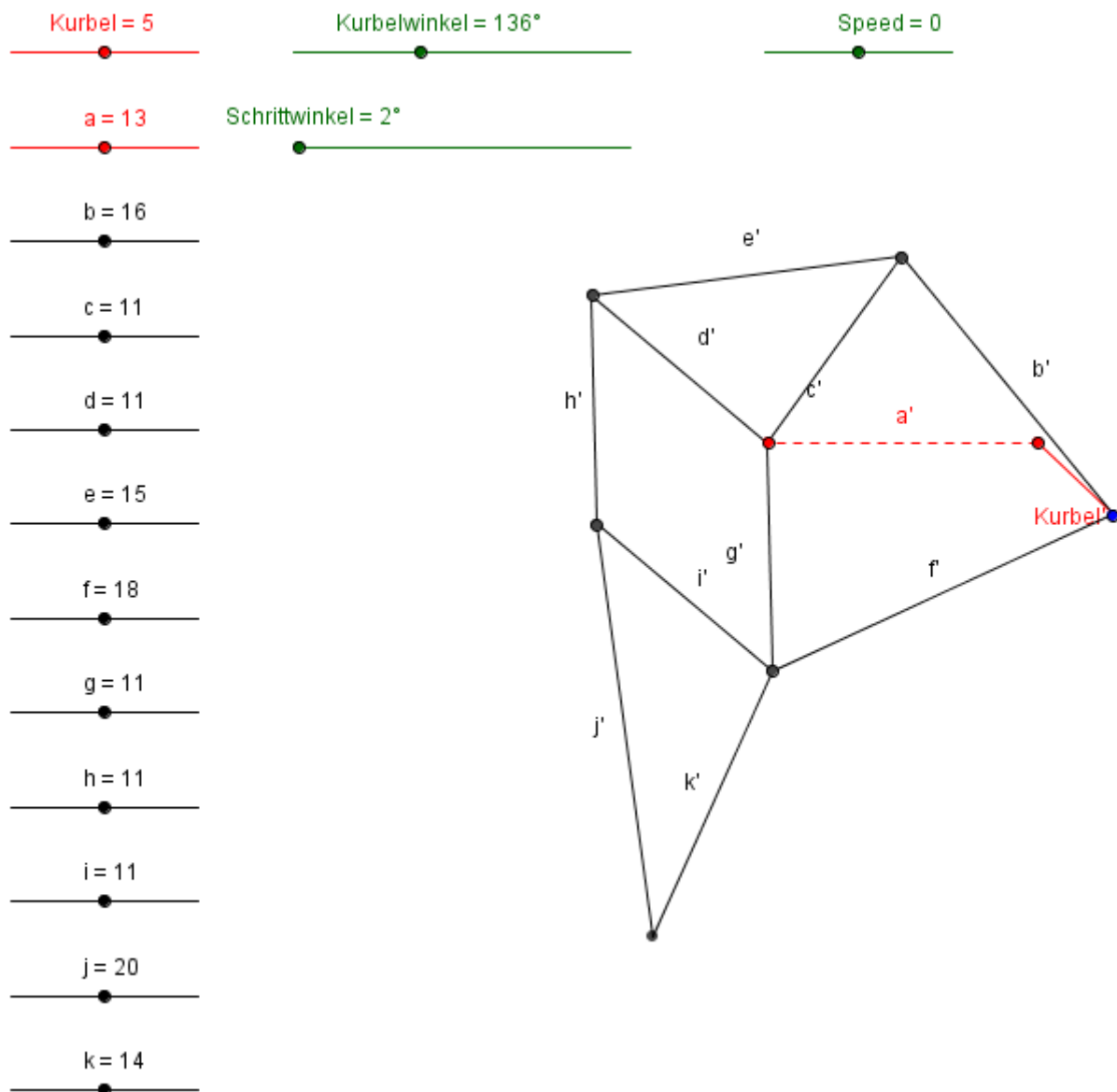


## Optimierung des Strandbeestmechanismus

### Was ist ein Strandbeest?

Der sogenannte Strandbeestmechanismus von Theo Jansen (<http://www.strandbeest.com/>) ist ein Koppelgetriebe, bei dem eine kreisförmige Drehung in eine Laufbewegung umgesetzt wird. Die Schwierigkeit besteht darin, Abmessungen für die einzelnen Glieder so aufeinander abzustimmen, dass ein möglichst gleichmäßiger Bewegungsablauf entsteht. Denn sonst treten Schaukel- und Auf- und Abbewegungen auf. Auch können so einzelne Beine des Mechanismus gegeneinander arbeiten. Ich möchte ein Modell bauen, das aus möglichst optimierten Teilen besteht.

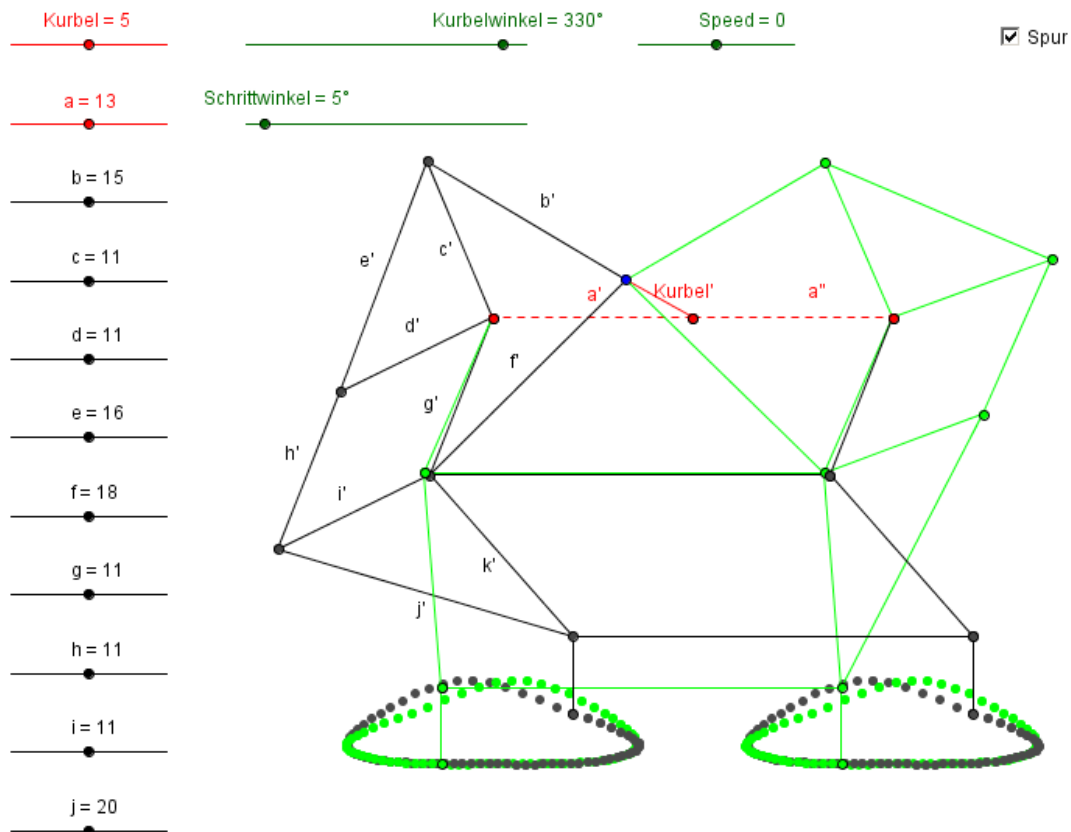
Hier ist ein Bein von einem Strandbeest abgebildet:



Quelle: <http://hovekamp.info/strandbeest/>

## Die Optimierung des Mechanismus

Zum virtuellen Nachbau eines Strandbeestmechanismus eignet sich besonders gut das Matheprogramm GeoGebra. Mit Hilfe meines Vaters habe ich das Strandbeest in GeoGebra gezeichnet, wobei die einzelnen Teile dynamisch in der Länge variiert werden können. Das Strandbeest, das ich konstruieren will soll mit insgesamt nur vier Beinen auskommen, wobei jeweils zwei Beine durch Parallelführung zusammenhängen. Durch die Tabellenfunktion von GeoGebra war es mir dabei möglich die sich ändernden Auswirkungen aufzuzeichnen und auszuwerten. Dabei war es wichtig, dass der Bodenabstand und den Vortrieb beachtet werden, denn beide sollten möglichst konstant sein.



### Tabellenauswertung:

Die entscheidende Phase ist, wenn ein Bein sich am Boden befindet. Das ist für ein Bein bei einem Winkel zwischen  $90^\circ$  und  $270^\circ$  der Fall.

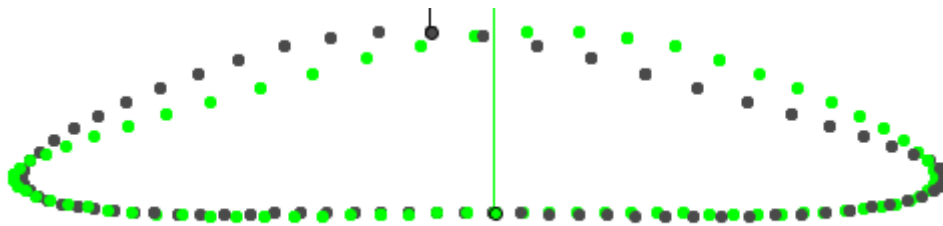
Erstwerte hat mein Vater aus den Darstellungen von Prof. Dankert (<http://www.tm-aktuell.de/TM5/Viergelenkketten/Strandbeest.html>) entnommen und in das Programm übertragen, allerdings waren diese Werte noch verbesserungsfähig.



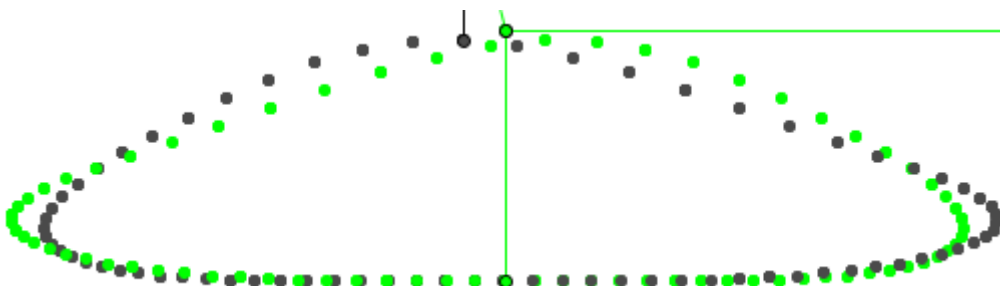
Veränderte Tabellen mit weniger Differenz

Kurbelwinkel in °	Alle Werte gleich, bis auf a a=13,5cm		Alle Werte gleich, bis auf f f= 17,8cm		Alle Werte gleich bis auf k k= 14,2cm	
	Bodenwinkel in cm	Vortrieb in cm	Bodenwinkel in cm	Vortrieb in cm	Bodenwinkel in cm	Vortrieb in cm
90	23,4	4,5	23,5	4,4	23,5	3,8
100	23,6	5,1	23,7	5,0	23,7	4,4
110	23,7	5,8	23,8	5,7	23,8	5,1
120	23,8	6,6	23,9	6,6	23,9	6,0
130	23,9	7,6	23,9	7,5	24,0	6,9
140	23,9	8,6	23,9	8,6	24,0	8,0
150	23,9	9,6	24,0	9,6	24,0	9,0
160	23,9	10,7	23,9	10,7	24,1	10,1
170	23,9	11,8	23,9	11,8	24,1	11,3
180	23,9	13,0	23,9	13,0	24,1	12,4
190	23,9	14,1	23,9	14,2	24,1	13,6
200	23,9	15,3	23,9	15,3	24,2	14,8
210	23,9	16,4	23,9	16,5	24,2	16,0
220	23,9	17,6	23,9	17,7	24,2	17,2
230	23,9	18,7	23,8	18,8	24,2	18,3
240	23,8	19,8	23,7	19,9	24,1	19,4
250	23,7	20,7	23,6	20,9	24,0	20,4
260	23,5	21,6	23,4	21,7	23,8	21,2
270	23,3	22,2	23,2	22,3	23,6	21,9
	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5

Bei a kam folgende Kurve heraus:



Mit dem Wert von f bekam ich folgende Kurve

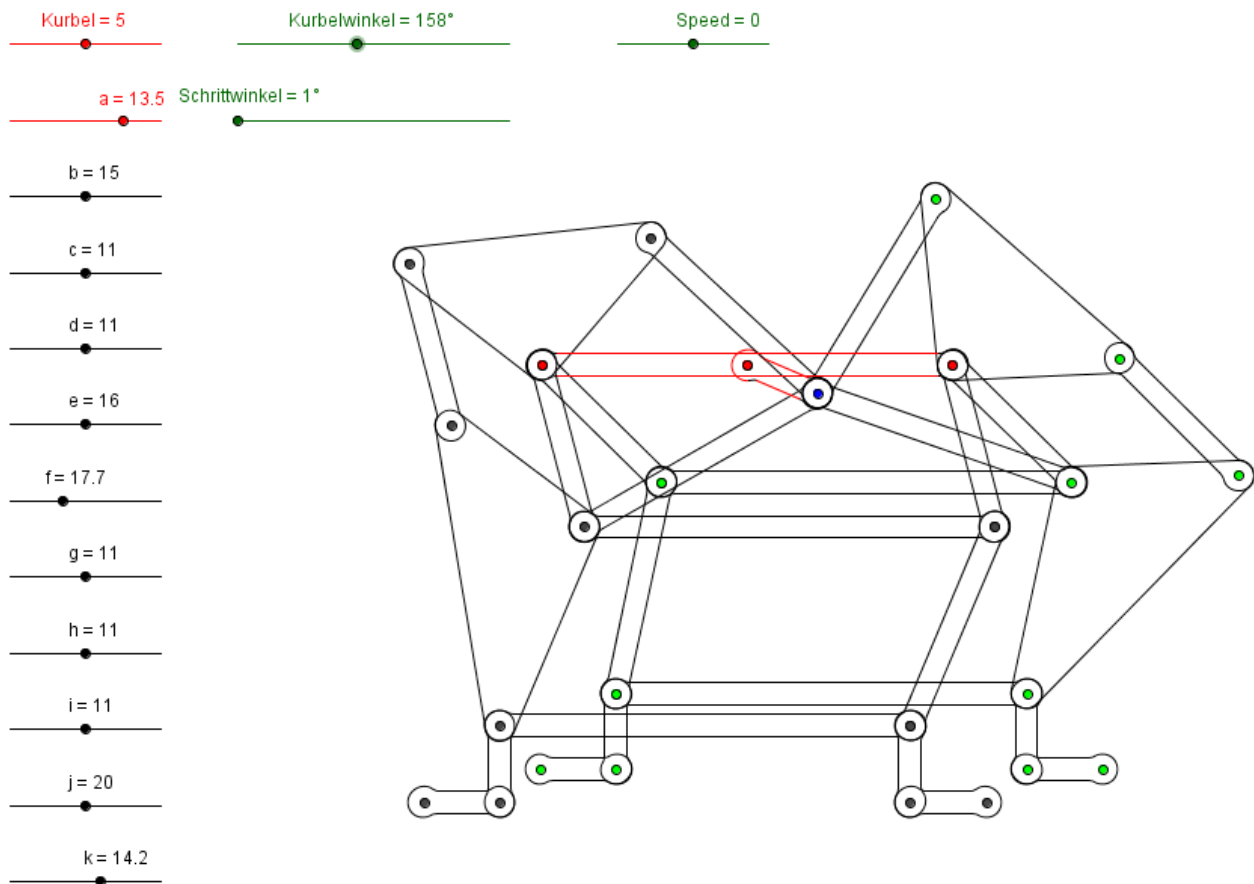


Folgende Kurve war das Ergebnis, als ich k verstellt habe:



## Praktische Umsetzung:

Bei einer praktischen Umsetzung sollte darauf geachtet werden, dass das Strandbeest nicht umkippen kann. Dies kann durch verbreiterte FüÙe erreicht werden.



Ich habe die Absicht nach dieser Vorlage ein Modell zu bauen.

## Mögliche Anwendung

Man könnte das Strandbeest anstelle der Räder eines Rotators einsetzen, ebenso wie bei anderen Geräten, die sich mit Rädern fortbewegen.

FüÙe haben gegenüber Rädern den Vorteil, dass sie sich besser auf unebenem Gelände fortbewegen können und eine größere Auflagefläche haben.