

der Fußmatte heraus. Teppichklopfen ist zwar etwas aus der Mode gekommen, aber auch hier kann man durch das flotte Heranziehen des Teppichklopfers kurz vor dem Auftreffen den gleichen verstärkenden Wirkeffekt feststellen.

2.2.6 Drehmoment

Soll mittels eines Kraftaufwandes etwas gedreht werden, entsteht das sogenannte Drehmoment. Es wird in Newtonmeter gemessen und bezeichnet das Produkt von Kraft mal Hebelarm (Newton = Kraft, Meter = Länge des Hebelarms).

Von Motoren kennt man den Zusammenhang: je mehr Drehmoment, desto stärkere Wirkung. Bekannt ist der Drehmomentenschlüssel, an dem man die angreifende Kraft vorher festlegen kann. Die festsitzenden Schrauben eines Rades lassen sich durch die Verlängerung des Radkreuzes mittels eines Rohrs leichter lösen. [...]



Drehmoment

Im Sport ist das Drehmoment oder die Drehkraft die Wirkung auf einen Körper, die zu einer Drehbeschleunigung des Körpers um eine Achse führt. Sie ist selten konstant. Mit den Pedalen des Fahrrads erzeugt man ein Drehmoment zur Fortbewegung, allerdings ist hier noch ein Lagerreffekt mit dabei.

Drehmomenthebel findet man beim menschlichen Körper zum Beispiel am Kiefergelenk. Über die seitliche Kiefermuskulatur und der Drehachse des Gelenks gilt auch hier: Kraft mal Hebelarm: kräftig zu beißen.

Wo finden wir das Drehmoment im Aikido?

Eine äußerst effektive Hebeltechnik beim Aikido ist der Kote-hineri Tenkan. Alle Gelenke der Hand und des Armes bis zur Schulter werden innenrotiert endgradig eingedreht. Über die Handkante wird dann in der Bewegungsumsetzung aus dem Becken heraus das Drehmoment über die blockierten Gelenke und die Schmerzrezeptoren übertragen. Uke weicht in einer kreisartigen Rückwärtsdrehbewegung dem Schmerz aus. Auch wird wieder durch das geschickte Ausnutzen physikalischer Gesetze, hier dem Drehmoment, ein Optimum an Wirkung mit wenig Kraftaufwand erreicht. Ähnlich funktioniert dies auch bei anderen Hebeltechniken, wie dem Kote-mawashi.



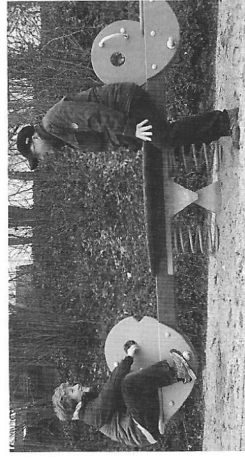
Kote-hineri Tenkan

2.3 Hebelgesetze

Archimedes wird wie folgt zitiert: "Gebt mir einen geeigneten Angriffspunkt und ich hebe die Welt aus den Angeln."

Wer kennt sie nicht: die Spielplatzsituation, bei welcher Papa auf der Schaukelwippe vorne sitzt und Sohn oder Tochter auf der anderen Seite ganz hinten und sich freudigst darüber amüsiert, dass Papa oben in der Luft hängt. Oder wenn man mit der Brechstange etwas aufbrechen oder bewegen muss ohne vorherige Auflage. Beides sind praktische Anwendungen eines Hebels. Beim Schaukelbeispiel spricht man vom zweiseitigen Hebel. Der Hebel dreht sich um die Achse, auf der die Wippe aufliegt, der Drehachse. Die Stelle, auf der

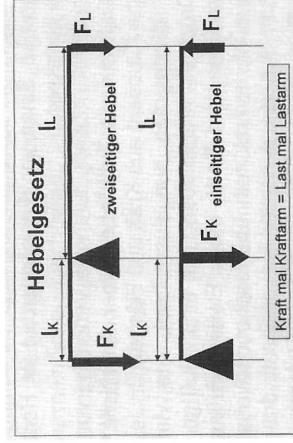
Papa auf den Hebel drückt, ist der Angriffspunkt der Gewichtskraft. Dort wo man den Hebel anfasst oder Sohn/Tochter sitzt, liegt der Angriffspunkt der Kraft. Die Strecke von der Drehachse zum Angriffspunkt der Gewichtskraft (Last/Papa) nennt man Lastarm. Die Strecke von der Drehachse zum Angriffspunkt der Kraft (Sohn/Tochter) Kraftarm. In diesem Fall liegen Kraftarm und Lastarm auf zwei verschiedenen Seiten der Drehachse. Daher spricht man hierbei von einem zweiseitigen Hebel.



Schaukel als zweiseitiger Hebel

Bei unserem Beispiel mit der Brechstange befindet sich die Drehachse direkt am Ende der Brechstange unter der Kiste. Lastarm und Kraftarm liegen auf einer Seite. Deshalb nennt man diesen einen einseitigen Hebel.

Es gilt: die Hebelkraft wird verstärkt, wenn der Kraftarm länger ist als der Lastarm. Daraus folgt: man braucht weniger Kraft bei einem längeren Weg.

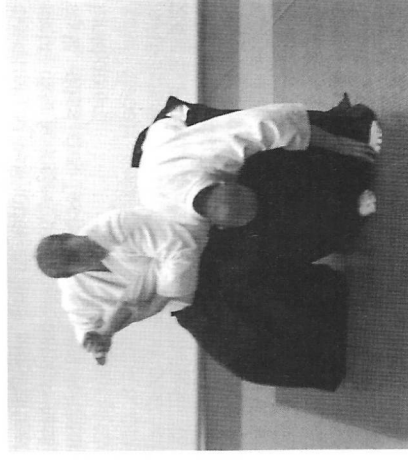


Biomechanisch betrachtet findet man am menschlichen Körper sehr viele Hebel. Der Unterarm stellt zum Beispiel auf der

Beugerseite einen einseitigen Hebel dar. Das Ellenbogengelenk ist der Drehpunkt. Der Lastarm geht vom Drehpunkt/Elbogengelenk bis zur Hand. Der Kraftarm reicht vom Drehpunkt/Elbogengelenk bis zum Ansatz des Bizeps bei Biegung. Allerdings ist der Kraftarm hierbei kürzer als der Lastarm, somit der Kraftaufwand größer. Deshalb ist der Bizeps auch ein sehr kräftiger Muskel. Der Trizeps als Gegenspieler des Bizeps zieht über die Ellenbogengelenkachse den Unterarm in Streckung und ist somit ein Beispiel für einen zweiseitigen Hebel.

Es gibt eine ganze Fülle an Halthebeln sowie Hebelwürfe im Aikido. Hebel sind ein wunderbares Mittel, um Uke unter geringem Kraftaufwand und Ausnutzung der Schmerzrezeptoren durch endgradige Gelenkblockaden zu kontrollieren. Auch hierbei kann man ein- und zweiseitige Hebel unterscheiden.

Beim Ude-kime-osae zum Beispiel können wir einen einseitigen Hebel erkennen. Lastarm und Kraftarm liegen auf einer Seite, Angriffspunkt ist die Schulter.



Ude-kime-osae als einseitiger Hebel

Der Ude-kime-nage als Wurf beschreibt einen zweiseitigen Hebel. Drehachse ist hierbei der Angriffspunkt am Oberarm, welcher diesen dann in Kraftarm und Lastarm unterteilt: