Karlsruher Institut für Technologie

Spielentwicklung

Wie man ein einfaches Spiel mit HTML5 und Javascript entwickelt

Lena, Kristin, Charlotte | 5. August 2018

Was ist HTML5 Canvas?

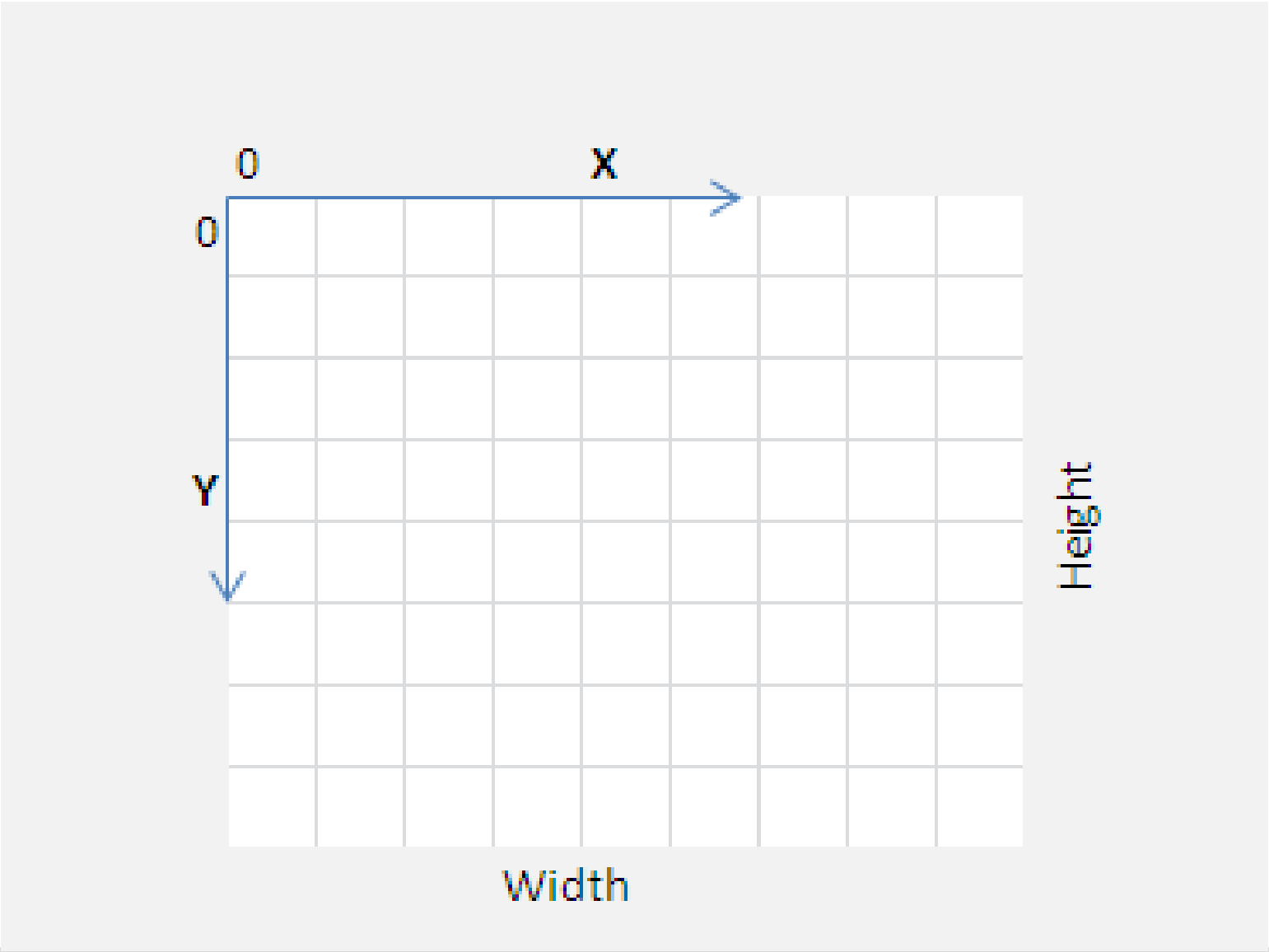
- HTML5 Element, um Grafiken auf eine Webseite zu zeichnen
- Wird in HTML mit <canvas>-Tag eingefügt
- Ist eine freie Fläche auf die gezeichnet werden kann
- Zeichnen erfolgt aus Javascript-Code

Canvas HTML Element einfügen

```
1 <div>
2 <canvas id="game" width="600" height="300"><
    /canvas>
3 </div>
```

```
1 <script>paintGame();</script>
```

Das Koordinatensystem in Canvas



Wie zeichnet man Vierecke?

```
1  //um in JS auf das Canvas zuzugreifen
2  canvas = document.getElementById("game");
3  context = canvas.getContext("2d");
4
5  //gefülltes Viereck
6  context.fillStyle = color;
7  context.fillRect(x,y,breite,hoehe);
8
9  //ungefülltes mit Rand
10 context.strokeStyle = color;
11 context.strokeRect(x, y, breite, höhe);
```

Jetzt ihr!

- Fügt ein Canvas Element zum HTML-Dokument hinzu
- Ruft die Funktion „paintGame()“ am Ende des Bodys aus dem HTML auf
- Implementiert die Funktion „paintGame()“
- Fügt verschiedene Vierecke dem Canvas Element hinzu

Javascript Objekte

- Komponenten, wie Vierecke, bestehen eigentlich aus mehreren zusammenhängenden Informationen (Koordinaten, Breite, Höhe...)
- Also alle Informationen in einem Objekt speichern
- Objekt für gefülltes Viereck und für Text ist jeweils bereits in Javascript Datei vorhanden

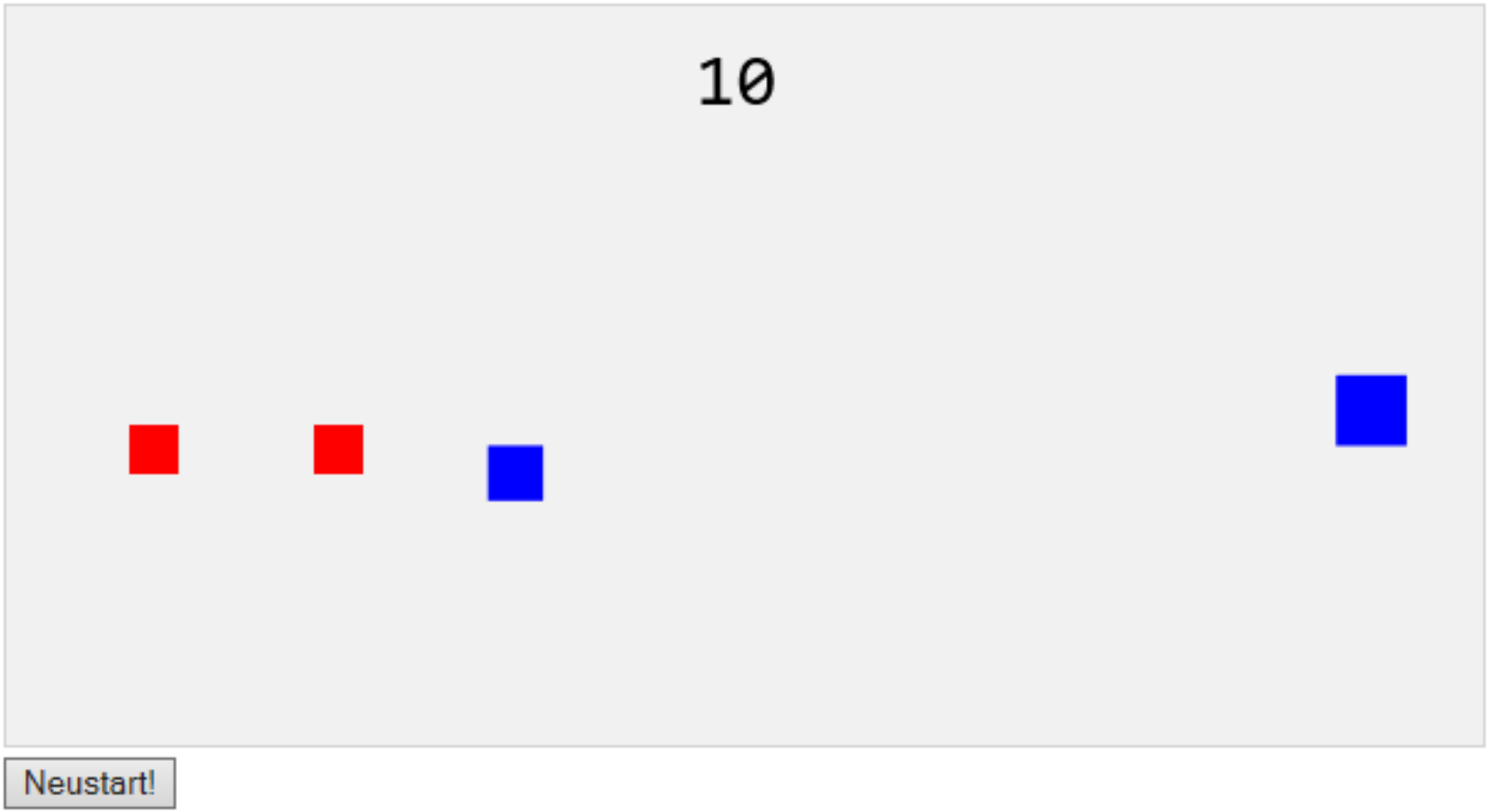
```
1 var component = new component(20, 20, "red", 50,
      50);
2 //width, height, color, x, y
3 component.update();
4 var textComponent = textComponent("30px", "
      Consolas", "black", 280, 40, "Hallo");
5 //testSize, font, color, x, y, text
6 textComponent.update();
```

Javascript Objekte - Jetzt ihr!

- Ersetzt eure zuvor gezeichneten Vierecke durch Objekte
- Fügt einen Text hinzu
- speichert alle Objekte in einer globalen Liste

```
1 var component = new component(20, 20, "red", 50,
      50);
2 //width, height, color, x, y
3 component.update();
4 var textComponent = textComponent("30px", "
      Consolas", "black", 280, 40, "Hallo");
5 //testSize, font, color, x, y, text
6 textComponent.update();
```

Die Idee - Was wir hier Programmieren wollen



Was ist eine Gameloop?

- Um das Feld zu aktuallsieren, wird das Spielfeld nach wenigen Millisekunden neugezeichnet
- Mit startIntervall kann eine Methode in einem bestimmten Zyklus immer wieder aufgerufen werden
- Zum Beenden stopIntervall() aufrufen
- Im Zyklus wird immer die Funktion updateGameArea() aufgerufen
  $\Rightarrow$ alles was gezeichnet werden muss, soll da rein

start, stop, neustart und clear

- Start besteht aus 2 Schritten: Werte zurücksetzen und Intervall starten
- Stop muss nur stopInverall ausführen
- Neustart besteht auch aus 2 Schritten: stop und start
- Clear: leert das Canvas und wird zum Starten aufgerufen, aber auch bei jedem Neuzeichnen des Spielfelds

start, stop, neustart, clear

- Wieso habt ihr zuvor die Objekte in einer Liste gespeichert?
- Wie kann man den Spielablauf mit einer gameloop als Ablauf zeichnen?

Spieler einfügen

- Spieler ist rotes Viereck mit Höhe und Breite 20px und Startpunkt bei $x = y = 50px$
- Wird als Objekt global gespeichert („redGamePiece“)
- Wird beim Start angelegt und in der Loop-Funktion dann geupdatet

Spieler bewegen

- Durch Aufruf der Funktion „initKeyHandling()“, wird auf Tasten reagiert
- Danach kann der Spieler hoch und runter bewegt werden und eine Schussfunktion aufgerufen werden

„initKeyHandling()“ - BONUS

- Es wird auf zwei Events vom Browser reagiert: Taste runterdrücken und Taste loslassen
- Das Event speichert als „keyCode“ die Nummer der betroffenen Taste
- Relevant für uns: 38 (up), 40 (down) und 32(Leertaste)

„initKeyHandling()“ - BONUS

- Bewegung wird gestartet, indem die Componente des Spielers eine „speedY“ gesetzt bekommt (hier +/-3)
- Bewegung wird beendet, indem die Geschwindigkeit wieder auf 0 gesetzt wird
- Beim nächsten Update der Komponente wird diese um speedY bewegt und neugezeichnet
- Wird die Leertaste runtergedrückt, wird die Funkion „shoot()“ aufgerufen

Schießen implementieren

- Eine Komponente wird erzeugt - Wo?
- Diese wird mit den anderen Geschossen in der Liste runningGamePieces gespeichert
- Das Geschoss benötigt eine Geschwindigkeit in X-Richtung (positiv oder negativ?) (hier 5)
- In der Loopfunktion müssen diese, so lange sie sichtbar sind, immer geupdatet werden
- Wie?

Schießen implementieren

- In der Funktion „updateGameArea()“ (also der Loopfunktion)
- Liste der Geschosse in einer Liste durchgehen („runningGamePieces “)
- Wenn „piece.x“ über den Rand $\Rightarrow$ überspringen
- Ansonsten: „update()“ aufrufen und in einer Liste der noch gültigen Geschosse speichern
- Am Ende: Liste der „runningGamePieces“ ersetzen

Schießen implementieren

```
1  for(var i = 0; i<runningGamePieces.length; i++) {
2    var piece = runningGamePieces[i];
3    if(!piece) {
4      continue;
5    }
6    if(piece.x > canvasXSize) {
7    continue;
8    }
9    piece.update();
10   newRunningGamePieces.push(piece);
11 }
12 runningGamePieces = newRunningGamePieces;
```

Zufällige Gegner

Gegner sollen zufällig erscheinen. Parameter, die zufällig sein sollen:

- Größe
- Geschwindigkeit
- Höhe

Randomisieren

- Math enthält vordefinierte mathematischen Funktionen, wie z.B. „Math.abs()“, „Math.floor() “ und „Math.sin()“
- Mit „Math.random()“ bekommt man eine zufällige Kommazahl zwischen 0 und 1 (0 inklusive, 1 nicht)
- Wie kann man mit „Math.random()“ eine zufällige Zahl zwischen einem Minimum und einem Maximum erzeugen?

Randomisieren

```
1 function random(min, max) {
2   return Math.random()*(max-min+1)+min;
3 }
```

Gegner erzeugen - BONUS

- 1. Zufällige Geschwindigkeit generieren (zwischen 0.8 und 4)
- 2. Zufällige Größe der Gegner erzeugen (z.B. zwischen 10 und 40 pixel)
- 3. Zufälliger Spawn Punkt, also die y-Koordinate, erzeugen (zwischen 0 und unterem Ende - Gegenergröße)
- 4. Gegner als neue Komponente erzeugen
- 5. Geschwindkeit in x-Richtung setzen (als negativen Wert)
- 6. Komponente der Liste an Gegner hinzufügen

Gegner erzeugen - BONUS

```
1 function spawnOpponent() {
2   var opponentSpeed = random(0.8, 4);
3   var opponentSize = random(10, 40);
4   var opponentY = random(0,
        canvasYSize-opponentSize);
5   var opponent = new component(opponentSize,
        opponentSize, "blue", canvasXSize,
        opponentY);
6   opponent.speedX -= opponentSpeed;
7   opponentGamePieces.push(opponent);
8 }
```

Gegner in der Loop hinzufügen

- Basis: Liste „opponentGamePieces“ mit allen Komponenten
- Ziel: alle Gegner bewegen und neuzeichnen
- Wo und Wann: in der Loop-Funktion, also in „updateGameArea()“
- Idee: Für alle Gegner mit einer Schleife jeweils „update()“ aufrufen
- Mehr zu beachten?

Gegner in der Loop hinzufügen

Idee: Alle Gegner durchgehen mit einer Schleife und jeweils „update()“ aufrufen.
Zu beachten:

- Linker Rand
- Kollisionen (was soll dann passieren?)

Gegner in der Loop hinzufügen

```
1  for(var i = 0; i<opponentGamePieces.length; i++)
       {
2    var opponentPiece = opponentGamePieces[i];
3    //überprüfe, ob der Angreifer am linken Rand
         ist
4    if(opponentPiece.x <= 0) {
5      stopInterval();
6      break;
7    }
8    //TODO: Kollosionen
9    //Wenn nicht getroffen wurde:
10   opponentPiece.update();
11   newOpponentGamePieces.push(opponentPiece);
12 }
13 opponentGamePieces = newOpponentGamePieces;
```

Kollisionen erkennen

- Implementiert als Funktion eines Objekts
- Aufruf über „obj.crashWith(otherObj)“
- Wie funktioniert das?

Kollisionen verarbeiten

Erweiterung des Codes, bei dem die Gegner in der Loop hinzugefügt werden.
Zwei verschiedene Kollisionen überprüfen:

- Gegner mit Spieler
- Geschoss mit Gegner

Gegner mit Spieler

In der Schleife, die die Gegner aktualisiert

```
1   if(opponentPiece.crashWith(redGamePiece)) {
2     stopInterval();
3     break;
4   }
```

Geschoss mit Gegner

In der Schleife, die die Gegner aktualisiert

- Idee: bestimme in der Schleife, ob der Gegner mit einem Geschoss kollidiert ist
- Dazu: Pro Gegner werden jeweils alle Geschosse durchgegangen
- Bei Crash: speichern, Geschoss entfernen, Score erhöhen und fortsetzen
- Bei Crash: den Gegner nicht in die neue Gegnerliste hinzufügen

Geschoss mit Gegner

In der Schleife, die die Gegner aktualisiert

```
1  var crashed = false;
2  for(var j = 0; j<runningGamePieces.length; j++) {
3    var piece = runningGamePieces[j];
4    if(piece && opponentPiece.crashWith(piece)) {
5      runningGamePieces[j] = null;
6      crashed = true;
7      score += 10;
8      minOpponentFrequency -=2;
9      continue;
10   }
11 }
12 //nur, wenn nicht gecrashed, wird der Gegner
       wieder in die Liste aufgenommen
```