

# Anleitung

## 1. Simulation

---

Mit der Python-Datei `__jumping_beans_xx.py` kann man Jumping Beans interaktiv simulieren.

Dabei kann man mit den **Schaltflächen** die Geschwindigkeit steuern, Edukte bzw. Produkte hinzufügen oder entfernen, die Breite der Edukt- bzw. Produktniveaus verändern (von 0 bis 1), Energien von Edukt, Produkt und die Aktivierungsenergie verändern, eine bestimmte kinetische energie vorgeben, die Teilchen ankicken, mit `Reset` den bisherigen Verlauf löschen, mit `cla()` den Bisherigen Verlauf *und* die Abbildung löschen, oder mit `E_toggle` festlegen, ob die kinetische Energie oder die totale Energie konstant gehalten werden soll (siehe Konsole für aktuelle Einstellung).

Bei einem Reset erscheinen in der Legende mehr und mehr Q - sie entsprechen den verschiedenen nacheinander aufgezeichneten Verläufen.

Mit der Taste `p` hält man die Animation an, mit der Taste `b` startet und beendet man das Speichern von Bildern, mit den Tasten `S`, `s`, `z` und `Z` wählt man Voreinstellungen.

## 2. Film

---

Mittels FFmpeg (muss installiert sein) kann man die Bilder zu einem Film verknüpfen mit folgendem Befehl in cmd oder Powershell:

```
ffmpeg -startnumber 0 -i animation%04d.png -filter:v fps=30 -vf "pad=ceil(iw/2):ceil(ih/2):2" -pix_fmt yuv420p output.mp4
```

## 3. Film zuschneiden

---

Mittels der angefügten Batch-Datei kann man den Film zuschneiden und neu zusammenfügen, so dass wahlweise nur die Animation oder dann Animation und Verlauf ohne Schaltflächen erscheinen.