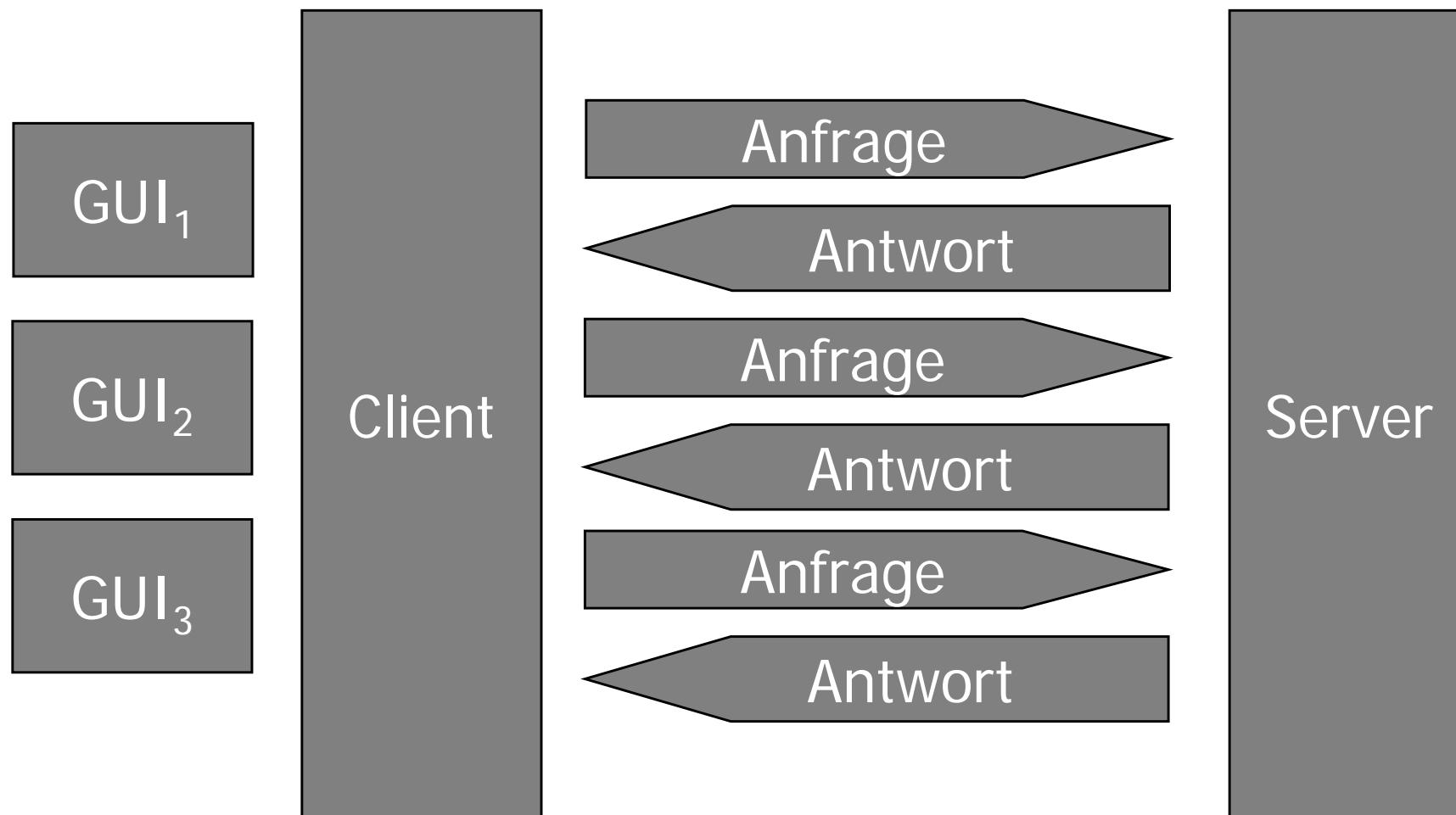
- Vollständige Sprachbeschreibung umfangreich
- Objektreferenz entscheidend
- Technisch nicht trivial wg. Inkompatibilitäten

- SelfHTML/JavaScript bei
<http://de.selfhtml.org/javascript/index.htm> ist
kostenlosen sehr gute Online-Referenz



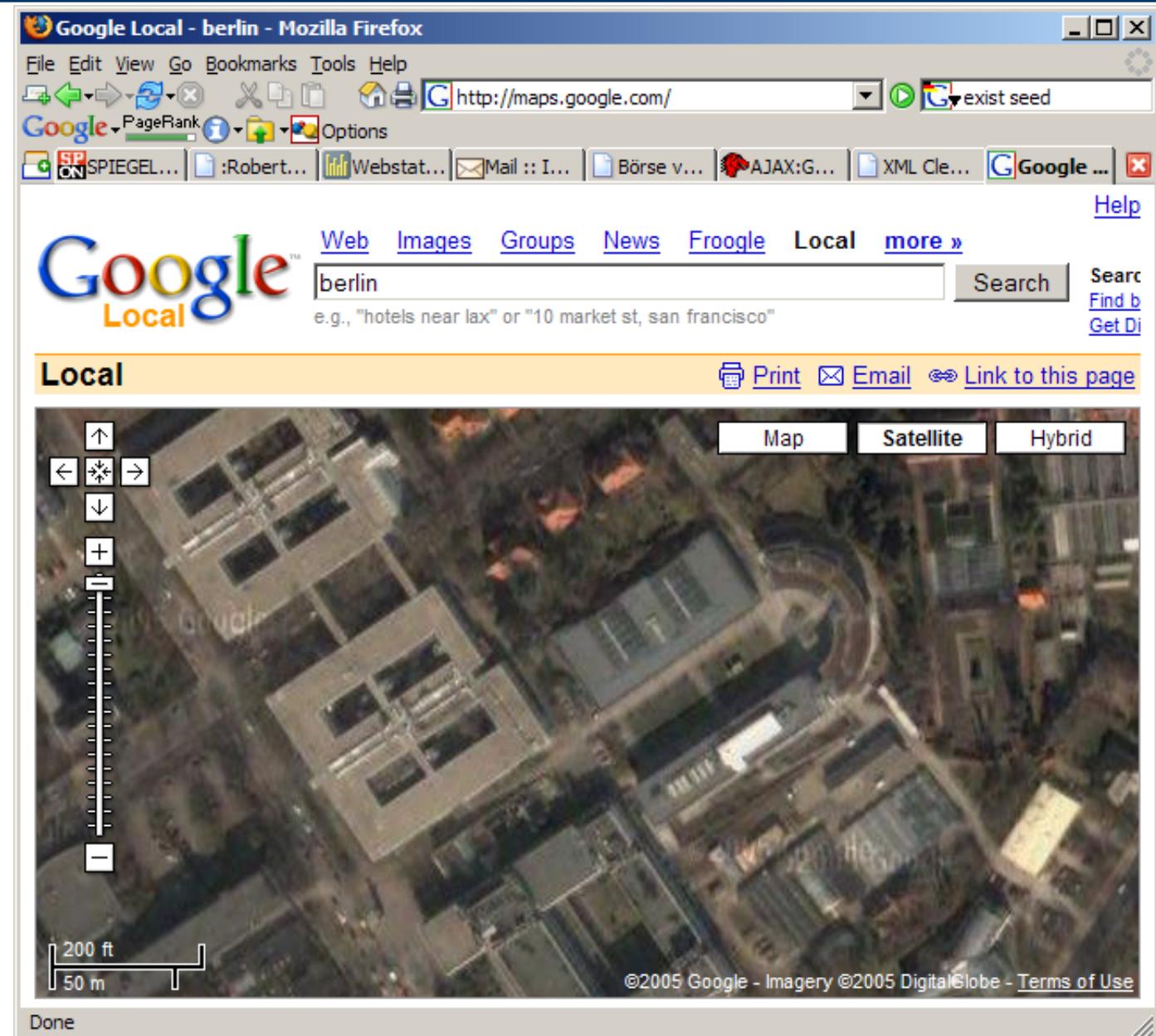
Asynchronous JavaScript and XML (AJAX)

- Problematik: Durch die Anfrage/Antwort Interaktion per HTTP wird bei jeder Nutzeraktion ein komplett neues GUI im Browser erzeugt



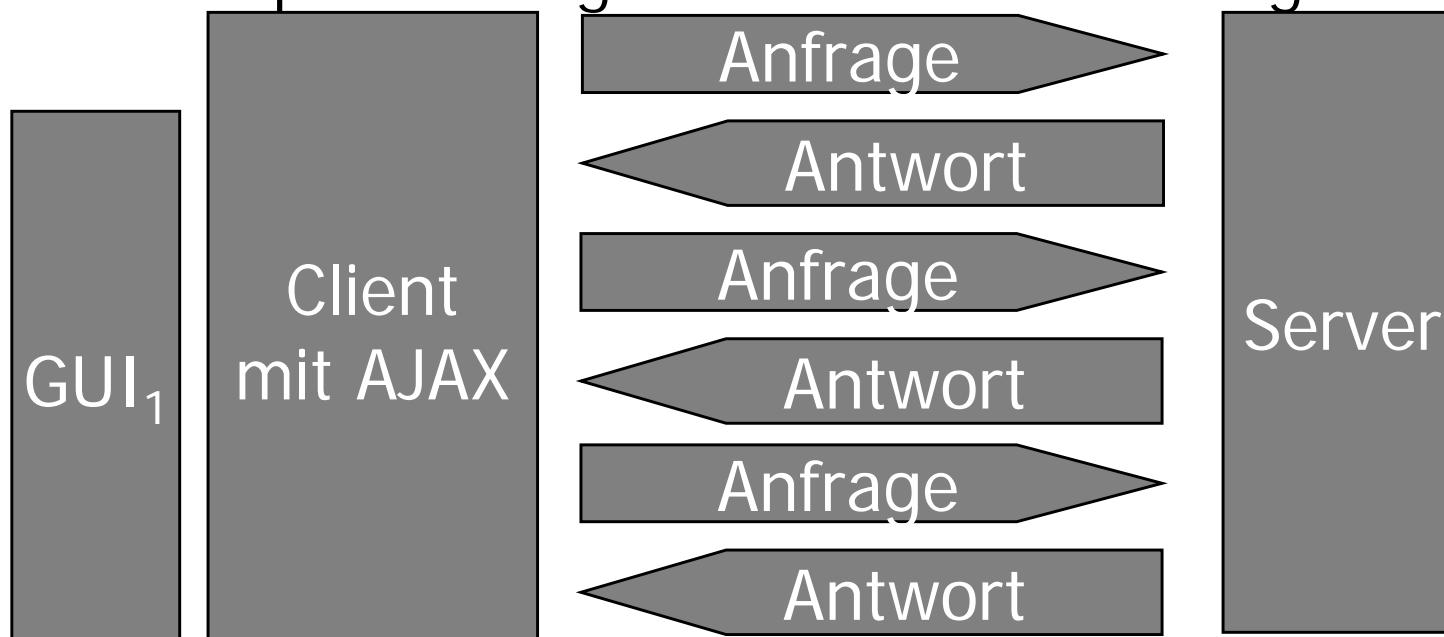
Änderbares GUI

- Ziel:
Nur Teile
des GUIs
sollen nach
Nutzer-
interaktion
mit nach-
geladenen
Daten
geändert
werden





- Asynchronous JavaScript and XML (AJAX) realisiert dies durch Kombination von
 - Präsentationssprachen XHTML und CSS
 - Interaktion und Modifikation im Browser mit DOM
 - Datenaustausch mit XML
 - Datentransfer durch asynchrone HTTP-Anfragen
 - Javascript als Integration dieser Technologien



- JavaScript-Aufruf an HTML-Element binden
``
- Feststellen, in welcher Javascript-Umgebung wir sind und ein „Objekt“ für einen HTTP-Zugriff erstellen:
`if (window.XMLHttpRequest) { // Mozilla, Safari, ...
 http_request = new XMLHttpRequest();
} else if (window.ActiveXObject) { // IE
 http_request = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
}`
- Beim http_request-Objekt eine JavaScript Methode binden, die bei Zustandsänderung aufgerufen wird
`http_request.onreadystatechange = function(){
 // do the thing
};`

- Asynchrone HTTP-Anfrage starten

```
http_request.open('GET',
                  'http://www.example.org/some.file', true);
http_request.send(null);
```

- Es kann auch ein Query-String bei send geschickt werden
- Es kann auch POST verwendet werden

- Zustand der Anfrage

- http_request.readyState zwischen 0 und 4
- Jedesmal wird der registrierte Callback aufgerufen
- Bei Zustand 4 ist der Zugriff beendet

```
if (http_request.readyState == 4) {
    // everything is good, the response is received
} else {
    // still not ready
}
```

- HTTP-Statuscode prüfen

```
if (http_request.status == 200) {  
    // perfect!  
} else {  
    // there was a problem with the request,  
    // for example the response may be a 404 (Not Found)  
    // or 500 (Internal Server Error) response codes  
}
```

AJAX nutzen (nach Mozilla Developer Center. AJAX: Getting Started)

```
<script type="text/javascript" language="javascript">
  var http_request = false;
  function makeRequest(url) {
    http_request = false;
    if (window.XMLHttpRequest) { // Mozilla, Safari, ...
      http_request = new XMLHttpRequest();
      if (http_request.overrideMimeType) {
        http_request.overrideMimeType('text/xml');
        // See note below about this line
      }
    } else if (window.ActiveXObject) { // IE
      try {
        http_request = new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP");
      } catch (e) {
        try {
          http_request = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
        } catch (e) {}
      }
    }
    if (!http_request) {
      alert('Giving up :( Cannot create an XMLHTTP instance');
      return false;
    }
    http_request.onreadystatechange = alertContents;
    http_request.open('GET', url, true);
    http_request.send(null);
  }
}
```

```
function alertContents() {
    if (http_request.readyState == 4) {
        if (http_request.status == 200) {
            alert(http_request.responseText);
        } else {
            alert('There was a problem with the request.');
        }
    }
}

</script>
<span
    style="cursor: pointer; text-decoration: underline"
    onclick="makeRequest('test.html')">
    Make a request
</span>
```

- test.xml:

```
<?xml version="1.0" ?>
<root>
    I'm a test.
</root>
```

- Im HTML:

```
...
<button onclick="makeRequest('test.xml')">
    ...
</button>
```

- Verarbeitung:

```
var xmlDoc = http_request.responseXML;
var root_node =
    xmlDoc.getElementsByTagName('root').item(0);
alert(root_node.firstChild.data);
```



Applets



Applets

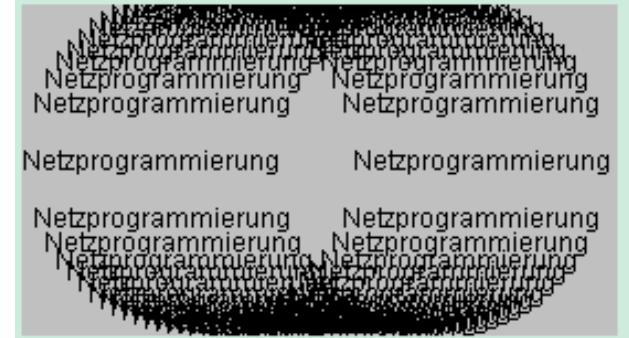
- Applets sind (kleinere) Java-Programme, die in einem Java-fähigen Web-Browser gestartet werden können.
- Das Einbinden von Applets in eine HTML-Seite erfolgt mit dem <applet>-Tag.
- Alle Applets sind Unterklassen von `java.applet.Applet`
- Die Klasse Applet hat folgende Oberklassen
 - `java.lang.Object`
 - `java.awt.Component`
 - `java.awt.Container`
 - `java.awt.Panel`



Beispiel für ein <applet>-Tag

```
<applet
    codebase=". "
    code="Kreis.class"
    width="270"
    height="150"
    alt="Das Kreis-Applet läuft leider nicht!">
<param name="string" value="Netzprogrammierung">
<param name="radius" value="75">
<param name="schritt" value="5">
<p>
    Hier sollte eigentlich ein <b>Kreis-Applet</b> dargestellt
    werden, aber ihr Browser versteht leider keine Applets.
</p>
</applet>
```

Kreis-Applet



- mit dem <applet>-Tag

```
<applet
[ codebase="applet-url" ] [ archive="archiv-liste" ]
code="applet-dateiname" oder object="serialisiertes-applet"
width="breite" height="höhe"
[ alt="alternativer-text" ] [ name="applet-instanz-name" ]
[ align="ausrichtung" ]
[vspace="vertikaler-abstand"]
[hspace="horizontaler-abstand"]>
[ <param name="parameter0" value="wert0"> ]
[ < param name = "parameter1" value = "wert1" > ]
...
[ < param name = "parameterN" value = "wertN" > ]
[ html-text ]
</applet>
```



Parameter des <applet>-Tags (1)

- codebase (optional)
 - Verzeichnis (URL), in dem die Appletdatei steht
 - falls nicht vorhanden: Verzeichnis der HTML-Seite (URL)
- archive (optional)
 - Liste mit einem oder mehr Archiven, die Klassen enthalten, welche initial geladen werden. Die Archive werden durch Kommata getrennt.
- code
 - class-Datei des Applets relativ zu codebase
- object
 - Name einer Datei, die eine serialisierte Repräsentation des Applets enthält. Das Applet wird deserialisiert. Die Methode init() wird nicht aufgerufen, sondern nur die Methode start().



Parameter des <applet>-Tags (2)

- width anfängliche Breite des Applets in Pixel
- height anfängliche Höhe des Applets in Pixel
- alt (optional)
 - Text, der angezeigt werden soll, wenn der Browser das <applet>-Tag kennt, aber das Applet nicht läuft, oder wenn der Mauszeiger über dem Applet steht
- name (optional)
 - Name der Instanz eines Applets für Kommunikation zwischen Applets
- align (optional)
 - Ausrichtung des Applets auf der WWW-Seite (vgl. -Tag)
 - mögliche Werte: top, texttop, middle, absmiddle, bottom, absbottom



Parameter des <applet>-Tags (3)

- vspace (optional)
 - Breite des Randes ober- und unterhalb eines Applets in Pixel
- vspace (optional)
 - Breite des Randes links und rechts eines Applets in Pixel
- <param>-Tag (optional)
 - Parameter, die an ein Applet übergeben werden
 - Name und Wert sind Strings
- HTML-Text (optional)
 - wird durch nicht Java-fähige WWW-Browser angezeigt



Methoden in Applets

- Zum Starten eines Applets werden von einem Browser oder Appletviewer bestimmte Methoden aufgerufen (ähnlich der Einstiegsmethode main() in Anwendungen).
- Diese Methoden sind in der Klasse Applet (vor)definiert und müssen in eigenen Applets überschrieben werden.



Methoden für alle Applets (1)

- `public void init()`
 - wird vom WWW-Browser vor dem Start aufgerufen
 - zur Initialisierung (z.B. Zeichensatz, Vorder-/Hintergrundfarbe)
 - Einlesen von Parametern (mit Methode `getParameter()`, s.u.)
 - überschreibt Methode aus der Klasse `java.applet.Applet`
- `public void paint(Graphics g)`
 - wird vom WWW-Browser zum Start aufgerufen
 - das Graphics-Objekt stellt der WWW-Browser zur Verfügung
 - stellt den Inhalt des Applets dar
 - überschreibt Methode aus der Klasse `java.awt.Component`
- `public String getParameter(String param)`
 - gibt den String-Wert eines Applet-Parameters zurück (vgl. `<param name="parameter" value="wert">`-Tag in `<applet>`)
 - definiert in der Klasse `java.applet.Applet`



Methoden für alle Applets (2)

- `public String[][] getParameterInfo()`
 - stellt Informationen zu den Parametern eines Applets bereit. Der Rückgabewert ist ein Array mit Array mit drei Strings:
 - Parametername
 - Parametertyp
 - Parameterbeschreibung
 - überschreibt Methode aus der Klasse `java.applet.Applet`
- `public String getAppletInfo()`
 - stellt allgemeine Informationen über das Applet zur Verfügung (AutorInnen, Bedienung, Implementierung usw.)
 - überschreibt Methode aus der Klasse `java.applet.Applet`
- `public void showStatus(String msg)`
 - gibt eine Nachricht in der Statuszeile des WWW-Browsers aus
 - definiert in der Klasse `java.applet.Applet`

Die Datei Kreis.java (1)

```
import java.applet.*; // für Applets
import java.awt.*;   // für Graphiken

public class Kreis extends Applet {

    private String str;
    private int r,schritt;

    public void init() {
        str = getParameter("string");
        r = getIntParameter("radius");
        schritt = getIntParameter("schritt");
    } // Ende Methode init()

    protected int getIntParameter(String name) {
        try {
            return Integer.parseInt(getParameter(name));
        }
        catch (NumberFormatException e) {
            return 1;
        }
    } // Ende Methode getIntParameter()
```

Die Datei Kreis.java (2)

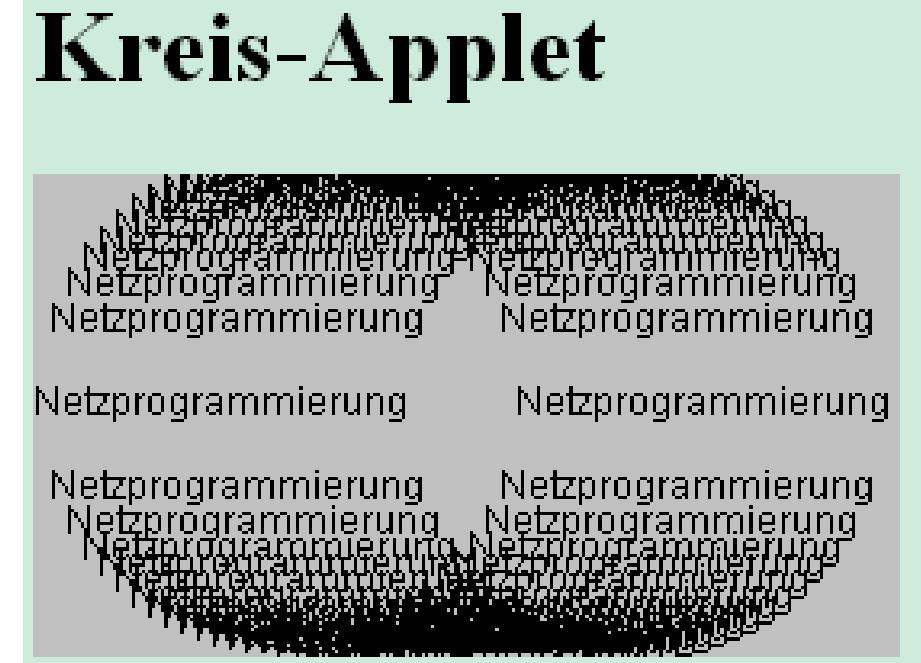


```
public void paint(Graphics g) {
    try { g.setColor(Color.black);
        for (int x=-r; x<r+1; x=x+schrift) {
            int y = (int)Math.sqrt(Math.pow(r,2)-Math.pow(x,2));
            g.drawString(str,x+r,y+r);
            g.drawString(str,x+r,-y+r);
        }
    }
    catch (NullPointerException e) { // "string"-Parameter fehlte
        str = "."; paint(g);
    }
} // Ende Methode paint()
public String[][] getParameterInfo() {
    String[][] info = {
        {"string", "String Wert", "Ausgabestring"},
        {"radius", "int Wert", "Radius in Pixel"},
        {"schrift", "int Wert", "Ausgabeschritte in Pixel"}
    };
    return info;
} // Ende Methode getParameterInfo()
public String getAppletInfo() {
    return "String-Kreis-Applet\n"+ "von Wilhelm Weisweber(ww@cs.tu-berlin.de)";
} // Ende Methode getAppletInfo()
} // Ende Klasse Kreis
```



Beispiel: Einfaches Applet

```
<h1>Kreis-Applet</h1>
<applet
  codebase="." code="Kreis.class"
  width="270" height="150"
  alt="Das Kreis-Applet läuft leider nicht!">
<param name="string"
  value="Netzprogrammierung">
<param name="radius" value="75">
<param name="schritt" value="5">
<p>Hier sollte eigentlich
  ein <b>Kreis-Applet</b>
  dargestellt werden, aber ihr Browser
  versteht leider keine Applets.</p>
</applet>
```





Applets mit Interaktion



- Die Klasse Applet ist eine mittelbare Unterklasse der Klasse Component.
- Alle Methoden der Klasse Component zur Bearbeitung von Ereignissen stehen zur Verfügung:
 - zum Überschreiben (pro Ereignisklasse XYZEvent)
 - protected void processEvent(AWTEvent)
 - protected void processXYZEvent(XYZEvent)
 - zum Aufrufen (pro Ereignisklasse XYZEvent)
 - public void addXYZListener(XYZListener)
 - public void removeXYZListener(XYZListener)
 - public void enableEvents(long maske)
 - public void disableEvents(long maske)

Beispiel: Interaktives Applet

```
<h1>Interaktives Applet</h1>
<applet
  codebase=". "
  code="Interaktion.class"
  width="200" height="100"
  alt="Das interaktive Applet
    läuft leider nicht!">
<p>Hier sollte eigentlich ein
  <b>interaktives Applet</b>
  dargestellt werden, aber ihr
  Browser versteht leider
  keine Applets.</p>
</applet>
```





Die Datei Interaktion.java (1)

```
import java.applet.*;    // fuer Applets
import java.awt.*;      // fuer Graphiken
import java.awt.event.*; // fuer Ereignisse

public class Interaktion extends Applet {
    private TextField text = new TextField();
    private Button anzeigen = new Button("Anzeigen");
    public void init() {
        this.setLayout(new GridLayout(2,1));
        Rectangle r = this.getBounds();
        this.setFont(new Font("Helvetica", Font.PLAIN, r.height/4));
        ActionListener aktion = new ActionListener() {
            public void actionPerformed(ActionEvent e) {
                ausgabe(e.getSource());
            }
        };
        anzeigen.addActionListener(aktion);
        this.add(text);
        this.add(anzeigen);
    } // Ende Methode init()
```

Die Datei Interaktion.java (2)



```
public void ausgabe(Object komponente) {  
    if (komponente==anzeigen)  
        showStatus(text.getText());  
}  
  
public String[][] getParameterInfo() {  
    String[][] info = {{}}; // kein Parameter  
    return info;  
}  
  
public String getAppletInfo() {  
    return "Interaktives Applet\n"+  
        "Von Wilhelm Weisweber (ww@cs.tu-berlin.de)";  
}  
} // Ende der Klasse Interaktion
```



Applets mit Animation

- Applets implementieren die Schnittstelle Runnable des Pakets java.lang.

- Beispiel

```
public class MeinApplet  
    extends Applet  
    implements Runnable { ... }
```

- Die Methode public void run() ist die einzige zu implementierende abstrakte Methode der Schnittstelle Runnable.
 - Die Methode run() definiert, wie die Animation läuft.

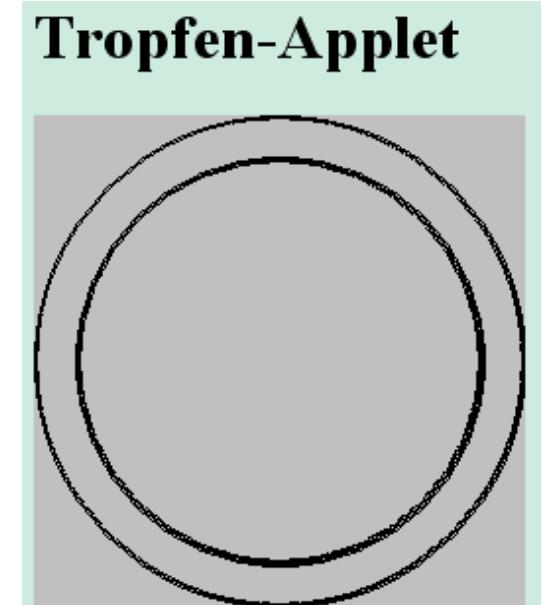
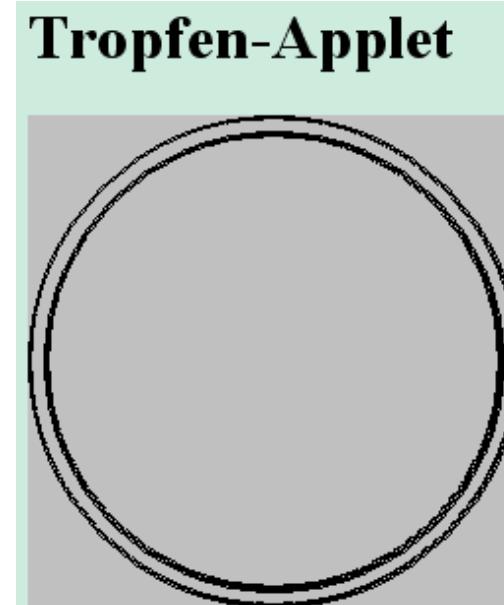
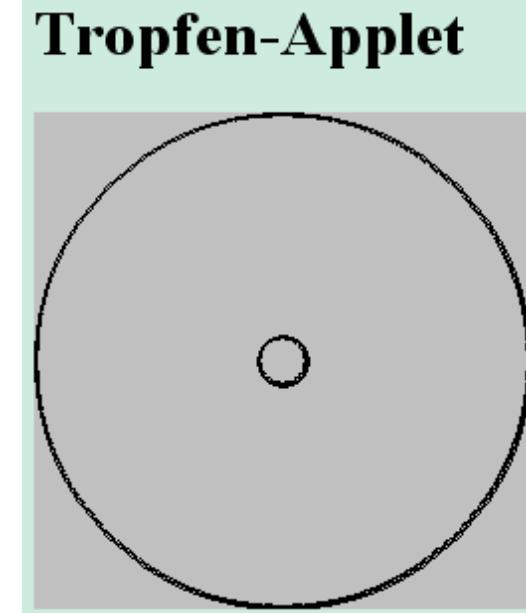
- Animationen laufen als Threads
 - Thread animationsthread = new Thread(applet);
- Zu definierende Methoden für Applets mit Animation:
 - public void start()
 - wird vom Browser zum Start des Applets nach der Methode init() aufgerufen und jedesmal, wenn es wieder im Browser angezeigt wird
 - muß den Animationsthread mit start() aus der Klasse Thread, welche die Methode run() aufruft, starten durch animationsthread.start();
 - überschreibt Methode aus java.applet.Applet

- Zu definierende Methoden für Applets mit Animation:
 - `public void stop()`
 - wird vom Browser zum Anhalten beim Verlassen der Seite aufgerufen
 - muß den Animationsthread mit der Methode `stop()` der Klasse `Thread` anhalten durch `animationsthread.stop();`
 - überschreibt Methode aus der Klasse `java.applet.Applet`



Beispiel: Applet mit Animation

```
<h1>Tropfen-Applet</h1>
<applet
  codebase=". "
  code="Tropfen.class"
  width="250" height="250"
  alt="Das Tropfen-Applet
    läuft leider nicht!">
<p>Hier sollte eigentlich ein
  <b>Topfen-Applet</b>
  dargestellt werden,
  aber ihr Browser
  versteht leider
  keine Applets.</p>
</applet>
```



Die Datei Tropfen.java (1)

```
import java.applet.*; // fuer Applets
import java.awt.*;   // fuer Graphiken

public class Tropfen extends Applet implements Runnable {

    private Thread tropfen = null;

    public void start() {
        tropfen = new Thread(this);
        tropfen.start();
    } // Ende Methode start()

    public void run() {
        Graphics g = this.getGraphics(); // Graphik-Objekt
        Rectangle re = this.getBounds(); // Abmessungen des Applets
        int r=0,                  // aktueller Radius
            d,                  // aktueller Durchmesser
            breite=re.width/2, // halbe Applet-Breite
            hoehe=re.height/2; // halbe Applet-Hoehe
```



Die Datei Tropfen.java (2)

```
while (true) { // Endlosschleife
    if (r>Math.max(breite,hoehe)) r = 0; d = 2*r;
    g.clearRect(0,0,re.width,re.height); // alten Kreis löschen
    g.drawOval(breite-r,hoehe-r,d,d); // neuen Kreis zeichen
    g.drawOval(breite-(r-1),hoehe-(r-1),d-2,d-2); //Linienbr.2
    r++;
} // Ende while
} // Ende Methode run()
public void stop() {
    tropfen.interrupt();
    tropfen = null;
} // Ende Methode stop()
public String[][] getParameterInfo() {
    String[][] info = {{}}; // kein Parameter
    return info;
} // Ende Methode getParameterInfo()
public String getAppletInfo() {
    return "Tropfen-Applet\nVon Wilhelm Weisweber";
} // Ende Methode getAppletInfo()
} // Ende Klasse Tropfen
```

- Zu definierende Methoden für Applets, die Ressourcen belegen:
 - `public void destroy()`
 - wird vom WWW-Browser aufgerufen, wenn das Applet aus dem Browser entfernt wird nachdem die Methode `stop()` der Klasse Applet beendet ist
 - zur Freigabe allozierter Ressourcen
 - überschreibt Methode aus der Klasse `java.applet.Applet`

- (1) init()
- (2) paint(Graphics g)
- (3) start()
- (4) run()
- (5) stop()
- (6) destroy()
- alle Methoden sind public void



Zusammenfassung



Zusammenfassung

- Javascript
 - Einfache imperative Sprache
 - Eingebunden in Web-Seiten
 - Zugriff auf Dokumentenstruktur im Browser
 - Ereignisgesteuerte Ausführung
- AJAX
 - GUI Teile dynamisch verändern
 - Ermöglicht durch Asynchroner HTTP-Zugriff und Veränderung des Dokuments
- Einfache Applets
 - HTML Einbindung mit <applet>
 - Unterklasse von java.applet.Applet
 - Können auf Grafik-Display „schreiben“
 - init() und paint() Methoden
 - Interaktive Applets: Reaktion auf Ereignisse
- Applets mit Animation
 - run() für eigenen Thread
 - start() und stop() für Browserseitige Kontrolle

- Stefan Münz: SelfHTML. <http://www.selfhtml.org>
- Sun Microsystems, Inc. The Java Tutorial. Trail: Writing Applets.
<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/applet/index.html>
- Sun Microsystems, Inc. Getting Started Using RMI.
<http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/guide/rmi/getstart.doc.html>
- AJAX: Getting Started
- Mozilla Developer Center. AJAX: Getting Started
http://developer.mozilla.org/en/docs/AJAX:Getting_Started
- Mozilla Developer Center. AJAX.
<http://developer.mozilla.org/en/docs/AJAX>