

# App-Analyse

## Banana Hunt

Heiko Etzold

Universität Potsdam, 6. Dezember 2014

Auf einer Lehrerfortbildungsveranstaltung erfuhr ich von der Existenz der App „Banana Hunt“.<sup>1</sup> Aufgabe ist es, einen Affen, der sich auf einem Schenkel eines Winkels befindet, so zu bewegen, dass ein zuvor vorgegebener Winkel eingestellt wird. Daraufhin „sucht“ der Affe in Richtung des Winkels nach Bananen und findet dann, je näher er am vorgegebenen Winkel ist, umso mehr Bananen. Für mich war die Existenz dieser App überraschend, da ich mich selbst mit diesem Thema beschäftige und auch schon eine Anwendung fürs iPad dazu geschrieben habe. Umso mehr interessiert mich daher, wie die App auch mathematischer bzw. mathematikdidaktischer Sicht umgesetzt wurde, was ich im Folgenden kritisch betrachten möchte. Ich werde zwar versuchen, nicht allzu sehr in das Muster „Meine App ist aber besser!“ zu verfallen – dennoch habe ich natürlich bei den Designentscheidungen, die ich an der App „Banana Hunt“ als negativ bewerte, meine eigene Umsetzung im Hinterkopf.

### Motivation/Aufgabe

Zum besseren Verständnis möchte ich diesen Abschnitt exemplarisch darauf aufbauen, dass ein Winkel von  $11^\circ$  eingestellt werden muss.

Die Aufgabenstellung lautet:

*Drag de monkey to the location of the bananas ans press 'search'.*

*If you're in the right location you will find 10 bananas.*

*1 degree of error - 8 bananas*

*2 degree of error - 6 bananas*

*3 degree of error - 4 bananas*

*4 degree of error - 2 bananas*

*5 degree of error - 1 banana*

Während des Spiels wird die Position der Bananen angezeigt über:

*Bananas located at  $11^\circ$*

---

<sup>1</sup>Eine Online-Version gibt es unter <http://www.oswego.org/ocsd-web/games/bananahunt/bhunt.html>

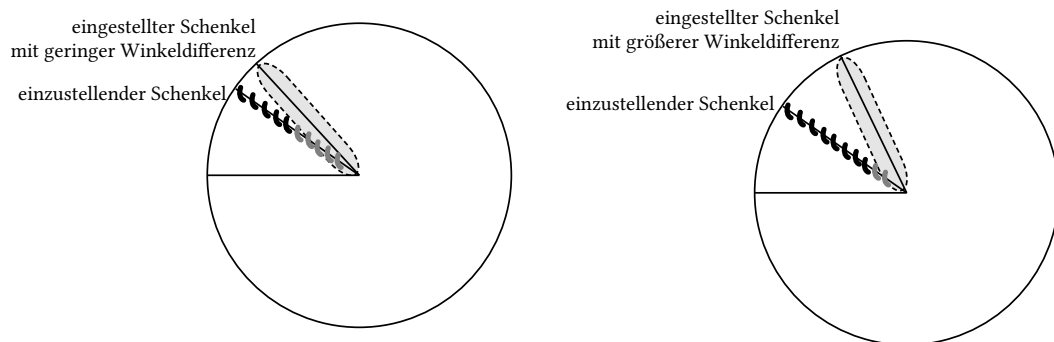
Die Rückkopplung im Anschluss der Suche erfolgt folgendermaßen:

*You searched at 9 degrees and found 6 bananas*

Zunächst einmal fällt auf, dass sich die Bananen **bei einem Winkel** befinden. Da es keine ikonische Umsetzung dieser Aussage gibt, bleibt es dem Nutzer überlassen, dies zu interpretieren. Hier also ein paar Möglichkeiten

- Die Bananen liegen auf dem sichtbaren 2. Schenkel bei  $11^\circ$ .

Hier stellt sich die Frage, warum dann bei einiger Abweichung dennoch Bananen gegriffen werden können. Dafür spräche, dass bei einer kleinen Winkeldifferenz die Bananen mit kleinem Radius noch einen geringen Abstand zum eingestellten Schenkel haben und diese ggf. noch erreicht werden können (siehe Abbildung).



Anschaulich bedeutet das, dass der Affe entlang des Schenkels nach Bananen sucht<sup>2</sup> und alle greift, die er bekommen kann. Hinsichtlich der Aufgabenstellung, dass die Bananen bei einem Winkel von  $11^\circ$  liegen, kann der Winkel hier mit dem Schenkel identifiziert werden. Die innerste Banane jedoch muss sich in einem hinreichend großen Abstand zum Scheitelpunkt befinden, da der Affe sonst bei beliebiger Winkelabweichung diese Banane erreichen würde. Der Winkel/Schenkel beginnt also erst in einem Abstand vom Scheitelpunkt aus betrachtet. Eine solche Identifizierung des Schenkels als Winkel ist natürlich aus mathematischer Sicht keinesfalls wünschenswert.

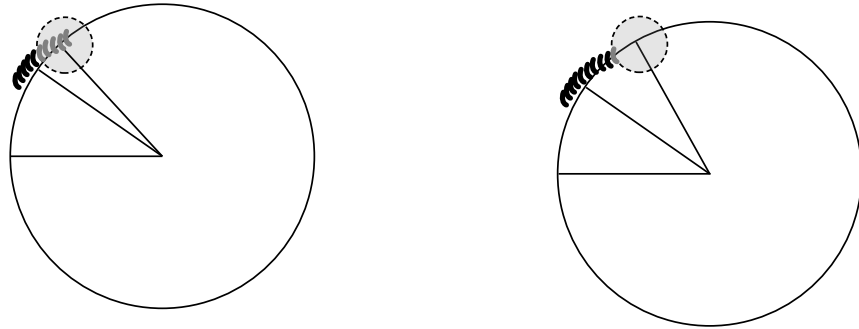
- Die Bananen liegen „irgendwo“ in Richtung des  $11^\circ$ -Winkels, also auf dem 2. Schenkel in beliebiger Entfernung.

Dies würde den Richtungscharakter eines Winkels unterstützen, allerdings bleibt das Problem der vorherigen Überlegung bestehen, warum bei geringen Winkel-Abweichungen dennoch Bananen gefunden werden können.

- Die Bananen liegen am Ende des sichtbaren 2. Schenkels bei  $11^\circ$  (im Folgenden als Randpunkt bezeichnet), also auf dem Kreis.

<sup>2</sup>Dies macht er jedoch versteckt. Aus der App heraus wird eine solche Animation nicht ersichtlich.

Für diese Variante spricht, dass dort der Affe sitzt. Ist ein Winkel eingestellt. kann der Affe nun um sich greifen und die Bananen wegnehmen. Warum er dann aber bei Abweichung von  $1^\circ$  nur 8 Bananen und bei Abweichung von  $2^\circ$  nur 6 Bananen erwischt, wird nicht ersichtlich. Erklärbar wäre dies damit, dass die Bananen um den Randpunkt bei  $11^\circ$  gestreut sind und er daher in einiger Entfernung noch einige bekommt.



Damit wird der Winkel mit der Umgebung des Randpunktes identifiziert. Da eine  $5^\circ$ -Abweichung immer noch zu einer Banane führt, hat die Umgebung eine Spannweite, die auf dem Kreis einem Bogen mit einem Zentriwinkel von  $10^\circ$  entspricht. Ist also der Kreis größer (was bei der App ja mit einer anderen Bildschirmauflösung durchaus passieren kann), so wird auch die Umgebung größer und damit der Winkel!? Auch diese Überlegungen lassen den Schluss zu, dass eine Winkelvorstellung unterstützt werden kann, die nicht wünschenswert ist.

- Die Bananen liegen „verteilt“ im Winkelfeld.

Dies würde den Feldcharakter des Winkels unterstützen. Bei einem zu gering eingestellten Winkel lässt sich dann auch einfach begründen, warum nicht alle Bananen gefunden werden können. Allerdings müssen auch sie sich  $5^\circ$  um den korrekten Schenkel streuen. Bei einem zu groß eingestellten Winkel jedoch erwischt man immer alle Bananen. Also ermöglicht auch diese Interpretation keinen wünschenswerte Unterstützung der Winkelvorstellung.

Wie man es auch dreht und wendet – mir fällt keine Möglichkeit ein, die Lage der Bananen und das Finden nur einiger Bananen bei Winkelabweichung logisch sauber in Einklang zu bringen. Dies lässt nur den Schluss zu, dass das Bananen-Suchen eine mathematisch unsaubere Verpackung dafür ist, Punkte zu verteilen, von denen es umso mehr gibt, je genauer man den geforderten Winkel eingestellt hat.

### Umsetzung der Dynamik des Winkels

Der Winkel wird kontinuierlich vergrößert, indem man den zweiten Schenkel im Uhrzeigersinn um den Scheitelpunkt dreht. Dies widerspricht jedoch der Mathematik, nach der ein Winkel stets im Uhrzeigersinn gemessen wird.

Das Maß des Winkels lässt sich identifizieren über einen kleinen **gefärbten Kreissektor** um den Scheitelpunkt. Je mehr dieser einem Vollkreis einspricht, umso größer ist das Winkelmaß.

Dreht man über  $360^\circ$  hinaus, so **springt das Winkelmaß** und beginnt wieder bei  $0^\circ$ . Dies lässt darauf schließen, dass es unter  $0^\circ$  und über  $360^\circ$  keine Möglichkeiten weiterer Winkel gibt. Damit ist die Anschlussfähigkeit für periodische Vorgänge nicht gegeben (und Bruners Spiralprinzip verletzt).

Demnach kann beispielsweise aus einem  $5^\circ$ -Winkel ein  $350^\circ$ -Winkel erzeugt werden, indem man nur geringfügig gegen den Uhrzeigersinn dreht. Das Entstehen des  $350^\circ$ -Winkels wird also hier nicht über das „weiter Öffnen“ realisiert, sondern einfach durch das Schieben des Schenkels an die geeignete Position. Damit kann der dynamische Aspekt des Winkels umgangen werden und eine rein statische Sichtweise ist möglich.

Unterstützt wird die Statik noch dadurch, dass der **1. Schenkel stets die gleiche Lage** hat. Damit können konkrete Winkelmaße immer mit denselben konkreten Punkten auf dem Bildschirm identifiziert werden. So ist dann nach einiger Übungszeit nicht mehr die Lagebeziehung des 2. Schenkels zum 1. Schenkel interessant sondern nur noch die Lage des 2. Schenkels (bzw. dessen Endpunktes – dem Affen).

### **Zusammenfassung**

Trotz aller angebrachter Kritik halte ich das Schätzen von Winkelmaßen über die Ausführung von Drehbewegungen durchaus für eine sinnvolle Tätigkeit. Die Designentscheidungen müssen jedoch so getroffen werden, dass sie die erwünschten Vorstellungen zu Winkeln unterstützen, diese anschlussfähig sind und dass Fehlvorstellungen vermieden werden können. Geht man also von der Grundidee aus, dass ein starrer und ein beweglicher Schenkel vorhanden sind und die Aufgabe besteht, einen gegebenen Winkel einzustellen, so sollte bei der Umsetzung folgendes beachtet werden:

1. Der feste Schenkel sollte in seiner Lage bezüglich des Bildschirms variieren, damit die Lagebeziehung der beiden Schenkel zueinander verdeutlicht wird.
2. Der Winkel darf nicht von  $360^\circ$  zu  $0^\circ$  springen. So kann ein Winkel tatsächlich nur durch fortgesetzte Drehung vergrößert werden und man erhält die Möglichkeit der Periodizität aufrecht.
3. Der 2. Schenkel muss gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden, damit der Winkel größer wird.
4. Soll es einen Punktstand geben, sollte dieser innermathematisch motiviert sein: Je näher man am erwarteten Winkel ist, desto mehr Punkte erhält man. Damit können Schwierigkeiten der Interpretation realer Vorgänge vermieden werden.