

Setz dich richtig hin!

Die optimale Sitzposition im Radsport

**Dr. Björn Stapelfeldt,
Dipl.-Ing. (FH) Malte Wangerin**

Die Sitzposition ist ein im Radsport viel diskutiertes Problemfeld, von deren Optimierung sich Trainer und Athleten einerseits Leistungsverbesserung in unterschiedlichem Ausmaße erhoffen, andererseits gilt eine falsche Sitzposition als mögliche Ursache für Sitzprobleme und Beschwerden am aktiven und passiven Bewegungsapparat. Die Position auf dem Rad ist die biomechanische Voraussetzung für die Pedalierbewegung und für eine optimale Kraftübertragung. Die Pedalierbewegung wiederum ist ein aufeinander abgestimmtes Zusammenspiel von Einzelbewegungen in Hüft-, Knie- und Fußgelenk. Das räumliche Muster dieser Bewegung legt die Kraftübertragung zwischen den beteiligten Muskeln und dem Pedal fest. Die Beiträge der einzelnen Gelenksysteme und damit der unterschiedlichen Muskeln werden von der Sitzposition des Fahrers auf dem Rad bestimmt.

Bisher existieren zur Einstellung der Sitzposition lediglich sogenannte „Meisterlehren“, formuliert von Trainern oder ehemaligen Radrennfahrern. Dabei bleibt die Herkunft der Erkenntnisse, auf denen die Anleitung zur Einstellung des Rades fußt, im Dunkeln. Die wenigen existierenden wissenschaftlichen Publikationen befassen sich lediglich mit der Sitzhöhe. Was ist überhaupt die Sitzposition? Sie ist keinesfalls gleichzusetzen mit der Rahmengenometrie, denn nur die räumliche Anordnung von Sattel, Lenker und Pedal – gleichsam den drei Kontaktstellen zwischen Fahrer und Rad – legen fest, wie man auf dem Rad sitzt. Der Fahrradrahmen bestimmt also nicht unmittelbar die Sitzposition, sondern nur den Größen-



Die korrekte Sitzposition bestimmt die Kraftübertragung und vermeidet Fehlbelastungen.

Korridor, in dem die Position durch die Anbauteile modifiziert werden kann. Ein kleiner Rahmen mit langer Sattelstütze und Vorbau kann die gleiche Position ergeben wie ein großer Rahmen mit entsprechend kurzen Anbauteilen. Die Rahmengenometrie ist eher ausschlaggebend für die Laufruhe und das Lenkverhalten des Rades als für die Sitzposition.

Der wichtigste Kennwert ist die Sitzhöhe als der Abstand vom Sattel zum Tretlager. Sie legt fest, in welchem Winkel das Kniegelenk arbeitet und ob die Oberschenkelmuskulatur die richtige Arbeitslänge hat. Die Sattelposition als der horizontale Versatz zwischen dem vom Sattel gefällten Lot und dem Tretlager bestimmt die Position des Körperschwerpunktes zum Tretlager – Knie und Hüftwinkel werden nur dann verändert, wenn man den Sattel horizontal verschiebt und die Sitzhöhe und die Sitzlänge dabei nicht mit verstellt

werden. Die Oberkörperneigung und der Hüftwinkel ergeben sich aus dem Abstand vom Sattel zum Lenker und aus der Lenkerhöhe in Bezug zur Sattelhöhe.

Ergebnisse Feldstudie Sitzposition

Im Gegensatz zu den bekannten wissenschaftlichen Untersuchungen, welche unter Laborbedingungen die effizienteste Sitzhöhe suchten, wurde in einer empirischen Feldstudie im Radlabor® am Sportinstitut der Uni-Freiburg geprüft, ob bei Eliteradsportlern die selbst gewählte Radsitzposition von ihren individuellen Körpermaßen abhängig ist. Bei N = 30 Elitefahrern und N = 29 Elitefahrerinnen (Straße; A-Kader bzw. Profi-Status) wurden hierfür ausgewählte anthropometrische Daten, d. h. Längenmaße des Körpers (Abb.) und die die Sitzposition definierenden Radmaße erfasst. Körpermaße und Radmaße wurden

auf ihren statistischen Zusammenhang hin untersucht, d.h. es wurde geprüft, inwieweit sich die Radmaße aus den Körpermaßen ergeben.

Die stärksten Merkmalzusammenhänge zwischen Körper- und Radmaßen fanden sich bei beiden Geschlechtern für die Sitzhöhe und die Sitzlänge. Für die Sitzhöhe sind verschiedene Maße der unteren Extremitäten determinierend: die Höhe des trochanter major (ein vorstehender Knochen am Oberschenkel, der die Außenbeinlänge festlegt), die Darmbeinpunkthöhe (spina iliaca anterior) sowie die Innenbeinlänge. Alle Werte wurden gegenüber dem Boden gemessen. Bei den Herren besteht hinsichtlich der Darmbeinpunkthöhe eine annähernd einheitliche Sitzhöhe. Das zugehörige Bestimmtheitsmaß des Zusammenhangs liegt hierfür bei $r^2 = 0,89$. Dieses Maß besagt, dass die Sitzhöhe in der Gruppe der Elitefahrer sich zu 89% mit der Darmbeinpunkthöhe erklären lässt – für ein biologisches Maß ein sehr hoher Zusammenhang. In der Damengruppe weist die Innenbeinlänge mit $r^2 = 0,81$ den größten Zusammenhang zur Sitzhöhe auf.

Bezüglich der Sitzlänge konnte in der Herrengruppe wie auch in der Damengruppe der stärkste Merkmalzusammenhang hinsichtlich der Darmbeinpunkthöhe festgestellt werden. Fasst man die Herren- und Damenwerte zusammen, ergibt sich ein Zusammenhang von 88%. Die vermutete Abhängigkeit der Sitzlänge von Rumpf sowie Armlänge ist jedoch nur undeutlich ausgeprägt. Die Sattelposition ist zu 71% durch die Armlänge bestimmt. Sattelüberhöhung, Kurbellänge und Lenkerbreite sind nur mäßig von den Körpermaßen abhängig. Hier sind weitere Faktoren als beeinflussende Variable der Sitzposition zu vermuten. Wesentlicher Unterschied zwischen den Geschlechtern ist die Sattelposition, die Lenkerhöhe und die Kurbellänge: Der Sattel steht bei den Damen 4% weiter vorn, der Lenker ist 14% höher und die Kurbeln sind 9% länger als bei den Herren, wenn man die Körpergröße rechnet. Mit den Studienergebnissen liegt erstmals ein wissenschaftlich dokumentierter Beleg für den Zusammenhang zwischen Körper- und Positionsmaßen im Radsport vor. Die auf Meisterlehren und unveröffentlichten Studien basierenden Formeln, die sich allerdings nur auf die Sitzhöhe beziehen, werden z. T. durch die vorliegenden Ergebnisse bestätigt, wie z.B. die Lemond-Formel. Neben der Sitzhöhe konnten weitere Längenmaße am Rad einem anthropometrischen Maß zugeordnet werden, sodass auf diese Weise die komplette Einstellung des Rades individuell an den Körper angepasst werden kann. Mit einem speziellen Messgestell lassen sich sowohl Rad- als auch Körpermaße schnell und ohne großen Aufwand erfassen und über eine entsprechende Verrechnung auf Basis der aus der Studie extrahierten Berechnungs-Formeln kann direkt ein IST-SOLL-Abgleich der Sitzposition erfolgen.

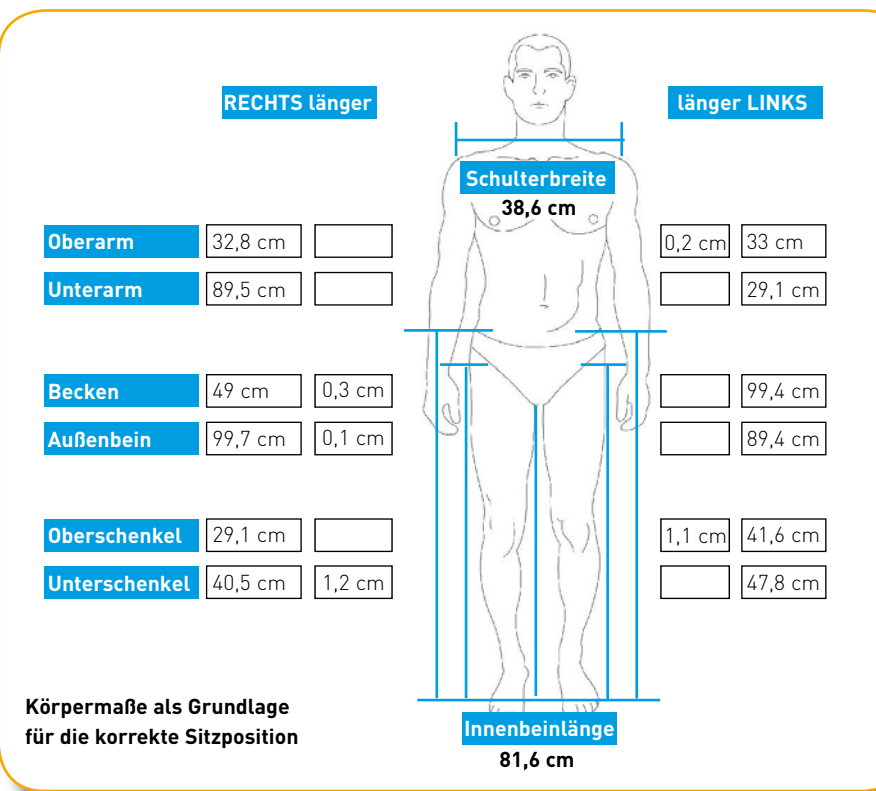
Diesen Service nutzt u. a. die Deutsche Rad-Nationalmann-



Dr. Björn Stapelfeldt ist Leiter des Radlabors. Er verbindet Biomechanik, Training & Physiologie – als Sportwissenschaftler.



Malte Wangerin ist Experte für Technik & Biomechanik im Radlabor. Er verknüpft moderne Technologien mit den neuesten Kenntnissen aus der Radszene.



schaft zur Optimierung ihrer Sitzposition, aber auch der ambitionierte Freizeitradfahrer sollte sich auf diese Weise das Rad auf den Körper einstellen und nicht den Körper auf das Rad.

Diese Studie wurde vom Bundesinstitut für Sportwissenschaften gefördert (VF070807_07).

Literatur bei den Autoren.

■ **Dr. Björn Stapelfeldt, Dipl.-Ing. (FH) Malte Wangerin**

www.radlabor.de