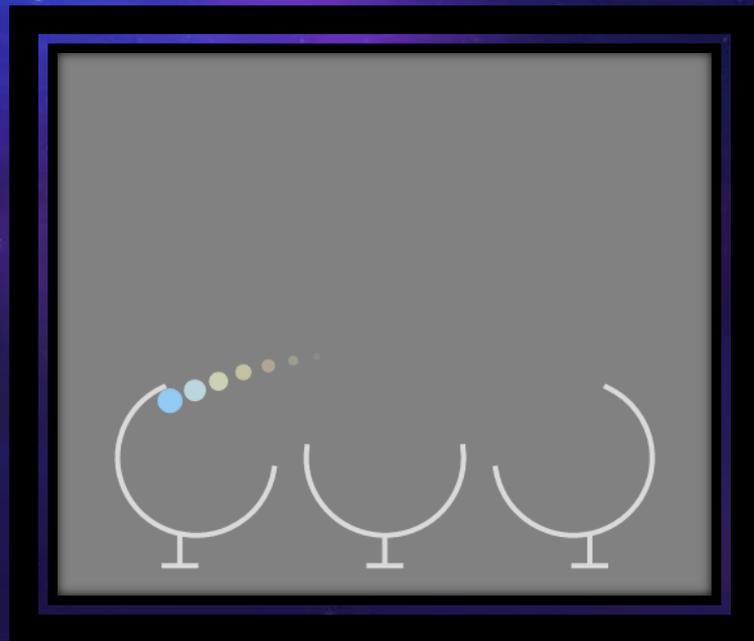


# Tanzen ist Physik!

Grundlagen harmonischer Bewegung



<https://imgur.com/WGkjUA4>

**Stephan & Ella Waser**  
**Swing and Dance**

# Was hat uns bewegt hierher zu kommen?

und ... was hat das mit Physik zu tun?

Es sind schon Menschen zu uns gekommen, denen hat unser Tanzen gefallen.  
„Es sieht so harmonisch aus“.

Wir haben uns dann gefragt:

- Was ist anders bei unserem Tanzen?
- Wie können wir das weitergeben?
- Was unterscheidet unser „Konzept“ von anderen „Sichtweisen“?
  
- Die Antwort liegt in den grundlegenden Bewegungskonzepten der Physik!

# Braucht es denn Physik zum Tanzen?

... und sozio-kulturellen Hintergrund, und Musikgeschichte, und Aufenthalt in ...?



Nichts von alledem! Freude ist der Schlüssel.

Aber alle anderen Aspekte können

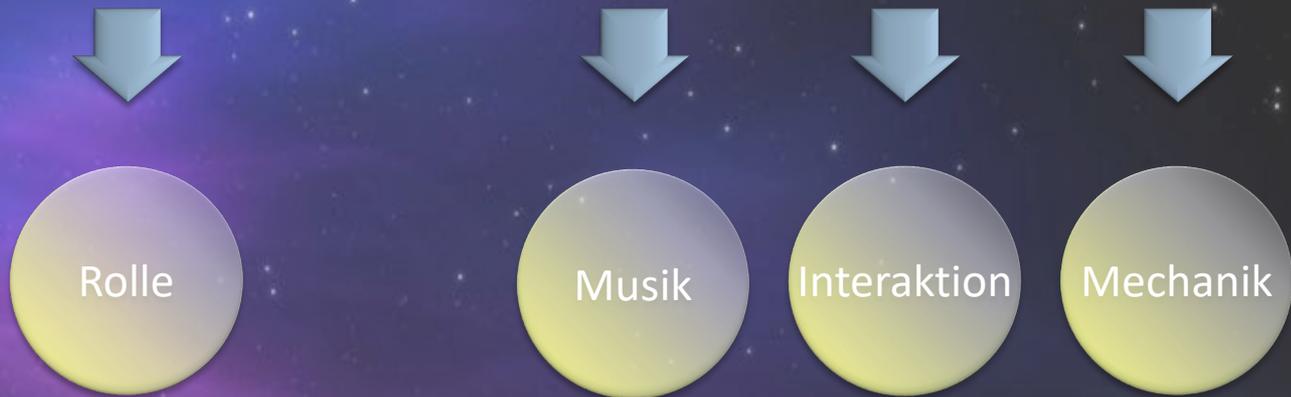
- den Blickwinkel verändern
- die Qualität steigern
- und letztendlich einfach zu noch mehr Spass führen.

# Wo also reihen wir die Physik ein?

Was verbinden wir allgemein mit Tanzen?

Wikipedia: Tanz ist «die Umsetzung von Inspiration in Bewegung.»

Paartanz ist «die gemeinsame Umsetzung von Musik in eine koordinierte Bewegung.»



# Alle betrachteten Aspekte wirken wechselseitig

Und es gibt noch mehr...

Paartanz ist «die gemeinsame Umsetzung von Musik in eine koordinierte Bewegung.»



# Reduce to the Max

Drei Konzepte

Heute sprechen wir über drei Konzepte

- Schwerpunkt
- Harmonische Bewegung
- Standbein / Spielbein

# DAS IST SCHWER . PUNKT.

Bewegung reduziert auf das Massezentrum

- Was ist der Schwerpunkt?
- Worauf achten wir beim Stehen?



<http://www.augustyoga.com/Asanas/Natarajasana-Lord-Of-The-Dance-Pose/63>



<http://www.yoga.de>  
(Heruntergeladen 2016, Bild nicht mehr verfügbar)

# DAS IST SCHWER . PUNKT.

Bewegung reduziert auf das Massezentrum

- Was ist der Schwerpunkt?
- Worauf achten wir beim Stehen?
- Wie bewegt sich der Schwerpunkt beim Gehen?
- Warum sieht eine Bewegung elegant oder plump aus?

## Effizienz ist elegant!

Ein minimaler Krafteinsatz führt zur erwünschten Bewegung.

Und:

Geradlinige Bewegung des Schwerpunkts benötigt wenig Kraft.



<http://kleidung.myblogg.site>  
(Holly Nichols) & gimp

DAS IST SCHWER . PUNKT.

Und beim Tanzen?



<https://weheartit.com/entry/244113714>

# DAS IST SCHWER . PUNKT.

Und beim Paartanzen?

- Nun haben wir zwei Körper !
- ... mit drei Schwerpunkten:  
zwei individuellen und  
einem gemeinsamen



Quelle: <https://gfycat.com/detailedtensekillerwhale>

## Gemeinsames Tanzen bedeutet:

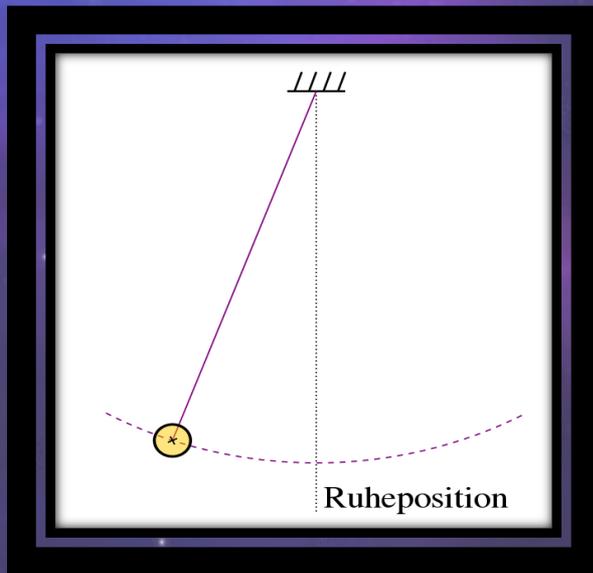
Koordination der Schwerpunkte

Bewegung des gemeinsamen Schwerpunkts

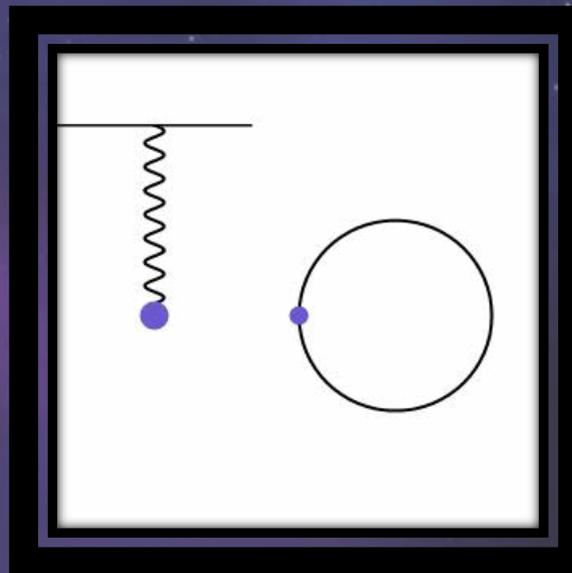
# Zusammen heisst noch nicht harmonisch!

## Harmonische Bewegungen

- Geradlinige Bewegung des gemeinsamen Schwerpunktes
- Kreisförmige Bewegung um einen Schwerpunkt
- Rhythmisches hin-und-her Bewegen (Pendel)



[https://de.wikipedia.org/wiki/Mathematisches\\_Pendel](https://de.wikipedia.org/wiki/Mathematisches_Pendel)



<https://gifer.com/en/SHk>

Zusammen heisst noch nicht harmonisch!

Harmonische Bewegungen

- Geradlinige Bewegung des gemeinsamen Schwerpunktes
- Kreisförmige Bewegung um einen Schwerpunkt
- Rhythmisches hin-und-her Bewegen (Pendel)
- Einfache Kombinationen davon

Harmonisches Tanzen bedeutet:

Harmonische Bewegungen im Einklang mit der Musik  
(Wechsel der) Bewegungsformen mit geringem Krafteinsatz

# Was ist denn hier natürlich?

## Standbein und Spielbein

- «Kreuz ganz natürlich ein»
- Das Spielbein hängt am Schwerpunkt (Das Tanguero(a) Modell)
- Einkreuzen
- Boleo, Gancho
- Planeo, Volcada

## «Natürliche» Spielbeinaktion bedeutet:

Das Spielbein erhält seinen Einsatz aus dem Schwerpunkt  
Tänzer oder Tänzerin lassen zu, verstärken oder bremsen diese Bewegung

Zum Schluss noch dies: Was ist Physik?  
Eine Übersicht

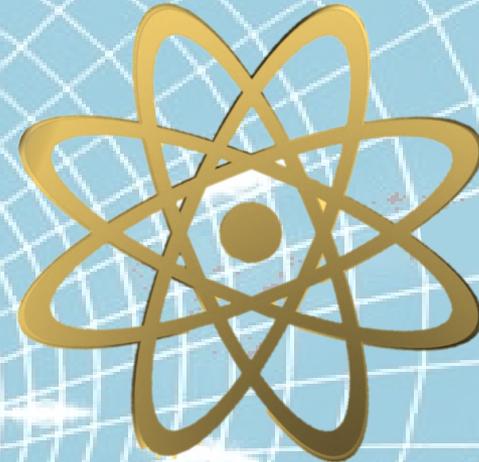
*Körper  
(& Teilchen)*



*Bewegungen,  
Schwingungen ...*



*Kräfte  
(& Felder)*



*Materie und Energie  
in Raum und Zeit*

# Tanzen ist Physik!

Grundlagen harmonischer Bewegung

**Fragen?**

**Emotionen!**

**Anmerkungen.**

Diskussion gerne bei einer Tasse Kaffee: 079 507 47 03

Präsentation (.pdf ohne animierte Teile): [www.swinganddance.ch](http://www.swinganddance.ch)

Text & Gestaltung: Dr. Stephan E. Waser

Tanzbeispiele: Stephan & Ella Waser

# Alles nur geklaut....

## Unsere Quellen

### Bildquellen

- Hintergrund: <https://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/iotd.html>
- Titelfolie: <https://imgur.com/W6kjUA4>
- Folie 7 (Schwerpunkt/mit gimp bearbeitet):  
1) <http://www.augustyoga.com/Asanas/Natarajasana-Lord-Of-The-Dance-Pose/63>  
2) <http://www.yoga.de> (Heruntergeladen 2016, Bild nicht mehr verfügbar)
- Folie 8: (Effizienz/mit gimp bearbeitet): <http://kleidung.myblogg.site/holly-nichols-auf-instagram-blue-dream-zuhairmuradofficial-zuhairmuradcouture-zuhairmurad-copicart-bostonblogger-fashionillustration-fashionillustrator/>
- Folie 9: <https://weheartit.com/entry/244113714>
- Folie 10: <https://gfycat.com/detailedtensekillerwhale>
- Folie 11: [https://de.wikipedia.org/wiki/Mathematisches\\_Pendel](https://de.wikipedia.org/wiki/Mathematisches_Pendel) und <https://gifer.com/en/STllk>
- Folie 14: gimp-Collage (Physik Gymnasium Münchenstein M1c/2016/17)  
aus Teilbildern von [Quantum-balance.com](http://Quantum-balance.com), [Sikorski-friends.net](http://Sikorski-friends.net), [crystalinks.com](http://crystalinks.com)

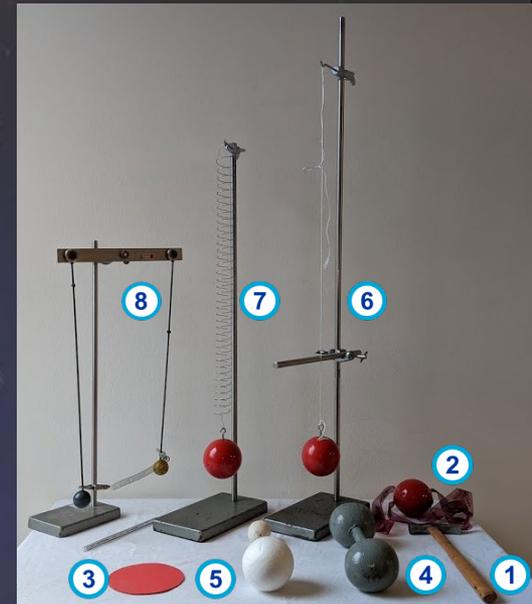
### Literatur:

- Coates, D. & Deamers, S. (2019). *Physics and Dance*. Yale: University Press.
- Laws, K. (2002). *Physics and the Art of Dance*. Oxford: Oxford University Press.
- Laws, K. & Harvey C. (1994) *Physics, Dance, and the Pas de Deux*, New York: Schirmer Books,.
- Gollin, C. & Cole, D. (2001): *The Physics of Dance* ([http://web.hep.uiuc.edu/home/g-gollin/dance/dance\\_physics.ppt](http://web.hep.uiuc.edu/home/g-gollin/dance/dance_physics.ppt))
- Wirhed, R. (2001). *Sportanatomie und Bewegungslehre*. Stuttgart: Schattauer.

# Flankierend zur Präsentation

## Demonstrationen und Tools

- Folie 2) Tools: Hammer ①
- Folie 7) Tools: Hammer, Kugel ohne und mit Fäden ① ②
- Folie 8) Demo: gehen / schnüren / Hulkwalks
- Folie 10) Tools: Schwerpunkt Bodenkreis, Hantel, Hantelmodell leicht ③ ④ ⑤  
Demo: gehen als Paar; Allgemeine Techniken (aussenseitlich, Bsp. Slow Fox)  
Tango-Techniken: aussenseitlich, dreispurig, schnüren im Paar, Compadritos  
Disco Hustle (Schwerpunktzentriert, erratisch)
- Folie 11) Tools: Hantelmodell leicht, Federpendel, Fadenpendel, gekoppelte Pendel (lose, stark) ⑤ ⑥ ⑦ ⑧  
Demo: English Waltz (Grundkurs-Bewegung, lineare Bewegung)  
Cambio de Frente / Giro; Calesita & Huracan Colgada  
Langsame & schnelle Ochos (Schwerpunkt/Unterstützungspunkt),  
Cunita (linear, gedreht, 2-dimensionale Wiege), Pitter-Patter
- Folie 14) Tools: Tanguera (Tanguero) Modell, Galileipendel (Hemmpendel) ⑨ ⑥  
Demo: Kreuz im Wiener Walzer, Tango caminada, cruce, cruce doble  
Boleo, Gancho; Planeo, Volcada (in Cruce, in Boleo, in Gancho, in Double Gancho)



Die verwendeten Tools stammen aus der Physik Sammlung des Gymnasium Münchenstein,  
mit freundlicher Genehmigung der dortigen Fachschaft Physik.

Das Tanguero Modell wurde in Zusammenarbeit mit dem Assistenten Herr R. Meier-Küttel erstellt,  
der Schwerpunkt Bodenkreis mit Haftschicht von E. Waser.



# Was uns weiter interessiert

Mit jeder Antwort entstehen weitere Fragen!

- "Asi se baila el tango": Ansichten zur stilgerechten Ausgestaltung der Musik
- Tango als Lebensgefühl? (gestern & heute, basierend auf dem sozialen Umfeld)
- Die Tanguera - aus Frauenmangel wird Überschuss (und andere soziokulturelle Phänomene)
- Tango vs. Jazz: wie entwickelt sich eine ursprünglich verwurzelte, dann universelle Musik- (und Tanz)richtung