

Ergonomisch, komfortabel und sicher zu Gesundheitszielen radeln

Effektive Gesundheitsförderung durch gute Fahrradergonomie

Cornelia M. Kopelsky

Einleitung

Radfahren zeichnet sich als besonders gesundheitsförderliche körperliche Aktivität aus. Allein schon die Bewegung an der frischen Luft wirkt sehr positiv auf das körperliche und seelische Wohlbefinden.

Bei der Vielfalt an Fahrradtypen kann Radfahren auf vielseitigste Weise individuell gestaltet werden, sodass es von Kindheit an bis ins Seniorenalter dem jeweiligen körperlichen und motorischen Leistungsniveau entsprechend angepasst die Gesundheit fördern und die Fitness

steigern kann, ganz gleich, ob das Fahrrad dabei als Einkaufs-, Arbeitsweg-, Freizeit- und Urlaubsgefährte oder als Sportgerät für Höchstleistungen dient. Wer Spaß am Radfahren hat und damit gesundheitsförderliche Ziele erreichen will, sollte nicht nur auf die Wahl des Fahr-



Radfahren ist für Groß und Klein eine gesunde körperliche Aktivität und Bewegungsspaß zugleich. Kinder können schon sehr früh richtiges und sicheres Fahrverhalten am Vorbild ihrer Eltern lernen. Auch beim Tragen eines Schutzhelms gehen die Eltern mit gutem Beispiel voran.

radtyps wie Holland-, City- oder Tourenrad achten, sondern vor allem auf eine auf den persönlichen Bedarf ausgerichtete Fahrradergonomie.

Dieser Beitrag zeigt gesundheitsförderliche Wirkungen auf, die durch regelmäßiges Radeln erzielt werden können, und beschreibt ergonomische Grundlagen, die im engen Zusammenhang mit gesundheitswirksamer Effektivität stehen. Zudem werden ergonomische Aspekte beispielhaft erläutert, auf die es besonders ankommt, wenn Radeln für verschiedene Zielgruppen mit gesundheitlichen Einschränkungen ressourcenfördernd und präventiv wirken soll. Auf das Eingehen auf eine für jedes Rad selbstverständliche verkehrssichere Ausrüstung verzichtet der Beitrag.

Radeln für die Gesundheit

Radfahren als Gesundheitssport ist sehr effektiv, weil es den ganzen Körper und zugleich auch mentale und psychosoziale Fähigkeiten fordert und fördert. Wer täglich nur zehn Minuten „pedaliert“, regt Herz und Kreislauf, den Stoffwechsel, die Atmung, die Produktion der Gelenkschmiere (Synovia), die intra- und intermuskuläre Koordination sowie die periphere Durchblutung und die des Gehirns an. Regelmäßiges Radfahren bis zu 20 bis 30 Minuten täglich oder drei- bis fünfmal je 30 bis 40 Minuten in der Woche ist dagegen schon trainingswirksam, das heißt, alle Funktionssysteme werden leistungsverbessernd gefordert.

Das Atmungssystem

Ausdauertraining nach gesundheitssportlichen Prinzipien ist mit seinen zyklischen Bewegungsabläufen moderat. Beim Radeln ist das besonders gegeben, zumal das Körpergewicht vom Sattel getragen wird. Ohne zusätzliche Gelenkbelastung kommen wir nicht so schnell außer Atem und können länger in Bewegung bleiben, was für das Atmungssystem sehr vorteilhaft ist. Aufgrund des leicht nach vorn geneigten und am Lenker abgestützten Rumpfs können sich die Atembewegungen ungehindert entfalten; die Atemräume weiten sich. Das kräftigt die Atemmuskulatur (Zwerchfell, Zwischenrippenmuskeln, Atemhilfsmuskeln und Bauchmuskeln), erleichtert das tiefe Einatmen und vergrößert das Atemzugvolumen. Die Lunge wird besser belüftet (Ventilation) und durchblutet (Perfusion). Der Sauerstoff lässt sich besser in die Lungenbläschen leiten (Diffusion) und verteilen (Distribution).

Daher ist für Menschen mit chronischen Atemwegserkrankungen (z. B. Bronchitis oder Asthma) Radfahren ohne Steigungen bei geringer bis mäßiger und gleichmäßiger Belastung ein sehr geeignetes Ausdauertraining. Um schnelle Erschöpfung, die einen Husten- oder Asthma-Anfall auslösen könnte, zu vermeiden, sollte ohne körperliche Anstrengung geradelt werden. Wer mit einem motorisierten Rad, sprich E-Bike, fahren kann, darf auch bergauf radeln; man fährt sozusagen mit eingebautem Rückenwind.

Das Herz-Kreislauf-System

Beim kontinuierlichen „Treten in die Pedalen“ müssen die Beinmuskeln ordentlich arbeiten. Dabei massieren sie die Blutgefäße und bringen den Blutkreislauf in Schwung. Bei 20-minütigem zügigem Radeln im unteren bis mittleren Belastungsbereich schüttet die arbeitende Muskulatur Myokine, Proteine mit hormonähnlicher Wirkung, aus. Sie unterstützen den Muskelstoffwechsel und gelangen über die Blutbahn zu den Organen, zum Gehirn und zu den Blut- und Nervengefäßen, wo sie entzündungshemmend und immunstärkend wirken. In den Blutgefäßen säubern die Myokine die Endothelschicht von kleinen Blutbestandteilen und Fettpartikeln. So kann die mit zunehmendem Lebensalter entstehende Plaques-Bildung verzögert werden. Die Blutgefäße bleiben länger elastisch und durchlässig.¹

Von gleichmäßig rhythmischen Bewegungen über 30 Minuten profitiert auch das Herz. Es schlägt kräftiger und kann pro Schlag (Systole) mehr Blut in den Körper pumpen (Schlagvolumen). Gleichzeitig verringert sich die Schlagfrequenz, das heißt, die Ruhephase zwischen zwei Schlägen (Diastole) wird größer, wodurch das Herz entlastet, anpassungsfähiger und leistungsstärker und ökonomischer arbeiten kann.

Wichtig für die Blutgefäßfunktionen und die Muskeldurchblutung ist, mit langsamem Tempo zu starten, es allmählich bis zur individuellen maximalen Trainingsbelastung zu stei-

gern, zu halten und wenige Minuten vor dem Ziel wieder zu verlangsamen. Die gesundheitsförderlichen Effekte sind ein stabiler Kreislauf, gute Blutdruckwerte, ein angeregter Fettstoffwechsel und ein höherer Kalorienverbrauch. Der präventive Effekt besteht in der Risikoreduzierung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Bluthochdruck, Herzinfarkt und Schlaganfall. Ein gesundheitsförderliches und präventives Herz-Kreislauf-Training durch Radfahren ist vor allem dann angezeigt und von großem Vorteil, wenn Gelenke degenerativ und entzündlich erkrankt sind und der Gewichtsentlastung, aber nicht der Bewegungsschonung bedürfen.

Das Bewegungssystem

Funktionsmotorisch vereint das Radeln muskuläre Bewegungs- und Haltearbeit: Die Beinmuskeln arbeiten dynamisch, während die Rumpf- und Schulter-Arm-Muskeln den Oberkörper stützen, halten und stabilisieren, um auch Stöße und Erschütterungen abfedern zu können. Sensorisch verlangt das Radfahren gute Gleichgewichtsreaktionen sowie eine schnelle und sichere Reizverarbeitung beziehungsweise Koordination visueller Wahrnehmungen und Bewegungsreaktionen im Straßenverkehr und auch im freien Gelände.

Psychomotorisch fordert Radfahren umsichtiges, angepasstes und rücksichtsvolles Fahrverhalten gegenüber anderen Teilnehmenden am Straßenverkehr und zur



Ob Cityrad oder Hollandrad, mit oder ohne Elektromotor, das beste Rad ist das, auf dem man sich wohlfühlt und unverkrampft bewegen kann. Die Sitzposition sollte so aufrecht wie möglich und bequem sein, damit man auch bei längeren Radtouren (beinahe) unermüdet pedalisieren kann.

¹ Vgl. Kopelsky, 2013, S. 12.

eigenen Sicherheit auch sich selbst gegenüber. Gleiches gilt bei gemeinsamen Freizeittouren in freier Natur. Andererseits schenkt das Radeln positives Bewegungserleben, wodurch Freude, Selbstbewusstsein, Selbstwirksamkeit, Zufriedenheit und Empathie wachsen.

Gesundheitssportlich betrachtet liegt der gesundheitliche Effekt nicht so sehr auf einer straffenden Muskelkräftigung oder dem Muskelaufbau, dafür ist der Bewegungsreiz zu gering, zumindest bei sportlich geübten Menschen. Vielmehr bietet Radeln beispielsweise für Berufstätige mit wenig Zeit für Sport einen hervorragenden Ausgleich zum Bewegungsmangel. Wer morgens vor der Arbeit durch die frische Luft pedalieren kann, bringt nicht nur den Kreislauf in Schwung und die Gelenke in Bewegung, sondern hellt auch Geist und Seele auf. Nach getaner Arbeit kann auf dem Heimweg bereits eine Portion Stress weggeradelt werden.

Das belastungsarme Pedalieren ist für alle, die aus orthopädischen Gründen ihre Beingelenke mit dem Körpergewicht nicht (sportlich!) belasten oder nur teilbelasten dürfen, ein vorteilhaftes Bewegungstraining. Bei bestimmten schmerzhaften Rückenproblemen kann Radfahren jedoch die Beschwerden verstärken. Besonders beim Fahren auf Mountainbikes und Rennrädern verspannen sich durch die physiologisch sehr ungünstige Halteposition der Brust- und Halswirbelsäule die Nackenmuskeln. Kreuzschmerzen, die unter anderem auf einen verkürzten und verspannten M. iliopsoas zurückzuführen sind, verstärken sich, weil der Hüftlen-

denmuskel beim Radeln noch mehr aktiviert wird. Er müsste eher gedehnt als gekräftigt werden. In diesen Fällen sollte besser auf Radfahren als Gesundheitsport verzichtet und zügiges Gehen oder Walking bevorzugt werden.

Es steht außer Frage, dass im Gesamten regelmäßiges und physiologisch richtiges Radfahren zu mehr Gesundheit, Wohlbefinden und Lebensqualität beiträgt. Auch wenn der Oberkörper und somit der größte Anteil des Körpergewichts vom Sattel getragen wird, haben schon bei mittlerer Trainingsintensität die für die Ausdauer wichtigen kardiorespiratorischen Funktionen den meisten gesundheitlichen Nutzen. Und gerade weil der Oberkörper im Sattel sitzt, ist Radfahren nach einer längeren Zeit der Inaktivität und für sportlich ungeübte Menschen ein idealer Einstieg für körperliche und sportliche Aktivitäten, alle Funktionssysteme wieder in die Gänge zu bringen. Um die gesundheitsförderlichen Vorteile voll auszuschöpfen, müssen Mensch und Fahrrad stimmige Verhältnisse eingehen: Das nach Vorliebe und individuellem Bedarf gewählte Fahrrad muss mit seiner Rahmengengeometrie auf die Körperproportionen der Fahrerinnen und der Fahrer eingestellt werden können und eine gelenk- und rückenfreundliche Sitzposition und in Bezug auf den körperlichen Leistungsstatus ein ökonomisches Bewegungsverhalten ermöglichen.

Fahrradergonomie

Der Begriff Ergonomie kommt aus dem Griechischen. Dort bedeutet ergo Arbeit oder Werk und nomos Gesetz oder Regel. Wörtlich genommen passt Ergonomie die Arbeit an die physischen und psychischen Fähigkeiten des Menschen an. Sie regelt und optimiert die Gestaltung des Arbeitsplatzes, der Arbeitsmittel und -geräte, Arbeitsbedingungen, Arbeitsabläufe und der sozialen Arbeitsumgebung. Sie bietet Sicherheit am Arbeitsplatz und individuellen Schutz der Arbeitenden vor körperlicher und seelischer Überforderung. In der Arbeitswelt hat Ergonomie schon lange eine sehr große Bedeutung. Inzwischen erachtet

man auch eine Produktergonomie bei Freizeit-, Fitness- und Sportgeräten als sinnvolle Verhältnisprävention im Alltag und in der Freizeit und als trainingsoptimierende Komponente im Sport.

Die Fahrradergonomie verfolgt drei wichtige Ziele:

- Gelenkfreundliches Pedalieren bei bestmöglichem ökonomischem Krafteinsatz
- Komfortables Sitzen bei rücken- und handgelenkgerechter Abstützung am Lenker
- Fahrsicherheit

Die Laufradgröße (Durchmesser von Vorder- und Hinterrad) – dies sei vorweg bemerkt – hat für die Ergonomie und für die Körpergröße der Fahrer/-innen keine Bedeutung; „... [sie] wird nicht durch die Körpergröße bestimmt, sondern durch den Einsatzzweck des Fahrrads.“²

Für die Fahrradergonomie ist die Rahmengengeometrie mit den Anbauteilen Sattel, Lenker und Pedalen maßgebend. Diese Anbauteile sind Kontaktpunkte, die die wichtigsten Verbindungen herstellen, die der Mensch mit seinem Fahrrad eingeht. Daher müssen Sattel- und Lenkerposition so eingestellt werden können, dass sie zusammen mit der Tretkurbel und den Pedalen ein für den Menschen individuell stimmiges Bewegungsverhalten zwischen Sitzen, Abstützen und Pedalieren schaffen.

Satteleinstellungen

Es gibt verschiedene Sattelmodelle, breite und schmale, gut und wenig gepolsterte sowie Damen- und Herrensättel. Jeder Sattel muss auf der Vertikalebene durch den Sattelauszug höhenverstellbar sein, womit die individuelle Sitzhöhe eingestellt werden kann. Die richtige Sitzhöhe wird von der Mitte des Tretlagers bis zur Oberkante des Sattels gemessen oder nach der Faustformel „Sitzhöhe = Schritt- oder Innenbeinlänge (barfuß gemessen) x 0,885“ ermittelt (siehe grüne Linie, Abb. 4). Beim tiefstmöglichen Stand der Pedale sollte das Bein im Kniegelenk leicht gebeugt oder nur fast gestreckt sein bei einem Winkel von fünf bis zehn Grad (siehe rote Linie, Abb. 4).

Je nach Sattelmodell kann zur Erreichung einer bequemen Sitzposition der Sattel auch leicht nach vorn und hinten geneigt werden. Zu beachten ist, dass die Neigung nur minimal sein darf, damit die Fahrerinnen/der Fahrer nicht nach vorn oder



Die wichtigsten Einflussgrößen auf die Fahrradergonomie sind die Schnittstellen zwischen Mensch und Fahrrad: Sattel, Lenker und Pedalen beziehungsweise Tretlager.

² Horsch, 2013, S. 4.



Egal welchen Radtyp man fährt, es braucht ein bisschen Zeit und Fahrerfahrung, bis man die für sich optimale Sitzhöhe ermittelt hat.

hinten rutscht. Die Vor- und Rückneigung des Sattels hat Einfluss auf die Stellung des Beckens und der Lendenwirbelsäule. Daher ist sie für gesundheitliche Ziele und je nach Rückenbefindlichkeit nur bedingt sinnvoll. Auch nicht empfehlenswert ist, zur Unterstützung der Tretbewegung das Becken nach vorn zu kippen, was aber gern von sportlichen Fahrern so angewendet wird.

Auf der horizontalen Ebene kann der Sattel nach vorn und nach hinten geschoben werden, um die Sitzposition zu optimieren und um die Sitzlänge, also den Abstand zwischen Sitz im Sattel und Abstützung am Lenker, zu bestimmen. Für die Ermittlung der individuellen Sitzlänge empfiehlt der AGR-Ratgeber folgende Faustregel: „Der Abstand zwischen Sattelspitze und Lenkermitte sollte ungefähr drei Finger breit größer sein als die Unterarmlänge (vom Ellenbogen bis zur Fingerspitze).“³

Je aufrechter der Mensch im Sattel sitzt, umso mehr Körpergewicht übertragen die Sitzbeinhöcker auf den hinteren Sattelteil. Beim wechselseitigen Ab- und Aufwärtstreten werden die Sitzbeine abwechselnd belastet und entlastet. Ein guter Sattel kann sich diesen Bewegungen anpassen und somit den Druck auf den Beckenboden mindern. Zudem wirkt eine gute Sattelfederung, die bei aufrechten Sitzhaltungen zum Beispiel auf einem Hollandrad sehr wichtig ist, stoßdämpfend.

- **Der ergonomische Nutzen**, den der Mensch bei optimaler Sattelleinstellung zu den Pedalen hat, zeigt sich in seiner Funktionseinheit „Fuß – Bein – Becken – Lende“. Stimmt das Höhenverhältnis zwischen Sattelhöhe und Pedale, findet ein gleichmäßiges Ab- und Aufwärtsbewegen der Beine statt. Ist auch die Aufwärtsbewegung des Beins eine aktive Bewegung, entsteht ein Kurbel-effekt und damit eine effiziente Kraftübertragung. Mögliche Kniegelenkprobleme lassen sich durch ein leichtes Nachstellen der Sattelhöhe nach oben, eine Korrekturhaltung der Füße auf den Pedalen und durch leichtere Gänge lösen. Schmerzen am Gesäß könnten an

der Sattelform, an der Sattelleinigung oder auch an einer ungünstigen Sitzposition liegen. Daher Sattelhöhe und -neigung überprüfen und gegebenenfalls neu einstellen oder ein anderes Sattelmodell wählen.

- **Der gesundheitliche Mehrwert** liegt darin, dass ergonomisches Radeln bei komfortabler Sitzhaltung eine lange Bewegungszeit im aeroben Bereich ermöglicht, in der die Fettverbrennung sowie die Ausdauerkraft der Beinmuskulatur ohne Belastung der Fuß- und Beingelenke durch das Körpergewicht gefördert werden. Bei aufrechter (z. B. auf einem Hollandrad) oder nur leicht vorgeneigter (z. B. auf einem Cityrad) Oberkörperhaltung kann die Wirbelsäule in ihrer physiologischen S-Form ausbalanciert und stabilisiert werden.

Lenkerpositionen

Hände und Lenker gehen eine weitere Verbindung mit dem Fahrrad ein. Außer der Abstützfunktion haben die Hände auch noch die Bremsen, die Fahrradklingle und die Gangschaltung zu bedienen. Ein Lenker muss daher so konzipiert sein, dass alle Funktionen „leicht von der Hand gehen“, und ein Lenker muss ebenfalls in der Höhe und in der Neigung verstellbar sein (siehe 3. und 4., Abb. 2). Die Lenkerposition bestimmt die Körperhaltung auf dem Fahrrad. Beim Hollandrad ist der Lenker deutlich höher, beim Cityrad gleich hoch oder etwas höher als der Sattel, sodass der Oberkörper nahezu aufrecht oder leicht vorgeneigt sitzen kann. Bei einem Rennrad dagegen sitzt der Lenker tiefer als der Sattel, wodurch sich der Oberkörper sehr weit vorneigen und durch Überstreckung der Halswirbelsäule



Bei der Sattelleinstellung auf die richtige Sitzposition sollte der Sattel als Ausgangswert immer waagrecht stehen.

³ AGR e. V., 2013, S. 212f.



Der Zweiradmechanikermeister Peter Horsch ermittelt die Sitzlänge so: „Bei waagrecht stehender Kurbel (grüne Linie) lässt sich ein Lot (rote Linie) von der Vorderseite des Knies durch die Pedalachse fallen. [...] Der Sattel kann stufenlos nach vorn oder hinten geschoben werden (blaue Linie), um die ideale Position zu erreichen.“⁴

wieder kompensiert werden muss. Für das gesundheitsförderliche Radeln sind Lenkerpositionen mit einem Oberkörper-Arm-Winkel von 20 Grad (Hollandrad) bis 30 Grad, maximal 60 Grad (Cityrad) zu empfehlen (vergleiche Abb. 3, 4 (Lastrad) und 5).

Bei einer den individuellen Körperproportionen entsprechend eingestellten Lenkerposition, welche auch den angemessenen Abstand zwischen Sattelspitze und Lenkermitte berücksichtigt, sind die Arme in den Ellenbogengelenken leicht gebeugt. Bei durchgestreckten Ellenbogen ist die Abstützbelastung auf die Handgelenke zu groß; außerdem können Stöße und Schläge nicht ausreichend abgefedert werden und Hand- und Armgelenke stauchen. Ist der Abstand zwischen Sattel und hohem Lenker zu klein, müssen die Arme zu nahe am Körper gehalten und in den Ellenbogen zu stark gebeugt werden, wie das z. B. bei einem Hollandrad häufig der Fall sein kann. Der Rücken weicht der ungünstigen Armhaltung aus, indem er sich in der Brustwirbelsäule nach hinten zum Rundrücken verlagert.

Ein leicht gebogener Lenker und anatomisch geformte Handgriffe unterstützen zudem die physiologische Haltung beziehungsweise Linienführung von Hand und Unterarm, verhindern eine Überstreckung im Handgelenk, schützen die Handwurzelnerven vor Komprimierung und beugen dem Karpaltunnelsyndrom vor.

- Der ergonomische Nutzen einer gut eingestellten Lenkerposition besteht darin, dass der gelenk- und rückenfreundliche Einsatz der Funktionseinheit „Hand – Arm – Schultergürtel – Oberkörper“ zu einer funktionell günstigen Körperausgangsstellung für eine gut koordinierbare Radfahrmotorik, vervollständigt wird.
- Der gesundheitliche Mehrwert ist, dass damit die Voraussetzung für eine trainingswirksame Förderung der Ausdauer durch ein ausgewogenes Verhältnis von dynamischer und statischer Muskelarbeit auf jedem Leistungsniveau gegeben ist. Auch Menschen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen gewinnen so

eine nachhaltige Verbesserung ihrer Vitalfunktionen.

Vollfederung

Neuere Fahrräder sind mit einer Federung ausgestattet. Ein vollgefedertes Rad heißt, dass es nicht nur eine gefederte Sattelstütze, sondern auch eine Vorder- und eine Hinterradfederung hat. Vollgefederte Fahrräder können durch Kopfsteinpflaster beispielsweise hervorgerufene Vibrationen und stärkere Stöße durch Bordsteinkanten oder Schlaglöcher um fast 35 Prozent deutlich reduzieren. Das entlastet die Haltemuskulatur und erhöht den Fahrkomfort. Sehr bedeutsam ist die Vollfederung für die Fahrsicherheit. Die Laufräder behalten auch bei schlechten Fahrwegen einen sehr guten Bodenkontakt und springen oder rutschen nicht weg. Maßgebend ist, dass die Vollfederung so auf das Körpergewicht eingestellt wird, dass sie die Tretwirkung und somit den Antrieb nicht erschwert.⁵ Für Menschen mit entzündlichem und degenerativem Gelenkrheuma ist ein Fahrrad mit Vollfederung von großem ergonomischen Nutzen und gesundheitlichem Mehrwert.

Schlussempfehlung

Ganz gleich zu welchem Zweck und zu welchem Ziel man ein Fahrrad welchen Typs fährt, einfach drauflosradeln sollte

man nicht. Eine gute Beratung durch fachkundige Stellen ist lohnend, insbesondere für die ergonomische Abstimmung auf die körperlichen Individualitäten. Menschen mit gesundheitssportlichen Ambitionen, die längere Zeit körperlich inaktiv waren oder Bluthochdruck oder eine Herzerkrankung haben, sollten sich ärztlich beraten und sich gegebenenfalls von ihrem Arzt mit einem Belastungs-EKG die maximale Herzfrequenz und daraus die Trainingsfrequenz ermitteln lassen.⁶ Wer schon lange nicht mehr Rad gefahren ist und wieder verkehrssicherer werden will, kann sich bei den regionalen Verbänden des Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Clubs e.V. (ADFC) nach Fahrradkursen erkundigen. Der ADFC informiert sehr umfassend und differenziert über das Radeln für Alltagsfahrer, Freizeitfahrer, Genussfahrer, Sportfahrer, Kurier- und Lastenfahrer. Auch die Krankenkassen halten vielfältige fahradbezogene Gesundheitstipps bereit.

Für Privatpersonen, Sportvereine, Freizeitorganisationen, Hotels und Betriebe, die Fahrradaktionen oder -touren organisieren wollen, gibt es ein großes Angebot an ausgewiesenen Routen sowohl im moderaten Gesundheitssportbereich als auch im leistungsbetonten Sportbereich (siehe Linktipps).

Linktipps

- www.bahntrassenradeln.de
- www.mit-dem-fahrrad-zur-arbeit.de
- www.radamring.de
- www.radroutenplaner.nrw.de

Info- und Kontaktadressen

- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V.: www.adfc.de
- AOK Rheinland-Pfalz/Saarland: service@rps.aok.de
- Riese & Müller I-Bike-Beratung: www.r-m.de

Literatur

AGR, Aktion Gesunder Rücken e. V. (Hrsg.): Der Ergonomie-Ratgeber, 2. Auflage, Selsingen 2013.

Horsch, Peter: Grundlagen der Fahrradergonomie – Einführung in die Ergonomie von Fahrrädern und die Möglichkeiten einer Anpassung von Fahrrädern an den Fahrer, Hand-out vom Vortrag zur BfR-Expertentagung „Betriebliche Gesundheitsförderung in der Praxis“, Weierstadt 2013.

Kopelsky, Cornelia M.: Der Einfluss der Bewegung auf den Blutdruck, in „sportivo sen. – die Fachzeitschrift für Trainer und Übungsleiter im Seniorensport“, Heft 2/Mai 2013, Pohl-Verlag Celle.

Text: Cornelia M. Kopelsky
Bildnachweise:

Abbildung 1: AOK-Mediendienst
Abbildung 2: AGR e. V.

Abbildungen 3 bis 6: Riese & Müller GmbH

1565

⁴ Zitiert aus Vortrag von Peter Horsch, 2013.

⁵ Vgl. AGR e. V., 2013, S. 215.

⁶ Vgl. Kopelsky, 2013, S. 13.