

Analyse und Bewertung verschiedener Fahrradhinterraukinematiken gefederter Fahrräder

Missong, RWTH Aachen University, Institut für Getriebetechnik und Maschinendynamik (IGM), 52072 Aachen,
 Ingenlath, RWTH Aachen University, IGM, 52072 Aachen,
 Charaf Eddine, RWTH Aachen University, IGM, 52072 Aachen,
 Corves, RWTH Aachen University, IGM, 52072 Aachen,
 ingenlath@igm.rwth-aachen.de

Kurzfassung

In Deutschland ist die Zahl der Fahrräder in den letzten Jahren auf 71 Millionen Stück gestiegen. Allein 2013 wurden ca. 3,8 Mio. Fahrräder zu einem durchschnittlichen Stückpreis von 536 € abgesetzt. Der Großteil der abgesetzten Fahrräder waren dabei Trekking-Räder (32%), City-Räder (23%) und E-Bikes (11%), gefolgt von Mountainbikes (10%) und All Terrain Bikes (9%) [1,2]. Dabei ist gerade im Bereich der Mountainbikes (MTBs) und All Terrain Bikes der Einsatz von Vorder- und Hinterradaufhängungen üblich.

Die meisten wissenschaftlichen Veröffentlichungen in den Ingenieurwissenschaften zum Thema Fahrrad beziehen sich auf die Dynamik von Fahrrädern und deren grundsätzliche Charakterisierung. Einen Überblick hierzu findet sich in [3,4]. Im Gegensatz dazu beschäftigt sich diese Veröffentlichung mit der Kinematik vollfederter MTBs, für die Groß 1997 bereits ähnliche Untersuchungen durchgeführt hat [5]. Allerdings hat die im Laufe der letzten Jahre gestiegene Variantenzahl zu einer Vielzahl an schwer zu unterscheidenden Kinematikkonzepten geführt.

Vor diesem Hintergrund werden in dieser Arbeit die in der Fahrradbranche üblichen Benennungen der Konzepte gezeigt und deren kinematische Konzepte erläutert. Hierfür wird eine zufällige Auswahl von über 100 aktuell erhältlichen Fahrradmodellen von 29 verschiedenen Herstellern hinsichtlich der verwendeten Kinematiken untersucht. Eine Übersicht der Verteilung der verschiedenen Konzepte ist in Abbildung 1 d) gezeigt. Die am häufigsten auftretenden Konzepte (*Horst-Link*, *Viergelenker* und *Virtual Pivot Point (VPP)*) sind in Abbildung 1 a) bis c) dargestellt.

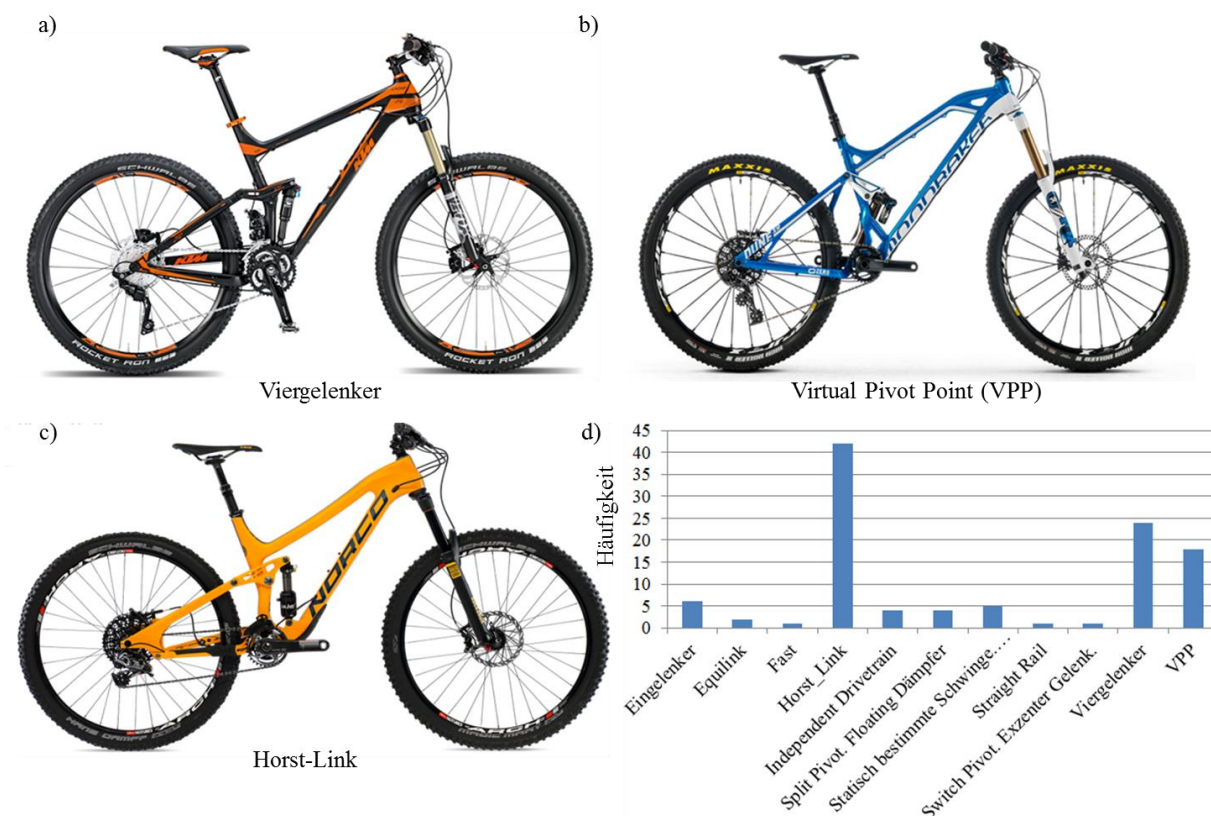


Abbildung 1: a) „KTM“-Viergelenker (©KTM) b) „Mondraker“-VPP (©Mondraker) c) „Norco“-Horst-Link (©Norco) d) Übersicht über die Häufigkeit der identifizierten Kinematikkonzepte unter den untersuchten Fahrradmodellen

Um die verschiedenen am Markt erhältlichen Konzepte sinnvoll vergleichen zu können, werden verschiedene Bewertungskriterien vorgestellt und exemplarisch auf ausgewählte Fahrradmodelle angewendet. So werden beispielsweise das Ansprechverhalten des Hinterbaus, der Bremsnickausgleich und die am Hinterrad wirksamen nichtlinearen Feder-/Dämpferkräfte untersucht. Eine weitere betrachtete Eigenschaft, die durch die Kinematik beeinflusst wird, ist die Reaktion auf Antriebseinflüsse, d.h. die Neigung des Rades beim Pedalieren zu wippen. Für einen weitergehenden Vergleich sollen in Zukunft auch die Masse und Steifigkeit der Konzepte berücksichtigt werden.

Literatur

- [1] Bracher, T.; Hertel, M.: *Radverkehr in Deutschland Zahlen, Daten, Fakten*. ISBN 978-3-88118-533-2
- [2] Statista: Fahrradindustrie – Statista Dossier 2014 (2014). <http://de.statista.com/themen/173/fahrrad/>, abgerufen am 18.12.2014 um 15.20 Uhr
- [3] Schwab A.L.; Meijaard, J.P.: *A review on bicycle dynamics and rider control*. Vehicle System Dynamics. (2013) 51(7):1059-1090, ISSN: 0042-3114
- [4] Kooijman, J.D.G.; Schwab, A.L.: *A review on bicycle and motorcycle rider control with a perspective on handling qualities*. Vehicle System Dynamics. (2013) 51(11):1722–1764, ISSN: 0042-3114
- [5] Groß, E.: *Betriebslastenermittlung, Dimensionierung, strukturmechanische und fahrwerkstechnische Untersuchung von Mountainbikes*. Düsseldorf: VDI Verlag 1997. ISBN 3-18-330812-6