

H 10816 F



# Das Fahrrad-Magazin

23

4. Vierteljahr 1990

## Jugend und Fahrrad



7,50 DM

**T**ausendmal war nichts passiert – und dann hat es Zong gemacht. Wer die eingefahrenen Wege verläßt, sollte sich auf sein Fahrzeug verlassen können. Auf eins, das die abseitigen Pfade ebenso liebt wie das heiße Pflaster. Wir empfehlen unser ATB (All-Terrain-Bike) mit seinen besonders breiten Reifen.

Das ATB der VSF-Fahrrad-Manufaktur. Mit speziell entwickeltem CrMo-Rahmen, lieferbar in der H. Diamant-Form (50 - 67 cm). Ausgestattet mit SUNTOUR-Index-Schaltung, Dreifachkettenblatt (28, 38, 48 Z.) kombiniert mit 7-fach Zahnkranz (13 - 32 Z.) Und mit zupackenden Cantilever-Bremsen SUNTOUR XCD 6000 sowie den VREDESTEIN-Reifen 37 - 622 Allround.

Ach ja: Reiseräder, Rennmodelle und natürlich DAS RAD produzieren wir auch. Prospekte anfordern!

**FAHRRAD**  
*Manufaktur*

Use Axschen 71 - 73  
D-2800 Bremen 21

**Wall Street**



## IMPRESSUM

Herausgeber  
Burkhard Fleischer

---

Redaktion  
Burkhard Fleischer, Dr. Friedrich Bode

---

Verlags- und Vertriebsanschrift  
Kantstraße 14, 3167 Burgdorf, Tel. 05136/6359

---

Satz: Compo-Infotext (That's Write Lizenz 2467)  
Druck: Offizin  
Druck- und Verlagsgesellschaft mbH  
Stiftstr. 11, 3000 Hannover 1

---

**PRO VELO** erscheint viermal im Jahr: im März, Juni, September und Dezember.

Einzelpreis 7,50 DM einschließlich 7% MWSt, bei Rechnungsstellung zuzüglich 1 DM Versandkosten.

Bei Vorauszahlungen werden keine Versandkosten berechnet. Bestellungen bitte durch Bank- oder Postüberweisungen auf das Konto "PRO VELO-Verlag" bei der Stadtparkasse Celle, Konto 171116 (BLZ 257 500 01) oder durch Verrechnungsscheck.

Die gewünschten Ausgaben sowie die vollständige Anschrift auf dem Überweisungsträger bitte deutlich angeben.

Abonnement: 20 DM für 4 Ausgaben. Das Abo verlängert sich automatisch. Abbestellungen bitte 2 Monate vor Auslaufen des Abos.

Die bereits erschienenen Hefte von PRO VELO werden stets vorrätig gehalten.

baren Ausgaben siehe am Ende dieses Heftes!

---

Bisher erschienen:

**PRO VELO 1 bis 4** (nicht mehr lieferbar, Sammelband in Vorbereitung)

**PRO VELO 5:** Fahrradtechnik I

**PRO VELO 6:** Fahrradtechnik II

**PRO VELO 7:** Neue Fahrräder I

**PRO VELO 8:** Neue Fahrräder II

**PRO VELO 9:** Fahrradsicherheit I

**PRO VELO 10:** Fahrradzukunft I

**PRO VELO 11:** Neue Fahrrad-Komponenten

**PRO VELO 12:** Erfahrungen mit Fahrrädern III

**PRO VELO 13:** Fahrrad-Tests I

**PRO VELO 14:** Fahrradtechnik III

**PRO VELO 15:** Fahrradzukunft II

**PRO VELO 16:** Fahrradtechnik IV

**PRO VELO 17:** Fahrradtechnik V

**PRO VELO 18:** Fahrradkomponenten II

**PRO VELO 19:** Fahrradtechnik VI

**PRO VELO 20:** Fahrradsicherheit II

**PRO VELO 21:** Fahrraddynamik

**PRO VELO 22:** Fahrradkultur

## INHALT

Impressum.....	3
Gangs und Gangschaltung.....	5
Unterrichtsmaterialien.....	7
Fahrräder: 5- oder 10-Gang .....	8
Bremer ATB als Jugendrad .....	11
Wettbewerbe (auch) ums Rad .....	12
Automatische, elektronisch gesteuerte 5-Gang-Kettenschaltung.....	13
Elektronische Fahrrad-Gangschaltungs-Automatik .....	15
Die kaufmännische Ausbildung im Fahrradeinzelhandel .....	16
Alternative Fahrradtechnik in der DDR .....	18
Konstruktive Überlegungen zum Dreiradbau - 2. Teil .....	21
3. Burgdorfer Fahrradseminar .....	25
Shimano erhält "Rostiges Ritzel" .....	26
Neue Reparaturbücher .....	27
Das Fahrradreisebuch .....	29

---

### HPV - Nachrichten

Human-Powered-Vehicles (HPV e.V.) - ein Verein stellt sich vor .....	30
Europameisterschaften in Emmen/Holland....	31
HPV-Adressen-Datei .....	32
Deutsche Meisterschaft '90 in Nümbrecht .....	33
Die IFMA '90 aus der HPV-Perspektive .....	34
Regeln für HPV-Wettbewerbe .....	35
Statische Bewertung von HPV .....	37

---

<b>PRO VELO</b> bisher .....	38
------------------------------	----

---

PRO VELO 23 - Dezember 1990

---

Copyright © 1990 by Burkhard Fleischer

---

ISSN 0177-7661

ISBN 3-925209-24-7

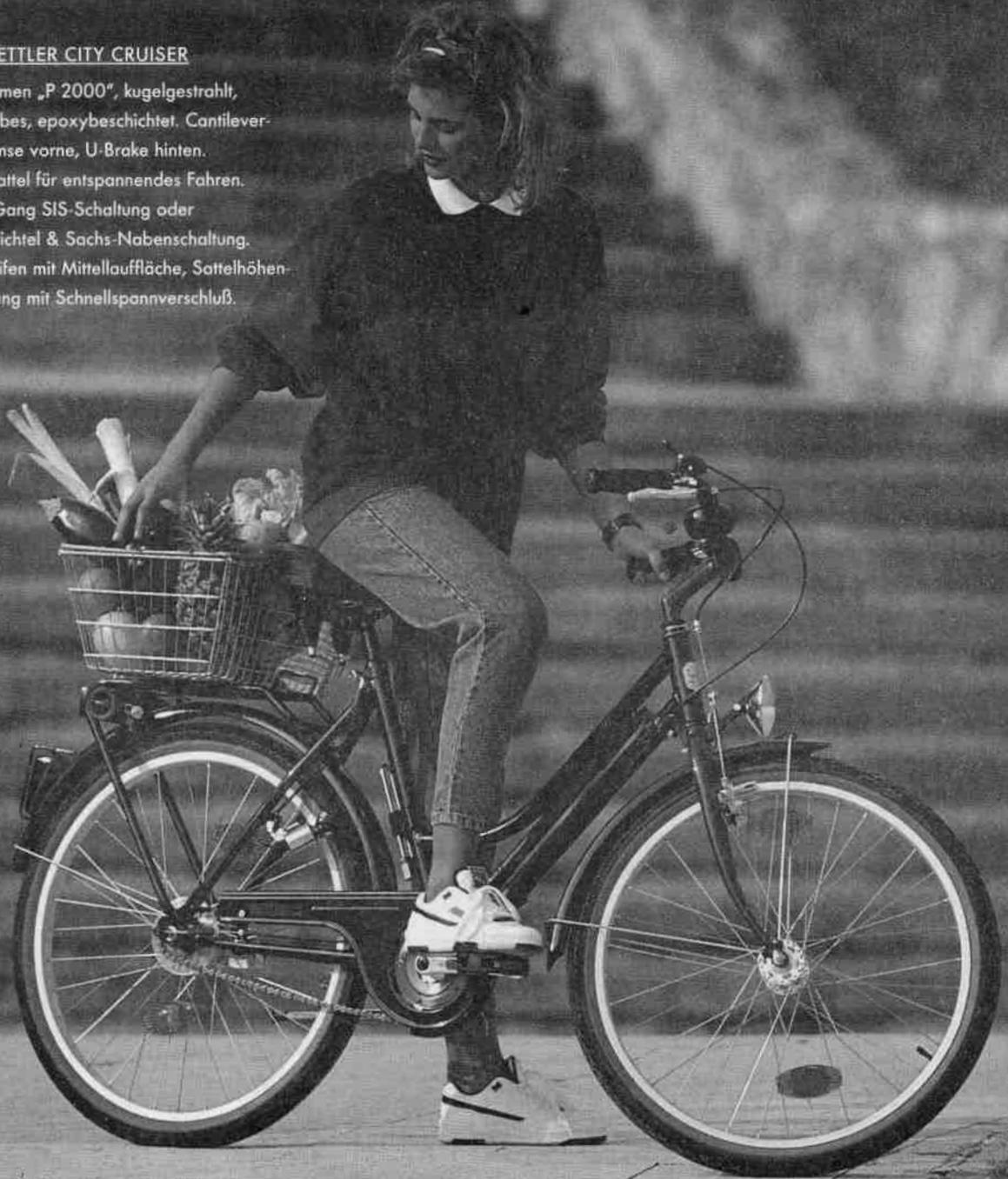
---

**KETTLER ALU-RAD**

# FAHR AB AUF ALU-LEICHT!

## KETTLER CITY CRUISER

Alu-Rahmen „P 2000“, kugelgestrahlt,  
oversized tubes, epoxybeschichtet. Cantilever-  
Bremsen vorne, U-Brake hinten.  
Breiter Sattel für entspannendes Fahren.  
6-Gang SIS-Schaltung oder  
3-Gang Fichtel & Sachs-Nabenschaltung.  
Breite Ballonreifen mit Mittellauffläche, Sattelhöhen-  
verstellung mit Schnellspanverschluss.



Leicht ist im Trend. Auch beim Radfahren. Ob beim Shopping oder bei der Tour mit Freunden. Mit dem City Cruiser bietet KETTLER jetzt ein völlig neues Fahrgefühl. Da wird das Radfahren zur Erholung. Für ein leichtes, gesundes Radvergnügen.

Der neu entwickelte  
Alu-Rahmen  
„P2000“



Wann kommen Sie auf die leichte Tour? Wann steigen Sie um auf KETTLER?

City Cruiser von KETTLER – Das macht uns so leicht keiner nach.



**DAS ALU-RAD.**

# Gangs und Gangschaltung

Ansätze wider der radlosen Sozialarbeit  
Von Josef Koch

Kürzlich konnte ich folgende Szene in einem Fahrradladen beobachten: In der Ecke mit dem Werbeschild "Individualität hat einen Namen", in der die Räder der sogenannten gehobenen Preisklasse aufgereiht zu finden sind, stand ein cirka 15jähriger, modisch gekleideter Jugendlicher und ein Mitvierziger im distinguierten Anzug. Der Junge wollte ein Mountain-Bike oder "etwas Anderes mit 18 Gängen". "Gibt es das auch in grün-metallic mit schwarzen Dreiecken?" lautet seine Frage, als er auf ein Rad deutet. Der Verkäufer bedauert, er muß es erst bestellen, aber es dauert nur wenige Tage. Die passende schwarze Hose mit gelben Dreiecken nimmt der Teenager gleich mit, der Herr im Anzug, offensichtlich der Vater, zahlt per Scheck. Der Schriftzug beginnt mit den Worten Zweitausend ...

Szenenwechsel: Zwei Werkräume in einem Schuppen, zwanzig alte Fahrradrahmen hängen an der Wand, in der linken Ecke des Raumes stapeln sich ausgebaute Lenker, in der rechten türmen sich Vorderräder, dazwischen verteilt sechs Jugendliche und ein Erwachsener, die sich in allen Positionen über Räder beugen und hantieren. Zwei vielleicht Vierzehnjährige, ein Junge und ein Mädchen, sitzen auf Fahrradrahmen mit Sätteln und schreiben mit einem Buch als Unterlage Hausaufgaben ab. Zwischen metallenen Geräuschen und mehr oder minder unterdrückten Flüchen schreit einer: "Eh, wie baut man denn so 'ne Scheißgangschaltung aus?" Gegen Abend fahren vier unterschiedliche Räder mit 8 gröhrenden Jugendlichen darauf vom Gelände.

In beiden Fällen wurden mit und für Jugendliche Fahrräder "ge(s)checkt". Im ersten Fall mit dem Füllfederhalter vom Vater, im zweiten mit dem Werkzeug und Wissen eines Sozialarbeiters. Die Gruppe von Heranwachsenden, die freiwillig jede Woche zu dem Depot aus alten Fahrrädern kommt, sind Jugendliche aus sogenannten "sozialen Brennpunkten" Marburgs. Hinter dem Begriff verbirgt sich die Bestimmung von Wohngebieten mit besonders einkommensschwacher Bevölkerung, beengten Wohnverhältnissen, unzureichender Infrastruktur etc. Der Sozialarbeiter, der höchstens die Bremse oder die Lichtanlage für die Räder kauft, kommt vom "Verein zur Förderung bewegungs- und sportorientierter Jugendsozialarbeit" (BSJ e.V.), der eng

mit der örtlichen Sozialinitiative im Stadtteil zusammenarbeitet, die auch schul- und familienbezogene Betreuungsarbeit leistet. Wenden wir die eingangs angeführten Szenenbilder kritisch, werden Fragen aufgeworfen. Einige, die zum Thema "Rad und Jugendliche" überleiten, könnten so aussehen: Was hat der Fahrradbau mit sozialarbeiterischer Hilfe zu tun? Sollen hier Jugendliche, verhüllt mit dem sozialromantischen Mantel, mit Schrotträdern und einfachen Lichtanlagen abgespeist werden?



Foto: Uli Severin, Marburg

Zur Beantwortung der Fragen seien einige Hintergründe zu den Lebens- und Wohnverhältnissen sozial benachteiligter Jugendlicher angerissen: Wohngebiete, denen das Begriffspaar "Soziale Brennpunkte" zugeschrieben werden, zeichnen sich dadurch aus, daß sie aus dem eigentlichen Stadtgebiet ausgegliedert sind. Die auf Wirtschaftlichkeit ausgelegte Schlichtbauweise der Wohnblöcke, die linearen Gebäudekomplexe, die standardisierten Grundrisse prägen den Gesichtskreis von Heranwachsenden in diesen Vierteln. Beengte Wohnverhältnisse, fehlende oder trostlos schablonisierte Spielplätze für Kinder und überhaupt nicht vorhandene Sportstätten sind fatale Konstanten für eine jugendliche Entwicklung in diesen Gebieten. In einer solchen Umgebung fehlen Chancen für Kinder, ihre Umgebung nach eigenen Phantasien, Entwürfen und Plänen zu begreifen, einfach ihre Sinne und ihren Bewegungsdrang zu entfalten. Stigmatisiert schon die Herkunft aus dem Stadtteil die Jugendlichen, entwickelt sich andererseits schnell eine Art Quartiersbezogenheit, die sich auf die sicheren, subkulturellen Regeln des Lebens im Stadtteil stützt und Interaktionen nach

"draußen" vermeidet. Andererseits ist Jugend heute stark darauf angewiesen, sich als Gruppe nach außen und vor sich selbst auszuweisen und eigene Räume in der Stadt durch körperliche Präsenz zu "besetzen". "Raumeroberung" nennt dieses Faktum des öffentlichen Auffälligwerdens als Gleichaltrigengruppe die Pädagogik und meint damit die Umfunktionierung der Straßen zum Spielort, den gemeinschaftlichen Zug in die Stadt, um lärmend und blödelnd einen öffentlichen Platz in Beschlag zu nehmen. Das Rad spielt speziell bei jüngeren Jugendlichen der unteren Sozialschichten eine wesentliche Rolle in diesen skizzierten Zusammenhängen. Es ist **das** Alltagsmittel für die Heranwachsenden, welches zugleich ein wichtiges Bewegungsgerät in diesem bewegungseinschränkenden Umfeld ist. Mit dem Rad "erobert" man sich in der Gruppe neue, unbekannte (Sozial-)räume. Man bricht durch den angrenzenden Wald zum verschwiegenen Treffpunkt, die Gang radelt gemeinsam aus dem "sicheren" Stadtteil in die Kernstadt, um stundenlang vor einer Bäckerei mit den Rädern Passanten den Weg zu verstellen. Man will provokant auffallen. Das Fahrrad ist das Mobilitäts- und Gruppenmittel, um aus der engen Logik des Stadtteils auszubrechen. Es ist Bestandteil einer jugendlichen Alltagsästhetik, nicht nur Fuchsschwanz und Rallyestreifen zeugen davon. Einige Jugendliche suchen mit dem BMX-Rad den Actionkitzel, wenn Treppen und Mauern zur öffentlichen Balanceübung erhalten müssen. Die verbauten Flächen im Stadtteil holt sich mancher im "Wheelie" oder "Speedjump" ein Stück weit zurück. Aber oft ist leider das Rad bei der actionreichen Belastung schnell kaputt, das Werkzeug und das Ausbesserungsmaterial sowie das Wissen zur Reparatur sind nicht vorhanden. Mit der Eisensäge in der Hand wechselt der Besitzer von Rädern schnell, wenn das zerstörte Schloß am Pfeiler zurückbleibt. Andere bleiben jahrelang aufgrund des fehlenden Geldes auf ihre Füße angewiesen.

Diese einfachen Alltagsgründe und die Vorstellung, daß man sich seine eigene (Bewegungs-)umwelt selbst erstreiten muß, wenn kurz- und mittelfristig sozialpolitische Hilfeappelle verhallen, führten schon 1986 zur Gründung der Fahrradwerkstatt in einem belasteten Stadtteil, die bis heute besteht. Ein Kellerraum, ein Grundsatz von Werkzeugen, ein regelmäßiger Angebotstermin unter der Leitung von zwei Sozialpädagogen, ein an alle Schrotthändler im Stadtteil (circa 70) verteilter Aufruf zur Mithilfe bei der

Sammlung jeglicher Fahrradteile und ein jugendgerechtes, bebildertes Flugblatt markierten den Anfang des Projektes. War es beim einen nur fehlendes Werkzeug zur Reparatur seines schon lange im Keller liegenden Fahrrades, brauchte ein anderer nur ein Ersatzteil, dessen Fehlen ihn wegen mangelnden Geldes zum fluchenden Busbenutzer gemacht hatte. Brachten zunächst 12jährige und durchaus ältere Mädchen ihre Räder, da sie Schrauben nicht lösen, Reifen nicht flicken konnten, kamen später Fünfzehn- und Sechzehnjährige, um sich - unterstützt durch praktische Beratungsmöglichkeiten - ein Rennrad zusammenzusetzen. Für alle galt, daß eine Einführung in die Grundbestandteile der Fahrradtechnik und ein sofort verfügbares Produkt quasi naturwüchsig am Ende des Arbeits- und Lernzusammenhangs stand. Lernen als Einheit, auch für die anwesenden Haupt- und Sonderschüler längst aufgesplittert in soziales, praktisches und symbolisches Lernen, konnte sich manchmal kurz zeigen, ohne sich gleich wieder als penetranter "Wert für sich" zu entlarven. Der sich gemeinsam korrigierende Prozeß des erstmaligen Aus- und Einbaus eines Gangschaltungssets, welcher nach und nach nicht nur das Funktionsverständnis der Schaltung, sondern allgemeiner Kraftübertragungsprinzipien erzeugte, gehörte schon dazu.

Für die Jugendlichen war es wichtig, Technikverstand zu demonstrieren, der für Momente das Stigma der unselbständigen Kindheit beiseite schieben konnte. Die durchaus wechselnden Fahrradgruppen fingen an zu experimentieren, einige wollten ein Rad, das nicht jeder hat. So entstanden aus Schrottteilen mit 12 bis 16 Händen exzentrische Speichenräder ("Hoppelräder"), Holzscheibenräder, Fahrräder mit Gelenken in der Mitte, die dem Hinterrad fast das Überholen seines Vorderpartners erlaubten, Einräder, Tandems und echte Easy Rider-Velos (Chopper). Autolenker ersetzten bald die normalen Lenkvorrichtungen, die Größe der Räder, die Form der Lenker, die Funktionen der Pedalen wurden zur Disposition gestellt, und unter Verkleidungen verschwanden die ursprünglich so bekanntvertrauten Mobilitätsgefährte. Ganz ungewohnte, spaßbetonte Bewegungserlebnisse wurden möglich. Aber noch wichtiger war und ist der Lernprozeß, der nebenbei stattfand und stattfindet: Man baute, dachte, hantierte an einem für alle überschaubaren Produkt, so daß für Momente die Konzentrationsschwäche, die geringe Ausdauer überwunden wurde und eine Interessenstabilisierung stattfand. Das Zusammenwirken

von sinnlicher Erkenntnis, motorischen Fähigkeiten und kognitiven Bezugsgrößen in der handwerklichen Produktion ermöglichte für viele zum ersten Mal ein Erlebnis eines Lernaktes, der nicht gleich alle konkreten Fähigkeiten als frühkindlich diskreditiert.

Man sieht schon aus diesen bruchstückhaften Skizzen, daß das Rad viel mit jugendlichen Lernprozessen und mit der Bereitstellung von Alltagskompetenzen zu tun haben kann. Der Wert des rollenden Vehikels bemißt sich für die Jugendlichen und die Sozialarbeit des BSJ nicht nach dem Kaufpreis, sondern nach dem Gebrauchswert, der Exklusivität, der darin steckenden Arbeit mit den Freunden. Diese Arbeit an einem Alltagsmittel stellt vielleicht übergreifende Möglichkeiten bereit: "In doppelter Hinsicht vollzieht sich beim Selbstbau Identitätsbildung - zumindest ein Körnchen davon - daß von der eigenen Person Kräfte ausgehen, wird handgreiflich in einem kleinen Stück umgeschaffener Realität und umgekehrt, die ausdauernde Anstrengung hat Kapazitäten in Gang gebracht und geformt, welche die Person in ihrem Selbstwertgefühl stärken. Fallen solche Tätigkeiten fort, dann treten auch in beiden Richtungen Folgen ein: die dingliche Welt verliert an Wert, weil aus ihr alle Spuren persönlicher Mühe getilgt sind (Wegwerf-Mentalität) und die eigene Person wird weniger selbstgewiß, weil sie nicht herausgefordert wurde ("Null Bock auf gar nichts"; W. Sachs, Über die Industrialisierung der Kindheit. In: Päd Extra 7/8 1981, S. 26f).

Der BSJ e.V., der den Radbau in diesem Sinne als Bestandteil einer Sozialarbeit ansieht, die die Rolle von jugendlicher Bewegung und jugendlichem Körperdrang bedenkt, versucht mit Hilfe der Finanzierung des LWV-Hessen und des Bundesministeriums für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit diese Ansätze des Baus von Bewegungsgeräten in die Angebote für sozial

benachteiligte Jugendliche in hessischen Heimen zu übertragen. In sogenannten Förderlehrgängen und berufsvorbereitenden Maßnahmen sollen dort Jugendliche Zugänge zu einer späteren Ausbildung erhalten. Unterstützt durch ErzieherInnen und ArbeiterzieherInnen, die neue Wege bei der Förderung der Berufsreife gehen wollen, bieten zwei Mitarbeiter integriert in die Arbeitszeit den Selbstbau ungewöhnlicher Räder an. Gelernt wird nebenbei ein Grundwissen in Fahrradtechnik und Verarbeitungsweisen im Bereich "Metall". Die gemeinschaftliche Tour mit den Geräten in die Stadt, in die Natur ist Bestandteil der Bau- und Konstruktionsprojekte für die sonst so unstillen Jugendlichen. Wichtig ist außerdem der beabsichtigte Aufbau von Fahrradbaugruppen für Mädchen in diesen Institutionen, schon um der männlich besetzten Symbolik von Technik ein Schnippchen zu schlagen.

In der offenen Jugendarbeit der Stadtteile fangen Jugendgruppen hingegen an, nicht nur ihr rollendes Bewegungsgerät selbst zu gestalten, sondern auch ihren Bewegungsraum selbst zu konstruieren. Ziel wäre es, im Stadtteil z.B. einen Rollparcour nach eigenen Entwürfen zu errichten. Rad- und ratlose Jugendliche soll es bald möglichst nicht mehr geben.

Der BSJ e.V. wertet seine Praxisangebote mit dem Institut für Sportwissenschaften in Marburg in der Reihe "Marburger Beiträge mit Sport und Bewegung" aus. Zum Fahrradbau ist erschienen: Till Conrad/Josef Koch/Jochen Schirp: Die Fahrradwerkstatt im Waldtal. Erfahrungen bei der Anwendung des Konzepts "Denken und Machen" im Sozialen Brennpunkt, Frankfurt 1988. Der BSJ e.V. benötigt zur Umsetzung seiner Ziele dringend neue Bauanleitungen für ungewöhnliche Fahrräder.

**BSJ e.V., Alte Kasselerstr. 43, 3550 Marburg  
Ginseldorfer Weg 18, 3550 Marburg**

---

## Unterrichtsmaterialien

Dieter Volk u.a.: Verkehrsfluss und Geschwindigkeit; Verlag Die Schulpraxis, Mühlheim a.d.Ruhr 1986; 66 Seiten, 15,80 DM

Heinz Böer, Dieter Volk: TRASSIERUNG VON AUTOBAHN+KREUZ+EN autogerecht oder; Gegenwind Verlag Göttingen 1982; 146 Seiten, 15,80 DM

Deutsche Umwelt-Aktion (Hrsg): Fahrrad und Schule; Düsseldorf; 44 Seiten; 10,00 DM; beziehbar über den ADFC (siehe PRO VELO 18, S. 16)

VCD (Hrsg): Unterrichtseinheiten »Öffentlicher Verkehr«; Bonn 1989; 15,00 DM; beziehbar über den ADFC

## Fahrräder im Matheunterricht:

### Fahrräder : 5 - oder 10 - Gang ?

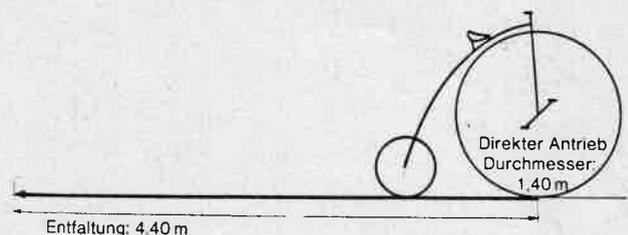
Der folgende Unterrichtsvorschlag ( zuerst erschienen in päd.extra 2/88 ) ist im Rahmen der MUED-Konzeption entwickelt worden. Die MUED ist eine Ende der 70er Jahre entstandene Vereinigung von Mathematiklehrer/innen. Aus der Unzufriedenheit mit der Lebens- und Praxisferne der Schulbuchmathematik, aus der Unzufriedenheit mit dem Mangel an Schüler/innen- und Handlungsorientierung erwuchs die Idee, andere als nur fachliche Zugänge zum Matheunterricht zu suchen. Die gefundenen Beispiele wurden in einer Datei zusammengefaßt und Interessenten offeriert. Diese Datei war es letztlich, die der MUED ihren Namen gab: MathematikUnterrichtsEinheitenDatei. - Das Projekt umfaßt mittlerweile mehrere hundert Mathelehrer/innen. Es enthält alternative Unterrichtsvorschläge für das gesamte Curriculum der Sek. I und II. Aus den anfänglich ca. fünfzig Unterrichtsvorschlägen ist ein Katalog geworden, der für jede Klassenstufe eine Vielzahl von Vorschlägen enthält, geordnet nach mathematischen und sachlichen Inhalten. Der Weg zu dem Ziel, einen handlungsorientierten, emanzipatorischen Matheunterricht umzusetzen, ist dreispurig. Er umfaßt (a) die Produktion von Unterrichtsmaterialien, (b) die Beratung in der eigenen Unterrichtspraxis, (c) den Austausch über Unterrichtsvorschläge. - Die MUED gibt im Verlag "Die Schulpraxis" eine Schriftenreihe heraus. Sie organisiert halbjährliche Bundestagungen mit 60 bis 70 Teilnehmern. Dazwischen finden Arbeitswochenenden mit speziellen Projekten statt. Die Kommunikation innerhalb der MUED wird durch einen sechsmal im Jahr erscheinenden "Rundbrief" gewährleistet. Kontakt: MUED, Bahnhofstr. 72, 4405 Appelhülsen.

In der 9. Klasse steht das Thema "Kreis" auf dem Lehrplan. Nach der Einführung der Umfangs- und Flächenberechnung habe ich die Schüler mit *Reifenmaßen von Fahrrädern* beschäftigt. Ein 28"-Rad ist ein 28-Zoll-Rad. 1 Zoll = 1 inch = 1" = 2,54 cm = 25 mm. Die Laufradgröße (der Durchmesser) eines 28"-Rades beträgt also 700 mm. Nach internationaler Vereinbarung werden Reifen heute so gekennzeichnet: "Reifenbreite, Bindestrich, Felgendurchmesser" (in mm). Konkret 37-622. Daraus ergibt sich: zweimal Reifenbreite plus Felgendurchmesser,  $2 \times 37 + 622 = 696$ , also ungefähr 700 mm. Geteilt durch 25 ergeben sich wieder 28". (Lessing, S. 53/54 beschreibt das viel anregender). Für gebräuchliche Reifenmaße errechneten wir Laufradgrößen und Radumfänge (nehmen Sie den Taschenrechner zur Hand):

#### Die gebräuchlichsten Reifenmaße (nach Schuster, S. 83)

Bezeichnung	Laufradgröße Durchmesser mm	DIN-Reifen-norm	Alte Zoll-bezeichnung	Um-fang in cm
„Großes Er-wachse-nenrad“	700er	47-622 37-622 32-622	28×1.75 28×1⅜ 28×1¼	220
„Kleines Er-wachsenen-/Jugendrad“	?	47-559 37-590	26×1.75 26×1⅜	?
„Jugendrad“	?	47-507 37-540	24×1.75 24×1⅜	?
„Kinderrad“	?	47-406	20×1.75	?

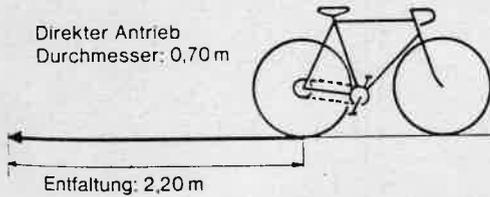
Zwischen dem Radumfang und dem Drehen der Kurbel bei einem alten Hochrad besteht folgender Zusammenhang: 1 Kurbeldrehung bringt das Fahrrad um 1 Radumfang des Vorderrades voran. Anhand der Zeichnung aus van der Plas, S. 61 f erarbeiten wir diesen Zusammenhang:



Es gibt eine Reihe von Ausdrücken, die einen beim Kauf eines Fahrrades verwirren können.

Man will wissen, wie gut ein Rad ist, und bekommt dann Begriffe wie *Entwicklung, Entfaltung, Übersetzung(s-verhältnis)* oder *Übersetzungsbereich* an den Kopf geknallt. **Entfaltung - Entwicklung - Entfernung, die das Rad bei einer Kurbelumdrehung zurücklegt!** Zwei Wörter für eine Sache und auch gar nicht so schwer zu erklären. **Beispiel 1:** Für ein *altes Hochrad* mit dem Durchmesser 1,40 m kann man die Entfaltung rasch errechnen, sie entspricht dem Radumfang:  $\pi \times 1,40 \text{ m} = 4,40 \text{ m}$ .

**Beispiel 2:** Ein Rad mit direktem Antrieb - Kettenblatt (Zahnkranz vorne) und Ritzel (Zahnkranz hinten) sind gleichgroß / haben die gleiche Zahl von Zähnen - erbringt den gleichen Effekt. Hier hat eine Kurbelumdrehung eine Umdrehung des Hinterrades zur Folge, das für den Antrieb sorgt.



**Beispiel 3:** Beim modernen Rad mit 48 Zähnen vorn und 24 Zähnen hinten verdoppelt sich die Entfaltung. Bei einer Kurbeldrehung dreht sich das Antriebsrad zweimal. Dafür gibt es den Begriff "Übersetzung(sverhältnis)". Er gibt an, wie oft sich das Rad pro Kurbelumdrehung dreht. Was passiert, wenn das Blatt 40 Zähne und das Ritzel 18 Zähne hat? Das Blatt wird durch die Kurbeldrehung bewegt, nach 18 Zähnen hat sich das Ritzel einmal voll gedreht und damit auch das Rad. Das ist aber nicht die Entfaltung. Die Kurbel dreht weiter. Nach 36 Zähnen gibt es eine zweite Vollrotation. Jetzt kommt noch ein Anteil von 4 Zähnen (Bruchteil einer Vollrotation). Erst jetzt ist die Kurbel einmal voll gedreht worden.

$$\text{Übersetzung} = \frac{\text{Zähnezahl Blatt}}{\text{Zähnezahl Ritzel}} = \frac{40}{18} = 2,22$$

Es ist üblich, die Übersetzung als Dezimalbruch mit zwei Nachkommastellen anzugeben. Die Entfaltung läßt sich so über die Übersetzung ausdrücken:

**Entfaltung = Übersetzung × π × Durchmesser**

Nach diesen Vorgaben können folgende Aufgaben gelöst werden:

- Berechne für ein Winora-Rad (vorne 46, hinten 20 Zähne) mit 700er-Reifen die Entfaltung. Das entspricht dem zweiten Gang der Torpedo-Dreigangschaltung.

- Wie oft dreht sich das Rad auf 1 km?

Beim modernen Rad kann man die Entfaltung über die Gangschaltung verändern.

- Was passiert, wenn man die Zähnezahl vorne verändert?

- Was passiert, wenn man die Zähnezahl hinten verändert?

Eine höhere Übersetzung erreicht man entweder durch ein größeres Blatt oder ein kleineres Ritzel. Das kann man beim Winora-Rad mit Zahlen ausprobieren. Man kann es aber auch an der Zehngangschaltung zeigen:

Berechne die 6 möglichen Übersetzungen und Entfaltungen eines mit 700er Reifen ausgerüsteten Zehngangrades (vorn 47 und 52 Zähne, hinten 14-17-19-21-24 Zähne).

An dieser Stelle ist es ganz sinnvoll, genau zu erklären, warum die Zehngangschaltung nur 6 Gänge hat. Der eine Grund liegt in der Abnutzung beim "Diagonalschalten", der andere in ähnlichen Übersetzungen und einfachem Schalten begründet. Dies wird in Form einer Gangtabelle untersucht:

	vorn	hinten	Übersetzung	Entfaltung
1. Gang	47	24	47/24 = 1,96	4,31 m
2. Gang	47	21	47/21 = ?	?
3. Gang	47	19		
8. Gang <sup>1)</sup>	52	19		
9. Gang <sup>2)</sup>	52	17		
10. Gang <sup>3)</sup>	52	14		

Ich habe dafür folgende Bezeichnungen verwendet: 1) = 4. Gang; 2) = 5. Gang; 3) = 6. Gang. Bei der Berechnung aller 10 Gänge merkt man, welche doppelt auftreten, dies sind genau die, die oben herausgefallen sind. Für viele Schüler ist das eine kleine Sensation. Das 10-Gangrad hat nur einen Gang mehr als das 5-Gangrad. An dieser Stelle sollte man auch mal die Nabenschaltung untersuchen. Dazu sind folgende Prozentangaben wichtig: 1. Gang 73%, 2. Gang 100%, 3. Gang 136% Wirkungsgrad (Schuster, S. 67). Für das Winora-Rad werden Übersetzung und Entfaltung für eine Gangtabelle ausgerechnet. Der niedrige Gang bei der Dreigangschaltung ist wesentlich besser ausgelegt als beim Zehngangrad. Auf die Frage "Welches Fahrrad würdest du nehmen, um von Harzburg aus zum Torfhaus hochzufahren (Strecke im Harz)?" ist die Antwort: Das Dreigangrad. Die Nutzung/der Zweck sind ein entscheidendes Beurteilungskriterium. Andere Kriterien, die für die Nabenschaltung sprechen, sind geringe Wartungsanfälligkeit, kaum Schaltfehlermöglichkeiten und eine Rücktrittbremse. Für die Zehngangschaltung sprechen die Zwischengänge. Das beredet sich am besten am "Objekt". Die Fahrräder müssen mit in den Unterricht genommen werden.

Wesentlich für eine Kaufentscheidung ist die Frage nach dem Übersetzungsbereich. Das ist etwas anderes als das Übersetzungsverhältnis. Den Übersetzungsbereich gibt es nur an Rädern mit Schaltung. Der Übersetzungsbereich beschreibt den Unterschied zwischen dem schnellsten und langsamsten Gang. Dieser Unterschied soll möglichst groß sein:

## Übersetzungsbereich - Entfaltung Schnellgang Entfaltung Berggang

Die Dreigangnabe von Torpedo hat den Übersetzungsbereich von 1,86. Für die 5-Gangschaltung (47, 14-17-19-21-24) gibt es eine Überraschung: fünf Gänge erbringen nämlich nicht mehr als drei Gänge (der Torpedo-Schaltung), sondern weniger. Für das oben eingeführte 10-Gang-Rad sowie für eine Rennradausführung (42-52, 14-17-19-21-24) berechnen wir die Übersetzungsbereiche.

Die Torpedo-2x3-Schaltung ist eine Kombination aus Ketten- und Nabenschaltung (46, 16-20), die hinten zwei Ritzel hat. Wenn man dieses Rad mit dem Rennrad vergleicht, erlebt man wiederum eine Überraschung, die einen fragen läßt, warum diese Idee nicht weiter verbreitet ist. Der menschliche Körper soll sich bei einem Trettakt von etwa 70 bis 90 Umdrehungen (der Kurbel) pro Minute am wohlsten fühlen. Die *Geschwindigkeit* hängt ab von den verschiedenen Gängen und dem *Trettakt*:

**Geschwindigkeit = Trettakt × 60 × Entfaltung**

Mögliche Berechnungen können sein:

- Trage in ein Koordinatensystem auf der x-Ach-

se die Tretakte ab (30 bis 150). Trage auf der f(x)-Achse die Geschwindigkeit ab (0 bis 80 km/h). Zeichne die Geschwindigkeiten für die Entfaltungswerte der oben eingeführten Rennradversion ein.

- Wie schnell fährt jemand, der den Schnellgang mit 80er Tempo tritt?

- Wie schnell fährt man, wenn man den Gang vorne klein/hinten 19 mit 90er Frequenz tritt?

- Wie langsam ist man mit dem Berggang bei 30er Frequenz?

- Mit welchen Gängen erreicht man 60 km/h? Wie ist dann der Trettakt?

### Literatur:

- H.-E. Lessing, Das Fahrradbuch, Rowohlt 1978 (der Klassiker, auf dem letztlich alles basiert)

- R. van der Plas, Vom Fahrrad und vom Radfahren, Otto Maier Verlag Ravensburg 1981 (vorzügliche historische Herleitung, gute Behandlung der Kettenschaltung)

- P. Schuster, Rad & Tat, Franckh'sche Verlags-handlung 1984 (behandelt die Nabenschaltung sehr ausführlich)

**Wilfried Jannack, Hannover**

Anzeige

## BROMPTON

kleinstes Taschenfaltrad

### TECHNISCHE DATEN:

- Packmaß  
57 x 55 x 25 cm
- Gewicht 13 kg  
trotzdem äußerst stabil
- schnell und einfach  
zu falten
- komfortable Hinterrad-  
federung
- Entfaltung eines Sportrades
- ausgeklügeltes Zubehör-  
system (Gepäckträger,  
Dokumentenkoffer, Ein-  
kaufskorb oder Tasche)



### PREISE:

- (inklusive Gepäckträger und Beleuchtung)
- mit 3-Gang-Freilauf 1.156,10 DM + Frachtanteil
- mit 5-Gang-Freilauf 1.276,25 DM + Frachtanteil

## VOSS SPEZIAL - RAD GmbH

Tulpenweg 2 · D - 2210 Itzehoe  
Telefon (0 48 21) 4 14 09  
Telefax (0 48 21) 4 10 14

## Praxistest:

# Das Bremer ATB als Jugendrad

Haben Sie jüngst als Elternteil für Ihren fast dreizehnjährigen Sohn ein Fahrrad gekauft? Dann wissen Sie, wovon ich spreche.

Als »Momentpersönlichkeit« (Mitscherlich) lebt der Jugendliche im Hier und Jetzt, Stimmungen und Gefühlen zugänglicher als der Vernunft. Wichtige Verhaltensorientierung hierbei sind die Protesthaltung gegenüber hergebrachten Autoritäten und Suche nach neuen, die der Jugendliche in dieser Zeitspanne in Trends und Moden, repräsentiert durch die Gruppe der Gleichaltrigen, findet. Ein Fahrrad ist deshalb nicht nur ein Fortbewegungsmittel, sondern ein Statussymbol, das mit über die Zugehörigkeit zur Clique befindet, dessen geschickte und draufgängerische Handhabung die Stellung innerhalb der Gruppenshierarchie definieren kann.

Neben diesen eher sozialpsychologischen Aspekten gibt es einige objektive Faktoren, die es gilt, beim Kauf zu berücksichtigen:

- Durch den pubertären Wachstumsschub nimmt die Körpergröße der Jugendlichen innerhalb kurzer Zeit enorm zu, das Rad müßte dem durch Einstellmöglichkeiten Rechnung tragen.
- Für Jugendliche ist das Fahrrad das Individualverkehrsmittel. Jahresleistungen von mehreren tausend Kilometern sind keine Seltenheit. Das Rad müßte über diese Distanzen zuverlässig, sicher und wenig reparaturanfällig sein.
- Dies Problem wird durch den robusten Umgang der Jugendlichen mit ihren Rädern verstärkt, die, z.T. animiert durch die MTB-Mode, das Rad sowohl in der Freizeit als Sportgerät benutzen, anderntags es wieder als Verkehrsmittel benötigen.

Keine Frage, ein MTB sollte es sein, natürlich mit 21 Gängen, trotz der fehlenden "Mountains" bei uns in Norddeutschland. Nach Auffassung meines Sohnes sei es auch unwichtig, wofür man die Gänge brauche, wichtig sei, daß das Rad sie habe.

Nach langen Diskussionen auch über die Verwendung des Rades (Schule, Sportveranstaltungen, Fahrten in der Stadt) entschlossen wir uns nicht für ein (sportliches) MTB, sondern für ein ATB (All Terrain Bike), das sich vom MTB äußerlich durch die Straßenausstattung und die schmalere Bereifung unterscheidet, und zwar sollte es das ATB der VSF-Fahrradmanufaktur GmbH in Bremen mit 28-Zoll-Laufrädern und 53er Rahmenhöhe sein. Befremden kann die Verwendung eines 28-Zoll-Rades als Jugendrad

hervorrufen, doch bei einer Körpergröße von 1,65 m und einer Schrittlänge von 81 cm kann mein Sohn mit beiden Füßen fest auf dem Boden über dem Oberrohr stehen, ohne es zu berühren, denn der Abstand zwischen Grund und Oberrohrkante beträgt bei diesem kompakt gebauten Modell bei der Rahmenhöhe von 53 cm lediglich 79 cm.



---

### Preise und technische Daten:

<b>Rahmen</b>	Rohrsatz TANGE No 5 CrMo
<b>Rahmenhöhen</b>	50, 53, 57, 60, 63, 67
<b>Gabel</b>	ATB
<b>Schaltung</b>	SUNTOUR XCM 3040
<b>Bremsen</b>	SUNTOUR XCD 6000
<b>Laufräder</b>	MAILLARD CXC 600, gedichtet, Schnellsp., 2mm Niro-Sp.
<b>Bereifung</b>	VREDESTEIN 37-622 snow and rain
<b>Sattel</b>	BROOKS Conquest, Leder
<b>Beleuchtung</b>	UNION 8201, Scheinwerfer U70 Halogen, Rücklicht BUM
<b>Ständer</b>	Achsständer
<b>Preis</b>	ca 1.400,00 DM
<b>Hersteller</b>	VSF-Fahrrad-Manufaktur-GmbH, Use Akschen 71-73 2800 Bremen 21

---

Bestechend ist die optische Eleganz dieses nur in schwarz-pulverbeschichtet lieferbaren Rades (als Tupfer können Schutzbleche, Gepäckträger und Gabel farblich abgesetzt gewählt werden), das Assoziationen an das klassische Tourenrad mit seiner Stabilität und Zuverlässigkeit hervorruft. Ein genauer Blick bestätigt, daß dies Rad auch qualitativ in die Spitzengruppe der ATBs gehört; die Anlötteile für Träger, Bremsen, Lichtmaschine u.ä. sind optisch überzeugend gestaltet und handwerklich sauber angebracht. Schraubösen für zwei Trinkflaschen und vorderen Ge-

päckträger sind vorgesehen, Verschraubungen durch selbstsichernde Muttern geschützt. Die übrigen Komponenten sind, wie heute auf dem Markt üblich, von anderen Herstellern übernommen und gehören durchgehend einem gehobenen Qualitätsstandard an.

Wie bewährt sich das Bremer ATB als Jugendrad? Begeistert nahm mein Sohn das Rad an. Auf den ersten Kilometern störten quietschende Bremsen, die vordere stotterte. Der ungewohnte MTB-Stangenlenker und der schmale und harte Ledersattel sind gewöhnungsbedürftig, doch ist dies der Preis, der für den sportlichen MTB-Anstrich zu zahlen ist. Das Rohr des Lenkervorbaus ist zu kurz, um nach einem entsprechenden Längenwachstum des Jugendlichen die Lenkerhöhe den neuen Körpermaßen anzupassen.

Selbst extreme Steigungen können mit der Untersetzung (28 : 32 Z) befahren werden. Dies ist nicht ganz unproblematisch, denn durch den in solchen Situationen weit zurückliegenden Schwerpunkt neigt das Vorderrad bei einem starken Tritt in die Pedale, den Bodenkontakt zu verlieren. Bei weniger geübten Jugendlichen, die, herausgefordert von ihrer Peer-group, steile Anstiege zu Mutproben benutzen, besteht ein beträchtliches Unfallrisiko.

Die vorhandene Technik animiert zum häufigen extremen Beschleunigen und Abbremsen, entsprechenden Belastungen sind Bremsen und Schaltung ausgesetzt. Bremshebel und Daumenschalter lassen sich beim Bremer ATB problemlos bedienen. Arbeitete die positionierende Schaltung zunächst sehr präzise, so war es nach einiger Zeit nötig, sie nachzustellen. In der relativ

kurzen Testzeit konnte keine signifikante Abnutzung der Bremsbeläge festgestellt werden, doch Vergleichsbeobachtungen bei MTBs anderer Jugendlicher zeugen von einem starken Abrieb dieser Bauteile und von deren extremer Belastung.

Diese Beobachtungen zeigen auch die Problematik der MTB-Technik auf: Der technisch hohe Standard erfordert regelmäßig Einstell- und Wartungsarbeiten, die von Jugendlichen (und nicht nur von diesen) oft vernachlässigt werden. Dies beschwört vermeidbare Sicherheitsrisiken herauf.

Als Fazit gilt festzuhalten: Die robuste Konzeption dieses Radtyps kommt dem forschen Umgang der Jugendlichen mit ihren Rädern entgegen. Dem widerspricht der gestiegene Wartungsaufwand für die Komponenten. Um bei der Bewältigung dieses grundsätzlichen Problems aller MTBs/ATBs ihren Kunden behilflich zu sein, legt die Bremer Fahrradmanufaktur ab 1991 ihren Rädern ein Begleitheft bei, in dem auf technische Besonderheiten des Rades und seiner Komponenten, einschließlich notwendiger Wartungsarbeiten, hingewiesen wird.

Trotz allem, sollte für ein Jugendrad derartig viel ausgegeben werden? Dies ist eine Frage, ob der Preis als Ausgabe oder als Investition verstanden wird. Wird das Fahrrad von dem Jugendlichen nicht nur als modischer Gag empfunden, sondern als zuverlässiges Verkehrsmittel **erfahren**, dann kann eine Identifizierung mit dem Fahrrad erfolgen, die zukünftiges Verkehrsverhalten mit beeinflusst. In diesem Sinne ist das Bremer ATB eine Investition. **GD**

## Wettbewerbe (auch) ums Rad

Wettbewerbe wie JUGEND FORSCHT sind bei interessierten Schülern und Jugendlichen sicherlich bekannt. Besonders dieser Wettbewerb fordert und fördert die naturwissenschaftlichen und technischen Neigungen. Weniger bekannt dürfte sein, daß es daneben noch eine Reihe von interessanten Wettbewerben gibt, die auch andere Schwerpunkte setzen. Drei sollen hier im Überblick vorgestellt werden, weil ihre Bewerbungsfristen noch laufen.

**Jugendtestet** richtet sich an Jugendliche zwischen 14-20 Jahren (unterteilt in zwei Altersgruppen). Die Untersuchungen können in drei Themenbereichen vorgenommen werden: Warentests, Dienstleistungstests oder allgemeine Verbraucherprobleme. Der Anmeldetermin ist der 31.1.91, Abgabetermin der 30.4.91. **Adresse:** Stiftung Warentest - Lützowplatz 11-13 - 1000 Berlin 30 Jugendliche, die nach dem 1.9.69 geboren sind, können sich an dem **Schülerwettbewerb um**

**den Preis des Bundespräsidenten** bewerben. In diesem Jahr geht es um das Thema **Tempo... Mensch und Verkehr in der Geschichte**. Abgabetermin ist der 28.2.91. **Adresse:** Körber-Stiftung - Postfach 800660 - 2050 Hamburg 80. Ohne Altersbegrenzung kommt der Wettbewerb **Rad-Fahr-Geschichten** der Mitteldeutschen Fahrradwerke GmbH - Kyselhäuser Str. 23 - O 4700 Sangershausen aus. Gefordert sind bis zum 31.12.90 schriftstellerische Arbeiten jeglicher Form.

1982 nahmen Thomas Götz und Dirk Schmid mit dem Thema "Automatische, elektronisch gesteuerte 5-Gang-Kettenschaltung für ein Fahrrad" am Wettbewerb JUGEND FORSCHT teil. 1990 bewarben sich Martin Zinner und Carsten Ziolk um einen Preis beim Wettbewerb "Jugend und Technik (JUTEC)" des VDI mit einer "Elektronischen Fahrrad-Gangschaltungs-Automatik". In der Grundkonzeption haben beide Entwicklungen große Gemeinsamkeiten, obwohl sie ohne Kenntnis des anderen Projektes vorangetrieben wurden. Im Detail gibt es jedoch deutliche Unterschiede. An der älteren Arbeit soll das Prinzip einer elektronischen Automatik vorgestellt werden, mittels der zweiten gilt es, die Verfeinerung dieses Prinzips aufzuzeigen.

Thomas Götz / Dirk Schmid:

## Automatische, elektronisch gesteuerte 5-Gang-Kettenschaltung

### Einleitung

Das Fahrrad hat seine Anfänge in der 1817 von Freiherr von Drais erfundenen Laufmaschine. Erst 1884 wurde von den Konstrukteuren Starley und Sutton (England) ein Niederrad mit Kettenübersetzung zum Hinterrad gebaut, woraus die heutigen Kettenschaltungen entstanden sind.

Ein solcher Mechanismus muß von seinem Anwender, dem anspruchsvollen Radfahrer, mit Sorgfalt und Konzentration benutzt werden, was nachteilige Folgen für das Verhalten im Straßenverkehr haben kann.

Durch die Arbeit der Verfasser soll dem Radfahrer die oft lästige Tätigkeit beim Schalten erspart werden und der "Fahrkomfort" durch gleichmäßiges Treten der Pedale erhöht werden. Auch die körperliche Ausdauer dürfte besser zur Anwendung kommen, will sich der Radfahrer ausgeglichener fortbewegen kann. Gleichzeitig soll durch verminderte manuelle Tätigkeiten des Fahrers an der Gangschaltung die Aufmerksamkeit im Straßenverkehr erhöht werden.

### Funktionsprinzip der automatischen Schaltung

Der menschliche "Motor" hat einen optimalen Drehzahlbereich, hier Trittfrequenz oder Pedaldrehzahl genannt. Die Gangschaltung hat die Funktion, trotz wechselnder Geschwindigkeiten des Fahrrades die Pedaldrehzahl im optimalen Bereich zu belassen.

Die Drehzahl der Pedale wird mit Hilfe von digitalen integrierten Schaltkreisen ermittelt und mit einer einstellbaren Normdrehzahl verglichen. Übersteigt die Pedaldrehzahl einen bestimmten Wert oder sinkt sie unter einen bestimmten Wert ab, schaltet ein Elektromotor, der mit der Kettenführung an den Zahnkränzen verbunden ist, den nächst höheren bzw. niederen Gang ein. Doch für eine automatische Schaltung stellt sich das Problem komplexer dar:

- Wenn der Radfahrer einen Berg hinabfährt, drehen die Pedale kaum oder gar nicht mit.

Woher "weiß" die Automatik, daß sie nicht herunterschalten darf?

- Dagegen müßte, wenn gebremst wird, in den kleineren Gang geschaltet werden, damit beim Anfahren der richtige Gang benutzt werden kann.
- Beim Schalten muß die Kette entlastet werden. Wie "teilt" die Automatik dies dem Radler mit?

### Systemübersicht

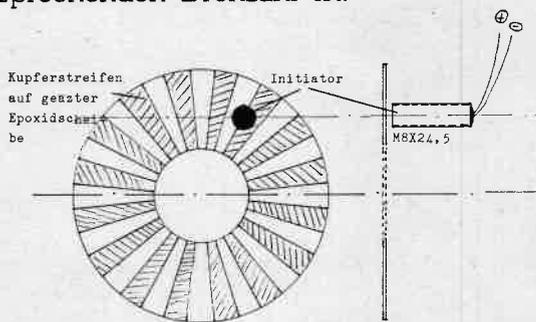
Die aufgezeigten Steuerungsprobleme einer automatischen Schaltung haben ihre Ursachen darin, daß die Drehzahlunterschiede zwischen Kurbel, Zahnkranz und Hinterrad nicht in festen Verhältnissen fixiert, sondern abhängig von den jeweiligen Praxiserfordernissen variabel sind. Die einzelnen Drehzahlen müssen unabhängig voneinander erfaßt und dann miteinander verglichen werden. Aus den Vergleichsergebnissen ergeben sich die unterschiedlichen Steuerungsimpulse für die Schaltung. Mittels eines Piezosummers wird dem Fahrer akustisch mitgeteilt, daß ein Schaltvorgang bevorsteht, und die Kette entlastet werden muß.

Die Steuerungsimpulse werden mechanisch von einem speziell konstruiertem Schaltwerk umgesetzt.

Die Drehzahlen an Pedale, Hinterrad und Zahnkränzen müssen störungs- und berührungsfrei abgenommen werden, um Kontaktverschleiß und Reibung zu vermeiden.

Diese Anforderungen erfüllen Initiatoren (Näherungsschalter). Dies sind elektronische Fühler-elemente, die bei Annäherung an Metall ihren Schaltzustand ändern. Die Pedaldrehzahl wird mit der sich drehenden Pedalstange gemessen. Die Drehzahlabnahme an Hinterrad und Zahnkranz erfolgt ebenfalls mit Initiatoren. Sie reagieren auf Kupferstreifen, die in regelmäßigen Abständen auf je einer Kreisscheibe an Hinterrad und Zahnkranz angebracht sind. Wenn sich

die Scheiben drehen, erzeugen sie an den Initiatorn je eine Frequenz, die proportional zur entsprechenden Drehzahl ist.



### Initiatoren am Hinterrad und am Zahnkranz

#### Anfahren im 1. Gang

Beim Anfahren (z.B. vor einer Ampel) muß grundsätzlich der 1. Gang eingelegt sein. Das Starten in einem höheren Gang würde die automatische Gangschaltung veranlassen (wegen anfänglich geringer Pedaldrehzahl) herunterzuschalten, was den Anfahrvorgang behindern würde.

Um im 1. Gang starten zu können, muß bereits während des Abbremsens auf diesen geschaltet werden. Dies erfolgt automatisch, wenn die Fahrgeschwindigkeit unter 8 km/h fällt.

#### Fortbewegen und Schalten bei Stillstand der Pedale

Beim Bergabfahren ohne Antrieb durch den Fahrer oder beim Rollen ist ein Schalten auf den nächstniedrigen Gang nicht nötig, was normalerweise der Fall wäre, weil die Pedaldrehzahl gering ist. Bedingt durch den Freilauf der Zahnkränze sind deren Drehzahl und die des Hinterrades verschieden, wenn die Pedale stillstehen oder nur sehr langsam bewegt werden, während beim Fahren mit Antrieb, das heißt, mit Muskelkraft, sich die Zahnkränze immer mit der gleichen Drehzahl wie das Hinterrad drehen müssen. Die Elektronik mißt die Drehzahl an Hinterrad und Zahnkranz und vergleicht sie intern miteinander. Sind sie unterschiedlich groß, tritt eine Sperre in Kraft, die ein Schalten verhindert.

#### Manuelles Herunterschalten

Möchte der Fahrer unabhängig von der Automatik zurückschalten, so muß er einen Schalter an der Lenkstange betätigen, der (so lange er betätigt wird) den Motor zum Zurückstellen veranlaßt. Dies ist z.B. dann notwendig, wenn unmittelbar nach einem Bergabrollen im 5. Gang ein steiler Anstieg erfolgt, den der Fahrer im 2. Gang bewältigen möchte. Ein automati-

scher Schaltvorgang vom 5. in den 2. Gang (in 3 Phasen) würde in diesem Ausnahmefall zu lange dauern. Zur Unterstützung des manuellen Schaltens werden dem Fahrer Informationen über die Pedalfrequenz (Balkenanzeige) und momentane Geschwindigkeit (Digitalanzeige) zur Verfügung gestellt.

#### Elektrogetriebemotor - Kettenführung

Ein weiteres Problem ist der Transport der Kette auf den Zahnkränzen, der ohne Mithilfe des Fahrers von statten gehen soll. Dafür eignet sich ein einfacher Gleichstrommotor, dessen Drehzahl mit einem Stirnradgetriebe untersetzt wird. Auf einer Feingewindespindel an der Getriebeachse sitzt eine Mutter, die bei Laufen des Motors nach links oder rechts verschoben wird. Diese Mutter ist durch einen Hebel mit einem Hebelparallelogramm verbunden, welches die Kettenführung entsprechend der Stellung der Mutter auf der Spindel verschiebt. Somit wird die Kette auf den Zahnkränzen transportiert. Um die Gänge exakt schalten zu können, müssen die Stellungen, in die der Motor die Kettenführung jeweils bewegt, genau definiert sein. An der Gewindespindel sind fünf Schalter angebracht, die von einem Bolzen in der Mutter betätigt werden. Jedem Schalter entspricht ein Gang, den der Motor mit Hilfe der Elektronik genau ansteuern kann.

#### Abschlußbewertung

Die Schaltung ist sehr aufwendig gebaut, zum Beispiel besteht die Elektronik alleine aus 38 ICs. Zu überlegen wäre, ob die Steuerelektronik durch den Einsatz eines Mikroprozessors sich miniaturisieren ließe.

Gegenüber 1982, dem Entwicklungsdatum dieser Schaltung, hat sich die Schaltungstechnik beim Fahrrad zu einem neuen Niveau entwickelt, 18 oder 21 Gänge sind fast schon Standard. Dadurch erhöhen sich natürlich die Schaltintervalle, was wiederum ein Argument für eine Automatik ist, die allerdings den neuen Anforderungen gewachsen sein müßte.

Ein Manko der vorgestellten Konstruktion ist, daß die Automatik nicht unterscheiden kann, ob die Pedale vorwärts oder rückwärts bewegt werden. Dies kann ggf. zu Schaltproblemen führen.

Auch ist die mangelnde Präzision von Getriebemotor und Positionsschalter zur Gangkontrolle sowie die damit verbundenen Schaltzeiten nicht zu vernachlässigen.

(Zusammenfassung durch den Herausgeber nach Vorlagen von **Thomas Götz** und **Dirk Schmid**)

## Elektronische Fahrrad-Gangschaltungs-Automatik (E F G A)

### **Einführung**

Die EFGA ist für eine 12-Gang-Kettenschaltung gedacht, sie läßt sich auf diverse Zahnkranzverhältnisse anpassen. Auf Grund der hierbei vorliegenden Übersetzungsverhältnisse und der mit hohem Verschleiß bedingten diagonalen Kettenstellung werden lediglich sieben Schaltstellungen von der Automatik angewählt. Die Automatik bietet selbstverständlich die Möglichkeit, von automatischem auf semi-manuellen Betrieb umzuschalten.

### **Forderungen an eine Automatik**

An eine Automatik sind verschiedene Anforderungen zu stellen:

- Eine Leerlaufphase muß von der Automatik als solche erkannt und ein Schalten in diesem Fall verhindert werden. - Da die möglichen Übersetzungsverhältnisse nicht gleichmäßig ansteigen, muß die Auf- und Abschaltfrequenz gang- bzw. übersetzungsspezifisch einstellbar sein. Dies hat folgenden Grund: Liegen die Übersetzungsverhältnisse zweier benachbarter Gänge weit voneinander entfernt, so darf erst bei einer großen Abweichung der Tritt- von der Sollfrequenz zwischen diesen Gängen geschaltet werden. Ein Schalten bei zu geringer Differenz zwischen Soll- und Istfrequenz hätte auf Grund des großen Übersetzungsunterschiedes eine extreme Änderung der Trittfrequenz zur Folge, was ein sofortiges Zurückschalten bewirken würde.
- Zwischen zwei benachbarten Gängen muß, um ein zu häufiges Schalten zu vermeiden, die Fahrtgeschwindigkeit, welche zum Hochschalten notwendig ist, etwas höher sein, als die zum Herunterschalten benötigte. Diese Geschwindigkeitsdifferenz muß der Fahrer einmalig einstellen können.
- Um ein Schalten bei voller Pedalbelastung zu vermeiden, muß der Fahrer vor dem Schaltvorgang durch ein akustisches Signal gewarnt werden.
- Die mechanischen Schaltpositionen müssen auf individuelle Schaltwerke und Umwerfer sowie Zahnkränze und Kettenblätter abstimmbar sein.
- Es muß im Interesse der einfachen Handhabung auf einen möglichst geringen Stromverbrauch Wert gelegt werden.

### **Funktionsprinzip der Automatik**

Die Koordination der verschiedenen Schaltaufgaben übernimmt als zentraler Baustein ein EPROM in der Funktion einer zentralen Steuereinheit.

Die Trittfrequenz wird mit Hilfe eines am Kettenblatt befestigten Magneten gemessen, der bei einer Umdrehung zwei sich in geringem Abstand voneinander befindliche Reed-Kontakte betätigt. Das Funktionsprinzip läßt sich vereinfacht wie folgt beschreiben: Reed-Kontakt 1 (S1) schließt einen Kondensator kurz, der während einer Kurbelumdrehung aufgeladen wird. Diese Spannung kann an Reed-Kontakt 2 (S2) abgegriffen werden und ist ein Indiz für die Trittfrequenz, denn je höher diese ist, desto weniger Zeit hatte der Kondensator, sich aufzuladen, desto niedriger wird die an S2 abzugreifende Spannung sein. Wird die Kurbel rückwärts bewegt, ist die Spannung praktisch gleich null. Aus einem Vergleich mit verschiedenen fest einstellbaren Referenzspannungen kann die Automatik "erkennen", ob hinauf- oder herabgeschaltet werden soll, ob rückwärts getreten wird oder die Kurbeln in Leerlaufhaltung stehen.

### **Mechanik**

Die Schaltzüge von Umwerfer und Schaltwerk handelsüblicher Bauart sind auf je eine Spule gewickelt, die mit einem Motor verbunden ist. Die Motoren werden von je zwei Relais geschaltet, welche von Treibern angesteuert werden. Die Ansteuerung mit zwei Relais gestattet einerseits eine Rechts- und Linksdrehung und andererseits einen sofortigen Stillstand durch Kurzschließen der Motoren. Die Treiber werden vom EPROM angesteuert.

Die momentanen Motorstellungen, die den Stellungen von Umwerfer und Schaltwerk entsprechen, werden von einer Erkennungseinheit an die Zentrale Steuereinheit (EPROM) geleitet. Diese gibt die Gangnummer an einen Zähler weiter.

(Zusammenfassung durch den Herausgeber nach Vorlagen von **Martin Zinner** und **Carsten Ziolk**)

## Neue Ausbildungskonzeption:

### Die kaufmännische Ausbildung im Fahrrad Einzelhandel

Jeder Händler kennt sie, die sog. "schwierigen" Kunden. Der eine will ein Fahrrad für folgende Zwecke: Transport von Getränkekisten und Kleinkindern, für Feierabendsport und Familienausflüge; leichtrollend für die Asphaltdecke, komfortabel fürs Gelände; es soll Bortsteinkanten ignorieren, unter 10 kg wiegen, billig sein und wartungsfrei - kurz er will die berühmte "eierlegende Wollmilchsau" unter den Fahrrädern. Oder der andere: "Ich brauche von dem Ding, was an dem anderen Ding angeschraubt ist, den Stift, der die beiden Dinger zusammenhält." Nach 30-minütigem mühsamen Verkaufsgespräch werden 35 Pf. Umsatz gemacht.

Wer in so einer heiklen Branche Stammkunden gewinnen und halten und auch noch davon leben will, braucht im Verkaufen geschulte Leute, die sich nicht nur in der Technik auskennen, sondern die darüberhinaus in der Lage sind, sich psychisch auf eine Kundschaft einzustellen, die durch jahrzehntelange Erziehung und Existenz in einer windschutzscheibengeprägten Gesellschaft ihre einmal vorhandene Fahrradkultur verloren hat.

Auf andere Auswirkungen dieser Kulturkatastrophe stieß ich vor einigen Jahren im Rahmen meiner Tätigkeit als Berufsschullehrer am Berliner "Oberstufenzentrum - Handel", einer Schule, die u.a. alle Auszubildenden (Azubis) des Berliner Einzelhandels in der dualen Ausbildung versorgt (1).

Dazu muß man wissen, daß nur in Berlin und Hamburg den Kaufleuten im Einzelhandel während ihrer 3-jährigen Ausbildung im dualen System neben den ökonomischen Kernfächern ein branchenspezifisches, einerseits technologisch-naturkundlich, andererseits verkaufskundlich-psychologisch ausgerichtetes Fach "Warenverkaufskunde" vermittelt wird. Dieses Fach ist darüberhinaus wesentlicher Bestandteil der Abschlußprüfungen bei der Industrie- und Handelskammer (IHK). So werden also bei uns die Berufsschüler branchenspezifisch zu Lerngruppen (soweit möglich auch zu ganzen Klassen) zusammengefaßt. Sie erhalten dann drei Jahre lang mit jeweils zwei Wochenstunden (im ersten Ausbildungsjahr mit drei Wochenstunden) Unterricht in der für sie erforderlichen Warenverkaufskunde. Sicherlich kann man nicht für jede Branche aus Gründen der Schülerzahl eine eigene Warenverkaufskunde einrichten, aber in

vielen Fällen sehen natürlich die Betriebe keinen Sinn darin, Azubis einzustellen und für den Berufsschulbesuch freizustellen, wenn sie dann in der Schule doch nur branchenfremd ausgebildet werden; da greift man dann lieber auf angelernte Kräfte zurück.

Da ich im Kollegium als der Mann mit dem Fahrrad-Spleen bekannt war, sprach mich vor einigen Jahren der Kollege an, der die Azubis des Kfz.-Handels (!) unterrichtete. Er bat mich, doch mal so eine Art "Gastvorlesung" in seiner Klasse zu halten, da er immer einige Azubis aus Fahrradfachgeschäften dabei habe. Diese Schüler waren in der bedauernswerten Situation in der Schule Kfz.-spezifisch ausgebildet (und dann auch geprüft) zu werden, in der betrieblichen Ausbildung aber ausschließlich mit Fahrrädern befaßt zu sein.

Mit Unterstützung der Schule war es mir daraufhin im Schuljahr 89/90 erstmals möglich, einen Förderkurs für diese Schüler einzurichten und zu versuchen, damit die Folgen dieser unglaublichen Situation zu mildern. Die Ursache dieser Zusammenfassung ist historisch begründet. Der Niedergang des Fahrrades seit den späten fünfziger Jahren führte zu Sortimentsveränderungen in Richtung motorisierter Zweiräder und später oft auch PKW's. Dementsprechend wurden die Kaufleute im Zweiradhandel auch immer "motorisierter" ausgebildet. Durch die Umweltdiskussion der letzten Jahre haben sich die Zukunftsaussichten der Branche, aber auch die Anforderungen an das Personal, wieder verändert. Diesen veränderten Bedingungen muß man jetzt durch eine sach- und fachgerechte duale Ausbildung gerecht werden.

Nachdem der o.a. Förderkurs dankbar angenommen wurde, stellte sich die Frage, ob man für diese Branche eine eigene Warenverkaufskunde aufbauen und auch ein Curriculum (2) erstellen sollte. Mit diesem Vorhaben rannte ich anscheinend bei allen Beteiligten (Schulbehörde, IHK, Betriebe) offene Türen ein. Für das erste Ausbildungsjahr liegt jetzt der "vorläufige Rahmenplan Warenverkaufskunde - Fahrrad" vor, für das zweite und dritte Ausbildungsjahr ist er in Arbeit. Mit Beginn dieses Schuljahres konnten somit die ersten "echten" Fahrradkaufleute die Ausbildung beginnen.

Es gibt im gewerblichen Bereich den Ausbildungsberuf des "Zweiradmechanikers", aber der

wird zu über 2/3 seiner schulischen Ausbildung "motorisiert" ausgebildet. Es sollten ja auch bei uns keine Schmalspurmechaniker ausgebildet werden, sondern das vermittelte technische Wissen hat ja für einen Kaufmann nur die Funktion, daß er dem Kunden die Ware oder die Dienstleistung verkaufen kann, die seinen tatsächlichen Bedürfnissen entspricht. Jeder weiß, daß das nicht immer das ist, was der Kunde sich vorgestellt hat. Der Kaufmann braucht daher nicht zu wissen, wie z.B. eine bestimmte Reparatur durchgeführt wird; hier hat selbstverständlich nach wie vor der Mechaniker das Wort; aber er muß entscheiden können, ob eine Reparatur in Frage kommt, bzw. welche Alternativen für den Kunden in Frage kommen. Diese Verknüpfung von technologisch-warenkundlichen und psychologisch-verkaufskundlichen Kenntnissen und Fähigkeiten soll Ausbildungsziel für die Kaufleute sein; damit ergibt sich mit den Mechanikern eine sinnvolle Arbeitsteilung. Darüberhinaus sollen die Kaufleute ja nicht nur verkaufen, von ihnen werden in verstärktem Maße Kenntnisse und Fertigkeiten in Sortimentsgestaltung, Warenpräsentation, Marketing, Werbung sowie eine EDV-mäßige Bewältigung von Einkauf, Lagerhaltung und Kalkulation verlangt. Eine solche Ausbildung hat ihren Preis, aber man sollte dabei bedenken, daß eine sinnvolle Verwertung dieser qualifizierten Arbeitskraft langfristig die Rentabilität des Unternehmens sichert.

Die Umsetzung des Konzepts stößt noch auf Schwierigkeiten. Wegen der erforderlichen Schülerzahlen kann man damit nur in Ballungsgebieten sinnvoll arbeiten. Auch liegen noch Ausbildungskapazitäten brach. So konnten viele Betriebe in Berlin jetzt noch keine Azubis einstellen, weil erst eine "Ausbildereignungsprüfung" bei der IHK abzulegen ist, aber aus betrieblichen Gründen noch nicht durchgeführt werden konnte. In Berlin wird der allgemeine Fahrradboom noch durch die politischen Veränderungen (Öffnung des Umlandes) zusätzlich angeheizt. Unter diesen Bedingungen wollten die ausbildungswilligen Unternehmen diese notwendige und sinnvolle Prüfung auf den Winter verschieben.

Auch bei den Warenhauskonzernen ist die Lage schwierig. Obwohl teilweise recht aggressiv im Fahrradbereich geworben wird, sind die Firmen eher mehr an der Ausbildung von fachlichen "Multitalenten" interessiert. So werden bei uns Azubis in der Branche "Sportartikel" angemeldet (und bei uns fachlich geschult), arbeiten

aber nur im Winterhalbjahr in dieser Fachabteilung. Im Sommer werden sie der Fahrradabteilung zugewiesen. Dazu bemerkte ein Ausbildungsleiter eines Warenhauses wörtlich: "Die paar Fahrradkenntnisse kriegen die bei uns dann nebenbei."

Fahrradeinzelhandel und Berufsschule sitzen gewissermaßen in einem Boot: Ist die Branche gesund, wird sie auch Azubis einstellen, und die Berufsschule muß mitziehen. Kann die Schule gut ausgebildete Kaufleute hervorbringen, stabilisiert sie damit langfristig auch die Branche und hilft Einkommen sichern. Gut ausgebildete Fachleute können auch besser Trends abschätzen. Dazu ein Beispiel: Nahezu jeder hat noch die leidige Geschichte mit dem BMX-Boom im Gedächtnis. Kaufmännisches Unvermögen hat hier viele, vor allem kleinere Unternehmen, an den Rand des Konkurses gebracht. Viele dachten, diese Modeerscheinung währe ewig, stellten sich noch die Lager voll, als bei aufmerksamen Händlern längst verramscht wurde. Kaufmännisches Grundwissen über Marktentwicklung, totes Kapital und Lagerzinsen hätte hier viel Unheil verhindern können. Man braucht kein Prophet zu sein, um die gleiche Entwicklung beim Mountain-Bike vorherzusagen. Hier muß zudem noch Ware langfristig aus Übersee geordert werden; dabei kann kaufmännisches Fingerspitzengefühl wieder zur Existenzfrage werden. Der qualifizierte Einzelhandelskaufmann sollte im Fahrradhandel zu einer festen Größe in der Personalplanung werden; die angelernten Kräfte, die bisher in der Regel anzutreffen sind, werden die Aufgaben der Branche in der Zukunft nicht lösen können. Der Fahrradhandel sollte in dieser dualen Ausbildung eine Zukunftsinvestition sehen und das Angebot der Berufsschule nutzen. Die Zeichen stehen nicht schlecht. Die Entwicklung des Autoverkehrs wird paradoxerweise die Entwicklungsrichtung neuer Produkte im Fahrradbereich mit beeinflussen und für neue Nachfrage bei den Fahrradhändlern sorgen. Dafür sollten die Händler mit qualifiziertem Personal gerüstet sein. Die Berufsschule des Einzelhandels in Berlin ist dafür schon jetzt bereit.

**Bernd Otto, Dipl.-Hdl.**

Fußnoten:

- 1) Duale Ausbildung heißt, ein Teil der Ausbildung findet im Ausbildungsbetrieb, ein anderer Teil in der Berufsschule statt.
- 2) Curriculum = ausführlicher, lernzielorientierter Lehrplan.

## Alternative Fahrradtechnik in der DDR

Dieser Aufsatz basiert auf einem Vortrag, den Harry Hoffmann aus Taucha bei Leipzig auf dem "2. Burgdorfer Fahrradseminar" im April 1990 gehalten hat. Die inhaltliche Grundlage bildet der Rinkowski-Nachlaß, den Harry Hoffmann verwaltet. Neben Rinkowski haben auch andere seit den 40er Jahren ununterbrochen mit Liegerädern experimentiert. Das blieb der Fachwelt weitgehend verborgen.

Rad, wohin fährst Du?

Diese Frage ist seit der Erfindung des Nieder- und Hochrades und immer wieder seit der Vorstellung anderer, muskelgetriebener Gefährte Gegenstand manch heftiger Dispute. Wer denkt schon daran, daß angesichts der Diskussion um den "neuen" Fahrradtyp "Liegerad" dieser bereits zum ersten Mal 1897 (Challand) in der Öffentlichkeit auftauchte?

In der DDR-Liegeradentwicklung sind nach ersten Recherchen der vorhandenen Unterlagen die folgenden Etappen erkennbar:



Jahr	Radtyp	Antriebsart	Erbauer
1947/48	Tiefsitzrad Langrad	Vollkörperantrieb Handgelenk-Lenkng.	Paul Rinkowski Leipzig
1950	Tiefsitzrad Kurzrad	Vollkörperantrieb Handgelenk-Lenkng.	Paul Rinkowski Leipzig
1950/51	Tiefsitzrad Kurzrad Diamantrahmen	Kurbeltrieb Direktlenkung	Paul Rinkowski Leipzig
1951	Liegerad Kurzrad Einrohrrahmen	Kurbelbantrieb Direktlenkung	Paul Rinkowski Leipzig
1955/56	Bahn-Liegerad Kurztyp Einrohrrahmen	Kurbelantrieb indir. Lenkung	Paul Rinkowski Leipzig
1956	Liegerad Kurzrad	Trethebelantrieb Lenkg. ?	Wulack B.-Lichterfelde
1958	Liegerad Kurzrad	Kurbelantrieb dir. Lenkung	W. Höhne Leipzig
1961/62	Liegerad Kurzrad Einrohrrahmen	Kurbelantrieb Federg. v/h	Paul Rinkowski Leipzig

Hier ist eine Grundentwicklung im DDR-Liege-  
radbau abgeschlossen. Das Jahr 1962 war auch  
für P. Rinkowski ein durchaus bemerkenswerter  
Höhepunkt seiner Radentwicklungen, zumindest  
was das Liegezweirad (Bild 1) betrifft.

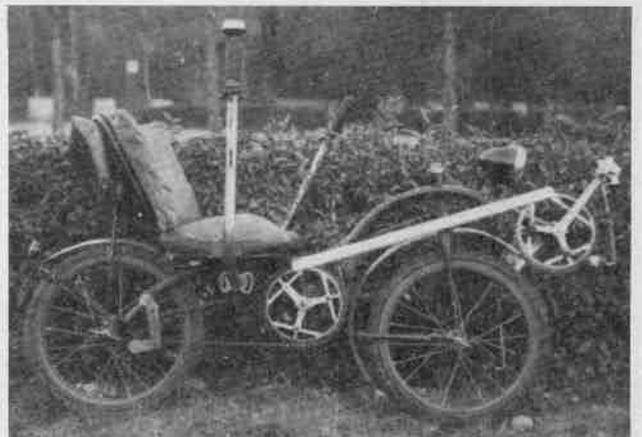
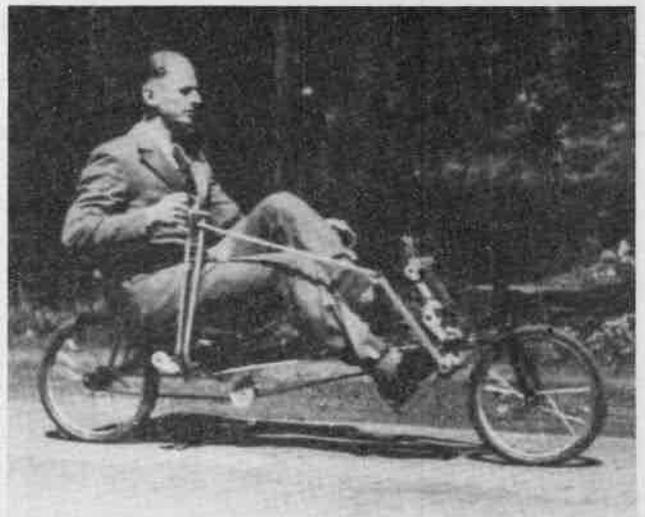
Ein Bericht von der IFMA 1962 (Radmarkt  
19/62) zeigt das Rinkowski-Rad mit der Be-  
merkung, daß "... bei allen Neuheiten und  
Weiterentwicklungen, die sich hier vorstellen,  
gab es aber nichts Vergleichbares zu der Kon-  
struktion eines Liegerades, an dem ein Leipzi-  
ger Ingenieur seit 1948 arbeitet..." Sein Name  
wurde dabei nicht genannt.

Diese Fortentwicklung des Fahrrades, das in  
jahrelangen Erprobungen über ca. 30.000 km  
seine endgültige Form und Technikbestim-  
mung annahm, wurde sowohl von der Indus-  
trie West als auch Ost verschlafen; natürlich  
immer mit der Bemerkung, daß es keine Al-  
ternative zum herkömmlichen Rad sei. Nur  
war Rinkowski nicht der einzige Konstrukteur  
der DDR, der sich mit Fahrradalternativen  
beschäftigte. Dazu gehörte neben Mulack aus  
Berlin auch der Leipziger Rennfahrer Manfred  
Höhne (Bild 2).

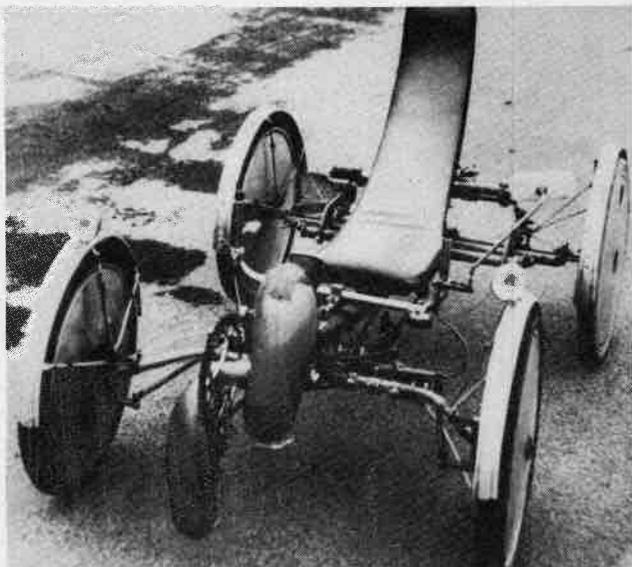


Leider ist ein Foto von Muiacks Schwinghe-  
belrad nicht aufzufinden. Hier könnte man  
die Vor- und Nachteile solcher Konstruktionen  
diskutieren und hätte auch viele Argumente  
zu den einzelnen Varianten, ob nun Kurzrad  
oder Langbauweise, direkte oder indirekte  
Lenkung, ob mit gleichgroßen oder unter-  
schiedlichen Radgrößen. In einer entschei-  
denden Richtung hat P. Rinkowski seine Lie-  
geräder gesehen, nämlich in der Nutzung  
leichtlaufender Reifen (Radial- oder Gürtelrei-  
fen) eigener Produktion. Rinkowski setzte den

Richtwert für den Rollwiderstand des ganzen  
Rades mit 0,6 kp, bei seinem Liegezweirad  
erreicht, an und fuhr mit hohem Luftdruck.  
Bei handelsüblichen 20"-Reifen aus der  
DDR-Produktion wurde der doppelte Wert  
gemessen. Damit verschwanden die Vorteile  
des verminderten Luftwiderstandes bei seinem  
Liegerad. Die Vorteile einer Federung waren  
für ihn unbestritten, da man damit beden-  
kenlos hohe Reifendrucke fahren konnte.  
Liegerad und Radialreifen, das war für ihn die  
Alternative in der Fahrradfortentwicklung.  
Ausgangspunkt seiner Radentwicklung war  
das in der vorstehenden Tabelle genannte  
Tiefsitzrad (Bild 3) von 1948, das darauf fol-  
gende Kurzrad (Bild 4) und sein Bahn-Liege-  
rad von 1956.



Eine technische Besonderheit ist das von Rinkowski entworfene und gebaute Liegevierrad (Bild 5), ein Gefährt mit ausgefeilter Technik in allen Belangen. Es war erstmals mit indirekter Lenkung, Federung und natürlich mit Eigenbau-Radialreifen ausgestattet.



Dieses Rad erhielt 1984 auch eine Vollverkleidung, die allerdings nicht den aerodynamischen Karossen z.B. des Vectors entsprach (Bild 6). Vorgestellt wurde dieses Rad in der Leipziger Volkszeitung vom 31.12.1983 und in einer Sendung des DDR-Fernsehens am 14.1.1984.



Paul Rinkowski lernte ich im Oktober 1982 kennen und schätzen. Ein erster Fahrversuch auf seinem Liegerad gelang nur mit großer Mühe und brachte vorerst Enttäuschung. Hier war eine Gewöhnungszeit notwendig! Das

stärkte in mir die Auffassung, daß man ein Rad bauen müßte, auf dem jeder beliebige Nutzer auch ohne lange Einlaufphase ganz normal losstrampeln könnte. Einen ersten Bauversuch dazu unternahm ich in Vorbereitung der o.g. Sendung des Fernsehens der DDR. Das Rad war fahrbar, aber auch nur nach einer Übungsphase. Die Vorstellung war dann am 14.1.84 auf der Berliner Winterbahn, wo auch Rinkowski seine Räder zeigte. Es gab eine große Resonanz, und danach wurde viel gebaut. Diese Sendung brachte viele Bastler auf den Plan.

P. Rinkowski hatte schon zu diesem Zeitpunkt die Absicht, ein Treffen aller Liegeradbauer zu organisieren, um so die vorhandenen Räder vorzustellen. Am 10.11.1985 war es dann so weit. Zu dritt trafen wir uns erstmals am Rande des 1. Tandemfahrttreffens in Leipzig. Dieser Treff und seine Veröffentlichung in den "Mitteldeutschen Nachrichten" war Keimpunkt eines DDR-offenen Liegeradtreffens. Es dauerte allerdings noch über zwei Jahre, bis sich 14 (♠) Liegeradbastler in Taucha bei Leipzig zum 1. offiziellen Treffen zusammenfanden. Bedauerlicherweise ohne den "Vater" der DDR-Liegeradler. Paul Rinkowski war leider viel zu früh im März 1986 verstorben. Dafür war seine Idee und seine Vorarbeit lebendig geblieben. Lebendig auch deshalb, weil nicht nur nachgebaut wurde, sondern viele eigene Gedanken und praktische Möglichkeiten in die Konstruktionen eingeflossen sind. Leider war auch 1988 wie schon 1962 die eingeladene Fahrradindustrie nicht willens, sich wenigstens die Liegeräder anzusehen. Ein Fakt, der auch auf die Rahmenforschungsgruppe der TH Magdeburg zutrifft. Das wurde von allen Teilnehmern sehr bedauert, zumal die erwarteten Hinweise erheblich das Probieren minimiert hätten. Auch wären sicherlich viele Fehler vermieden worden.

Am 17.6.1989 fanden sich nun bereits 26 Teilnehmer zum 2. Liegeradtreffen in Taucha aus der gesamten Republik ein. U.a. beteiligte sich eine Familie mit drei Rädern. Es gab schon Kleinserienfahrzeuge aus der Bundesrepublik und immer wieder Hobbytheokräder. An Technik wurde alles gezeigt, was in DDR-Radgeschäften als auch von der Verwandtschaft aus westlicher Region zu erhalten war. Die Ideen und die Arbeit allerdings kamen von den Bastlern selbst und waren erfolgreich umgesetzt. **Harry Hoffmann, Taucha**

# Konstruktive Überlegungen zum Dreiradbau

## 2. Teil

Grundlage dieses Artikels ist ein Referat, das Thomas Liebich im April 1990 auf dem "2. Burgdorfer Fahrradseminar" hielt. In diesem Vortrag werden hauptsächlich die auf ein Dreirad wirkenden Kräfte untersucht. Hiermit erfahren die Ausführungen zum gleichnamigen Aufsatz aus PRO VELO 22 ihre Fortsetzung.

Bei den Liegerädern beherrschen, wie bei jedem HPV-Treffen unschwer zu erkennen ist, zwei- und dreirädrige Fahrzeuge das Bild. Fahrzeuge mit vier Rädern bilden die Ausnahme und sind meiner Meinung auch nur für Mehrpersonenräder geeignet. Drei- und Vierräder unterscheiden sich nur graduell im Fahrverhalten voneinander, nicht prinzipiell wie Zwei- und Dreiräder. Die geringfügige Verbesserung der Fahrstabilität beim Vierrad gegenüber dem Dreirad muß mit einem hohen Mehr an technischem Aufwand und Gewicht erkauft werden. Beispielsweise muß ein Vierrad eine Federung besitzen, damit alle Räder den Boden berühren, ein Differential im Antrieb o.ä. ist nötig, und die Bremsen müssen paarweise abgestimmt werden.

Beschäftigen wir uns also mit den Zwei- und Dreirädern: In einem früheren Aufsatz habe ich dargestellt, warum Dreiräder im allgemeinen *schwerer, kürzer, flacher* und *breiter* sind oder sein sollten als Zweiräder. Keine dieser Regeln ist ohne Ausnahme, trotzdem ergeben sich allgemein daraus die typischen Vor- und Nachteile der beiden Typen. In **Tabelle 1** sind sie zusammengestellt. Alle Charakteristika, die direkt die Alltagstauglichkeit betreffen, sind mit einem **(A)** gekennzeichnet.

Diese Aufstellung läßt deutlich erkennen, daß die Argumente für die Alltagstauglichkeit deutlich auf der Seite des Zweirades liegen. Anders ausgedrückt: wer jetzt ein Fahrzeug braucht, mit dem er täglich zur Arbeit fahren möchte, also es im heutigen Straßenverkehr nutzen will, der sollte auf ein Zweirad zurückgreifen.

Wer das Liegeradfahren und -bauen vor allem als Hobby betreibt, sich seine Strecken aussuchen kann, viel ausprobieren und auch auffallen möchte, dem sei ein Dreirad empfohlen. Das Zweirad ist prinzipiell besser für die heutige Verkehrssituation geeignet, das Dreirad bietet dagegen mehr konstruktiven Freiraum und

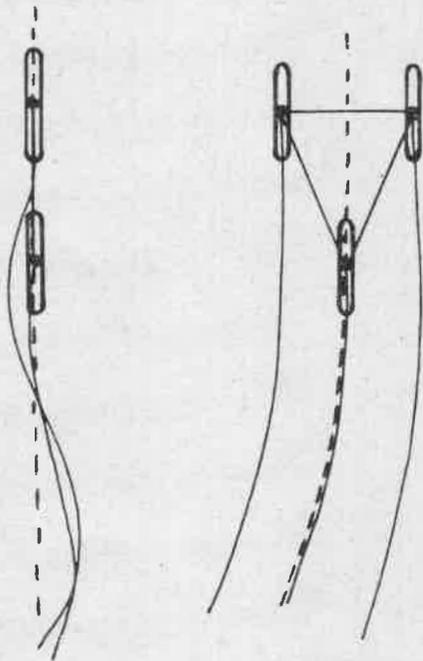
**Tabelle 1:** Vor- und Nachteile des Dreirades gegenüber dem Zweirad

Vorteile	
- steht ohne Stütze	(A)
- größere Bequemlichkeit möglich	
- sehr kleine Stirnfläche	
- Vollverkleidung ist gut anzubringen	
- Geringe Seitenwindempfindlichkeit	(A)
- standsicher auch mit Last	(A)
- fällt mehr auf	

Nachteile	
- sehr viel breiter als Zweirad	(A)
- schlechte Übersicht wegen geringer Höhe	(A)
- höheres Gewicht	(A)
- mehrere Spuren, kann Hindernissen schlechter ausweichen	(A)
- geringe Wendigkeit in Extremfällen (Aussteigen, Tragen)	(A)
- benötigt mehr Parkraum	(A)
- komplizierter Aufbau, mehr Verschleißteile	(A)
- schlecht zu transportieren	(A)

könnte in einem weniger autoorientierten Verkehrssystem große Bedeutung erlangen. Mir ist diese Feststellung auch deshalb wichtig, weil man in dem Versuch, einen Ersatz für das Auto auf kurzen Strecken zu schaffen, die Möglichkeiten des Dreirades überschätzt hat, was dann zu Enttäuschungen geführt hat. Außerdem sollen die obigen Argumente den Streit um die Überlegenheit des einen oder anderen Fahrzeugtyps versachlichen helfen.

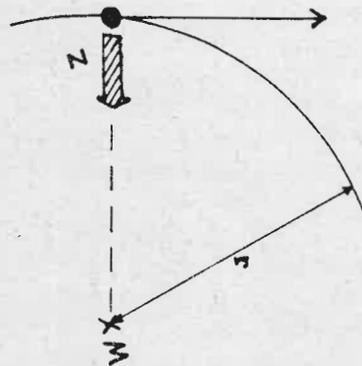
Die grundsätzlichen Unterschiede zwischen ein- und mehrspurigen Fahrzeugen lassen sich auf das Prinzip der Balance beim Fahren zurückführen. Beim einspurigen Fahrzeug bildet die Verbindung zwischen den Radaufstandspunkten eine Linie, daher kann das Gleichgewicht beim Fahren nur über Lenkbewegungen aufrechterhalten werden. Ein Zweirad fährt daher immer in Schlangenlinien um eine Ideallinie (Bild 1). Beim mehrspurigen Rad dagegen bilden die Radaufstandspunkte eine Fläche, so daß Kippkräfte abgefangen werden können - theoretisch kann ein Dreirad die Ideallinie einhalten.



**Bild 1: Lage der Radaufstandspunkte und Spur der Räder beim Zwei- und Dreirad**

Eine wichtige Frage ist die Kippsicherheit von Dreirädern beim Kurvenfahren. Ich bin der Frage nachgegangen, ob ein bestimmter Dreiradtyp besonders kippsicher ist. In dieser Hinsicht kann man die Dreiräder in zwei verschiedene Typen einteilen, der eine, des weiteren

**Typ 1** genannt, besitzt ein Radpaar vorn und ein einzelnes Rad hinten, **Typ 2** hat vorne ein einzelnes Rad und hinten das Radpaar. Die weiteren Bemerkungen über Vor- und Nachteile beziehen sich jeweils auf vorne gelenkte Modelle der beiden Typen.



**Bild 2: Um ein Zentrum rotierender Massepunkt**

Zunächst kann man sich ein Dreirad in der Kurve wie einen Massepunkt vorstellen, der um ein Zentrum rotiert (Bild 2). Um ihn von seiner geraden Bahn abzubringen und in eine Kurve

zu zwingen, muß eine Kraft aufgebracht werden, die in den Kurvenmittelpunkt weist, die sogenannte Zentripetalkraft. Beim realen Fahrzeug (in Bild 3 schematisch dargestellt) muß diese Kraft beim Lenken über die Räder entstehen. Dabei ist zu beachten, daß ungebremste Räder nur eine Kraft abstützen können, die senkrecht zur Rollrichtung steht. Die Kräfte aller drei Räder zusammen ergeben die Zentripetalkraft, wie durch die Pfeile in Bild 3 dargestellt. Diese Kräfte treten -logisch- auf, wenn man die Lenkung betätigt und dadurch die Räder aus der Fahrtrichtung bringt.

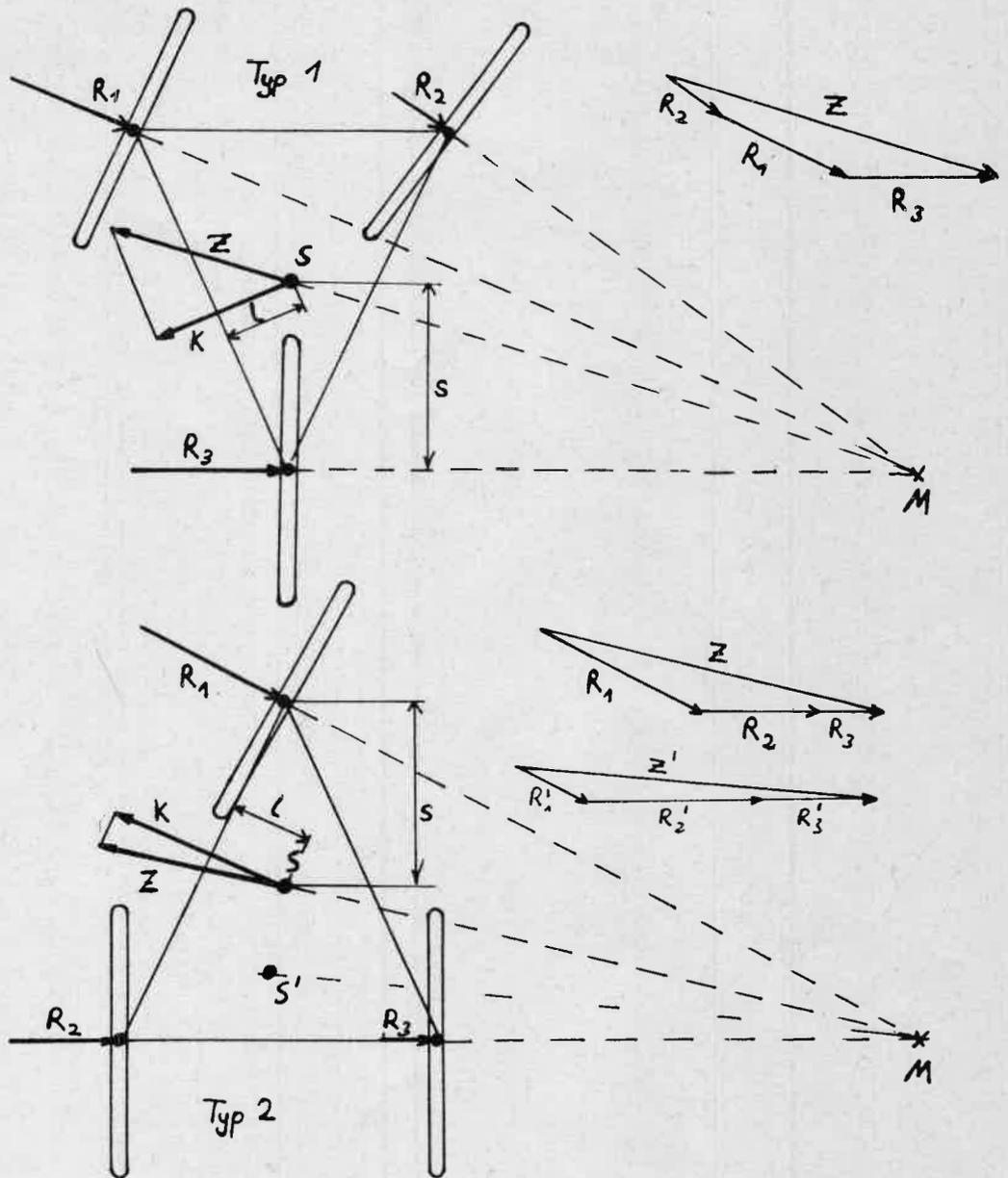
Die Fahrzeuge sind durch Dreiecke, deren Ecken die Radaufstandspunkte bilden, dargestellt. Mit **Z** wird die Zentrifugalkraft bezeichnet. Sie kommt durch die Trägheit des Fahrzeuges zustande, das geradeaus weiterfahren möchte. Diese Kraft ist genauso groß wie die Zentripetalkraft und wirkt genau in die entgegengesetzte Richtung. Für das Umkippen in der Kurve ist die Komponente der Zentrifugalkraft verantwortlich, die senkrecht auf der äußeren Seite des Dreieckes steht, also der Verbindungslinie zwischen Vorder- und Hinterrad. Über diese beiden Räder würde das Fahrzeug in der Kurve abkippen. Diese Komponente ist mit **K** bezeichnet. Vergleicht man die beiden Fahrzeugtypen, so sieht es zunächst aus, als sei **Typ 1** deutlich im Vorteil, weil dort ein weit geringerer Anteil der

Zentrifugalkraft auch als Kippkraft wirkt, als bei **Typ 2**. Dazu gleich mehr.

Zu meinen Berechnungen: Ich habe der Berechnung ein Fahrzeug zugrundegelegt, das eine Spurweite von 90 cm und einen Radstand von 1 m aufweist. Der Schwerpunkt liegt in 50 cm Höhe. Dies sind beliebige Werte, die damit berechneten Ergebnisse lassen sich aber allgemein auf Fahrzeuge dieser Typen anwenden. Berechnet wurde die Kurvengrenzgeschwindigkeit, also die Geschwindigkeit in einer Kurve, bei der das innere Rad gerade abhebt. Dieser Fall tritt ein, wenn das Kippmoment der Kippkraft, die am Schwerpunkt in der Höhe  $h$  ansetzt und das Moment durch die Gewichtskraft am Hebelarm  $l$  (beide wirken einander entgegen) sich gerade aufheben (**Bild 4**).

Ein wichtiger Parameter bei der Berechnung war die

Lage des Schwerpunktes. Seine relative Lage in der Fahrzeuglängsachse ist durch die Größe  $s$  ausgedrückt, das ist das Verhältnis vom Abstand einzelnes Rad - Schwerpunkt zum Radstand. Sie drückt also aus, wie nahe der Schwerpunkt am Radpaar liegt. Also, ist  $s = 1$ , so liegt der Schwerpunkt genau auf der Achse des Radpaares, bei  $s = 0$  genau auf dem Einzelrad und bei  $s = 0,5$  genau in der Mitte. Bei den verhältnismäßig leichten Liegerädern wird der Gesamtschwerpunkt etwa mit dem des Fahrers zusammenfallen (Anhaltspunkt: Bauchnabel des Fahrers).



**Bild 3: Kräfte am Dreirad beim Kurvenfahren**

In **Bild 5** ist die Kurvengrenzgeschwindigkeit für beide Fahrzeugtypen über den Kurvenradius bei  $s=0,5$  aufgetragen. Logisch: Je enger die Kurve wird, desto geringer wird die maximal mögliche Geschwindigkeit des Fahrzeuges. An der Differenz der beiden Kurven für **Typ 1** und **2** ist zu erkennen, daß der **Typ 1**, also mit zwei Rädern vorn, bei gleicher Schwerpunktlage geringfügige Vorteile aufweist - sie betragen aber auch bei sehr engen Kurven nie mehr als 10-15%. Bei  $s = 0,8$  sind erheblich höhere Kurvengeschwindigkeiten zulässig (zweites Kur-

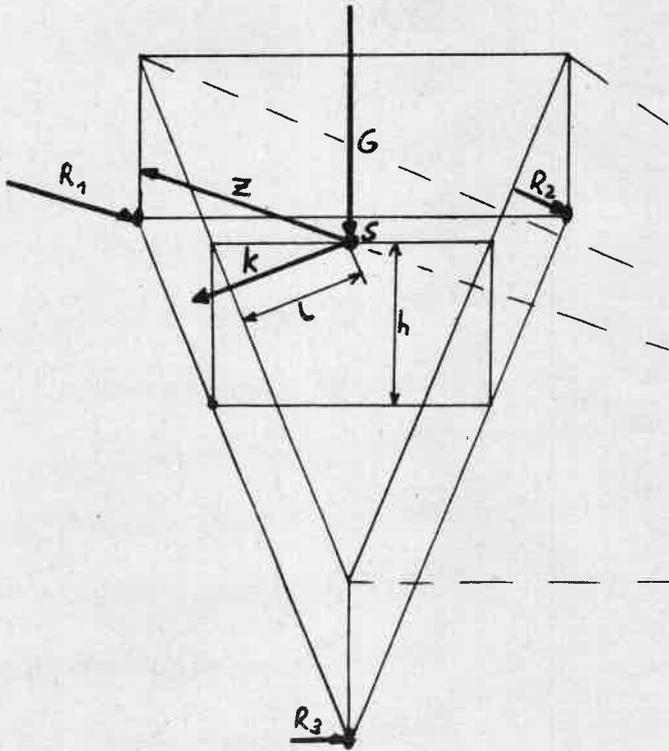


Bild 4: Räumliche Darstellung der Kräfte beim Kurvenfahren

venpaar) als bei  $s = 0,5$ . Daran läßt sich erkennen, daß es günstig ist, den Schwerpunkt nahe an das Radpaar zu legen.

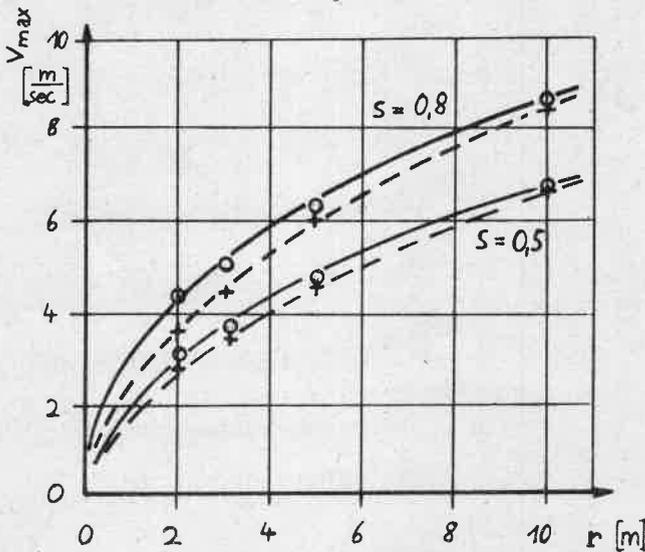


Bild 5: Abhängigkeit der maximalen Kurvengeschwindigkeit vom Kurvenradius und der Lage des Fahrzeugschwerpunktes  
Typ 1: ---○--- Typ 2: ---+---

Diese Forderung läßt sich auch anhand von Bild 6 belegen. Eingezeichnet sind die Grenzgesehwindigkeiten über der Schwerpunktlage  $s$  bei den Kurvenradien 5 und 2 m. Auch hier ist abzulesen, daß Fahrzeugtyp 1 in sehr engen Kurven höhere Geschwindigkeiten erlaubt, vor allem, wenn der Schwerpunkt weit vorn liegt.

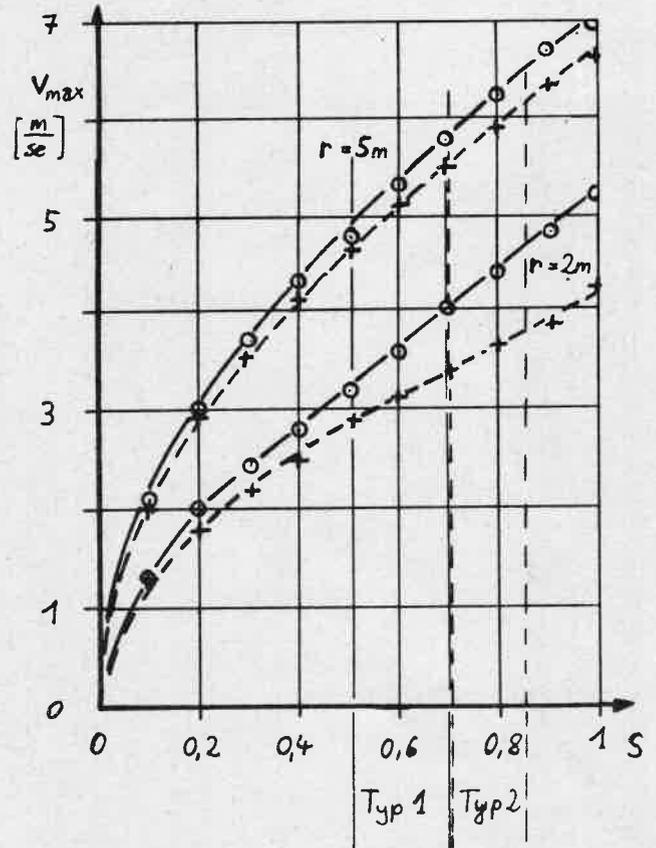


Bild 6: Abhängigkeit der maximalen Kurvengeschwindigkeit von der Schwerpunktlage - Darstellung für zwei verschiedene Kurvenradien  
Typ 1: ---○--- Typ 2: ---+---

Doch bevor voreilige Schlüsse gezogen werden, müssen noch andere Überlegungen in die Bewertung mit einbezogen werden. Bei Dreirädern sind der Wahl der Schwerpunktlage Grenzen gesetzt (Bild 7):

Beim Fahrzeugtyp 1 muß ein bestimmter Abstand von der Radpaarachse eingehalten werden, damit

1. das Hinterrad die Antriebskraft auch bei glatter Straße übertragen kann
2. das Fahrzeug beim Bremsen nicht nach vorne überkippt.

Meiner Meinung nach sollte  $s$  bei diesem Typ zwischen 0,5 und 0,7 liegen.

Beim **Fahrzeugtyp 2** darf der Schwerpunkt nicht zu weit hinten liegen, damit

1. das Rad beim Anfahren (durch das Reaktionsmoment des Antretens) nicht nach hinten überkippt
2. bei glatter Fahrbahn noch sicher gelenkt werden kann
3. eine Zuladung einer Last hinter dem Fahrer möglich ist, ohne daß das Fahrzeug vorne hochgeht.

Die Schwerpunktlage kann, da sich beim Bremsen das Gewicht nach vorn verlagert, nahe am

andere Bauart können daher andere Argumente ausschlaggebend sein:

**Vorteile Typ 1:**

- Antrieb kann wie beim "Normalrad" konzipiert werden, kein Differential oder Freiläufe nötig
- alle Räder sind mit wenig Aufwand zu federn

**Vorteile Typ 2:**

- da das Radpaar zum Lenken nicht eingeschlagen werden muß, kann das Fahrzeug schmaler gebaut werden



**Bild 7: Ursachen für Überkippen oder zu geringe Haftung des Einzelrades**  
**Typ 1: Durch Bremsen der Vorderräder**      **Typ 2: Durch Anfahrmoment oder hintere Last**

Radpaar bei  $s = 0,7 - 0,85$  liegen. Trägt man die Werte für  $s$  in **Bild 6** ein, so wird deutlich, daß sich in engen Kurven beide Räder bezüglich des Umkippens praktisch gleich verhalten - der ungünstigere Winkel bei **Typ 2** wird durch die bessere Schwerpunktlage wieder ausgeglichen. Bei größeren Kurvenradien ist **Typ 2** sogar etwas überlegen.

Bezüglich der Kurvenstabilität kann also keinem Fahrzeug eindeutig der Vorzug gegeben werden. Für die Entscheidung für die eine oder

- Bewegungen des Fahrers (beispielsweise durch das Treten) werden direkt durch die Hinterräder abgestützt und belasten den Rahmen nicht auf der ganzen Länge. Dadurch wird eine Schwingung im Rahmen vermieden, es sind höhere Tretfrequenzen möglich.

Kein Fahrzeugtyp ist dem anderen eindeutig überlegen; jeder Typ ist bereits des öfteren gebaut worden und hat sich in der Praxis bewährt.  
**Thomas Liebich, Aachen**

### 3. Burgdorfer Fahrradseminar

#### **Fahrrad - Technik - Freizeit:**

Die konstruktive Verbesserung des Nahverkehrsmittels Fahrrad

Vorgesehene Themen:

Unterschiedliche Antriebe (Kurbel-, Kardan-, Linearantrieb)

Spezielle Probleme des Fahrradreifens

Fahrradelektronik, Elektrik, Licht

Praxismarkt (Ausstellung der von den Teilnehmern mitgebrachten Exponate)

**Termin: 9. / 10. März 1991 - Ort: 3167 Burgdorf, Haus der Jugend: Auskunft und Anmeldung:**

**ADFC Bezirksverein Hannover, Postfach 305, 3100 Hannover, Tel.: (0511) 348 23 22**

**Unkostenbeitrag: 30.00 DM**

## Shimano erhält das "Rostige Ritzel"

**Der Verbund selbstverwalteter Fahrradbetriebe (VSF) will bei seinem Engagement für das Fahrrad sich nicht nur auf die Produktion beschränken. Durch die Stiftung des VERKEHRSPREISES und des ROSTIGEN RITZELS will der Verbund Impulse über die eigene Tätigkeit hinaus setzen. Im folgenden veröffentlichen wir die PRESSEMITTEILUNG des VSF und eine Stellungnahme von SHIMANO zur Verleihung des ROSTIGEN RITZELS.**

»Der Fahrradmarkt boomt - und so mancher Hersteller versucht, seinen Marktanteil mit aller Macht zu vergrößern. Etwa durch eine knallharte und kundenunfreundliche Handhabung der Instrumente Marketingstrategie und Produktpolitik. Dazu gehört auch die japanische Firma Shimano, seit Jahren weltweit die Nr. 1 auf dem Gebiet der gediegenen Fahrradteile wie Schaltungskomponenten, Bremsen und Tretlager. Doch nun ist sie ins Gerede gekommen: "Nach traditioneller Art eines Marktführers hilft die japanische Firma Shimano dem schnellen Umschlag durch Wandel nach: Viele Ersatzteile gibt es schon nach vier Jahren nicht mehr" ("Stern", 2.8.90). Manche sind nach nur zwei Jahren nicht mehr zu bekommen.

Die 75 Mitgliedfirmen des Verbundes selbstverwalteter Fahrradbetriebe werden auch weiterhin Shimano-Produkte verkaufen und die von ihnen hergestellten Räder damit ausrüsten - sofern sie unseren hohen Qualitätsanforderungen gerecht werden.

Ganz und gar nicht einverstanden sind wir aber mit Shimanos Geschäftspraktiken. Beispielsweise mit dem rasanten Austausch einzelner Teile, der immer auf einem rigiden Gruppenprinzip basiert: Jede technische Neuerung - ob bahnbrechend oder unsinnig - ist mit der Auflage einer neuen Gruppe verbunden. Und das hat unangenehme Konsequenzen für Händler und Kunden. An sich bewährte Durchschnittsgruppen sind plötzlich nicht mehr up to date und beim Generalimporteur nicht mehr zu haben. Sollte dann der Daumenschalter einer Schaltung kaputtgehen, die 1988 vielleicht noch Standard war, beginnt der Ärger. Da die neueste Variante dieser Schaltung heute sieben statt ehemals sechs Ritzel hat, muß der Radler im großen Maßstab umrüsten: außer dem Schalthebel muß noch der Zahnkranz ausgetauscht werden, vielleicht auch Kassettennabe, Umwerfer,

Kurbelsatz und Kette. Auch das Ausweichen auf Einzelteile einer anderen Gruppe ist nicht möglich. Shimano setzt auf Inkompatibilität, wohl wissend, daß auch dieser Absatztrick die Kassen häufiger klingeln läßt.

Unter Händlern ist es deshalb kein Geheimnis mehr: Wer heutzutage Shimano-Artikel verkaufen will, braucht einen großen Lagerraum, gute Kontakte zum Alteisenhändler und eine lammfromme Kundschaft. Die VSF-Läden fühlen sich aber nicht als Büttel der Großen im Geschäft. Sie sind qua Satzung angehalten, durch eine umfassende Beratung das Qualitätsbewußtsein und das technische Wissen ihrer Kundschaft zu fördern. Sie haben sich die Aufgabe gestellt, "die Einflußnahme auf Fertigung, Produktpalette, Technologie, Entwicklung und Forschung herkömmlicher Hersteller zu intensivieren, um qualitativ bessere, langlebigere und benutzerfreundlichere Produkte zu erwirken." Eine unserer Möglichkeiten, Einfluß zu nehmen, wird ab sofort die Verleihung des Negativpreises "Rostiges Ritzel" sein. Shimano stand von Anfang an ganz oben auf der Vorschlagsliste. Dabei soll es bleiben: Die Firma Shimano ist der Preisträger 1990. Nicht aufgrund mangelnder Qualität, nicht weil ihre Produkte so aussehen wie der Titel es ahnen läßt, sondern wegen der Art und Weise, wie ihre Produkte vermarktet werden. Mit Methoden, die für den Handel Gängelei bedeuten und die darauf abzielen, die Bedürfnisse der Freizeit- und Sportradler nicht mehr ernst zu nehmen. <

**Der Preis wurde während der IFMA '90 an SHIMANO übergeben. Wir baten SHIMANO um eine Stellungnahme, die uns Herr Van Vliet zukommen ließ:**

»UND DA STEHT MAN DANN

Am Freitag nachmittag, während der IFMA, fand eine Preisverleihung statt, wozu man Shimano mittels eines satirischen Schreibens eingeladen hatte. Auch unsere Generalvertretung in Deutschland war eingeladen, und so nahmen Herr Bernhard Lange und ich, Hans Van Vliet, uns die Mühe, das "rostige Ritzel" abzuholen. Ein junger Mann machte eine komische Parodie über eine ganz komplizierte Angelegenheit - Liefersituation, Ersatzteile und Service - und er machte es dem Publikum leicht, die Sache zu verstehen.

Die Kritik, die später an Shimano geäußert wurde, ist jedenfalls nicht gering, Engpässe in Teillieferungen, Reparaturunfähigkeit und andere logistische Probleme wurden ausführlich geschildert.

Bisher haben wir weder etwas von dem Verband gehört, noch hat sich jemand direkt mit Shimano in Verbindung gesetzt.

Natürlich sind uns, besser als jedem anderen, die Engpässe bekannt, von denen geredet wird, und wir tun schon etwas dagegen! In den letzten Jahren sind Millionen investiert worden, um Sachen wie die kritisierten zu verbessern. Aber das Problem ist zu komplex und der Marktbedarf zu groß, um davon heute schon etwas zu erfahren. Mehr Zeit und Kapazität sind immer noch erwünscht.

Unsere persönliche Mühe (Bernhard Lange, Hans Van Vliet), den Händlermarkt über diese und andere Tatsachen zu informieren, und das Resultat während der IFMA hat uns jedenfalls motiviert, daß wir dran sind.

Persönlich habe ich die Sache nicht ernst genommen, ich fand den Kommentar hypokritisch, die Hintergründe sind nicht untermauert, und man hatte sich nicht genügend informiert. Im

letzten Jahr haben wir über tausend Händler in Deutschland informiert und zusammen mit dem Lange-Team das fast Unmögliche getan. Das Allerletzte, was man da erwarten kann, ist ein eigensinniger Kommentar, der von den Medien vorbehaltlos gefressen wurde.

Nein, wir suchen uns Partner und wollen mit ihnen den Markt weiter ausbauen, und bei den dazugehörigen Schwierigkeiten sind wir auf solch eine Kooperation angewiesen.

Wir warten schon heute ungeduldig auf die IFMA 1992 und die Produktpalette. Die Firmen, die dann dort stehen werden, haben es heute bereits verstanden. Daß es anders sein soll, ist für mich eine Tatsache.

Ich bin gespannt, wie dann das "rostige Ritzel" aussehen wird.

P.S. Das "rostige Ritzel", das Shimano bekommen hatte, war von einer Rücktrittbremse, die nicht von uns produziert wird. Ich nehme an, daß das prophetisch gemeint war und mache mir nun Gedanken, was bei uns in zwei Jahren rosten könnte, vielleicht nichts, und dann gibt es für unsere Kollegen in der Branche leider keine Shimano-Beiträge und keine rostigen Ritzel mehr.  
gez. Van Vliet <

## Literaturübersicht:

### Neue Reparaturbücher

Auf dem Buchmarkt gibt es inzwischen eine ansehnliche Reihe von Reparaturanleitungen. Dies ist durchaus verständlich, denn die Bedürfnisse der Radler sind sehr verschieden: Sucht der eine Hilfe für die häusliche Werkstätte, so benötigt der Vielfahrer besonders schnelle Tips für die Panne unterwegs. Ein technisch wenig engagierter Radler will nicht unbedingt für jede Lenkerseinstellung zum Fachmann gehen, dagegen möchte ein anderer gerne wissen, wie z.B. eine Dreigangschaltung auseinanderzubauen und wieder zusammensetzen ist. Folgende Bücher decken die unterschiedlichen Interessen ab und gelten schon fast als "Klassiker" auf diesem Buchsektor:

**Ulrich Herzog: Fahrradheilkunde**  
Kiel 1980, 181 Seiten, 19,80 DM

**Rob von der Plas: Fahrrad-Reparaturen**  
Niedernhausen/Ts 1986, 111 S., 19,80 DM

**Christian Kucht: Rad kaputt & Gangschaltungen**, Kiel 1986<sup>5</sup>, 144 Seitern, 8,00 DM

Trotz dieser Fülle kommen immer neue Titel hinzu. Dies mag gewichtige Gründe haben, z.B. "Vermarktung" einer Grundidee, Verlage, die sich vom "Fahrradkuchen" ihren Teil abschneiden wollen. Neben diesen eher sachfremden Motiven gibt es aber auch inhaltliche: Der technischen Weiterentwicklung des Fahrrades, insbesondere seiner Komponenten, sind ältere Anleitungen nicht gewachsen. Das würde neue Buchproduktionen rechtfertigen.  
Das kann bei dem Buch

**Rob von der Plas, Fahrradreparaturen**  
Köln 1990, 160 Seiten, 4,95 DM

nicht der Fall sein, handelt es sich um die leicht abgespeckte Fassung des Buches aus dem Falken-Verlag von 1986 (s.o.). Beachtlich ist jedoch die Preisdifferenz! Auf den ersten Blick besteht zwischen beiden Fassungen nur ein optischer Unterschied. Während die Falken-Ausgabe großformatiger ist (17 x 24 cm), ist die BZ-Ausgabe auf 11,5 x 18 cm geschrumpft. In diesem Verhältnis sind auch die sonst sehr informativen

Photos und Zeichnungen verkleinert, die dadurch an Aussagewert verloren haben, denn Details sind nur noch sehr schwer wiederzuerkennen. Ein zweiter Unterschied zwischen den Ausgaben besteht darin, daß die neue im Gegensatz zur früheren Ausgabe keine Farbphotos mehr enthält. Dadurch ist ein Großteil der Räumlichkeit und Lebendigkeit der Abbildungen verlorengegangen.

Trotz dieser vom Format und der Grafik bestimmten Mängel enthält auch diese Ausgabe die nützlichen und vielfältigen Hilfen der "großen" Ausgabe. Wer es sich leisten kann, dem sei die "große" Ausgabe für die Werkstatt empfohlen, die "kleine" als Lektüre für den Notfall unterwegs. Der Taschengeldpreis dieser Ausgabe dürfte aber auch für eine weite Verbreitung dieses Buches bei Schülern und Jugendlichen sorgen und damit beitragen, daß das technische Verständnis für das Fahrrad eine breitere Basis bekommt.

Neben Ulrich Herzogs **Fahrradheilkunde** war sein Band **Fahrrad für Kenner** von 1981, wenn auch nicht unumstritten, zu einem weit verbreiteten Technikbuch geworden. Dieses Werk liegt in einer völlig neuen Bearbeitung vor:

**Ulrich Herzog: Fahrrad für Kenner**  
Kiel 1989, 230 Seiten, 24,80 DM

Die gegenüber der älteren Ausgabe weggefallenen Kapitel "Beleuchtung" und "Gepäckbeförderung" stellen ein Manko dar, werden wichtige Aspekte bei der Schaffung des "Individualrades" - so der Untertitel des Buches - ignoriert. Denn die Beleuchtung steht für den Sicherheitsaspekt des Rades, von der Lösung des Gepäckproblems hängt in entscheidendem Maße die Alltagstauglichkeit des Velos ab. Der Verzicht auf das Kapitel "Entwicklungen und Erfindungen" wird für denjenigen Leserkreis bedauerlich sein, der die Entwicklung des Fahrrades nicht als abgeschlossen betrachtet, ergibt sich aber konsequent aus der Zielbeschreibung des Werkes: Der Besitzer eines konventionellen Rades erhält Hinweise, sein Rad seinen individuellen Bedürfnissen gemäß qualitativ zu verbessern.

Nach dieser Maxime stellt der Autor verschiedene Komponentengruppen einschließlich ihrer Konstruktionsprinzipien vor und erläutert deren qualitativen Unterschiede an den Produkten verschiedener Anbieter. Neben dem technisch orientierten Leserkreis ist dadurch das Buch auch für den potentiellen Fahrradkäufer interessant, der hier eine wichtige Kaufhilfe an die

Hand bekommt, sich durch den Dschungel der verschiedenen Produkte zu forsten und diesen nach qualitativen Merkmalen zu ordnen.

In diesem Band werden weitgehend die mechanischen und physikalischen Grundlagen des Fahrrades und seiner Komponenten als bekannt vorausgesetzt, auch mit den grundlegenden Ein- und Ausbauarbeiten hält sich der Autor nicht auf, dagegen werden anspruchsvolle Reparaturen und Wartungsdienste beschrieben. Neben der eher selten durchzuführenden Reparatur einer Nabenschaltung wird auch die alltägliche Einstellarbeit einer positionierenden Kettenschaltung erläutert. Hier leistet das Buch eine wichtige Orientierungshilfe, um der immer aufwendigeren Fahrradtechnik nicht hilflos ausgeliefert zu sein. Das Buch übernimmt damit eine Servicefunktion, die bei Anbietern von motorisierten Fahrzeugen selbstverständlich, bei den Kollegen aus der Zweiradbranche leider die Ausnahme ist: Pflege- und Wartungsheft, in dem auch einfache Einstellarbeiten erklärt werden.

Leider fehlt auch in dieser Auflage ein ausführliches Kapitel über den Fahrradsattel. Dieser "Berührungsstelle" zwischen Mensch und Maschine wird immer wieder zu wenig Bedeutung beigemessen, obwohl es gerade von einem passenden Sattel abhängt, ob der Radler ein positives Verhältnis zu seinem Gefährt bekommt. Im Gegensatz zu den besprochenen Büchern ist das von Smolik / Etzel eine Neuproduktion, anzunehmen wäre deshalb, daß es, Stärken der Vorläufer aufgreifend und deren Schwächen vermeidend, über jene hinauswächst.

**Christian Smolik / Stefan Etzel:**  
**Das neue Fahrrad-Reparaturbuch**  
Bielefeld o.J. (1990), 112 S., 19,80 DM

Das Buch präsentiert sich in einer ungewohnten Aufmachung. Neben der Ringheftung ist die hintere Umschlagseite als Klappe verlängert, die sich bequem als nicht verrutschbares Lesezeichen zwischen die gewünschten Seiten einfügen läßt. Das wären die Vorzüge des Buches, der Inhalt dagegen ist äußerst kritisch zu betrachten. An einigen Beispielen soll dies harte Urteil begründet werden:

Auf S. 3 wird versprochen: "Mit diesem Ratgeber im Gepäck können Sie unbeschwert auch zu größeren Radtouren aufbrechen. Sie werden sich im 'Fall des Falles' zu helfen wissen." Folgerichtig wird auf S. 23 die Reparatur eines Speichenbruchs an einem Hinterrad mit Mehrfachzahnkranz auf der Antriebsseite mittels einer

Reparaturspeiche geschildert. Nur die Reparatur- speiche fehlt in der Werkzeug- und Ersatzteil- übersicht auf S. 112 !

Ein weiteres Beispiel: Auf S. 37 wird die Re- paratur des Keiltretlagers beschrieben. Beim Aus- bau des Keiles wird ganz richtig gefordert, die Kurbel auf einem Stein oder Holzblock abzu- stützen, aber die Begründung (Zerstörung der Kugellager) fehlt. Richtiges Verhalten läßt sich einfacher erreichen, wenn der Handelnde auch weiß, warum er sich so verhalten soll. Ferner gilt: Um den Kraftschluß bei der Keilverbindung optimal herzustellen, muß der Keil von der rich- tigen Seite in das Loch geschoben werden. Die- ser wichtige Hinweis fehlt in diesem Buch.

Ein letztes Beispiel: Zwar weisen die Autoren darauf hin, daß Notreparaturen an tragenden Teilen risikoreich sind, raten aber bei verbogener Gabel: "Möglichst weiterfahren bis Werk- statt, wenn nicht möglich, Gabel richten". Die- sen Hinweis empfinde ich als verantwortungs- los, da verbogene Gabeln Ursachen haben, die durchaus zu Gabelbrüchen mit entsprechenden

katastrophalen Verletzungen führen können. Ein Minimum an Hilfe wäre der dringende Hinweis, die Gabel auf Ribbildung o.ä. zu un- tersuchen. Es kann doch nicht verwerflich sein, dem Radler zu raten, bei risikoreichen Pannen das Rad bis in die nächste Werkstatt zu schie- ben!

Diese Schwachstellen bilden nicht Ausnahmen, sondern ziehen sich gehäuft durch das gesamte Buch. Die vielen Skizzen und Grafiken des Ban- des sind nur spärlich mit erläuterndem Text versehen, dadurch bleiben viele Unklarheiten bestehen, die "auch den technisch weniger versierten Radler" sicherlich nicht "Schritt für Schritt in Wort und Bild" zur Behebung seiner Pannen führt, wie in der Einführung verspro- chen wird. Auch die saloppe Sprache, z.T. im Telegrammstil, z.T. im Umgangsjargon gehalten, trägt nicht zur Klärung komplizierter Sachver- halte bei.

Ich finde, dies Werk ist ein ärgerliches Buch, ein überflüssiges Buch! (b)

#### Rezension:

## Das Fahrradreisebuch

Das mir vorliegende Buch ist kein Technikbuch, obwohl es viel Fahrradtechnik enthält; es ist keine Länderkunde, obwohl eindrucksvolle Län- derbeschreibungen, besser noch Landschaftsbe- schreibungen, angeboten werden; es ist auch kein Reisebuch, obwohl es so heißt:

**Fahrradbüro Berlin**

**Das Fahrradreisebuch. Neuauflage.**

**Bielefeld 1989, 240 Seiten, 28,00 DM**

Dies Buch hat allerdings auch nichts mit einem Universalwerkzeug gemein, das alles verspricht und wenig hält. Tourenbeschreibungen sucht man in diesem Buch vergebens, dafür werden dem Leser Landschaften in einer Art vorgestellt, daß er sie sinnlich erspürt.

Wenn auch keine Hinweise auf den konkreten Weg gegeben werden, den der Radler einschla- gen soll, so macht dies Buch doch Appetit auf diese Region. Deshalb ist dieses Werk nicht pri- mär für die Reise geeignet, sondern für die Pla- nung zuvor. Neben den einzelnen Bundeslän- dern werden die europäischen Länder sowohl Ost- wie auch Westeuropas vorgestellt. Daß das Kapitel "DDR" durch die politischen Ereignisse überholt ist, tut dem Buch insgesamt keinen Abbruch.

Für die Planung der Reise ist von Bedeutung,

daß auch die jahreszeitlichen Besonderheiten der einzelnen Länder eine angemessene Berücksich- tigung finden. Zu jedem Kapitel werden eine ganze Reihe von Informationen auch zu einzu- haltenden Formalitäten wie Einreise- und Verk- ehrsbestimmungen, Unterkunftsmöglichkeiten, Kartenmaterial und Kontaktadressen erteilt.

Der Technikteil zu Beginn des Bandes be- schränkt sich auf die für die Planung einer Fahrradreise wichtigsten Aspekte, ohne den Le- ser zu bevormunden. Nicht das Reiserad oder der Sattel werden vorgestellt, sondern es werden Alternativen aufgezeigt, wie der Radreisende zu seinem Reiserad gelangt.

Dennoch fehlt mir hinsichtlich der Technik die "alte" Ausgabe des Fahrrad-Reisebuches, er- schienen als Rowohlt-Taschenbuch, inzwischen aber vergriffen. Dort war das Technikkapitel nicht nur eine Kaufberatung, sondern führte da- rüber hinaus auf knappstem Raum in die Fahr- radtechnik ein; erläuterte auch Einstell- und Wartungsarbeiten einschließlich kleinerer Repa- raturen.

Ferner vermisse ich bei allen Vorzügen dieses Bandes ein Kapitel über die körperliche Vorbe- reitung auf eine Radreise.

Insgesamt gilt aber: Dieses Buch ist nicht unbe- dingt für die Reise gedacht, es ist aber zur Ver- wendung vorher wärmstens zu empfehlen. (b)

Ab dem letzten Heft ist PRO VELO Verbandszeitung des HPV e.V. und nimmt damit das bisher eigenständige Blatt HPV - Nachrichten in sich auf. Die HPV - Nachrichten werden durch den Titelbalken hervorgehoben. Dieser Teil wird vom HPV e.V. redaktionell eigenständig verantwortet. (b)

## HUMAN POWERED VEHICLES (HPV e.V.)

(von Menschen angetriebene Fahrzeuge)

ist der Name eines deutschen Vereins. Wer oder was verbirgt sich dahinter?

Den **Ausgangspunkt** bilden die negativen Auswirkungen des derzeitigen Individualverkehrs. Durch das Auto werden unsere Städte allmählich unbewohnbar. Einen **Ausweg** hieraus kann und muß ein umweltverträgliches Nahverkehrsmittel bilden, das wir im Fahrrad sehen. Es ist für Strecken bis 5 km das ideale Fahrzeug. Straßenbahn und Bus fahren nicht von Haus zu Haus.

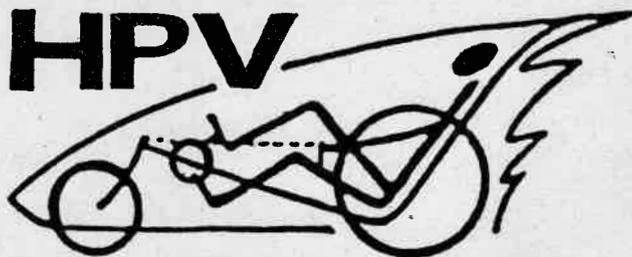
Aber insgesamt fahren nur sehr wenige Menschen mit dem Fahrrad zur Arbeit. Untersuchungen zeigen, daß sich dies neben einer Verbesserung der Verkehrsverhältnisse vor allem durch Weiterentwicklung des **Fahr- und Bedienungsformfort** des Fahrrades, insbesondere durch einen **Wetterschutz** und einen verbesserten **Gepäcktransport**, erreichen ließe. Hier will der HPV ansetzen. Er fördert z.B. die Entwicklung von Liegerädern (einem in der Vergangenheit vernachlässigten Fahrradtyp), die folgende Vorteile haben: Es bietet durch die bequeme Sitzhaltung und den großflächigen Sitz einen gesteigerten Komfort, durch die geringere Fallhöhe bei Stürzen mehr Sicherheit, Wetterschutzvorrichtungen sind leicht anzubringen.

### Blick in die Vergangenheit

Wettkampfbestimmungen der internationalen Radsportorganisation UCI aus den 30er Jahren verbieten leider sowohl Liegeräder als auch Verkleidungen für Rennen, um einen "Kampf mit gleichen Waffen" zu erreichen. Die technische Entwicklung wurde dadurch für etwa 40 Jahre sehr stark eingeschränkt, weil der Sport eine starke Vorbildfunktion auch für den Alltagsradler hat.

### Neubeginn durch die IHPVA

Erst 1976 gründeten einige Amerikaner, denen dies mißfiel, die **IHPVA** (International Human Powered Vehicles Association) mit dem Ziel, die Entwicklung von muskelkraftbetriebenen Fahrzeugen zu Lande, zu Wasser und in der Luft ohne jede formale Beschränkung durch irgendwelche Vorschriften voran zu treiben. Dieser Verein hat inzwischen ca. 2000 Mitglie-



## Human Powered Vehicle

der und kann u.a. folgende Erfolge vorweisen: **Höchstgeschwindigkeit zu Lande** über 105 km/h, **Weltrekord auf dem Wasser** mit pedalangetriebenem Tragflächenfahrzeug, **Flug von Kreta nach Santorin (116 km)** mit muskelkraftangetriebenem Leichtflugzeug, **100 km mit Schnitt von 65,07 km/h**.

Im Frühjahr 1985 trafen sich auf Anregung von Wolfgang Gronen in Binningen in der Eifel etwa 40 Bastler, Forscher und Interessierte und gründeten einen entsprechenden Verein mit Namensanlehnung an die Amerikaner. Die Mitgliederzahl beträgt z.Z. ca 200. Ähnliche Vereine gibt es auch in der Schweiz, in Holland, England und Polen.

### Leistungen des HPV:

- viermal im Jahr eine Zeitschrift mit Berichten über Veranstaltungen in ganz Europa, Erfahrungen mit Liegerädern, Forschung, Beschreibung von käuflichen und selbstgebaute Rädern
- jährlich eine Deutsche und eine Europameisterschaft (jeweils ein Rundstreckenrennen, ein Hochgeschwindigkeitssprint, eine Geschicklichkeitsfahrt und eine Alltagsprüfung) mit der Möglichkeit, interessante Leute aus der "Szene" kennenzulernen, neue Konstruktionen aus der Nähe zu sehen und das eigene Rad im Wettbewerb zu testen

### Mitgliedschaft im HPV e.V.

Jede natürliche oder juristische Person kann Mitglied des HPV e.V. werden. Die jährlichen Mitgliedsbeiträge sind wie folgt gestaffelt:

- 25,- DM (Schüler, Studenten, Arbeitslose)
- 40,- DM (Mitglieder mit Einkommen)
- 100,- DM (Juristische Personen)

**Adresse:** Werner Stiffel, 1. Vorsitzender HPV e.V.  
Hübschstr. 23 - 7500 Karlsruhe - Tel 0721/813366

28.6. - 1.7.1990:

## Europameisterschaft in Emmen/Holland

Der NVPV und der lokale Emmener Radsportverein WSV hatten in diesem Jahr die Europameisterschaft organisiert. Als Basislager diente dabei der "Meerdijksportkomplex" am Stadtrand von Emmen. Von den fast 150 vergebenen Startnummern kamen etwa 100 Starter tatsächlich. Neben vielen westeuropäischen Startern waren zum ersten Mal auch DDR-HPVler dabei. Von allen viel bestaunt war das russische Team "Terminal", das mit zwei Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen gekommen war. Sechs Tage hat für sie die Fahrt mit dem Auto von Moskau bis Emmen gedauert.

Das Rennreglement war bewußt sportlich ausgelegt. Die Fahrzeuge durften beliebig umgebaut werden. Um Diskussionen und Unstimmigkeiten vorzubeugen, gab es **keine statische Bewertung** und **keine Gesamtwertung**. Dafür wurde das Starterfeld in Verkleidete und Unverkleidete geteilt. Beide Gruppen wurden auch getrennt gewertet. Um über eine gesamteuropäische Zusammenarbeit (EHPVA) und ein einheitliches Reglement zu beraten, fand am Freitagabend ein Symposium statt.

Am Freitagmittag ging es los. Das **Geschicklichkeitsfahren** war die erste Disziplin. Ein anspruchsvoller Parcours mit Slalom, Engstellen, Wippe, Geländestrecke und Bremstest forderte einiges an Konzentration. So waren z.B. die Slalomhindernisse höher als Kurzliegeradtrittlager. Die Wippe wurde bei zu rasanter Fahrt zur Sprungschanze und forderte so einigen Materialtribut. Der Aschenplatzuntergrund machte schnelle Kurven zu gefährlichen Übungen. Auf diesem Terrain konnte **Christian Uwe Mischner (D)** mit seinem Kurzlieger die gesamte Konkurrenz abhängen. Der überraschende Zweite war **Derk Thijs (NL)**. Von der Tour de Sol '89 durch hohe Gescheindigkeiten noch gut in Erinnerung, war er mit seinem Ruderliegerad enorm geschickt.

Für die Organisatoren war damit genug des Alltagstauglichkeitstests getan. Jetzt ging es zum **Einzelzeitfahren**. Die Strecke war knappe 2 km lang und führte komplett durch den Sportpark. Weniger die Kurven und die beiden kleinen Hügel als vielmehr das von Paris-Roubaix so berühmte Klinkerpflaster bereiteten die Schwierigkeiten. Da wurden ungefederte Fahr-

zeuge und Fahrer gut durchgerüttelt. Gestartet wurde in Startnummernreihenfolge im Einminutentakt. Die zwei zu fahrenden Runden ergaben eine Strecke von 3,5 km, die die schnellsten mit fast 50 km/h hinter sich brachten. Aber auch die ersten Unverkleideten waren hier mit über 43 km/h dabei.

Die Rennergebnisse waren dank Computer und elektronischer Zeitmessung schon kurz nach Ende einer Disziplin fertig. Sie wurden sofort am Infobus ausgehängt. Dieser Bus war der organisatorische Mittelpunkt. Hier gab es alle Informationen, die Organisation und das Wettkampfbüro. Problem war allerdings auch hier, daß maximal zweisprachige Durchsagen gemacht wurden. Einiges wurde leider nur in für viele unverständlichem Holländisch verkündet.

So ging es erst am nächsten Tag mit dem **200m Sprint** weiter. Die Sprintstrecke war auf einer Seite einer vierspurigen Hauptstraße abgesperrt. Man beachte: es war Samstagmorgen, Haupteinkaufszeit. Da merkt man doch die etwas größere Radsportbegeisterung dieses Volkes. Der Start erfolgte auch hier nach Startnummern im Einminutentakt. Nach dem ersten Durchlauf führte **Gerhard Scheller** mit seinem Vector knapp vor dem Franzosen **Rodolphe Brichet**. Letzterer hatte ein neues Dreirad mit Arm- und Beintrieb konstruiert. Damit schlug er den Vector im zweiten Durchlauf dann um ganze sechs Hundertstel Sekunden. Die Russen hatten mit ihrem Zweirad bei dem herrschenden Seitenwind mehr Probleme und kamen nur auf Platz 5.

Nach viel willkommener Erholungszeit fanden am Abend dann die beiden Läufe des **Einstundenrennens** statt. Der Rundkurs von ca. 4 km lag in einem Industriegebiet unweit des Sportparks. Mit schnellen acht Kurven pro Runde war der Kurs ein Vergnügen. Zunächst fuhr die langsamere Hälfte der im Einzelzeitfahren plazierten. Um kurz nach acht Uhr kamen dann die schnelleren. Hier hatte **Bram Moens (NL)** auf oder besser in seinem Karbonrad mit beeindruckenden Geschwindigkeiten das Rennen fest im Griff. Platz zwei und drei gingen an **Sascha Reckert (D)** und **Walter Ising (NL)**, die aber von **Bram Moens (NL)** weit abgeschlagen wurden. Kurz nach Ende des Rennens sorgte dann ein kräftiger Gewitterguß dafür, daß auch die Zu-

schauer naß und die Fahrer schneller geduscht wurden, als sie es sich vorgestellt hatten. Wenn diese Art des Vergleichs auch sehr anstrengend ist, so waren die meisten hinterher doch begeistert.

Am Sonntagmorgen fand das **Kriterium** auf der schon vom Einzelzeitfahren berückichtigten Strecke statt. Diesmal kamen zum Knochenschüttelpflaster noch starker Wind und Regenschauer. Wegen der schmalen Straßen wurde hier in drei Läufen gestartet, um die Strecke nicht zu überlasten. Bei diesem Rennen wurde es noch einmal spannend, denn alle waren von den Vortagen noch erschöpft. Durch den Wind war neben Kondition auch Konzentration gefragt. In der verkleideten Klasse traten die meisten deshalb ohne Verkleidung an. So dominierten diejenigen, die doch nicht auf gute Aerodynamik verzichten wollten. Zum Teil wurde es für sie durch Böen allerdings schwierig, Kurs zu halten.

Da waren die Unverkleideten voll in ihrem Element. Durch die Devise "Sicherheit geht vor" gab es auch hier keine Stürze.

Die Siegerehrung war mittags. Der Sonderpreis für das technisch interessanteste Fahrzeug ging an **Miles Kingsbury (GB)**, der ein unglaublich kompaktes vierradgelenktes Stromlinienfahrzeug mit Linearantrieb gebaut hatte. Das Ganze wog nur 15 kg und hatte großes Staunen und viel Bewunderung ausgelöst. Die Sieger der regulären Wettbewerbe bekamen Pokale. Trotz des internationalen Publikums fand die Ehrung leider nur in Holländisch statt, was einige Verwirrung und Unmut auslöste.

Da die meisten noch einen weiten Weg vor sich hatten, begann die Zeitstadt sehr schnell zu verschwinden.

Übrigens: Vielleicht findet die Europameisterschaft '91 in England auf der Lotus-Teststrecke statt. Wär toll, wenn's klappte! **Martin Staubach**

## HPV - Adressen - Datei

Hallo Liegeradler!

Sicher hast Du auch schon ein spezielles Teil für Deine Liegeradkonstruktion gesucht, Du hättest Erfahrungsaustausch benötigt mit anderen Konstrukteuren in Deiner Umgebung, Du wolltest ein Liegerad kaufen, eine Tour unternehmen oder spezielle Literatur lesen.

Allerdings ist dies bisher an dem Problem gescheitert, an die richtige Adresse zu gelangen. Dies soll jetzt anders werden.

In Troisdorf möchte ich eine zentrale Adressendatei aufbauen, die als zentrale Anlaufstelle dienen soll, um Anfragen im Liegeradbereich auf

regionale Adressen verweisen zu können.

Dabei kann jeder mithelfen, der irgendwie im HPV-Bereich aktiv ist, sei es als Konstrukteur, Produzent, Besitzer, Werkstattleiter, Literatursammler etc.

Diejenigen unter Euch, die sich dazu bereit erklären, in die Datei aufgenommen zu werden, bitte ich, den beistehenden Coupon ausgefüllt an mich zurückzusenden.

Andreas Pooch, c/o FahrradInfoZentrum  
Wilhelm-Hamacher-Platz 27

5210 Troisdorf - Telefon 02241 / 78515

<b>Name</b>	<b>Vorname</b>
<b>Plz, Ort</b>	<b>Straße</b>
<b>kurze Erläuterung der Aktivität</b>	<b>Tel.</b>
	<p><b>Bitte senden an:</b></p> <p><b>Fahrrad Info Zentrum</b>  <b>Troisdorf</b>  <b>Wilhelm-Hamacher-Platz 27</b>  <b>5210 Troisdorf</b></p>

4./5. August 1990:

## Deutsche Meisterschaft '90 in Nümbrecht

Als wir am Freitagnachmittag des 3. August in Nümbrecht eintrafen, waren zwar nur eine Handvoll Zelte da, aber bis Samstag trafen dann doch rund 50 Fahrer mit dem zugehörigen "Tross" ein. Wir, das waren Arndt und sein Bruder Jens, Werner Stiffel und ich, alle aus Karlsruhe mit dem bekannten grünen VW-Bus und 5 Liegerädern am und auf dem Bus. Nach ausgiebigem Plausch, Räder begucken, alte Bekannte begrüßen usw., verzogen wir uns - nein, nicht ins Zelt, sondern unter dem warmen Himmel einfach in den Schlafsack.

Am nächsten Morgen macht sich die niedrigere TeilnehmerInnenzahl gleich positiv bemerkbar: keine Schlange vor dem Duschen, kein Gedränge am Geschicklichkeitsparcours und eine vergleichsweise entspannte Atmosphäre bei der statischen Bewertung. Hierzu eine Bemerkung: Es schont die Nerven der Prüfer und hilft der Sache wesentlich mehr, wenn Verbesserungsvorschläge nicht ausführlich hier dargelegt, sondern schriftlich formuliert werden. Parallel dazu lief der Geschicklichkeitstest in gewohnter Weise ab.

So richtig Stimmung kam dann beim Rundstreckenrennen, das mir und vielen anderen auch am meisten Spaß machte.

Zunächst und auch in den Pausen standen alle, auch die später "gegeneinander" antretenden FahrerInnen gemütlich beisammen, flachsten und diskutierten über neue Reifen, Rahmen und Tendenzen. Verbohrte Konkurrenz kennt hier kaum jemand. Gerade das macht mir HPV-Veranstaltungen so sympathisch.

Um 14 Uhr bei knmapp 40 Grad im Schatten (und 200 ppm Ozon!) starteten die ersten. Es wäre zu überlegen, ob man in Zukunft entsprechend den UCI-Regeln bei derartigem Wetter nicht im Interesse der Aktiven den Start in etwas kühlere Stunden verlegen könnte.

Die Temperatur tat allerdings der Atmosphäre keinen Abbruch, zumal hilfreiche Hände den FahrerInnen per Joghurtbecher gezielte Kühlung verabreichten. Alle 45 Minuten gingen 12 teils elegante, teils rasante, teils skurile Gefährte auf die Reise. Da der Rundkurs nur 2,2 km lang war und einige eindrucksvolle Kurven aufwies, kamen auch die Zuschauer voll auf ihre Kosten. Ein spektakulärer Sturz von Guido Mertens mit

ca. 50 km/h, der zum Glück noch einmal glimpflich ausging (Hautabschürfungen und eine zerkratschte Vollverkleidung, die sich auch in diesem Fall als hervorragende "Schutzhülle" erwies), zeigte eine problematische Seite des Kurses. Das nächste Mal sollten z.B. Blumenkübel aus Beton in Kurven entfernt oder mit Strohbällen gesichert werden. Der Sturz verschaffte Guido eine Freifahrt in einem Feuerwehrauto zum Zeltplatz zurück. Nach einer nächtlichen Harz/Klebeband-Aktion endete er am nächsten Tag mit knapp 80 km/h knapp hinter dem Vektor.

Womit wir schon beim Sprint wären. Auch dieser Teil bot den Zuschauern erstklassigen Genuß, weil sich alles auf nur 1000 m einer übersichtlichen Straße abspielte. Leider hatten die vollverkleideten Fahrzeuge im 2. Lauf etwas Probleme durch Seitenwind.

Als sehr positiv wurde allgemein die Aufteilung in verkleidete/unverkleidete Fahrzeuge empfunden, weil auf diese Weise auch unverkleidete Räder eine Chance bekamen, nach vorne zu kommen. Die Siegerehrung bescherte dann für die erfolgreichsten eindrucksvolle Pokale, wobei ich persönlich sagen möchte, daß ich mich über ein HPV-Buch oder einen Gutschein noch mehr gefreut hätte. Insgesamt war es sicher ein Wochenende, das für Teilnehmer und Zuschauer mit sehr erfreulichen Erinnerungen verbunden bleibt. Hierfür soll allen Organisatoren, vor allem der Gemeinde Nümbrecht und den ehrenamtlichen Helfern des MSC herzlich gedankt sein. **Martin Sörensen**

### HPV e. V. - Beitrittserklärung:

Hiermit erkläre ich meinen Beitritt zum HPV

Name, Vorname: . . . . .

Straße, Nr.: . . . . .

PLZ, Ort: . . . . .

Beruf: . . . . . Alter: . . . . .

25 DM (Schüler, Studenten, Arbeitslose)

40 DM (Mitglieder mit Einkommen)

100 DM (juristische Personen)

Ich bin damit einverstanden /  nicht einverstanden, daß meine Adresse Interessenten weitergegeben wird.

Datum

Unterschrift

IFMA '90 19.-23.9.1990

## Die IFMA aus der HPV-Perspektive

Peter Stepina vom deutschen Erfinderverband hatte wieder einmal von der IFMA-Messeleitung einen großen Stand für die Sonderschau **"Erfindungen rund um's Rad"** bekommen. Auf dem Stand sollte jeder seine Neuentwicklung vorstellen können. Trotz 30m Standbreite zeichneten sich schon in der Vorplanung Platzprobleme ab. Zum Glück wurde es dank der straffen Organisation dann doch nicht so eng. HPV-Mitglieder stellten die größte Gruppe. Neben Dieter Burmeister, Werner Stiffel und Martin Staubach stellte auch Carl Georg Rasmussen aus Dänemark aus. Seine Leitra - das wohl alltagstauglichste Seriendreirad - weckte viel Interesse und Neugier. Peter Mickenbecker wollte ein neues Kompaktrad vorstellen, brachte allerdings nur ein Modell, da das Original nicht fertig geworden war. Der Schweizer Michael Kutter, Erbauer des Dreirades "Twike", das auf der Weltausstellung in Vancouver zu sehen war, hatte ein neuartiges Antriebskonzept; über eine Art Differentialgetriebe werden Tret- und E-Motorkraft zusammengeschaltet. Der Antrieb regelt sich und das Übersetzungsverhältnis des Motors selbsttätig. Zur Präsentation des HPV wurde eine Diashow und ein von Andy Gronen zusammengestellter Videofilm gezeigt. Bildplakate und Flugblätter rundeten das Bild ab. Den ununterbrochenen Fragen der Interessenten mußte vor allem Werner Stiffel standhalten, der die meiste Zeit den Stand betreute. Die Resonanz war sehr positiv, und wir haben wieder einige für die Idee muskelkraftgetriebener Fahrzeuge gewinnen können. Ich will nicht verschweigen, daß so eine Messe neben viel Geld auch eine Menge Zeit und Nerven kostet. Allen Beteiligten sei deshalb Dank gesagt.

### Liegeräder im Kommen?

Nicht nur auf dem Stand des deutschen Erfinderverbandes gab es Interessantes zu sehen. So glänzten an fast jedem Stand hochpolierte Mountain-Bikes. In trauter Einfalt versuchen sich die Hersteller offenbar mit immer dubioseren Rahmenkonstruktionen gegenseitig den Rang abzulaufen. Es gibt aber auch eine Reihe innovativer kleiner Firmen, die mit Liegerädern den Schritt in die Kommerzialisierung machen wollen. So traten neben Radius, Kurt Pichler und Voss auch noch drei andere Liegeradhersteller auf.

"Dynaspeed" soll ein aus Aluwabenmaterial geklebtes vollverkleidetes Zweirad heißen. Es ist vollgefedert und hat eine recht aufwendige Pneumatik, die ein Einfedern der HR-Schwinge verhindern soll. Das hätte sich allerdings auch durch eine geschicktere Wahl des Schwingendrehpunktes erreichen lassen. Die anwesenden Herren waren wohl nur die Marketingspezialisten und konnten zu technischen Fragen lediglich unbefriedigende Antwort gebe. Die andere Neuheit war das "K-Rad": ein einfaches Sesselrad mit kardanaufgehängtem Lenker und integrierem Ständer/Schloß. Der Rahmen ist aus gebogenem Blech. Attraktiv der Preis: die billigste Version kostet knapp 1500 DM. Für den Freizeitbereich wurde das Sesselrad "Vario" vorgestellt. Es läßt sich per Knopfdruck während der Fahrt von der Sesselrad- bis hin zur Normalradposition verstellen. Wird es '92 die ersten Taiwan-Liegeräder geben?

### Wissenschaft und Forschung

Die Fahrradforschungsgruppe der Uni Oldenburg um Dr. Falk Rieß zeigte auf einem eigenen Stand die Ergebnisse ihrer Arbeit. Spektakulär und zukunftsweisend zugleich ist wohl das Computermodell der Fahrdynamik des Zweirades. Anhand der Geometriedaten beliebiger Räder kann das Fahrverhalten simuliert und Fahrstabilität oder Lenkungsgeometrie ohne den Bau von Prototypen optimiert werden. Obwohl den Rechnungen nur ein vereinfachtes Modell zugrunde liegt, braucht man zur Simulation schon eine ausgewachsene Workstation. Der Fahr Simulator für den Hausgebrauch ist also noch Zukunftsmusik. Mit fast ebensoviel Aufwand werden die Kraftmessungen in Realzeit am Pedal eines Rennradlers durchgeführt. Anhand der Meßdaten lassen sich Aussagen über den Fahrstil oder den berühmten "runden Tritt" des Fahrers machen. Andere Versuche messen den Rollwiderstand von Reifen oder die Erschütterungen, denen ein Radfahrer auf seinem Gefährt ausgesetzt ist. Stellt man die Meßwerte den DIN-Normen über Erschütterungen am Arbeitsplatz gegenüber, sieht man, daß viele Radwege eine Gesundheitsgefährdung darstellen. Jetzt ist wissenschaftlich untermauert: das Paris-Roubaix-Pflaster gehört auf die Straße, der kinderpopoglatte Asphalt auf den Radweg. **Martin Staubach**

Zur Diskussion:

## Regeln für HPV - Wettbewerbe

Das Fehlen von konkreten und vorher bekannten "Spielregeln" hat bekanntlich in der Vergangenheit immer wieder zu unerfreulichen Diskussionen geführt. Als eine meiner ersten "Amtshandlungen" habe ich deshalb, ausgehend von den Regeln der IHPVA und unseren Erfahrungen versucht, etwas derartiges zu formulieren. Dieser Rohentwurf war die Grundlage für ein Papier, das Wolfgang Gronen, Gernot Illmann, Andreas Fortmeier, Werner Rave, Martin Staubach und ich Ende 89 formuliert haben. Ich schickte dann alles zur Stellungnahme an die Clubs in England, Holland, Polen und der Schweiz, um auch international eine gewisse Abstimmung zu erreichen. Reagiert, und zwar weitgehend zustimmend, hat bis jetzt nur Jürg Hölzle von Futur Bike. Im Rahmen der Europameisterschaft in Emmen fand zu diesem Thema ein kleines Symposium statt, bei dem die Holländer die Gründung einer EHPVA (European Human Powered Vehicles Association) vorschlugen, auf Anregung von Mike Burrows bleibt es aber bei einer losen Zusammenarbeit. Man kam dann überein, daß sich die von jedem Club hierfür benannten Personen Ende 90 treffen sollen, um über Regeln zu sprechen. Nach meinem Eindruck sind die Aussichten für eine umfassende Einigung nicht sehr gut, weil z.B. in England und Holland der sportliche Wettbewerb viel mehr im Vordergrund steht als bei uns. Trotzdem habe ich mich im Interesse der Sache und der Fahrer bereit erklärt, mitzumachen. Ich meine, wir sollten aber schon mal versuchen, wenigstens in unserem Rahmen zu einer Einigung zu kommen. Aus den Erfahrungen von Emmen und Nümbrecht habe ich vor allem den Punkt "Wertung" nochmals geändert. Um einerseits niemanden zu zwingen, sein reines Rennfahrzeug nur für die statische Bewertung umzubauen, weil er die Punkte für den Gesamtsieg braucht und andererseits zu verhindern, daß sich das Ganze zu reinen Rennen entwickelt, schlage ich vor, Renn- und Alltagsfahrzeuge getrennt zu werten. **Werner Stiffel**

### 1 Allgemeines

Diese Regeln lehnen sich an die entsprechenden Regeln der IHPVA vom März 89 an. Als HPV-Veranstaltung darf eine Veranstaltung nur dann bezeichnet werden, wenn ein Vorstandsmitglied oder eine vom Vorstand hierzu ermächtigte Person Mitglied der Rennleitung ist. Dopingmittel sind nicht erlaubt. Ein Verstoß hiergegen zieht den Ausschluß auf Lebenszeit nach sich.

### 2 Zweck

Ziel unseres Vereins ist die Förderung der Weiterentwicklung des Fahrrads in Richtung auf Wetterschutz, erweiterten Gepäcktransport, mehr Sicherheit bei Unfällen, besseren Fahrkomfort und höhere Fahrleistung. Diesem Ziel dienen vor allem Wettbewerbe. Diese Regeln sollen für die Teilnehmer der Wettbewerbe gleiche Bedingungen schaffen und Auseinandersetzungen über Unklarheiten vermeiden.

### 3 Art der Wettbewerbe

Für eine HPV- Veranstaltung kommen vor allem folgende Disziplinen in Frage:

- 3.1 Ein Geschicklichkeitswettbewerb (siehe Anhang 1)
- 3.2 Eine statische Bewertung der Fahrzeuge (siehe Anhang 2)

- 3.3 Eine Bewertung der Fahrzeuge durch Zuschauer.
- 3.4 Ein Straßenrennen über insgesamt ca. 10-30 km, Rundenlänge 1000-3000 m
- 3.5 Ein "Sprint" (Geschwindigkeitsprüfung über 200 m mit fliegendem Start), Anlaufstrecke für voll verkleidete Fahrzeuge 1000 m, für teilverkleidete 800 m, für unverkleidete 600 m.
- 3.6 ein Ausrolltest
- 3.7 eine Bergprüfung
- 3.8 ein Rennen über eine Stunde (Start mit Lemans-Start)
- 3.9 eine sogen. Good-Will-Tour  
Statt eines Rennens kann auch eine Rallye durchgeführt werden.

### 4 Klasseneinteilung

Rennen sollen nach den Klassen unverkleidet-teilverkleidet-vollverkleidet durchgeführt und gewertet werden.

### 5 Teilnehmer

Teilnahmeberechtigt sind alle von Muskelkraft angetriebenen Fahrzeuge, Hilfsantriebe sind unzulässig. Alle teilnehmenden Fahrzeuge müssen 2 von einander unabhängige Bremsen haben. Der Veranstalter kann Fahrzeugen, die für Fah-

rer oder Zuschauer eine Gefährdung bedeuten, den Start in einer Disziplin oder für die ganze Veranstaltung verweigern. Das Mindestalter für Rennen beträgt 14 Jahre.

### **6 Schutzausrüstung**

Während aller Wettbewerbe müssen die Fahrer Schutzhelme (keine Sturzringe) und Schutzhandschuhe tragen.

### **7 Mehrfachstart**

Der Start eines Fahrers mit mehreren Fahrzeugen unter verschiedenen Startnummern ist möglich. Der Start zweier Fahrer auf dem gleichen Fahrzeug ist unter verschiedenen Startnummern möglich.

### **8 Rennleitung**

Die Rennleitung muß aus mindestens 3 Personen, einem Rennleiter und 2 Beratern, bestehen. Der Rennleiter darf keine wirtschaftlichen Interessen am Rennverlauf haben. Die Zusammensetzung der Rennleitung ist im Programm anzugeben (vergl. auch Nr. 1).

### **9 Wertung**

In allen Disziplinen werden Einzelsieger ermittelt. Wenn für eine Veranstaltung ein Gesamtsieger ermittelt werden soll, müssen hierfür mindestens drei Disziplinen herangezogen werden, z.B. der Sprint, das Rundstreckenrennen und die Bergprüfung. Gesamtsieger ist der Fahrer, der mit dem gleichen Fahrzeug in diesen Disziplinen die meisten Punkte gesammelt hat. Gesamtsieger kann nur ein Fahrzeug mit 2 voneinander unabhängigen Bremsen werden. Veränderungen am Fahrzeug während des Wettbewerbs sind nur zulässig, wenn sie mit Bordwerkzeug oder ohne Werkzeug ausgeführt werden und die dabei an- und abgebauten Teile am Fahrzeug mitgeführt werden. Bei jeder Veranstaltung soll darüber hinaus das alltagsbrauchbarste Fahrzeug ermittelt werden. Hierfür sollen die Ergebnisse des Geschicklichkeitswettbewerbs, der statischen Bewertung und der Zuschauerbewertung herangezogen werden. Als alltagsbrauchbarstes Fahr-

zeug gilt dasjenige, das in diesen drei Disziplinen die meisten Punkte gesammelt hat.

### **10 Bekanntgabe der Ergebnisse**

Spätestens 2 Stunden nach Abschluß jeder Disziplin sollen die Ergebnisse an einem im Programm angegebenen Ort ausgehängt werden. Erfolgt innerhalb von 2 Stunden nach Aushang kein Protest, gelten die Ergebnisse als angenommen.

### **11 Proteste**

Proteste müssen spätestens 2 Stunden nach einer Disziplin eingelegt werden, dabei müssen 2 Fahrer als Zeugen genannt werden. Die Protestgebühr beträgt 10.- DM. Wird der Protest abgewiesen, fließt die Protestgebühr in die Unterstützungskasse.

### **12 Haftung**

Jeder Teilnehmer fährt auf eigene Gefahr. Der Veranstalter übernimmt keine Haftung. Jeder Teilnehmer und Betreuer hat sich so zu verhalten, daß kein Fahrer oder Zuschauer gefährdet wird. Zuwiderhandelnde können disqualifiziert werden.

### **13 Änderungen**

Der Veranstalter behält sich kurzfristige Änderungen vor.

### **14 Streckenbeschaffenheit**

Die Strecke für den Sprint soll völlig gerade sein und maximal 0,66 % Gefälle haben. Die Strecke für das Rennen soll einen griffigen Belag haben, min. 8 m breit sein und eine Rundenlänge von 1 - 3 km ermöglichen.

### **15 Windschattenfahren**

Windschattenfahren ist zulässig, solange nicht andere Fahrer gefährdet werden.

### **16 Zeitnahme**

Die Zeitnahme soll automatisch, z.B. mit Lichtschranken erfolgen.

---

### **Anlagen:**

Auf der folgenden Seite ist die Anlage 2 "Statische Bewertung von HPV" abgedruckt. Anlage 1 "Geschicklichkeitsfahrt" wird ebenso wie das "Merkblatt für Veranstalter" in den nächsten HPV-Nachrichten veröffentlicht.



## PRO VELO - bisher

### Heft 1 bis 4

Nicht mehr lieferbar, ein Sammelband ist in Vorbereitung (Herbst '91)

### Heft 5: Fahrradtechnik I Auslegung

Auslegung von Kettenschaltungen. Messung von Fahrwiderständen. Wirkungsgrad im Fahrrad Antrieb. Test: Leitra. 1. Aufl. März 1986, 2. überarb. Aufl. 1987, 3. Aufl. 1989.

### Heft 6: Fahrradtechnik II

Beleuchtung. Auslegung der Kettenschaltung. Wartung und Verlegung von Seilzügen. Test: Fahrrad-Rollstuhl, Veloschlösser. 1986.

### Heft 7: Neue Fahrräder I

IFMA-Bilanz 1986. Neue Fahrrad-Technik. Hydraulik-, Monolever-Bremsen. Test: Reiserad. Fahrwiderstände. Hybrid-Laufräder. 5-Gang-Nabenschaltung. 1986.

### Heft 8: Neue Fahrräder II

Marktübersicht '87. Fahrberichte/Tests. Fahrrad-Lichtmaschinen. März 1987.

### Heft 9: Fahrradsicherheit I

Haftung bei Unfällen. Bauformen Muskelfahrzeuge. Anpassung an den Menschen. Fahrradwegweisung. Juni 1987.

### Heft 10: Fahrradzukunft

Fahrradkultur. Leichtfahrzeuge. Radwege. September 1987.

### Heft 11: Neue Fahrrad-Komponenten

5-Gang-Bremsnabe. Neue Bremsen. Beleuchtung. Leichtlauf. Radwegebau. Fahrrad-Image '87. Dezember 1987.

### Heft 12: Erfahrungen mit Fahrrädern III

Mountain-Bikes: Reiserad, Stadtrad, Schaltung, Praxistest. 5-Gang-Nabe. Fahrradkauf. Reisetandem. Schwingungskomfort an Fahrrädern. März 1988.

### Heft 13: Fahrrad-Tests I

Fahrttests. Sicherheitsmängel. Gefährliche Lenkerbügel. Radverkehrsplanung. Juni 1988.

### Heft 14: Fahrradtechnik III

Bremsentest. Technik und Entwicklung der Kettenschaltung. Großstadtverkehr. Fahrrad-Anhänger. Hydraulik-Bremse. September 1988.

### Heft 15: Fahrradzukunft II

IFMA-Rundgang 1988. Neue DIN-Sicherheitsvorschriften. Konstruktive Gestaltung von Liegerädern. Dezember 1988.

### Heft 16: Fahrradtechnik IV

Mountain-Bike-Test. STS-Power-Pedal. Liegeräder. Radiale Einspeichung. Praxistips. März 1989.

### Heft 17: Fahrradtechnik V

Qualitäts- und Sicherheitsdefizite bei Alltagsfahrrädern. Tests: Bremer Stadt-ATB; Reisetandem Follis; Speichendynamo G-S 2000. Ergonomie bei Fahrradschaltungen. Juni 1989.

### Heft 18: Fahrradkomponenten II

Fahrradbeleuchtung: Speichen-/Seitendynamo. Qualitätslaufräder: Naben/Speichen. "Fahrräder mit Rückenwind". September 1989.

### Heft 19: Fahrradtechnik VI

Schaltsysteme. Speichendynamo und Halogenlicht. Fahrberichte. Speichenspannung. Qualitätslaufräder. Elliptisch geformte Rahmenrohre. Radfahrgalerie. Fahrrad-Kuriere. Dez. 1989.

### Heft 20: Fahrradsicherheit II

Produkthaftung. Neue Fahrrad-Norm. Bremsentests. Fahrradunfälle und Schutzhelm. Praxistest: Reiserad, Dynamo. März 1990.

### Heft 21: Fahrraddynamik

Physikalische Modelle der Fahrraddynamik. Bessere Fahrradrahmen. Test: Bremer Reiserad. Erster Versuch einer Ethnologie des Fahrradfahrers. Juni 1990.

### Heft 22: Fahrradkultur

Sozial- u. Technikgeschichte. Reise mit dem Hochrad, Verkehrsdiskussion, Konstruktive Überlegungen zum Dreiradbau. Gefederte Hinterradschwinge. September 1990

### Heft 23: Jugend und Fahrrad

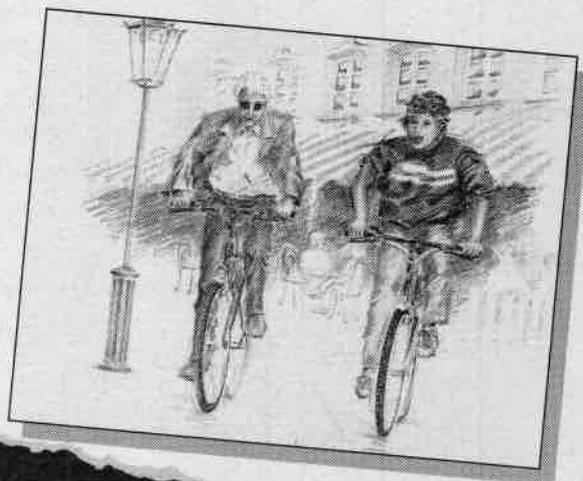
Sozialarbeit und Fahrrad, Fahrrad im Matheunterricht, Schaltungsautomatik, ATB als Jugendrad, Ausbildung im Fahrradhandel, Dreiradbau, Literatur, HPV-Nachrichten. Dez. 1990

Einzelpreis 7,50 DM zuzüglich 1 DM Porto. Bei Vorauszahlung portofrei. Abo 20 DM für 4 Hefte. PRO VELO-Verlag, Kantstr. 14. 3167 Burgdorf, Stadtparkasse Celle 171116 (BLZ 257 500 01).

**Sonderaktion:** Ab 10 Exemplare (Zusammenstellung nach Wahl) pro Heft 4 DM (Bestellung durch Vorauszahlung). **Sonderkonditionen** für Händler / Veranstalter von Fahrradaktionen.

# DAS BIKE-VERGNÜGEN IM NEUEN STIL

ob offroad-sportlich oder city-aktiv



*Enik* SPACE  
LINE



erhältlich  
im beratenden Fachhandel

Das sind die TOP-BIKES der ENIK-SPACE-LINE:

- ▶ GALAXIS
- ▶ ALLROUND
- ▶ SUPERNOVA
- ▶ PACER
- ▶ GEMINI
- ▶ ENTERPRISE

(siehe Abbildung, GEMINI ab DM 1.295.- unverb. Preisempfehlung)

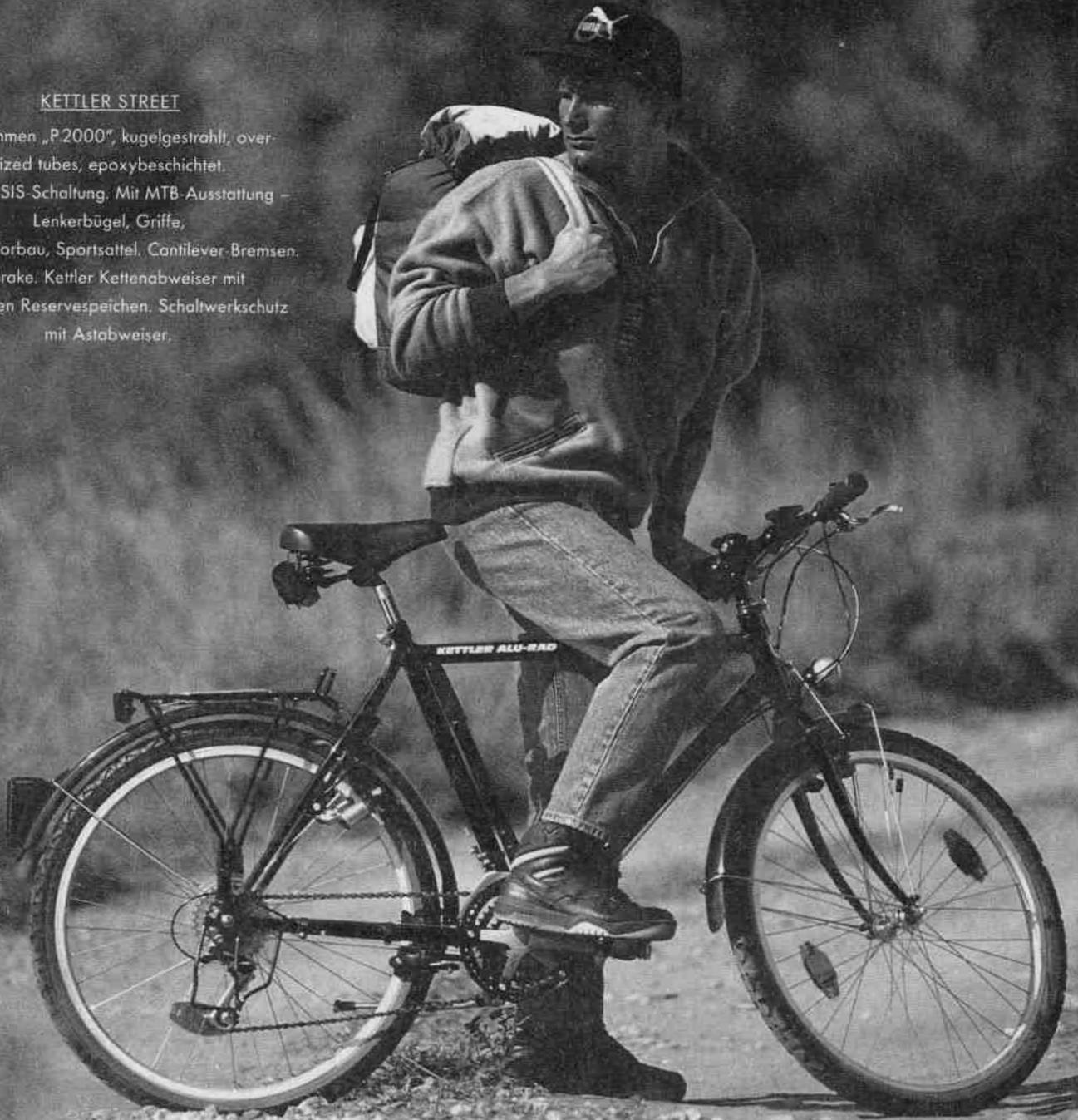


KETTLER ALU-RAD

# FAHR AB AUF ALU-LEICHT!

## KETTLER STREET

Alu-Rahmen „P2000“, kugelgestrahlt, oversized tubes, epoxybeschichtet.  
 21-Gang SIS-Schaltung. Mit MTB-Ausstattung – Lenkerbügel, Griffe, Einfinger-Vorbau, Sportsattel, Cantilever-Bremsen, U-Brake, Kettler Kettenabweiser mit integrierten Reservespeichen, Schaltwerkschutz mit Astabweiser.



promise I  
 seine Taug

Ganz egal ob Sie in die Stadt zum Shopping fahren oder auf dem Weg auf sind. ne Korn- gebiet

Leihgabe von:  
 Andreas Pooch  
 Römerstr. 44  
 53840 Troisdorf

...aus zuver-



lässig, stabil und trotzdem leicht ist. Für einen ungetrübten Fahrradspaß. Ein Radprogramm

zum Abfahren. Street von Kettler. – Das macht uns so leicht keiner nach.



**DAS ALU-RAD.**