

Das 69 Fahrrad - Magazin

Einspurige Lastenräder

Thema

- Darmstädter Lastrad
- Fahrmechanik
- Massenträgheitsmoment

Technik

- „Avenue black“ von „riese und müller“

Kultur

- Fahrradtour



INHALT

Thema

- 4 Das „Darmstädter Lastrad“
8 Zur Fahrmechanik des einspurigen Lastrades
11 Das Massenträgheitsmoment
in einem Punkt-Masse-Modell

Technik

- 12 „Avenue black“ von „riese und müller“

Kultur

- 14 Ein deutscher Teilzeitradler im Frühjahr 2001
auf der Suche nach der eigenen Geschichte

Vermischtes

- 3 Impressum
19 PRO VELO bisher

Titelbild: Ilse Fleischer

PRO VELO wird auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt

IMPRESSUM

Herausgeber und Verleger
Burkhard Fleischer

Redaktion: Burkhard Fleischer

Verlags- und Vertriebsanschrift
PRO VELO Buch- und Zeitschriftenverlag
Riethweg 3, 29227 Celle
Tel. 05141/86110 Fax 05141/84783
eMail: Fahrradmagazin.ProVelo@t-online.de
Konto: Postgiro Essen KtoNr. 16909-431
(BLZ 360 100 43) oder Volksbank Burgdorf-Celle
KtoNr. 815292600 (BLZ 251 613 22)

Druck: Stroher Druck
Hans-Heinrich-Warneke-Str. 15
29227 Celle

Erscheinungsweise
PRO VELO erscheint viermal im Jahr, im März, Juni,
September und Dezember, Redaktions- und An-
zeigenschluß jeweils am 1. des Vormonats.

Einzelpreis
4,55 EUR einschließlich 7% MwSt zuzüglich 1,10
EUR Versandkosten (Bestellung nur durch Voraus-
zahlung!).

Abonnement
18,15 EUR für 4 Ausgaben. Das Abo verlängert sich
automatisch. Kündigungen jederzeit bis 6 Wochen
vor Ende des Bezugszeitraumes möglich.

Adressenänderung
Selbst bei gestellten Nachsendungsanträgen wer-
den Zeitschriften nicht nachgeschickt, sondern von
der Post vernichtet. Um Hefeverluste zu vermeiden,
bittet der Verlag, alle Abonnenten im Falle einer An-
schriftenänderung uns umgehend die alte und
neue Anschrift mitzuteilen. Ansprüche auf Nach-
lieferung verlorengegangener Hefte infolge nicht
mitgeteilter Adressenänderungen sind ausgesch-
lossen.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben die
Meinung des Autors, nicht die des Verlages wie-
der. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird
keine Haftung übernommen.

PRO VELO 69- Dezember 2002
Copyright (c) 2002 by Burkhard Fleischer
ISSN 0177-7661
ISBN 3-925209-70-0

Liebe Leserinnen und Leser!

Bitte reiben Sie sich nicht verwundert die Augen. Aber es ist wahr! Innerhalb nur weniger Tage halten Sie eine zweite Pro-Velo-Lieferung in Ihren Händen. Das letzte Jahr hatte für mich so seine Tücken, die verhinderten, dass Pro Velo so wie gewünscht geliefert werden konnte.

Auf der anderen Seite kann für eine Zeitschrift nichts gefährlicher sein als ihre unregelmäßige Erscheinungsweise. Vier Hefte sollen das im Jahr schon sein. Für das vorliegende Heft war die Produktionszeit äußerst knapp. Ich hätte mir gerne ein wenig mehr Luft gegönnt, so zwei bis drei Wochen mehr wären gut gewesen. Aber dann hätte die Ausgabe erst im Januar erscheinen können - zu spät für meine Verpflichtungen der Post gegenüber (um in den Genuss eines günstigen Zeitschriftentarifs zu kommen, sind vier Ausgaben pro Jahr das Minimum). Unter diesem Zeitdruck musste Pro Velo etwas dünner als gewohnt ausfallen. Ich bitte um Ihr Verständnis.

Ungewöhnlich breiten Raum nimmt in diesem Heft die Darstellung des Darmstädter Lastenfahrrads ein. Aber das Thema „Lastenfahrrad“ steht in einer langen Pro-Velo-Tradition. Wie-

derholt haben wir uns mit dieser Fahrrad-Spezie beschäftigt. Denn wenn das Fahrrad eine stärkere Rolle im Verkehrsleben einnehmen soll, dann muss besonders an seinen Begrenzungen gearbeitet werden. Und die liegen auch in der geringen Transportkapazität. Da diese Spezialfahrzeuge keinen großen Markt haben, hat die Industrie wenig Interesse, sich hier zu engagieren. Umso erfreulicher ist es, wenn einzelne Tüftler und Ingenieure sich dieses Themas annehmen. Pro Velo unterstützt diese Bemühungen gerne.

Bei diesem Thema „Lastenfahrrad“ ist wieder ein Konzept verfolgt worden, das das Grundmuster der Pro-Velo-Themenhefte sein sollte: Neben eher theoretischen Grundsatzartikeln zu einem bestimmten Themenbereich sollten die konkreten Umsetzungen der abstrakten Entwürfe stehen. Leider hat sich diese Konzeption in der Vergangenheit nicht immer verwirklichen lassen.

Obwohl Pro Velo sich immer wieder mit kulturellen, verkehrspolitischen und touristischen Themen rund um das Fahrrad beschäftigt hat, gilt Pro Velo als technikorientiert. Umso mehr freue ich mich, dass in diesem Heft ein Reisebericht ganz ande-

rer Art steht. Oftmals sind Reiseberichte stark objektorientiert: Wie komme ich von A nach B, was kann ich dort sehen, welches Geländeprofil hat die Strecke. Reisen mit dem Fahrrad hat aber noch eine andere Dimension, eine fast meditative. Unterwegs ist der Radler mit sich und seiner Welt alleine. Unabhängig von der physischen Reise gehen seine Gedanken auf eine eigene, unkontrollierte Fahrt ...

Eine Bitte zum Schluss: Die nächste Pro-Velo-Ausgabe sollen Informationsquellen über das Fahrrad thematisiert werden. Zum einen möchten wir die klassische Fahrradliteratur vorstellen, zum anderen aber auch die fahrradspezifischen Internetseiten kritisch beleuchten. Da das Internet unüberschaubar ist, bitte ich Sie um aktive Unterstützung: Aus welchen Internetseiten ziehen Sie Ihre Fahrrad-Informationen, in welchen Diskussionforen sind Sie aktiv? Ist das Internet für Sie Ersatz oder Ergänzung von gedruckten Informationen? Auf Ihre Hinweise bin ich gespannt.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen viel Lesespaß beim neuen Heft und alles Gute für das neue Jahr.

Ihr Burkhard Fleischer

Entwicklungsgeschichte:

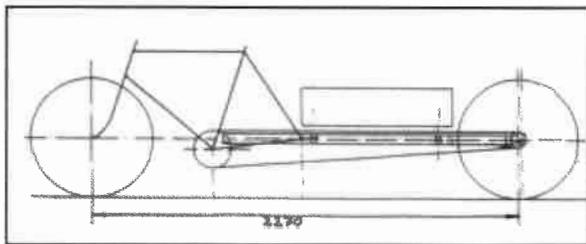
Das „Darmstädter Lastrad“

Ende der 60er Jahre importierte ich mit meinen Offenbacher Freunden einen gebrauchten „Long John“ aus Kopenhagen, der in der folgenden Zeit von verschiedenen Leuten benutzt wurde. Nach einiger Übung konnten wir ihn auch mit großen Lasten sicher fahren. Positiv ist uns aufgefallen, dass mit dem „Long John“ tatsächlich 100 kg Last zu transportieren sind.



Negativ ist allerdings, dass das Fahren, speziell das mit Last, geübt werden muss. Ferner ist der „Long John“ durch den beschränkten Lenkeinschlag nicht sehr wendig. Ferner lässt sich die Lastkorbgrundfläche nicht vergrößern.

Prototyp I (1993)



Angeregt durch die Lektüre des Fahrradbastelheftes „Einfälle statt Abfälle, Lastenfahräder“ von Christian Kutzt, in dem unter anderen nützlichen Typen ein „Tief-lader“ mit einem tiefgelegenen und hinten angeordneten Lastbehälter vorgestellt wird, habe ich die Idee, einen Anbauträger für den Umbau eines herkömmlichen Fahrrades in ein Lastrad zu entwickeln. Der An-

bauträger wird an den hinteren Ausfallenden und der unteren Stegplatte angeschraubt, wenn Hinterrad, Gepäckträger und Schutzblech des herkömmlichen Fahrrades abgebaut sind. Der Lastbehälter ist auf vier am Anbauträger angeschweißten Konsolen befestigt.

Die Erprobung ohne Last zeigt bessere Fahrbarkeit und Wendigkeit als der „Long John“. Der Prototyp I ist durch den, verglichen mit dem „Long John“, noch größeren Radstand speziell im Stadtverkehr zu sperrig. Als erstes positives Fazit ist festzuhalten, dass der Prototyp I ohne Üben beherrschbar ist. Allerdings ist als Manko festzuhalten, dass er viel zu lang ist und deshalb um die Ecke wie ein Omnibus gefahren werden muss.

Prototyp II (1994)

Die mit dem Prototyp I gemachten Erfahrungen zeigen, dass das Grundkonzept brauchbar ist, wenn der Radstand reduziert wird. Ein zweiter Anbauträger wird entwickelt, bei dem unter dem Lastbehälter ein kleines Hinterrad (Schubkarrenrad, 400 mm Durchmesser x 100) mit eingebauter Dreigangnabe montiert ist. Da die Reifenbreite des Schubkarrenrades eine Seitenversetzung des Hinterradritzels erforderlich macht, erfolgt der Antrieb über eine Zwischenwelle mit Aufsteckritzeln, die die Grundeinstellung des Übersetzungsverhältnisses in einem weiten Bereich erlauben.

Bei der ersten Erprobung ohne Last lässt sich der Prototyp II fast wie ein herkömmliches Fahrrad fahren. Anfängliche Befürchtungen, die Rollreibung des Schubkarrenreifens sei zu groß, bestätigen sich nicht. Die Erprobung mit Last (80 kg) zeigt, dass der Fünfeckrahmen seitlich zu weich ist. Durch den Anbau von zwei Diagonalstre-

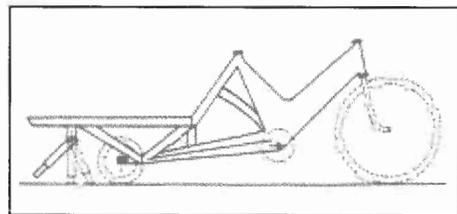
ben wird der Rahmen seitlich versteift. Mit dem Prototyp II lassen sich Lasten bis 100 kg sicher transportieren und dies bei gegenüber dem „Long John“ wesentlich verbesserten Fahreigenschaften. Ohne Übung ist dies Fahrzeug fahrbar. Negativ ist jedoch festzustellen, dass der Fahrradrahmen seitlich noch nicht steif genug ist. Ein Durchstieg wie beim Damenrad würde das Auf- und Absteigen erleichtern.



ben wird der Rahmen seitlich versteift.

Mit dem Prototyp II lassen sich Lasten bis 100 kg sicher transportieren und dies bei gegenüber dem „Long John“ wesentlich verbesserten Fahreigenschaften. Ohne Übung ist dies Fahrzeug fahrbar. Negativ ist jedoch festzustellen, dass der Fahrradrahmen seitlich noch nicht steif genug ist. Ein Durchstieg wie beim Damenrad würde das Auf- und Absteigen erleichtern.

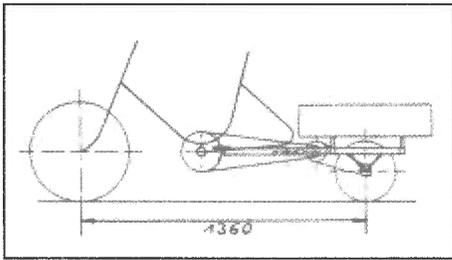
Patentierung



Lastrad aus Patent DRP Nr. 696132, 1940 von E. Picchi / P. Ghinassi / Turin

Bei der der Patentausrbeitung vorausgehenden Recherche finde ich eine deutsche Patentschrift von 1940, in der ein von der Grundidee (Lasträger hinten, kleines Hinterrad unter dem Lasträger) ähnliches Lastrad beschrieben wird. Im Unterschied zu meiner Entwicklung wird in dieser Patentschrift jedoch kein Anbauträger, der als Biegestab ausgebildet ist und das Hinterrad und den Lastbehälter trägt, verwendet.

Prototyp III (1994)



Als Basis für den Prototyp III wird wegen des tiefen Durchstiegs ein Klapprad mit 20"-Rädern gewählt. Dafür wird ein dritter Anbauträger für ein noch kleineres Hinterrad (300 mm Durchmesser x 100) mit eingebauter Dreigangnabe entwickelt.

Für die Festigkeitsberechnung bei senkrecht wirkenden Kräften ist der Fünfeckrahmen (Einrohrrahmen) als Biegestab zu betrachten. Für die quer zur Fahrtrichtung wirkenden Horizontalkräfte (Kräfte aus Lenk- und Stabilisierungsbewegungen am Lenker) werden dagegen beide Rahmen auf Biegung beansprucht. Das bedeutet, dass der Einrohrrahmen, der wegen der senkrechten Kräfte einen größeren Rohrquerschnitt erhält, eine deutlich größere Seitensteifigkeit (3,5-fach) besitzt.

Die Erprobung zeigt eine wesentliche Verbesserung gegenüber dem Prototyp II. Mit 80 kg Last lässt sich der Prototyp III noch locker einhändig fahren.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass der Prototyp III über eine gute Seitensteifigkeit verfügt und dies trotz tiefen Durchstiegs. Selbst bei voller Last (100 kg) ist er bequem fahrbar. Negativ schlägt zu Buche, dass er zu klein ist.

Prototyp IV (Planung)



Das es zur Zeit des Entwurfs (März 1996) keine geeigneten Einrohrrahmen für 26"-

Laufäder gibt und schon im Frühjahr 1995 ein Lastrad-Baukastensystem für den Prototyp III entworfen ist, soll der Prototyp IV als Baukastensystem mit selbstentwickeltem Einrohrrahmen konstruiert werden.

Der derzeitige Entwicklungsstand ist in dem Übersichtsblatt „Der Darmstädter Fahrrad-Baukasten“ dargestellt. Der Einrohrrahmen (Rohr 45 Durchmesser x 2) hat hinter dem Tretlagergehäuse und unterhalb der Sattelklemme Befestigungspunkte zum Anschrauben des Hinterbaus. So kann mit dem selben Vorderbau entweder ein Universalrad oder ein Universal tandem oder eine von mehreren Lastradversionen gebaut werden. Am Lenkkopfrohr sind vier Gewindeaugen zum Anschrauben eines nicht mitgelenkten Frontgepäckträgers, Kindersitzes oder Ähnlichem angeschweißt. Der Anbauträger für die Lastradversionen ist dem beim Prototyp III verwendeten ähnlich. Jedoch wird die Schalt-nabe nicht mehr in das Hinterrad eingebaut, sondern als Zwischenwelle benutzt. Dabei können wahlweise alle Typen von Schalt-naben eingebaut werden. Breite Zweibeinständer mit Fuß- und/oder Handbedienung für alle Typen sind in der Entwicklung. Weiterentwicklungen mit gefedertem Hinterrad sind geplant.

Nachwort Juli 2002

Seit der Abfassung der „Entwicklungsgeschichte des Darmstädter Lastrades“ sind fünf Jahre vergangen und der dort angekündigte Prototyp IV ist immer noch nicht realisiert. So können an ihrem Anfang rasant verlaufende Entwicklungen an einer Fülle von ungelösten kleinen Teilproblemen und einem Mangel an fahrpraktischer Erfahrung mit Nutz- und Lasträdern schnell stecken bleiben

Unterdessen sind die meisten technischen Probleme gelöst. Die fahrpraktische Erfahrung hat durch das häufigere Fahren längerer Distanzen und der Erprobung diverser Lastradtypen auch zugenommen. Alle gebauten Prototypen fahren ohne größere Reparaturen bis heute und werden rege benutzt. Den Prototyp I habe ich einem Freund geschenkt, der auf dem Land wohnt, die Prototypen II und III werden von vielen Leuten und von mir in der Stadt gefah-

ren. Der erfolgreiche Einsatz des Prototypen II hat 1996 zur Abschaffung meines Autos geführt, das ich in den Jahren davor nur noch für die anfallenden Transportaufgaben gebraucht habe

Knapp und stichwortartig will ich im Folgenden die wesentlichen Entwicklungen der letzten fünf Jahre und die zukünftige Entwicklungsrichtung skizzieren. Über jeden der im Folgenden dargestellten Aspekte könnte auch leicht ein größerer Artikel geschrieben werden.

Projekt Einkaufsrad

Zielvorstellung war es auf 20" Klappradbasis ein Einkaufsrad mit starren Winkelgepäckträgern vorne und hinten für je 200 N Last zu entwickeln. Der Prototyp ließ sich mit voller Last beladen (2 Bierkästen) nicht schön fahren (trotz supersteifem Rahmen zum Schwingen neigend) und mit den handelsüblichen Zweibeinständern nicht sicher abstellen. Die Abstellbarkeit wurde durch die Entwicklung eines handbedienten Zweibeinständers mit 400 mm Fußabstand wesentlich verbessert. Zur Verbesserung der Fahrbarkeit müsste die Last abgesenkt werden. Da diese Maßnahme zur Entwicklung eines neuen Fahrradtyps führt, wird ihre weitere Verfolgung vorläufig zurückgestellt

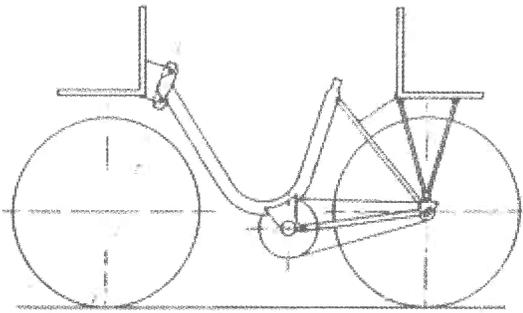
Ständerentwicklungen für die Lastradprototypen II und III

Für den Prototyp II und den Long John eines Freundes wurde ein fußbedienter Zweibeinständer (Fußabstand 600 mm) gebaut, der nicht am Lastaufbau befestigt ist. Die Funktion ist zufriedenstellend und die Entwicklung einer anbaubaren Handbedienung soll noch folgen.

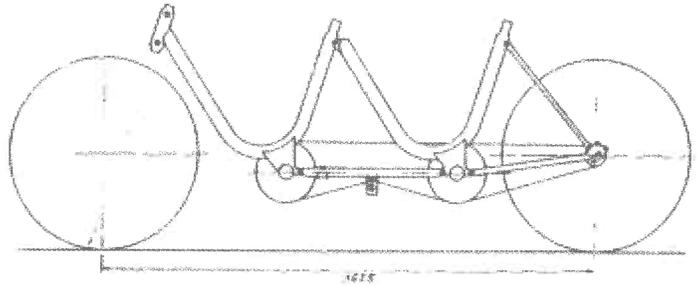
Für den Prototyp III wurde ein handbedienter und während der Fahrt bedienbarer Abstell- und Langsamfahrständer entwickelt der auch zufriedenstellend funktioniert. Um das abgestellte Lastrad am Fortrollen zu hindern wurde ein feinstufig einrastender un~ automatisch ausrastender Bremsgriff gebaut

Wesentliche Vergrößerung der Gesamtübersetzung

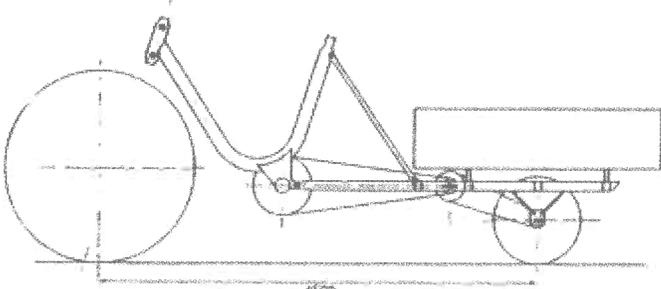
Zuerst eine Begriffsklärung: Gesamtübersetzung ist das Verhältnis von größter zu



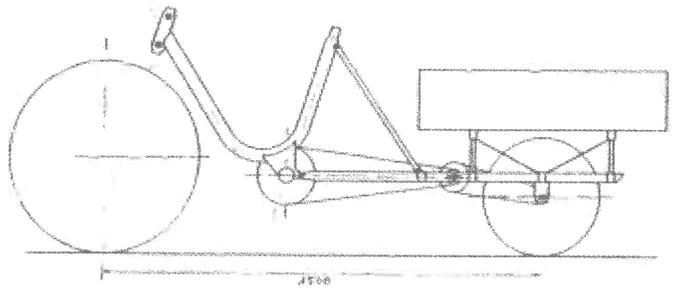
Universalrad



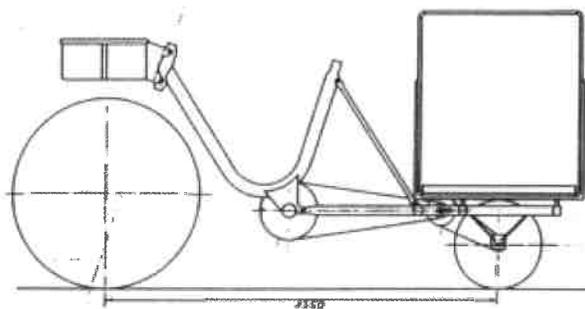
Universaltandem



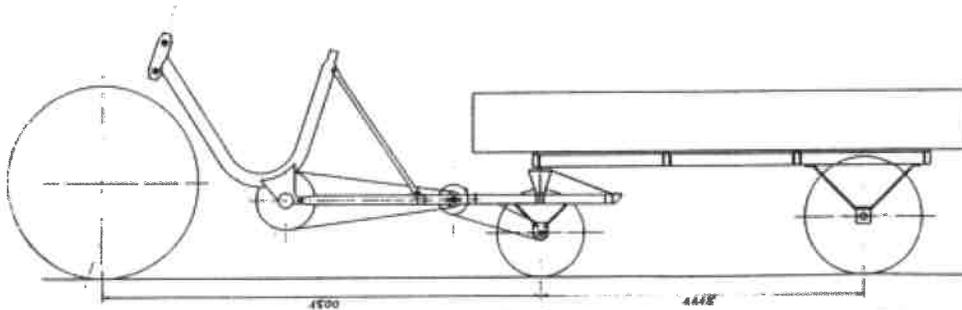
Lastrad 300



Lastrad 400



Lastrad 300 Post



Lastrad 300 mit Auflieger

kleinster Übersetzung bzw. größtem zu kleinstem Gang. Um die Gesamtübersetzung zu vergrößern wurde in ein Tourenrad zu der bereits eingebauten Sachs-Pentaspport Schallnabe der Mountain-Drive vom Herrn Schlumpf montiert. Mit einer Gesamtübersetzung von 5,56 ist dieses Fahrrad jetzt voll bergtauglich.

Nichtsportlicher Fahrstil

Da meine Entwicklungen ausschließlich der Verbesserung von Nutzfahrzeugen dienen sollen, ist für lange Tagestouren (bis 150 km auf Wegen nicht Straßen) ein Fahrstil erprobt und die Fahrräder dafür entsprechend hergerichtet worden, der das Fahren dieser Distanzen nicht sportlich d.h. ohne große Anstrengung und Schwitzen ermöglicht (Schnitt zwischen 15 und 18 km/h). Nach meiner Auffassung ist das Ziel sportlichen Fahrens die individuelle Leistungssteigerung während beim nicht-sportlichen Fahrstil ein ökonomischer Einsatz einer vorhandenen Leistung angestrebt wird.

Zur Geschichte der einspurigen Lasträder

Im Verlauf der hundertjährigen Geschichte der einspurigen Lasträder haben sich offenbar nur zwei gängige Typen herausgebildet, das Bäckerrad und der Long John. Dabei ist der Long John als einziges mir bekanntes Zweirad, das 1000 N transportieren kann, schon vor dem ersten Weltkrieg gebaut worden, aber erst in den 90er Jahren bei uns bekannt geworden. Da bei diesen beiden Lastradtypen die Last nicht günstig angeordnet ist, lassen sich beide nicht gut fahren. Die optimale Anordnung der Last scheiterte wohl an einer falschen Auffassung über Rollreibung und der deshalb nicht möglichen Verwendung des fahrraduntypischen kleinen Hinterrades.

Warum die Festlegung auf einspurige Fahrzeuge?

Ein Fahrzeug benötigt einen Weg. Einem einspurigen Fahrzeug reicht als Weg schon eine 10 cm breite Fahrspur, während ein Mehrspurfahrzeug einen wesentlich breiteren und qualitativ besseren Weg benötigt. Deshalb steht Einspurfahrzeugen ein wesentlich größeres Wegenetz zur Verfügung. Anders betrachtet könnte der Flächen-

verbrauch für Wege und Abstellflächen durch die Verwendung einspuriger Fahrzeuge bedeutend reduziert werden.

Technologischer Fortschritt und Entwicklungspotential

Seit ich mich mit dieser Lastradentwicklung befasse, habe ich mich immer wieder gefragt, warum ich derjenige bin, der diese Entwicklung vorantreibt, während sie doch, von der verwendeten Technologie aus gesehen, schon vor hundert Jahren hätte geschehen können. Die modernste Technologie, die ich verwende, ist das Schweißen, das aber genauso gut durch Hartlöten ersetzt werden könnte. Als Konstruktionsmaterial verwende ich St 35, Aluminium verwende ich nur für sekundäre gering beanspruchte Teile. Gegenüber Leuten, die sich kein schlechteres Material als Chrommolybdänstahl vorstellen können, sage ich provokant, meine Produkte bestünden aus umgeschmolzenem Dosenblech. Trotzdem ist der Prototyp II mit einem Gewicht von 260 N wahrscheinlich das leichteste Lastrad, mit dem man mit 1000 N Last noch gut fahren kann. Technologischer Fortschritt und sinnvolle technische Entwicklungen bedingen sich offenbar nicht oder nur wenig.

Ausblicke

Da es unterdessen genug Einrohrrahmen auf dem Markt gibt, wird der Prototyp IV mit einem handelsüblichen Rahmen gebaut. Die Baukastenidee wird beibehalten, aber zunächst auf die Lastradtypen beschränkt. Die Entwicklung von Federun-

HP-Velotechnik • Optima • Hase • Flux
 Radius • Bike E • Anthrotech • Sinner
 Challenge • Radical Liegeradtaschen
 Verkleidungen • Sitze • Selbstbauteile
 Falträder • Tandems • Kinderkram ...

„Da leg'n wir uns doch lieber hin...“

Riedel, Weiß und Wittig GbR
 Reuterstr. 3 - 91522 Ansbach
 Fon: 0981/135 01
 fax: 0981/972 47 45
 e-mail: fahr-radikal@t-online.de

Öffnungszeiten:
 Mo., Mi. 9 - 13 u. 14 - 18 Uhr,
 Do., Fr. 9 - 13 u. 14 - 19 Uhr, Sa. 9 - 14 Uhr

Fahr'Rad!
 www.fahr-radikal.de

gen wird wegen Wichtigerem vorläufig zurückgestellt. Nach Fertigstellung des Prototypen IV einschließlich Aufliegeranhänger soll ein mit dem bisherigen Lastanbau kompatibler Sesselradtyp entwickelt werden. Die Zukunft dieser Nutradentwicklung sehe ich in der Verbesserung der Bequemlichkeit der Handhabung der Steigerung der fahrmechanischen Effizienz sowie der Ermöglichung einer witterungsunabhängigen Benutzbarkeit.

Hilmar Heusohn, Darmstadt

Theorie:

Zur Fahrmechanik des einspurigen Lastrades

Bei einspurigen Zweirädern dient die Lenkung, im Unterschied zu Mehrspurfahrzeugen, nicht nur zum Fahren von Kurven sondern zur Stabilisierung der Fahrt. Die Wirkung der Lenkeinrichtung als Stabilisierungselement ermöglicht überhaupt erst das Geradeaus- und Kurvenfahren. Bei diesem Stabilisierungsvorgang wird das Fahrzeug und alles was mit ihm starr verbunden ist, z.B. eine Last, um zwei Achsen hin- und hergeschwenkt. Physikalisch ist jede dieser Schwenkbewegungen als eine instationäre Drehung eines starren Körpers um eine feste Achse darstellbar.

Wenn man sich das einspurige Fahrzeug als aufrecht stehende Fläche vorstellt, ist die Linie durch die Aufstandspunkte der Räder auf dem Boden die Schwenkachse A-C bei der Bewegung um den Winkel φ . Die Linie, die das über dem Aufstandspunkt des Hinterrades auf dem Boden errichtete Lot bildet, ist die Schwenkachse A-B bei der Bewegung um den Winkel χ (Abb. 1).

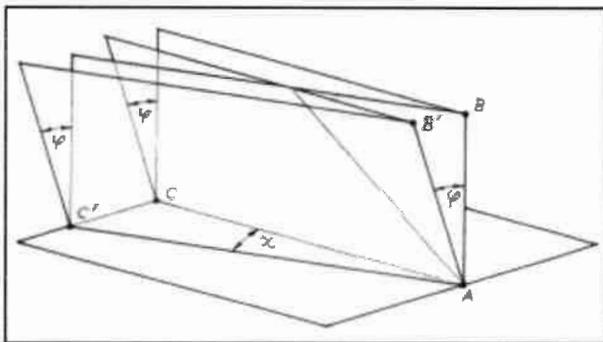


Abb. 1: Schwenkebenen des einspurigen Zweirades beim Stabilisierungsvorgang

Während eine Schwenkung um die Achse A-C im Stand möglich ist, muss das Fahrzeug fahren um es mittels der Lenkung um die Achse A-B zu schwenken. Das gilt exakt für den Nachlauf Null, sonst ist je nach Größe des Nachlaufs ein kleiner Schwenkwinkel χ auch im Stand möglich.

Den Mechanismus der Stabilisierung kann man sich so vorstellen, dass eine Schwenkung um den Winkel φ , die unkompensiert zum Umfallen führt, vom Fahrer beim Fahren durch eine Schwenkung um den Winkel χ stabilisiert wird. Für Alltagsfahrräder und einspurige Lasträder ist eine Stabilisierbarkeit bei möglichst kleiner Fahrgeschwindigkeit anzustreben. Deshalb kann bei dieser Betrachtung der Kreiseffekt vernachlässigt werden.

Das einspurige Radfahren kann auch als Regelvorgang beschrieben werden, bei dem der Fahrer den Regler und Fahrzeug plus Last die Regelstrecke darstellen. Der Fahrer als Regler stellt quasi eine aktive Last dar, wogegen die Zuladung als passive Last bezeichnet werden kann. Diese Unterscheidung ist insofern von Bedeutung, als der Fahrer als aktive Last sein Massenträgheitsmoment durch seine körperliche Beweglichkeit zeitlich verändern kann, während die Massenträgheitsmomente von Fahrzeug und Zuladung zeitlich konstant bleiben.

Das richtige zeitliche, quantitative und richtungsmäßige Abstimmen dieses vom Fahrer erzeugten Momentes bewirkt die Stabilisierung. Je besser dem Fahrer diese Abstimmung gelingt, desto kleiner sind die Amplituden der gefahrenen Schlangenlinien.

Um die weitere Betrachtung anschaulich zu machen und auf ihren Hauptzweck, den Transport wesentlicher Lasten auf Einspurfahrzeugen auszurichten, wird ein stark vereinfachtes Punktmassemodell eingeführt. Für eine qualitative und vergleichende Betrachtung reicht es aus, das Schwenken der als Punktmasse dargestellten Last m um die beiden Achsen A-C und A-B zu betrachten. Die Last m_L ist dabei an irgendeinem Punkt in der als Fläche gedachten Fahrzeugebene angeordnet und hat die Abstände r und s zu den beiden Schwenkachsen (Abb. 2). Mit diesem Modell können verschiedene Anordnungsvarianten der Last am Fahrzeug und deren Auswirkung auf das Fahrverhalten diskutiert werden.

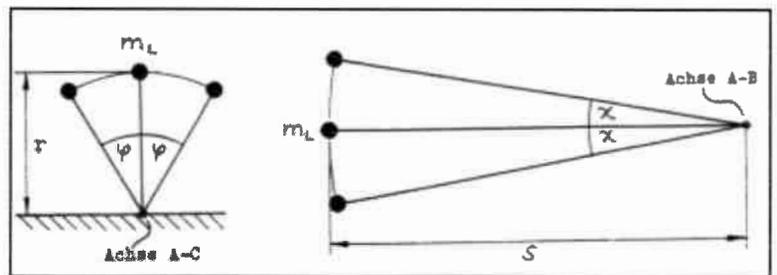


Abb. 2: Schwenkebenen der als Punkt dargestellten Last

Dynamisch betrachtet haben die Stabilisierungsbemühungen des Fahrers das Ziel, dem zum Boden ziehenden Moment aus dem Gewicht ein aufrichtendes Moment entgegenzusetzen. Das geschieht so, dass der Fahrer durch die Einleitung von Kräften an verschiedenen Stellen (Lenker, Pedale) und Änderung seiner eigenen Massenverteilung dieses aufrichtende Mo-

ment erzeugt. Das Hin- und Herschwenken stellt eine instationäre Bewegung dar. Das bedeutet die Winkelgeschwindigkeit ($\dot{\varphi}$, $\dot{\chi}$) ändert sich in Richtung und Größe. Die Änderung der Winkelgeschwindigkeit ist die Winkelbeschleunigung ($\ddot{\varphi}$, $\ddot{\chi}$). Sie wird durch ein äußeres Moment bewirkt und hängt quantitativ bei gegebenem Moment vom Massenträgheitsmoment der Masse m_L ab. Das Massenträgheitsmoment der Masse m_L

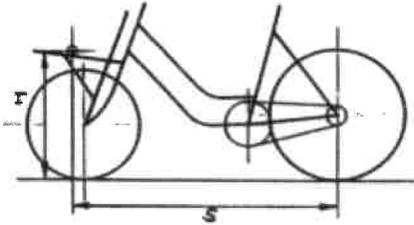
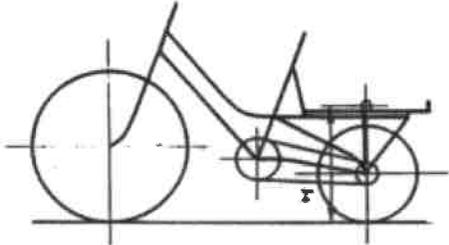
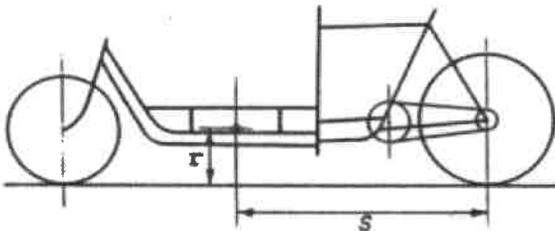
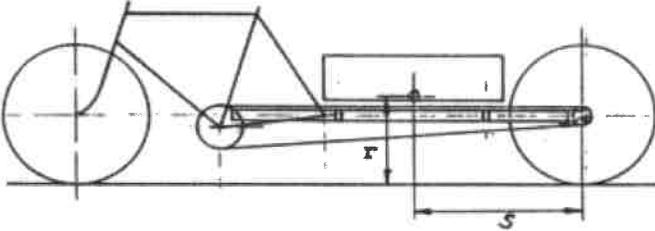
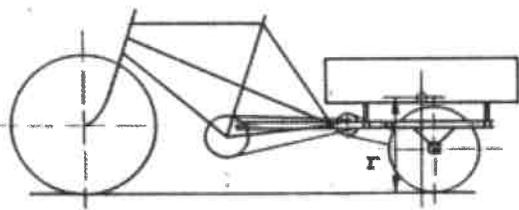
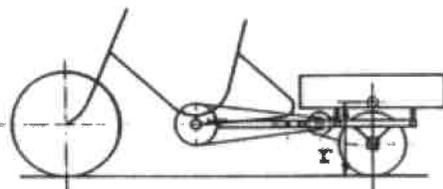
Lastradtyp	Seitenansicht	r (mm)	s (mm)	Radstand (mm)
"Bäckerrad"		600	1100	1100
Müllfix von Christian Kuhtz		550	0	1100
Long John von SCO		300	1100	1870
Da. Lastrad Prototyp I		400	750	2270
Da. Lastrad Prototyp II		450	0	1550
Da. Lastrad Prototyp III		350	0	1360

Abb. 3: Trägheitsradien der Last bei verschiedenen Lastradtypen

hängt vom Quadrat ihres Abstandes von der Drehachse ab.

$$M_\psi = J_\psi \ddot{\psi} = r^2 m_L \ddot{\psi}$$

$$M_x = J_x \ddot{x} = s^2 m_L \ddot{x}$$

Aus den obigen Beziehungen ist zu erkennen, dass die Masse m_L desto leichter (mit kleinerem äußeren Moment) zu beschleunigen (und auch zu bremsen) ist, je näher sie sich an der Drehachse befindet. Die Abstände r und s der Masse m_L von den Drehachsen werden als Trägheitsradien bezeichnet. Demnach sind die Trägheitsradien der Last ein Kriterium zur Beurteilung der Fahrbarkeit (d.h. leichten Stabilisierbarkeit) von einspurigen Lasträdern. In der Abb. 3 sind die Trägheitsradien r und s für einige einspurige Lastradtypen quantitativ angegeben. Dabei liegt die Last als Punktmasse auf der Mitte der Ladefläche.

Als Resultat dieser Betrachtung lässt sich für die Konstruktion einspuriger Lasträder formulieren: Die Fahrbarkeit ist umso besser, je kleiner die Trägheitsradien der Last sind. Demnach wird man die Last bei einspurigen Lasträdern möglichst niedrig über dem Hinterrad anordnen.

Bei dieser Anordnung wird der Fahrradrahmen bei der Stabilisierungsbewegung um den Winkel χ auf Biegung beansprucht. Dieser Effekt wird an einem neuen Modell gezeigt, das stark vereinfacht das mit einer würfelförmigen Last m_L beladene Lastrad von oben gesehen darstellt (Abb. 4). Die

sich um ihren Schwerpunkt drehende Last muss bei diesem Modell ausgedehnt, z.B. würfelförmig, angenommen werden, da bei einer Punktmasse bei dieser Bewegung das Massenträgheitsmoment verschwindet. Dieses Massenträgheitsmoment ist aber eine Voraussetzung für die hier gezeigte Schwingung des Systems.

Die an der Last starr angebrachte Stange stellt den Fahrradrahmen dar. Die am linken Ende der Stange befindliche Lenkung wird in ihrer Wirkung auf das System durch einen sinusförmigen Kraftverlauf $F(t)$ simuliert. Praktisch lässt sich dieses Modell leicht realisieren, wenn man einen schweren Körper, an dem ein dünner Draht befestigt ist, auf ein Axialkugellager stellt.

Bei der freien Schwingung des Systems ($F(t) = 0$, einmalig auslenken und loslassen, freies Stangenende festhalten) dreht sich die Masse m_L um ihren Schwerpunkt hin- und her (Abb. 5). Die Stange wirkt als Biegefeder und verbiegt sich um ihre Ruhelage. Bei der erzwungenen Schwingung, wenn die die Lenkung simulierende zeitlich sinusförmige Kraft $F(t)$ wirkt, wird die Schwingungsform

komplizierter und soll deshalb hier nicht betrachtet werden.

Um die Schwingungsamplitude zu reduzieren, muss die Stange im Modell bzw. der Fahrradrahmen in der Realität biegesteif ausgeführt werden. Anders ausgedrückt: je biegesteifer die Stange, desto höher ihre Eigenfrequenz und desto größer der Abstand zur Anregungsfrequenz der Kraft $F(t)$. Beispielsweise ließ sich der Prototyp II ohne die als Nachbesserung angebrachte Rahmenversteifung schon bei einer Last von 500 N durch das Auftreten von Rahmenflattern bei niedriger Geschwindigkeit nur schlecht fahren. Nach Einbau der Rahmenversteifung fährt er mit einer Last von 1000 N noch recht gut, sollte aber noch steifer gemacht werden.

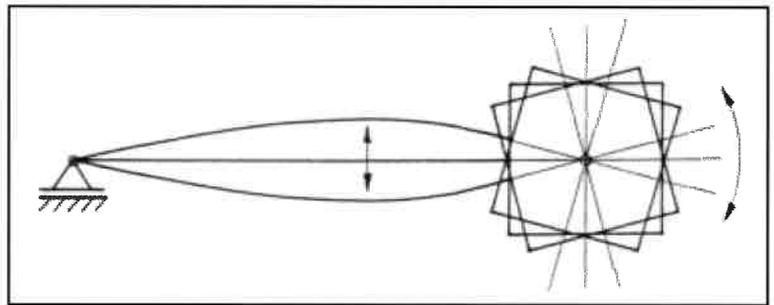


Abb. 5: Schwingungsform der freien Schwingung für das Modell nach Abb. 4

Da es auf dem Fahrradmarkt viele Lasträder gibt, die eine Beladung sowohl über dem Vorderrad als auch über dem Hinterrad gestatten, sollen auch deren fahr-

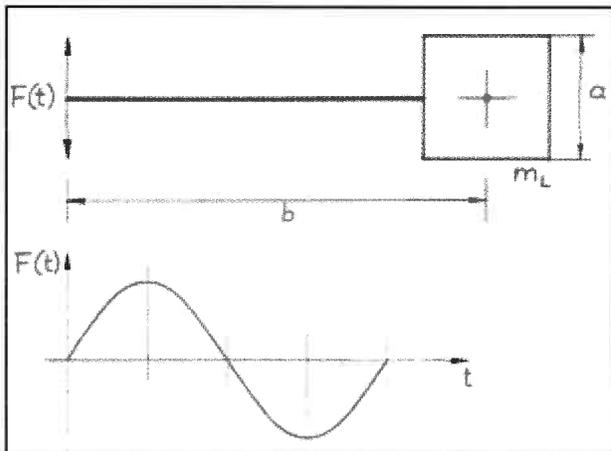


Abb. 4: Demonstrationsmodell für die Biegeschwingungen des Fahrradrahmens in der waagerechten Ebene

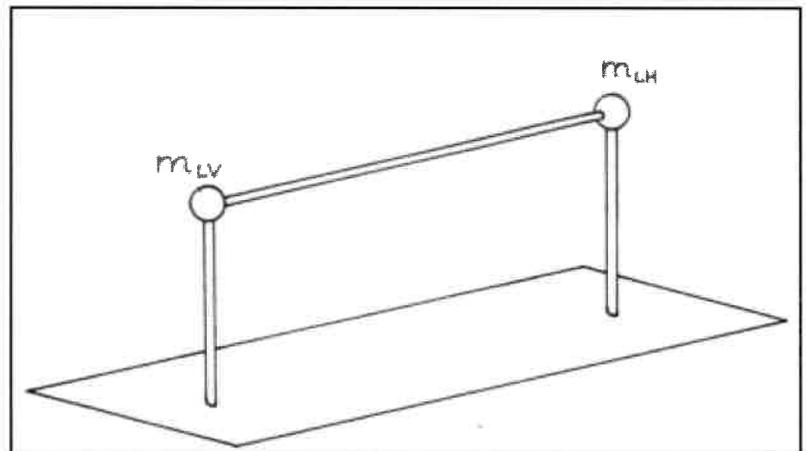
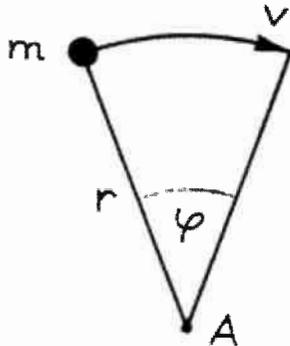


Abb. 6: Demonstrationsmodell für die Schwingung des biege- und torsionssteifen Fahrradrahmens bei Beladung über dem Vorder- und dem Hinterrad
 m_{LV} : Nasse der Last über dem Vorderrad - m_{LH} : Masse der Last über dem Hinterrad

Das Massenträgheitsmoment in einem Punkt-Masse-Modell



Der Drehimpuls einer Punktmasse m , die sich mit der Geschwindigkeit v im Abstand r um den Punkt A bewegt, ist:

$$D = r m v$$

$$V = r \dot{\varphi}$$

mit der Winkelgeschwindigkeit $\dot{\varphi} = \frac{d\varphi}{dt}$
(zeitliche Änderung des Winkels φ).

$$D = r m \dot{\varphi}$$

$$J = r^2 m$$

Das Produkt $r m$ wird als Massenträgheitsmoment J und der Abstand r der Masse vom Drehpunkt als Trägheitsradius bezeichnet.

$$D = J \dot{\varphi}$$

Da der Drehimpuls D ein Vektor ist, kann er sich sowohl in der Richtung als auch in der Größe zeitlich ändern. Für diese zeitliche Änderung des Drehimpulses muss ein Drehmoment M auf das System wirken:

$$\frac{dD}{dt} = M$$

wenn J konstant ist wird

mit der Winkelbeschleunigung Winkelgeschwindigkeit $\ddot{\varphi} = \frac{d\dot{\varphi}}{dt}$
(zeitliche Änderung der Winkelgeschwindigkeit $\dot{\varphi}$).

mechanische Probleme kurz betrachtet werden. Dazu wird ein weiteres Modell benötigt, bei dem es wieder ausreicht, die Lasten als Punktmassen darzustellen. Die Massen von Fahrzeug und Fahrer können wieder vernachlässigt werden (Abb. 6).

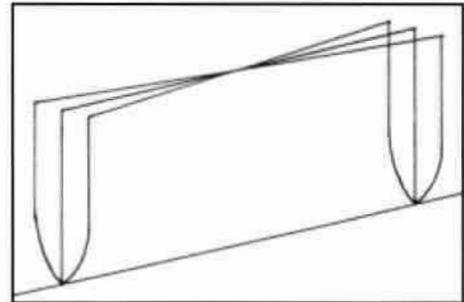


Abb. 7: Die beobachtete Schwingungsform für das Modell nach Abb. 6

Um von den vielen Schwingungsformen dieses Zweimassensystems die hier beobachtete darzustellen, müssen noch Annahmen über die Verbindungselemente zwischen jeder Masse und dem Boden gemacht werden. Die Stange zwischen den beiden Massen, die den Fahrradrahmen darstellen soll, sowie die Eckverbindungen der Stangen seien sowohl biege- als auch torsionssteif. Die Verbindungsstangen zwischen dem Boden und den Massen (m_{LV} , m_{LH}), die die Räder und Reifen darstellen sollen, seien besonders an ihrem unteren Ende biegeweich. Mit diesen Annahmen wird die hier dargestellte Schwingungsform angeregt (Abb. 7). Das Hin- und Herschwenken um die Achse $A-B$ (Abb. 1) beim Stabilisierungsvorgang regt die Verbindungsstange zwischen den Massen (den Fahrradrahmen) zu Diagonalschwingungen in der waagerechten Lastebene an.

Bei eigenen Tests hat sich gezeigt, dass schon bei einer Beladung mit jeweils 200 N vorn und hinten die Fahrbarkeit verbesserungswürdig ist. Um die Fahrbarkeit dieses Lastradtyps zu verbessern, müssen die Lasten an beiden Stellen tiefer angeordnet werden (Reduzierung der Trägheitsradien). Wenn man eine universell beladbare Ebene zur Lastaufnahme anordnen will, liegt die Lösung nahe, vorn und hinten kleine Räder zu verwenden.

Hilmar Heusohn, Darmstadt

Wartungsarmes City-Rad:

„Avenue black“ von „riese und müller“

Über den Anforderungskatalog für ein City-Rad ist an dieser Stelle oft berichtet worden: Handlich und flexibel muss es sein, vielseitige Transportmöglichkeiten soll es eröffnen, es soll leicht abzuschließen sein. Und vor allem muss es bequem sein, um es freudig täglich zu nutzen.

Eine Interpretation des City-Rades stellt das „Avenue black“ von „riese und müller“ dar. „Avenue“ bedeutet „Allee“ oder „breite Straße“. Ist das „Avenue black“ so raumergreifend, benötigt es besonders viel Platz? Mit seinem Radstand von 108 cm, 26"-Laufrädern und einer Gesamtlänge von 170 cm ist es als „ausgewachsenes“ Rad eher klein. In dieser Auslegung ist eher ein wendiges Fahrzeug zu vermuten. Das gilt es im Folgenden näher zu untersuchen.

Wurde noch vor wenigen Jahren heftig diskutiert, ob Fahrräder gefedert sein sollen, so hat sich die Diskussion inzwischen deutlich entspannt. Die Vorteile für Mensch und Maschine sind offensichtlich. Allerdings hat der Konstrukteur bei der Entwicklung eines gefederten Fahrzeugs alternative Möglichkeiten. Diese gilt es am Beispiel des „Avenue black“ zu skizzieren: Eine Federung benötigt Raum zum einen für das Federelement, zum anderen für das ein- und ausschwingende Laufrad. Gerne wird für das Federelement der Platz zwischen dem Rahmendreieck, also zwischen Ober-, Unter- und Sattelrohr genutzt. Soll ein Rad einen bequemen Durchstieg haben - dies gehört zum Anforderungsprofil eines City-Rades - ist dieser konstruktive Weg verbaut. Eine Lösung ist es, das Federelement zwischen Sattelrohr und Laufrad zu positionieren. Daraus folgt jedoch, dass ein solch gefedertes Rad bei gleicher Laufradgröße in der Regel länger ist als sein ungefedertes Pendant. Die Firma „Riese und Müller“ hat dies Problem dadurch entschärft, dass sie 26" statt 28"-Laufräder verbaut. Zum anderen ist beim „Avenue black“ das Feder-



Konzept:	Das Avenue black ist ein voll-gefedertes City-Bike mit tiefem Durchstieg und wartungsarmen Antrieb. Die Kette verläuft schmutzgeschützt in den Rohren der Hinterradschwinge.
Rahmen:	Aluminium 7005 T6, pulverbeschichtet
Federung:	Federgabel (RST CT-com I TL) Federelement (RST 22 A) Antriebsschwinge
Schaltung:	7-Gang Nabenschaltung (Shimano Nexus)
Bremsen:	Rücktritt und V-Brake vorne
Laufräder:	26 Zoll (47-559)
Gewicht:	17,8 kg (inklusive Träger, Licht, Schutzbleche, Ständer)
Preis:	1449 Euro, 49.90 Euro für optionale hinterer V-Brake (bei Freilauf-Modell obligatorisch)
Bezug:	Fachhandel (www.r-m.de)

element nicht wie bei dem meisten Herstellern hinter dem Sattelrohr positioniert, sondern an Stelle des unteren Teils des Sattelrohrs. Hierzu muss ein Blick auf die Gesamt konstruktion der Hinterbauschwinge geworfen werden: Bei vielen Radkonstruktionen ist der Hinterbau an das Sattelrohr aufgehängt. Beim „Avenue black“ nicht, hier ist es eher umgekehrt. Der sich in zwei Rohre teilende Hinterbau ist direkt an das kräftige vordere Rahmenrohr angeschweißt, und das Sattelrohr ist auf den Hinterbau aufgesetzt. Dadurch ist konstruktive Freiheit nach vorne gewonnen worden, um trotz hinterer Federung das Fahrzeug kompakt zu gestalten. Trotz der kompakten Bauweise des gesamten Fahrzeugs ermöglicht diese Anordnung eine lange hintere Federschwinge, die sanftes Abfangen der Fahrbahnstöße verspricht.

Anders als z.B. beim Modell „Delite black“ von „riese und müller“, bei dem die

Federung für unterschiedliche gewichtige Radler durch Montage des Federlements in unterschiedliche Rahmengaßen grob angepasst werden kann, ist dies beim „Avenue black“ allerdings nicht möglich.

Erinnern wir uns: Wirkt auf die Enden der Feder eine Kraft, wo wird sie zusammengedrückt und verändert dadurch seine Länge. Unterschiedliche Kräfte verändern die Federlänge in unterschiedlichem Maße. Die zusammendrückende Kraft bei der Fahrradfederung bildet vorwiegend das Gewicht des Fahrers. Je nach Fahrergewicht würde sich bei gleichbleibender Federkonstellation die Geometrie des Fahrrades ändern (Steuerkopf- und Sattelrohrwinkel, Tretlagerhöhe). Die Fahreigenschaften des Fahrzeugs würden deutlich variieren.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die „Härte“ einer Federung auf das Gewicht des Radlers abzustimmen. Die beste, aber aufwendigste Lösung ist die, ein auf das Fahrergewicht abgestimmtes Federelement zu verbauen. Das würde bedeuten, dass jedem Fahrzeug mehrere Federelemente beizulegen wären oder aber der Händler beim Verkauf erst das passende Element montiert. Diese aufwändige Lösung bietet „riese und müller“ für das „Avenue black“ seinen Kunden an. Die häufigste Lösung ist die, Federelemente zu verwenden, bei denen mittels einer Stellschraube die Vorspannung der Federung zu verändern ist. Über diese Einstellmöglichkeit verfügt auch das „Avenue black“.

Beim „Avenue black“ hat sich „riese und müller“ bei der Hinterradschwinge für das Prinzip „Antriebsschwinge“ entschieden, d.h. das Tretlager ist Teil der Federschwinge. Dies hat den großen Vorteil, dass die Federung keinen Einfluss auf den Antrieb hat, so wird der problematische „Federrückschlag“ durch die ausfedernde Schwinge, die zu Belastungen der Kniegelenke führen kann, vermieden. Allerdings wird dies mit dem Nachteil des sich ändernden Abstands zwischen Tretlager und Sattel beim Ein- und Ausfedern erkaufte.

Auf eine weitere konstruktive Festlegung beim „Avenue black“ sei noch hingewiesen: Es gibt gegensätzliche Systeme der Gepäckbefestigung beim hinterradgedeferten Fahrrad, die Gepäckbefestigung am Hauptrahmen oder an der Schwinge. Während

bei der ersten Alternative der Federungskomfort durch die geringe ungefederte Masse selbst bei Zuladungen im Vordergrund steht, kann die zweite Alternative für sich als Positivum verbuchen, dass die Zuladung nicht die Vorspannung der Federung tangiert. Bei der Wahl zwischen diesen Alternativen zeigt sich „riese und müller“ ganz konsequent. Bei allen Fahrzeugen wird das Gepäck am Hauptrahmen befestigt. Mit dieser Wahl für die Gepäckbefestigung wird dem Fahrkomfort eindeutig Vorrang eingeräumt.

Eine weitere konstruktive Besonderheit des Hinterbaus sei herausgestrichen: Die rechten Rohre der Schwinge sind als Führungsrohre der Kette ausgebildet. Zusammen mit der Kunststoffabdeckung des Kettenblattes vorne und des Ritzels hinten ergibt sich ein gekapselter Antrieb, der die Kette vor Verschmutzung einerseits schützt, andererseits den Radler nicht nötigt, sein Hosenbein vor jedem Fahrentrieb extra zu präparieren, damit selbiges nicht von der Kette eingeölt wird. Die „riese und müller“-Lösung unterscheidet sich von anderen Versuchen, den Antrieb zu kapseln (siehe z.B. Hollandrad) dadurch, dass die Kapselung keine separate Komponente ist, die schleifen, schlackern oder sich selbständig machen kann, sondern Teil des Rahmens ist, folglich sehr stabil. Die Rohre sind auch relativ großvolumig, sodass selbst Kettenlängungen nicht sofort zum Klappern führen werden, nach längerem Gebrauch ist allerdings eine Kettenstraffung sicherlich erforderlich. Selbst ein Kettenwechsel erscheint mir nach Entfernung der vorderen und hinteren Abdeckung nicht besonders aufwändig.

Auch die Beleuchtungseinrichtung trägt dazu bei, dass das „Avenue black“ deutlich über dem technischen Standard der „City-Räder“ einzustufen ist. Als Lichtmaschine ist der Nabendynamo von Shimano verbaut, der auch bei Nässe, Schnee und Matsch Energie liefert, da immer Energie geliefert wird, solange sich das Vorderrad dreht. Der vordere Scheinwerfer ist mit Sensortechnik (lumotec von Busch & Müller) ausgerüstet, der bei Eintretender Dunkelheit automatisch das Licht einschaltet. Ob diese Elektronik wirklich notwendig ist oder ob des Nabendynamos wegen man nicht sowieso immer mit Licht fahren sollte, sei dahin-

gestellt. Vorne und hinten sind die Scheinwerfer jedenfalls mit einer Standlichtautomatik ausgerüstet, die auch die Erkennbarkeit des Radlers im Stehen, z.B. vor einer Ampel, gewährleistet.

Das „Avenue black“ verhält sich in der Praxis diesen technischen Vorgaben gemäß. Es ist ein wendiges und spritziges Stadtrad, mit dem man trotz seiner ausgewachsenen Maße in der Stadt recht flexibel ist. Mit der variablen Einstellmöglichkeit des Lenkers durch den stufenlos verstellbaren Vorbau ist zwischen einer eher sportlichen Sitzposition als auch einer bequemen aufrechten frei zu wählen. Unebenheiten in der Fahrbahn werden gut absorbiert. Querung von Straßenbahnschienen und selbst ruckliges Kopfsteinpflaster (wenn es denn nicht kilometerweise so geht) sind kein Problem. Kurzum: Das „Avenue black“ bestätigt im täglichen Verkehr die aufgrund seiner technischen Vorgaben gesetzten Erwartungen: Er ist spritzig und wendig. Ein Spezifikum dieses Rades ist, dass es konsequent auf Wartungsarmut hin konstruiert worden ist. Dazu gehört neben der 7-Gang-Nabenschaltung, der Nabendynamo und der gekapselte Antrieb.

Der Klickfix-Adapter vorne am Steuerkopfrohr ersetzt zwar nicht den für ein City-Rad fast obligaten Einkaufskorb, eröffnet dem Nutzer jedoch die Möglichkeit, flexibel ein seinen Ansprüchen gemäßes Behältnis sicher am Rad zu befestigen. Wenn denn unbedingt etwas Wasser in den guten Wein geschüttet werden muss, dann ist es eine ins Fahrzeug integrierte Abschließvorrichtung, die ich vermisse. Ferner halte ich den Sattel für ein City-Rad etwas für zu sportlich orientiert.

Jedem Fahrzeug ist eine umfangreiche Bedienungsanleitung beigelegt. Über die selbstverständlichen und nachvollziehbaren Beschreibungen der Größenanpassung bei Inbetriebnahme, Justierarbeiten von Schaltung und Bremsen ist das Kapitel „Federung“ zu erwähnen. Die für die Montage der Federungssysteme nötigen Fertigkeiten überfordern in der Regel das Können des Alltagsradlers. Die in dieser Broschüre gelieferten Informationen werden jedoch dem ambitionierten Radler eine wertvolle Hilfe sein, um die Federung nicht nur zu verstehen, sondern um sie auch warten zu können. (bf)

Ein deutscher Teilzeitradler im Frühjahr 2001 auf der Suche nach der eigenen Geschichte

Erster großer Auftritt um 7 Uhr 45 auf dem Bahnhof: Etwa 50 Berufsschullehrer warten auf den ICE nach Berlin, um sich in Sachen Bundestag und Bundesrat politisch fortzubilden. Als ich in Fahrradklamotten und meinem 28er Trekkingrad auf dem Bahnsteig anrolle, ernte ich ungläubige Blicke. Der verrückte Radfahrer, der ziemlich regelmäßig die 45 km zur Schule fährt, kommt damit doch nicht in den ICE! Nach 10 Minuten ist mein Rad gefaltet und in einer Tasche verpackt. Ein 20 kg schweres, recht unhandliches Gepäckstück. (Zum Glück bin ich kein Neger. Vor kurzem wurde ein schwarzer Student aus einem ICE geprügelt, weil er mit einem großen Karton reiste.)

Warum dieser Auftritt? Anschließend beginnen die Osterferien und ich möchte mit dem Rad von Berlin nach Heide/Holstein fahren zum 80. Geburtstag meiner Mutter, meine erste Tour in diesem Jahr und die gleich durch den sagenumwobenen Osten, wo es so viele aus der rechten Szene geben soll. Nebenbei möchte ich meinen Autofahrer-Kollegen zeigen (von denen einige meiner Radelei durchaus Anerkennung zollen), dass es ohne Auto besser geht. Kürzlich habe ich mich allerdings schrecklich geärgert, weil der schwergewichtigste unter ihnen äußerte, dass „nur ein toter Radfahrer ein guter Radfahrer“ sei, weil sie in Verkehrsprozessen immer Recht bekämen. Da sei es doch besser, so draufzuhalten, dass sie nichts mehr sagen könnten.

Lebensgenuss ohne Rad fahren ist für mich nur noch schwer denkbar und außerdem bin ich der Ansicht, dass Autos mehr noch als Atomkraftwerke Irrwege des Fortschritts sind, weil ein Großteil der Bevölkerung an der Zerstörung von Lebensqualität und Natur aktiv beteiligt ist. Wofür mich meine Frau dann immer einen Fundamentalisten schimpft. Dabei würde es wahrscheinlich schon reichen, wenn der

motorisierte Straßenverkehr um 90% reduziert würde. Krankenwagen, Feuerwehr- und Polizeiautos dürften ruhig noch fahren.

Von revolutionären Erinnerungen in den märkischen Sand

Da ich die gemeinsame Stadtrundfahrt mit dem Kollegium verpasse (ich konnte das Rad nicht schnell genug in ein Schließfach stecken), muss das Rad für eine Besichtigung einspringen. Als ich meine ehemalige Wohnung in der Lindenstraße aufsuchen will, stelle ich mit Erschrecken fest, dass dieser Abschnitt jetzt Axel-Springer-Str. heißt. Dieser Medienzar, dessen Medienmacht eine Gefahr für die Demokratie bedeutete, hat also eine Straße bekommen! Rudi-Dutschke-Straße wäre die richtige Bezeichnung für den Ort, wo 1968 die Springer-Blockade stattgefunden hat.

Nach „erfolgreicher“ politischer Fortbildung starte ich am Samstagvormittag von Berlin-Neukölln nach Nord-Westen, nicht ohne den ehemals roten Wedding aufzusuchen, wo ich vor 25 Jahren die Revolution propagiert, an vielen Demonstrationen teilgenommen und nachts Plakate geklebt habe. Die Straßennamen kommen mir zwar alle bekannt vor, aber ich kenne mich nicht mehr aus. Nur durch Zufall gerate ich in die Liebenwalder Straße, in der ich einige Jahre die „Rote Fahne“ verkauft habe, immer auf der (vergeblichen) Suche nach dem revolutionären Subjekt. Stattdessen fallen mir außergewöhnlich viele BMWs oder ähnliche Kraftgeschosse auf, die mit Kavallerie-Start und auch sonst mit rasantem Tempo auf sich aufmerksam machen.

Endlich verlasse ich Berlin. In einem Henningsdorfer Supermarkt verpflege ich mich und beobachte die Menschen beim Samstagseinkauf. Sie sehen hier etwas „normaler“ aus als in Berlin, irgendwie nicht ganz so abgefahren, natürlich Kurzhaarfrisuren. Ob die hier schon richtig stolz

sind, Deutsche zu sein? Äußerlich kann man ihnen nichts anmerken, mir fällt nur auf, dass die Leute vor mir an der Kasse jede Menge Fertiggerichte kaufen. Ein wohl eher gesamtdeutscher Trend.

Weiter geht es über Schwamte und Kremmen und dann rechts (nach der Fahrradkarte) Richtung Wustrau. Au weia, zuerst löchriger Asphalt, dann Pflaster der schlimmsten Sorte! Zum Glück bin ich nicht mit dem Rennrad unterwegs. Nach 7 km Tortur frage ich in diesem schönen Dorf am Südrand des Neuruppiner Sees drei Männer um die 50 nach dem Weg. Freundliche Auskunft. Sind die arbeitslos? Sie sehen nicht so aus, als wenn sie besonders viel Geld hätten. Sie sehen aus wie alle Männer auf den Dörfern am Samstagmorgen, arbeiten an ihren Häusern, in den Gärten oder hacken Holz und quatschen auch ganz gern mal zur Abwechslung, genau wie ich, wenn ich gerade nicht radle. Früher hätte ich das natürlich als absolut kleinbürgerlich gebrandmarkt. Heute liebe ich es, auf dem Dorf zu leben. Natürlich kann durch das Heimwerkertum auch viel Scheußliches entstehen, aber die Dörfer hier gefallen mir, mit ihren ausladenden Ortskernen, vorausgesetzt es führt keine Hauptstraße hindurch. (Ein paar hundert Meter Kopfsteinpflaster kann man auch mit dem Rennrad durchstehen.)

Neuruppin, das hatte ich nicht erwartet, so ein schönes Stadtbild, sehr preußisch, geduckte Häuser in Gassen, die auf große Plätze münden. Backsteingotik und eine schöne Strandpromenade. Wäre ich mit meiner Frau auf dem Tandem hier, würden wir uns Zeit für Besichtigungen nehmen, diese Art des Fahrradtourismus beherrsche ich allein (leider) nicht so gut, ich muss Strecke machen. Allerdings frage ich mich, warum nicht Hunderte von Berlinern an so einem schönen Frühlingsamstag mit dem Rad unterwegs sind. Neuruppin lässt sich auch für weniger Trainierte von Heiligen-

see in drei bis vier Stunden erreichen, Rückfahrt ist mit dem Zug möglich. Vor 25 Jahren fuhr fast niemand in Berlin Rad, heute sieht das schon anders aus. Haben die Berliner Radler etwa Angst vor dem Osten?

Von Neuruppin nach Kränzlin gibt es keine gescheite Beschilderung, so hilft mir ein freundlicher Polizist weiter, der mir nicht nur eine gute Wegbeschreibung gibt, sondern auch stark alkoholgefährdet wirkt. Gibt es eigentlich Untersuchungen über die politischen Präferenzen von Süchtigen? Beim Alkohol sollen es ja wohl an die 10 Millionen sein, eine womöglich wahlentscheidende Klientel! Früher war es noch einfach: Saufen war rechts, kiffen war links, eine These, der man gelegentlich als taz-Leser heute noch zwischen den Zeilen begegnen kann. Dann wären meine Berufsschüler beides.

Kurz vor Katerbro gerate ich aus Versehen auf den Fontane-Weg, da ich wieder einmal leichtsinnigerweise den Radweg-Hinweisschildern vertraut habe, die mit Gewissheit ins Ungewisse führen. Nicht dass er nicht lohnte, aber mein Rad ist trotz 36er Bereifung dem märkischen Sand kaum gewachsen. Bei Trockenheit ist es wohl

unausweichlich, hier größerer Abschnitte zu schieben. Wäre ich ein Wanderer, wäre dies sicherlich ein Ziel, vielleicht läse ich sogar Fontane, aber als Kilometerfresser habe ich dafür natürlich keine Zeit. Nach fünf km bin ich froh, wieder Asphalt unter mir zu haben. Und dann (na endlich?) doch etwas. Ein frisch gestrichenes eisernes Kreuz, das an die gefallenen Helden aus den beiden Weltkriegen erinnert. Völkische Traditionspflege? Ähnliches gibt es auch im Westen, also kein Grund anzuhalten.

Himmlicher Schlaf

Gegen 19.00 Uhr erreiche ich Wittstock, Zeit, sich nach einem Zimmer umzusehen. Hotel „Stadt Hamburg finde ich nicht, „Röbeler Turm“ wegen Umbaus geschlossen, das „Deutsche Haus“ ist mir eigentlich zu national, außerdem öffnet auch nach zehnmütigem Klingeln niemand. Nach einer weiteren Holperrunde gelange ich dann in den Himmel, eine 50 m lange Sackgasse, an deren Ende in Nr. 2 ein Zimmer frei ist. Es mutet wirklich wie die letzte Zuflucht an: Farbfernseher, Ostmöbel mit Schrankwand und Polstersesseln, Tüllgardinen, Deco-fix beklebte Türen, ein wah-

res Gruselkabinett. Ob ich mein Frühstück schon um 8.00 Uhr bekommen könne, ich wolle ihnen aber nicht den Sonntag vermiesen. „Bei uns jibtet keenen Sonntag, hier wird jeschindert“, meldet sich der Ehemann aus dem Hintergrund, der Mühe hat, den eigenen Schäferhund im Zaum zu halten. „Na dann, gute Nacht“.

In der Tageschau höre ich, wie Fritz Kuhn von der Öko-Steuer abrückt, man könne ja auch regenerative Energien durch Steuerbefreiung fördern (wohl wissend, dass das nach EU-Recht nicht einfach ist). Warum müsst auch ihr Grünen vor den Autofahrern in die Knie gehen? Eine traurige Geschichte, seit die Forderung nach 5 DM/Liter gekippt wurde. Dafür hab' ich euch nicht gewählt! (Ich tu es auch nicht wieder.)

Auf dem Weg zur örtlichen Pizzeria begegne ich dann doch zwei Rechtsradikalen, ohne Zweifel: Stiefel, Fast-Glatzen, Embleme. Einer ist richtig fett, die entsprechenden Gesichter. Wie würde es mir jetzt als Schwarzer ergehen? Drinnen hat neben mir ein Dutzend Jugendlicher einen Tisch reserviert, sie sehen eher wie Haupt- und Realschüler aus, die älteren gehen wohl zur

Der Spezialist für Spezialräder:



RÄDERWERK

Marienstraße 28 - 30171 Hannover
 Telefon 0511 / 71 71 74
 Mo - Fr 10 - 18 (Mi ab 14 Uhr) Sa 9 - 13 Uhr
www.raederwerk-gmbh.de

Berufsschule. Eine sympathische Gruppe, würde ich gern unterrichten. Wen unterrichte ich eigentlich nicht gerne? (Meistens macht mir der Unterricht Spaß.) Zum Beispiel Sven aus dem letzten Schuljahr. Sieht aus wie ein Nazi, ist aber bloß Motorradfahrer, interessiert sich nicht die Bohne für Politik, Öko-Steuer aber ist sein Thema: „Die Grünen sollte man alle aufhängen!“ „Wie bitte?“ Er bekräftigt seinen Standpunkt: „Das ist nun mal meine Meinung“. Dann schweigt er. Der Rest der Klasse wartet auf meine Reaktion. Der Anteil der Autofans unter männlichen Berufsschülern liegt irgendwo zwischen 99 und 100% und entsprechend gering ist die Akzeptanz der Ökosteuer. Was würdet ihr Nicht-Pädagogen jetzt machen? Oder anders gefragt, was erwartet ihr von einem Pauker? Ich werde laut, vor allem aus Pflichtgefühl (mein Organ ist aus alten Agit-Prop-Zeiten gut geschult). Mordphantasien öffentlich zu bekunden, habe nichts mit Meinungsfreiheit zu tun und wenn er diesbezüglich nicht den Mund halte, werde ich ihn rauschmeißen mit entsprechender Mitteilung an die Schulleitung. Manchmal haben wir es mit wirklichen Scheusalen zu tun, darunter befinden sich übrigens auch reichlich Ausländer und Aussiedler, nach meinem Eindruck überproportional viele. Und dennoch: Im Laufe des Schuljahres hat Sven sich vielleicht zehnmal ernsthaft an einer Diskussion beteiligt (immer rechtslastig), die Klassenarbeiten waren knapp ausreichend, er bekam eine Vier im Zeugnis. Insgesamt betrachte ich dieses Jahr mit ihm als kleinen Erfolg.

Es läuft, auf dem Rad und durch die Kehlen

Sonntagmorgen, Wittstock-Parchim, seitlicher Gegenwind, regnerisch, kaum Menschen unterwegs; eine Freude für die gelangweilten Hunde, einem Radler wütend nachklaffen zu können. In Freynstein dreh' ich eine kurze Runde durch den Schlosspark, tolle Backsteinruine, aber wenn es so gut läuft, wird nur zum Pinkeln abgestiegen. Jetzt löst sich auch meine Zunge (Feelin' allright, feelnin' so good myself); wenn ich allein unterwegs bin, liebe ich es zu singen, denn wenn man gerade noch singen kann, ist das Tempo genau richtig für Langstrecken-Touren. Und dann ist sie

da, unverhofft, langsam anschwellend, zunächst unbewusst und doch vollständig besitzergreifend: die Euphorie. Schon nach einem Tag? Typisch ist diese Stimmung für längere Radtouren speziell im Hochgebirge, aber hier? In Meyenburg erneut ein kleiner Schlenker, um einem Alkoholiker auszuweichen, der sich über die Straße schleppt. Ich grüße ihn freundlich. Gegen Mittag in Parchim sehe ich seine Blutsverwandten am Kiosk stehen. Ich gönne mir eine heiße Schokolade im Strandcafé und höre vier alte Männer über die Zuzahlung im Falle eines Krankenhausaufenthaltes diskutieren, für den sie offenbar gerade üben, denn sie trinken Bier und harte Sachen in erheblichen Mengen. Ich mag sie. In dieser Stimmung liebe ich alle Menschen, doch da fällt mir Erich Mielke ein.

Am Nachmittag vor Schwerin wird das Wetter schön, zum ersten Mal in diesem Jahr radle ich in kurzen Hosen! Der Verkehr auf den Nebenstraßen nimmt zu, Herden von Motorradfahrern brettern knatternd an mir vorbei. Einerseits sind es ja auch Zweiradfahrer, und es gibt auch wirklich Nette unter ihnen, andererseits sind sie ziemlich laut und fast immer zu schnell. Gefährdet haben sie mich allerdings im Gegensatz zu Autofahrern noch nie, wenn ich vom Schrecken absehe, den sie mir bisweilen einjagen.

Schwerin an einem so klaren Frühlingssontagnachmittag ist einfach wunderbar. Menschenmassen flanieren am See entlang und durch die Stadt. Nun bin ich eher derjenige, der den Spaziergängern einen Schrecken einjagt. Ich bemühe mich um ausreichenden Abstand und mache notfalls durch kurzes Klingeln auf mich aufmerksam. Das ändert aber nichts an meinem Hunger. „Gibt es hier irgendwo einen Türken, bei dem man einen Döner essen kann?“ frage ich eine von zwei mir mit Kurzhaarköpfen entgegenkommenden Jungmänner. Zu meinem Erstaunen antworten sie ganz sachlich: „Aber klar, gleich da drüben an der Bushaltestelle.“ Sie sind unheimlich freundlich.

Es geht weiter in Richtung Lübeck, zunächst auf einer Hauptstraße. Nun muss ich doch einmal den Stinkefinger zeigen, weil mich ein Autofahrer mit wildem Hupen auf einen völlig unzumutbaren Radweg scheu-

chen will. Schade, aber hier ist eben auch Deutschland.

Als ich mir am Abend in Gadebusch ein Zimmer suche, ist mein Bild vom schönen Osten fast wieder ungetrübt.

Zu Hause im extremen Westen

Genauso der nächste Morgen: Rückenwind, Sonnenschein und gute Laune lassen mich um 11 Uhr in Lübeck einrollen. Ich habe es in guter Erinnerung, denn vor 15 Jahren bin ich auf meiner Nordkap-Tour hier durchgeradelt. Es regnete und ich machte nur 30 Minuten Pause, denn damals hatte ich noch weniger Zeit, nahm mir aber vor, Lübeck schon noch einmal besuchen. (Die Fahrt zum Nordkap habe ich Weichei allerdings kurz vor dem Polarkreis wegen Mücken und durchgesessenen Hinterns abgebrochen.) In der St. Petri-Kirche drängt mich ein freundlicher Pastor zum Turmblick, um die Schönheiten Lübecks von oben genießen zu können. Ok, die Backsteinkirchen sind toll. Aber sonst fallen mir vor allem Parkdecks, der quälend langsame Verkehr und jede Menge Bausünden auf, ob nun kriegs- oder wirtschaftswunderbedingt mache ich mir nicht die Mühe herauszufinden. Wieder unten an einer zentralen Bushaltestellen frage ich einen Passanten, ob in Schleswig-Holstein Schulferien seien. „Nein“. Natürlich nicht, ich wollte mich ja nur vergewissern. Es wimmelt in der Innenstadt also nur so von jugendlichen Schulschwänzern. Ich würde sie am liebsten in einem großen Netz einfangen und bis um 18.00 Uhr nachsitzen lassen! Jetzt noch eine Tasse Kaffee, schließlich will ich noch ein paar meiner allseits beliebten Ansichtskarten schreiben (da fehlen immer die Scheußlichkeiten). Auf meinen Kaffee muss ich lange warten, weil zwei ca. 60-jährige Rentnerinnen (?) aus Hamburg-Altona auf billigste Art mit dem Kellner shakern. Ich bin sauer, nicht, weil ich warten muss, sondern weil er sich auf dies Geschwätz eingelassen hat. Weg hier!

Noch 150 km bis nach Heide. Aber warum sollte ein Radler ausgerechnet dorthin fahren, wenn nicht zufällig seine Mutter dort wohnt? Ein Grund fällt mir dann doch noch ein. Wer diese hässliche Westküstenstadt, umzingelt von Einkaufszentren und Au-

Veloladen

Liegeräder

www.veloladen.com



fon 02204-61075 fax 02204-61076
Stegerwaldstraße 1 51427 Bergisch Gladbach

tohäusern, besucht, seine etwas derben Menschen mit robuster Gesundheit, mittlerem Übergewicht und rundlichen Gesichtern in Schweinchenrosa betrachtet, wird unschwer einsehen, dass man als halbwegs kritischer Mensch, der in den 60-Jahren hier aufwuchs, zum Revolutionär werden musste.

Wenn du aber nach Heide fährst, Radler, dann wähle einen klaren Tag, nimm die Fähre Breiholz über den Nord-Ostseekanal, nutze den Kanalweg in Richtung Westen, bis zur nächsten Fähre, quere dann auf normaler Straße den Gieselaukanal, biege irgendwann rechts ab nach Offenbüttel, dann über Bunsöh und Arkebek nach Welmbüttel. Vielleicht wirst auch du ein Lied anstimmen, auf der B203 Richtung Heide fahren, rechts nach Bennewohld und Süderholm abbiegen, den Feldweg durch das Ostroher Moor wählen und schließlich sogar Heide ertragen. Hier angekommen, schließe die Augen und lausche dem Dithmarscher Platt, das hat schon was!

Radeln für die Revolution

Fragt mich jemand, warum ich so viel radle, nenne ich neben Spaß, Ökotrip und Gesundheit nur selten, und dann auch nur scherzhaft, den eigentlichen Grund: Ich radle für die Revolution! Es klingt echt naiv, aber massenhaft auf das Auto zu verzichten, wäre tatsächlich eine Kulturrevolution, mit erheblichen wirtschaftlichen Folgen. Jedenfalls ermöglicht es einen relativ einfachen Einstieg in die Erkenntnis, dass viele „Errungenschaften der Zivilisation“ (die ja seit dem 11. September besonders gefährdet sind) nichts anderes als Fesseln der Bequemlichkeit sind. Nicht die Orientierung am technisch Möglichen, sondern die bewusste Beschränkung auf das technisch Sinnvolle scheint die wichtigste Aufgabe der Kultur in einer Zeit, in der sich die Profitgier vieler Egomane darauf spezialisiert hat, mit Hilfe moderner Technologie die großen und kleinen Macken der Menschen auszubeuten. Somit ist die psychische Deformation (Verelendung?) Vor-

aussetzung und Ergebnis des Absatzes höchst fragwürdiger Massenkonsumgüter, die erweiterte Reproduktion körperlicher, geistiger und seelischer Schaffheit.

Ich halte das System Auto für totalitär, weil es sich nicht darauf beschränkt, Wirtschaft und Politik zu durchdringen (zu beherrschen), sondern auch das Bewusstsein der Menschen zu dominieren. Angefangen von dem Glauben, auf das Auto nicht verzichten zu können, bis hin zu fast göttlicher Verklärung angeblicher „Kraft und Eleganz“. Das verlogene Arbeitsplatzargument spielt bei unseren Wirtschaftsfachleuten natürlich die wichtigste Rolle. Ob Radfahren allein zur Kulturrevolution führt, darf getrost bezweifelt werden. Aber es schafft Vertrauen in die eigene Kraft, fördert Autonomie und Lebensfreude, vermeidet größere Umweltzerstörungen und macht nicht nur Spaß, sondern auch glücklich.

Friedhelm Schubert

**Sind Sie gerade umgezogen?
Neue Adresse an PRO VELO!**

**Arbeiten Sie gerade an einem Fahrrad-Thema?
Wir helfen Ihnen, es publik zu machen!**

**Fehlt Ihnen ein Heft?
Nachbestellungen sind kein Problem!**

**Gefällt Ihnen PRO VELO?
Sagen Sie es weiter!**

So bestellen Sie:

Ich bestelle **PRO VELO** zum Jahresbezugspreis von **EUR 18,50 (einschließlich Porto und Verpackung)** für mindestens **1 Jahr und danach auf Widerruf.**

Name, Vorname
Straße/Nr.
PLZ/Wohnort

Datum Unterschrift

Ich bin darüber informiert, daß ich diese Bestellung innerhalb von **10 Tagen** schriftlich beim Verlag widerrufen kann. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs.

Datum 2. Unterschrift

- Ich bestelle folgende Hefte zum Einzelpreis von **4,55 EUR** zzgl. Porto:
- Ich bestelle folgende Hefte im Rahmen Ihrer Sonderaktion zum Einzelpreis von **2,00 EUR** zzgl. Porto (Mindestabnahme 10 Hefte):

Gewünschte Zahlungsweise

- Ich zahle im Lastschriftverfahren und ermächtige den **PRO VELO-**Verlag hiermit widerruflich, den Rechnungsbetrag bei Fälligkeit zu Lasten meines Kontos durch Lastschrift einzuziehen.
- Ich zahle mit beiliegendem Verrechnungsscheck
- Ich habe den Betrag heute auf eines der Verlagskonten überwiesen
- Ich zahle per Nachnahme (zzgl. Porto und 2,00 EUR Gebühr)

Name, Vorname
Straße/Nr.
PLZ/Wohnort

KtoNr.: BLZ:

Bank:

Datum Unterschrift

Porto und Verpackung:

Einzelheft: 1,10 EUR
Päckchen (bis 10 Hefte): 3,90 EUR
Paket (mehr als 10 Hefte): 5,50 EUR
Nachnahmegebühr (zusätzlich z. Porto): ... 2,00 EUR

PRO VELO * Riethweg 3 * 29227 Celle
Tel.: 05141/86110 * Fax: 05141/84783
eMail: Fahrradmagazin.ProVelo@t-online.de

PRO VELO bisher

(Die mit einem * versehenen Hefte sind vergriffen)

- Heft 1*: Erfahrungen mit Fahrrädern I
 - Heft 2*: Fahrrad für Frauen(...und Männer)
 - Heft 3*: Theorie und Praxis rund ums Rad
 - Heft 4*: Erfahrungen mit Fahrrädern II
 - Heft 5*: Fahrradtechnik I
 - Heft 6: Fahrradtechnik II
 - Heft 7: Neue Fahrräder I
 - Heft 8: Neue Fahrräder II
 - Heft 9: Fahrradsicherheit
 - Heft 10: Fahrradzukunft
 - PRO VELO EXTRA*: Fahrradforschung
 - Heft 11: Neue Fahrrad-Komponenten
 - Heft 12: Erfahrungen mit Fahrrädern III
 - Heft 13: Fahrrad-Tests I
 - Heft 14: Fahrradtechnik III
 - Heft 15: Fahrradzukunft II
 - Heft 16: Fahrradtechnik IV
 - Heft 17: Fahrradtechnik V
 - Heft 18: Fahrradkomponenten II
 - Heft 19: Fahrradtechnik VI
 - Heft 20: Fahrradsicherheit II
 - Heft 21: Fahrraddynamik
 - Heft 22*: Fahrradkultur I
 - Heft 23*: Jugend und Fahrrad
 - Heft 24*: Alltagsräder I
 - Heft 25*: Alltagsräder II
 - Heft 26: Jugend forscht für 's Rad
 - Heft 27*: Fahrradhilfsmotorisierung
 - Heft 28*: Frauen fahren Fahrrad
 - Heft 29*: Mehrpersonenräder
 - Heft 30*: Lastenräder I
 - Heft 31: Lastenräder II
 - Heft 32: Der Radler als Konsument
 - Heft 33: Mit dem Bio-Motor unterwegs
 - Heft 34: Fahrrad-Kultur II
 - Heft 35: Velomobil statt Automobil
 - Heft 36: Toursimus
 - Heft 37: Freizeit, Sport und Tourismus
 - Heft 38: Fahrradtechnik abstrakt
 - Heft 39: Fahrradsicherheit
 - Heft 40: Fahrradliteratur
 - Heft 41: Frauen und Fahrrad
 - Heft 42: Fahrradtechnik VII
 - Heft 43: Fahrradtechnik: Trends ...
 - Heft 44: Fahrrad & Geschichte
 - Heft 45: Fahrradkultur III
 - Heft 46: Fahrräder, die aus dem Rahmen fallen
 - Heft 47: Nabendynamos
 - Heft 48: Alltagsräder III
 - Heft 49: Fahrrad & Verkehr 2000
 - Heft 50: Fahrrad kontrovers
 - Heft 51: Fahrradkonzepte
 - Heft 52: Radfahren in der Stadt
 - Heft 53: Bremsen & Schalten
 - Heft 54: Bremsen & Schalten II
 - Heft 55: Das „Komfortrad“
 - Heft 56: Mit Rädern reisen
 - Heft 57: Fahrradfederung
 - Heft 58: Das gefederte Citybike
 - Heft 59: Von Rädern und vom Radfahren
 - Heft 60: Fahrradkultur IV
 - Heft 61: Velomobile
 - Heft 62: Liegeräder
 - Heft 63: Gepäcktransport
 - Heft 64: Gepäcktransport II
 - Heft 65: Zur Ergonomie des Fahrrades
 - Heft 66: „High-Tech“ oder „Low-Tech“?
- Aufsätze aus den vergriffenen Heften sind als Kopien lieferbar. (0,25 EUR pro Kopie zzgl. 2,- EUR Porto und Verpackung). Aus noch lieferbaren Heften sind keine Kopien möglich!



Komfortabel unterwegs durchs urbanen Leben: Street Machine Gt mit Wetterschutzverkleidung Streamer und Kofferraum Speedbag.

Sie haben Ihre eigenen Vorstellungen von der Stadtrundfahrt. Ihre Street Machine Gt bringt Sie hin.

Aussergewöhnliche Ansprüche verlangen aussergewöhnliche Technik. Unter Reiseradlern setzt die Street Machine Gt die Maßstäbe für ein modernes Reiserad.

aktivRadfahren schreibt: „Gt steht für Gran turismo und der Name ist auch Programm: Das Rad macht Lust auf die große Tour. Ob Wochenendausflug, Deutschlandtour oder Weltreise; die Gt ist ideal für entspanntes Dahingleiten. Ob pulsierende Innenstadt, verträumtes Bergdorf oder kurvige Landstraße, stets hat man Schalthebel, Computer, die nächsten fünf Meter der Straße und den Horizont im Blick! Traumhaft! Komfort, Genuss und Tempo finden in diesem Reiseliegerad zueinander.“

Die *F.A.Z.* fügt hinzu: „Wer den Behauptungen misstraut, dass Liegeräder schnell, aber auch bergtüchtig sein können, dass

sie durchaus wendig und bestimmt sicher sind, kann sich von alledem durch diese Ingenieursleistung überzeugen lassen. Ein wunderbar bequemes Schnellfahr-Rad ist das.“

Herzstück der kompakten Konstruktion ist der Rahmen aus hochfestem CrMo-Stahl. Integriert ist das komfortable Federungssystem beider Räder. Es ist einstellbar auf Ihren Komfortanspruch und arbeitet völlig unbeeinflusst von Ihren Tretkräften.

Ihre individuelle Ausstattung können Sie aus umfangreichem Zubehör wählen: stabile mitgefedernte Gepäckträger, Lowrider für schweres Gepäck unter dem Sitz oder zuverlässige Lichtanlagen beispielsweise. Vereinbaren Sie jetzt den Termin für Ihre erste Probefahrt und erfahren Sie selbst, wieviel Spaß die Street Machine Gt auf Ihren Touren macht.



HP Velotechnik