Paradigmen in JavaScript

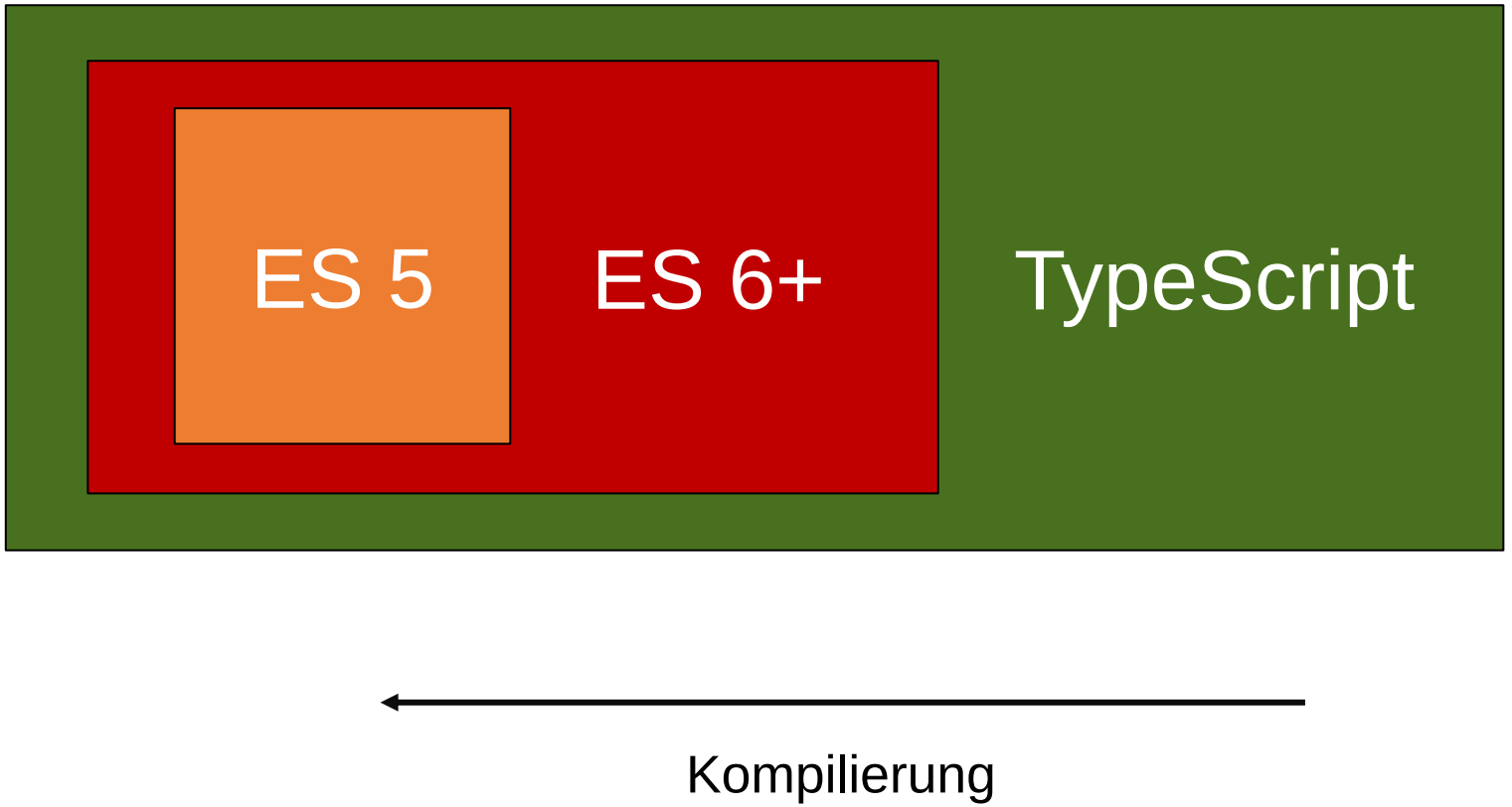
Inhalt

- Überblick
  - Prozedurales Paradigma
  - Funktionales Paradigma
  - Objektorientiertes Paradigma
  - DEMO
- Mehr Details
  - Funktionen und this
  - Datentypen
  - Exceptions
  - Prototypen
  - Modulares Paradigma
  - DEMO

Überblick

ES 5 < ES 6 < TypeScript

ES 6+: Offiziell
ES 2015, 2016, 2017



Prozedurales Paradigma

Das prozeduale Paradigma

```
function calcZins(k, p, t) {
    var result = k * p * t / 36000;
    return result;
}

var result = calcZins(200,2,360);
alert("Ergebnis: " + result);
```

Ausgewählte vordefinierte Prozeduren

```
var two = parseInt("2");

var twoPointTwo = parseFloat("2.2");

var isSevenNaN = isNaN("seven");
```

Funktionales Paradigma

Das funktionale Paradigma

```
function forEach(ary, action) {
    for (var i = 0; i < ary.length; i++) {
        action(ary[i]);
    }
}
```

Das funktionale Paradigma

```
function forEach(ary, action) {
    for (var i = 0; i < ary.length; i++) {
        action(ary[i]);
    }
}

function showItem(item) { alert(item); }
var myInts = [1, 2, 3, 4];
forEach(myInts, showItem);
```

Das funktionale Paradigma

```
function forEach(ary, action) {
    for (var i = 0; i < ary.length; i++) {
        action(ary[i]);
    }
}

function showItem(item) { alert(item); }
var myInts = [1, 2, 3, 4];
forEach(myInts, showItem);

forEach(myInts, function (item) {
    alert(item);
});
```

Lambda-Ausdrücke ab EcmaScript 6

```
forEach(myInts, (item) => {
    alert(item);
});

forEach(myInts, item => {   // Nur ein Parameter
    alert(item);
});

forEach(myInts, item => alert(item) ); // Nur eine Zeile == Rückgabewert
```

DEMO

Objektorientiertes Paradigma

Das objektorientierte Paradigma

```
var flugBuchung = {
    von: "Graz",
    nach: "Mallorca",
    passagiere: [
        {
            vorname: "Max", nachname: "Muster"
        },
        {
            vorname: "Susi", nachname: "Sorglos"
        }
    ],
    bezahlung: {
        art: "Kreditkarte", betrag: 250, bezahlt: true
    }
};
```

Objektliterale

Konstruktor-Funktionen

```
function Person(id, vorname, nachname) {
    this.vorname = vorname;
    this.nachname = nachname;

    this.vollerName = function () {
        return id + ": " +this.vorname + " " + this.nachname;
    }
}


var rudi = new Person(47, "Rudolf", "Rentier");
alert(rudi.vorname);
alert(rudi.nachname);
alert(rudi.vollerName());
```

Klassen ab ES6

```
class Person {

    constructor(id, vorname, nachname) {
        this.id = id;
        this.vorname = vorname;
        this.nachname = nachname;
    }

    vollerName() {
        return this.id + ": " +this.vorname + " " + this.nachname;
    }
}
```

DEMO

FlightService

Übung

Mehr Details

Funktionen und this

This

- *this* in Funktion verweist auf aktuellen „Kontext“
- Aufrufer legt Kontext fest

Kontext

- obj.methode()
  - this == obj
- func.call(x, y, z)
  - this == x, Parameter: y, z
- new Func()
  - this == Neues „leeres“ Objekt
- func()
  - this == globales Objekt (*window* in Browser)

Gedankenexperiment

- Worauf verweist this in doStuff?
- dbj.doStuff();
- var m = obj.doStuff;
  m();
- obj.doStuff.call(x)

Function

- Jede Funktion wird durch ein Function-Objekt repräsentiert
- Methoden:
  - func.call(thisArg, arg1, arg2, …)
  - func.apply(thisArg, aryArray)
  - func2 = func.bind(thisArg)

Lambda-Ausdrücke binden this

```
forEach(myInts, function (item) {
    console.debug(this);   // Aufrufer (= forEach kann this festlegen)
});

var that = this;
forEach(myInts, function (item) {
    console.debug(that);
});

forEach(myInts, (item) => {
    console.debug(this);
});
```

Datentypen

Überblick

- number
  - var num = 3.14;
  - var i = 0;
- boolean
  - var ok = true;
- string
  - var name = "Max";
  - var multiline = `
    Hallo ${name}!
    `; // ES6
- array
  - var ary = [1, 2, 3];
- object
  - var obj = { x: 1, y: 2 };
- function
  - var f = function () { … }
- null
  - var maybe = null;
  - "Eigenschaft hat keinen Wert"
- undefined
  - var maybe = undefined;
  - "Eigenschaft existiert nicht"

typeof

- Liefert Datentyp als String zurück
- if (typeof value == "undefined") { … }

Vergleiche

- == und != führen Typumwandlungen durch
  - "1" == 1 // true
- === und !== verlangen auch Gleicheit bei Typen
  - "1" === 1 // false

Booleans

- Falsy
  - false, null, undefined, 0, "", NaN
- Truthy
  - !falsy

Objekte sind Dictionaries

- rudi.name == rudi['name']
- Ersteres kann besser optimiert werden

Keys eines Objektes iterieren

- for (let key of Object.keys(rudi)) { // of: ES6
  console.debug(key, rudi[key]);
  }

- for (let key in rudi) {
  console.debug(key, rudi[key]);
  }

Deklarationen

- var x;
  - Scope: Gesamte Funktion, gilt ab Beginn der Funktion (hoisting)
- let y;
  - Scope: Aktueller Block, gilt ab Deklaration
- const z = 3.14;
  - Konstante; Scope, wie bei.

Details: https://developer.mozilla.org/de/docs/Web/JavaScript/Reference/Global_Objects

Globale Objekte (Auszug)

Number	Boolean	String
Date	Array	RexExp

Exception

Exceptions

```
// Behandlung

try {
   …
}
catch (e) {
   …
}
finally {
   …
}
```

```
// Auslösen

throw 17;
throw "error!";
throw new Error("Fehler");
```

Error dient auch als Basis-Klasse für eigene Exception-Typen

Exceptions sind nicht Teil von Methoden-Signaturen!

DEMO

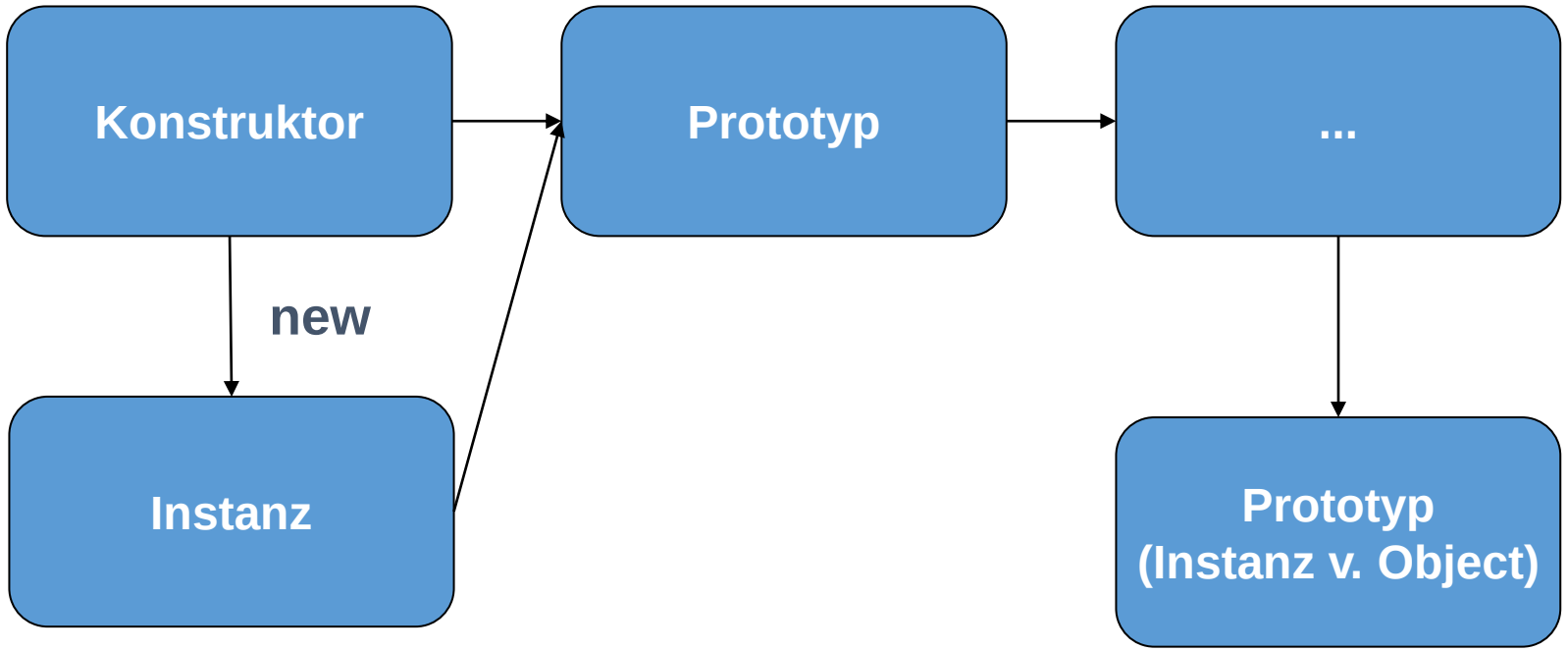
Exceptions bei ungültigen Parametern

Prototypen

Prototypen

- Jedes Objekt hat einen Prototyp
- Properties (Methoden), die im Objekt nicht gefunden werden, sucht JavaScript im Prototyp

Prototypen


Konstruktor
Prototyp
...
new
Instanz
Prototyp
(Instanz v. Object)

Beispiel ohne Prototyp

```
function Person(id, vorname, nachname) {
    this.id = id;
    this.vorname = vorname;
    this.nachname = nachname;

    this.vollerName = function() {
        return this.vorname + " " + this.nachname;
    }
}
```

Beispiel für Prototypen

```
function Person(id, vorname, nachname) {
    this.id = id;
    this.vorname = vorname;
    this.nachname = nachname;
}

Person.prototype.vollerName = function () {
   return this.vorname + " " + this.nachname;
}
```

Beispiel für Prototypen

```
function Dienstnehmer(id, vorname, nachname, abteilung) {

    this.abteilung = abteilung;
}
```

Beispiel für Prototypen

```
function Dienstnehmer(id, vorname, nachname, abteilung) {

    this.abteilung = abteilung;
}

Dienstnehmer.prototype = new Person();
```

Beispiel für Prototypen

```
function Dienstnehmer(id, vorname, nachname, abteilung) {
    Person.call(this, id, vorname, nachname);
    this.abteilung = abteilung;
}

Dienstnehmer.prototype = new Person();
```

Beispiel für Prototypen

```
function Dienstnehmer(id, vorname, nachname, abteilung) {
    Person.call(this, id, vorname, nachname);
    this.abteilung = abteilung;
}

Dienstnehmer.prototype = new Person();

Dienstnehmer.prototype.wechsle = function(neueAbteilung) {
    console.debug(this.vollerName() + " wechselt zu " + neueAbteilung);

    this.abteilung = neueAbteilung;
}
```

Beispiel für Prototypen

```
var dn = new Dienstnehmer(1, "Max", "Muster", "Management");
console.debug('Dienstnehmer', dn);
dn.wechsle("Dev");
console.debug('Nach Wechsel', dn);
```

Methode von Basis-Typ aufrufen

```
function Dienstnehmer(id, vorname, nachname, abteilung) {
    Person.call(this, id, vorname, nachname);
    this.abteilung = abteilung;
}

Dienstnehmer.prototype = new Person();

[…]

Dienstnehmer.prototype.vollerName = function() {
     var vollerName = Person.prototype.vollerName.call(this);
     return vollerName + ", " + abteilung;
}
```

DEMO

Subclass

Module

Das modulare Paradigma

```
(function () {
    var info = "Hallo Welt";
    function sum(a, b) { return a + b; }
    function alertInfo() { alert(info); }
})();
```

IIFE: Immediately-invoked function expression

Das modulare Paradigma

```
var tools = tools || {};  // <-- "Leeres" Objekt

(function (root) {
    var info = "Hallo Welt";
    root.sum = function(a, b) { return a + b; }
    root.sayHello = function() { alert(info); }
})(tools);

var sum = tools.sum(1,2);
alert(sum);
tools.sayHello();

var sumFunc = tools.sum; // import tools.sum;
sum = sumFunc(1,3);
```

DEMO

EcmaScript-Modulsystem

- Ab EcmaScript 6
- Jede Datei ist ein Modul
- Dateien können Inhalte für andere Dateien exportieren
- Andere Dateien können diese Inhalte importieren

export und import

```
// a.js
function calcPriceInternal(flightId, discount) { … }
export function calcPrice(flightId) { … }


// b.js
import { calcPrice } from './a';
calcPrice(17);
```

Übung