

**Zeitschrift:** Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin  
**Herausgeber:** Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung  
**Band:** 22 (2010)  
**Heft:** 85

**Artikel:** Im Fussumdrehen  
**Autor:** Morel, Philippe  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-968262>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 06.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

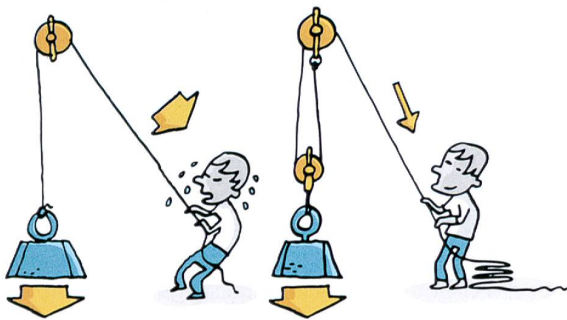
# Im Fussumdrehen

VON PHILIPPE MOREL

ILLUSTRATIONEN STUDIO KO

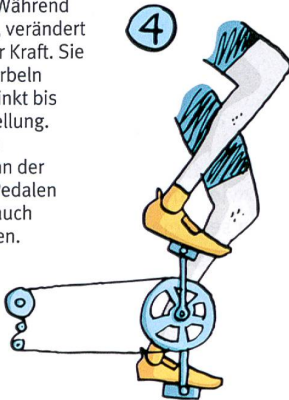
Aus physikalischer Sicht beruht die Übersetzung auf dem Konzept der Arbeit. Diese ist das Produkt aus einer Kraft und der Strecke, über die diese Kraft ausgeübt wird. Somit hängt die Arbeit, die beim Hochheben einer Last geleistet wird, von deren Gewicht und der Höhe ab, auf die sie gehoben wird. Ohne Übersetzung wird ein Meter Seil benötigt, um die Last einen Meter hochzuziehen. Mit zwei zusammengehängten Rollen braucht es für diese Höhe zwei Meter Seil, aber nur noch halb so viel Kraft.

②



Die Tretkurbeln wirken wie ein Hebel. Je länger sie sind, desto grösser ist die Wirkung. Während sie um die Achse drehen, verändert sich aber die Wirkung der Kraft. Sie ist maximal, wenn die Kurbeln waagrecht stehen, und sinkt bis auf Null bei vertikaler Stellung. Diesen Effekt schwächen Rennbügel ab. Damit kann der Fahrer nicht nur auf die Pedalen drücken, sondern diese auch ziehen, stossen und heben.

④

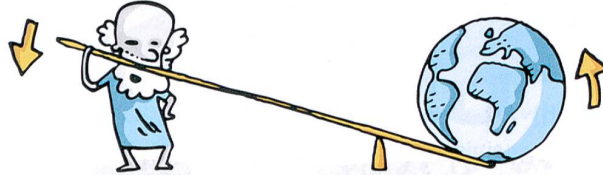


⑤

Kettenblätter und Zahnkranzpaket bilden ein Getriebe: Der Rhythmus des Tretens und das Verhältnis zwischen der Anzahl Zähne der beiden Teile des Getriebes bestimmen, wie schnell das Rad dreht. Um eine bestimmte Geschwindigkeit zu erreichen, kann der Fahrer entweder mit viel Kraft langsam treten, oder er kann mit wenig Kraft schnell treten.

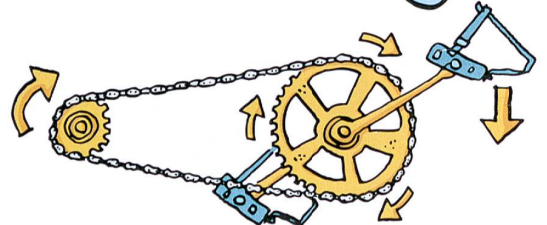
①

«Gib mir einen Punkt, wo ich hintreten kann, und ich heb dir die Erde aus den Angeln», soll Archimedes erklärt haben. Diese Behauptung bezieht sich auf das Prinzip der Übersetzung einer Kraft: Der Kraftaufwand kann mit einem Hebel, einer Rolle oder einem Getriebe verringert werden. Das Prinzip ist immer gleich: Eine geringe Kraft über einen langen Weg entspricht einer grösseren Kraft über einen kürzeren Weg.



Bei einem Fahrrad kommen mehrere Übersetzungssysteme zum Einsatz: die Tretkurbeln, an denen die Pedalen befestigt sind, und das Gespann Kettenblätter/Zahnkranzpaket. Mit Hilfe einer Kurbel dreht der Fahrer ein Zahnrad (das Kettenblatt), das über die Kette und ein weiteres Zahnrad (des Zahnkranzpaket) das Hinterrad in Bewegung setzt.

③



⑥



Auf einer gleich langen Strecke bleibt dabei sein Energieaufwand identisch, die Anzahl Umdrehungen der Pedalen aber keineswegs. Die biomechanischen Voraussetzungen des Körpers bestimmen, was möglich ist: Die besten Sprinter erreichen fast 150 Umdrehungen pro Minute; wer zu kraftvoll in die Pedalen tritt, belastet den Bewegungsapparat hingegen extrem.

Rollen, Zahnräder und Hebel stehen im Zentrum der Ausstellung «Manivelles et roues dentées», die bis zum 19. Dezember 2010 im Espace des Inventions in Lausanne gezeigt wird ([www.espace-des-inventions.ch](http://www.espace-des-inventions.ch)).

Diese Seite wurde in Zusammenarbeit mit dem Espace des Inventions Lausanne realisiert.

