

Pressemitteilung: Radlabor-Studie zur dynamischen Sitzpositionsanalyse

Wissenschaftliche Expertise im Bereich Sitzposition

Jeder Radfahrer und Triathlet hat sich im Laufe der sportlichen Karriere schon einmal mit seiner **Sitzposition** auf dem Rad beschäftigt. Kriterien wie Aerodynamik, optimaler Antrieb und Komfort stehen bei solchen Überlegungen im Vordergrund. Doch wie genau sieht die optimale Position auf dem Rad aus? Zu beachten ist eine Vielzahl von Faktoren, insbesondere dann, wenn Probleme am Bewegungsapparat vorliegen oder die Kraftübertragung verbessert werden soll.

Wie also wirken sich Veränderungen der Sitzposition aus, welche Effekte entstehen, wenn der Sportler beispielsweise den Sattel höher stellt oder ihn weiter nach vorne verschiebt und wie ist überprüfbar, ob die neue Position entscheidend besser ist als die Alte? Antworten können letztlich nur aus der wissenschaftlichen Forschung von Experten auf dem Gebiet der Biomechanik kommen. Das Team des **Radlabors in Freiburg und München** ist auf diesem Gebiet wissenschaftlicher Vorreiter. Die Biomechaniker des Radlabors befassen sich seit vielen Jahren mit dem Thema Sitzpositionsanalyse und haben dafür ein lasergestütztes Messsystem entwickelt, mit dem die Radmaße und die Körpermaße des Fahrers, sowie die Berührungspunkte des Systems Fahrer-Rad erfasst werden. Diese Messwerte bilden die Grundlage für die Bestimmung der optimalen individuellen Sitzposition.

Wissenschaftliche Studie zur dynamischen Sitzpositionsanalyse

Im Rahmen einer groß angelegten Studie untersuchten die Wissenschaftler nun Auswirkungen von Veränderungen der Sitzposition an einer Gruppe von Profis und sehr guten Amateursportlern aus dem Straßenrad-, Mountainbike-, und Triathlonsport. Dabei wurden ausgehend von einer Standardposition schrittweise die Sitzhöhe, als Abstand des Tretlagers von der Sattelmittle und die Sattelposition, als horizontale Entfernung der Sattelmittle vom Tretlager variiert. Insgesamt wurden 12 verschiedene Positionen untersucht. Anhand der mit einer High-Speed Kamera erfassten **Winkelverläufe** in Sprung-, Knie-, und Hüftgelenk können die Wissenschaftler ermitteln, wie die verschiedenen Sitzpositionen die Gelenkstellungen verändern. Die **Gelenkmomente**, als Summe aller Kräfte der das Gelenk umspannenden Muskulatur unter Einbezug ihrer Hebel, geben Aufschluss darüber, welche Belastungen in der jeweiligen Position auf ein Gelenk wirken. Wie effektiv die Kraft genutzt wird, die der Fahrer in den verschiedenen Sitzpositionen erzeugt, zeigt die Analyse die **Pedalkräfte**. Diese werden stets auf eine Kurbelumdrehung bezogen und zeigen, welche Kräfte in der Schubphase, der Druck-, Zug-, und Hubphase umgesetzt werden. Die **Muskelaktivität** wird mittels der sog. Elektromyografie abgeleitet und lässt Rückschlüsse zu, wann welcher Muskel im Kurbelverlauf aktiviert wird. Die im Rahmen dieser Studie im Radlabor erhobenen Daten umfassen bieten eine Vielzahl von Analyse- und Anwendungsmöglichkeiten.

Wird der Sattel z.B. höher gestellt führt dies dazu, dass der Sportler zwar besser am Pedal ziehen kann, allerdings vergrößern sich mit steigender Sattelhöhe auch die Gelenkwinkel im Sprung-, Knie-, und Hüftgelenk. Insgesamt ist das Bein damit stark gestreckt, wodurch weniger Kraft in den Phasen, in denen das Pedal nach unten gedrückt und nach hinten gezogen wird, erzeugt werden kann. Das typische Bewegungsbild bei einer zu hohen Sattelhöhe zeigt eine starke Streckhaltung des Sprunggelenks, den sogenannte Spitzfuß, sowie eine seitliche Beckenkipfung.

Eine zu geringe Sattelhöhe hingegen hat zur Folge, dass die Beinhaltung stark gebeugt ist und die Gelenkwinkel entsprechend kleiner sind. In einer solchen Position verpufft ein Großteil der erzeugten Kraft in der Verformung der Kurbel und bleibt ungenutzt, was nicht nur unökonomisch ist, sondern auch zur schnelleren Ermüdung des Fahrers beiträgt und das Kniegelenk belastet.

Aero-Sitzposition für Triathleten

Im Vergleich zur normalen Position auf einem Rennrad oder Mountainbike müssen aus biomechanischer Sicht in der **Aeroposition** auf dem Triathlonrad einige Schwierigkeiten für den Bewegungsapparat überwunden werden: Die Beckenneigung in der Aerohaltung kann die Muskellänge der Hüftmuskulatur bis hin zur Überdehnung verändern. Eine ungünstige und leistungseinschränkende Arbeitslänge der Hüftbeuge- und Streckmuskulatur sind die Folge. Für die Aeroposition sollten daher solche Positionen angestrebt werden, in denen der Winkel zwischen Oberkörper und Oberschenkel, also der Hüftwinkel nicht zu klein ist.

Die Wissenschaftler aus dem Radlabor untersuchten in der Aeroposition vier verschiedene Sattelpositionen, indem der Sattel ausgehend von einer Rennrad-Position in vier Schritten bis zu 12cm nach vorne verschoben wurde. Dabei wurden folgende Effekte gemessen: Zunächst führt die weiter nach vorne gelagerte Position dazu, dass der Fahrer erst zu einem späteren Zeitpunkt im Kurbelzyklus in der Lage ist, das Pedal nach unten zu drücken. Die Streckung des Beins findet zeitversetzt statt und die muskuläre Koordination im Kurbelzyklus ist damit verschlechtert. Bei weiterer Verschiebung des Sattels in Richtung Lenker ergeben sich für den Fahrer jedoch deutliche Vorteile: Die Pedalkräfte können effektiver und damit vortriebswirksamer eingesetzt werden. Grund hierfür ist u.a. der größer werdende Hüftwinkel, durch den der Triathlet seine Oberschenkelmuskulatur gezielter einsetzen kann. Auch die Gelenke sind in den entscheidenden Phasen der Kurbelumdrehung weniger belastet. Für Triathleten bietet sich die nach vorn verschobene Sattelposition als sinnvolle Alternative zur Standardaeroposition an. Voraussetzung sind jedoch eine stabile Rumpf- und eine gute Dehnbarkeit der hinteren Oberschenkelmuskulatur.

Weitere Informationen unter: www.radlabor.de

Kontakt: Andreas Bruch, Radlabor Standort München, Leutstettener Str. 3, 82131 Gauting
Tel: 089/33095198 eMail: muenchen@radlabor.de