

## Muskelfunktionen beim Fahrradfahren Teil 1: Erläuterungen

In seinem Buch „Sportanatomie“ erläutert Weineck Muskelfunktionen bei einigen ausgewählten Bewegungsarten, so auch beim Fahrradfahren.

Zitat Weineck:

„Die Beinmuskulatur ist der Hauptträger der Belastung beim Fahrradfahren. Das Herabdrücken des Pedals erfolgt über die Hüft- und vor allem über die Kniestrecker bzw. Fußgelenksbeuger; für das Hochziehen des Pedals sorgen dann antagonistisch die Hüft- und Kniebeuger bzw. Fußgelenkextensoren.“

Die Abbildung 1 gibt die von ihm dazu beigefügte Grafik wieder:

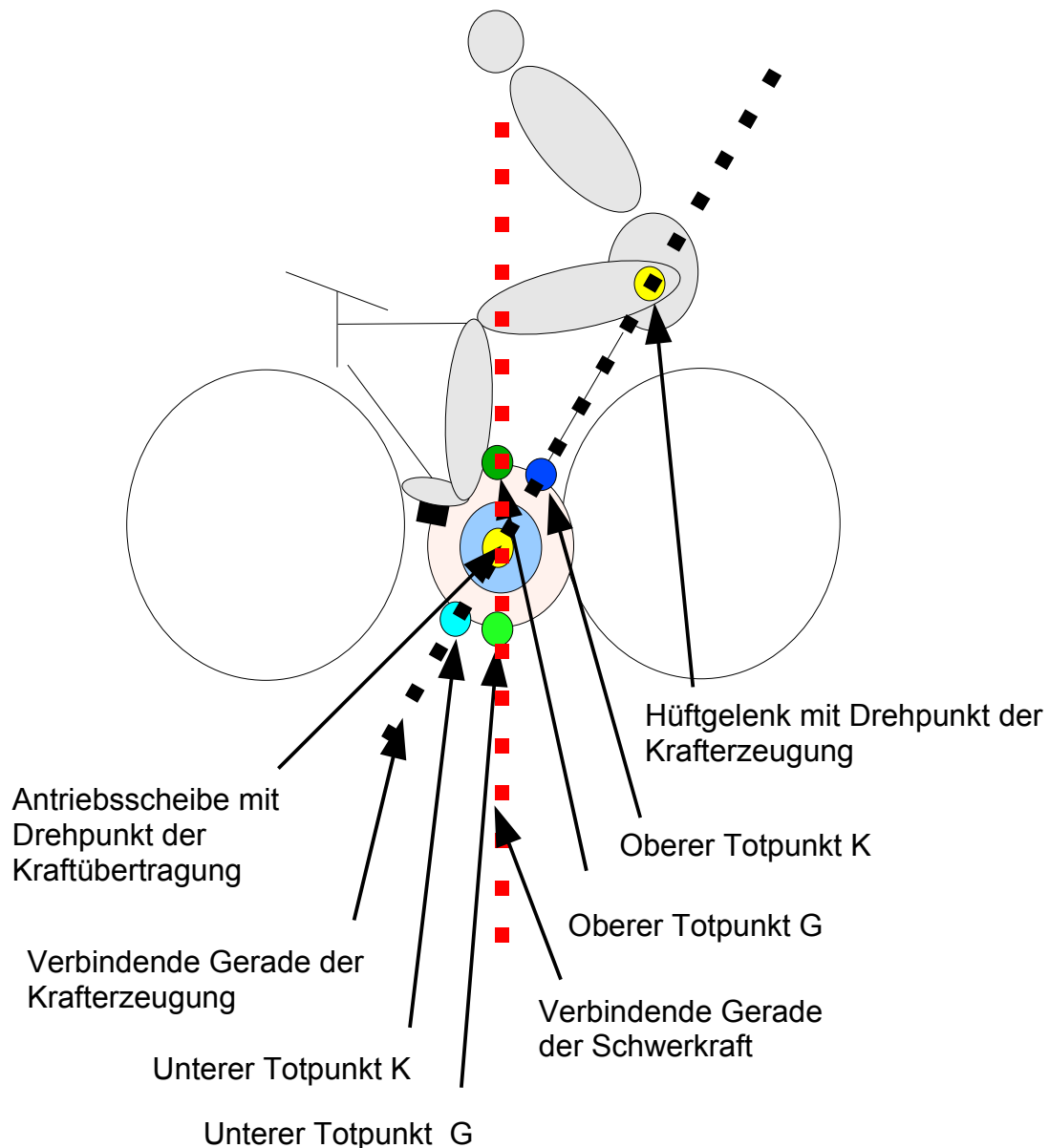


Quelle: Weineck, J.: Sportanatomie, 16. Auflage, Spitta Verlag GmbH & Co. KG, 2003, Seite 267

Dargestellt sind der Große Gesäßmuskel, der viergeteilte Muskel, die rückwärtigen Oberschenkelmuskeln sowie die Wadenmuskeln.

Hier mein Kommentar dazu:

Bevor man sich mit den Funktionen von Gesäß- und Oberschenkelmuskeln beim Fahrradfahren beschäftigt, muss man sich Klarheit über die Bewegungsrichtungen der Beine beim Antrieb des Fahrrades, deren Änderungen sowie die daraus resultierenden Totpunkte verschaffen - siehe Abbildung 2:



Grundsätzlich wirkt bei Bewegungen, die mit der Erde fest verbunden sind, die Schwerkraft. Man verändert bei jeder Bewegung die Distanz zum Erdmittelpunkt – Näherung und Entfernung wechseln sich miteinander ab. Jeweils der Punkt, wo sich die Bewegungsrichtung ändert, wird als Totpunkt bezeichnet. Der jeweils am weitesten vom Erdmittelpunkt entfernte Totpunkt wird als Oberer Totpunkt (OT) bezeichnet (dunkelgrün), der am geringsten vom Erdmittelpunkt entfernte Totpunkt wird als Unterer Totpunkt (UT) bezeichnet (hellgrün). Die aus der Gravitation resultierenden Totpunkte habe ich jeweils mit einem G bezeichnet. Sie liegen auf der Senkrechten zum Erdmittelpunkt.

Darüber hinaus gibt es beim Fahrradtrieb zwei weitere Totpunkte. Diese resultieren daraus, dass man mit dem Antriebspedal bei jeder Umdrehung zweimal die Bewegungsrichtung wechselt – einmal weg vom Körper, einmal hin zum Körper. Auch hier gilt: Jeweils der Punkt, wo sich die Bewegungsrichtung ändert, wird als Totpunkt bezeichnet. Diese Totpunkte liegen jeweils auf der Geraden, die den Drehpunkt der Kraftherzeugung im Hüftgelenk mit dem Drehpunkt der Kraftübertragung im Antriebsrad miteinander verbindet. Der vom Körper am weitesten entfernte Punkt ist der Untere Totpunkt der Kraftherzeugung UT K (türkis), der vom Körper am geringsten entfernte Punkt ist der Obere Totpunkt der Kraftherzeugung OT K (blau).

Beim Antreten wird das Pedal vom Körper weggedrückt. Wenn es den vom Drehpunkt der Kraftherzeugung im Hüftgelenk am weitesten entfernten Punkt erreicht hat, muss auf Grund der Kreisbewegung die Bewegungsrichtung geändert und das Pedal wieder hin zum Körper bewegt werden. Wenn das Pedal den vom Drehpunkt der Kraftherzeugung im Hüftgelenk am geringsten entfernten Punkt erreicht hat, wird die Bewegungsrichtung wieder geändert und das Pedal vom Körper weggedrückt.

Der Untere Totpunkt der Kraftherzeugung UT K wird durch den Schwung überwunden, den das Antriebsbein durch das Wegdrücken des Pedals erzeugt hat. Dieser Schwung reicht oftmals aus, um die Strecke zwischen UT K und Unterem Totpunkt der Gravitation UT G zu überwinden. Reicht der Schwung nicht aus, dann ziehen die rückwärtigen Beinmuskeln das Pedal bis zum UT G. Der Untere Totpunkt UT G wird ebenfalls durch Schwung überwunden. Nach Überwinden des UT G wird die Bewegungsrichtung geändert, das bisherige Antriebsbein wird „Ruhebein“, das bisherige „Ruhebein“ wird Antriebsbein. Auf der Seite des nunmehrigen Antriebsbeins drücken die kleinen inneren Gesäßmuskeln das Pedal bis zum UT K, der Kreislauf wird auf der anderen Seite durch Wegdrücken des Pedals vom Oberen Totpunkt der Gravitation OT G fortgesetzt.

Die Pedale für die beiden Beine sind so angebracht, dass Oberer und Unterer Totpunkt jeweils wechselseitig zur gleichen Zeit erreicht werden. Das heißt, zur selben Zeit, in der rechts der Obere Totpunkt erreicht wird, wird links der Untere Totpunkt erreicht und umgekehrt. An den jeweiligen Totpunkten arbeitet kein Muskel, sondern dort wechseln sich die Muskeln entsprechend ihrer Funktion ab. Überwunden werden diese Totpunkte durch Schwung.

Hat man Pedal und Schuhwerk miteinander fest verbunden, dann ändert sich der Muskeleinsatz beim Antrieb, indem gleichzeitig mit dem Wegdrücken des Pedals durch die kleinen inneren Gesäßmuskeln auf der Seite des Antriebsbeins die Hüftbeuger des „Ruhebeins“ das Pedal auf der Seite des „Ruhebeins“ hochziehen - siehe dazu auch die entsprechenden Abbildungen.

Was den Großen Gesäßmuskel betrifft, so wirkt dieser nach meinen Beobachtungen beim Fahrradfahren nicht mit. Dafür wirkt eine Muskelgruppe mit, der auch von Weineck nur sehr geringe Aufmerksamkeit gezollt wird: die tief liegenden Muskeln, die ich kleine innere Gluteen (kiG) nenne. Ihre lateinischen Bezeichnungen sind: Mm. obturator internus, obturator externus, gemellus superior, gemellus inferior, quadratus femoris. Diese Muskelgruppe drückt das Pedal vom Oberen Totpunkt G bis zum Unteren Totpunkt K. Deshalb kann man mit Fahrradfahren diese Muskelgruppe trainieren. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass diese Muskelgruppe durch eine Kombination aus ausreichender Streckenlänge, einem relativ hohen zu überwindenden Widerstand sowie einem relativ hohen Tempo ausreichend gefordert wird. Das gelingt mir bei meinen Stadtfahrten leider nur sehr selten.

Wiederholte Beobachtungen ergaben die in der Tabelle dargestellten Erkenntnisse über den Muskeleinsatz beim Fahren mit einem Standardrad. Ergänzend dazu wurde auch der Muskeleinsatz beim Fahren mit einem Fahrrad erfasst, das Spezialvorrichtungen zur Befestigung der Schuhe hat.

## Muskeleinsatz beim Fahren mit einem Standardrad Übersicht über die Abbildungen in Teil 2

LN	Bewegungsphase	Bewegungsrichtung	Befestigung des Schuhs am Pedal	Muskel	Abb.
1	Beginn der Bewegung beim Oberen Totpunkt G	Keine	Ohne Bedeutung	Keiner	3a
2	Wegdrücken des Pedals bis zum Unteren Totpunkt K	Vom Körper weg	Ohne Bedeutung	Kleine innere Glutaeen (kiG)	3b bis 3f
3	Pedal befindet sich auf dem Unteren Totpunkt K	Keine	Ohne Bedeutung	Keiner	3g
4	Ziehen des Pedals vom Unteren Totpunkt K zum Unteren Totpunkt G	Zum Körper hin	Ohne Bedeutung	Rückwärtige Beinmuskulatur	3h
5	Pedal befindet sich auf dem Unteren Totpunkt G	Keine	Ohne Bedeutung	Keiner	3i
6	Bewegung des Pedals bis zum Oberen Totpunkt K	Zum Körper hin	Ohne Befestigung	Keiner von diesem Bein, sondern die kleinen inneren Glutaeen (kiG) der Gegenseite drücken das dortige Pedal zum UT K	3j bis 3l
7	Pedal befindet sich auf dem Oberen Totpunkt K	Keine	Ohne Bedeutung	Keiner	3m
8	Bewegung des Pedals vom Oberen Totpunkt K zum Oberen Totpunkt G	Vom Körper weg	Ohne Bedeutung	Keiner von diesem Bein, rückwärtige Beinmuskeln der Gegenseite ziehen das dortige Pedal zum UT K	3n
9	Der neue Kreislauf beginnt ab dem Oberen Totpunkt G	Keine	Ohne Bedeutung	Keiner	3o
10	Bewegung des Pedals bis zum Oberen Totpunkt K	Zum Körper hin	Mit Befestigung	Hüftbeuger dieser Seite ziehen das Pedal zum OT K, kiG der Gegenseite drücken das dortige Pedal zum UT K	3p bis 3r
11	Bewegung des Pedals vom Oberen Totpunkt K zum Oberen Totpunkt G	Vom Körper weg	Mit Befestigung	Hüftbeuger dieser Seite ziehen das Pedal zum OT G, die rückwärtigen Beinmuskeln der Gegenseite ziehen das dortige Pedal zum UT G	3s

Die dazugehörigen Abbildungen befinden sich im Teil 2 der Muskelfunktionen beim Fahrradfahren in der Datei 091006\_Muskelfunktionen\_Fahrradfahren-Abbildungen.pdf.