

ERFOLG



Fahrradbiometrie

Neue Wege ge

Hartes Training und leichtes Material garantieren nicht das Maximum an sportlicher Leistung. Wie auch Sie mehr Leistung umsetzen und Beschwerden in den Griff bekommen zeigen wir in unserer neuen Serie. Sie beschäftigt sich mit möglichen Beschwerden und deren Vermeidung und dem Finden der ergonomisch optimalen Sitzposition.



hen

Der Radsport, als Ausdauerhochleistungssport sowie Breitensport unterliegt immer höheren persönlichen Ansprüchen. Reichen hartes Training, perfekt strukturierte Trainingspläne, Carbonfelgen oder das leichteste Mountainbike aus, um das Maximum an Leistung aus einem Sportler herauszuholen? Die Antwort ist ein klares »Nein«. Über kurz oder lang ist es wichtig, im Mountainbike-Sport neue Wege einzuschlagen und mehr auf den »Körper Mensch« einzugehen. Beim Biken werden stets zwei »Maschinen« in Einklang gebracht, das Fahrrad und der Mensch. Das Fahrrad besteht größtenteils aus starren Bauteilen, mit der Folge, dass es angepasst werden, sich aber nicht selbst anpassen kann. Der Mensch wiederum besteht aus weitaus weniger starren Elementen (Knochen), die von starken und flexiblen Elementen (Muskeln) zusammen gehalten werden, welche wiederum von weichen »Bauteilen« durch Kontraktion bewegt werden können.

Diese Kombination unterschiedlicher Elemente macht die »Maschine Mensch« besonders anpassungsfähig und versetzt sie in die Lage, auch unter extremen Bedingungen hohe Leistung zu vollbringen. Aber wenn das vorrangige Ziel »maximale Performance« ohne Gefahr von Schäden oder Verletzungen lautet, dann sollte das Zusammenspiel der beiden Maschinen vollkommen harmonisch ablaufen und dafür bedarf es intensiven Nachdenkens.

Kleine Fehlstellung, großer Verlust

In erster Linie ist der eigene Körper die Quelle, die Leistung erzeugt. Kleinste orthopädische Fehlstellungen sorgen auf dem Rad für einen hohen Leistungsverlust. Die optimale Entfaltung und Umsetzung der Körperenergie auf das Fahrrad gelingt nur, wenn alle dynamischen stoffwechselaktiven Funktionsabläufe perfekt aufeinander abgestimmt sind.

Verfügt der Mountainbiker über mangelnde Atemexkursion, das heißt die Rippenbeweglichkeit wird durch blockierte Rippengelenke beeinträchtigt, kann nur etwa 80 Prozent der verfügbaren Atemluft genutzt werden. Durch die gestreckte oder flache Fahrradhaltung sind Rippenblockierungen ohne professionelle Kontrolle fast vorprogrammiert. Der Grund hierfür liegt oft genug an der Fehlstellung oder Blockierung der oberen Halswirbelkörper, da liegen oft entscheidende Prozente der Leistungseinbußen.

Beinlängsdifferenzen und Fehlstellungen kommen beim Sportler als auch Nichtsportler vor. Speziell im Bikesport hat dieses jedoch fatale Konsequenzen. Fehlstellungen versucht der Körper mit Ausgleichs- und Ausweichbewegungen auf dem Rad wieder ins Lot zu bringen. Dadurch werden Bänder, Sehnen, Gelenke und die Muskulatur des Sportlers einseitig belastet und es kann unter anderem zu folgenden Beschwerden kommen:

- **Brennen im Vorfuß**
- **Schmerzen an der Schienbeinkante**
- **Beschwerden im Bereich der Knie**
- **Schmerzen im unteren Rücken**
- **Schmerzen im Nackenbereich**
- **Schmerzen an den Handballen**
- **Beschwerden im Schulterbereich bis zum Trizeps**
- **Wadenkrämpfe**
- **Krämpfe im Oberschenkel oder in der Gesäßmuskulatur**
- **Taubheitsgefühle oder Schmerzen im Schambereich**

Hinzu kommt zusätzlicher Kraftverlust der dadurch entsteht, dass der Körper mehr Energie benötigt und die Kraft erst über Umwege zum Pedal gelangt. Auf entstehende Rückenschmerzen durch Beinlängensunterschiede und die damit verbundenen Beckenverschiebung sei zusätzlich hingewiesen. Die Überlastungen an Hüftgelenk, Kniegelenk, unterer Lendenwirbelbereich (Bandscheibenvorfall) inklusive Iliosacralgelenke und den bekannten degenerativen Folgeerscheinungen kommen erst Jahre später zum Vorschein.

Im Alltag ist man immer noch oft der Meinung, dass der Körper einen Beckenschiefstand bis zu einem Zentimeter selbst ausgleichen kann. Dies ist allerdings so nicht richtig. Gerade im Sport, wo die Belastungen weitaus höher sind, ist es äußerst wichtig bei auftretenden Beschwerden den Schiefstand im Normalschuh und Laufschuh ausgleichen. Bei Mountainbike- und Radprofis habe ich vermehrt festgestellt, dass schon kleinste Differenzen wie ein Beckenschiefstand von drei Millimetern zu einem enormen Kraftverlust zwischen dem rechten und linken Bein führt. So ergaben die Ergebnisse Kraftdefizite zwischen rechts und links in der Druckphase von bis zu 300 Prozent. Aber auch bei Gesundheits-, und Hobbysportlern wurden Kraftdefizite von bis zu 240 Prozent gemessen. Der Vergleich Radeinstellung mit Wattmessung und Fahrradbiometrie bei mehreren Radprofis auf dem Mountainbike ergaben ebenfalls klare Ergebnisse. Die Einstellung per Wattmessung brachte eine Leistungssteigerung von 4-12 Watt, die Fahrradbiometrie hingegen verdeutlichte dem Sportler die Druckverteilung im Fuß, den Kraftverlust zwischen rechts und links sowie die bis zu acht verschiedenen Ausgleichs- und Ausweichbewegungen, die mittels Kamera und einem hochmodernen Funkmess-System festgehalten und ausgewertet werden konnten. Nach den Auswertungen der Fahrradbiometrie der gleichen Sportler stellte ich allerdings fest, dass durch orthopädische und muskuläre Disbalancen sowie das Nichtbeachten der optimalen Ergonomie ein Leistungsverlust von 120 Prozent zwischen dem rechten und linken Bein nachzuweisen war. Dies führt zu einem Leistungsverlust von bis zu 200 Watt plus der auftretenden Ausweichbewegungen die zu Beschwerden



Der Lenker sollte schulterbreit sein, sonst drohen Beschwerden.

oder Verletzungen führen können.

Eine optimale Sitzposition, eine optimal angepasste Ergonomie und Orthopädie sind die absoluten Grundvoraussetzungen für maximale Leistungsfähigkeit und Effizienz im Radsport. Wer möchte auch nur ein einziges hart erarbeitetes Watt Leistung vergeuden, nur weil sein Rad nicht richtig auf die eigenen körperlichen Bedürfnisse angepasst ist. Dies ist nur möglich, wenn die orthopädischen Voraussetzungen gegeben sind. Da die Bike-Anpassung wie eine Verschmelzung zwischen Fahrer und Fahrrad ist und jeder Mensch einen individuellen Körperbau hat, machen sich schon kleinste Abweichungen in der Kraftübertragung bemerkbar. Mit vielen Beschwerden arrangiert der Fahrer sich, wie

Schmerzen im Lendenwirbelbereich, Gesäßprobleme und so weiter, weil er das Fahren nicht ohne Beschwerden kennt. Muss er aber nicht!

Man kann sagen, dass Fehlstellungen und die Stärke ihrer Auswirkungen nicht auf Personengruppen zu fixieren sind. Aber durch mehr Training mit orthopädischen Fehlstellungen verstärkt man die einseitigen Belastungen für den Körper und somit auch die Gefahr für Verletzungen, Verschleiss und so weiter. Lässt man dies unberücksichtigt, fängt das ewige Verstellen des Sattels an, was nur ein Hinweis ist, dass die Sitzposition nicht optimal ist oder der Körper irgendwo versucht ein Defizit auszugleichen.

Das Bike muss angepasst werden

Dadurch macht das Radfahren keinen Spaß mehr und man plagt sich mit kleineren oder größeren Wehwehchen. Die »Maschine Mensch« ist besonders anpassungsfähig und kann auch unter extremen Bedingungen hohe Leistung vollbringen. Aber lautet das vorrangige Ziel »maximale Performance« ohne Gefahr von Schäden oder Verletzungen, dann sollte das Zusammenspiel der beiden Maschinen vollkommen harmonisch ablaufen und dafür bedarf es intensiven Nachdenkens.

Wird der Mensch gezwungen sich an die Gegebenheiten des Fahrrades anzupassen, werden Erfolg – also Leistung – und Komfort höchstens von kurzer Dauer sein. Lang andauernde Harmonie kann es nur geben, wenn das Fahrrad optimal an den Menschen angepasst wird und am Körper die Fehlstellungen muskulär oder mit Hilfsmitteln (Einlagen, Radschuhbauten et cetera) angeglichen werden. Hier muss der Radfahrer einige Schritte beachten: Will man Beschwerden beheben und die Leistung steigern muss man tiefgründiger arbeiten, als es der Radhändler bei der »groben« Anpassung des Bikes tut. Hier hilft eine Fahrradbiometrie, bei der der Biker orthopädisch untersucht, und danach auf dem Rad per Video und hochmodernem Messsystem die Einstellung vorgenommen wird. Zudem müssen orthopädische Fehlstellungen ausgeglichen werden. Viele Fahrer spüren aus diesen hervorgehende Beschwerden meist bei längeren Ausfahrten, bei starken



Ein Fahrer mit Beckenschiefstand links

Anstiegen oder wenn mit viel Druck gefahren wird. Die Ankopplung unseres flexiblen Bewegungsapparates an die starre Drehbewegung der Pedale ist eigentlich biomechanisch recht ungünstig. Hinzu kommen die zum Teil extremen Belastungen auf dem Mountainbike. Es sollte alles zusammenpassen, um ohne Schmerzen und leistungsorientiert eine Sitzposition optimal nutzen zu können. Beinlängendifferenzen hat fast jeder, auch wenn es sich oft nur um Millimeter handelt. Man darf aber nie vergessen, dass es auch anderer Fehlstellungen gibt und diese Zwangsläufig zu Ausgleichs-, und Ausweichbewegungen auf dem Rad führen. Unterschiedlich lange Kurbeln oder unterschiedlich eingestellte Pedalplatten als Problemlösung zu nutzen ist unsinnig – Tests beweisen das. Statt auszugleichen rufen sie eine zusätzliche Beckenrotation hervor. Diese seitliche Rotation kann wiederum zu neuen Beschwer-

den führen. Die Fehlstellung wirkt im unteren und oberen Nullpunkt am stärksten und genau dort muss man den Ausgleich schaffen.

Radfahren ist eine runde Sportart, doch ungünstige mechanische Voraussetzungen oder eine falsche Sitzposition können auch hier zu Verletzungen führen. Im folgenden Kapitel werden einige der häufigsten Problemfälle, mit denen Radfahrer konfrontiert werden erläutert. Für jedes Problem gibt es eine kurze Beschreibung der Symptome.

Patella-Sehnenentzündung – Schmerzen hinter der Kniescheibe:

Die Entzündung von Kniescheibe und ihrer Umgebung wird durch Überlastung ausgelöst. Harte Sprints, Klettern in hohen Gängen, Sprünge mit harter Landung (zu Fuß), Gewichtheben oder eine falsche Sattelhöhe zu Saisonbeginn sind mögliche Ursachen. Dann stellen sich Schmerzen vorne am Knie ein, hinter der Kniescheibe, die unter Last noch zunehmen können. Erholungspausen und eine sorgfältige Anpassung der Sitzposition sind die angesagten Maßnahmen.

Knorpelweichung/Chondromalazie – Schmerzen hinter der Kniescheibe:

Eine Entzündung oder Degeneration der Knorpelmasse auf der Kniescheiben-Rückseite, die einem Schmerz hinter der Kniescheibe auslöst, der schlimmer wird, wenn man im Sitzen eine Steigung erklimmt oder Treppen abwärts geht. Dieser Begriff wird häufig verallgemeinert für Knieschmerzen verwendet. Als Gegenmaßnahme vermeidet man Aktionen, die die Belastung der Kniescheibe erhöhen. Pedalieren mit hoher Trittfrequenz bei niedrigeren Übersetzungen und das Umgehen von Steigungen (vor allem im Sitzen) tragen dazu bei. Ansonsten helfen Erholungspausen und eine Optimierung der Sitzposition.

Abduktoren-Reizung/»Läuferknie« – Schmerz an der Außenseite des Knies:

Entsteht durch Reibung des sehnenartigen Abduktoren-muskels, der von der Hüfte bis ins untere Knie verläuft, und zwar an der äußeren Femur-Condyle – jedes Mal, wenn das Knie um mehr als 30° angewinkelt wird. Man spürt einen scharfen Schmerz an der Außenseite des

Knies, auf Höhe dessen Mitte. Er beginnt zunächst leicht, um dann progressiv zuzunehmen – stellen Sie sich einen Schraubendreher vor, der sich in ihr Knie bohrt. Häufigste Ursachen sind: zu hohe Sattelposition, zu geringer Fußabstand, O-Beine oder Senkfüße.

Plica-Syndrom – Schmerz an der Knie-Innenseite:

Die Plica ist eine Schleimhautfalte, die sich entzünden kann. Der Schmerz entsteht, wenn dieses Gewebe zwischen Kniescheibe und Oberschenkelknochen eingeklemmt wird oder seitlich am Oberschenkel reibt. Es beginnt als dumpfer Schmerz, der dann auf der Knie-Innenseite in der Gelenkspalte neben der Kniescheibe scharf zunimmt. Das Plica-Syndrom ist oft die Folge eines zu tief montierten Sattels, X-Beine und Plattfüße erhöhen die Belastung der Bänder innen im Knie und ziehen die Schleimhautfalte straff.

Schleimbeutel- oder Sehnenentzündung am Pes anserinus – Schmerzen am oberen Schienbein:

Pes anserinus steht lateinisch für »Gänsefuß« – den Sehnenansatz der drei seitlichen Kniebeuger-Muskeln am Schienbein. Ein scharfer Schmerz kann mit Schwellungen und Überempfindlichkeit und zusätzlichen Schmerzen beim Dehnen dieser Zone einhergehen.

Es ist schwierig, zwischen einer Schleimbeutelentzündung und einer Sehnenentzündung zu unterscheiden. Ursache ist meist ein zu hoher Sattel oder Rotationsbewegungen im Knie. Weitere Ursachen können Pedale mit zu viel seitlichem Spiel (»float«) und ein zu breiter Fuß-Abstand sein.

Patella-Spitzen-Syndrom – Schmerz an der Oberkante Kniescheibe:

Noch eine Form der Sehnenentzündung im Kniebereich. Sie wird meist durch zu hohe Belastungsintensität für eine Sehne ausgelöst, die zu Beginn der Saison noch nicht daran gewöhnt ist. Meistens ist die aerobe Fitness des Sportlers schon auf hohem Niveau, die Rad-spezifischen Stärken aber noch zu wenig trainiert. Der Schmerz tritt gewöhnlich an der Oberkante der Kniescheibe auf, und zwar ziemlich stechend.



Die optimale Sitzposition vermeidet viele Beschwerden

Generelle Tipps und Faustregeln für die Kniegelenke:

Kniegelenke haben es auf dem Bike am liebsten warm. Wenn die Außentemperatur unter 18° C beträgt, sollte man seine empfindlichen Sehnen mit entsprechender Kleidung schützen. Zum Aufwärmen und Verstärken der Durchblutung fährt man stets 15 Minuten in leichten Gängen, bevor der Tretwiderstand erhöht wird. Starke Pedalkräfte erhöhen den Druck auf die Kniescheiben-Rückseite. Daher sollte die Trittfrequenz bergauf stets über 70/min betragen, um die Kniebelastung zu reduzieren. Compact- und erst recht 3fach-Kurbeln bieten die nötige Übersetzungsspanne und zudem Optionen in Sachen Fußabstand.

Schmerzen im unteren Rücken:

Die zweithäufigste Beschwerde von Radfahrern.

TRENGA DE MTB TECHNOLOGIE



DROPOUT DISC

Im Ausfallende integrierte Scheibenbremsaufnahme: Nur so ist eine perfekte Ausrichtung der Bremse auf ihre Scheibe möglich. Reduziert die Gefahr von Bremsenquitschen.



ZENTRALES CNC FRÄSTEIL

Unglaublich aufwändig, aber jeder Rohr-in-Rohr Konstruktion von der Festigkeit her weit überlegen.



TD SEATCLAMP QUICK RELEASE

Erst gefräst und geschmiedet, dann poliert, verkupfert, verchromt und schließlich per Lasergravur verfeinert. Ästhetik und Funktion pur.



LAGERTECHNIK

Superleicht laufende, gedichtete Lager mit Schmutzabdeckungen, Spezialabdeckscheiben, 45° gefast, aus hochfestem Aluminium.



Einlagen in den Schuhen gleichen etwaige Fehlstellungen aus.

breiter Lenker. Den Lenker immer auf Schulterbreite montieren. Eine andere Ursache ist der Beckenschiefstand der zu Verspannungen und zu einseitiger Belastung führt.

Hände, Arme, Schultern:

Vielen Radfahrern schlafen die Finger ein, fühlen sich taub oder kribbelnd an. Man bezeichnet dies als »Radler-Lähmung« oder Karpaltunnel-Syndrom – die Ursache ist meistens eine falsche Sitzposition (abgesehen von Fällen wie Beinlängendifferenzen, die der Auslöser sind und das Problem beim Radfahren noch verstärken). Bringen Sie zuerst die Lenkergriffe in eine neutrale Position, wenn dies noch nicht der Fall ist. Sie sollten sich von einem geschulten Fachmann die Sitzposition auf die orthopädischen Gegebenheiten optimieren und Fehlstellungen beheben lassen.

Achillessehnen-Entzündung:

Die Schmerzen rühren von einer entzündeten und

(manchmal) geschwollenen Achillessehne her. Wie die meisten Sehnenentzündungen ist dies die Folge von Überlastung. Auslöser kann eine falsche Tritttechnik sein, in der der Fuß zu sehr in die Fußspitze und in die Ferse kippt und so die Achillessehne während einer Pedalumdrehung zusammenzieht und überstreckt. Auch ein falsch eingestelltes Rad, das zu einer veränderten Kraftübertragung führt und falsch eingestellte Cleats können dazu beitragen. Auch hier ist am besten der Rat eines Fachmanns einzuholen.

Es gibt für den Hochleistungs-, und Freizeitsportler also genügend Gründe für eine professionelle Fahrradbiometrie.

Die optimale Entfaltung und Umsetzung der Körperenergie auf das Fahrrad gelingt eben nur, wenn alle dynamischen und stoffwechselaktiven Funktionsabläufe perfekt aufeinander abgestimmt sind. Viele sind der Meinung, dass sich diese oben genannten Fehlstellungen und Leistungsverluste beim Mountainbiken nicht so stark bemerkbar machen, da man oft aus dem Sattel gehen muss, viel bergauf und bergab fährt und das Körpergewicht verlagert. Dem ist nicht so! Egal welches Rad man nutzt, sobald eine noch so geringe Fehlstellung vorhanden ist oder das Rad falsch eingestellt ist, führt dies zwangsläufig zu Leistungseinbußen und zu einem permanenten Verschleiß in Gelenken, Bändern und Sehnen.

Im der nächsten Ausgabe wirkt erklärt, auf welche Dinge man bei der Zusammenstellung der Radteile achten sollte und wie ein falsch abgestimmtes Rad sich auf die jeweiligen Bereiche positiv oder negativ auswirken kann. Dazu werden Tipps gegeben, wie auftretende Schmerzen mit kleinen Handgriffen oder Hilfsmitteln der Vergangenheit angehören.

Mögliche Ursachen gibt es viele: schwache Rumpfmuskulatur, verkürzte Hüftbeuger, alte Verletzungen, altersbedingte Folgen von Nervenschäden. Auslöser Nummer eins für solche Rückenschmerzen ist jedoch eine falsche Sitzposition meist in Verbindung mit einem Beckenschiefstand – von den oben genannten körperlichen »Vor-Schäden« werden deren Auswirkungen eben noch verstärkt. Fast immer stellt man dann fest, dass der Fahrer eine zu gestreckte Sitzhaltung und/oder eine zu tiefe Lenkerposition eingestellt hat. Um den unteren Rücken zu entspannen, sollten zunächst Hände und Ellenbogen des Fahrers in eine neutrale Haltung gebracht werden. Ein stechender Schmerz in den Muskeln entlang der Wirbelsäule und dumpfe Schmerzen oberhalb des Beckens können auch durch ein verschobenes Becken und/oder Bein-Längen-Differenzen ausgelöst werden. Ein Fachmann sollte sich dieses Problems annehmen.

Schmerzen im Schulterbereich:

Die Schmerzen treten gewöhnlich genau zwischen den Schulterblättern auf. Eine Ursache ist ein viel zu



Das Team Fuji Bikes Europe wird von Jens Machacek ebenso betreut wie zahlreiche weitere Athleten aus verschiedenen Disziplinen.

Fotos: Michael Heinrich, Professional Endurance Team, Suunto



Das Maßnehmen der Druckverteilung im Stand gehört ebenso zu einer exakten Analyse wie spezielle Druckmesssohlen, die Druckverteilung, Ausweich- und Ausgleichsbewegungen anzeigen.

FAHRRADBIOMETRIE, JENS MACHACEK

Jens Machacek ist gelernter Orthopädietechniker und Bewegungsanalytiker. Zudem besitzt er ein Patent auf orthopädische Radschuhumbauten. Seit 17 Jahren betreibt er Radsport. Über BMX kam er zum MTB-Marathon wo er in einigen Teams fuhr. In Zukunft steht sportlich gesehen ein Ironman als Ziel an.

Beruflich zog es ihn nach Bad Soden/Taunus, wo er heute als Orthopädie-Techniker und Bewegungsanalytiker bei Orthopädie + Sport Ehrl arbeitet. Hier hat er sich Ende



2006 mit der Fahrradbiometrie selbstständig gemacht. Das Labor ist mittlerweile Anlaufpunkt für zahlreiche Radsportler, Mountainbiker und Triathleten. Außerdem betreut Jens Machacek unter anderm das Team Fuij-Bikes, das Radproffteam Equipe Nürnberger, das Team Dresdner Kleinwort mit dem zweimaligen Weltmeister Normann Stadler, die Ausnahmeathletin Karin Thürig, die

Ironman-Europameisterin, Andrea Brede, und zahlreiche Athleten einiger Radnationalmannschaften.

Fahrradbiometrie, Jens Machacek

Labor: Brunnenstr. 8, 65812 Bad Soden

Tel. 06196/21970, 0176/23905124

Email: jm-fahrradbiometrie@gmx.de

Internet: www.fahrradbiometrie.de, Internet: www.ehrl.eu



KROSS GmbH

Hansestrasse 61-63 * 51-149 Köln * tel.: 02203 89 889 0

www.krossbikes.de