



AUF DEN SPUREN DER INDIVIDUELL PERFEKTEN SITZPOSITION ...

Das Ziel eines jeden Triathleten im Wettkampf ist, mit der aerodynamisch perfekten Sitzposition die Voraussetzung für eine optimale Radperformance zu schaffen, um die Abschlussdisziplin ohne muskuläre und orthopädische Einschränkungen absolvieren zu können und die maximale Performance herauszuholen. Und genau an dieser Stelle fängt das Dilemma vieler Athleten beziehungsweise die Herausforderung der Bike-Fitter an.



Diejenigen, die sich auf ihrem Zeitfahrrad die aerodynamisch optimale Sitzposition einstellen lassen, werden schnell feststellen, dass sie diese nicht lange halten können. Verspannungen im Rücken-, Schulter-, Nacken- und Armbereich sprechen eine eindeutige Sprache. Zudem wird die Hauptschlagader zum Oberschenkel im Bereich der Hüftbeuger abgedrückt, und der Kopf fällt ins Genick. Das hat zur Folge, dass die Oberschenkel nicht optimal mit Sauerstoff versorgt werden und früher übersäuern. Aus diesem Grund ist die Sitzposition auf die Statur und die Beweglichkeit des Radfahrers auszurichten, damit er die neue Aeroposition nicht nur über 20, 40, 90 oder 180 Kilometer halten kann, sondern auch die optimale Radperformance auf die Straße bringt. Und damit jedem Trainingsjahr nicht nur die Radleistung stark variiert, sondern auch die Beweglichkeit des Sportlers, verändert sich zwangsläufig auch die Sitzposition. Bike-Fitting ist ein fortlaufender Prozess. Das Ziel ist es, immer die Defizite zu erkennen, daran zu arbeiten und das Rad und den Körper immer in Einklang zu bringen. Es ist weitaus mehr als nur das Verändern einiger

EINFLUSSFAKTOREN BIKE-FITTING

Pedalsystem inklusive Abstand zur Kurbel

Pedalplatten: Position und Winkel

Radschuhe: gerader oder gebogener Leisten

Innensohle: speziell angepasste Radschuheinlagen

Kurbel: Länge und Abstand zum Tretlager

Sattel: Formgebung, Aufhängung, Neigungswinkel, Sitzfläche, Material

Sattelstütze: Sattelaufhängung inklusive Einstellmöglichkeiten

Vorbau: Länge, Neigungswinkel

Lenker: Breite, Formgebung, Schaltpositionen, Tiefe inklusive Bremsgriffe, Position und Einstellmöglichkeiten der Extensions wie Winkel, Abstand/Breite

Extensions: Formgebung, Neigung, Schaltpositionen, Einstellmöglichkeiten wie Länge und Positionen der Aufleger und Armschalen

Stellschrauben am Equipment. Mit ein Grund, warum ich mich mit dem Bewegungsanalytiker, Sportbiomechaniker, Orthopädietechniker und Erfinder der Fahrradbiometrie Jens Machacek über die Einflussfaktoren beim Bike-Fitting unterhalten habe.

Herr Machacek, welche Kontaktpunkte eines Triathleten sind an seinem Zeitfahrrad hinsichtlich der Radergonomie und Biometrie zu beachten?

Füße, Gesäß, Hände und der Unterarmbereich in Höhe der Ellenbogen. Und deshalb muss beim Bike-Fitting – eine korrekte Rahmengröße setze ich einmal voraus – nicht nur ein besonderes Augenmerk auf die Anbauteile Pedale, Kurbel, Sattelstütze, Sattel, Vorbau, Lenker und Aufleger gelegt werden, sondern auch auf eine korrekt durchgeführte Körpervermessung, eine Untersuchung des Bewegungsapparates hinsichtlich orthopädischer Fehlstellungen und der Dehnfähigkeit von Oberkörper, Rumpf und Beinen und muskulärer Defizite. Um noch einen oben drauf zu setzen, wirken sich unterm Strich auch die Radschuhe, Dicke und das Material des im Triathlonanzug verarbeiteten Sitzpolders, der Helm, das Pedalsystem, gegebenenfalls auch die Sonnenbrille, auf das Gesamtkonstrukt „ergonomisch optimale Sitzposition“ aus.

Beginnen wir beim Fuß mit dem Pedal.

Bei der Auswahl des Pedalsystems ist zu beachten, dass die Größe der Auflagefläche ein wesentlicher Indikator für die Stabilität und den Seitenhalt des Fußes ist. Leichte muskuläre und orthopädische Defizite können dadurch sogar aufgefangen werden. Eine zu schmale Fläche erhöht die seitliche Instabilität – vom Schuh über den Fuß, das Sprunggelenk bis zum Knie wackelt alles – und führt dazu, dass der Druck nicht zu 100 Prozent senkrecht auf das Pedal



trifft, sondern leicht seitlich weggeschoben wird. Wenn das Pedalsystem auch nur um zwei bis drei Millimeter seitlich wegkippt, macht das im Knie bereits mehrere Zentimeter aus. Zum Ausgleich dieser Instabilität sucht sich der Körper vom Fuß beginnend den nächsten stabilen Punkt und spannt dadurch oft den inneren Oberschenkelmuskel an, der dadurch schnell ermüdet. Im ungünstigsten Fall kann der nächste stabile Punkt auch der Hüft-, Schulter- oder Armbereich sein.

Wären dann nicht starre Pedalplatten die Lösung?

Das wäre definitiv – ganz im Gegensatz zu den Sprintrennen im Bahnradsport – der falsche Ansatz. Da bei keinem Menschen die Knieachse so wie die Fußachse in derselben Achse steht. Beide Gelenke arbeiten immer in einer ganz leichten gegenläufigen Rotation, erkennbar durch das mehr oder weniger Nach-außen- oder Nach-innen-Knicken des Knies. Auch dies sorgt für einen hohen Kraftverlust, eine schnellere Ermüdung und führt im Extremfall zu Beschwerden oder einem Verschleiß. Durch die rotierende Bewegungsfreiheit der Pedalplatten wird dieser Nachteil ausgeglichen und erreicht, dass Fuß und Knie in eine Richtung arbeiten. Vorausgesetzt ist eine optimal eingestellte Pedalplatte. Vor diesem Hintergrund muss auch die Pedalplatte im richtigen Winkel zur Rotation des Fußes ausgerichtet und mit der größtmöglichen Auflagefläche auf das Pedal positioniert werden, natürlich individuell für den rechten und linken Fuß. Außerdem ist beim Einrichten der Pedalplatten zu beachten, dass der Hauptdruck über die Mitte des Großzehgrundgelenks erfolgt, weshalb die Pedalachse hierauf auszurichten ist. Kleine Abweichungen – auch in Verbindung mit einer falschen Position des Sattels – führen durch ein Kippen des Fußes, der Ferse und Fußspitze zu einem unrundern Tritt mit Auswirkungen auf die Achillessehne und die Wadenmuskulatur, was bereits beim Radfahren zu Leistungseinbußen führt. Spezielle Sohlen, die die Druckverteilung und den Druckverlauf im Radschuh messen, geben dem Bike-Fitter – neben den Ergebnissen der orthopädisch-muskulären Untersuchungen hinsichtlich Beckenbreite, Fußstellung und Form, Knieachse, Fehlstellungen und vielem mehr – weitere Hinweise für die richtige Position der Pedalplatten.

Wo wir automatisch beim Schuh angelangt sind.

Viele vergessen, dass es nicht nur bei den Laufschuhen gebogene und gerade Leisten gibt, sondern auch im Rad- und Triathlonschuh. Athleten mit einem Knickfuß werden mit einem geraden Leisten selten ihre optimale Leistung abrufen können. Während sie vom Großzehgrundgelenk bis zum Schuhen genügend Luft haben, besteht an der Außenseite jedoch das Gefühl, über die Kante weggedrückt zu werden. Das coolste und angesagteste Modell ist somit nicht gleichbedeutend mit dem für mich leistungsfähigsten Radschuh. Die Folge ist in dem Fall

des geraden Leistens eine einseitige Belastung der äußeren Muskelstränge in der Wade, ganz abgesehen davon, dass der Hauptdruck seitlich am Pedal über das Kleinzehgrundgelenk weggeschoben wird. Dabei sucht sich der Körper für die bereits eingangs erwähnte Instabilität den nächsten stabilen Punkt. Außer Acht gelassen werden darf auch nicht der stabile Sitz des Fußes, der ne-



ben dem eng anliegenden Ober- und Innenmaterial insbesondere durch eine feste Fersenkappe sichergestellt wird. Viele Triathleten, die mehrere Radschuhe im Einsatz haben, unterschätzen dabei, dass die Schuhe aufgrund ihres unterschiedlichen Aufbaus Höhenunterschiede von bis zu einem Zentimeter haben können, und das wirkt sich bei einer unveränderten Radeinstellung unmittelbar auf die Sattelhöhe und somit auf die Knieachse, Sitzposition und die Leistung aus. Gleiches gilt übrigens auch für das Pedalsystem und den Sattel. Aber zurück zum Radschuh, denn auch der Einsatz einer speziellen Radschuheinlage ist in dem in der Summe ideal abgestimmten Gesamtkonstrukt zu berücksichtigen. Sie stellt die Verbindung zwischen Fuß und Radschuh her. Zudem stabilisiert die Radschuheinlage den Fuß, das Sprunggelenk und das Knie und sorgt für mehr Komfort, bei der richtigen Auswahl der Sohle und optimalen Anpassung auch für einen hohen Leistungsgewinn. Sie sehen, allein das Herantasten an die perfekte Einstellung der beiden Füße ist bereits so komplex, dass es nicht zwischen Tür und Angel gemacht werden kann.

In den letzten Jahren ist die Kurbellänge immer mehr in den Fokus der Radfahrer gekommen. Was ist hierbei zu beachten?

Das ist sicherlich auch auf die Umstellung beim Mountainbike von 26 auf 29 Zoll zurückzuführen. Besonders die kleineren Fahrer stellten fest, dass die Kurbellänge im Verhältnis zum Reifendurchmesser nicht mehr passte. Durch umfangreiche Untersuchungen wurde dann herausgefunden, dass eine kürzere Kurbel dann Sinn macht, wenn der Platz zwischen Oberschenkel und Magen zu eng ist und somit auch die dort verlaufende Hauptschlagader abgedrückt wird. Eine kürzere Kurbel schafft dort nicht nur Platz, sie stabilisiert auch das Becken und verhindert ein Nach-vorne-Knicken. Der Tritt wird runder und der Druck auf das Pedal stärker, da die Muskeln besser mit den erforderlichen Nährstoffen versorgt werden. Zu beachten ist auch hier, dass es unterschiedliche Kurbelbreiten gibt, also der Abstand zwischen Rahmen/Tretlager und Kurbel, die sich auf das Gesamtkonstrukt auswirken. So konnten wir bei einigen Triathleten die Hauptschlagader im Bereich des Hüftbeugers öffnen, mehr Platz für den Oberschenkel schaffen und dadurch den Lenker tiefer stellen. Das Resultat sprach für sich: mehr Druck und bessere Aerodynamik bei einer bequemeren Position.



Kommen wir nun zu einem für viele schmerzhaften Kontaktpunkt, dem Sattel.

Davon ausgehend, dass die Geometrie des Rades und die Rahmengröße zum Athleten passen und im Vorfeld Fuß und Knie entsprechend eingestellt wurden, können durch einen nicht korrekt positionierten Sattel alle zuvor erzielten Vorteile wieder zunichtegemacht werden. Jedes Sattelmodell erfordert aufgrund seiner Formgebung, Sitzfläche, der verarbeiteten Materialien eine individuelle Aufhängung. Idealerweise hat der Sattel von vorne nach hinten und von links nach rechts eine Höhe, möglichst in Form eines Kreuzes. Beim Triathlon kommt es



jedoch häufig vor, dass das Becken – meist muskulär bedingt – leicht nach vorne in Richtung Schambein klappt. Dies hat

einen erhöhten Druck auf das Schambein zur Folge. Wenn der Sportler es schafft, das Becken muskulär aufgerichtet zu halten – meist ist die Muskulatur im Lendenwirbelbereich verkürzt – und der Gesäßknochen ein bisschen höher aufsitzt als der Schambereich, kann er auch eine normale Sattelform fahren. Ist dies nicht der Fall, müssen Wege gefunden werden, den Schambereich zu entlasten. Darüber hinaus benötigt der sich immer in Bewegung befindliche Gesäßknochen auch eine ausreichend große Sitzfläche, damit das Becken sich selbst stabilisieren kann. Auf keinen Fall dürfen der Sattel vom Winkel her nach unten zeigen, die Gesäßknochen tiefer gelegt werden, der Sattel zu weich oder die Sattelfläche seitlich beweglich sein. Denn das hat ein Nach-vorne-Rutschen und eine größere Kippbewegung zur Folge, das wiederum ein permanentes Nach-hinten-Drücken mit sich bringt, unnötig Energie kostet sowie Arme, Nacken und Oberkörper muskulär und orthopädisch belastet. Letztere sollten eigentlich möglichst entspannt aufgestützt auf dem Zeitfahrenlenker liegen. Wenn der Schwerpunkt nicht im Bereich des Gesäßes, sondern auf den Unterarmen lastet, rutscht der Athlet nach vorne und drückt sich alle 10-15 Umdrehungen wieder nach hinten, um wieder in die eingestellte Sitzposition zu kommen. Bei Untersuchungen mit der Nationalmannschaft der Bahnradfahrer haben wir festgestellt, dass beim Nach-hinten-Drücken fast fünf Tritte lang nicht der Maximaldruck aufs Pedal gebracht werden konnte. Hochgerechnet macht dies bei einer Langdistanz mehrere Minuten aus.

Helfen in diesem Zusammenhang spezielle Formgebungen mit entsprechenden Öffnungen oder Sättel mit einer verkürzten Nase?

Bei diesen Modellen spürt man im ersten Moment sofort die Entlastung im Schambereich. Aber das muskulär bedingte Nach-vorne-Kippen mit all seinen Nachteilen bleibt bestehen. Die Fähigkeit des Athleten, in seinen Körper hineinzuhören, ist an dieser Stelle eminent wichtig, auch um zu erkennen, ob er mit diesem suboptimalen Kompromiss leben kann oder er besser an seinen muskulären Defiziten arbeitet. Es macht keinen Sinn, die bisherigen Probleme im Schambereich an eine andere Stelle des Körpers zu verschieben. Dies geschieht aber, wenn man die Beschwerden im Schambereich nur dort beheben will und nicht die Ursache für die Beschwerden untersucht. Bekommt man es trotz Dehnen und optimaler Position nicht hin, kann man den Standardsattel auch umbauen. Hier erforsche und entwickle ich gerade in Zusammenarbeit mit der Bahnrad-Nationalmannschaft eine Sattelform, die nicht nur den Druck etwas entlastet, sondern das Becken auch stabilisiert.

Und wo genau muss der Sattel beim Zeitfahrrad dann positioniert sein? Weiter vorne oder hinten?

Das hängt mit der Knieachse zusammen, also Pedalplatte zu Fuß, Fuß zu Knie und Knie zum Becken. Je mehr Einstellmöglichkeiten die Aufhängung an der Sattelstütze bietet, umso besser. Jeder Mensch hat schließlich unterschiedliche Körpermaße. Auch bei einer gleichen Körpergröße sitzt ein jeder anders auf dem Rad. Gern verwendete

Standardeinstellungen können auch aus diesem Grund nicht übernommen werden. Kein Mensch lässt sich in ein Winkelsystem einfügen. Es lassen sich auch keine Winkel oder Maße übertragen, da der menschliche Körper und die Bewegungsabläufe zu komplex sind. Außerdem verändert sich der Körper im Laufe der Zeit. Auch hier gilt – und ich wiederhole mich gerne –: Es gehört alles zusammen und ist als ein Gesamtkonstrukt anzusehen und ein kontinuierlicher Prozess.

Sie haben es bereits angesprochen. Der Triathlet sollte möglichst entspannt auf seinem Zeitfahrenlenker liegen. Was ist neben den bislang angesprochenen Punkten besonders zu beachten?

Ist der Basislenker zu schmal, hat der Fahrer nicht nur weniger Kontrolle und Stabilität auf seinem Rad, er muss auch mehr mit dem Trizeptus und der Schultermuskulatur arbeiten. Bei einem zu breiten Lenker kann man nach vorne und somit ins Genick fallen. Allerdings kommt dies nicht so häufig vor. Die Tiefe des Lenkers macht das Rad in der Summe wieder länger. Glücklicherweise lassen sich einige Basislenker im Bereich der Bremsen auch kürzen, wenn beispielsweise kein kürzerer Vorbau verbaut werden kann. Wichtig in diesem Zusammenhang ist auch, dass man aus der Grundposition heraus und ohne umzugreifen direkt bremsen kann, nicht nur aus Gründen der Ergonomie, sondern auch aus Sicherheit.



Damit ein Triathlet möglichst entspannt auf dem Zeitfahrenlenker liegt, beginnt jetzt, vorausgesetzt, bis zu diesem Punkt passen alle Einstellungen, die Detailarbeit. Hier wirkt sich fast jeder Millimeter – zu hoch, zu niedrig, zu weit links, zu weit rechts – bei den Armschalen aus, ebenso wie der Abstand der beiden Extensions und deren Länge. Die Erfahrung des Bike-Fitters und die permanente Rückmeldung des Athleten spielen gerade im Cockpit-Bereich eine sehr wichtige Rolle, denn nicht alles, was in der Theorie aerodynamisch perfekt wäre, ist auch perfekt für den Athleten. Am Ende nimmt der Athlet die Position ein, in der er sich am wohlsten fühlt. Dies ist dann oft auch eine schlechtere Position, da das Rad nicht zum Körper passt und somit auch nicht die Ansatzpunkte. Aber über diese stabilisiert sich der Athlet und hat erst die Chance, entspannt zu sitzen und die maximale Leistung herauszuholen.

All dies zeigt, dass das Drehen an einer vermeintlich kleinen Stell-schraube wie der Einsatz eines neuen Radschuhs oder Sattels Auswirkungen auf die Gesamtperformance hat.

Ganz genau, und deshalb macht es auch Sinn, im Verlaufe eines Jahres regelmäßig die Einstellungen der sieben Kontaktpunkte mit dem Zeitfahrrad überprüfen zu lassen. Dabei kommen dann auch die Fortschritte beim Ausgleich der muskulären Defizite und der daraus resultierenden Behebung einiger orthopädischer Fehlstellungen zum Tragen. Hier ist es aber auch wichtig, dass der Bike-Fitter eine orthopädische und physiotherapeutische Ausbildung hat, um diese wichtigen Bereiche optimal umsetzen zu können. Leider passieren hier viele Fehler, oder es wird nicht intensiv die Ursache behoben.

Klaus Arendt