

Physikalische Betrachtung der Kindertrommel und dessen Bezug zu den Kampfkünsten

Vorab möchte ich einige Begrifflichkeiten, die in der nachfolgenden Arbeit verstanden werden müssen, erklären.

Zentrum ist der Punkt einer kreisförmigen Bewegung eines Systemes, der als einziger unbewegt bleibt.

Bewegung beschreibt das Fortbewegen eines Objektes relativ zum Bezugssystem.

Systeme sind Anordnungen von einem einzelnen oder mehreren Objekten, die miteinander eine Einheit bilden.

Bezugssystem ist das vom Betrachter gewählte übergeordnete System, das immer in Ruhe bleibt, wie z.B. Blatt, Zimmer, Erde oder Sonne.

Radius (r) ist der Abstand des Kreismittelpunktes zu jedem anderen Punkt einer Kreislinie.

Hinzukommen einige physikalische Gesetze, deren nähere Kenntnis eine Voraussetzung für das Verständnis der Arbeit ist.

1. Newtonsches Axiom (Trägheitssatz): Wirkt auf einem Körper keine Kraft oder heben sich alle Kräfte untereinander auf, so bleibt der Körper in Ruhe oder bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit geradlinig fort.

2. Newtonsches Axiom (Aktionsprinzip): Die Änderung der Bewegung einer Masse ist der Einwirkung der bewegendes Kraft proportional und geschieht nach der Richtung derjenigen geraden Linie, nach welcher jene Kraft wirkt.^[1]

3. Newtonsches Axiom (Reaktionsprinzip): Kräfte treten immer paarweise auf. Übt ein Körper A auf einen anderen Körper B eine Kraft aus (actio), so wirkt eine gleichgroße, aber entgegengerichtete Kraft von Körper B auf Körper A (reactio).^[1]

Folgend führe ich zwei letzte physikalische Größen ein, die noch von entscheidender Bedeutung sein werden:

Zentrifugalkraft ist diejenige Kraft, die ein Körper, der in eine Kreisbewegung gezwungen wird, vom Kreismittelpunkt weg verspürt.

Zentripetalkraft ist diejenige Kraft, die der Mittelpunkt ausüben muss, um einen anderen Körper auf eine Kreisbewegung zu zwingen.

Beide Kräfte sind betragsgleich, wirken aber entgegengesetzt. Sie werden mit:

$$F = \frac{mv^2}{r}$$

Wobei m die Masse des Körpers in der Kreisbewegung ist, v dessen Geschwindigkeit und r der Radius der Kreisbewegung ist. F ist hierbei als die vom Zentrum zu aufbringende Kraft, um den äußeren Körper auf diese Kreisbahn zu zwingen, zu verstehen.

Die zwei Kräfte sind an sich dieselbe Kraft, nur hängt es vom Bezugssystem ab, welche nun relevant ist.

Betrachtet man den Körper außen, so wirkt die Zentrifugalkraft, betrachtet man den Körper innen, so wirkt die Zentripetalkraft.

Zur Interpretation der Formel: Der Betrag der Kraft ist laut Formel direkt proportional zur Masse des Körpers in der Kreisbewegung und zum Quadrat seiner Geschwindigkeit. Anscheinend aber indirekt proportional zum Radius der Bewegung, dies ist nur dann richtig, wenn man den Radius verändert, ohne die Geschwindigkeit zu verändern, jedoch ist die Geschwindigkeit abhängig vom Radius. So führt man eine weitere Geschwindigkeit ein, die Winkelgeschwindigkeit. Sie beschreibt wie viel Grad der Drehung der Körper pro Zeit vollbringt.

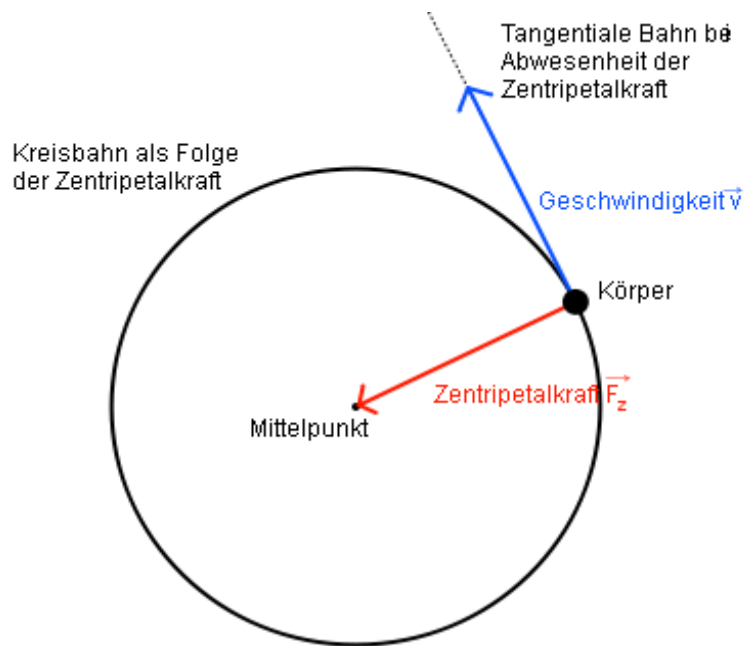
So ist bei gleichbleibender Winkelgeschwindigkeit ω die Geschwindigkeit v:

$$v = \omega * r$$

Da die Geschwindigkeit bei der Berechnung der Kraft im Quadrat steht, kürzt sich beim Rechnen einmal der Radius raus, und so folgt:

$$F = m * (\omega)^2 * r$$

Nachdem die wesentlichen physikalischen Inhalte verstanden sind, möchte ich mit der eigentlichen Betrachtung der Kindertrommel beginnen.



Diese Grafik zeigt zwar keine Trommel, genügt aber für die folgenden Erläuterungen. Bei Drehung der Trommel stellt sich nach einiger Zeit ein Gleichgewicht ein, das hier auf dem Bild zu erkennen ist, so wirken die beiden Zentralkräfte immer senkrecht/tangential zur Bewegungsrichtung. Diese Anordnung wird dann zerstört, wenn der Mittelpunkt weitere Beschleunigungen, wie das Drehen in die andere Richtung, einführt. So wird das bis dahin bestehende Gleichgewicht zerstört, da die von der Schnur erzeugte Kraft nun nicht mehr tangential wirkt, aufgrund dessen schlägt die Kugel in das Trommelfell ein. Daraus lernen wir, dass eine gleichbleibende Kreisbewegung, aufgrund des entstehenden Gleichgewichts, nicht zum Einschlag führen kann, sondern eine entgegengesetzte Beschleunigung von Nöten ist.

Um nun den Bezug zu den Kampfkünsten zu ziehen, ist wohl allgemein bekannt, dass auch dort viele Kreisbewegungen stattfinden.

So fällt besonders beim iriminage das Prinzip des Gegendrehens stark ins Gewicht. Auch ist bei der Ausführung zu beachten, dass der uke möglichst nahe am Drehmittelpunkt herangeholt wird, damit der tori seine zu gebrauchende Kraft für die Kreisbewegung minimieren kann. Zusätzlich betrachtet ist natürlich die entgegengesetzte Bewegung die Einleitung zum eigentlichen Wurf. Damit dieser die höchste Effizienz erzielen kann, muss hier der Ausführende zwei Achsen des anderen berücksichtigen. Einerseits ist es erforderlich den uke in eine Drehbewegung längs seiner Körperachse zu bringen, indem man zwei sich gegenseitig unterstützende

Kräfte gebraucht. Dies geschieht mit Druck auf beiden Seiten der Wirbelsäule des anderen, jedoch sollte beachtet werden, dass nicht beide Kräfte in eine Richtung weisen, denn dies hätte nur Folge, dass der Körper des anderen in diese Richtung geschoben wird, sondern müssen die beiden Kräfte von der Richtung her entgegengesetzt sein, aber durch die Verteilung auf beide Seiten der Wirbelsäule bringen sie den Uke in eine Drehung längs seiner Körperachse. Andererseits ist die Achse senkrecht zur Körperachse des Ukes und zu dessen Bewegungsrichtung zu beachten, denn auch um diese Achse wird eine Drehbewegung bei dieser Technik eingeleitet. Auch dies vollbracht, indem man zwei Kraftansatzpunkte wählt. Wie oben sind diese Kraftrichtungen ebenfalls entgegengesetzt, jedoch auf die zwei Seiten der Achse verteilt, um unterstützende Kräfte für die Drehung zu schaffen. Hier ist es wichtig zu wissen, dass die Achse, wie oben genannt, senkrecht zu der Wirbelsäule des Ukes und dessen Bewegungsrichtung steht und zusätzlich durch dessen Körperschwerpunkt geht. Um das vorher beschriebene zusammenfassend darzustellen, ist bei der Drehung im Iriminage folgendes entscheidend: Die zwei zu wählenden Ansatzpunkte, müssen auf zwei unterschiedlichen Seiten der Körperachse sein und zusätzlich oberhalb bzw. unterhalb des Schwerpunktes des zu Werfenden sein.

Aber nicht nur beim Iriminage sind Betrachtungen von Drehbewegungen zu betrachten, sondern auch noch bei vielen anderen Techniken der Kampfkünste. So ist beim Koti-gaeshi zu beachten, dass bei der Drehung des anderen Handgelenks sich dieses möglichst nahe am eigenen Körpermittelpunkt befindet, da ansonsten bei gleich bleibender Drehgeschwindigkeit die Technik durch den größeren Radius verlangsamt wird. Zusätzlich ist auch mehr Kraft des Tori erforderlich die entgegengesetzte Bewegung bei dieser Technik auszuführen.

Interessant ist außerdem, dass nicht nur bei den weichen Künsten des Budo Drehbewegungen eine wichtige Rolle spielen, auch in härteren Künsten, wie das Karate-do, sind derartige Betrachtungen essentiell. So spiegelt sich das Prinzip der entgegengesetzten Bewegungen in vielen Techniken dieser Kunst wieder. So wird bei vielen Schlägen/Blöcken gleichzeitig die ausführende Hand ausgestreckt, während die passive Hand zurückgezogen wird. Zwar wird bei einem Handruckschlag kein Arm zurückgezogen, jedoch wird hier die Hüfte der anderen Seite in die entgegengesetzte Bewegung gebracht. Dies ist nur ein Beispiel von vielen, in denen unterschiedliche Richtungen eine wichtige Rolle spielen.

Weniger dem Prinzip des Gegensatzes, sondern mehr den Betrachtungen der Drehung ist beim Ushiro-geri Beachtung zu schenken. So werden alle Gliedmaßen bei Ausführung der Technik eng an die Drehachse gedrückt, um weniger Energie in die Drehung selbst stecken zu müssen. Wird das nicht beachtet, kann der Tritt nur mit minderer Geschwindigkeit und Kraft ausgeführt werden.

Da diese wichtigen Grundsätze, wie dem der entgegengesetzten Kräfte und der näheren Betrachtung der Drehbewegung, bereits, wie oben erläutert, derart zahlreich in unterschiedlichen Kampfkünsten bedeutungsvoll sind, ist nicht verwunderlich, dass auch in Künsten im Umgang mit Waffen, wie Schwertern oder Stöcken, diese Überlegungen nicht unbeachtet werden dürfen. Ein Beispiel hier ist die Blockbewegung Ukenagashi, in der versucht wird einen Angriff mit einer ähnlichen Waffe wie seiner eigenen zu parieren. Die Abwehr beschränkt sich nicht nur auf das Verhindern, dass man selbst getroffen wird, sondern sie leitet ebenfalls einen Konterangriff seiner eigenen Waffe ein. Dieser erfolgt durch die Beschleunigung seines Schwertes bzw. Stockes durch die vom Angreifer mitgebrachte Energie in

seiner bedrohenden Aktion in eine Kreisbewegung, dessen letzte Phase zu einer physischen Bedrohung des Aggressors wird.

Jedoch sind Gegensatz und die geschlossene Kreisbewegung nicht nur ein wesentlicher Bestandteile der Kampfkünste, sondern sie sind ebenfalls in kulturelle Symbole zu finden. Z.B. stellt das Rad der Wiedergeburt im Hinduismus einen derartigen geschlossenen Kreis dar oder das allgemein bekannte Zeichen von yin und yang.

Beim letzteren ist zu erkennen, dass sowohl Gegensatz und der geschlossene Kreis wichtige Bestandteile des Lebens ist. Denn das Symbol drückt das immer wechselnde Gleichgewicht dieser zwei Teile, die zwar gegensätzlich, aber im Idealfall immer gleich groß sind. So gehen sie immer wieder ineinander über, aber löschen sich nie gegenseitig aus, da beide Hälften von Nöten sind um wirklich einen Frieden in sich zu finden.

Abschließend ist wohl anzumerken, dass physikalische Gesetzmäßigkeiten in allen Bereichen des Lebens und der Natur von entscheidender Bedeutung sind. Selbst in Bewegungen, die man aus Gewohnheit oder aus Gefühl auf eine bestimmte Art und Weise ausführt, erkennt man bei näherer Betrachtung wie diese Ausführungen aus physikalischer Sicht zu rechtfertigen sind.

Quellen: - <http://de.wikipedia.org/wiki/Zentrifugalkraft>
- Physikalische Formeln und Tabellen von Hammer/Hammer

Zitate: [1]: <http://de.wikipedia.org/wiki/Zentrifugalkraft>

Bilder: <http://de.wikipedia.org/wiki/Zentrifugalkraft>

Autor: Vian Liu