H 10816 F
17. Jahrgang / 3. Quartal 2000 - 8,90 DM

PRO VELO

Das Fahrrad - Magazin

62

Liegeräder

Thema

- Zur Kultur des Liegerades
- Das ScooterBike
- SPEEDMACHINE
- ZOX - Kurzlieger mit Frontantrieb
- EQUINOX - weder Normalrad noch Liegerad

Technik

- Rücktrittbremse

Kultur

- Wird das Fahrrad ernstgenommen?

INHALT

Thema

4 Zur Kultur des Liegerades

10 Das ScooterBike

14 HP Velotechnik SPEEDMACHINE

16 ZOX 26, Kurz-Liegerad mit Frontantrieb

18 EQUINOX - weder „Normalrad“ noch Liegerad

Technik

20 Rücktrittbremse behindert optimale Pedalstellung

22 Die Rücktrittbremse - eine Nostalgietechnologie?

Kultur

13 Wird das Fahrrad ernstgenommen?

25 Zwei Liegeradkataloge zwecks Marktorientierung

25 Leserbriefe

Vermischtes

2 Impressum

27 PRO VELO bisher

Titelbild: Ilse Fleischer unter Verwendung eines Fotos von Friedrich Eberhardt

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
Konto: Postgiro Essen KtoNr. 16909-431
(BLZ 360 100 43) oder Volksbank Burgdorf-Celle
KtoNr. 815292600 (BLZ 251 613 22)

Druck: Ströher Druck
Hans-Heinrich-Warnke-Str. 15
29227 Celle

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

Einzelpreis
8,90 DM einschlließlich 7% MWSt zuzüglich 2,00 DM Versandkosten (Bestellung nur durch Vorauszahlung!!).

Abonnement
35,50 DM für 4 Ausgaben. Das Abo verlängert sich automatisch. Kündigungen jederzeit bis 6 Wochen vor Ende des Bezugszeitraumes möglich.

Adressenänderung
Selbst bei gestellten Nachsendungsanträgen werden Zeitschriften nicht nachgeschickt, sondern von der Post vernichtet. Um Heftverluste zu vermeiden, bittet der Verlag, alle Abonnenten im Falle einer Anschriftenänderung uns umgehend die alte und neue Anschrift mitzuteilen. Ansprüche auf Nachlieferung verlorengegangener Hefte infolge nicht mitgeteilter Anschriftenänderungen sind ausgeschlossen.
Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Autors, nicht die des Verlages wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen.

PRO VELO 62 - September 2000

Copyright (c) 2000 by Burkhard Fleischer

ISSN 0177-7661
ISBN 3-925209 -63-8

PEDAL KRAFT
F. Eberhardt Spezialräder
Liegeräder · Falträder · Liegeradtandems · Tandems · Anhänger · Zubehör

CT 2.0
AT 3.0
FX
E2

bike E

Der Trendsetter aus USA
jetzt auch in Deutschland
Händleranfragen erwünscht. Adresse unten.

www.pedalkraft.de
Der Internet-Versandkatalog
großes Angebot an Rädern, Bereifung, Taschen, Spezialzubehör, Werkzeug, Hind-Funktionskleidung

Alle Räder können Sie bei uns probefahren:

Liegeräder:
- Bevo
- BikeE
- Challenge
- Flux
- Horizont
- HP Velo
- Optima
- Radius
- Radnabel
- RANS
- Rotator
- Quantum
- Zox

Falträder:
- AMP
- Bernds
- Birdy
- Brompton
- Galaxe
- Moulton
- Turnaround
- Quix

Tandems:
- BikeE
- Hase Pino
- RANS
- Zwei plus zwei

Trikes: - AnthroTech - KettWiesel

Lastenrad: - Filibus - Gustav W.

Kinder- u. Lastenanhänger (Zwei plus zwei)

Rikscha-Verleih (Gustav W.-Rikscha)

Öffnungszeiten:
Die. - Fr. 14.30 - 18.30 Sa. 9.30 - 13.00
und nach telefonischer Vereinbarung. Montag geschlossen

Pedalkraft Spezialräder, Inhaber: Friedrich Eberhardt
Hirschlander Str. 2, 71254 Ditzingen (bei Stuttgart)
Tel.: 07156 / 8369 Fax: 07156 / 34034 e-mail: info@pedalkraft.de
Internet-Versandkatalog: www.pedalkraft.de

Liebe Leserinnen und Leser,

der Sommer (wenn er denn in diesem Jahr diesen Namen verdient) hat sich verabschiedet. Während im Sommer das Fahrrad als offenes Verkehrsmittel seine positiven Seiten ausspielen kann - immer frische Luft, immer in der Sonne (vorausgesetzt sie scheint), durch den Fahrtwind wiederum eine angenehme Kühle - so kommen im Herbst die negativen Seiten des Fahrrades zum Tragen: Ungeschützt ist der Fahrradfahrer Wind, Regen und Kälte ausgesetzt, die Beleuchtungsverhältnisse sind diffus. Auf der anderen Seite hat der Herbst auch seine angenehmen Seiten. Ich denke da nur an die Farbenpracht der Natur, der man als Radler nicht nur näher ist, sondern an der auch nicht vorbeigesaust wird. Es bleibt auch Zeit zum Genießen - ganz so nehenher auf dem Weg ins Büro, in die Stadt, zu Freunden.

Herbstthemen gäbe es für den Radler also genug: Die Bekleidungsfrage z.B. (ein bisher in PRO VELO ein vernachlässigtes Thema) oder die Beleuchtung (eine von PRO VELO in der Vergangenheit immer wieder aufgegriffene Problematik). Wir haben uns für dies Heft allerdings zu einer anderen Thematik entschlossen: Liegeräder. Obwohl diese Fahrradart auch schon über hundert Jahre alt ist, vor gut 15 Jahren in der Bundesrepublik eine Wiedergeburt erlebte, ist das Liegerad in der Öffentlichkeit noch immer eine Randerscheinung. Auch in der Fachbublizistik wird dieser Fahrradtyp lediglich unter der Rubrik „Sonstiges“ abgehandelt. Für uns ist dies Anlass, dem Liegerad ein ganzes Heft zu widmen. Dabei haben wir nicht im Auge, Ihnen ein Spezialheft für Spezialisten vorzulegen, sondern die Thematik sollte in die Breite gehen: Neben grundsätzlichen Überlegungen sollten Beispiele für das breite Modellspektrum angebotener Liegeräder stehen.

Liebe Leserinnen und Leser, in wenigen Wochen werden Sie das nächste PRO VELO-Heft in Ihren Händen halten. Als Themenschwerpunkt ist der „Gepäcktransport“ vorgesehen, ein Thema, zu dem wir in der letzten Zeit wiederholt Anfragen erhielten. Wenn Sie spezielle Erfahrungen mit dem Gepäcktransport gemacht haben, besonders geeignete Komponenten gefunden haben, aber auch vor bestimmten Systemen warnen möchten: Lassen Sie es uns wissen. Ihre Erfahrungen könnten auch für andere Leser von Nutzen sein.

Zunächst aber wünsche ich Ihnen viel Lesespaß beim neuen Heft!

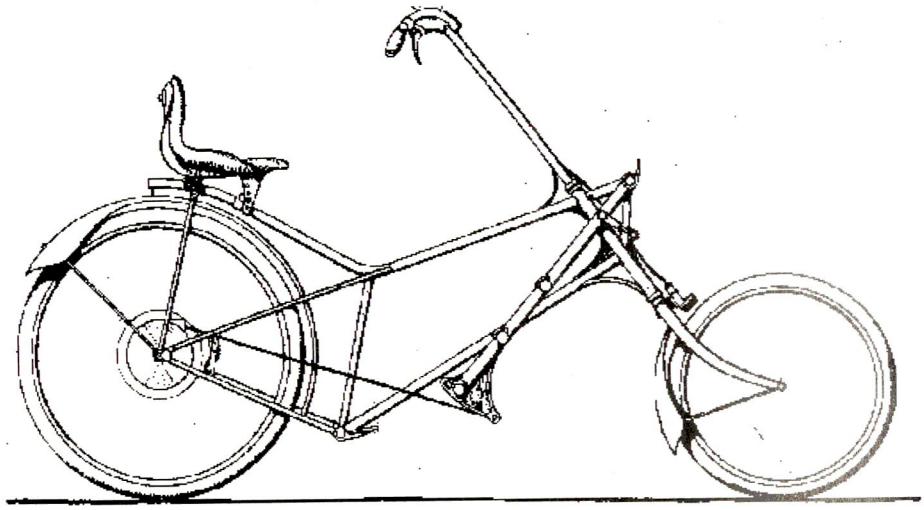
Ihr Burkhard Fleischer

Das Liegerad - immer noch ein unbekanntes Wesen?

Zur Kultur des Liegerades

Die Entwicklung des Liegerades hat nicht mit dem J-Rad von Paul Jaray angefangen, dennoch steht dies Rad am Anfang dieses Aufsatzes. An diesem Rad sind idealtypisch eine Reihe von Überlegungen erkennbar, die die Optimierung des herkömmlichen Fahrrades betreffen. Zu den Lebensdaten Paul Jarays habe ich folgende lexikalische Notiz gefunden: Jaray, Paul, * 11. 3. 1889 Wien, † 22. 9. 1974 St. Gallen (CH), Techniker. Ging bald nach seinem Studium in Wien und Prag nach Deutschland, wo er 1913/14 Flugzeugkonstrukteur war und 1914-23 die Zeppelin-Luftschiffe LZ 38 bis LZ 126 entwarf. 1919 baute er für Zeppelin einen Windkanal und beschäftigte sich dann jahrzehntelang mit Fragen in diesem Zusammenhang, insbes. in bezug auf stromlinienförmige Automobile. Von 1923 bis zu seinem Tod lebte J. in der Schweiz. Wesentl. Einfluß hatte er auch auf die Entwicklung des Fahrrads in den 20er Jahren." (1)

Das Interessante an der Person Jarays ist, dass er sich intensiv mit den Verkehrsmitteln Flugzeug, Auto und Fahrrad beschäftigte und das in einer untypischen Reihenfolge. Während historisch gesehen das Auto das Fahrrad, das Flugzeug das Auto als fortschrittlichste und anspruchsvollste Technologie ablöste und die besten Ingenieursköpfe sich jeweils der größten Herausforderung ihrer Zeit stellten, ist Jarays Zuwendung genau anders herum erfolgt. Das bedeutete, dass er Erkenntnisse aus der jeweils fortschrittlichsten Technologie in die Entwicklung der anderen, die fast schon als überholt galten, einbringen konnte.



J-Rad: Disposition
* Modell 1921 *

Strömungslehre

Während Landfahrzeuge „bodenständig" sind, d.h. sie fahren oder sie stehen, ist das bei Luftfahrzeugen nicht so einfach: entweder sie fliegen oder sie fallen herab, letzteres mit in der Regel fatalen Folgen für die Insassen. Während die ersten Flugzeuge nach dem trial-and-error-Prinzip als Nachahmung des Vogelfluges gebaut wurden, richtete sich das Interesse bei der Optimierung dieser Geräte auf die Erforschung der physikalischen Zusammenhänge, die das Fliegen nach dem Prinzip „schwerer als Luft" erst ermöglichten. Um diese Zusammenhänge anschaulich darzustellen, ist das Modell „Stromlinie" entwickelt worden. „Stromlinien" existieren in den natürlichen Abläufen nicht wirklich. Sie sind ein gedankliches Konstrukt, um komplexe natürliche Vorgänge greifbar zu machen. Auch wenn es zunächst ein wenig abwegig erscheint, läßt sich das Prinzip der Stromlinie am Tragflächenquerschnitt eines Flugzeugs gut erklären (siehe Abb. 1): Eine Stromlinie kann bildlich wie eine Perlenschnur gedacht werden: Viele Luftmoleküle sind auf einer Gummischnur aneinander gefädelt. Zwei benachbarte Luftmoleküle auf verschiedenen Schnüren wollen (und müssen) Nachbarn bleiben. Das ist gar nicht immer so einfach. Wollen dies z.B. die beiden benachbarten Moleküle auf den verschiedenen Schnüren (Stromlinien) unserer Skizze erreichen, so trennen sie sich an der Nase des Flügelquerschnitts, um sich an dessen Ende wieder zu treffen. Das obere Molekül muss sich aber hierfür beeilen, denn es hat einen weiteren Weg zurückzulegen. Und so geht es allen „Pärchen"! Es sind somit ober- und unterhalb des Profils die gleiche Anzahl von Molekülen „auf der Strecke", das geht aber nur, wenn die Abstände zwischen den Molekülen oberhalb der Tragfläche größer sind, d.h. die Luft ist dort „dünner". „Dünnere" Luft bedeutet aber, dass ein Unterdruck herrscht, relativ dazu herrscht auf der Unterseite der Tragfläche ein Oberdruck. Das bedeutet, dass die Tragfläche nach oben gedrückt wird - aber das nur nebenbei. Die Bedeutung der Stromlinien für das Land-

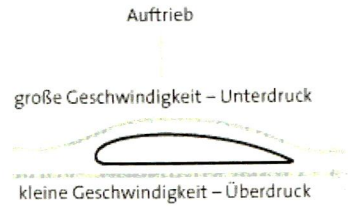


Abb. 1

fahrzeug - und somit auch für das Fahrrad - liegt auf einem anderen Feld.

Während die ersten Automobile traditionelle Elemente aus dem Kutschenbau übernahmen (eckig und klobig), entstanden nicht nur durch die Suche nach einem produktangemessenen Design in den ersten beiden Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts heraus fließende Formen im Automobilkarosseriebau, sondern es galt auch, den Wirkungsgrad der Fahrzeuge zu verbessern. Paul Jaray entwarf 1922, also etwa zeitgleich mit der Entwicklung des J-Rades „den ersten »richtig« konzipierten Stromlinienwagen. Dieser war bizarr schmal, abgerundet und hoch und war in Ponton-Form ausgeführt (die Räder wurden hier nicht mehr von Kotflügeln bedeckt, sondern, wie auch heute üblich, wurde die zentrale Karosserie über die Radkästen geführt)." (2)

Was bewirkt die Stromlinienform im Fahrzeugbau? Am besten läßt sich dies unter Zuhilfenahme eines Negativbeispiels erläutern, nämlich an einer senkrecht im Wind stehenden ebenen Platte (siehe Abb.2 oben): Die beiden benachbarten Stromlinien teilen sich vor der Platte und wollen nach der Platte wieder ein Pärchen bilden, werden jedoch durch einen Unterdruck hinter der Platte geradezu zur Rückseite der Platte hingezogen. Im Sport ist dies Phänomen als Windschatten bekannt, den sich z.B. Rennfahrer im Gruppenfahren (siehe „Belgischer Kreisel") zunutze machen. Auch das Bahn-Mannschaftsfahren, das Steherrennen oder gar die Hochgeschwindigkeitsrekorde hinter Lokomotiven oder hinter Rennwagen basieren auf diesem Prinzip. Die Energie, die der Sportler beim Windschattenfahren einspart, muss allerdings von einer anderen Energiequelle erst erzeugt werden: Vom Vordermann, vom Steher oder der Maschine. Hiervon ist allerdings im Alltag, wenn ein einzelnes Fahrzeug unterwegs ist, nur als Ausnahme, nicht als Regelfall, auszugehen.

Auf die im Wind stehende Platte wird eine Kraft ausgeübt, die vereinfacht dargestellt aus Staudruck (Vorderseite der Platte) und Sogwirkung (Rückseite) zusammengesetzt und als Summe den Luftwiderstand ausmacht. Die Sogwirkung ist von der Größe der Verwirbelung abhängig, die ein im Wind stehender Körper auf seiner Rückseite hinter sich herzieht und als Wirbelschleppe bezeichnet wird. Je größer die Wirbelschleppe ist, desto größer ist der Luftwiderstand; umgekehrt ist er um so kleiner, je kleiner die Wirbelschleppe ist. Baulich ist die Minimierung der Wirbelschleppe dadurch zu erzielen, dass der Raum, in dem Wirbel entstehen könnten,

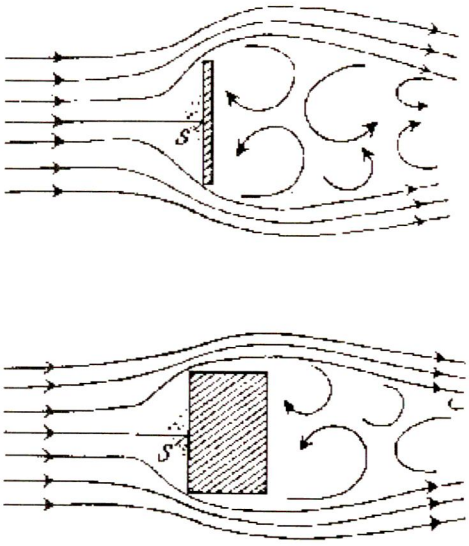
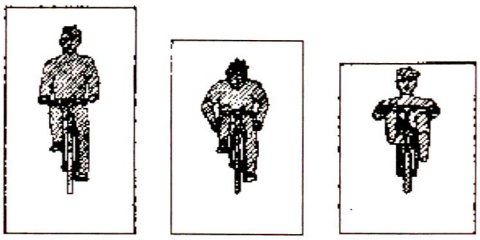


Abb. 2:
Verwirbelung an einer Platte (oben) und an einem Prisma (unten), bei gleicher Stirnfläche ist der Lufwiderstand am Prisma kleiner als an der Platte.

ausgefüllt wird (allerdings lässt sich bei der Konstruktion von Landfahrzeugen dies Prinzip nicht uneingeschränkt umsetzen, da zum einen tropfenförmige Fahrzeuge zu lang würden, zum anderen sehr seitenwindempfindlich wären (3).

Doch was hat das mit dem Liegerad allgemein und mit dem Jaray-Rad speziell zu tun? Zumindest dem unverkleideten Liegerad wird man - genauso wenig wie dem herkömmlichen Rad - ein stromlinienförmiges Äußeres bescheinigen können. Auf den ersten Blick mag dieser Einwand zutreffend sein, bei näherer Betrachtung ist der Sachverhalt aber differenzierter zu sehen. Der Luftwiderstand ist nämlich neben Staudruck und Wirbelschleppe noch von einer weiteren Größe abhängig, nämlich von der Querschnittsfläche, die ein Körper „in den Wind stellt". In der aufrechten Sitzposition des herkömmlichen Rades ist diese Querschnittsfläche deutlich größer als



Tourenrad Rennrad Liegerad

Abb. 3: Luftwiderstandsunterschiede zwischen Tourenrad, Rennrad und Liegerad; Rahmenfläche symbolisiert den Betrag des jeweiligen Luftwiderstandes.

die auf dem Liegerad (siehe Abb. 3). Zum anderen ist der Luftwiderstand auch von der Form des Widerstandskörpers abhängig. Neben der Optimierung durch stromlinienförmige Körper hat auch das Höhen-/Längenverhältnis Auswirkungen auf den Luftwiderstand. D.h. je länger ein Körper gleichen Querschnitts in Strömungsrichtung ist, desto geringer ist sein Luftwiderstand (siehe Abb.2). Das bedeutet hinsichtlich des Vergleichs zwischen traditionellem Fahrrad und Liegerad, dass das Fahren auf letzterem - auch unverkleidet - vom Prinzip her - strömungsgünstiger ist.

Der verringerte Luftwiderstand kann vom Fahrer des Liegerades gegenteilig genutzt werden: entweder fährt er im Vergleich zum traditionellen Fahrrad mit gleichem Energieeinsatz - dann ist er schneller, oder aber er fährt genauso schnell wie auf einem traditionellen Fahrrad - dann ist der Energieeinsatz geringer. Dies sind Folgerungen, die sich aus dem aerodynamischen Vergleich zwischen traditionellem Fahrrad und Liegerad ergeben.

Bewegungsablauf

In der Praxis stellt sich der Vergleich jedoch komplexer dar. Beim Umstieg vom traditionellen Rad auf das Liegerad stellen sich oftmals folgende Probleme ein, die auf weitere Unterschiede zwischen den verschiedenen Fahrzeugtypen verweisen:

- nach ersten längeren Liegeradfahrten stellt sich selbst beim geübten Radler ein Muskelkater ein,
- nach intensivem Liegeradfahren stellen sich häufiger als beim Fahren auf dem klassischen Rad Knieprobleme ein,
- Liegeradfahren am Berg ist schwieriger als mit dem traditionellen Rad.

Hieraus ist der Schluss zu ziehen, dass das Liegeradfahren andere spezielle Muskulaturen belastet als das Fahren mit einem traditionellen Fahrrad, beides sind verschieden spezialisierte Tätigkeiten des Bio-Motors Mensch. Um das zu klären, seien die Sitzpositionen von traditionellem Rad und Liegerad gegenübergestellt.

Gut lassen sich Rennposition und Liegeradsitzhaltung miteinander vergleichen: Die tief über den Lenker gebeugte Haltung (siehe Abb. 4 oben) hat im Prinzip zwei Funktionen: Sie vermindert die Stirnfläche und somit den Luftwiderstand des Fahrzeugs, zum andern wird die Muskulatur „vorgespannt", was zu einer Optimierung der Kraftentfaltung beim Radeln führt. Die beiden Vorteile werden jedoch mit zwei Nachteilen erkauft: Der Blick ist auf den Asphalt 5 m vor dem Vorderrad gebunden. Ferner lastet ein Teil des Körpergewichts auf den Handballen, das führt zu Druckstellen und „Kribbeln" in den Händen.

Das Liegerad gewährt die Vorteile des klassischen Rennrades, vermeidet jedoch dessen Nachteile. Betrachten wir hierzu die Abb. 4 unten: Dort sehen wir die Körperhaltung des Rennradlers, der Körper ist lediglich um 75° im Uhrzeigersinn gedreht. Das heißt, die Vorspannung der Muskulatur ist gleich geblieben. Die Stirnfläche ist auch eher kleiner geworden. Hände sind jedoch vollständig entlastet, das Gewicht lastet auf dem Gesäß (was, nebenbei bemerkt, beim Liegerad viel angenehmer ist: statt wie beim herkömmlichen Rad auf wenigen Quadratzentimetern zu lasten, verteilt sich das Gewicht beim Liegerad auf eine größere Fläche), der Blick ist frei nach vorne gerichtet und der Radler kann die vorbeiziehende Landschaft genießen.

Obwohl die Körperhaltung zwischen Renn- und Liegeradler gleich geblieben ist, unterscheidet sich der Bewegungsablauf des Sportlers deutlich von dem des Liegeradlers. Das Rennradfahren ist ein Ganzkörperereignis: Neben der Beinmuskulatur wir die Armmuskulatur beansprucht, beim Wiegetritt wird durch die Schwerpunktverlagerung das Körpergewicht wechselseitig auf die Pedalen eingesetzt. Dagegen ist der Liegeradler eher starr in seinem Sitz gefesselt, der wie ein Widerlager wirkt: Während der Tretarbeit nach vorne wird

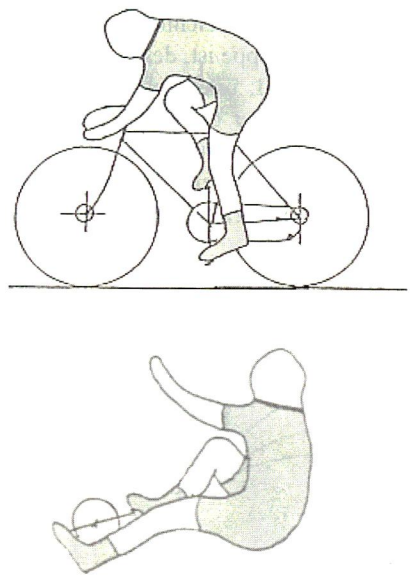


Abb. 4: Rennradsitzposition (oben) um 75° im Uhrzeigersinn gedreht ergibt die Liegeradsitzposition.

die Gegenkraft nach hinten durch den Sitz abgestützt. Dies ist ein Vorgang, der beim traditionellen Rad unbekannt ist. Auf diesen Sachverhalt hat bereits A. Gmelin in seinen Ausführungen zum J-Rad aus dem Jahre 1922 hingewiesen und festgestellt, dass beim J-Rad „eine(r) weniger großen Ermüdbarkeit der an und für sich größeren und leistungsfähigeren Oberschenkelmuskulatur (...) die leichter ermüdbare und weniger gut mit Blut versorgte Wadenmuskulatur" (4) beim Radeln auf dem Normalrad entgegensteht.

Wie bereits weiter oben angedeutet, sind die biodynamischen Unterschiede zwischen traditionellem Rad und Liegerad komplizierter. Trotz einiger Untersuchungen (5) ist auf diesem Feld noch viel Forschungsarbeit zu leisten, da der Forschungs- und Erfahrungsstand, der mit dem traditionellen Fahrrad in mehr als 100 Jahren erarbeitet worden ist, sich nicht in wenigen Jahren kompensieren läßt, zumal viele Ergebnisse zum traditionellen Fahrrad aus dem sportmedizinischen Bereich stammen, dem, am Rennsport orientiert, ganz andere finanzielle Mittel zur Verfügung stehen als der Liegeradszene.

Getriebe des Liegerades

Um die Energie des Motors in Bewegung umzusetzen, bedarf es eines Getriebes. Beim J-Rad ist die Frage nach dem Getriebe grundsätzlich gestellt: Erfordert der andersartige Bio-Motor des Liegerades nicht auch ein andersartiges Getriebe als das, das sich beim traditionellen Rad herausgemendelt hat? Diese Frage hat Paul Jaray mit seinem Rad aus dem Jahr ganz grundsätzlich aufgeworfen: Er hat für das J-Rad den Kettenkurbelantrieb verworfen und dafür einen Hebelantrieb gewählt, bei dem mittels eines Stahlseils das Hinterrad wechselseitig angetrieben wurde (6). Dies Konzept hatte den Vorteil, dass Jaray gekonnt die zur damaligen Zeit begrenzte Schaltungstechnologie kompensieren konnte: Die Hebel hatten verschiedene Fußrasten, dadurch konnte der Radler die Hebellänge variieren, dies ist mit verschiedenen Gangabstufungen vergleichbar.

Die Besonderheit des Liegeantriebs im Vergleich zu traditionellen Fahrrädern habe ich bereits früher am Beispiel des ATL-Alltagsliegers diskutiert (7): „Auffällig sind die überdimensionierten Kettenblätter: 60 - 52 - 40. Die Abstufung bei einem Reiserad (Villiger Gottardo) beträgt 42 - 32 - 22. Der Versender ROSE bietet unter dem Na-

		Kettenblatt	Ritzel	Übersetzung	LaufradØ	Ø in m	Umfang	Entfaltung
größte Übersetzung	a) „atl"	60	12	5	20"	0,5	1,57	7,85
	b) Villiger	48	11	4,36	28"	0,7	2,2	9,6
	c) Standard	42	11	3,82	28"	0,7	2,2	8,4
kleinste Übersetzung	a) „atl"	40	32	1,25	20"	0,5	1,57	1,96
	b) Villiger	28	28	1	28"	0,7	2,2	2,2
	c) Standard	22	22	0,78	28"	0,7	2,2	1,7

Tabelle 1

men Shimano Touring-Standard eine Abstufung von 48 - 38 - 28 an. Die größeren Kettenblätter beim ATL erscheinen logisch, denn durch den geringeren Luftwiderstand ist ein Liegerad schneller und man muß deshalb mit höheren Übersetzungen fahren. Bei genauerer Betrachtung muß diese Annahme jedoch korrigiert werden, die Übersetzungsverhältnisse sind nur die halbe Wahrheit, zur ganzen müssen die unterschiedlichen Raddurchmesser zwischen Liege- und Normalrad berücksichtigt werden. In Tab. 1 sind die größt- und kleinstmöglichen Übersetzungen von ATL (Spalte a) und Normalrad (Spalte b: Villiger Gottardo, Spalte c: Shimao Standard) gegenübergestellt. Das frappierende an dieser Gegenüberstellung ist: Für die im einzelnen Gang zu erzielende Geschwindigkeit ist das entscheidende Kriterium nicht das Übersetzungsverhältnis, sondern die Entfaltung. Trotz des größeren Übersetzungsverhältnisses läßt sich mit dem ATL die geringste Entfaltung erzielen. Betrachten wir die geringsten Entfaltungen - Gradmesser für die Bergtauglichkeit - so liegt der ATL mit der kleinstmöglichen Entfaltung von 1,96 m „nur" im Mittelfeld. Man könnte meinen, es sei ein Leichtes, diesen Wert zu verbessern, ließe sich doch das 40er Kettenblatt gegen ein 28er oder gar 22er austauschen. Dann könnte auch das hintere 32er Ritzel verkleinert werden, denn dies große Ritzel erzwingt ein langes Schaltwerk, das bei dem geringen Raddurchmesser - übertrieben ausgedrückt - fast im Dreck schleift. Das Problem liegt jedoch darin, daß die vorderen Schaltwerke in ihrer Kapazität begrenzt sind. Steigfähigkeit über mehr als 20 Zähne Unterschied hinweg sind kaum zu realisieren. Wollte man die Bergtauglichkeit des ATLs erhöhen, müßten sowohl das kleine als auch das große Kettenblatt verkleinert werden - letzteres ginge wieder zu Lasten der zu erzielenden Höchstgeschwindigkeit.

Fazit: Die Schaltungskomponenten sind auf die Erfordernisse des Normalrades hin optimiert worden, das Liegerad hat eine andere Geometrie, die im Prinzip eine anders abgestimmte Schaltungstechnik erfordert. Doch der Liegeradmarkt ist noch zu gering, als daß auf die speziellen Anforderungen dieses Typs optimierte Komponenten angeboten werden können. (...) Die beim Liegerad kleineren Sprünge zwischen den einzelnen Gängen sind durchaus vorteilhaft: Sie kompensieren die beim Liegerad gegenüber dem Normalrad geringere Elastizität der einzelnen Gänge."

Beim Betrachten der unterschiedlichen Liegeradentwicklungen ist bei der Vielfalt der Konstruktionen für mich unvorstellbar, dass noch gwesentliche Neuerungen möglich sind. Innovationen sind dagegen im Antriebssystem denkbar, um einen für das Liegeradfahren typischen Bewegungsablauf optimal in Vortrieb umzusetzen. Auf meiner Wunschliste steht hierfür obenauf ein stufenloses Getriebe!

Sicherheit als Konstruktionskriterien des Lehnrades

Mit Genugtuung stellte (..) danach fest, dass das Lehnrad nicht nur komfortabler geworden war als alle Fahrräder, die ich je besaß, sondern daß es zusätzlich vorhersehbare und unvorhergesehene Vorzüge hatte:

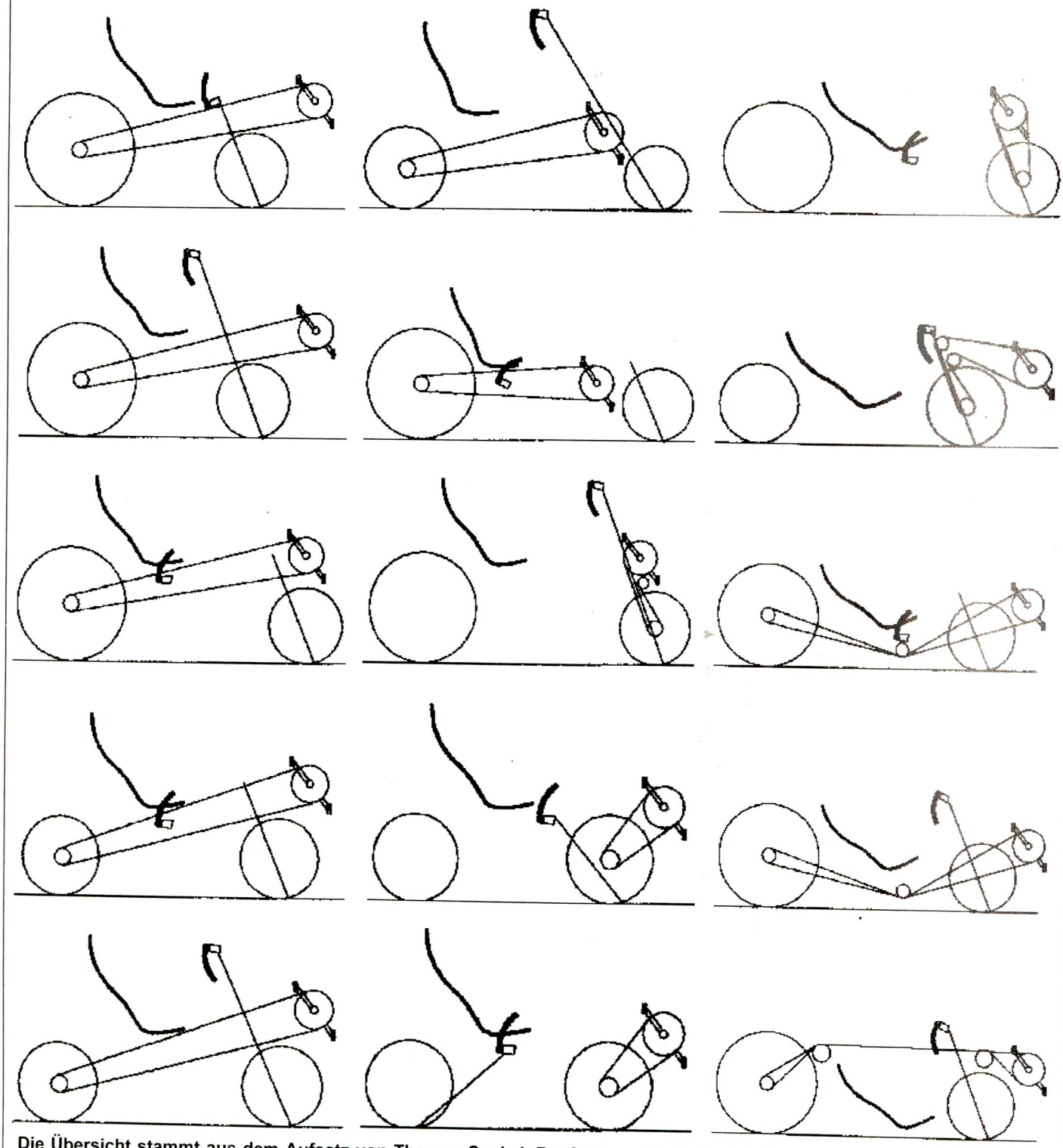
1) Man kann direkt aus den Hüften oder den Schultern heraus treten; Arme und Rücken bleiben selbst bei größter Anstrengung entspannt.
2) Das Zwerchfell kann sich ungehindert heben und senken (was in der gebückten Haltung nicht der Fall ist), und man kann bei gleicher Anstrengung tiefer und langsamer atmen. Vermutlich aus denselben Gründen scheint auch die Verdauung bei langen Fahrten besser zu sein als auf den üblichen „Zehngangrädern".
3) Man kann seine Absichten anderen Straßenbenutzern aus der Sitzhaltung viel leichter deutlich machen.
4) Sitzend ist das Warten vor Verkehrsampeln weit komfortabler und entspannter als auf einem Sattel balancierend und mit einer Zehenspitzen auf dem Boden das Gleichgewicht zu halten suchend.
5) Um Straßenecken kurvend kann man weitertreten ohne die ständige Sorge, daß ein Pedal den Boden oder auch nur den Radstein berühren könnte.
6) Mit nach vorn gestreckten Beinen verliert ein Frontalzusammenstoß seinen Schrecken. Auch das Gefühl, in einem formschlüssigen Sitz mit Rückenlehne (und Überrollbügel) zu sitzen, mildert die Sorge vor einem Auffahrunfall durch ein nachkommendes Fahrzeug.
7) Wegzuschmieren oder sonstwie herunterzufallen ist sicherer. Man rollt dann gewöhnlich nicht unsanft auf Ellbogen, Hüfte oder Schulter ab und kann den Kopf aus dem Schlimmsten heraushalten. Diese Situation ist grundverschieden von dem Aufschlagen des ganzen Körpers oder - schlimmer - des Kopfes, das bei der üblichen Rennrad-Position vorkommen kann.
8) Mit verbesserten Bremsen (...) sind Notbremsungen möglich, die fast den Automobil-Standard erreichen. Beim Standardfahrrad fliegt man über den Lenker, wenn man versucht, viel mehr als ein halben „g" zu verzögern (...).
9) Beim plötzlichen Kollaps eines Rades oder Bruch der Gabel wird man wahrscheinlich bloß im Sitzrahmen zu Boden gehen, der dabei als Gleitschutz wirkt. Das gleiche Versagen beim Standard-Fahrrad kann tödlich ausgehen.

David Gordon Wilson, Die Zukunft der Muskelkraft; In: James C. McCullagh (Hg.), Pedalkraft; Reinbek 1988, S. 130 f

Liegerad und Sicherheit

Ungewohntes schafft Skepsis und Vorsicht. „Ist das nicht gefährlich auf Ihrem Rad?" werde ich oftmals gefragt, wenn ich mit meinem Lieger vorbeihusche. Dieser Sicherheitsvorbehalt gegenüber dem Liegerad scheint hartnäckig zu sein. Dabei hat sich bereits der erste Tester des J-Rades zu diesem Problem geäußert: „Bei Fahrten bergab bewährt sich vor allem der niedere Sitz des J-Rades, durch den dem Fahrenden jederzeit ohne Schwierigkeit durch einfaches Aufsetzen beider Beine auf den Straßenkörper neben energischem Bremsen mit beiden Felgenbremsen ein augenblickliches Stillstehen ermöglicht ist. Er braucht bei genügender Vorkenntnis nicht so vorsichtig zu fahren wie auf dem hohen Zweirad und fühlt sich sicherer. Der Erfinder des Laufrades würde sich wundern und freuen, wie am J-Rad seine ehemalige Erfindung, jedoch im umgekehrten Sinn, in Anwendung kommt, wenn steilere Strekken oder schlechte Wegverhältnisse (Glätte durch Feuchtigkeit, Eis oder Schnee) den Fahrer zum Mitbenützer beider Beine zwingen. Gutes Schuhwerk und gut genagelte Schuhsohlen Voraussetzung! Geradezu glänzend haben sich im schneereichen Winter ´21/22 derartige Talfahrten mir bewährt; mit rasendem Tempo (1 km = 1 Minute) konnte ich Strecken zurücklegen, die mit dem Zweirad alter Bauart unmöglich und zu Fuß mühsam und beschwerlich gewesen wären." (8). Auch wenn dieser Erfahrungsbericht stark vom Zeitkolorit geprägt ist, weist er auf die sicherheitstech-

Bauformen von Liegerädern



Die Übersicht stammt aus dem Aufsatz von Thomas Senkel, Bauformen von Liegerädern - eine vergleichende Übersicht; Pro Velo 51, S. 3ff

nische Überlegenheit des Liegerades gegenüber dem traditionellen Rad hin (tragisch nur, dass gerade das J-Rad eines tödlichen Unfalls wegen aufgrund Materialfehler (Inflationszeit) in Mißkredit geriet (9)). Auf einige sicherheitsrelevante Aspekte sei nur knapp hingewiesen: Durch den - zumindest beim langen Lieger - langen Radstand und den niedrigeren Schwerpunkt hat das Liegerad ein besseres Bremsverhalten; die gefährlichen und oftmals tödlichen Lenkerbrüche entfallen beim Liegerad, da die Lenker unbelastet bleiben; Gabelbrüche sind fast auszuschließen, da das Vorderrad in der Regel unbelasteter ist. Und wenn die Gabel doch mal brechen sollte, fällt der Fahrer auf die Füße und nicht auf den Kopf.

Liegeräder im öffentlichen Bewußtsein

Inzwischen gehören Liegeräder nicht mehr zu den „unbekannten Wesen" wie noch vor zehn oder gar fünfzehn Jahren, dennoch tauchen sie im Stadtbild eher selten auf. Die Euphorie der Liegeradpioniere, dass das Liegerad (weil es eben das bessere Rad sei) das traditionelle Rad verdrängen würde wie einst das „Sicherheitsrad" das Hochrad verdrängte, hat sich nicht realisiert. Zu einer sachlichen Auseinandersetzung mit dem Thema „Liegerad" gesellen sich eine ganze Reihe weiterer Aspekte. So wie es eine Gruppe von Bürgern gibt, die sich gerne in der Öffentlichkeit exponieren und dies auch gerne mit einem auffälligen Liegerad tun, so gibt es auch viele Menschen, und ich sehe hier einen größeren gesellschaftlichen Anteil, die eben nicht gerne im Mittelpunkt stehen, sondern sich in der Masse verstecken. Mit einem Liegerad fällt man trotz seines Bekanntheitsgrades immer noch auf. Solange Liegeräder nicht zu einem Massenartikel werden, wird sich an dieser Haltung nichts ändern. Und diese Haltung verhindert es, dass Liegeräder zu einem Massenartikel werden.

Prof. Dr. Probst hat in einem Aufsatz in dieser Zeitschrift vor einigen Jahren auf die emotional gefärbte Diskussion ums Liegerad verwiesen: Die Akzeptanz des Liegerades sei erschwert, weil durch das Liegeradfahren intime Körperregionen exponiert würden; überzeugte Radler würden fordern, dass das Fahrradfahren nicht in Konkurrenz zum Auto als bessere und bequemere Alternative definiert werde, sondern man solle die „eigenen Qualitäten des Fahrrades optimieren"; schließlich würden Liegeradler geradezu messianisch von einem Sendungsbewußtsein durchdrungen in der Öffentlichkeit auftreten und diese eher abschrecken (10).

Liegeräder sind teuer. Meint man. Schuld an dieser Einstellung sind die Freaks, die sich mit einem Liegerad exponieren wollen. Denn um etwas Besonderes zu sein, muss man schon etwas Besonderes haben, und dann kann es auch schon eine besondere Summe kosten. Mitleidig wird da auf den Billigliegeradler geschaut (billige Liegeräder gibt es übrigens nur wenige, eher preiswerte, die dann aber auch schon in Preisregionen gehobener Standardräder liegen). Interessant wäre es auch zu vergleichen, welchen Marktanteil Standardräder in der Preiskategorie um 1.500,00 DM haben. Ich bin mir nicht sicher, ob diese Fahrzeuge einen höheren Anteil haben als Liegeräder. Aber solange Liegeräder nicht zu einem Massenartikel werden, wird sich der Preis nicht deutlich unter 1.000,- DM drücken lassen, und dadurch dass sich der Preis nicht so stark drücken läßt, kann das Liegerad nicht zu einem Massenartikel werden.

Ich habe beobachtet, dass es in Großstädten deutlich mehr Liegeräder gibt als in kleineren Städten oder gar auf dem Land. Das mag daran liegen, dass die Aufgeschlossenheit gegenüber Neuerungen regional verschieden verteilt ist. Anders herum ist es aber auch so, dass in kleineren Städten selten bis kaum Händler Liegeräder im Angebot haben. Die Masse der Kunden, wenn sie sich für ein neues Rad entscheiden, stehen gar nicht vor der Kaufalternative zwischen traditionellem Rad oder Liegerad. Die Hersteller von Liegerädern haben es nicht geschafft, Liegeräder flächendeckend anzubieten. Aber solange Liegeräder nicht flächendeckend angeboten werden, können sie auch nicht zu einem Massenartikel werden. Und die Händler vor Ort stellen sich Liegeräder nicht in den Laden, wenn sie nicht mit einiger Sicherheit davon ausgehen können, dass sie sie auch wieder loswerden, dass also Liegeräder ein Massenartikel sind.

Im übrigen ist das Verbindende zwischen den Liegerädern der verschiedenen Hersteller einzig der Name. Es gibt so viele verschiedene Typen an Liegerädern, diverse Unterarten mit zahllosen Ausstattungsvarianten, dass es kaum überschaubar ist. Das Angebot an Liegerädern zeichnet sich durch seine Vielfältigkeit aus, die den unterschiedlichsten und gegensätzlichsten Ansprüchen des Radlers Rechnung tragen. Gerade diese Vielfalt steht dem Wandel des Liegerades vom Exoten zum Massenartikel entgegen. Und das ist gut so. Denn der Nutzer hat das Interesse, ein Fahrzeug für seinen individuellen Bedarf zu finden, und da sind die Chancen, dies auch zu realisieren, bei einem vielfältigen Angebot einfach größer als bei einem Massenartikel aus der Retorte. In wessen Interesse liegt es denn, dass Liegeräder zu einem Massenartikel werden? **(bf)**

Anmerkungen:

(1) http://www.aeiou.at/aeiou.encyclop.j/j247596en.htm
(2) http://ourworld.compuserve.com/homepages/WernerLane/karosserie.htm
(3) siehe hierzu die Ausführungen von Eggert Bülk, Aerodynamik an HPV-Fahrzeugen; Pro Velo 31, 32, 34, 36
(4) A. Gmelin, Wie bewähren sich Neiheiten im Fahrradbau? Umschau 1922, S. 234f
(5) siehe C. Kuhtz, Entwicklung eines Langstreckenfahrrades unter Berücksichtigung ergonomischer und aerodynamischer Gesichtspunkte; Kiel 1984 (unveröffentlicht); Stefan Gloger, Vergleich von Normal- und Liegeradposition für den Antrieb von Fahrrädern, PRO VELO 46, S. 9ff; Ingo Kollibay, Die Biomechanik von Tretantrieben bei Fahrrädern, PRO VELO 24, S. 24 ff
(6) Zum J-Rad siehe den Aufsatz von H.-E. Lessing, Paul Jaray - Vom Zeppelin zum J-Rad. In: V. Briese u.a.(Hg.), Wegbereiter des Fahrrades; Bielefeld 1997
(7) siehe Pro Velo 50, S. 21
(8) siehe Anm. (4)
(9) siehe hierzu die Ausführungen bei Lessing, a.a.O.
(10) siehe Prof. Dr. Holger Probst, Gegenwind für Liegeräder; Pro Velo 51, S. 9f

Stadtfahrrad mit viel Komfort:

Das ScooterBike

„Länge läuft", sagt man. Gemeint ist, dass Fahrräder mit einem langen Radstand richtungsstabil sind, sich schwerer auf wendigem Terrain bewegen, darüber hinaus in der Regel auch sperrig sind. All diese Eigenschaften treffen auf das lange Liegerad zu. In der Stadt muss man aber wendig und beweglich sein, viele Kurven, Abbiegungen und Ecken passieren. Ein Langlieger ist also als Stadtrad völlig ungeeignet. Wenn es als Stadtrad ein Liegerad sein soll, dann doch lieber ein kurzes?

Ein Kurzlieger ist durch einen kurzen Radstand charakterisiert. Der Schwerpunkt bewegt sich in Richtung Vorderrad. Die Fahrt in der Stadt ist durch viele Ampelstopps gekennzeichnet, mal kreuzt auch ein anderer hastiger Zeitgenosse die eigene Spur. Da hilft nur ein kräftiger Griff zum Bremshebel. Für einen Kurzliegeradler ist dies nicht unbedingt ein angenehmes Unterfangen: Wie ein störrischer Esel kann da das Fahrzeug nach hinten austreten und den Radler nach vorne abwerfen. Also auch hier: Völlig ungeeignet als Stadtrad.

Wie bequem wäre es doch, vor der Ampel beide Füße auf den Boden zu setzen, ohne vom Rad abzusteigen, bequem ohne Druckstellen am Gesäß radeln zu können, im Verkehrsgewühl die Übersicht halten, vorausschauend fahren zu können, den anderen Verkehrsteilnehmer fest im Blick zu haben. All diese Eigenschaften sind auch durch das traditionelle Fahrrad nicht umzusetzen. Also auch hier: Völlig ungeeignet als Stadtrad.

Doch gerade die letzten Kriterien erfüllt das Liegerad wie kein anderen. Und ein wichtiger Punkt kommt noch hinzu: Ist tatsächlich ein Sturz unausweichlich, da fällt man doch lieber auf die Füße als auf den Kopf! Also doch: Das Liegerad ist das ideale Stadtrad!?

In den letzten Jahren hat sich als Kompromiß zwischen langem und kurzem Lieger das mittellange etabliert, bei dem das Tretlager über dem Vorderrad dicht am Steuerkopfrohr positioniert worden ist. Erkauft wird diese Mittelstellung jedoch mit einem höher gelegenen Tretlager und einem in der Regel höheren Rahmen; letzteres wäre für ein bequemes Ab- und Aufsteigen - im Stadtverkehr eine häufig geforderte Übung - ein Hindernis. Ein Liegerad als Stadtfahrrad zu entwickeln kommt da der Quadratur des Kreises nahe. Deshalb ist es spannend, wie die Entwickler des ScooterBikes - ausgewiesenermaßen als Stadtrad angeboten - das gelöst haben.

Als Langlieger ist im Vergleich mit anderen Liegeradkonzeptionen das ScooterBike erwar-

Daten und Preise

Modell:	ScooterBike pro
Hersteller:	Veloladen Liegeräder Stegerwaldstraße 1 51427 Bergisch Gladbach Telefon (02204) 61075 • Fax (02204) 61076
Rahmen:	25 CrMo 4 WIG-geschweißt & gelötet, pulverbeschichtet
Ergositz:	Rohr mit Kunststoffbespannung
Radstand:	1470 mm
Gesamtlänge:	1920 mm
Lenkerbreite:	580 mm
Gesamthöhe:	1100 mm
Leergewicht:	ca. 19,5 kg
Zuladung ges.:	100 kg
Gabel:	starre Gabel
Federelement:	HR Dynamount BMM-22
Felgen:	Alu Kasten, VR 16" (305), HR 20" (406)
Bereifung:	Schwalbe City Jet/Mad Max Reflex
Antrieb:	Shimano Nexus 7-Gang
Bremsen:	Shimano Nexave Rollerbrake rot
Beleuchtung:	B+M Lumotech+, Toplight+, AXA HR
Kotfänger:	SKS Kunststoff schwarz
Trägersystem:	Topcase SH 25 mit Reflektor
Preis:	DM 3295,–; andere Ausführungen von DM 2.595,- bis DM 6.995,-

Nachlauf „N" hängt von der Gabelkrümmung ab. Wäre die Gabelkrümmung geringer, würde die Laufradmitte weiter nach rechts wandern und damit „N" vergrößern.

tungsgemäß nicht sonderlich kompakt. Das Besondere am ScooterBike ist aber der niedrige Durchstieg. Ermöglicht wird dies durch eben die Konzeption als „langer" Lieger (192 cm). Gegenüber einem „Normalrad" ist das ScooterBike um 10-15cm länger; verglichen aber mit dem „klassischen Langlieger", dem Peer Gynt von Radius (Länge: ca. 225 cm) um mehr als 30 cm kürzer! Erzielt wird dies vor allem durch die Wahl kleiner Laufräder (vorne 16", hinten 20").

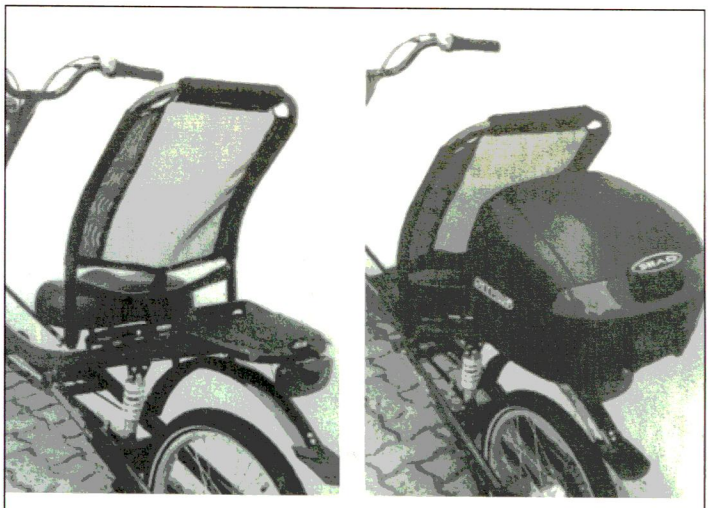
Während bei den Kurzliegern die Vorderradgabel in der Reichweite der Arme des Fahrers liegt und somit direkt angesteuert werden kann, ist dies bei den Langliegern in der Regel nicht der Fall. Hier muss die Gabel über ein Gestänge angesteuert werden (indirekte Lenkung), entweder mit dem Lenker unter dem Sitz wie z.B. beim „Peer Gynt" oder beim „Pichlerrad", oder aber mit dem Lenker oberhalb des Rahmens wie beim „atl". Die indirekte Lenkung beinhaltet nicht nur zusätzliche Pannenrisiken, bei der Anlenkung unter dem Sitz kommen auch noch Probleme bei der Längenanpassung des Fahrzeugs für den jeweiligen Benutzer hinzu.

Beim ScooterBike ist dies Problem dadurch umgangen worden, dass einerseits ein sehr langes Lenkerrohr benutzt worden ist und ferner der Steuerkopfwinkel extrem flach gehalten ist, damit sich das Lenkerrohr Richtung Fahrerbrust senkt. Ein Problem bei dieser Geometrie wäre jedoch der sich daraus ergebende große Nachlauf des Vorderrades, der normalerweise durch eine größere Gabelkrümmung kompensiert werden kann. Beim ScooterBike ist diese Kompensation durch kräftig nach vorne geknickte Gabelscheiden kurz unterhalb des Gabelkopfes erzielt worden.

Welches Problem ergebe sich aus einem zu großen Nachlauf? Nun, das Fahrzeug würde in diesem Fall die Tendenz des langen Radstandes verstärken, stur seine Richtung zu halten. Um Kurven einzuleiten, wären große Lenkkräfte nötig (Untersteuern). Im Prinzip sind dies Eigenschaften eines Reiserades, für ein Stadtrad wird jedoch agiles Fahrverhalten erwartet.

Selbst durch die ausgeführten Maßnahmen ist beim ScooterBike die Tendenz zum Untersteuern nicht restlos zu verhindern gewesen. Positiv wirkt sich dies in einer ausgesprochen deutlichen Richtungsstabilität aus. Selbst freihändiges Fahren ist möglich, für ein Liegerad eine eher selten zu beobachtende Eigenschaft. Die untersteuernde Tendenz ist aber gewöhnungsbedürftig. Mehrere Probanden, die sich mit dem ScooterBike versuchten, haben Klage über ein instabiles Fahrverhalten geführt. Erklären kann ich mir diese Beobachtung nur dadurch, dass das Fahrzeug rigoros versucht, seine Spur zu halten. Da das Radfahren einen labilen Gleichgewichtszustand, besonders bei niedrigen Geschwindigkeiten kurz nach dem Anfahren, darstellt, droht der Radler stets zu einer Seite umzukippen, was dadurch verhindert wird, dass durch Gegenlenken der Schwerpunkt wieder über die Aufstandslinie des Fahrzeugs gebracht werden soll. Bei einem untersteuernden Fahrzeug sind hierzu kräftige Lenkkräfte notwendig, ein ungeübter Radler tut hierbei in der Regel des Guten zu viel und schießt über das Ziel hinaus. Erschreckt wird entgegengesteuert, auch wieder ein wenig zu viel. Dadurch wirkt das Radeln kippelig. Diese Unsicherheit hat sich jedoch mit dem ScooterBike nach kurzer Gewöhnungsphase verflüchtigt.

Wie bewährt sich das ScooterBike in dem vorgesehenen Betätigungsfeld, also in der Stadt? Nachdem ich mich in den Sitz geschwungen habe, liegen die Bedienelemente für Bremsen (Shimano Rollerbrake vorne und hinten) und Gangschaltung (Shimano Nabenschaltung, über einen Drehgriff zu bedienen) in angenehmer Höhe vor einem. Es macht sich gleich ein behagliches Gefühl breit: Der Sitz besteht aus einer mit Kunstleder überzogenen Sitzfläche einerseits und aus einer Rückenlehne mit einem Kunststoffgewebe als Bespannung andererseits. Die ergonomisch geformte Sitzfläche erhöht in angenehmer Weise die Auflagefläche des Gesäßes, Sitzprobleme dürften sich dadurch sobald nicht einstellen. Die luftdurchlässige Rückenlehne minimiert das bei Liegerädern gefürchtete Rückenschwitzen. Nach einem Regenschauer lassen sich Sitzfläche und Rückenlehne problemlos in kürzester Zeit trocken-



Gepäckbox Topcase SH 25 mit 25 Litern Fassungsvermögen. Links der Gepäckträger, mit dem die Box fest verriegelt und verschlossen werden kann.

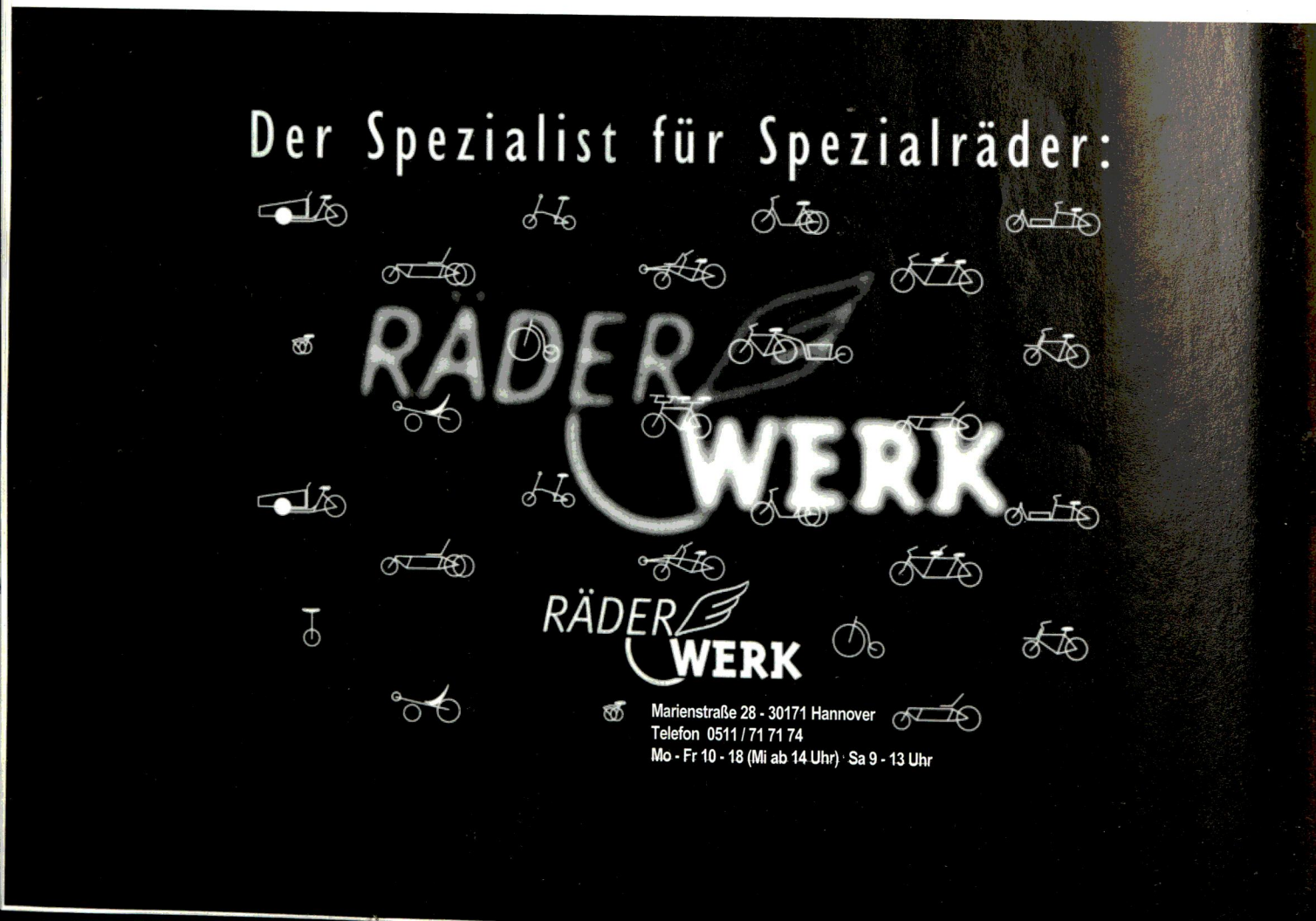
reiben. Mit der Rückenlehnenbespannung könnte es auf Dauer Probleme geben: Sie ist fest mit dem Rohrrahmen des Sitzes vernäht, eine Nachspannmöglichkeit ist nicht vorgesehen. Allerdings hat es nach der Testphase von immerhin einem Vierteljahr keine Anzeichen gegeben, dass ein Nachspannen nötig werden könnte.

Bei dem Ritt über die städtischen Fahrbahnunebenheiten genießt der Radler den Komfort der Hinterradfederung, die reaktionsfrei konzipiert ist. Bei dem Testrad fehlte jedoch eine Vorderradfederung. Die Fahrbahndellen sind im Gesäß nicht zu spüren gewesen. Um die Länge des ScooterBikes in vertretbarem Rahmen zu belassen, ist vorne ein 16"-Rad verwendet worden. Kleine Laufräder sind besonders schlaglochempfindlich. Die Fahrbahnunebenheiten sind als Stöße am Lenker spürbar. Dadurch, dass beim Liegerad die Hände nicht auf dem Lenker abgestützt werden, ist dies kein grundsätzliches, zum einen ein kosmetisches Problem, zum anderen hat die Federung auch die Funktion, den Bodenkontakt der Laufräder auch auf holprigen Wegstrecken zu garantieren. Dies Problem dürfte jedoch erst bei wilder Fahrt auftreten. Das ScooterBike ist auch als vollgefedertes Fahrzeug lieferbar, dann aber in einer wesentlich teureren Version.

Für ein Stadtrad eine Notwendigkeit, aber selten realisiert, ist eine abschließbare und regensichere Gepäckbox mit ausreichendem Stauraum. Beim Scooterbike ist die Forderung mit dem Topcase SH 25 serienmäßig realisiert. Wem dies nicht ausreicht, kann als Zubehör die SH 38 ordern, dann mit 38 Litern Fassungsvermögen und - nicht zu verachten - einer planen Oberfläche mit Spannriemen für sonstiges Gepäck (z.B. für eine Aktentasche). Mit der Gepäckbox der Serie mit 25 Litern Inhalt sind kleinere Einkäufe realisierbar. Dabei gibt es zwei Einsatzmöglichkeiten: Mit einem einfachen Griff lässt sich das Topcase vom Fahrzeug lösen und z.B. als Einkaufskorb mit ins Geschäft nehmen, oder aber ich belasse das Behältnis am Fahrrad, ggf. auch einschließlich bereits getätigter Einkäufe, denn die Gepäckbox lässt sich einfach abschließen. Gleichzeitig ist sie fest mit dem Fahrzeug verriegelt.

Eine für ein Stadtrad unabdingbare Eigenschaft besteht in seiner einfachen und dennoch sicheren Abschließbarkeit. Unter diesem Punkt ist am ScooterBike werksseitig keine Vorkehrung getroffen worden - ein echtes Manko, das das ScooterBike mit fast allen Fahrrädern gemein hat.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass das ScooterBike die Eigenschaften eines guten Stadtrades besitzt, sich darüber hinaus seines gutmütigen Charakters wegen auch für Tagestouren mit mittleren Distanzen eignet. Das ScooterBike zeichnet sich nicht nur seines Komforts und seiner Stadttauglichkeit als Alltagsfahrzeug aus, sondern auch durch die Verwendung wartungsarmer Komponenten (Rollerbrakes, Nabenschaltung). Damit ist das ScooterBike auch für den Nutzerkreis interessant, der an die Technik einen großen Anspruch stellt: Man darf sie nicht merken, sie muss einfach funktionieren. **(bf)**



Das Fahrrad im deutschen Sprachgebrauch:

Wird das Fahrrad ernstgenommen?

Es war Mai - und auf dem Terminkalender in den Redaktionsstuben stand die traditionelle Frühjahrsstory zum Fahrrad an: Anlaß wieder, eine Menge Stereotypen zum Radfahren zu perpetuieren - denn der Journalist fühlt sich als Sprachrohr des „gemeinen Mannes". Daß es Unterschiede zwischen veröffentlichter und öffentlicher Meinung gibt, braucht hier nicht weiter ausgeführt zu werden, aber der Preis für lockere Schreibe ist beim Fahrrad besonders hoch: von positiven Ausnahmen abgesehen verfallen Journalisten mehr oder weniger bewußt in deutlich ironische Distanz zum Fahrrad - Anlaß, auch den eigenen Sprachgebrauch einmal kritisch zu überprüfen.

Nun ist im Deutschen der Wortschatz ums Fahrrad herum in der Tat weitgehend emotional besetzt. Der offenbar unvermeidliche „Drahtesel" weckt die Assoziation „störrisch". Die Tatsache, daß ein gut justiertes Fahrrad die Fortbewegung in der Ebene bis zu zehnfach gegenüber dem Fußgehen erleichtert, wird so schlicht ins Gegenteil verkehrt. Auch der Draht ist als pieksendes, in die Finger schneidendes Schnürmittel vom Blumenbinden oder Kranzflechten in negativer Erinnerung. Dabei wird Draht beim Motorrad oder Auto ausgiebiger verwendet als ausgerechnet beim Fahrrad. Mit „Drahtesel" verbindet sich dazuhin eine negative Bewertung der Verarbeitungsqualität - vermutlich geprägt durch die allerbilligsten Konfektionsfahrräder.

Die nächste Metapher ist dann das „Strampeln". Kleinkinder strampeln in der Wiege - Assoziation: scheinbar sinnlose, unkoordinierte Bewegung. Das Treten von Kurbeln auf dem Fahrrad oder auf dem Ergometer stellt aber bei richtiger Drehzahl immer noch die effizienteste Abgabe von Muskelleistung dar. Allerdings kommt es schon hin und wieder vor - etwa auf den Falsch übersetzten Klappfahrrädern oder im zu niedrigen Gang einer Schaltung -, daß das Treten unangenehm schnell erfolgen muß und dabei Leistung für das Verzögern und Wiederbeschleunigen der Beine vergeudet wird. Solchen Ausnahmebetrieb zur Beschreibung des Fahrradvergnügens an sich zu verallgemeinern ist etwa so, wie wenn man das Autofahren prinzipiell als „Schlittern" bezeichnete, nur weil das Auto bei Eisglätte schlittert.

Die Krönung der Negativattribute ist dann die Zweideutigkeit beim „Radfahrer" und „Radfahren" selbst. Es wäre einmal eine Dissertation wert und einen Doktortitel gut, die Entstehung des Gleichnisses von nach unten tretenden, nach oben buckelnden Radfahrer zu untersuchen und nachzuprüfen, ob auch Nachbarländer diesen schädlichen Vergleich mit dem Karrieristen kennen. Keine Verhandlungsrunde aus Politikern ist sich zu schade, beim Thema Fahrrad das Wortspiel erst mal mit einem gebührenden Lacher zu quittieren. Der Drang, sich mit einer Sottise zu profilieren, ist eben übermächtig.

Angesichts dieses Negativ-Images von „Radfahrer" und „Radfahren" hilft im Deutschen wohl nur konsequente Vermeidungsstrategie: wo möglich, das Wort „Fahrrad" zu gebrauchen oder vom „Fahrrad und seinen Fahrern" zu sprechen. Jedenfalls ist der Name von Jan Tebbes Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Club ADFC als Gegenstück zum ADAC gut gewählt. Das Zeitwort „Radeln" scheint wertfrei verwendet zu werden, wenngleich es phonetisch recht nahe bei der „Radelrutsch" der Kinder liegt. Eigentlich sollte man künftig „Velofahrer" und „Velofahren" aus der Schweiz übernehmen, wo diesem Sprachgebrauch nicht die geringste Lächerlichkeit innewohnt. Die Bezeichnung „Velo" führt auch nicht zu Verwechslungen mit der elektrischen Maßeinheit Farad!

Der Bund Deutscher Radfahrer (Gelächter!) ist dagegen ein reiner Radsportverband, dessen Versuch eines Touren-Ablegers „Freunde des Radfahrens" (Gelächter!) als gescheitert betrachtet werden muß. Radsportler entwickeln zu ihrem Sportgerät eine Art Haßliebe, was zur Folge hat, daß sie eine verhängnisvolle Neigung zu satirischen Darstellungen des Velofahrens zeigen. Zwei Sportfibeln, die von Thurau und die des Schweizers Gebhardt, bringen denn auch statt mehr Sachillustrationen einige quatschige Witzzeichnungen von Kretins auf Fahrrädern, die das Geld für den Zeichner nicht wert sind - anbiederische Lockerheit um jeden Preis. Auch die großformatigen Farbfotos schlammbedeckter Crossfahrer sind wenig geeignet, die Botschaft vom Fahrradvergnügen zu transportieren. Die vielen „Ehemaligen" in der Zweiradbranche haben ihre Rennoptik mitgebracht - nicht immer zum Vorteil des Stadtfahrrads. Seit den zwanziger Jahren vereitelt jedenfalls das Renn-Reglement des Radsport-Dachverbands UCI einen prinzipiellen Fortschritt im Fahrrad-Bau.

Vom Spott der Journalisten bleibt auch Professor Carl von Drais, einziger nennenswerter Innovator der deutschen Fahrradgeschichte, nicht verschont. Stereotyp wird er als „badischer Forstmeister", der nicht bei seinem Leisten blieb, vorgestellt. Dabei hatte er in Heidelberg Mathematik und Physik studiert und sich aus Standesrücksichten zur Forstwissenschaft gezwungen. Die Niedertracht wird deutlich, wenn man sich vorstellt, Albert Einstein werde ständig als „eidgenössischer Patentamtsgehilfe" eingeführt. Lassen wir ihm das letzte Wort, das gut zum Thema paßt: „Mögen sich alle die schämen, die sich gedankenlos der Wunder der Technik bedienen und nicht mehr davon erfaßt haben als die Kuh von der Botanik der Pflanzen, die sie mit Wohlbehagen frißt."

Hans-Erhard Lessing, Mannheim

Dieser Artikel ist mehr als 20 Jahre alt und erschien 1979 in der Juli/August-Ausgabe von bbu-aktuell. Mal ehrlich, haben Sie dem Artikel das Alter angemerkt?

Fahrbericht:

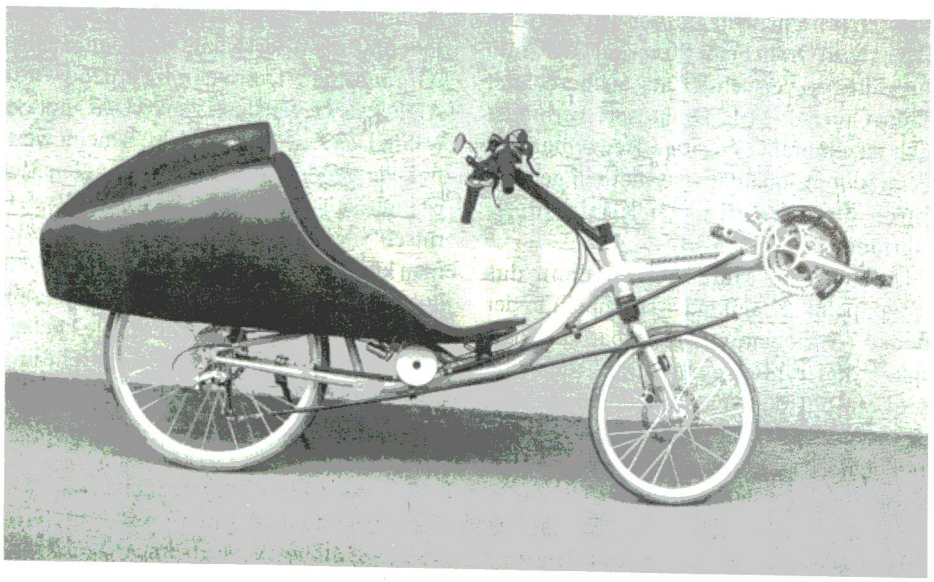
HP Velotechnik SPEEDMACHINE

Der Hersteller HP Velotechnik stellte auf der IFMA 1999 sein neues Sportmodell "Speedmachine" vor. Handelt es sich dabei einfach um eine tiefergelegte "Streetmachine" oder steht ein eigenes Konzept dahinter? Es ergab sich die Möglichkeit ein Vorserienrad einige Tage zu fahren und dieser Frage nachzugehen.

Der Hauptrahmen ist aus Aluminiumrohren mit 60 mm Durchmesser geschweißt. Der Hinterbau stammt von der Streetmachine (Stahl) und wurde um Scheibenbremsaufnahme ergänzt. Als Frontfederung ist eine Steuerrohrfederung vorgesehen, beim Prototypen von Cannondale, in der Serie ein neues System von Univega mit ca. 50 mm Federweg. Das Rad wird mit direktem Obenlenker gesteuert. Es ergibt sich eine flachliegende Sitzposition mit 30 Grad (+/- 5 Grad) Sitzwinkel, 40 cm Sitzhöhe und 67 cm hohem Tretlager. Der Lenker ist mit einem langen Ausleger hinter den Knien und ziemlich nah am Körper.

Die Speedmachine folgt dem zur Zeit angesagten Trend zum tiefen Liegerad. HP geht aber nicht in die Extreme, sondern belässt es bei einer von den meisten als "verkehrstauglich" akzeptierten Sitzhöhe von 40 cm. Das ist konsequent, da sich HP nicht als Anbieter für Rennfahrer sieht. Durch das mit ca. 27 cm Tretlagerüberhöhung sehr hohe Tretlager ergibt sich dennoch eine völlig andere Sitzposition als bei der "Streetmachine". Diese Sitzposition verlangt vom Fahrer eine erhebliche muskuläre Anpassung um das Potential auszunutzen. Die Gefahr der schlechteren Durchblutung der Beine (Kribbeln in den Zehen, Einschlafen der Beine, Krämpfe) ist gegeben und verlangt eine langsame Gewöhnung an diese Sitzposition. Dies wird sehr unterschiedlich empfunden; manche haben damit gar keine Probleme. In der Frage, welche Tretlagerhöhe individuell richtig ist, sollte sich jeder durch Probefahren seine eigene Meinung bilden. Die Gleichung

SPEEDMACHINE in Fahrt



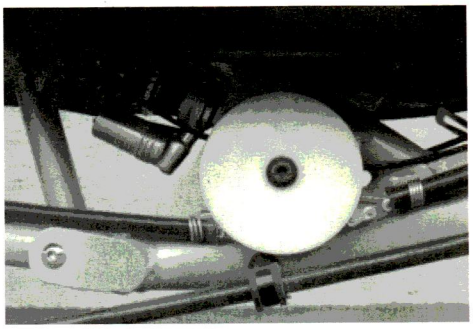
Seitenansicht mit Steck-CFK-Koffer

hohes Tretlager = sportlich und niedriges Tretlager = gemütlich, mag in der Regel stimmen, muss aber nicht für jeden der Maßstab sein.

Durch das hohe Tretlager gibt es mehr Platz, den Tretlagerausleger für kleinere Fahrer/innen einzuschieben als bei Konkurrenzmodellen. Ab ca 165 cm Körpergröße ist es möglich dieses Rad zu fahren ohne dass Kurbeln und Reifen einander in die Quere kommen.

Die Geometrie ermöglicht eine von der Gabel unbeeinflusste Kettenlinie ohne Zugtrum-Umlenkrolle im Bereich des Steuerrohres. Dies ist ein erheblicher Vorteil. Die Kette läuft wie bei der Streetmachine weitgehend in Teflonrohren. Die Umlenkrolle unter dem Sitz in der Nähe des hinteren Schwingendrehpunktes ist extrem groß dimensioniert und sehr leise. Diese kugelgelagerte Rolle ist so ausgefräst, dass die Kette auf den Rollen und nicht auf den Aussenlaschen läuft. Diese Rolle ist auch Teil des von der Streetmachine her bekannten "No Squat Konzeptes", das die Kettenlinie immer ideal knapp über dem Schwingendrehpunkt hält. Dies funktioniert sehr eindrucksvoll. Antriebseinflüsse auf die Federung sind praktisch nicht zu spüren.

Die Federung ist straffer als bei der Streetmachine ausgelegt, bietet aber für ein Rad dieser Prägung einen sehr guten Komfort. Diese Federung und die schmalen Conti Grand Prix Hochdruckreifen ergeben eine ideale Kombination. Damit ist es möglich die überragenden fahrdynamischen Eigenschaften der Grand Prix auf asphaltierten Strassen ohne Nachteile beim Komfort auszuspielen. Eindrucksvoll ist die sehr gute Bodenhaftung auf schlechten Straßenbelägen. In Situationen, wo andere vergleichbar bereifte Räder zu springen beginnen, liegt die Speedmachine immer noch satt auf der Straße. Die Verwendung breiterer Reifen ist problemlos möglich.



Große Umlenkrolle, Kettenlinie knapp über Drehpunkt

Das Fahrverhalten ist leicht beherrschbar. Der lange Radstand (119 cm) sorgt für einen stabilen Geradeauslauf auch bei hohen Geschwindigkeiten. Das Lenkgefühl ist wegen des langen Vorbaus nicht völlig neutral. Dieses "tiller-steering" ist problemlos und einer zu nervösen Lenkung vorzuziehen. Die Positionierung des Lenkers hat das gleiche Problem wie alle Räder ähnlicher Bauart. Lenker, Armaturen, Knie, Hände und Sichtfeld konkurrieren um den gleichen Raum und müssen sich arrangieren. HP experimentiert noch mit verschiedenen Vorbauwinkeln, -längen und Lenkerformen. Die jetzige Lösung lässt den Knien genügend Platz, zwingt aber die Hände in eine relativ körpernahe Position. Die Handhaltung ist bequem, aber nicht besonders aerodynamisch, da die Ellbogen nicht vor den Körper gebracht werden können und dadurch die Stirnfläche vergrößern. Der Platz zwischen Lenker und Sitz ist beschränkt, sehr kräftig gebauten Fahrern wird das zu eng sein. Eine Einstellmöglichkeit für den Vorbauwinkel oder das Angebot verschiedener Winkel wäre wünschenswert. Die Länge des Auslegers ist einstellbar. Durch die beschriebene Platznot ergibt sich aber nur eine geringe Einstellmöglichkeit. Andere Räder mit ähnlicher Geometrie verwenden oft einen U-förmigen Lenker vor den Knien. Auch diese Lösung ist nicht problemlos, da dabei der Platz für die Knie in Kurven eng wird und die Arme immer weit ausgestreckt werden müssen.

Als Bremsen sind grundsätzlich Magura Scheibenbremsen vorgesehen. Dies ist an einem solchen Rad sicher sinnvoll. Die 27 Gang Schaltung wird mit SRAM Rocket Halfpipe Drehgriffen geschaltet. Ein Gepäckträger für 2 Taschen ist möglich (mitgefedert). In der Serie soll dann auch vorne Platz für Schutzbleche sein (hinten sowieso). Als Sitz ist der bekannte Novosport-Sitz von der Streetmachine (4 Größen) vorgesehen. Dieser Sitz ist sehr bewährt und passt den meisten Fahrer/innen sehr gut. Die Ausstattung mit Heckverkleidung ist ebenfalls möglich. Das Testrad war mit einer sehr leichten einteiligen Sitz-Verkleidungs-Einheit aus CFK mit durchscheinender Faserstruktur von der Firma Steck in Burgau ausgestattet. Dieses Teil wiegt komplett ca 2,6 kg und ist somit deutlich leichter als Sitz, Gepäckträger, 2 Packtaschen und Schutzblech zusammen. Es gibt allerdings nur 1 Sitzgröße. Deswegen ist auch die Lordosenstütze schwächer ausgeprägt um durch nachträgliches Aufpolstern mit Schaum eine individuelle Anpassung zu ermöglichen.

Das Gewicht des Testrades war ca. 16,5 kg. Dies ist nicht besonders wenig aber in Anbetracht von Vollfederung und Scheibenbremsen in Ordnung. Das "nackte" Serienrad dürfte um die 15 kg wiegen.

Das Rad wird ab September im Handel sein und in der Grundversion mit Vollfederung und Scheibenbremsen, aber ohne sonstiges Zubehör, DM 5.000,— kosten. Das ist natürlich ein stolzer Preis aber man bekommt dafür ein ausgewogenes Rad mit guter Ausstattung, das den Spagat zwischen Sportlichkeit und Touren- und Verkehrstauglichkeit schafft.

Friedrich Eberhardt, Ditzingen

Wir werben nicht für uns.

PRO VELO wächst durch die Mund-zu-Mund-Propaganda!

Wenn Ihnen PRO VELO gefällt, erzählen Sie es weiter!

Fahrbericht:

ZOX 26, Kurz-Liegerad mit Frontantrieb

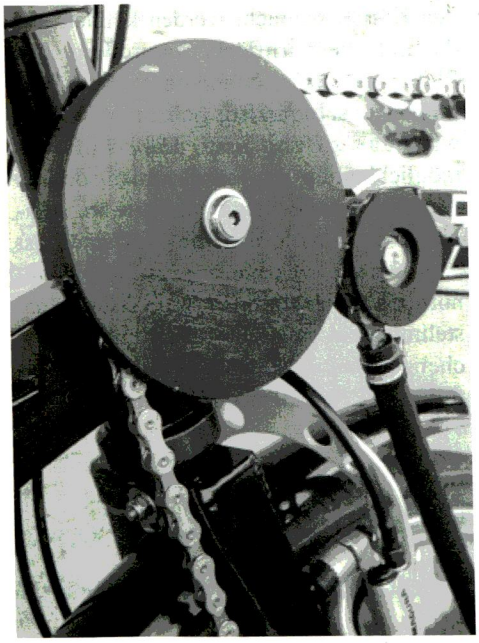
Seit einigen Jahren baut Sergio Gomez in Erlangen seine charakteristischen Liegeräder und verkauft sie unter dem Namen ZOX. Alle Modelle haben einen Frontantrieb über 2 Umlenkrollen im Bereich des Steuerlagers (Gebrauchs-Musterschutz angemeldet) und Vierkant-Stahlrohre. Bisher wurden meist Einzelstücke in zahlreichen Varianten gebaut. Jetzt erfolgt der Übergang zur Kleinserienproduktion mit 3 Rahmenformen:

- ZOX 26, gebogener Hauptrahmen, Heckfederung, 17 cm Tretlagerüberhöhung, 2 x 26 Zoll Räder
- ZOX 20, gleicher Hauptrahmen, 2 x 20 Zoll Räder, entsprechend tiefer
- ZOX 20 Tieflieger, Z-förmiger Hauptrahmen, Heckfederung, 2x 20 Zoll Räder, 25 cm Tretlagerüberhöhung

Die Steuerung kann über verschiedene Lenkerformen erfolgen. Häufig wird ein vor den Knien liegender U-förmig gebogener Lenker mit einer ausgestreckten Armhaltung verwendet. Lenker hinter dem Knie (wie beim Testrad) sind genauso möglich. Durch die moderate Tretlagerüberhöhung ist genügend Platz für die Auswahl und Einstellung des Lenkers. Als Sitz können alle üblichen Schalensitze eingesetzt werden. Die Befestigung erfordert individuelle Anpassung und lädt nicht zum häufigen Verstellen ein, wenn man mal die passende Position gefunden hat.

Das ZOX 26 erscheint besonders interessant, da Liegeräder mit 26 Zoll Vorderrad selten sind. Trotz des großen Vorderrades bleibt die Sitzhöhe mit 55 cm im "normalen" Bereich und ist für durchschnittlich große Fahrer/innen problemlos zu beherrschen. Die Tretlagerüberhöhung ist mit 17 cm sportlich aber nicht extrem. Probleme mit der Durchblutung der Füße sollten nach einer Gewöhnungszeit nicht auftreten. Die etwas höhere Sitzposition hat beim Fahren in der Gruppe und beim Überblick über bewachsene Strassenränder und Mauern unbestreitbare Vorteile.

Das Kernstück des ZOX-Frontantriebs ist die 80 mm große, kugelgelagerte Umlenkrolle des Zugtrums am Steuerkopf (die Kette läuft auf einem Ring auf den Rollen und nicht auf den Außenlaschen). Diese Rolle ist fast völlig abgedeckt. Über diese Rolle wird die Kette an der Gabel entlang zur Nabe geleitet. Das Leertrum läuft im Bereich des Reifens durch ein Schutzrohr über eine weitere, kleinere Umlenkrolle zum Tretlager zurück. Beide Umlenkrollen sind vorbildlich leise und subjektiv sehr leichtgängig. Die technische Ausstattung kann mit üblichen Kettenschaltungen mit 2 oder 3 Kettenblättern, mit 3x7 Nabe oder mit Nabenschaltung wie beim Testrad (Rohloff Speedhub 14 Gang) erfolgen.



Umlenkrollen des Frontantriebs

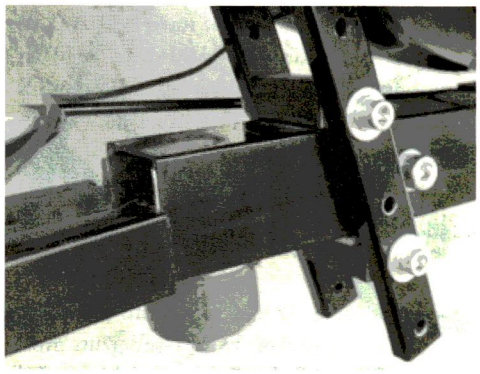
Die gesamte Antriebstechnik ist am Vorderrad versammelt, die Kette ist deutlich kürzer, der Antrieb ist deutlich weniger der Verschmutzung ausgesetzt. Gerade bei Geometrien mit tiefer Sitzposition wird die mehrfache Umleitung unter dem Sitz eingespart. Der Rahmenbau ist mit Ausnahme des immer gleichen Antriebsbereichs sehr einfach. ZOX verwendet 40x40 mm Stahlrohre wie sie beim Anthrotech verwendet werden. Dem Vorteil der leichten Beschaffung und Verarbeitung steht ein Gewichtsnachteil gegenüber. Der Rahmen mit Gabel, Steuersatz und Umlenkrollen

aber ohne Sitz wiegt ca. 5,7 kg. Trotzdem ist das fertige Rad (mit Speedhub, Magura, SON und Kofferraum) mit ca. 17kg eher leichter als andere Modelle (Ausstattungsbereinigt praktisch gleich schwer wie die "Speedmachine").

Beim normalen Fahren auf der Straße fällt der Frontantrieb praktisch gar nicht auf. Der Antrieb hat keinerlei Einfluss auf die Lenkung. Lediglich der Lenkeinschlag (besonders nach rechts) ist etwas eingeschränkt. Dies fällt aber lediglich beim Wenden auf. Beim Kurvenfahren wird es nur in seltenen Extremfällen (extrem steile und enge Serpentinen) Probleme geben. Die Kette wird eng am Rahmen geführt, die Umlenkrolle ist an der breitesten Stelle lediglich 43 mm breit (von der Rahmenmitte). Dies erlaubt weiterhin eine enge Knieführung beim Treten und vermeidet ungesunde Ausweichbewegungen wegen einer zu breiten Umlenkrolle.

Die Gewichtsverteilung ist mit ca. 55% Vorderradlast günstig (mit Fahrer ohne Gepäck). Die Traktion ist beim Fahren auf trockenem, glattem Asphalt immer ausreichend, auch bei steilen Anstiegen über 15%. Unebenheiten, Nässe, Verschmutzungen, Schotter und Naturboden schränken die Traktion bergauf ein. Der Hauptverwendungszweck des ZOX ist das sportliche Fahren auf Asphalt. Dabei gibt es kaum Traktionseinschränkungen. Lediglich "Kavalierstarts" sollte man vermeiden, das Antriebsrad kann ¼ Umdrehung durchdrehen (auch die Kniegelenke des Fahrers danken dies). Wer ein Universalrad für alle Situationen und Untergründe sucht, ist sicher mit Heckantrieb besser bedient.

Das Fahrverhalten des ZOX 26 auf Asphalt ist hervorragend. Das Rad läuft ruhig geradeaus und ist trotzdem sehr kurvenwillig. Auch bei sehr hohen Geschwindigkeiten bergab ist das Rad sehr stabil. Die großen Räder machen sich durch eine Verbesserung der Laufruhe bemerkbar. Das große Vorderrad rollt über Unebenheiten deutlich leichter hinweg als übliche ungefederte 20 Zoll Räder, so daß die fehlende Federung vorne meist nicht vermisst wird. Die satte Straßenlage der "Speedmachine" auf rauhem Untergrund wird jedoch nicht erreicht. Die Auswahl an geeigneten Reifen ist nicht größer als bei 20 Zoll, da eher schmale Straßenreifen benötigt werden und



Heckfederung und Sitzabstützung

davon gibt es nicht so viele. Breite Reifen würden den Lenkeinschlag noch weiter einschränken. Beim Testrad überzeugten die 32 mm breiten Conti Avenue mit sehr guten Fahreigenschaften auf Asphalt (auch bei Nässe), waren aber auch für die Traktionsprobleme auf Naturboden mit verantwortlich.

Beim Bremsen zeigt sich ein weiterer Vorteil der 26 Zoll Bestückung. Die Kombination von Magura HS 33 Bremsen und Mavic Felgen mit präzise abgedrehter Bremsflanke ergibt sehr gute Bremswirkung mit hervorragender Dosierbarkeit ohne Bremsrubbeln. Die Qualität guter 26 Zoll Felgen ist weitaus besser als die der erhältlichen 20 Zoll Felgen, bei denen es häufig Probleme mit dem Felgenstoß und der Fertigungsgenauigkeit gibt. Wegen des langen Radstandes (112 cm) und des günstigen Schwerpunkts tritt das oft auftretende Hochsteigen des Hinterrades beim Bremsen selbst bei Vollbremsungen nicht auf.

Die Heckfederung ist sehr einfach aufgebaut und funktioniert überraschend gut. Die Hinterbauschwinge gleitet auf Blechen, die in das Ende des Hauptrahmens eingelassen sind. Ein Elastomer unter dem Hauptrohr ist durch ein Loch an der Schwinge festgeschraubt und kann wirksam vorgespannt werden, um die Federung an das Gewicht anzupassen. Der Komfort ist erstaunlich gut, eine hydraulische Dämpfung wird nur selten bei schnell aufeinander folgenden Stössen vermisst. Die geringe ungefederte Masse des Hinterrades trägt auch zu dieser guten Wirkung bei.

Zur Gepäckmitnahme kann bei Verwendung üblicher Schalensitze der Gepäckträger der Streetmachine GT montiert werden. Dennoch sollte man die Zuladung hinten nicht übertreiben, die Gewichtsverteilung wird dann schlechter. Ein Lowrider wird nicht angeboten scheint aber leicht selbst herzustellen. Dabei kann man das gleiche Klemmprinzip wie bei der Sitzabstützung verwenden. Auch das Befestigen von Packsäcken mit Riemen unter dem Sitz oder die Verwendung von Radical-Liegeradtaschen ist möglich und der schweren Beladung hinten vorzuziehen.

Die Aerodynamik ist sehr gut. Bei Ausrolltests wird praktisch die gleiche Geschwindigkeit wie bei deutlich tieferen Sport-Liegerädern erreicht.

Das Zox wird als Rahmenbausatz zu ca. DM 2.000,— verkauft. Komplette Räder sind ab DM 3.500,— möglich. Insgesamt ist das ZOX ein interessantes, ausgereiftes Konzept für den besonderen Geschmack. Es ist ein schnelles Sportrad für den weit überwiegenden Einsatz auf der Strasse mit einer etwas höheren Sitzposition. Wer es gerne tiefer mag kann auch auf die 20 Zoll Modelle von ZOX zurückgreifen.

Friedrich Eberhardt, Ditzingen

Nicht vergessen: Bei Umzug neue Adresse an PRO VELO!

Fax: 05141/84783

eMail: Fahrradmagazin.ProVelo@t-online.de

Zwitter aus dem Hause „riese und müller“:

EQUINOX - weder „Normalrad“ noch Liegerad

PRO VELO: Eltern tun sich mitunter schwer bei der Namensgebung ihres Sprößlings: Da wird Ahnenforschung betrieben, Reclams Namensbuch gewälzt, die Namen von Freunden und Bekannte durchgegangen. EQUINOX ist ein derartig fremd klingender Name, dass ich mich wunderte. Noch erstaunter war ich, als ich bei einer Web-Recherche auf hunderte von Fundstellen traf: Es gibt Firmen, die sich "Equinox" nennen, die Uni Münster führt ein Projekt "Equinox" durch (Bibliotheksmanagement), mehrere Musikgruppen firmieren unter dem Namen "Equinox". Auf einer Esoterik-Seite fand ich dann den Schlüssel: "Equinox" ist die englische Schreibweise für den astronomischen Begriff "Äquinoktium" aus dem Lateinischen, der Tag- und Nachtgleiche. Was hat Sie bewogen, Ihrem Fahrzeug den Namen "Equinox" zu geben?

Gannur Fehlau: *Namen sind so eine Sache... Equinox erschien uns geeignet, weil es gut klingt, weil es "neu" klingt, weil es "anders" klingt. Und auch das Rad ist gut, neu und anders.... Insofern ist der Name optimal. Dazu kommen andere Überlegungen, wie etwa die Aussprache. Obwohl der Name neu und ungewohnt ist, kann ihn jeder gut aussprechen. Beim Birdy etwa ist dies nicht ganz so, die "junge Generation" spricht ihn Englisch aus, andere deutschen ihn ein, dann klingt das etwa "birdie". Wir wollten bei der Einführung unserer fünften Modellreihe einen Namen haben, der eine sehr homogene Aussprache hat. "Equinox" erfühlt das sehr gut.*

PRO VELO: Auf den ersten Blick ist es schwer, dass Equinox in eine gängige Fahrradtypologie einzuordnen. Spontan finde ich den Begriff "Sesselrad" am geeignetsten, auch wenn dieser Begriff als Synonym für das "Liegerad" besetzt ist. Wie klassifizieren Sie das "Equinox"?

Gannur Fehlau: *Sessel klingt nach Beine ausstrecken, Sportschau, Unterhemd und Dosenbier... Wir klassifizieren das Rad weniger nach der Technik oder nach der Ergonomie, sondern nach dem Einsatzgebiet. Das "Equinox" ist ein "City-Cruiser". Dieser Begriff fasst die beiden wichtigsten Aspekte zusammen: City - Also ein Kurzstreckenfahrzeug, das seine Eignung nicht durch maximale Endgeschwindigkeit erhält, sondern durch seine Tauglichkeit beim Auf- und Absteigen und bei häufigen Stopps. Aus meiner Sicht ist die Diskussion "Equinox und Liegerad" eine sehr theoretische. Im innerstädtischen Kurzstreckenverkehr gilt die Aufmerksamkeit dem Auf- und Absteigen, dem einfachen Schieben des Rades, der aufrechten Sitzposition mit Übersicht und dem sicheren Stehen mit dem Rad. In der Konsequenz ergeben sich daraus das nach vorn gerückte Tretlager, die reduzierte Sitzhöhe, sowie der Sattel mit Lehne.*

Leider konnte PRO VELO das Equinox nicht persönlich in Augenschein nehmen, da bis Redaktionsschluss über den Prototypen hinaus kein Testfahrzeug zur Verfügung gestellt werden konnte. Interessant ist das Equinox insofern, als der Hersteller vorgibt, ein spezielles Stadtfahrrad entwickelt zu haben, das auch traditionelle Kundschaft anspricht. Ein gefedertes Fahrzeug, das als Stadtrad mit wechselnden Nutzlasten fertig werden muss, weckte bei uns die Neugierde, ob, und wenn ja, wie die Anpassung der Federung an wechselnde Lasten technisch gelöst wurde. Mit dieser Frage betrachtete ein Mitarbeiter auf der IFMA das Equinox und berichtete uns hierüber: „Tatsächlich ist die Umschaltung für unterschiedliches Fahrergewicht bzw. Zuladung zum Fahrergewicht vorbildlich gelöst: Mit einem in Fahrtrichtung beweglichen Fußpunkt des Federelements wird dessen untere Befestigung um ca fünf Zentimeter (geschätzt) verlagert. Der Umlegehebel rastet in beiden Positionen ein. Damit wird ein selbsttätiges Umstellen des Fußpunktes verhindert, das sich beim Anheben des Fahrrades z.B. am Gepäckträger ergeben würde.“ Die Abb. zeigt das Equinox noch in einem früheren Entwicklungsstadium, von dem das Serienmodell in wichtigen Details abweicht. Das Interview mit Gunnar Fehlau, dem Medienvertreter des Herstellers, führte Burkhard Fleischer.

PRO VELO: Für welche spezifischen Verwendungen ist das Equinox entwickelt worden? Welche spezifischen Stärken hat es gegenüber den bekannten Fahrradkonzepten? Wo liegen seine Schwächen?

Gannur Fehlau: *Das Equinox ist ein Kurzstreckenrad für bis zu 10 km. Sicherlich lassen sich auch weitere Strecken zurücklegen, aber das Kerneinsatzgebiet liegt in der Stadt. Mit häufigen Stops und Starts. Das Equinox bietet dafür folgende Vorteile: Niedrige Sitzhöhe - Körperschwerpunkt muss zum Platznehmen nicht angehoben werden. Gekapselter Antrieb - Er hält die Kleidung sauber und die Kette geschützt. Hohe Verstellbarkeit - Das Rad lässt sich ohne Werkzeug schnell auf die individuelle Ergonomie einstellen. Hohe Standsicherheit - Kein "Tänzeln auf der Fußspitze" an der Ampel, sondern voller "Sohlenkontakt", dadurch steht man sicher. Ob Schaufenster, Ampel oder ein Freund, den man überraschend trifft; es gibt in der Innenstadt 1000 und eine Gelegenheit/Anlässe, die einen Stopp mit sich bringen. Und*

deshalb muss ein Stadtrad nicht nur gut fahren, sondern auch perfekt stoppen und starten. Das Equinox wird diesem Anspruch wie kein Radtyp bisher gerecht. Forschungen und Studien haben gezeigt, dass Radfahren vorwiegend auf kurzen Strecken stattfindet. Wir Radenthusiasten fahren vielleicht auch mal dreistellige Kilometer, doch das ist einer kleiner Schar von Freaks und Sportlern vorbehalten. Die meisten anderen belassen es bei 5-8 km. Ein Rad, das die darausr esultierenden Bedürfnisse konsequent umsetzt, hat es bis zum Equinox nicht gegeben.

PRO VELO: Der Schwerpunkt beim Equinox liegt weit hinten, fast auf der Hinterradnabe. Auf den ersten Blick habe ich Befürchtungen, dass sich der sogenannte Bonanza-Rad-Effekt einstellt, d.h. dass das Fahrzeug sich bei starkem Antritt oder bei starkem Anstieg vorne aufbäumt und die Gefahr besteht, dass der Radler mitsamt Fahrzeug nach hinten überschlägt. Wie sehen Sie das Problem?

Gannur Fehlau: *Der Sitz lässt sich auf dem Sattelausleger auch vertikal verschieben. So kann der Schwerpunkt verschoben werden. In der Tat hat das Rad nicht die dynamisch optimale Schwerpunktlage, wie man sie vom Rennrad oder Mountainbike kennt. Doch auch hier sehen wir das Konzept und seine Anwendung im Vordergrund. Das Equinox soll in der Stadt und auf kurzen Strecken brillieren. Da stehen guter Bodenkontakt und kompakte Baulänge im Vordergrund, weiterhin die aufrechte entspannte Sitzposition. Diese Position "beruhigt" im übrigen auch in weiten Teilen das "sportive Gemüt", deshalb fährt man mit den Equinox ohnehin entspannter - neudeutsch relaxter. Unsere Praxistests haben gezeigt, dass der Schwerpunkt auf dem Equinox dem Rad ein gutes Steigverhalten über Bürgersteigkanten usw. gibt. Eine Eigenschaft, die in der Innenstadt von hohem Nutzen ist.*

PRO VELO: Die gekapselte Kette ist ein langgehegter Wunsch eines jeden Alltagsradlers. Dazu einige Einzelfragen:
a) Wie haben Sie technisch das Problem der Kettenführunge gelöst (Umlenkrollen o..ä.?)?
b) Wie schwer oder leicht läßt sich im Falle einer Reparatur die Kette freilegen, gibt es Schwierigkeiten bei der Demontage des Hinterrades?
c) Sie haben eine Nabenschaltung verbaut. Ist der Nutzer des Equinox auf dies Getriebesystem festgelegt?
d) Wie sieht es mit den Fahrgeräuschen aus? Klappert die Kette im Kettenkasten besonders auf holpriger Straße?

a) Das Leertrum wird durch zwei Umlenkrollen "angehoben" und parallel zum Zugtrum ausgerichtet. In der Strebe sind die beiden Ketten in Kunststoffröhren geführt, wie man sie von Liegerädern kennt. Die vordere Umlenkrolle gleicht durch eine Feder die variierende "Kettenstrebenlänge durch die arbeitende Federung" aus.

b) Indem die Feder der vorderen Umlenkrolle ausgehakt wird, erhält die Kette genug Spiel, um das Hinterrad zu entnehmen. Der sonstige Ausbau entspricht einem herkömmlichen Nabenschaltungsrad.

c) Die Nabenschaltung ist die einzige Schaltung, die im Rahmen des Anwendungsgebietes des Equinox alle benötigten Eigenschaften bietet: Wartungsarmut, einfache Einstellung, geringe Defektrate, geringen Verschleiß und im Falle der Auto-D sogar das automatische Schalten.

d) Da beide Kettenzüge in Rohren geführt sind und das Leertrum zudem durch eine Federung unter Spannung gehalten wird, treten keine erhöhten Fahrgeräusche auf.

PRO VELO: Das "Equinox" hatten Sie bereits auf den Fahrradmessen vor einem Jahr gezeigt und die Markteinführung für das Frühjahr 2000 angekündigt, dann auf den August 2000 verschoben. Aber das Equinox steht immer noch nicht in den Läden. Was hat diese Verzögerungen verursacht? Wann kann der Endverbraucher das "Equinox" bei seinem Fahrradhändler bestaunen?

Gannur Fehlau: *In der Tat ist es bedauerlich, dass das Equinox für den Kunden noch nicht zu haben ist. Einmal mehr gilt das alte Sprichwort: "Gut Ding will Weile haben". Die massive Verspätung des Rades ist Ergebnis mehrerer Faktoren, die für sich genommen keine nennenswerten Verzögerungen ergeben hätten, in der Summe allerdings zu diesem Zeitraum anwuchsen. Zum einen muss offen eingestanden werden, dass wir den verbliebenen Entwicklungsaufwand beim Equinox auf der Messe im Herbst 1999 unterschätzt haben. Im Detail dieses Rades steckten deutlich mehr "Fehlerteufel" und Arbeit, als wir prognostiziert hatten. Nachdem diese Arbeit abgeschlossen war, offenbarten sich Probleme in der Herstellung. Wo bei einem herkömmlichen Rad "einfach" ein Vorbau bestellt werden kann, dieser 100-%tig entwikkelt und fertigungserprobt ist, muss der Vorbau beim Equinox nicht nur neu entwickelt werden, sondern auch ein Produzent sich Methoden und Controllingmechanismen schaffen, um eine Produktion aufzunehmen. Beim Equinox betrifft dies folgende Bauteile: Vorbau, Sattel, Sattellehne und "Sattelstütze". Zudem werden einige Rohre speziell für das Equinox gezogen, das heißt, schon die Produktion der Rohre birgt das Risiko von Verzögerungen. Auch gestaltet sich die Rahmenproduktion aufwendig, denn der Rahmen besteht aus einer Vielzahl an CNC-gefrästen Bauteilen. So viel zum Rad selbst. Doch es spielen auch noch andere Aspekte hinein. Ein Stichwort ist "Testfahrer Erstkäufer". Wer sich beeilt, weil er einen anvisierten Liefertermin halten möchte und dabei zu oft "ein" Auge zudrückt, der tut sich und seinen Kunden keinen Gefallen. Sicherlich ist man nie vor Fehlern gefeit und ein Produkt erfährt seine "wirkliche" Eignungsprüfung stets erst durch den Endverbraucher, dennoch darf man diesen Aspekt nicht überbeanspruchen. Insofern ist es uns sehr wichtig, mit dem Equinox in einer Konzeptschärfe und einem Entwicklungsgrad auf den Markt zu kommen, der markt- und anwendungsgerecht ist. Diesen Anspruch möchten wir für einen einige Wochen früheren Liefertermin nicht aufgeben. So ergibt sich beim Equinox die paradoxe Situation, dass wir die 2. Generation ausliefern, ohne eine erste produziert zu haben. Im Grunde genommen profitiert der Kunde davon. Auf der IFMA in Köln werden wir ein Equinox zeigen, das Ende Oktober exakt baugleich in den Handel kommt.*

Interviewer: Burkhard Fleischer

Freier Tritt für freie Fahrer:

Rücktrittbremse behindert optimale Pedalstellung

1. Drei Beispiele wider die Rücktrittbremse

Im stolzen Alter von 76 kaufte sich mein damaliger Schwiegervater ein neues Fahrrad. Daraufhin schrieb ihn der ängstlichere Teil der Verwandtschaft ab. Denn insgeheim hörten alle schon die Sirenen des Notarztes hinter ihm herjaulen. Der geschätzte ältere Herr war nie sonderlich sportlich gewesen. Im Gegenteil, er neigte eher zur Behäbigkeit. Und dann in diesem Alter erstmalig ein Fahrrad ohne Rücktrittbremse. Er hatte beim Kauf niemanden zu Rate gezogen, hatte es ganz einfach erworben. Darin bestand die eigentliche Katastrophe. Diese Umstellung! Ein Leben lang Rücktritt und dann in der Schrecksekunde im Alter noch umdenken? Bei aller Wertschätzung - aber das traute ihm keiner zu. Heute ist er 82. Unfallfrei.

Auf einem Dreigangfahrrad mit Rücktrittbremse schleppte Susanne Pollak zwei Kleinkinder im schweren, aber bruchsicheren Glasfaserlaminat-Anhänger („Raumkapsel") mehrere Jahre lang durch die Kleinstadt Rheinbach: „Danke, daß Sie mir den Rücktritt ausgeredet haben!" rief sie mir später aus dem Sattel ihres brandneuen Koga Myata zu.

Mein Lieblingsbeispiel für geistige Offenheit und körperliche Flexibilität im dritten Lebensabschnitt ist Elsbeth Bludschun aus Rheinbach, die kein Auto besitzt und täglich aufs Rad angewiesen ist. Sie ist zeitlebens mit Rücktrittbremse unterwegs. Im Alter von 62 Jahren ist sie aus Neugierde erstmals auf die „Faltlegende" Brompton aufgestiegen. Zwei Handbremsen statt Rücktritt hat sie damals spontan begriffen. Unlängst durfte ich sie bei meinem Einsteigerseminar „Reisen auf dem Liegerad" als Gast begrüßen. Sie hat 25 km auf einem Kurzlieger mit Untenlenker zurückgelegt. Im stolzen Alter von 65 Jahren. Sind Frauen oder gar ältere Menschen dümmer? Mir will es scheinen, daß sie geradezu dumm gehalten werden. Wie Käfighaltung bei Hühnern! Bloß nie begreifen lassen, daß freilaufende Hühner glücklicher sind!

Alle drei ermutigen mich, einmal Bilanz zu ziehen, wer warum Rücktrittbremsen fährt. Um es vorweg zu nehmen, eine solche Nostalgiebremse würde ich Menschen mit Handicap empfehlen, z.B. Hundebesitzern, die Ihren kräftig zerrenden Vierbeiner mit einer Hand an der Leine führen wollen.

Bremswirkung

Die Bremswirkung von Rücktrittbremsen ist an die Pedalstellung gekoppelt. Stehen die Pedale senkrecht, ist der Wirkungsgrad am geringsten. Bei ungefähr waagerechter Pedalstellung (siehe Grafik: 9-Uhr-Stellung) ist die Hebelkraft, die der bremsende Fuß indirekt auf die Kette ausübt, am größten. In kritischen Situationen muß erst die geeignete Pedalstellung zwischen 8-Uhr und 10-Uhr gefunden werden, bevor eine brauchbare Bremswirkung erzielt wird. Das kann zuzüglich zur individuellen Reaktionszeit eine weitere wertvolle Sekunde kosten. Wer prinzipiell gemütlich fährt, empfindet das subjektiv nicht als Nachteil.

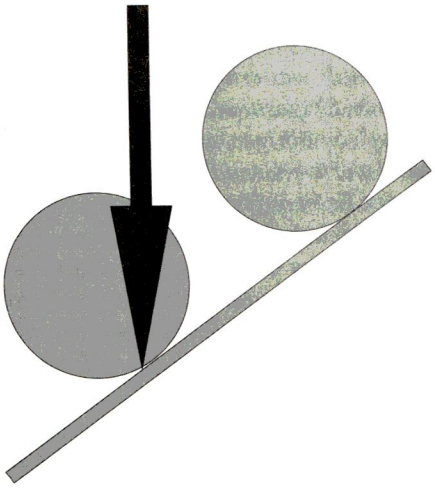
Effizienz der Rücktrittbremse ist oft abhängig vom eingelegten Gang

Die Abhängigkeit der Bremswirkung von der jeweiligen Pedalstellung wird bei mehreren Nabenschaltungen mit Rücktrittbremse von einem weiteren Negativeffekt überlagert: Über die 7-Gang-Nabenschaltung mit Rücktrittbremse von Sachs (heute: SRAM aus den USA) ist bekannt, daß sich deren Wirkungsgrad umgekehrt proportional zum jeweils eingelegten Gang verhält. Im Klartext: Die größte Bremswirkung hat man im ersten Gang, also wenn man am leichtesten tritt. Diesen Gang nutzt man bergauf. Dann, wenn man voraussichtlich am wenigsten bremsen muß, hat Sachs die größte Wirkung eingebaut! Und umgekehrt: Im höchsten Gang, den man in der Ebene und bergab benutzt, ist der Wirkungsgrad am geringsten. Glückwunsch zu dieser Kaufentscheidung! Bei der 12-Gang-Nabenschaltung („Elan") von Sachs hat man die Gänge von der Rücktrittbremse entkoppelt, dies tat auch Shimano bei der 7-Gang-Nabenschaltung mit Rücktrittbremse. Nach DIN fällt die 7-Gang-Nabe von Sachs (heute: SRAM) in den schnelleren Gängen durch, bei den beiden anderen Schaltungen muß man sich mit mittlerer Bremswirkung zufrieden geben. Inzwischen sind von Sachs Umrüstsätze verfügbar, die zwar eine gleichmäßige, aber nur mittlere Bremswirkung in allen Gängen bewirken.

Bremskraftverteilung und Bremsverhalten

Die Rücktrittbremse wird fälschlicherweise als Hauptbremse verstanden, irreführend manchmal sogar als „Betriebsbremse" bezeichnet. Da sie jedoch ausschließlich aufs Hinterrad wirkt, ist sie nicht immer effizient. Bei Talfahrten spielt die Vorderbremse in der Regel die größere Rolle.

Bremsdruck bei Talfahrt



Richtiges Bremsverhalten will gelernt sein. Die beste Verzögerungswirkung erzielt man an demjenigen Laufrad, auf dem das größ-

te Gewicht lastet. Bei Talfahrt ist das unbestritten das Vorderrad, da maßgeblich das Gewicht des Fahrers den Vorderreifen noch mehr auf die Fahrbahn preßt als in der Ebene. Bremst man dann nur mit dem Hinterrad, entsteht dort mehr Schlupf. Dann ist also nicht nur die Bremswirkung geringer, sondern auch der Reifenverschleiß höher. Wer jedoch auf abschüssiger Strecke in einer Kurve mit Sand, Split oder Schotter oder bei nasser Fahrbahn die Vorderradbremse benutzt, riskiert seine Knochen! Man sollte im eigenen Interesse - egal auf welchem Fahrrad man gerade sitzt - geprüft haben, welcher Bremsgriff auf welches Rad wirkt.

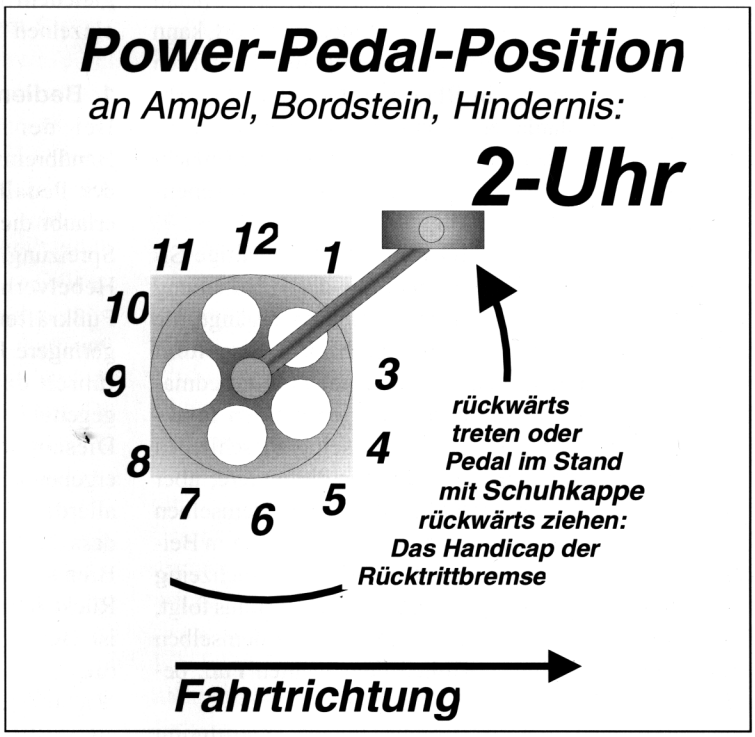
Das bewußte Dosieren mit zwei identisch arbeitenden Bremssystemen, die von gleichartigen Extremitäten bedient werden, ist prinzipiell einfacher (und daher auch einfacher zu erlernen) als die Feinabstimmung der Bedienung zweier völlig verschiedener Systeme, von denen das eine von der Feinmotorik der Finger profitiert, wohingegen das andere mit der Kraft aus dem Oberschenkel in Abhängigkeit vom Körpergewicht zur Wirkung gelangt. Eine Rücktrittbremse kann notfalls mit dem Absatz des Schuhs bedient werden, eine Feindosierung mit den Zehen findet in der Praxis nicht statt. Nach 16 Jahren Rücktrittbremse ab meinem zehnten Lebensjahr traue ich mir diesbezüglich ein Urteil zu.

Wohldosiertes Bremsen in kritischen Situationen will geübt sein, ganz gleich mit welchem Bremssystem. Eltern sind gut beraten, wenn sie ihre Kinder dabei wohlwollend begleiten und frühzeitig trainieren! Die Kosten für angepaßte Handbremsgriffe, die dem Alter des Kindes entsprechen, sind eine bessere Investition als das Anschaffen eines antiquierten Rücktritts, der späteres Umlernen erfordert.

Beim Tourenradeln verändern Gewicht und Verteilung des Gepäcks ebenfalls das Bremsverhalten des Fahrrads.

Vorteile der Rücktrittbremse: Witterungsunabhängig und wartungsfrei

Die Rücktrittbremse zeichnet sich durch gleiches Bremsverhalten bei trockener und nasser Fahrbahn sowie durch weitestgehende Wartungs- und Verschleißfreiheit aus. Doch bei sehr langen, abschüssigen Talfahrten läuft jede Rücktrittbremse mangels angemessener Kühlfläche heiß. Es ist schon vorgekommen, daß die Nabenhülse der Rücktrittbremse wegen Hitzestau blau angelaufen ist. Das Fett im Getriebe wird dann dünn wie Wasser und fließt aus dem Nabengehäuse aus. Am Anfang erscheint die Rücktrittbremse für motorisch wenig entwickelte Menschen vertrauenerweckend, weil sie - oberflächlich betrachtet - risikoarm erscheint.



Alternative Bremssysteme mit denselben Vorteilen

Witterungsunabhängigkeit beweisen auch einige moderne Bremssysteme. Neben der traditionellen Trommelbremse sieht man jetzt häufiger die Rollenbremse („roller brake"), die ich derzeit seit fast 3000 km teste. Deren Vorteil ist, daß sie sich nicht überbremsen läßt. Absteigen über die Lenkstange ade! Aber für scharfes Fahren empfinde ich sie als ungeeignet, ja sogar gefährlich, weil die Bremswirkung in Gefahrensituationen nicht ausreichend ist. Obschon die Felgenbremse bei Trockenheit und Nässe unterschiedlich lange Bremswege hat, nimmt sie in ihren unterschiedlichsten Ausprägungen den ersten Platz unter allen Bremssystemen im modernen Fahrradbau ein.

2. Vorteile ohne Rücktrittbremse

Power-Pedal-Position

Die wichtigste Position ist die 2-Uhr-Stellung, die ich Power-Pedal-Position nenne (man könnte auch „PPP" oder P3 sagen). Die beste Kraftentfaltung auf einem Pedal erfolgt zwischen der 2-Uhr- und der 6-Uhr-Stellung (6-Uhr = unterer Totpunkt, 12-Uhr = oberer Totpunkt). Nur das rücktrittfreie Rad erlaubt es, stets die optimale Pedalposition einzunehmen und bei Bedarf unmittelbar die maximale Kraft zu entfalten. Das ist bei langsamer und langsamster Fahrt immer erforderlich, um nicht Absteigen zu brauchen. Das Endergebnis ist eine viel gleichmäßigere und - in der Summe gesehen - schnellere Fahrt.

Beim Ampelstopp zügig anfahren

Steht man an der Ampel, kann man das Pedal durch Rückwärtsziehen mit der Schuhkappe in die 2-Uhr-Stellung bringen. So erzielt man einen guten Anfangsschwung. Ein gut trainierter Radler verblüfft gar manchen Autofahrer, weil er die Kreuzung oft schneller überquert.

Engste S-Kurven durchstehen

Eine Alltagssituation, die den Gleichgewichtssinn des Radlers stark herausfordert, ergibt sich am sogenannten Drängelgitter, eine Vorrichtung auf Wegen mit Fußgängervorrang. Sie soll verhindern, daß schnell fahrende Radler andere oder sich selbst ge-

Die Rücktrittbremse - eine Nostalgietechnologie?

- Gegenrede -

Es ist schwer, einer emotional gefärbten Diskussion mit rationalen Argumenten beizukommen. Die Rücktrittbremse wird als veraltete Technologie abgetan, Argumente zu ihrer Verteidigung werden als pseudohaft verunglimpft. Degen wird die Felgenbremse als modern, sportlich und wirkungsvoll tituliert. Um nicht Birnen mit Äpfeln zu vergleichen, seien einige grundsätzliche Aussagen über Bremssysteme angeführt: Jede Bremse ist ein System, das aus verschiedenen Elementen besteht:

- Bedienelement
- Element, das die Bremskräfte überträgt
- Bremselement im engeren Sinn (siehe Pro Velo 53, S. 7)

Im allgemeinen wird unter Rücktrittbremse das Bremssystem verstanden, dessen Bedienelement die Pedalkurbel ist, das Übertragungselement die Kette darstellt und dessen Bremselement im engeren Sinne mit der Hinterradnabe eine Einheit bildet. Dass dieser Aufbau nicht zwingend ist, sei nur angemerkt (siehe hierzu Armin Beck; Rücktrittbremse für Fahrräder mit Kettenschaltung; Pro Velo 26, S. 14 ff; im Prinzip handelt es sich bei der in diesem Aufsatz beschriebenen Bremse um herkömmliche Felgenbremsen (vorne und hinten), deren gemeinsames Bedienelement die Pedale ist).

In der Diskussion um Vor- und Nachteile des jeweiligen Bremssystems wird in der Regel nicht differenziert auf die einzelnen Elemente eingegangen. Das sei an dieser Stelle versucht.

Zunächst ein Vergleich der Gesamtsysteme: Beim Felgenbremssystem sind Antriebs- und Bremssystem voneinander getrennt, beim Rücktrittbremssystem sind beide miteinander verschmolzen. Sind z.B. Bedienungs- und Übertragungselement (Pedalhebel / Kette) des Rücktrittbremssystems defekt, ist das Fahrzeug insgesamt nicht mehr einsatzfähig. Sind dagegen beim Felgenbremssystem die gleichen Systemelemente zerstört, kann sehr wohl noch mit dem Fahrrad gefahren werden. Ein Blick auf die auf Fahrradabstellanlagen geparkten Fahrzeuge mit ihren defekten Felgenbremssystemen macht diesen sicherheitsrelevanten Zusammenhang augenfällig.

In der Technik ist es eine wichtige Sicherheitsmaßnahme, bei der Handhabung komplexer Maschinen Bedienvorgänge, die von einer Person gleichzeitig ausgeführt werden müssen, verschiedenen Gliedmaßen zuzuordnen. Dagegen werden Funktionen, die sich wechselseitig ausschließen (entweder die eine oder die andere, aber nie beide zusammen), ein und demselben Gliemaß zugeordnet. So macht es zum Beispiel beim Auto keinen Sinn, gleichzeitig Gas zu geben und zu bremsen. Daraus folgt, dass Gas- und Bremspedal mit demselben Gliedmaß, nämlich dem rechten Fuß, bedient werden.

Diese sicherheitsrelevante Zuordnung von Gliedmaßen zu Bedienelementen ist aber beim Fahrrad mit ausschließlich über Handgriffe zu bedienende Bremsen aufgehoben. Wenn z.B. an einer Kreuzung abgebogen werden soll, so ist gleichzeitig zu bremsen und mit der Hand ein Richtungszeichen zu geben. Dass in der Regel die Richtungsanzeige nicht mehr praktiziert wird, ist vielleicht eine Folge der weit verbreiteten Bremssysteme mit Handbremshebeln. Bei der Rücktrittbremse sind beide Tätigkeiten auf Hände und Füße verteilt und somit unabhängig voneinander auszuführen.

Das Argument gegen die Rücktrittbremse, als Hinterradbremse sei sie wirkungslos, da beim Bremsvorgang das Hinterrad entlastet, das Vorderrad belastet und damit die Vorderradbremse die wirkungsvollere sei, spricht nicht gegen die Rücktrittbremse allein, sondern trifft jede Hinterradbremse unabhängig von ihrer Bauform in gleichem Maße. Nun zur Diskussion der einzelnen Systemelemente:

1. Bedienelement:

Bei der Felgenbremse ist dies der Handbremshebel, bei der Rücktrittbremse der Pedalhebel. Beim Handbremshebel erlaubt die ergonomisch bedingte geringe Spreizung der Hand baulich nur begrenzte Hebelverhältnisse. Im Vergleich zu den Fußkräften sind mit der Hand deutlich geringere Kräfte möglich. Beide Faktoren führen dazu, dass der Handbremsgriff gegenüber dem Fußhebel benachteiligt ist. Diesem sich daraus im Umkehrschluss ergebenden Vorteil der Rücktrittbremse ist allerdings als Nachteil entgegenzuhalten, dass durch die Kopplung von Antriebs- und Bremssystem die Pedalhebelstellung des Rücktrittbremssystems nicht frei wählbar ist. Bei vorausschauender Fahrweise dürfte dies Handicap jedoch kein wirklicher Nachteil sein, zumal für Notsituationen ein zweites Bremssystem zur Verfügung steht. Ein wirkliches Problem ist jedoch die mögliche ungünstige Pedalstellung nach einem Halt.

2. Übertragungselement der Bremskräfte:

Bei der Rücktrittbremse ist die Kette das Übertragungselement, bei der Felgenbremse der Bowdenzug. Der qualitative Unterschied zwischen diesen Übertragungselementen liegt auf der Hand: Während die Kette fast unverwüstlich ist, beim Ausfall das Fahrzeug auch nicht mehr zu benutzen ist, stellt der Bowdenzug dagegen das schwächste Glied im Bremssystem dar. Bei vielen Fahrrädern, die längere Zeit im Gebrauch sind, ist der Bowdenzug defekt (siehe oben). Im Vergleich der Systeme kommt es nicht nur darauf an, welches vom Prin-

zip her dem anderen überlegen ist, sondern auch, welches auf Dauer funktioniert! Und da ist die Rücktrittbremse im Vorteil.

3. Bremselement im engeren Sinn:
Dass eine hochwertige Felgenbremse bei richtiger Wartung der Rücktrittbremse überlegen ist, ist unbestritten. Das war jedoch nicht immer so. In PRO VELO 5 aus dem Jahr 1986 ist nachzulesen: „Die eindrucksvollste, mir in Erinnerung gebliebene Erfahrung mit Bremsen war ein Unfall: Ich fuhr auf dem Schulweg bei Regenwetter gegen ein mir die Vorfahrt nehmendes Auto. Meine Bremsen reagierten überhaupt nicht. Bei Trockenheit hätte ich höchstwahrscheinlich noch anhalten können. Da ich nicht sehr schnell gefahren war, ging die Sache für mich mit ein paar blauen Flekken ab. Ich hätte aber doch lieber mit meinen Bremsen gebremst als an dem Auto. Die besagten Bremsen bestanden aus der inzwischen allseits bekannten - aber immer noch sehr verbreiteten Selbstmordkombination: zwei Felgenbremsen mit Gummiklötzen (...) auf verchromten geriffelten Felgen. Mein nächstes Rad war demgegenüber fortschrittlich: Es hatte eine Gangschaltung mit Rücktrittbremse" (Heike Hattendorf, Erfahrungen mit Fahrradbremsen; PRO VELO 5/1986, S. 34).

Im Gleichklang mit der Entwicklung der Kettenschaltungstechnik, die keine Rücktrittbremse erlaubt, hat die Felgenbremstechnik einen enormen Entwicklungssprung gemacht. Dagegen ist die Rücktrittbremse im Prinzip auf ihrem Entwicklungsstand von 1903, als die erste dieses Bremstyps vorgestellt wurde, stehen geblieben.

Während bei der Felgenbremse die Bremsnormalkraft in einem offenen System in die Bremskraft konvertiert wird, geschieht dies bei der Rücktrittnabe in einem geschlossenen. Die Beziehung zwischen den Bremskräften wird in folgender Formel zum Ausdruck gebracht:

$$F_B = F_N / \mu$$

F_B = Bremskraft
F_N = Bremsnormalkraft (Anpreßkraft der Bremsklötze auf die Felge bzw. des Bremsmantels auf die Nabenhülse)
μ = Reibwert

Der Reibwert ist bei der Rücktrittnabe ausschließlich von der Reibpaarung abhängig, bei der Felgenbremse kommen noch die Witterungsverhältnisse hinzu (Naß oder Trockenbremsung). Hinsichtlich der Reibpaarung gibt es zwischen offenem System (Felgenbremse) und geschlossenem (Rücktrittbremse) einen gewichtigen Unterschied: Beim geschlossenen System hat der Hersteller die Reibpaarung aufeinander optimiert, beim offenen System ist die Zusammenstellung eher zufällig. Felgenmaterial und Bremsklötzchenmaterial müssen nicht aufeinander abgestimmt sein, spätestens nach dem 1. Wechsel der Bremsklötze ist die Abstimmung zwischen beiden Teilen eher zufällig. Übersehen wird auch, dass nicht nur die Bremsklötze, sondern auch die heute üblichen Alufelgen Verschleißteile sind, die in einem bestimmten Rythmus gewechselt werden müßten, was aber in der Regel unterbleibt und deshalb ein Sicherheitsrisiko darstellt (siehe den Aufsatz hierzu von Olaf Schultz: „Theoretische Betrachtung von Versagenserscheinungen am Drahtspeichenrad", PRO VELO 47, S. 20f).

Bei der Rücktrittbremse besteht die Reibpaarung aus Stahl (Stahl auf Stahl). Dies ist für heutige Verhältnisse nicht mehr optimal. Ein Nachteil ist auch die bei Dauerbremsung entstehende Aufhitzung der Nabe und der damit verbundene Verlust an Verzögerung. Das heißt aber nicht, dass diese Nachteile systembedingt sind und damit unabänderlich. Mit der sich anbahnenden Rennaissance der Nabenschaltung ist auch eine Weiterentwicklung der Rücktrittbremstechnologie zu erwarten und zu erhoffen. So wäre ein austauschbarer Bremsbelag, der einen höheren Reibwert ermöglicht, denkbar. Die Austauschintervalle können deutlich länger als bei Felgenbremssystemen sein, da durch die Fußkraft ein höherer Anpreßdruck erzielt werden kann, der bei niedrigerem Verschleiß als bei Felgenbremsgummis üblich gleiche oder bessere Reibwerte erbringt. Es ist auch eine andere Bauform möglich, z.B. die Integration einer Trommelbremse in die Nabe (wie das früher bei einzelnen Nabenherstellern bereits geschah), deren Betätigung aber über den Rücktritt erfolgt. Selbst Scheiben- und Hydraulikbremsen sind mit Rücktritt vorstellbar.

Fazit: Bei der Diskussion um Vor- und Nachteile der verschiedenen Bremssysteme ist zwischen verschiedenen Ebenen zu differenzieren. Zum einen können die derzeitig auf dem Markt befindlichen Produkte miteinander verglichen werden. Dabei ist allerdings nicht nur von der Wirksamkeit der fabrikneuen Produkte auszugehen, sondern auch Verschleißanfälligkeit und Sicherheitsaspekte sind zu diskutieren. Zum anderen ist das Entwicklungspotential zu berücksichtigen. Während die Felgenbremse ihren Entwicklungssprung hinter sich hat und nur noch graduelle Fortschritte möglich sind, steht bei entsprechendem Interesse der Rücktrittbremse der Innovationsschub noch bevor.

Darüber hinaus bin ich ein glühender Vertreter der Minimierung der Teile am Fahrrad. Was nicht am Fahrzeug dran ist, kann auch nicht kaputt gehen. Dies ist durch die Integration von mehreren Funktionen in einem Bauteil möglich, wie sie die Kette bei der Rücktrittbremse darstellt. **(bf)**

fährden. Der Fahrradfahrer soll zum starken Herabsetzen seiner Geschwindigkeit, gar zum Absteigen gezwungen werden. Aber „Radfahren" hieße nicht so, wenn „Rad schieben" gemeint wäre. Kommt man auf einem Fahrrad ohne Rücktrittbremse an ein solches Drängelgitter, entfällt das lästige Absteigen bereits nach kurzem Üben in dieser Situation. Es erscheint passend zu sagen, der Radfahrer „attackiert" dieses oder ein vergleichbares Hindernis, indem er mit beiden Händen gleichzeitig abbremsend, sein Fahrrad unmittelbar vor dem Hindernis fast zum Stillstand bringt. Zugleich wird vorbereitend die Power-Pedal-Position eingenommen.

Durch Niedertreten der Kurbel erhält das Fahrrad jetzt die notwendige Beschleunigung, um in das Drängelgitter einzutauchen. Das Pedal wird aber nur bis in die 4-Uhr-Position getreten und schleunigst durch Rückwärtstreten wieder in „2-Uhr-Stellung" gebracht und erneut kurz und kräftig niedergetreten.

Dieses „Pumpen" kann der Situation angemessen oft wiederholt werden: Das vordere Pedal niedertreten und mit dem Fuß des Gegenpedals sozusagen die Rückholfeder bilden (Rückwärtstreten 10-Uhr bis 8-Uhr) , um dann erneut mit dem Kraftfuß das vordere Pedal von 2-Uhr nach 4- bis 6-Uhr zu treten.

Den ersten Teil des Drängelgitters hat man geschafft und mit der neuen Kraftstellung nimmt man den zweiten Teil des S-förmigen Kurses, den das Fahrrad zurückzulegen hat. Manchmal muß man den P3-Vorgang mehrfach nacheinander „kurz und knackig" wiederholen, um ganz schwierige Abschnitte zu durchstehen - im Wortsinne, denn bei dem gesamten Vorgang geht man am Besten aus dem Sattel. Insbesondere von Jugendlichen wird diese „Vor-zurück/vor-zurück-Tret-Technik" spontan begriffen, Erwachsene, die ein Fahrrad mit Rücktrittbremse gewohnt waren, üben etwas länger. Diese Situation erfordert übrigens auch Training im Umgang mit beiden Handbremsen, die das Durchfahren des S-Bogens sensibel begleiten.

Bordsteinkanten hochfahren

Wer eine Rücktrittbremse fährt, kennt das Problem mit der Bordsteinkante. Meist muß man absteigen. Auf dem Fahrrad ohne Rücktritt hingegen bremst man mit beiden Handbremsen kurz ab und bringt das nach vorn stehende Pedal in die optimale Kraftposition. Im nächsten Moment gibt man schlagartig die Handbremsen frei, entlastet durch rasches Aufrichten des Oberkörpers das Vorderrad, „lupft" es auf die Bordsteinkante und tritt zeitgleich mit Kraft an. Die 2-Uhr-Pedalstellung reicht aus, um auch das Hinterrad auf die Bordsteinkante nachzuziehen.

Kurventechnik

In Kurven sollte bei herkömmlichen Fahrrädern grundsätzlich das innere Pedal weit nach oben genommen werden, um bei Schräglage eine Pedalberührung mit dem Boden zu vermeiden (eine Problematik, die Liegeräder nicht kennen, weil das Tretlager so hoch liegt wie das Gesäß des Fahrers). Andernfalls kann man scharfe Kurven nur langsam fahren oder riskiert sogar einen Sturz. Mit Innenpedal auf „12-Uhr" lassen sich enge Kurven schneller fahren. Je enger und unübersichtlicher die Kurve, um so mehr Aufmerksamkeit, also erhöhte Bremsbereitschaft erfordert diese Situation. Bei dieser Pedalstellung haben Rücktrittbremsen ihren geringsten Wirkungsgrad!

Stabilisieren des Gleichgewichtes durch Rückwärtstreten

Beim Abbremsen an Straßeneinmündungen oder an Ampeln, an denen man unmittelbar „Grün" erwartet, läßt sich bei der vorsichtigen Annäherung das Gleichgewicht auch bei langsamster Fahrt stabilisieren, indem rückwärts getreten wird. Lästiges Absteigen wird vermieden und man kommt nicht aus dem Tritt. Gelegentliches Rückwärtstreten bei längeren Strecken, insbesondere bei Touren, ist eine entspannende Abwechslung.

3. Umrüsten unwirtschaftlich

Das Umrüsten eines Fahrrades mit Rücktrittbremse auf eines der modernen Handbremssysteme ist kaum möglich, weil am Rahmen die notwendigen Anlötteile für Cantileverbremsen, für Trommelbremsen oder für „roller brakes" fehlen. Keine dieser Umbaumaßnahmen ist wirtschaftlich.

4. Résümée

Mountainbikes, Rennräder und Liegeräder werden nicht mit Rücktrittbremse angeboten. Warum wohl? Trotz einiger Vorteile, die eine Rücktrittbremse bieten mag, gestattet das rücktrittfreie Fahrrad schnellere Reaktion und gleichmäßigere Fortbewegung. Infolgedessen ist die Fahrt zügiger, sicherer und entspannter. Dabei entwickelt sich die eigene, bisher unentdeckte Sportlichkeit geradezu von selbst! Die Möglichkeiten, sich mit Geschick in unterschiedlichen Situationen im Sattel zu behaupten, nehmen beträchtlich zu. Der Fahrspaß, das erscheint mir sehr wichtig, wächst enorm. Und wer die „Freude am Fahren" empfindet, läßt auch gern sein Auto in der Garage!

Bei langsamer Fahrt auf ungleichmäßigem Untergrund, wie Feldwegen, die manchmal tiefe Fahrspuren aufweisen oder gar gewundenen Waldwegen, wo Wurzeln wuchern, aber auch in der Stadt an Engstellen, wie Drängelgittern oder bei rücksichtsvollem Fahren zwischen Menschen bewährt sich das freie Rückwärtstreten ganz besonders. Dem eigenen Temperament und der Phantasie stehen alle Tore offen! Sich für „freien Tritt für freie Fahrer" zu entscheiden ist keineswegs eine motorisch-technische Herausforderung, sondern ein starkes emotionales Angebot.

Rüdiger Gabriel

Liebe Leserin, lieber Leser,

wir freuen uns über jede Zuschrift und veröffentlichen sie nach Möglichkeit an dieser Stelle. PRO VELO soll eine lebendige Zeitschrift sein, die Impulse setzen möchte, sich aber auch der Kritik stellt. In der Vergangenheit haben Anmerkungen aus der Leserschaft oft zu Recherchen und entsprechenden Artikeln geführt. Bitte haben Sie Verständnis, daß wir uns Kürzungen von Leserbriefen aus Platzgründen vorbehalten müssen. Sie können uns Ihre Meinung per Brief schreiben, faxen oder aber auch eine eMail schicken.

Die Redaktion

So können Sie uns erreichen:

PRO VELO
Das Fahrrad-Magazin
Riethweg 3
D - 29227 Celle

Tel.: 05141/86110
(in der Regel werktags ab 15.00 Uhr, ansonsten Anrufbeantworter)

Fax: 05141/84783

eMail: Fahrradmagazin.ProVelo@t-online.de

Betr.: Pro Velo 61, S. 21: Gerald Fink, Nur nicht aus dem Gleichgewicht bringen lassen.

Gerald Fink rät, daß 5- bis 6jährige Anfänger mit einem vollausgerüsteten Kinderstraßenrad mit 20"-Rädern beginnen sollen. Gegenüber einem konventionellen Kinderrad nach DIN 79110 mit kleineren Rädern und Ein-Rohr-Rahmen hat es folgende Nachteile: es ist schwerer, die Trägheitsmomente sind zu hoch, der Radstand zu lang für den zur Verfügung stehenden Schonraum, der Durchblick nach vorne ist reduziert, die Kurbeln viel zu lang und das 3-Gang-Getriebe ebenfalls zu lang übersetzt Bei dem abgebildeten typischen 20"-Rad ist eine optimale Beinstellung schwerer zu erreichen. Die Griffposition ist weniger flexibel/anpassbar. Außerdem existiert kein Kettenkasten, der auch den Antrieb selbst schützt. Großer Radstand und große Radgröße sind schlechter zum Fahrenlernen und haben nur Vorteile bei längeren ebenen Strecken (Ausnahme!). Für die seltenen Fälle, in denen eine Lichtanlage tatsächlich einen Sicherheitsvorteil bietet, ist eine abnehmbare Akku-Leuchte immer die bessere Wahl. Einfachheit der Konstruktion muß in diesem Alter die höchste Priorität haben. Es gibt akzeptable günstige Winz-Fahrräder, die für mehere Jahre nutzbar sind - im Widerspruch zum ADFC-Info-Clip "Kinderfahrräder" (Briese), deren Positionen Fink weitgehend übernommen hat. Die wichtigsten obigen Kritikpunkte habe ich ausführlich im letzten Jahr erörtert - insbesonders in "ProVelo" 58 - auf die es trotz Aufforderung keinen Widerspruch gegeben hat: es gibt keine vernünftigen Gegenargumente. Differenzierung bedeutet Fortschritt, und Vielfalt ist Bereicherung.

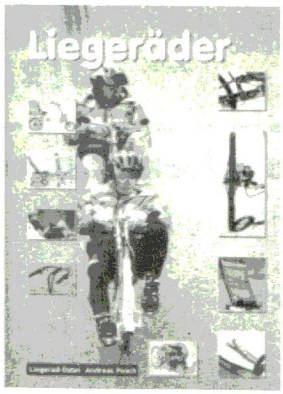
Ralf Stein-Cadenbach, steincad@online.de

Literatur:

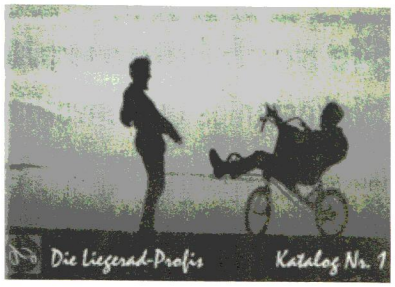
Zwei Liegeradkataloge zwecks Marktorientierung

Das Angebot an Liegerädern ist riesig. Der Einwand, das sei beim traditionellen Fahrrad ja nicht anders, zählt nicht. Bei den herkömmlichen Fahrrädern gibt es von Hersteller zu Hersteller konstruktive Detailunterschiede bei den angebotenen Modellen, die Unterschiede liegen eher bei den Ausstattungsvarianten oder in der Qualität der Verarbeitung. Bei den Liegerädern ist die Modellvielfalt, was die konstruktiven Prinzipien betrifft, riesig. Ein Neueinsteiger in diese Materie hat es da schwer, den Überblick zu behalten, zumal kaum ein Händler vor Ort die verschiedenen Modelle in seinem Laden stehen haben wird. Was tun?

Zwei Kataloge versprechen Abhilfe: Zum einen der Katalog „Liegeräder" von Andreas Pooch, der der HPV-Szene nahe steht, zum andern der Katalog der „Liegerad-Profis". Hinter dieser Bezeichnung verbergen sich u.a. der „Veloladen Liegeräder" und „Haasies Radschlag".



Andreas Pooch leitet in seinem Katalog mit Beträgen zum HPV-Gedanken, zur Aerodynamik, zu den grundsätzlichen Prinzipien des Liegerades ein. Auf den folgenden Doppelseiten werden die unterschiedlichsten Liegeradtypen vorgestellt. Neben dem Großbild (s/w) des jeweiligen Fahrzeugs werden die wichtigsten technischen Daten der Fahrzeuge aufgelistet und knapp beschrieben und die Bezugsmöglichkeit angegeben. Ein Index schließt den Katalog ab.



Der Katalog der Liegerad-Profis läßt dagegen eher (farbige) Bilder sprechen. Die Broschüre spricht den Augenmenschen an. Auf die einzelnen Modelle wird weniger durch Texte eingegangen. Dafür wird eine „Typologie" des Liegerades dargestellt. Darüber hinaus werden oft gestellte Fragen rund ums Liegerad beantwortet. Hilfreich für einen Neueinsteiger in die Liegeradtechnologie kann auch die Zuordnung der Liegeräder nach Einsatzzwecken („Tour", City" und „Sport") sein, die grafisch auf einer Seite vorgenommen worden ist. Schade nur, dass die Aufstellung nur ein geringes Spektrum der auf dem Markt erhältlichen Modelle repräsentiert. Die Kataloge sind bei einschlägigen Fahrradläden erhältlich oder aber über folgende Aderessen zu beziehen: **Liegerad-Datei Andreas Pooch**, Römerster. 44, 53840 Troisdorf oder über den **Veloladen Liegeräder**, Stegerwaldstr. 1, 51427 Bergisch Gladbach. **(bf)**

Umsatzantrieb

Profi-Wissen bringt Ihren Verkauf in Schwung

Das komplette Know-how über Fahrradtechnik, die Fahrradbranche sowie Betriebswirtschaft für Inhaber und Mitarbeiter im Fahrradhandel oder solche, die es werden wollen.

Fernlehrgang Fahrrad-Fachkraft

4 x jährlich, 19 Monate, 26 Lehrbriefe, Praxisseminare. Auch Teillehrgänge buchbar: Fahrradtechnik oder Betriebswirtschaft im Fahrrad-Einzelhandel.

- Vertiefen Sie Ihre Fachkompetenz
- Sichern Sie Ihren wirtschaftlichen Erfolg
- Lernen Sie mit freier Zeiteinteilung

Rufen Sie uns an:
Tel. 030 / 259 00 80
Fax 030 / 251 87 22
Charlottenstraße 2, 10969 Berlin
e-mail: forum-berufsbildung@bln.de
http://forum-berufsbildung@bln.de

FORUM
BERUFSBILDUNG

F03.0002120175-0440000000M

Fordern Sie noch heute weitere Informationen an:

Senden Sie mir kostenlos und unverbindlich Info-Material:

Thema ◯ Fahrrad-Fernlehrgänge ◯ Sonstige _____

Name _____

Anschrift _____

evtl. Telefon / Fax: _____

Ausschneiden und absenden oder faxen an:
Forum Berufsbildung • Charlottenstr. 2 • 10969 Berlin • **Fax 030.251 87 22**

So bestellen Sie:

Ich bestelle PRO VELO zum Jahresbezugspreis von DM 35,50 (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 8,90 DM zzgl. Porto:

☐ Ich bestelle folgende Hefte im Rahmen Ihrer Sonderaktion zum Einzelpreis von 4,00 DM zzgl. Porto (Mindestabnahme 10 Hefte):

☐ Ich bestelle die PRO VELO-Artikelverwaltung zum Preis von 25,- DM (einschließlich Porto und Verpackung)

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 beiligendem Verrechnungsscheck

☐ Ich habe den Betrag heute auf eines der Verlagskonten überwiesen

☐ Ich zahle per Nachnahme (zzgl. Porto und 3,00 DM Gebühr)

Name, Vorname

Straße/Nr.

PLZ/Wohnort

KtoNr.: _____ BLZ: _____

Bank: _____

Datum _____ Unterschrift _____

Porto und Verpackung:

Einzelheft:.....2,00 DM
Päckchen (bis 10 Hefte):.....7,50 DM
Paket (mehr als 10 Hefte):.....10,00 DM
Nahnahmegebühr (zusätzlich z. Porto):.....3,00 DM

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)

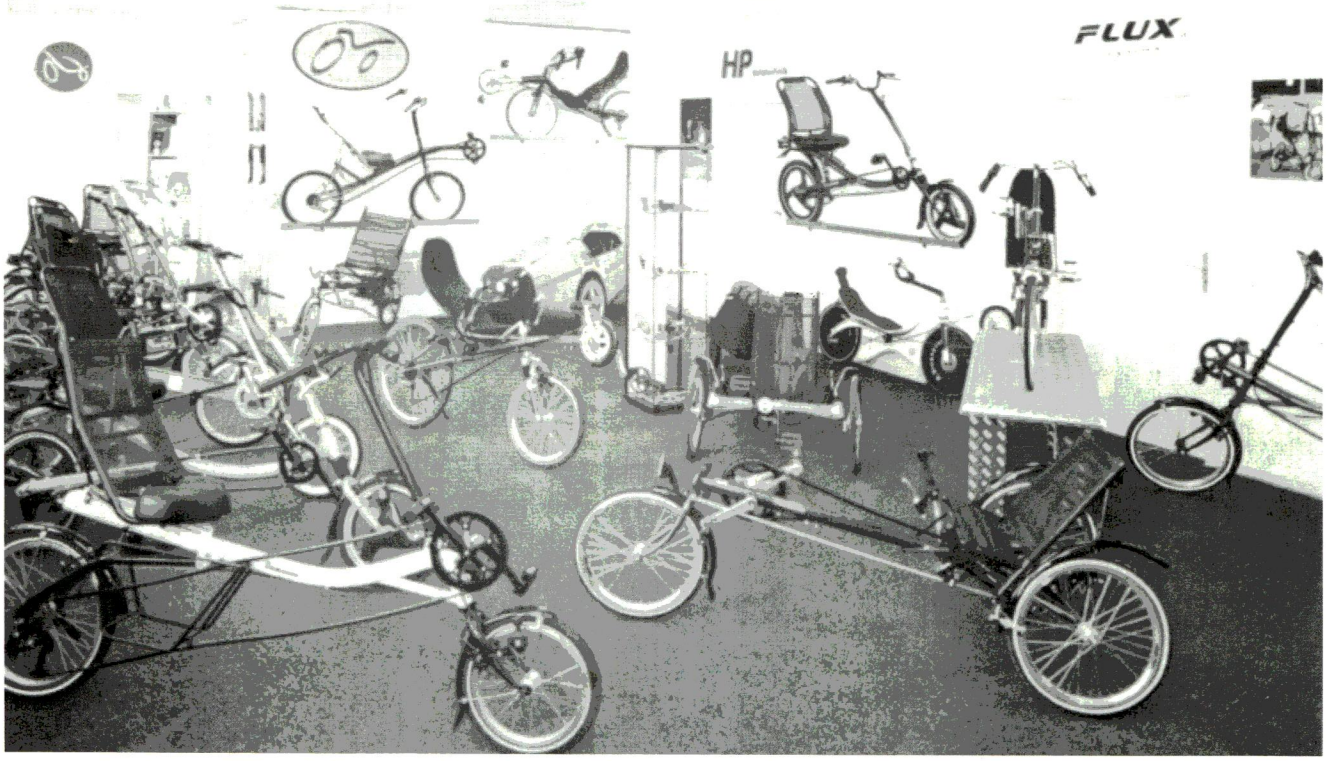
Heft 1*: Erfahrungen mit Fahrrädern I
Heft 2*: Fahrrad für Frauen(...und Männer)
Heft 3*: Theorie und Praxis rund ums Rad
Heft 4*: Erfahrungen mit Fahrrädern II
Heft 5*: Fahrradtechnik I
Heft 6: Fahrradtechnik II
Heft 7: Neue Fahrräder I
Heft 8: Neue Fahrräder II
Heft 9: Fahrradsicherheit
Heft 10: Fahrradzukunft
PRO VELO EXTRA*: Fahrradforschung
Heft 11: Neue Fahrrad-Komponenten
Heft 12: Efahrungen 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*: Mehrprsonenräder
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

Aufsätze aus den vergriffenen Heften sind als Kopien lieferbar. (0,50 DM pro Kopie zzgl. 4,- DM Porto und Verpackung). Bei der Suche hilft die PRO VELO-Datenbank (für 25,- DM vom Verlag zu beziehen). Aus noch lieferbaren Heften sind keine Kopien möglich!

Velöladen

Liegeräder

www.veloladen.com



fon 02204-61075 fax 02204-61076

Stegerwaldstraße 1 51427 Bergisch Gladbach

Versandunterlagen gegen DM 5 in Briefmarken