



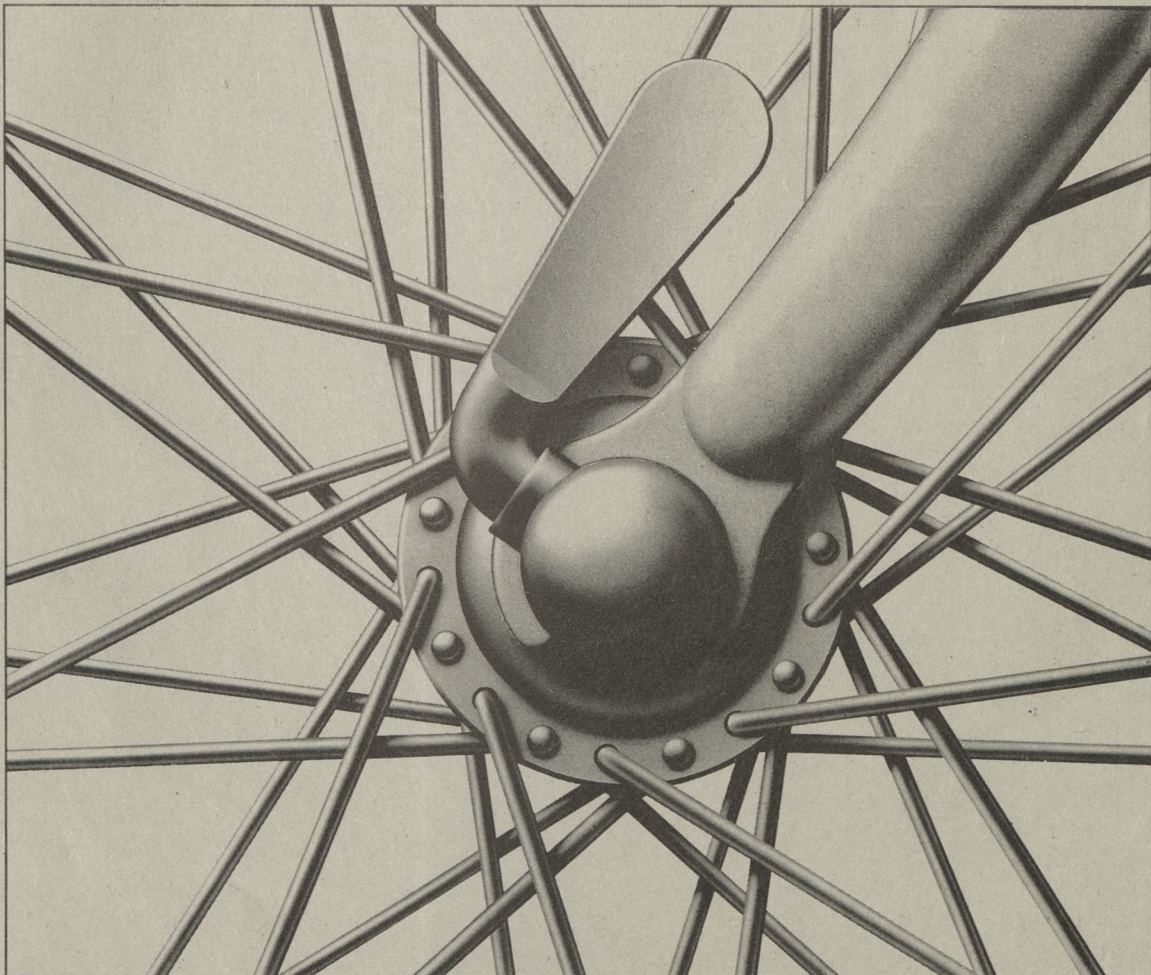
F 20145 F

# Das **16** Fahrrad-Magazin

1-89

## FAHRRADTECHNIK IV

Erfahrungen mit OLF  
Mountain-Bike: Test- und Fahrbericht  
STS-Power-Pedal  
Kinder als Beifahrer  
Erfahrungen mit dem Liegerad  
Radiale Einspeichung  
Praxistips



DM 6

# KETTLER ALU-RAD

## IM TEST IMMER BÄRENSTARK



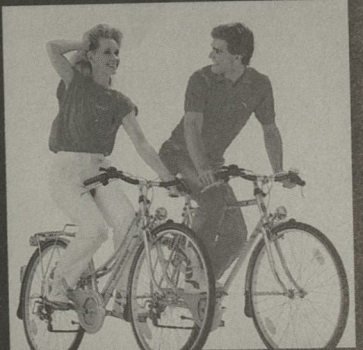
**Mount Everest**, 17. April 1987. Geschafft! 5602 Meter über dem Meer. Ein Abenteuer wird wahr. Minuten des Glücks. Freude, Tränen. Ein echter Härtestest. Eine große Herausforderung an Mensch und Material. Das Rad: Ein Mountain-Bike von KETTLER.



STIFTUNG WARENTEST  
**test**

Qualitätsurteil:  
2 x \*\*  
**sehr gut**

Heft 3/88



**Qualität überzeugt.**

Die guten und sehr guten Bewertungen aller Testinstitute in den letzten Jahren sind ein überzeugender Beweis der Qualität und Spitzentechnik von Kettler.



STIFTUNG WARENTEST  
**test**  
Qualitätsurteil:  
**gut**  
Heft 3/83

### KETTLER STREET Alu-Rahmen P 2000.

18-Gang SIS-MTB-Schaltung. 3-fach Biopace-Kettenblätter 28, 38, 48 Zähne, mit Hosenschutzring, Kassettennabe hinten 13, 15, 18, 22, 26, 32. Mit rotem Berggang, Stollenbereifung mit Mittellauf- fläche 2.125, Schaltwerkschutzbügel, Cantileverbremsen, komplett ausgestattet. Auch als Damenrad lieferbar. **1.098,- DM\***



STIFTUNG WARENTEST  
**test**  
Qualitätsurteil:  
**gut\***  
Heft 3/87

### DAXI / DIXI Alu-Rahmen P 2000.

6-Gang Rasterschaltung mit Berggang oder 3-Gang F & S-Nabenschaltung. 28" Laufräder. Beleuchtungsanlage. **749,- DM\***



STIFTUNG WARENTEST  
**test**  
Qualitätsurteil:  
2 x \*\*\*  
**sehr gut**  
Heft 3/88



**tour**  
rund ums rad  
Testabgeber  
in seiner  
Preisklasse  
TEST 12/85

### BETA S / FLAIR S Alu-Rahmen P 2000.

6-Gang Rasterschaltung mit Berggang u. 3-Gang F + S Nabenschaltung. 28" Laufräder. Sicherheitsausstattung. Beleuchtungsanlage mit elektronischem Standlicht. **729,- DM\*** \* gilt nur für Beta S



STIFTUNG WARENTEST  
**test**  
Qualitätsurteil:  
**gut**  
Heft 3/86

### TOWN & COUNTRY Alu-Rahmen P 2000.

Erfahren Sie die neue Fahrradwelt. Für jeden Einsatzbereich in Stadt und Land. Komplett ausgestattet. Erhältlich mit 3-Gang F & S-Nabenschaltung oder 6-Gang Rasterschaltung. Mit rotem Berggang. **829,- DM\***

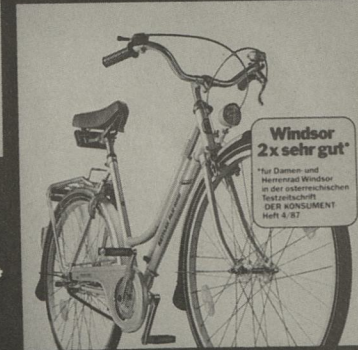
### KETTLER HIGH-TECH ADVENTURE Alu-Rahmen P 2000.

Herrenrad für jedes Gelände. 18-Gang Biopace. Sportausstattung. **998,- DM\*** Auch als Kettler High-Tech **ADVENTURE S.** (ohne Abb.). Herrenrad für höchste Ansprüche. 18-Gang Biopace. **1.198,- DM\*** Beide Modelle ohne Beleuchtung und Schutzbleche.

### ANTJE Alu-Rahmen P 2000.

3-Gang F & S-Nabenschaltung mit Rücktritt. 28" Laufräder. Sicherheitsausstattung. Beleuchtungsanlage. Kleiderschutz. Herrenrad: Alu-Rad 2800. **689,- DM\***

\*\* Stadteinsatz sehr gut  
\* Touren- u. Sporteinsatz sehr gut



**Windsor**  
2x sehr gut\*

### WINDSOR Alu-Rahmen P 2000.

In geschweißter Ausführung. Damenrad mit besonders tiefem Einstieg. 3-Gang F & S-Nabenschaltung mit Rücktrittbremse. Superleicht, perfekt verarbeitet und vorbildlich ausgestattet. Auch in Herrenauführung. **619,- DM\***



## SATTELN SIE UM AUF ALUMINIUM



Heinz Kettler  
Metallwarenfabrik  
GmbH & Co.  
D-4763 Ense-Parsit

\* Alle Preise unverbindliche Preisempfehlungen.

## IMPRESSUM

Herausgeber und Redaktionsleitung  
Dr. Friedrich Bode

Redaktion:  
Friedrich Bode

Redaktionsanschrift:  
Am Broicher Weg 2, 4053 Jüchen-  
Bedburdyck, Telefon 02181-43448

Vertrieb:  
Pro Velo  
Am Broicher Weg 2, 4053 Jüchen

Satz und Druck: Fotosatz INFOTEXT

**PRO VELO** erscheint viermal im Jahr: im März, Juni, September und Dezember. Einzelpreis 6 DM einschließlich 7% MWSt, bei Rechnungsstellung zuzüglich 1 DM Versandkosten. Bei Vorauszahlung werden keine Versandkosten berechnet. Bank- oder Postüberweisung bitte auf das Konto "PRO VELO-Verlag 4053 Jüchen" beim Postgiroamt Essen, Konto-Nr. 16909-431 (BLZ 360 100 43). Die gewünschten Ausgaben von PRO VELO sowie die vollständige Empfängeranschrift auf dem Überweisungssträger bitte deutlich angeben.

Abonnement: DM 20 für 4 Ausgaben. Das Abo verlängert sich automatisch. Kündigungen bitte 2 Monate vor Auslaufen des Abos. Die bereits erschienenen Hefte von PRO VELO werden ab Nr. 5 stets vorrätig gehalten.

Bisher erschienen:

- 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
- PRO VELO 10:** Fahrradzukunft
- 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

## INHALT

Impressum .....	3
Der OLF — ein Fahrzeug der Zukunft? Erfahrungen mit dem Oldenburger Leichtfahrzeug .....	5
Mountain-Bike: Test- und Fahrbericht .....	14
Das Rad neu erfunden: Leichter Rad- fahren durch STS-Power-Pedal? .....	20
Kinder als Beifahrer — auf dem Fahrrad ein Problem .....	22
Erfahrungen mit dem Liegerad .....	28
Reifen für Reiserad und Tandem .....	29
Praxiserfahrungen mit dem Innenlager edco competition .....	31
Praxiserfahrungen mit den ECLIPSE Commuter Baskets .....	32
Streit über Technik: Was ist ein Stadtfahrrad? .....	34
Praxiserfahrungen mit dem Performance Century Gore Tex Suit .....	35
Radiale Speichen nun auch am Fahrrad .....	37
Schaltseilanschluß für F&S-Naben- schaltungen .....	38

Copyright 1989 by Friedrich Bode

ISSN 0177-7661  
ISBN 3-925209-17-4

Trotz der ab 1. April angehobenen Versandgebühren für Streifenbandzeitungen wollen wir den Preis für PRO VELO auf dem Stand von 1985 halten.

Auch weiterhin gilt die Sonderverkaufsaktion für bereits erschienene Ausgaben: 10 Hefte für 40 DM bei Vorauszahlung. Es sind noch Restexemplare der Ausgaben 1 bis 3 vorrätig, Heft 4 und PRO VELO EXTRA sind vergriffen.

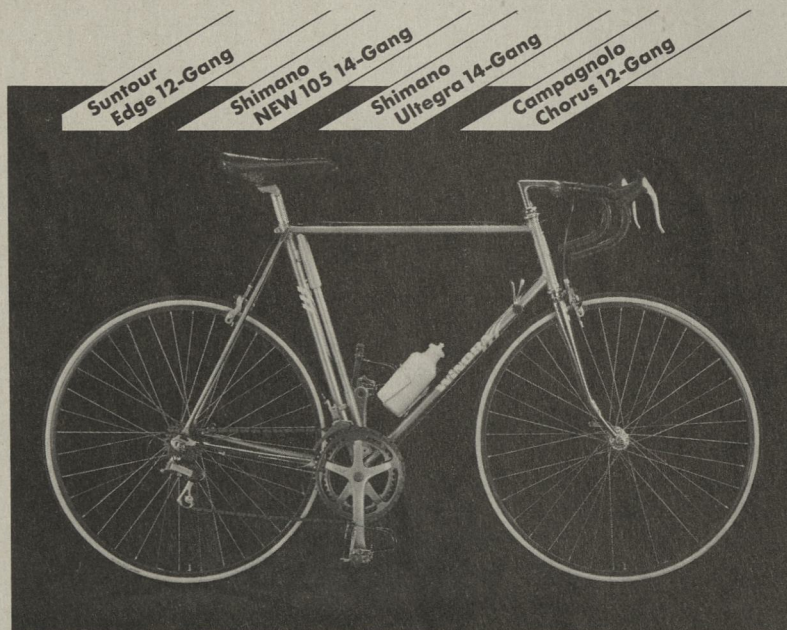


# Ich bin ich.

**WINORA paßt zu mir!**

# Ich

will eine Rennmaschine mit  
Markennamen, die ich von Anfang an  
mit Radsportgruppen meiner Wahl  
ausrüsten lassen kann!



## Wahlweise 4 Radsportgruppen!

**WINORA Rennmaschine  
POLARIS Modell-Nr. 812-48**

- Rahmenhöhen: 52, 55, 58, 61 cm
- Alle Rohre Columbus AELLE
- Handlackierung, silber/schwarz, im „Windschatten“-Effekt.

# WINORA®

E. WIENER GmbH & Co. KG · Zweiradwerk · 8720 Schweinfurt  
Tel. 0 97 21 / 65 01-0 · Tx 673 381 · Fax 0 97 21 / 65 01 60

**Jetzt neue Collection '89  
Gleich Farbprospekte  
anfordern  
Gratis!**



## Der OLF – ein Fahrzeug der Zukunft?

### Erfahrungen mit dem Oldenburger Leichtfahrzeug

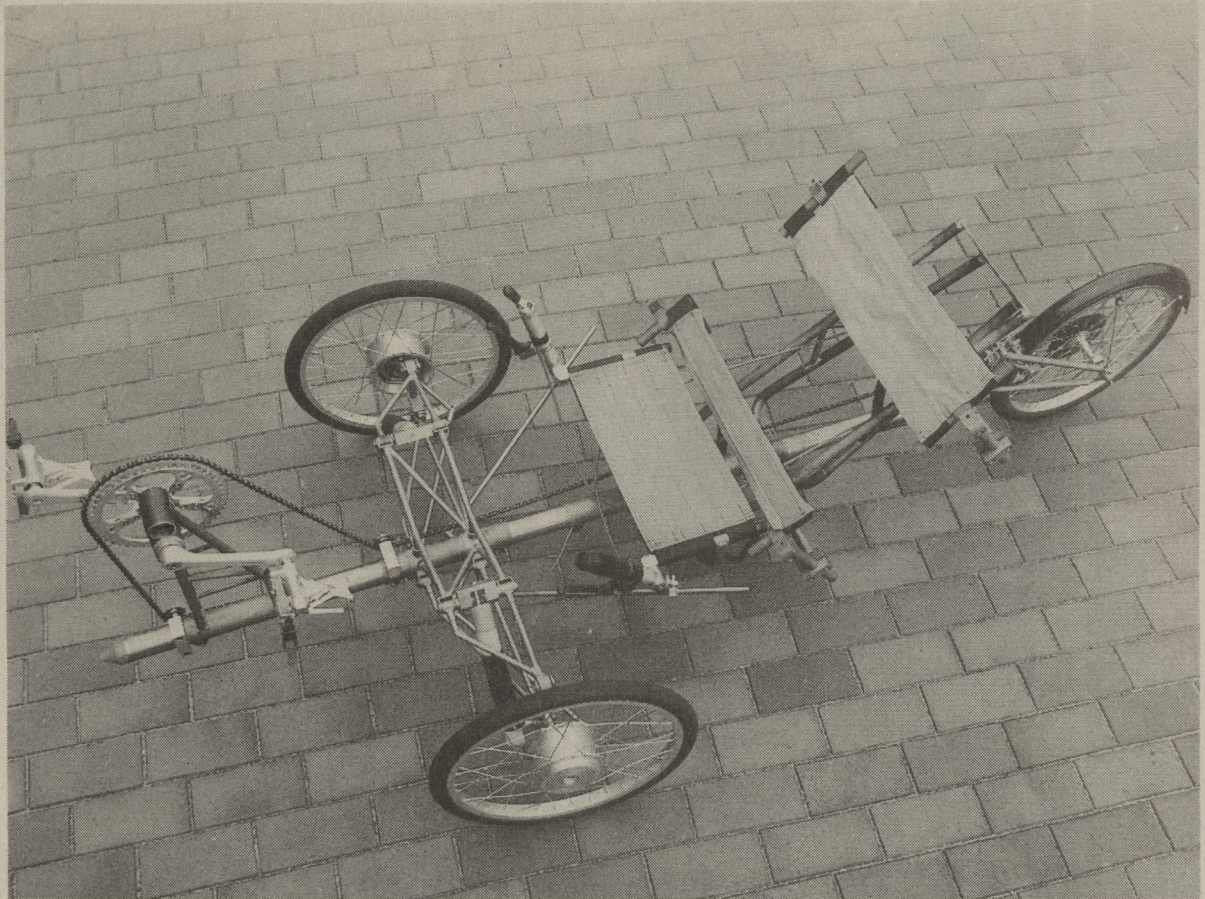
Rainer Pivit,  
Arbeitsgruppe Fahrradforschung,  
Universität Oldenburg, Fachbereich 8

Das Oldenburger Leichtfahrzeug (kurz der OLF genannt) wurde als ein muskelgetriebenes Fahrzeug für den "Tempo 30"-Verkehr konzipiert. Die Planung erfolgte über mehrere Semester in Seminaren an der Universität ab etwa 1983. Ausgehend von Arbeiten im Bereich Angepaßter Technologie wurde überlegt, wie eine an unsere heutigen und zukünftigen Verkehrsverhältnisse angepaßte Transporttechnologie aussehen könnte.

Eine Wiederholung der Argumentation gegen den automobilen Individualverkehr dürfte mittlerweile nicht mehr nötig sein. Nichtsdestotrotz steigt der PKW-

Verkehr weiter an. Es fehlen offensichtlich für Viele akzeptable Alternativen. Der ÖPNV bietet bisher nur in Großstädten ein interessantes Angebot. Das Fahrrad ist oftmals zu langsam, hat zu wenig Transportkapazität, ist zu witterungsempfindlich und manchen Leuten zu anstrengend und riskant im Verkehr – Folge des Autoverkehrs. Langfristig wird es kaum eine Alternative zu Geschwindigkeitsreduzierungen geben, um die schädlichen Folgen des Autoverkehrs zumindest ein wenig einzuschränken.

Aber bei Geschwindigkeitsreduktion auf zum Beispiel 30 km/h in Ortschaften wird



auch deutlich, daß für diese Art des Verkehrs ein PKW, der für Autobahngeschwindigkeiten von vielleicht 160 km/h ausgelegt ist, nicht angepaßt sein kann. Es liegt also nahe, eine neue Fahrzeuggeneration zu entwickeln, die zwischen dem Auto und dem Fahrrad einzuordnen ist. Das Motorrad kommt hierbei nicht in Frage, da es primär als Sportgerät entwickelt und genutzt wird.

Der OLF sollte ein Prototyp für ein solches Fahrzeug sein, das an Tempo 30 orientiert und noch relativ fahrradnah ist - Antrieb nur durch Muskelkraft. In einem Seminar wurde in einem langen Diskussionsprozess ein Lastenheft erstellt. Schließlich einigten wir uns auf ein Dreirad mit relativ hohen Sicherheitsanforderungen (Kippsicherheit in nahezu allen Fahrsituationen), Federung und einer später zu realisierenden aerodynamisch günstigen Karosserie.

Dieses Fahrzeug wurde hauptsächlich von 3 Studenten und der Werkstatt der Universität gebaut. Da die Arbeitsgruppe

Fahrradforschung zum Fachbereich Physik gehört (und es an der Uni Oldenburg keine Ingenieurwissenschaften gibt), können solche Arbeiten von Studenten leider nicht durch studienbegleitende Leistungsnachweise oder Diplome "belohnt" werden. Auf Grund ihrer Arbeitsweise wurde die Uni-Werkstatt durch den Bau des OLF für zwei Monate für fast alle anderen Aufträge blockiert. Die Umstände, die den Bau des OLF ermöglichten, waren insofern eine Ausnahmeerscheinung und lassen sich für weitere Projekte nicht wiederholen. Etwa ein Jahr nach Beginn der Arbeiten am Zeichenbrett war dann der OLF (ohne Karosserie) fahrbereit. Dies war im Winter 1985/86. Danach wurde nur die Lenkungs- betätigung noch geändert und das ganze Fahrzeug (für die IFMA '86) lackiert. Seitdem ist die Entwicklung des OLF eingestellt worden. Er steht jetzt bei uns im Labor in der Ecke 'rum oder geht ab und zu auf Ausstellungen.

Im Folgenden soll dargelegt werden, warum der OLF nicht benutzt wird und auch nicht mehr an ihm gearbeitet wird. Die

Gründe dafür sind vielfältig. Zum Teil liegen sie in dem konkreten Prototypen begründet, zum Teil wird aber auch das Konzept des OLF als muskelgetriebenes Dreirad selbst dadurch in Frage gestellt.

Zunächst soll auf die Probleme des vorhandenen Prototyps eingegangen werden. In mehreren Punkten wurde das Lastenheft nicht erfüllt. Dies gilt zum Beispiel für die Bremsen. Wir bauten völlig neue Naben mit Mittenachslenkung und Trommelbremse. Die Mittenachslenkung zeichnet sich im Automobilbau durch relativ große Toleranz bei der Einstellgenauigkeit der Radgeometrie aus. Dies war der Hauptgrund, warum wir sie verwendeten. Da für diese Konstruktion keine Fahrradnaben existierten, wurden die Naben neu entwickelt. Die Lagerung besteht, um einen ausreichenden Lenkeinschlag zu erreichen, aus einem (wegen der Trommelbremse) gedichteten Rillenkugellager mit 90 mm Außendurchmesser und einem zweiten üblicher Größe. Durch die Dichtungen des extrem großen Lagers gibt es sehr viel Reibung. Für die Trommelbremse wurden Bremsbeläge der Sachs Orbit Trommelbremse verwendet. Allerdings wurde die Position des Aufspreiznocken und des Lagerbolzens ein wenig ungenau gefertigt. Dadurch ist die Bremswirkung der einen Bremse ständig sehr schlecht, die andere bremst zumindest rückwärts recht gut. Der Aufwand für die neukonstruierte Nabe

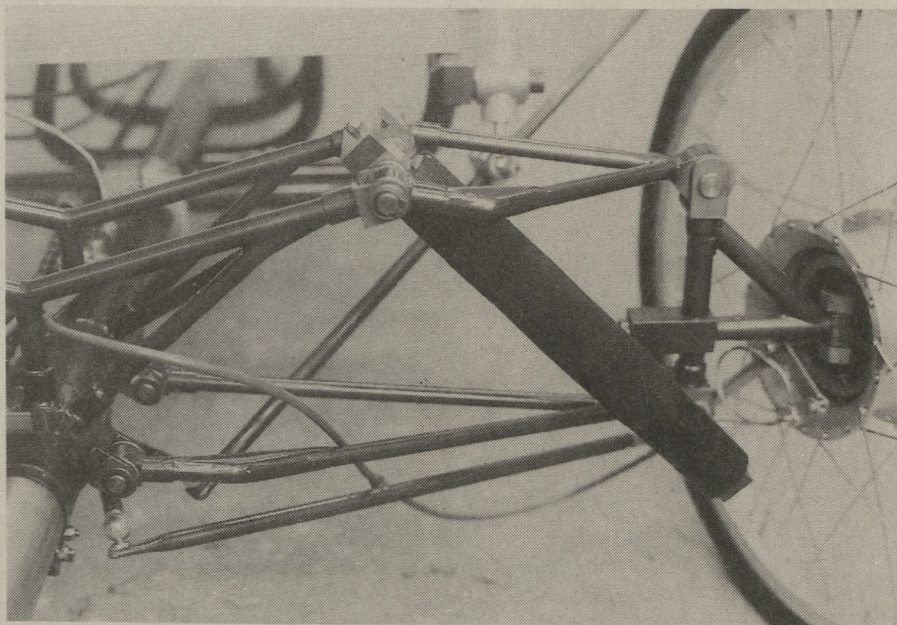
mit Mittenachslenkung und Trommelbremse hat sich also nicht gelohnt. Im Gegenteil, der Kauf einer fertigen Stummelnabe mit Trommelbremse oder der Umbau einer Trommelbremsnabe auf Stummelachse und die Inkaufnahme einer Spreizung der Lenkachse zur Radmittelebene wäre wohl der bessere Weg.

Die hintere Felgenbremse kann wegen der geringen Radlast des Hinterrades kaum einen nennenswerten Beitrag zur Verzögerung liefern. Sie blockiert sehr leicht.

Beim Antrieb wurde oft die extrem lange Kette kritisiert. Hier gab es aber wenig Probleme. Natürlich mag durch die Umlenkrollen der Wirkungsgrad der Kette schlechter werden, aber keiner kann genau sagen, um wieviel. Problematisch ist höchstens der Verschleiß der letzten Umlenkrolle vor dem 6-fach-Zahnkranz durch den Schräglauf der Kette, der zu erhöhtem Abrieb der Messingzähne der Umlenkrolle führten. Diese auf Rillenkugellager gelagerten Umlenkrollen waren eine Anfertigung der Uni-Werkstatt.

Antriebsprobleme gab es allerdings durch die glitschigen Moulton-Reifen und die geringe Radlast des Hinterrades bei Eis und Schnee und manchmal sogar schon bei Nässe. Der Abrieb der vorderen Reifen (ebenfalls Moulton) ist extrem viel größer als beim Vorderrad des Moulton-Fahrrads. Dies dürfte damit zusammenhängen, daß der OLF sehr wenig auf längeren Strecken gefahren wurde, sondern primär Testfahrzeug war mit entsprechend vielen Kurvenfahrten. Aber grundsätzlich ist der Reifenabrieb bei mehrspurigen Fahrzeugen mit Fahrradreifen deutlich größer als bei einspurigen Fahrzeugen.

Die Tretlagerhöhe wurde so gewählt, daß bei Verwen-



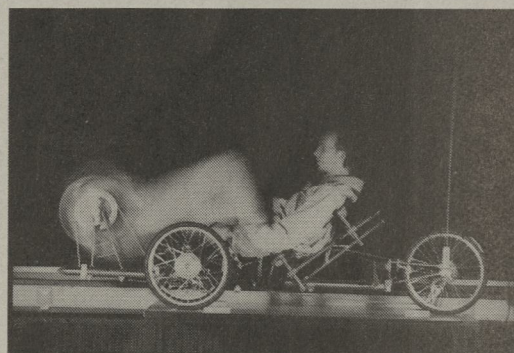
derung einer Karosserie deren Boden mit der Unterseite des Rahmenhauptrohrs eine Ebene bildet. Eine tiefere Position konnte auch nicht erprobt werden, da sonst die Ferse des Fahrers gegen die Querlenker der Vorderradaufhängung stößt.

Etwas Schwierigkeiten gibt es mit den Pedalen. Auf den glatten Shimano 600 Pedalen rutschen normale Straßenschuhe nach unten. Um dies zu verhindern, muß der Pedalriemen sehr fest angezogen werden, was aber der Fuß auch nicht gerade gerne mag. Fersenhaken, wie sie von manchen Liegeradfahrern favorisiert werden, mögen eine gute Hilfe sein, wurden aber nicht ausprobiert.

Die Lenkungsbetätigung durch seitlich am Sitz angebrachte Handhebel ist sehr angenehm. Schwierig wird es aber bei hohen Geschwindigkeiten; hier ist die Lenkung dann sehr direkt - ein Problem, das allerdings alle mehrspurigen HPVs haben. Eine Lösung dieses Problems könnte wohl nur durch ein lenkradähnliches System erreicht werden - wie es auch bei den meisten Solarmobilen verwendet wird.

Das Fahrverhalten ist völlig problemlos. Bremsen in Kurven bereitet - abgesehen von der zu schwachen Wirkung - keinerlei Probleme. Das Fahrzeug untersteuert etwas. Dies ist aber problemlos, zumal es sich in schnellen Kurven selbst bremst. Schnelle Kurvenfahrten sind von der Tretarbeit her sehr anstrengend. Ein Ausbrechen durch Blockieren des Hinterrades ist völlig problemlos durch die sehr direkte Lenkung abzufangen - viel einfacher als beim Auto.

Es ist kein Problem freihändig zu fahren. Man kann dabei - wegen der weichen Federung - sogar durch Gewichtsverlagerung in gewissen Grenzen lenken. Auf seitlich schräg geneigten Straßen zieht die Lenkung ein wenig zu der Seite des Gefälles. Aber auch Anfänger haben damit keine Schwierigkeiten. Durch den im Vergleich zum Fahrrad kurzen Nachlauf ist dieser Effekt nur schwach ausgeprägt - im Gegensatz zu vielen Dreirädern, die auf Basis konventioneller Fahrräder und deren Lenkgeometrie gebaut wurden und auf schräg geneigten Fahrbahnen Anfänger immer in den Straßengraben befördern.



Messung der Fahrwiderstände ergaben für den OLF mit Fahrer aber ohne jede aerodynamische Hilfe einen Rollwiderstandsbeiwert von 0,007 und eine Luftwiderstandsfläche ( $c_{wA}$ ) von 0,6 m<sup>2</sup>. Die Werte entsprechen also in etwa einem Hollandrad. Ob der höhere Rollwiderstand gegenüber sonstigen Messungen der Moulton-Reifen durch die schwergängigen Dichtungen der Vorderradnabenlager oder durch einen eventuellen Vor- oder Nachspurfehler bedingt ist, konnte nicht ermittelt werden. Subjektiv halte ich den Reibungseffekt der Lagerdichtungen für gravierender. Erschwerend kommt noch das um 10 kg höhere Gewicht als beim Hollandrad hinzu. Mit diesen Werten bleibt natürlich Tempo 30 für den Normalradfahrer ein Wunschtraum - für 30 km/h sind etwa 280 W notwendig. Aber als durchaus machbar schätze ich für ein OLF-ähnliches Dreirad mit Karosserie eine Luftwiderstandsfläche von 0,15 m<sup>2</sup>, einen Rollwiderstandsbeiwert von 0,004 und ein Gewicht von 25 kg (oder weniger) ein. Damit wäre Tempo 30 auch mit reinem Muskelantrieb machbar - für konstant 30 km/h würden etwa 90 W gebraucht -, problematisch bliebe nur die hohe Masse und die Haltbarkeit der Reifen. Beim Anfahren und am Berg bliebe so ein Fahr-



zeug - unter anderem auch wegen des nicht möglichen Wiegetritts - eine lahme Ente.

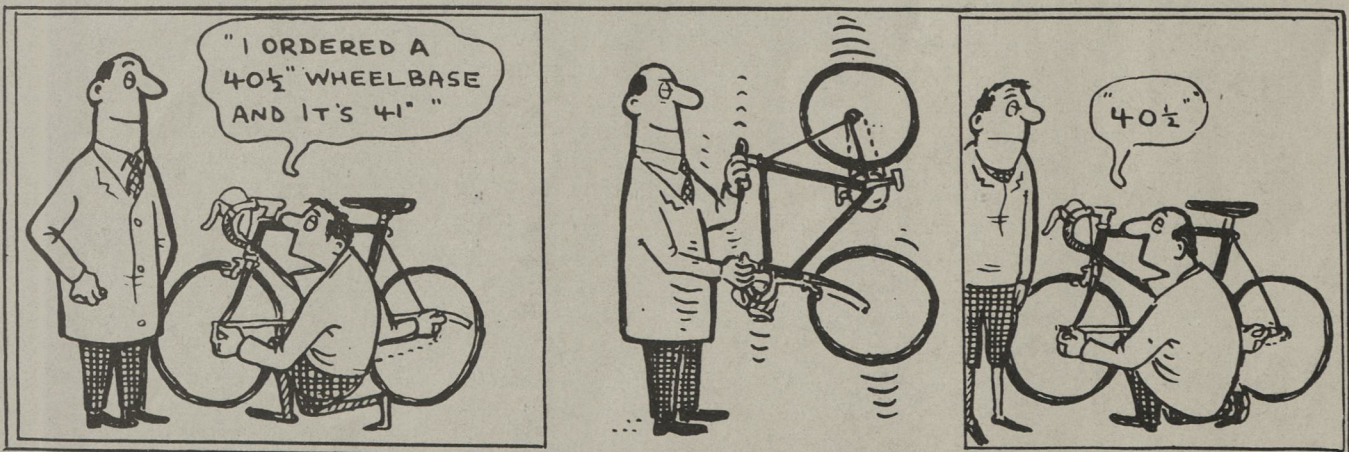
Der Sitz des OLF zeichnet sich durch sehr vielseitige Verstellmöglichkeiten aus. Er besteht aus einer horizontalen Sitzfläche, einem schmalen Beckengurt und einem Schultergurt mittlerer Breite. Es zeigte sich, daß für die meisten Fahrer eine einheitliche Einstellung des Sitz- und Beckengurtes paßten - die Größenanpassung erfolgt durch Verschieben des Tretlagers. Nur der Schultergurt muß bei großen Rückenlängendifferenzen der Fahrer eingestellt werden. Der Beckengurt wurde als sehr günstig und hilfreich beim Treten empfunden. Durch die drei separaten Gurte sollte gegenüber den üblichen Sitzen aus Netzmaterial die Belüftung des Rückens verbessert werden. Dies wurde auch erreicht, aber die Belüftung ist weiterhin schlechter als beim konventionellen Fahrrad. Der Sitz ist auf längeren Strecken zu hart, die Druckbelastung innerhalb der Gesäßes ist noch zu punktuell. Hier könnten vielleicht Gelpolster wie bei modernen Fahrradsätteln (z.B. Avocet Gelflex) helfen.

Abgesehen von den bisher geschilderten Schwierigkeiten im Detail gibt es noch einige prinzipielle Probleme. Durch die tiefe Sitzposition wird das Treten unangenehm und belastet andere Muskelpartien als beim normalen Fahrrad. Es ist deutlich anstrengender, mit dem OLF zu fahren als mit einem Hollandrad, das die gleichen Fahrwiderstände hat. Das Ein- und Aussteigen ist nicht ganz einfach und für ältere Menschen eine Zumutung. Hinzu

kommt, daß die tiefe Sitzposition von dem Fahrer als sehr unangenehm empfunden wird: Er sitzt deutlich tiefer als ein Autofahrer und hat insofern Angst, übersehen zu werden - gleichgültig ob diese Angst berechtigt ist oder nicht. Im Straßenverkehr fühlt man sich äußerst unwohl. Man kann durch die vor einem in der Schlange stehenden Autos nicht hindurchsehen. Man guckt dafür (zumindest beim LKW) direkt ins (rußende) Auspuffrohr. Es fehlt einem die Übersicht und man fühlt sich als ganz kleiner Wicht zwischen diesen lärmenden, stinkenden und qualmenden Blechmonstern.

Experimentell wurden aus diesen Gründen auch andere Sitzhöhen erprobt. Es zeigt sich, daß ein höherer Sitz mit Augenhöhe von ungefähr 110 cm über der Straße als viel angenehmer empfunden wird. Das Treten fällt mit dem geringfügig tieferen Tretlager gegenüber dem Sitz sehr viel leichter. Und zwischen Autos im Verkehr kommt man auch eher klar. Nachteilig ist natürlich, daß bei dieser Sitzposition und einer Spurweite von 850 mm in schnell gefahrenen Kurven die Gefahr des Umkippen besteht. Erfahrungen mit der Leitra, die eine autoähnliche Sitzhöhe hat, zeigen, daß ein Verschätzen der Schrägneigung der Fahrstrecke in Kurven schon zum Umkippen führen kann. Und Fahrzeuge, die schon bei einfachen Fahrfehlern umkippen, sind für mich nicht akzeptabel.

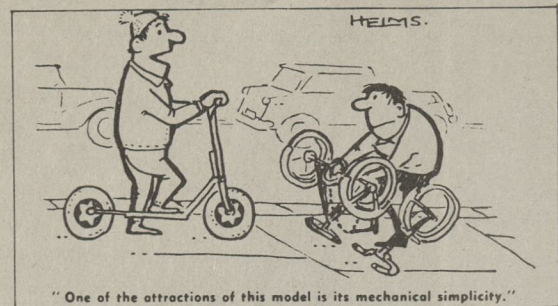
Beim OLF kommen bei der hohen Sitzposition erhebliche Probleme mit dem Fahrwerk hinzu. Die sehr schwach gedämpfte, weiche 1,5 Hz-Federung ohne Stabilisator führt zu starken, sehr unangenehmen



Rollneigungen bei Kurvenfahrten. Bei Slalomfahrten mit hoher Sitzposition wird es wegen der zu schwachen Dämpfung schon fast kriminell. Ein Stabilisator müßte so hart sein, daß man kaum noch von Einzelradfederung sprechen könnte. Eine Nachrüstung des OLF für die hohe Sitzposition mit einem Stabilisator und Dämpfern - letztere wären schon wieder ein Problem für sich - wurde nicht durchgeführt, da die Klemmverbindungen zwischen dem Hauptrohr, der Vorderachse und dem Sitz (und wohl auch die Vorderachse selbst) nicht den bei hoher Sitzposition und Kurvenfahrt auftretenden Torsionsbelastungen gewachsen sind. Es wäre der Bau eines neuen Fahrzeugs nötig, was uns aber angesichts des immensen Arbeitsaufwands und der Kippgefahr eines solchen Fahrzeugs als nicht sinnvoll erscheint.

Die Federung selbst hat sich ansonsten hervorragend bewährt. Die Schwingungs-isolation ist (u.a. wegen der geringen Dämpfung) hervorragend. Fahrdynamisch sollte die Dämpfung größer sein, aber mit der zu schwachen Dämpfung läßt sich noch leben. Slalomfahrten sind bei normaler, tiefer Sitzposition noch akzeptabel - die Gefahr eines Geschwindigkeitsrausches besteht dabei (wie auch sonst beim OLF) sowieso nicht. Antriebseinflüsse in der Federung sind nur bei Sprintversuchen zu registrieren. Über ein eventuelles Bremstauchen können wir keine praktischen Aussagen machen, da dafür (bei Vorwärtsfahrt) die Trommelbremsen zu schwach sind. Theoretisch kann es hier jedoch durch die Verringerung der Bodfreiheit an der Nase des Fahrzeugs durch das Bremsen zu Problemen kommen. Die Doppel-Querlenkerachse mit parallelen, horizontalen Lenkern sollte bei späteren Fahrzeugen so modifiziert werden, daß durch einen entsprechenden Nickpol dem Bremstauchen entgegen gewirkt wird.

Im Lastenheft fand sich natürlich auch die Forderung nach einer aerodynamisch günstigen Karosserie oder einem (alternativ austauschbar) primär am Lastentransport orientierten Wetterschutz. Die aerodynamisch günstige Karosserie wird zwingend notwendig, wenn gefordert wird, daß ein OLF-ähnliches Fahrzeug mit durchschnittlichem Fahrer im Tempo-30-Verkehr mitschwimmen können soll. Die Entwick-



"One of the attractions of this model is its mechanical simplicity."

lung und der Bau der Karosserie wurde nicht durchgeführt, da das ganze OLF-Konzept inzwischen fragwürdig geworden war. Die jetzige tiefe Sitzposition ist dem Nutzer des Fahrzeugs nicht zumutbar - und führt auch zu großen Problemen bei der Karosserie z.B. bezüglich der Frontscheibe: solarer Radlerbrutkasten mit Scheibenwischern innen und außen?

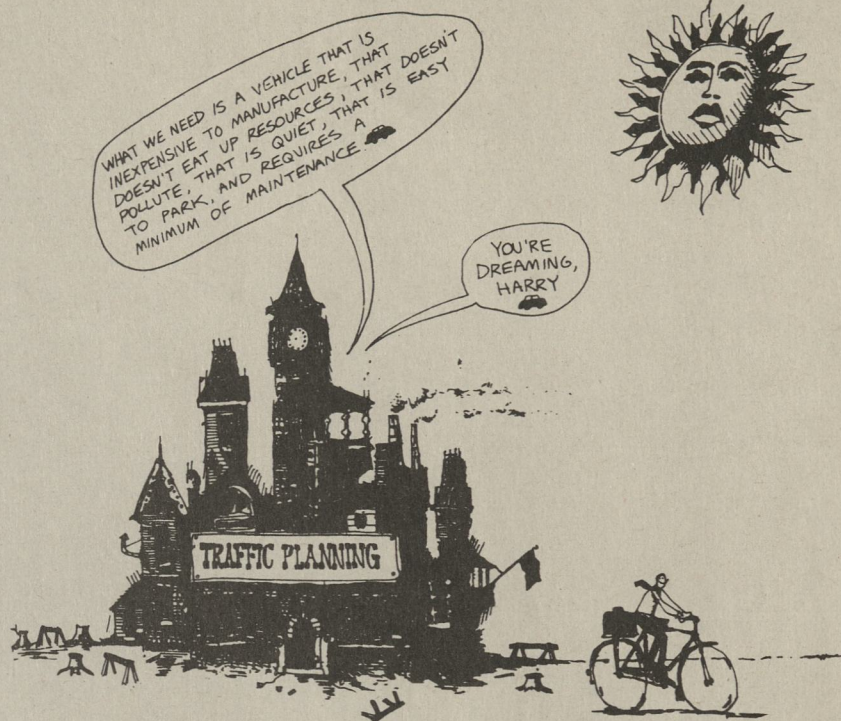
Ich möchte hier noch einmal verdeutlichen: Wir sind an einem Punkt angelangt, wo wir zum einen einen OLF mit tiefer Position wegen der schlechten Ergonomie, den ungunstigen Gefühlen der Fahrer, dem schlechten Ein- und Ausstieg usw. ablehnen, zum anderen aber auch einen OLF mit hoher Sitzposition wegen seiner mangelhaften Verkehrstauglichkeit durch die Kippgefahr nicht weiter verfolgen wollen.

Die Traumlösung wäre ein mehrspuriges, kurvenneigendes Fahrzeug, das bei Überreiten der Reifenhaftung weiterhin - wie ein Auto - mehr oder weniger beherrschbar bleibt. Eine Öllache führt beim Motorradfahrer in der Kurve mit absoluter Sicherheit zum Sturz und somit zum vollständigen Verlust der Kontrolle über das Fahrzeug. Beim Auto führt der gleiche Fall höchstens - wegen der Mehrspurigkeit aber nicht unbedingt - zum Ausbrechen des Fahrzeugs. Dabei bleibt es eingeschränkt kontrollierbar und kann, sobald die Reifenhaftung wieder normale Werte annimmt, wieder unter Kontrolle gebracht werden. Ein Kurvenneiger mit solchen Eigenschaften wie ein Auto ist aber bisher nicht in Sicht und bleibt vielleicht auch für immer ein Traum - zumindest wenn auf energieschluckende Hydraulikaggregate verzichtet werden muß. Hinzu kommt die mit einem Kurvenneiger wieder viel schwerwiegendere Problematik der Seitenwindempfindlichkeit der Karosserie.

Das Lastenheft des OLF verlangte ein Fahrzeug, das (bei Tempo 30) im Verkehr mitschwimmt, also nicht auf Radwegen gefahren wird. Für Radwege, die manchmal nicht viel breiter als ein Fahrradlenker sind, ist der OLF zu breit. Er würde anderen Radfahrern das Überholen unmöglich machen und könnte selbst auch keine Radler überholen. Sein Platz ist auf der Straße. Hier steht man dann allerdings ab und zu im Stau, während rechts an einem die Radlerkolonnen vorbeiziehen. Ja, wenn überall Tempo 30 gälte, bräuchte man viele Ampeln nicht mehr, und das Tempo der Fahrzeuge würde gleichmäßiger. Nur..., soweit sind die Städte noch nicht. Bisher gibt es in Oldenburg erst dort Tempo 30 Gebiete, wo vorher auch schon wie heute "nur" 40 bis 50 km/h gefahren wurde, nämlich in den reinen Wohnstraßen. Leider bilden solche Tempo-30-Straßen noch kein Netz; es gibt riesige Lücken. Wenn aber ein Tempo-30-Straßennetz (oder auch ein Netz aus Fahrradstraßen) existieren würde, wäre das Fahren mit OLF-ähnlichen Fahrzeugen - wie immer sie aussehen mögen - leichter.

Ob ich dann aber für mich persönlich wirklich einen OLF-Nachfolger gegenüber einem (verbesserten) normalen Fahrrad vorziehen würde, habe ich doch erhebliche Zweifel. Was habe ich denn von der durch die verringerten Fahrwiderstände "eingesparten" Fahrzeit? Und ist die Abkapselung von der gelegentlich etwas feuchten und kalten Umwelt durch die Karosserie ein Vorteil? Interessant ist für mich höchstens der durch ein Pedal-Fahrzeug mit sehr geringen Fahrwiderständen erweiterte Aktionsradius bei gleichem Energie- und Zeiteinsatz.

Für uns haben sich zwei Richtungen der Weiterarbeit an technischen Fahrezugkonzepten aufgezeigt: Weiter voran mit dem - dann aber verbesserten - konventionellen Fahrrad, oder zurück Richtung Auto zum (elektro)motorisierten Hybrid-Leicht-



fahzeug. (Die Wertung vor/zurück ist willkürlich.)

Zurück zum Fahrrad heißt für uns vor allem die Übertragung des Federungskonzept des OLFs auf die konventionelle Fahrradposition. An einem solchen Projekt wird zur Zeit gearbeitet. Wir hoffen, daß spätestens auf der nächsten IFMA (1990) das serienreife Fahrrad vorgestellt werden wird.

Weiter Richtung Auto heißt im Moment nur erst einmal Motorisierung eines OLF-ähnlichen Fahrzeugs. Beim Elektrofahrzeug kann man die (leider) schweren Batterien dazu nutzen, eine autoähnliche Sitzposition ohne Abstriche in der Fahr-sicherheit zu realisieren. Das Problem der lahmen Ente am Berg und beim Beschleunigen könnte mit Hilfe des Motors gemildert werden. In der Ebene soll der Fahrer möglichst allein durch seine Beinarbeit für konstantes Tempo 30 sorgen. Im Winter wird er wohl schon freiwillig mitretten wollen, weil für eine Heizung und deren großen Energieverbrauch in einem Muskel-Elektro-Hybrid-Fahrzeug nun wirklich kein Platz ist. Im Sommer könnte eine entsprechende Mikroprozessorsteuerung des Motors den Fahrer zum Treten

motivieren (bzw. zwingen). Die Energie für den Elektroantrieb kann zu Hause beziehungsweise am Arbeitsplatz durch regenerative Energie oder angesichts des selbst im Vergleich zu den meisten Solarmobilen geringen Energieverbrauchs eventuell auch aus dem Netz bezogen werden.

Aber bisher sind dies nur Ideen. So etwas an einer Uni ohne Ingenieurwissenschaften zu entwickeln ist (u.a. wegen der mangelhaften "Belohnung" studentischer Arbeitskraft) nicht einfach und öffentliche Gelder sind dafür bisher nicht in Sicht. Die Arbeitsgruppe Fahrradforschung würde gerne an so einem Projekt (mit)arbeiten, zur Zeit läuft aber diesbezüglich nichts.

Fahrzeuge, die in diese Richtung gehen, gibt es gelegentlich bei den Solarmobilen. Leider liefert die Tour de Sol keinen weiteren Ansporn für Muskel-Elektro-Hybrid-Fahrzeuge, da das Reglement diese Gattung nicht mehr besonders berücksichtigt. Gegen reine Rennmobile und auch die meist sehr viel schweren Serienfahrzeuge haben leichte Muskel-Elektro-Hybrid-Fahrzeuge keine Chance auf Sieg. Was an serienmäßigen Solarmobilen - der Name paßt meist nicht mehr so recht, da die Solarzellen oftmals und sinnvollerweise stationär bleiben - angeboten wird, ist sicher eine gute Entwicklung und kann zumindest die Umweltbelastung des einzelnen Fahrzeugs stark reduzieren.

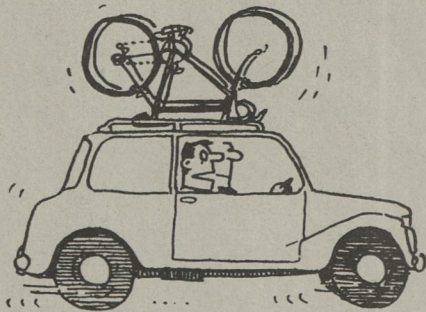
Sie sind aber kein Mittel gegen die steigende Diskrepanz zwischen der abnehmenden körperlichen Mobilität des Menschen in unser "Kultur" und seinem drastisch gesteigerten (oder schon überzogenen?) Mobilitätsdrang. Es täte den Menschen gut, wenn die Menschen mehr Fahrradfahren und zu Fuß gehen würden. Das Mobilitätspotential des Fahrrades reichte im ersten Drittel dieses Jahrhunderts, heutzutage aber sind u.a. durch die Möglichkeiten des Autos die Mobilitätsansprüche und -zwänge so gestiegen, daß das Fahrrad hierfür keine Lösung ist und es somit zum Sportgerät verkommt. Ob mit technischen Tricks wie HPVs oder dem Muskel-Elektro-Hybrid-Fahrzeug die Menschen zu motivieren sind, das Auto stehen zu lassen (bzw. abzuschaffen) und dafür wieder zu treten, haben wir ziemliche Zweifel. Aber es gibt ja nicht "den Menschen", sondern Menschen sind

Individuen. Solarmobile und auch andere Ideen wie das Muskel-Elektro-Hybrid-Fahrzeug werden in absehbarer Zeit - was ist eigentlich absehbar? - keine Massenbewegung werden, aber es wird einige Individuen geben - wenn auch angesichts der Umweltsituation zu wenige - die ihren ungebändigten Mobilitätsdrang bzw. -zwang mit solchen neuartigen Fahrzeugen stillen wollen.

Das Fahrrad bleibt aber weiterhin die Nr.1 in den Punkten Verbreitung und Umweltfreundlichkeit. Technische Neuentwicklungen wie Solarmobile u.ä. sind keine Alternative zu einer fahrradfreundlichen Verkehrsgestaltung. Und technische Neuentwicklungen sind auch keine Alternative zu einem notwendigen Umdenken jedes Einzelnen bezüglich seiner Mobilitätsansprüche. Ist eventuell eine Gesellschaft mit verringerter Mobilität - eine Gesellschaft ohne Fluchtmöglichkeit aus der verkorksten (Um)Welt - sogar eine Voraussetzung für einen toleranteren und humanerem Umgang mit der Umwelt und den Mitmenschen?

#### Literatur zum Oldenburger Leichtfahrzeug:

- \*Glup, Martin; Kreuzkamp, Uwe; Pivik, Rainer; Rieß, Falk; Schwarz, Harald; Syga, Martin: Entwicklungsgeschichte und Problemschwerpunkte des "Oldenburger Leichtfahrzeugs". (Kurzfassung eines Vortrags). Pro Velo Extra, 1985, S. 17 - 18
- \*Rieß, Falk: Vom Fahrrad zum energiesparenden Leichtfahrzeug. Einblicke - Forschung an der Universität Oldenburg, Nr. 3 (April 1986), S. 23 - 24
- \*Rieß, Falk: Eines Tages im Jahre 1997 ... Wechselwirkung, Nr. 33, Mai 1987, S. 32 - 35
- \*Rieß, Falk: Leichtfahrzeuge für den Verkehr der Zukunft - vom Fahrrad zum Alltagsvektor. in: Symposium Fahrrad Zukunft. Berlin: TUB Dokumentation 1988. Weiterbildung Heft 17. S. 126 - 141
- \*Riess, Falk; Pivik, Rainer: Design Criteria for an Energy Saving Lightweight Vehicle for Commuting. First Experiences with a Prototyp for Experimental Use. Human Power, Vol. 7 No. 1, Spring 1988, S. 1 u. 12 - 14

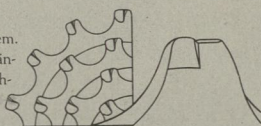


"IF THIS PETROL CRISIS GETS ANY WORSE I MIGHT HAVE TO GIVE UP CYCLING."

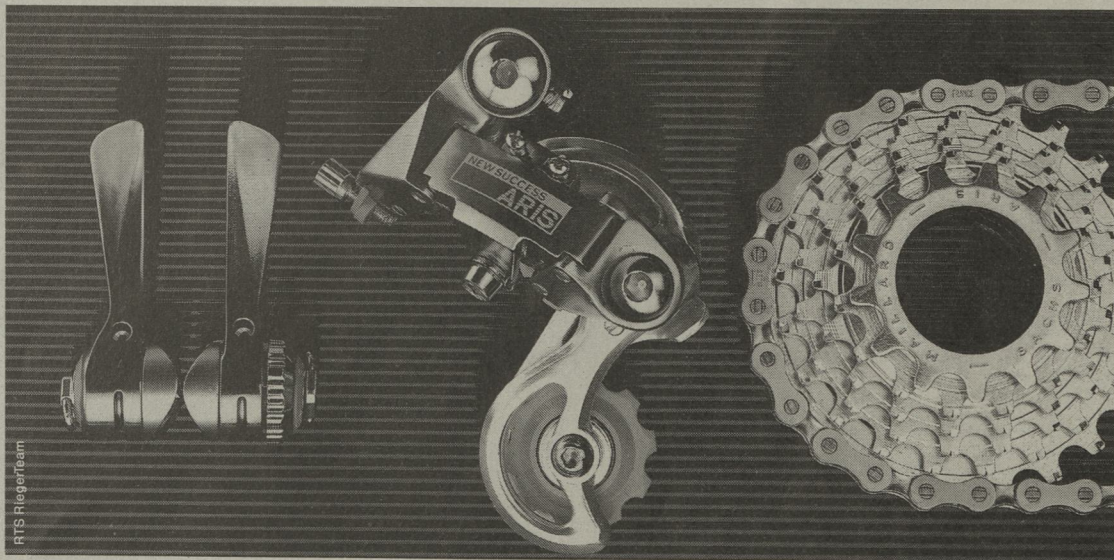
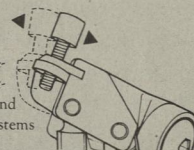
# NEU: DAS LUPENREINE INDEX-SYSTEM.

**ARIS**  
Advanced Rider Index System

Rapid Grip And Shift System.  
Das Doppelprofil der Zahnkränze sorgt für schnelle Gangwechsel und verhindert zuverlässig das Durchrutschen der Kette.



Cable-Saver. Die elastische Federlagerung gleicht die Schaltkräfte aus. Eine Seilzuglängung und damit die Dejustierung des Systems wird verhindert.



Ein hundertprozentiges Schaltsystem braucht keine Kompromisse. Das neue ARIS-Schaltkonzept von Sachs-Huret ist ein lupenreines Index-System, das aufgrund seiner Zuverlässigkeit konventionelles Schalten überflüssig macht. Um die Vorteile der ARIS Index-Schaltung auf Dauer zu sichern, mußten neue Detaillösungen entwickelt werden. Zum Beispiel der Cable-Saver, der die Seilzuglängung verhindert. Oder das neue Rapid Grip And Shift System des Freewheels, damit die Kette immer sofort exakt greift und nicht durchrutscht. Schaltharmonie, die optisch und technisch ohne Kompromisse auskommt, heißt ARIS. Für mehr Informationen, schreiben Sie uns: Fichtel & Sachs AG, 8720 Schweinfurt.

  
**SACHS  
HURET**

# Mountain-Bike: Test- und Fahrbericht

Zeitraum: 30.10.1988 bis 20.11.1988

Fahrgebiet: Mittel-Cuba

Fahrstrecke: 680 km

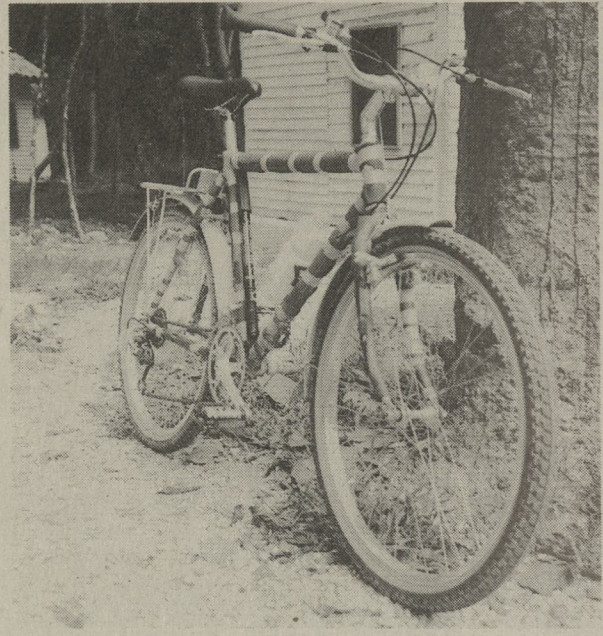
Fahrdauer: 8 Tage

## Die Idee

Wir sind uns bewußt, daß man nicht nach Cuba fahren muß, um Mountain-Bikes zu testen. Allerdings hatten wir uns in den Kopf gesetzt, dieses Land mit dem Fahrrad zu "erobern" und wollten somit das Angenehme mit dem Nützlichen verbinden. Da unseren Informationen zufolge die Straßenverhältnisse im Vergleich zu denen Europas doch etwas einfacher sein sollten, hatten wir uns für diesen Fahrradtyp entschieden. Die Formalitäten wie Buchung und Transport der Räder bereiteten zwar erstaunte Gesichter, aber keine weiteren Probleme. Dank der kooperativen Einstellung des Radsporthauses "von Hacht" standen die neuen Räder bald in unserer Wohnung.

## Das Material

Es handelte sich um je ein Fahrrad der Marken "Centurion", Modell "Rocky II", und "Basso", Modell "Off Road", die sich als der Mittel- und Oberklasse zugehörig einstufen lassen (Centurion: ca. 1000 DM, Basso ca. 2300 DM). Während der Rahmen des Centurion aus Hi-Tensile-Rohren muffenlos zusammengefügt ist, besteht das Basso aus Columbus-Rohr, in der konventionellen Weise verarbeitet. Neben unseren Rennrädern vermittelten sie doch einen wuchtigen, aber stabilen Eindruck. Auffällig ist der bedeutend größere Radstand von 104 cm (Centurion) und 112 cm (Basso). Die Sattelklemmbolzen waren als Schnellspanner ausgelegt, und das Basso wartete zusätzlich noch mit einer Verstellmöglichkeit des Sattels in Längsrichtung auf. Dies erschien uns anfangs etwas übertrieben, doch sollte es sich später noch als Vorteil herausstellen. Die Rohre von Gabel und Hinterbau haben einen größeren Durchmesser als die bei Rennrädern und lassen somit, trotz des langen Radstands, eine hohe Festigkeit der Rahmenkonstruktion gegenüber Schwingungen erwarten. Dieser Effekt wird dadurch verstärkt, daß die Hinterstreben auf der Rückseite der Sattelmuffe befestigt sind. Der Abstand der Bremshebel zum



Das Centurion "Rocky II"

Lenkergriff beträgt beim Centurion 40 mm, ist also auch von kleineren Händen zu umfassen. Am Basso ist dieser Abstand mittels einer Exzentrerschraube einstellbar. Der rennradgewohnte Fahrer vermißt anfangs vielleicht die Rennhaken, doch gewährleisteten die übergroßen Bärentatzenpedalen, mit ihrem gezahnten Käfig, eine rutschfreie Position des Fußes. Eine positive Nebenerscheinung der am Basso-Rad montierten U-Brake, die hinter dem Tretlagergehäuse sitzt, ist die Verlegung des Bremszuges parallel zum Unterrohr. Somit ist das Oberrohr frei von Anlötteilen und Kabelhüllen. Als weitere Besonderheit am Basso-Rad ist die senkrechte Hinterradaufnahme in den Ausfallenden zu erwähnen, die einen sicheren Sitz des Laufrads garantiert.

Die Schaltwerke beider Räder werden von großen Stahlbügeln vor Beschädigungen geschützt. Eine optische Prüfung der Verarbeitung und Lackierung ergab keinerlei Grund zur Beanstandung. Es fällt jedoch auf, daß die Nähte des Centurion-Rahmens nach dem Löten offenbar nicht weiter bearbeitet wurden, was die Funktionstüchtigkeit natürlich nicht weiter beeinflußt.

Weitere detaillierte Informationen zur Ausrüstung der Räder können der Tabelle entnommen werden.

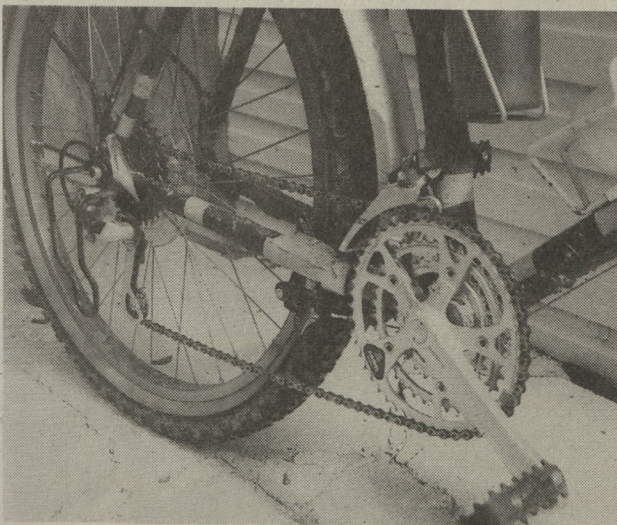


Das Basso "Off Road"

### Liste der Fahrradkomponenten

Auf den ersten Kilometern waren wir dann doch überrascht, wie leicht die Räder liefen - ganz im Gegensatz zu ihrem eher schwerfällig erscheinenden Äußeren. Auch wenn MTBs in unserem Straßenbild noch etwas ungewohnt sind, fühlten wir uns doch recht gut ausgerüstet, weil wir nicht mehr an jedem Kantenstein zur Schonung von Felgen und Reifen abbremsen mußten und auch die kompromißlose Wirkung der Cantilever-Bremsen so manchen unerwünschten "Kontakt" im letzten Moment verhindern hilft.

Abgesehen von den Rädern unterschied sich unsere weitere Ausrüstung kaum von der, die wir auf Touren in Europa mitgenommen hatten. Lediglich die Daunenschlafsäcke ließen wir zuhause.



Die Antriebsgruppe des Basso

Komponente	Centurion	Basso
Rahmenrohre	Hi-Ten	Columbus (Speciale)
Tretlager	FAG	Deore XT
Kettenblätter	Sugino Cycloid 48-38-28	Shimano Biopace 48-38-28
Kurbellänge	170 mm	170 mm
Pedale	Weill 90 LU-877	Deore XT
Bremsen	Cantilever Diaconpe	Cantilever Deore XT U-Brake
Bremsgriffe	Diaconpe	Deore XT einstellbar
Schaltung	Suntour XC-9000	Deore XT
Umwerfer	Suntour XC-3000	Deore XT
Schalthebel	Suntour Accu-Shift	Deore XT SIS
Lenker	Sakae MT	Italmanubri (ITM)
Vorbau	Sakae MTS	ITM
Sattelstütze	Kalloy	ITM
Sattel	Selle Italia	Mountain Pro
Naben	Sunsin	Deore XT
Speichen	Niro 2mm 3-fach gekreuzt	Niro 2mm 3-fach gekreuzt
Felgen	Rigida	Fir ABX 31 GL
Bereifung	IRC 26x2.0	Fatmax 202 26x2.2
Zahnkranz	Suntour	FH-M 730 Shimano
Abstufung	28-24-21-18-16-14	32-28-24-20-17-14
Kette	HKK	Shimano UG
Steuersatz	Tien Hsin Stahl	Deore XT Alu
Gepäckträger	Blackburn MTN Rack	Karrimor
Schutzbleche	Alu-Blech	Alu-Blech
Sonstiges		digit. Km-Zähler
Preis	ca. DM 1000.-	ca. DM 2300.-

Angaben/Vertrieb: "Radsport von Hacht", Hamburg

### Die Route

Es gab viele Unklarheiten, unseren Aufenthalt auf der Karibik-Insel betreffend, die von Hamburg aus nicht zu beseitigen waren. Es war unmöglich, eine bestimmte Strecke im voraus zu planen, teils weil wir nicht wußten, welche Tagesetappen unter den klimatischen Bedingungen möglich sein würden, teils weil das erhältliche Kartenmaterial äußerst dürftig ist. Hinzu kamen noch Ungewißheit bezüglich der Unterbringungsmöglichkeiten. So sollte es zwar Campingplätze geben, da Cuba jedoch als Entwicklungsland einzustufen und vorerst noch fast ausschließlich auf Gruppen- und Pauschalreisen eingerichtet ist, gibt es kein Verzeichnis, in dem diese aufgeführt sind. Auch die wenigen, die wir in einer der Karten fanden, waren, sofern sie existierten, nur unter Mithilfe der Cubaner zu finden. Wir ließen es also vorläufig offen, ob wir die Strecke La Habana - Santiago de Cuba oder eine große Schleife oder einfach spontan nach den jeweiligen Gegebenheiten fahren sollten. Der einzige Fixpunkt dieser Reise war unser Rückflugtermin.

Letztlich führte unser Weg (zu 80 % vom Zufall bestimmt) von La Habana über Matanzas - Playa Larga - Giron (an der Schweinebucht) - Cienfuegos - Trinidad - Cienfuegos und von dort mit einem Leihwagen zurück nach La Habana.

Die längste Tagesetappe ergab sich (unge-  
wollt) zu 100 km, der höchste erreichte Punkt  
der Tour betrug 1000 m über NN. Der Straßen-  
belag wechselte recht häufig zwischen As-  
phalt, Kopfsteinpflaster, Sand, Schotter und  
Geröll.

### Unterwegs

Wir hielten uns zunächst drei Tage in Cubas  
Hauptstadt La Habana auf. Dank der Hilfe  
eines neuen cubanischen Freundes konnten  
wir einige Sehenswürdigkeiten besichtigen;  
die meiste Zeit waren wir jedoch mit organi-  
satorischen Vorbereitungen beschäftigt. Wir  
freuten uns schon auf einsame Landstraßen,  
um uns von dem brodelnden Großstadtrubel  
erholen zu können.

Bereit die ersten Kilometer brachten uns eini-  
ge neue Erkenntnisse über MTBs. Der Unter-  
schied in den Fahreigenschaften des mit ca.  
25 kg beladenen Rades ist im Vergleich zum  
unbepackten Zusatz nicht so eklatant wie  
beim Rennrad. Natürlich ist das Gewicht auch  
hier spürbar; da jedoch der gesamte Schalt-  
bereich etwas mehr zu niedrigen Übersetzun-  
gen verschoben ist und man, wohl wegen der  
bequemen Nähe der Daumenschalthebel, eher  
bereit ist, den Gang zu wechseln, wählt man  
automatisch eine, bezogen auf die äußeren  
Bedingungen, effektivere Übersetzung.

Die kaum veränderbare Sitzposition brachte  
einige Probleme mit sich. Wir mußten sehr  
viel Experimentierfreudigkeit beim Auffinden  
der optimalen Sattelstellung zeigen. Ein  
Rennlenker gestattet immerhin drei verschie-  
dene Griffhaltungen und ermöglicht damit  
auch, die Belastungen von Armen, Oberkörper  
und Gesäß etwas zu variieren. Beim MTB da-  
gegen gibt es nur eine Möglichkeit, den Len-  
ker zu greifen, wodurch wir anfangs Schmer-  
zen in den Handgelenken und Ermüdungser-  
scheinungen in den Fingern verspürten.  
Außerdem bedauerten wir, unsere eingesesse-  
nen "Ledersofas" auf dem Rennrad gelassen  
zu haben. Nach etwa zwei Tagen und vielen  
ausprobierten Sattelpositionen waren diese  
Probleme jedoch beseitigt.

An dieser Stelle einige Worte zu den Bedin-  
gungen, unter denen wir die Fahrräder "te-  
sten" wollten: Für uns liegt der Sinn von  
MTBs nicht darin, durch Wälder und über  
Wiesen zu fahren, die ansonsten von unserem  
zivilisatorischen Eingriff verschont bleiben

würden. In anderen Ländern gibt es bereits  
massive Umweltprobleme durch die Störung  
und Zerstörung von Fauna und Flora. Ganze  
Horden von "Mountain Bikern" ziehen neue  
"Trails" in bisher unberührte Gegenden. Wir  
meinen, daß diese Räder auch unter extremen  
(Straßen-) Bedingungen und hartem Touren-  
einsatz ihre Stärken voll unter Beweis stellen  
können und damit wohl so manchen Land-  
strich dem Fahrradtourer erst zugänglich ma-  
chen.

Auf asphaltierten Straßen gibt es eigentlich  
kaum eine Besonderheit in den Laufeigen-  
schaften der MTBs festzustellen. Einzig die  
laut vernehmlichen Abrollgeräusche der grob-  
stolligen Reifen erinnern nachhaltig an die  
deutlich höheren Fahrwiderstände und rela-  
tivieren den subjektiven Eindruck von einer  
schnellen Fahrt. Der dynamische Fahrstil cu-  
banischer Automobilisten zwang uns aller-  
dings einige Male, die unbefestigten Seiten-  
streifen aufzusuchen, was bei der Stabilität  
der MTB-Rahmen jedoch ohne den sonst üb-  
lichen Schreck möglich ist. Auch die Rück-  
kehr auf die Straße gestaltet sich mit ca. 50  
mm breiten Vorderreifen bedeutend einfacher  
und ungefährlicher.

Die sehr aufrechte Sitzhaltung birgt neben  
einigen Nachteilen auch etwas Positives. Für  
einen Mitfahrer ist es sehr einfach, den gro-  
ßen Windschatten auszunutzen, ohne dabei  
nervenaufreibend direkt am Hinterrad des  
Vorausfahrenden kleben zu müssen. Über  
einen längeren Zeitraum, insbesondere bei  
Gegenwind, kann dies auch größere Lei-  
stungsunterschiede der Fahrer sehr gut aus-  
gleichen.

Während die Abrollverluste nur bei geringen  
Geschwindigkeiten zutage treten, übernehmen  
Leistungsverluste aufgrund des zunehmenden  
Luftwiderstands bei schneller Fahrt den  
Hauptanteil der zu überwindenden Gesamt-  
widerstände. Immerhin geht die Geschwindig-  
keit kubisch in die Gleichung für die Wider-  
standskomponente ein. Die größere Angriffs-  
fläche der aufrechten Haltung verstärkt die-  
sen Effekt noch zusätzlich. Zwar kann man  
kurze Zeit gebeugt fahren, doch dies ist sehr  
kraftraubend, da der antriebsunterstützende  
Gegenzug der Arme am Lenker geringer wird,  
sodaß man sich doch bald lieber für ein lang-  
sameres Tempo entscheidet.

Die Campingplätze Cubas liegen häufig weit



ab von den Hauptstraßen und Zentren und werden fast ausschließlich von den Einheimischen genutzt. Die Wege dorthin sind entsprechend zumeist Sand- und Schotterpisten. Mit den MTBs konnten wir jedoch in unvermindertem Fahrtempo, kleine Schlaglöcher und Steine einfach ignorierend, die zunehmend schöne Landschaft genießen. Auch weiche Sandstrecken zwangen uns aufgrund der Spurtreue unserer Reifen nicht zu ansonsten erforderlichen Balanceakten.

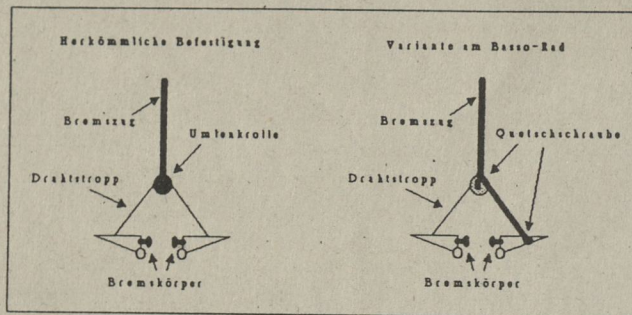
Nach einem tropischen Regenguß verwandeln sich diese Straßen sofort in eine Schlammwüste. Bei einer mehrere Kilometer langen Fahrt unter derartigen Bedingungen zeigten unsere Räder bald deutliche Spuren. Bis zum Ansatz der Flaschenhalter waren sie mit einer Lehmschicht überzogen. Die hauptsächlich betroffenen Komponenten, wie Schaltung, Tretlager und U-Brake, funktionierten jedoch noch immer einwandfrei. Zwischen Speichenschutzscheibe und größtem Ritzel hatte sich einmal ein Lehmpropfen gebildet, der verhinderte, auf dieses Ritzel zu schalten. Kurzes Rückwärtstreten löste den Keil und das Problem. Nachdem wir wieder Asphalt unter den Reifen hatten, waren die Folgen dieser Strecke auch deutlich hörbar: Die Ketten mußten dringend gefettet werden. Diese Arbeit fiel ohnehin recht häufig an, vermutlich tropfte das Fett bei den herrschenden hohen Temperaturen förmlich zwischen den Kettengliedern heraus. In leicht hügeligem Gelände hatten wir einen Abschnitt zu durchfahren, der ehemals als asphaltierte Straße gegolten haben mag, heute jedoch de facto eine Aneinanderreihung von Schlaglöchern bildet. Im Schrittempo versuchten wir, um die größten Löcher herumzukurven, was natürlich nicht immer gelang, und oft genug endete ein eleganter Schlenker mit vehementem Knall im nächsten Loch. Der längere Radstand und größere Nachlauf der MTBs, verglichen mit dem des Rennrads, erwiesen sich hier als etwas gewöhnungsbedürftig. Außer fahrerischem Geschick sind bei derartigen Slalomtouren möglichst stabile Gepäckträger und feste Packtaschenaufhängungen wichtig, denn eine plötzlich gefahrene Kurve kann bei abhebender Außentasche ein schnelles Ende finden. Die von uns montierten Karrimor- und Blackburnträger (Mountain Rack), zusammen mit den Karrimortaschen, erfüllten zumindest diese Anforderungen gut.

Nach einigen Tagen zeigte sich jedoch, daß die Streben des Blackburn zu dick für die Halteklauen der Taschen waren und diese langsam aufgebogen hatten. Das Resultat war, daß eine Tasche während einer Abfahrt in den Bergen vom Träger hüpfte und fröhlich hinter uns herkugelte.

Nach der Fahrt um und durch die Schlaglöcher inspizierten wir die Felgen, konnten aber keine Schäden feststellen. Nach zwei Tagen waren allerdings erste Einstellarbeiten erforderlich.

Der Daumenschalthebel für das Schaltwerk der Deore-Gruppe weist einen nützlichen kleinen Schalter auf, mit dem man zwischen gerasterter und stufenloser Schaltung wählen kann. Wir konnten damit unterwegs auf den stufenlosen Schaltmodus wechseln und die für die Rasterung notwendigen Justierungen abends und in Ruhe vornehmen. Am Centurion hatten wir das Schaltwerk der Accu-Shift-Gruppe (XC 3000) gegen das etwas steifere Suntour XC 9000 ausgewechselt. Diese Zusammenstellung verlangte einige Geduld und etliche Anläufe beim Einstellen, bis die optimale Position gefunden war. Die Komponenten passen offensichtlich nicht hundertprozentig zueinander.

Eine kleine Tücke zeigte sich auch bei der Deore-Vorderbremse: Der kurze Drahtstopp, der normalerweise die beiden Bremskörper miteinander verbindet, ist hier nur bis zum oberen Punkt des sich ausbildenden Dreiecks geführt und dort mit einer Quetschschraube befestigt. Der Bremszug ist durchgehend bis zum anderen Bremskörper angebracht und stellt somit die Verbindung her. Einen Vorteil konnten wir an dieser Konstruktion nicht erkennen; im Gegenteil, die Justierung der Bremse stellte sich als schwieriger dar. Hat man den Bremszug an dem einen Körper nachgezogen, so muß man zum Zentrieren den Angriffspunkt des Drahtstopps verschieben. Es sind also zwei (ohnehin als "unsympatisch" empfundene) Quetschverbindungen zu lösen. Wir halten den automatischen Kraftausgleich bei herkömmlicher Befestigung für effektiver, insbesondere wenn der Drahtstopp über eine Rolle umgelenkt wird. Die kleine Zeichnung soll die Unterschiede verdeutlichen.



Zwei verschiedene Bremszugführungen

Tretlager, Pedalen und Naben bedurften während der gesamten Reise keinerlei Wartung. Dagegen verlangte der Steuersatz des Basso häufiger Beachtung und mußte mehrmals nachgestellt werden. Die Ausführung dieser Komponente der sonst sehr gut gearbeiteten Deore-Gruppe bleibt uns ein Rätsel. Die Abdeckungen des oberen und unteren Kugellagers bestehen lediglich aus Gummi und lassen sich leicht mit dem Fingernagel anheben und verschieben. Dies erlaubt zwar einen leichten Zugang für eventuelles Nachfetten, birgt aber unserer Ansicht nach auch die Gefahr, daß Staubkörnchen eindringen und somit Lagerflächen und -kugeln langsam zerschmirgelt werden. Bei den Bremshebeln ist dagegen die Gummimanschette, die die Rändelmutter gegen Regenwasser und Schmutz abdeckt, sehr lobenswert.

Eine gepäckfreie Tagestour und ausgesprochen gute "Fahrtaune" brachten uns dazu, einmal "richtig zu heizen". Auf ebener, gut ausgebauter Asphaltstraße erreichten wir ein Stundenmittel von 31 km/h. Die in jedem Geschwindigkeitsbereich höheren Fahrwiderstände des MTB berücksichtigend, waren wir damit zufrieden. Unser Tempomittel lag ansonsten, über den gesamten Zeitraum betrachtet, bei ca. 17 km/h. Dem steht ein Durchschnitt von ungefähr 22 km/h auf Reisen mit dem Rennrad gegenüber.

Basso: Radumfang U=2,105 m				Centurion: Radumfang U= 2,07 m			
Zähne:	28	38	48	Zähne:	28	38	48
32	1,84	2,50	3,16	28	2,07	2,81	3,55
28	2,11	2,86	3,61	24	2,41	3,28	4,14
24	2,46	3,33	4,21	20	2,90	3,93	4,97
20	2,95	4,00	5,05	18	3,22	4,37	5,52
17	3,47	4,71	5,94	16	3,62	4,92	6,21
14	4,21	5,71	7,22	14	4,14	5,62	7,10

Entfaltungstabellen (Angaben in Metern)

An dieser Stelle einige Bemerkungen zu den Übersetzungsverhältnissen und Entfaltungen der Antriebsgruppen (Entfaltung = Zähnezahln vorn / Zähnezahln hinten \* Umfang des Hinterrades): Montiert waren vorn jeweils drei Kettenblätter und hinten sechsfache Zahnkränze, die wohl gängigste Ausrüstung an Rädern dieser Art. Den Tabellen sind die Entfaltungen der unterschiedlichen Schaltzustände in Metern zu entnehmen. Die Grafiken (ähnlichen den Entfaltungsleitern nach Dr. Kühnpast) veranschaulichen die dabei auftretenden Sprünge. Die gestrichelt gezeichneten Stufen zeigen Kettenblatt-Ritzel-Kombinationen, die möglichst vermieden werden sollten, um die Kette nicht zu sehr aus der Flucht zu zwingen.

Es fällt auf, daß die Entfaltung des Basso, aufgrund des verwendeten 32-er Ritzels, stärker gespreizt ist. Von den schaltbaren 12 Übersetzungen bleiben beim Centurion nur noch 10 sinnvolle übrig, denn zwei Stufen sind jeweils doppelt besetzt. Große Schaltfreudigkeit vorausgesetzt, stehen beim Basso 11 Möglichkeiten zur Verfügung. Legt man eine Trittfrequenz von 70 Kurbelumdrehungen pro Minute zugrunde, so ermittelt man mit o.g. Reisegeschwindigkeit eine durchschnittlich benötigte Entfaltung von 4,01 m. Die Tour zeigte, daß wir das kleinste Ritzel ausgesprochen selten brauchten, also eine Stauchung der Übersetzungskapazität und damit eine feinere Abstufung der Schaltung überlegenswert wäre. Empfehlen möchten wir in jedem Fall, als kleinste Entfaltung einen Wert unter 2,0 m zu wählen, denn es zeigte sich, daß wir damit so manchen Anstieg noch fahren konnten, wo wir ansonsten hätten absteigen und laufen müssen.

Die Tabelle der Entfaltungen zeigt darüber hinaus einige mögliche Alternativen, berechnet für den Radumfang des Basso. Alle drei reduzieren die größte Übersetzung auf einen unserer Meinung nach angemessenen Wert. Die erste kommt mit einer Änderung der drei kleinsten Ritzel aus und bietet 11 verschiedene Entfaltungen an. Die Alternativen zwei und drei weisen dagegen 12 reelle Gänge auf, erfordern allerdings zum Teil auch ein Auswechseln der Kettenblätter. Es wurden dabei die "klassischen" Zähnezahlen zugrunde gelegt, um auch auf die Möglichkeit des Umrüstens hinzuweisen.

I.

Zähne:	28	38	48
32	1,84	2,50	3,16
28	2,11	2,86	3,61
24	2,46	3,33	4,21
21	2,81	3,81	4,81
18	3,27	4,44	5,61
15	3,93	5,33	6,74

II.

Zähne:	28	42	52
32	1,84	2,76	3,42
28	2,11	3,16	3,91
24	2,46	3,68	4,56
21	2,81	4,21	5,21
18	3,27	4,91	6,08
16	3,68	5,53	6,84

III.

Zähne:	28	38	52
32	1,84	2,50	3,42
28	2,11	2,86	3,91
25	2,36	3,20	4,38
22	2,68	3,64	4,98
19	3,10	4,21	5,76
16	3,68	5,00	6,84

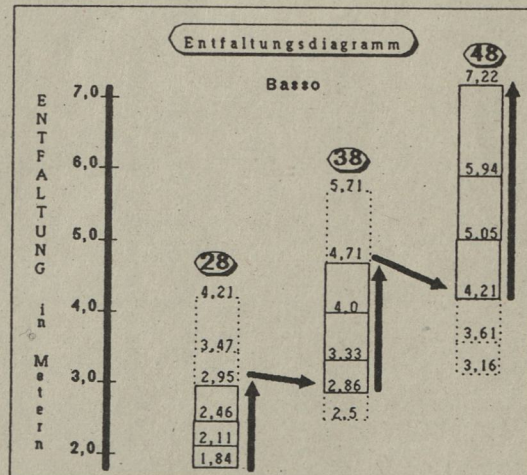
**Mögliche Alternativen für das Basso**

Die Strecke entlang der Küste der Schweinebucht führte über 80 km auf Sand- und Schotterwegen. Obwohl diese Gegend einen völlig verlassenen Eindruck machte, lag noch ein kleines Dorf auf diesem Weg. Auf der zweiten Hälfte dieses Abschnitts wurde der Untergund zunehmend steiniger, und wir mußten einige Male durch die Büsche ausweichen, um die Reifen nicht zu beschädigen. Ganz unvermittelt tat sich plötzlich ein großes Geröllfeld vor uns auf, das zu durchfahren völlig ausgeschlossen war. Mehr tragend als schiebend bewegten wir die beladenen Fahrräder darüber hinweg, nachdem wir uns vorher vergewissert hatten, daß wir nach ein paar hundert Metern weiter wieder fahren konnten. Bezeichnenderweise ereilte uns hier der einzige Plattfuß der gesamten Reise. Dabei stellte sich wieder einmal heraus, daß man besonders den Kleinigkeiten bei der Planung

einer solchen Tour nicht genügend Aufmerksamkeit schenken kann. Unser Reserve-schlauch hatte ein Autoventil, ebenso wie die Schläuche des Centurion, und leider paßte dies nicht durch das Ventilloch in der Felge des Basso, so daß wir gezwungen waren, den Schlauch sofort zu flicken. Nicht auszudenken, welche Schwierigkeiten wir gehabt hätten, wenn es sich um einen größeren, irreparablen Schaden gehandelt hätte, 30 Kilometer entfernt vom nächsten Haus und natürlich keine Feile dabei, um das Ventilloch aufzuweiten.

Aus der Reisebeschreibung geht hervor, daß wir am Ende der Reise einen Kreis beschrieben hatten. Als Rückweg von Cienfuegos nach Trinidad wählten wir aber nicht wieder die Straße entlang der Küste, sondern durchfuhren einen Teil der Sierra des Escambrai, nach der Sierra Maestra die zweithöchste Berglandschaft Cubas. Sie unterscheidet sich von den Gebirgen Europas sehr wesentlich durch ihre starke Faltung, die aufgrund des regenwaldähnlichen Bewuchses wohl auch noch keiner Erosion unterworfen war.

Entsprechend steil waren die kurzen Anstiege und Abfahrten, von denen wir drei oder vier hinter uns bringen mußten, um netto 50 m Höhe zu gewinnen. Ihre Bezeichnung bewahrt, eigneten sich die MTBs sehr gut zum Klettern, und wir konnten auch Abschnitte noch fahrend bewältigen, bei denen wegen des starken Anstiegs das Vorderrad manchmal abhob. Seltsamerweise brachte nach unserem Empfinden der Wiegetritt nicht die vom Rennrad gewohnte Erleichterung bei der Bergfahrt.



Wir vermuten, daß es dabei zu einer verhältnismäßig hohen Zunahme der Abrollverluste kommt, da sich durch die Gewichtsverlagerung nach vorn die Kontaktfläche des Reifens mit dem Straßenbelag erheblich vergrößert und zusätzlich ein bedeutend höherer Energieanteil an das Walken der breiten Reifen verloren geht. Hinzu kommt die Entlastung des Hinterrades, durch die nicht mehr das gesamte Antriebsmoment auf die Straße gebracht werden kann.

Bei den Abfahrten erreichten wir, ohne den Rädern völlig freien Lauf zu lassen, problemlos 76 km/h und fühlten uns dabei immer noch sicher.

#### **Zusammenfassung unserer Erfahrungen**

Wir finden, daß sich die MTBs ausgesprochen gut bewährt haben. Strecke und Straßenverhältnisse waren nicht vorher einzuschätzen, und so waren wir froh, daß unsere MTBs allen Bedingungen gewachsen waren. Dabei kam auch der eigentliche "Fahrradspaß" nicht zu kurz, denn die Teile eines solchen Fahrrads weisen ein ebensolch hohes Qualitätsniveau auf wie das von im Preis vergleichbaren Renn- bzw. Reiserädern.

Es bleibt noch die Frage, ob der Preisunterschied zwischen dem Basso und dem Centurion von ca. 1300 DM auch unter fahrerischen Aspekten gerechtfertigt erscheint. Auf den ersten Blick ist dies zweifelhaft. Die Komponenten der Deore-Gruppe und auch der Rahmen des Basso-Rads sind allerdings deutlich besser gearbeitet. Zudem sind die Rohre des

Basso höherwertig, sein Gewicht ist etwas niedriger, und das muß bekanntlich teuer bezahlt werden. Andererseits verschlingen das aufwendige Design und die zweifarbige Lackierung einen sicherlich erheblichen Anteil der Preisdifferenz. Es bleibt in jedem Fall festzustellen, daß die "billigen" Teile des Centurion ebensowenig Anlaß zur Beanstandung gaben wie die teuren des Basso.

Wir sind heute überzeugt, daß eine solche Tour mit Rennrädern wenn nicht gar unmöglich, so doch mit Sicherheit weitaus problematischer gewesen wäre, als mit MTBs. Als Vorsichtsmaßnahme gegen mögliche Beschädigungen hatten wir übrigens alle nicht beweglichen Teile mit einem festen Silikon-schaumstoff umklebt. Ein Nebeneffekt war dabei, daß die Räder nicht mehr ganz so auffällig waren, denn aufsehenerregend war unser Erscheinen in Dörfern und Städten allemal. Das große Interesse der Cubaner war uns anfangs unangenehm, aber als wir feststellten, daß es sich um ganz einfache, ehrliche Neugier handelte, konnten wir besser damit umgehen.

Dank der Gastfreundschaft und Hilfsbereitschaft der Einwohner Cubas lösten sich die auftretenden organisatorischen Probleme fast immer wie von selbst, so daß wir alle begeisterten "Tourer" nur ermutigen können, auch exotische Länder mit dem Fahrrad zu entdecken. Ohne Übertreibung können wir sagen, daß dies die abenteuerlichste und aufregendste Reise war, die wir je unternommen hatten.

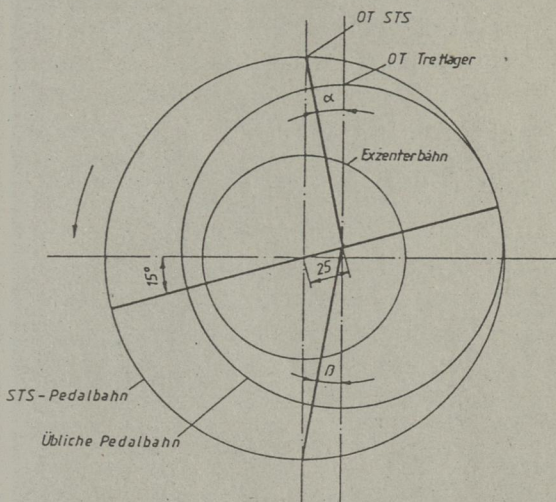
**Dagmar Dose-Mau, Knut Mau**

**Das Rad neu erfunden:**

## **Leichter Radfahren durch STS-Power-Pedal?**

Bereits im Frühjahr '87 berichtete die "Zeit" ganzseitig über eine revolutionäre Erfindung im Bereich der Fahrradtechnik: Mit Unterstützung des "Erfinderzentrums Norddeutschland" und mit einem Aufwand von 700 000 DM sei es gelungen, einen neuartigen Antriebsmechanismus zu entwickeln, der eine Krafteinsparung von 15 % ermögliche. Nach der IFMA '88 fand sich mit der Karstadt AG ein größerer Konzern, der die Neuheit in sein Programm aufzunehmen beabsichtigt.

Worum handelt es sich bei dieser Neuerung? Nicht das Pedal, wie der Name vorgibt, sondern der Kurbelarm wurde verändert: Eine Exzenterkonstruktion mit einer Exzentrizität von 25 mm und einer Neigung von 15 Grad zur Waagerechten verändert die Kurbellänge auf einer leicht elliptischen Bahn zwischen 170 und 220 mm (s. Prinzipskizze 1). Will man ein bestimmtes Antriebsmoment erzielen, ist die erforderliche Pedalkraft bei verlängertem Hebel selbstverständlich geringer



**Bild 1: Kinematik "STS-Pedal" (Prinzipskizze)**

als sonst. Dieser Grundgedanke hat in der Vergangenheit immer wieder zu kuriosen "Erfindungen" geführt, die allesamt von sich behaupten, die zur Fortbewegung erforderliche Antriebsarbeit zu verringern, bzw. bei gleicher Antriebsarbeit zu höheren Fahrtgeschwindigkeiten zu führen. Den meisten dieser Ansätze liegt eine Verwechslung der physikalischen Begriffe "Kraft" und "Arbeit" (bzw. "Leistung") zugrunde. Dies gilt offensichtlich auch für das STS-Pedal: Wenn dort von Kraftersparnis gesprochen wird, meint man natürlich geringere Antriebsleistungen, denn eine Kraftersparnis kann man durch ein größeres Übersetzungsverhältnis leichter haben. Im günstigsten Fall benötigen veränderte Antriebsmechanismen keine zusätzliche Arbeit - bei STS ist jedoch aufgrund der zusätzlichen Reibungsverluste in Exzenter und Führungen grundsätzlich eine erhöhte Antriebsarbeit erforderlich.

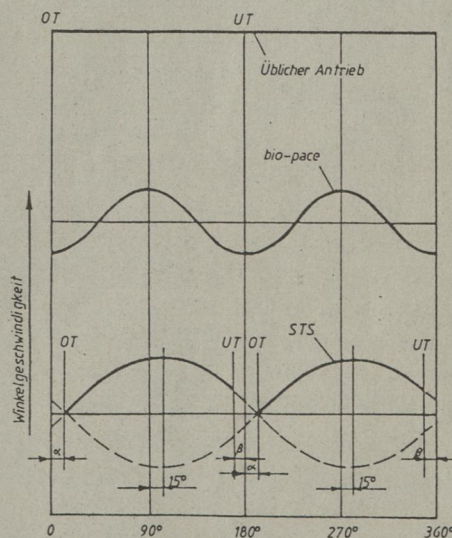
Außerdem wird in der Skizze deutlich, daß der obere Totpunkt (OT) um den Winkel  $\alpha$  später und der untere Totpunkt bereits um den Winkel  $\beta$  früher erreicht wird als die entsprechenden Totpunkte auf der Kreisbahn des Kettenblattes. Durch die damit verbundenen kleineren Arbeitswinkel treten zwangsläufig Schwierigkeiten beim Überwinden der Totpunkte auf. Ähnlich wie bei einer ausgeschlagenen Keilverbindung stehen sich die Pedale auf ihrer (Fast-) Kreisbahn nicht immer gegenüber: Wenn ein Pedal den unteren Totpunkt erreicht hat, ist das andere noch nicht ganz oben. Im Gegensatz zu den Leistungs-

verlusten ist diese Erscheinung (insbesondere bei geringen Kurbeldrehzahlen) für einen Fahrer deutlich spürbar.

Das Problem der geringeren Bodenfreiheit bei konventioneller Tretlagerhöhe, das beim Fahren ebenfalls unangenehm auffallen kann - ließe sich immerhin noch durch eine konstruktive Änderung des Rahmens lösen.

Wie muß das STS-Konzept unter arbeitsphysiologischen Gesichtspunkten beurteilt werden? Hier ist es grundsätzlich möglich, die Leistungsfähigkeit des Fahrers durch veränderte Muskelarbeitszeiten geringfügig zu beeinflussen. So wurde bei Shimano-biopace zum Beispiel die Muskelarbeitszeit durch ein entsprechend geformtes Kettenblatt etwas verkürzt und die Ruhephase verlängert. Es ist zwar umstritten, ob Leistungsverbesserungen des Fahrers bei solch geringfügigen Abweichungen von der Kreiskontur überhaupt nachweisbar sind (zumal sie leicht durch Trainingseffekte überlagert werden), im Gegensatz zu früheren elliptischen Kettenblättern wurde hier jedoch prinzipiell richtig vorgegangen.

Vergleicht man die Geschwindigkeitsdiagramme der Pedale (Skizze 2), so ist nicht nur das Prinzip von biopace mit seinen reduzierten Winkelgeschwindigkeiten in den Totpunkten augenfällig, sondern auch der prinzipiell ähnliche, jedoch unetige und lückenhafte Verlauf von "STS". Mit einem hypothetischen "STS-Kettenblatt" bei normalen Kurbeln könnte man übrigens einen ähnlichen Verlauf erzielen wie durch das "Power-Pedal" - ohne



**Bild 2: Winkelgeschwindigkeit verschiedener Antriebskonzepte (Prinzipskizze)**

zusätzliche Reibungsverluste und Totpunktprobleme (s. Skizze 3). Trotz dieser Vorteile würde ein solches Kettenblatt nicht gerade zur Benutzung einladen, weil der Unfug offensichtlich wäre.

Glücklicherweise ist die menschliche Muskelkraft flexibler als ein mechanischer Antrieb (und damit auch weniger empfindlich gegen ungeeignete Getriebekonstruktionen). Dies ist der Grund, warum das "STS-Pedal" durchaus noch fahrbar ist. Damit ist ein weiterer Versuch fehlgeschlagen, ein 'unridable bicycle' zu konstruieren - obwohl offensichtlich weder Kosten noch Mühen gescheut wurden.

Manfred Otto

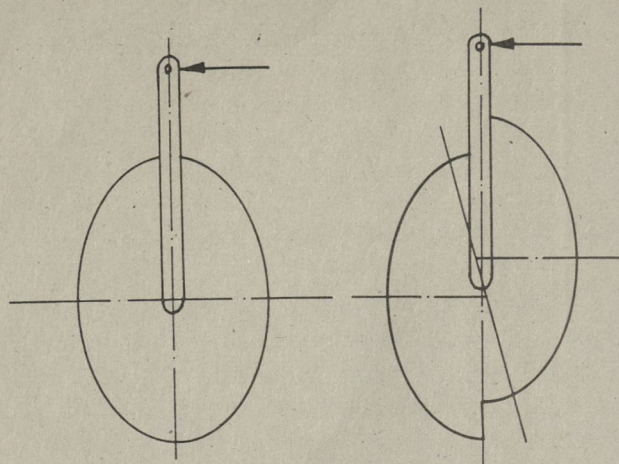


Bild 3: "bio-pace" und hypothetisches "STS-Kettenblatt"

## Kinder als Beifahrer - auf dem Fahrrad ein Problem

Fahrräder sind bauartbedingt nur für den Transport einer Person ausgelegt, sieht man einmal von Sonderkonstruktionen ab. Dies hat zur Folge, daß die Mitnahme eines oder mehrerer Kinder auf dem Fahrrad dessen Fahreigenschaften verschlechtert.

Auch mit einem guten Kindersitz läßt sich dieses Problem nicht aus der Welt schaffen, sondern nur verringern.

Dagegen ließe sich das zweite Problem bei der Kinderbeförderung auf dem Fahrrad, das der Sicherheit des Kindes, durchaus lösen. Leider ist dies bisher gar nicht oder erst in Ansätzen geschehen. Hier bleibt noch eine Menge zu tun für die Hersteller von Fahrrad-Kindersitzen.

Die Stiftung Warentest hatte schon 1983 anläßlich ihres damaligen Kindersitz-Tests bemängelt, daß die Verantwortung für die Sicherheit des Kindes auf dem Fahrrad letztendlich an den Eltern hängen bleibt. Daran hat sich bis heute kaum etwas geändert.

Die Sicherheitsproblematik soll deshalb im Mittelpunkt dieses Beitrags stehen.

### Kind auf dem Fahrrad - eine nicht ungefährliche Angelegenheit

Es ist leider eine Tatsache, daß Kinder auf dem Fahrrad erheblichen Unfallgefahren ausgesetzt sind, auch wenn sie nur als Beifahrer mitgenommen werden.

Häufig verunglückten Kinder beim Transport auf dem Fahrrad, weil sie mit ihren Füßen oder Händen in sich drehende Speichenrädern geraten. Schlimme Verletzungen sind meist die Folge. Zum Beispiel Hautabreibungen und Knochenbrüche, oft auch gesplitterte Knochen. Aber auch "nur" Schürfwunden und Quetschungen dürften Kindern und Eltern den Spaß am gemeinsamen Radfahren nachhaltig verleiden. Kinderärzte könnten hierzu gewiß einiges berichten.

Verletzungen durch rotierende Speichen sind leicht zu vermeiden. Denn Speichenräder lassen sich mit relativ geringem Aufwand im Gefahrenbereich abdecken. Für Verletzungen durch Speichen gibt es somit keine Entschuldigung!

In ihrem Sitz auf dem Fahrrad haben Kinder meist recht viel Zeit, ihre Umgebung zu erforschen. Dabei geraten sie leicht mit ihren Fingern zwischen Sattelfedern oder Bremsen. Quetschungen können die Folgen sein. Die Bremsen lassen sich mit etwas Geschick recht gut abdecken. Bei den Sattelfedern ist es noch einfacher. Für sie gibt es im Handel Fingerschützer.

Weniger einfach ist es, andere Verletzungsrisiken zu verringern. Ein Kind auf einem Sitz vor dem Lenker wirkt bei einem Frontalzusammenstoß wie ein Prallkörper oder eine

Knautschzone. Ein zwischen Lenker und Fahrer sitzendes Kind kann bei einem Sturz leicht durch Lenker oder Fahrer verletzt werden.

Vor dem Fahrer sitzen Kinder generell recht exponiert und sind somit bei einem Unfall einem größeren Verletzungsrisiko ausgesetzt als hinter dem Fahrer. Stürzt das Rad oder das Kind vom Rad, ist der Kopf des Kindes stark gefährdet. Hier macht die Unterbringung des Kindes vorn, in der Mitte oder hinten auf dem Fahrrad wohl keinen Unterschied. Schwere Kopfverletzungen kommen zwar nicht so häufig vor wie Verletzungen durch rotierende Speichen, sind aber auch keine Seltenheit.

Kopf und Nacken (Schleudertrauma) wie im übrigen auch der gesamte Körper des Kindes, lassen sich am besten schützen durch einen Schalensitz mit hoher Lehne.

Der Kopf des Kindes sollte zusätzlich durch einen guten Kinderhelm geschützt werden. Einfach, aber leider nicht billig, lassen sich damit Schädelverletzungen zumeist vermeiden.

Diese Helmerfahrung wird bei einigen Eltern gewiß Schmunzeln hervorrufen. Aber wenn man es "affig" findet, selbst einen Radlerhelm zu benutzen, sollte nichtsdestotrotz dem Kind dieses Mehr an Sicherheit zugestanden werden. Vielleicht wird es dann einmal vernünftiger als seine Eltern.

#### Universal-Kindersitz

Alle wollen den universellen Kindersitz. Die Hersteller von Kindersitzen sparen mit dem universell einsetzbaren Kindersitz Kosten, weil sie nur noch ein Grundmodell in verschiedenen optischen Varianten bauen müssen. Die Händler sparen Lagerhaltungskosten. Und die Eltern schließlich wollen einen Sitz, der an jedem Fahrrad an verschiedenen Stellen angebracht werden kann. Natürlich soll der Sitz auch sicher sein. Und dies ist das Problem: Universalität kann nur auf Kosten der Sicherheit des Kindes erreicht werden. Denn soll der Sitz über dem Vorderrad des Fahrrades, also vor dem Lenker angebracht werden, wäre dort eine hohe Sitzlehne gewiß im Weg. Ebenso bei der Montage zwischen Fahrer und Lenker. Die Lehne würde dem Fahrer die Sicht versperren und ihn auch beim Lenken hindern.

Folglich sind im Universalsitz Oberkörper und Kopf des Kindes nicht geschützt.

Kindern, vor allem den kleineren, wird während längerer Fahrten die Zeit im Sitz oft recht lang. Ist der Sitz unbequem, quengeln sie, ist er bequem, schlafen sie ein. Zwar ist es beim Universalsitz wahrscheinlicher, daß das Kind quengelt. Aber schläft es tatsächlich in diesem Sitz einmal ein, dann hängen Körper und Arme über den Sitzrand hinaus. Der Kopf des schlafenden Kindes pendelt den Fahrbewegungen entsprechend. Für das Kind ist das auf Dauer bestimmt kein Vergnügen, sicher und gut für die Gesundheit ist es auch nicht.

Das konventionelle Fahrrad ist nun vom Prinzip her ein Solofahrrad. Daher beeinflusst die Mitnahme eines Kindes mehr oder minder stark seine Fahreigenschaften. Diese negativen Einflüsse lassen sich begrenzen, indem eine möglichst stabile Verbindung zwischen Sitz und Fahrrad hergestellt wird, die vor allem die lästigen Seitenschwingungen auf ein Minimum reduziert. Das ist jedoch mit dem Universalsitz kaum machbar. Da er zur Anbringung an verschiedenen Stellen des Fahrrads vorgesehen ist, kann seine Halterung nicht für die Befestigung an einer Stelle optimiert werden.

Unter Sicherheitsgesichtspunkten betrachtet ist der Universalsitz also recht problematisch. Er sollte nur als Notsitz verwendet werden - zum Beispiel, wenn zwei Kinder auf dem Rad mitgenommen werden müssen. Ansonsten sollte einem Schalensitz mit hoher Rückenlehne der Vorzug gegeben werden. Allerdings kann dieser aufgrund eben dieser hohen Lehne praktisch nur hinten auf dem Fahrrad montiert werden. Dies ist ein erheblicher Sicherheitsgewinn.

#### Sicherheit im Kindersitz

Für die Sicherheit der Kinder ist es ein Fortschritt, daß seit einigen Jahren die Universal- und Primitivmodelle durch Schalensitze verdrängt werden. Doch den Fahrrad-Kindersitz, der dem Kind ein Maximum an Sicherheit bietet, bequem ist und zugleich an den meisten Fahrrädern von Laien angebracht werden kann, gibt es leider noch nicht. Dabei wäre es relativ leicht, einen solchen Sitz zu konstruieren. Wie sollte solch ein Sitz aussehen?

- Dieser Kindersitz, zur Vereinfachung sei er hier Sicherheitssitz genannt, müßte dem gesamten Kind, also Kopf, Hals, Körper und allen Gliedmaßen guten Schutz bieten. Dies dürfte mit einer Sitzschale zu erreichen sein. Diese Sitzschale gibt dem Kind in allen Bereichen seitlich guten Halt. Die Rückenlehne ist so hoch, daß auch der Kopf eines vier- oder fünfjährigen Kindes nicht über sie hinausragt. Sie ist an den Seiten etwas vorgewölbt, im Bereich des Kopfes soweit, daß der Kopf auch seitlich angelehnt werden kann. Die Sitzfläche weist im Schrittbereich des Kindes eine Erhöhung auf, die verhindern hilft, daß das Kind nach vorn oder unten aus dem Sitz rutscht. Das Kind wird in der Sitzschale durch einen Hosenträgergurt gehalten. Die Gurtbänder müssen so lang sein, daß der Gurt sowohl das Wachstum des Kindes als auch eventuell dicke Winterkleidung verkraften kann.

Das Gurtschloß schließt sicher und ist trotzdem einfach zu handhaben. Es sollte allerdings nicht vom Kind geöffnet werden können. Der Gurt hält das Kind sicher, fesselt es jedoch nicht.

Entsprechendes gilt für die Sicherung des Fußes durch Riemen. Die Riemen bestehen aus Leder oder Textilband und sind mit haltbaren Schnallen versehen.

Eine robuste Speichenabdeckung ist selbstverständlich vorhanden. Aber auch wenn die Speichen im Bereich der Füße gut abgedeckt sind, sollte das zuverlässige Fixieren der Füße möglich sein, um extreme Bewegungen des Kindes zu verhindern, die das Fahrrad zum Schlingern bringen könnten.

Das Kind sitzt in seinem gepolsterten Sitz auch während längerer Fahrten bequem und kann dort schlafen. Denn Körper und Kopf werden hinten und seitlich durch die Rückenlehne gestützt. Für seine Hände findet das Kind sinnvoll platzierte Auflageflächen oder Griffe, damit es sich festhalten kann.

Bei der Anbringung des Sitzes am Fahrrad werden erste Kompromisse erforderlich, die allerdings zu Lasten von Optik und Kosten, nicht aber der Sicherheit einzugehen sind.

Die bisherige Beschreibung hat verdeutlicht: Der Sicherheitssitz kann wegen seiner hohen Lehne auf dem Fahrrad eigentlich nur hinten platziert werden. Zudem ist die Stelle hinter dem Fahrer meist der sicherste Platz für das Kind.

Direkt auf dem Gepäckträger sollte der Sitz nur montiert werden, wenn der Gepäckträger stabil und seine Belastungsgrenze bekannt ist. Um mögliche Schwingungen zu vermeiden, sollte der Sicherheitssitz mit dem Rahmen fest verbunden sein. Am günstigsten ist eine Befestigung an mehreren, auseinanderliegenden Stellen mit stabilen Halteelementen.

Natürlich nützt eine feste Verbindung nicht viel, wenn der Sitz selbst instabil ist, sich verwindet, vibriert oder wackelt. Die Sitzschale muß also recht fest sein, und das dient gleichzeitig dem Komfort.

Der Sitz könnte von einem Stahlrahmen oder Stahlbügel getragen werden. Stahl hat den Vorteil, daß er nicht nur die Stabilität verbessert, sondern auch federnd wirkt. Auf diese Federung sollte nicht verzichtet werden, soll das Kind nicht von der Fahrbahn ausgehenden Stößen ausgesetzt sein. Bei einer entsprechenden Konstruktion kann ein Stahl-Haltebügel (oder -rahmen) den Sitz federn, ohne gleichzeitig zu sehr zur Seite hin zu schwingen. Der Komfortgewinn für das Kind wäre sicherlich beträchtlich.

Ein weiteres Anbringungsproblem soll erwähnt werden: Einmal gibt es unterschiedliche Fahrradtypen. Zum anderen aber können sich auch die Fahrräder eines Typs in ihrer Rahmengenometrie beträchtlich unterscheiden. Die Rahmenhalterung des Sicherheitssitzes sollte daher sowohl an Fahrräder unterschiedlichen Typs, als auch unterschiedlicher Rahmengenometrie anzupassen sein. Die Lösung dieses Problems ist zwar nicht ganz einfach, sollte aber zu bewältigen sein.

### **Wohin mit dem Kindersitz?**

**Nach hinten!** Der sicherste Platz für das Kind befindet sich hinter der Fahrerin oder dem Fahrer. Nur hier kann ein Sicherheitssitz montiert werden.

Gewiß, die Unterbringung des Kindes über dem Vorderrad bringt wichtige Vorteile. Der hintere Gepäckträger bleibt frei. Der Fahrer kann sich auf dem Rad ungehindert bewegen. Kind und Fahrer sehen sich.

Dennoch: Das Kind gehört in einen sicheren Schalensitz hinter dem Fahrer aufs Rad. Unter dem Gesichtspunkt des Aufstiegs geht das zwar nur bei einem Fahrrad mit Durchstieg (Damen-, Mixte- oder Berceau-Rahmen);



der Diamantrahmen ist zwar stabiler, aber mit Kind im Kindersitz praktisch nicht zu besteigen.

#### **Zum Test "Fahrrad-Kindersitze" der Stiftung Warentest**

Sicherheitskriterien spielten die entscheidende Rolle bei der Bewertung der Kindersitzen im Test vom November 1988. Das Ergebnis: Von 14 Kindersitzen wurden nur zwei mit Einschränkung empfohlen. Der Maier "Bulldog Mini 491" erhielt zwar die Beurteilung "gut", ist aber nur für kurze Fahrtstrecken geeignet (keine Rückenlehne). Der Weyer "Baby-Comfort I" wurde mit "zufriedenstellend" benotet. Als einziger Sitz ist er relativ sicher und einigermaßen bequem, jedoch schwierig anzubringen. Ausgerechnet diesen Sitz hat der Anbieter nicht mehr im Programm.

Die übrigen 12 Kindersitze wurden mit "mangelhaft" oder gar "sehr mangelhaft" bewertet. Grund für dieses vernichtende Testurteil war, abgesehen von einer Ausnahme, der unzureichende Schutz der Kinderfüße.

Für ihre kopromiöblose Haltung zur Sicherheit des Kinderfüße verdienen die Tester Lob. Nur so wird den Sitzherstellern klar, daß für die Sicherheit der Kinder mehr getan werden muß. Dagegen ist zu kritisieren, daß die Berliner Tester sich fast ausschließlich auf die Sicherheit der Füße konzentriert und darüber andere Sicherheitskriterien vernachlässigt haben:

1. Der Einfluß von Kindersitzen auf das Fahrverhalten der Fahrräder wurde nicht untersucht.

2. Bei einigen Sitzen können von mangelhaften Konstruktionen der Rahmenbefestigung Gefahren für die Kinder in den Sitzen ausgehen. Die Rahmenhalterung einiger Sitze erlaubt nicht einmal eine sachgerechte Montage an eine Anzahl unterschiedlicher Fahrradmodelle. Wird nun von Verbrauchern die Halterung an die Fahrräder "angepaßt", besteht die Möglichkeit, daß infolge dieser Manipulation der Kindersitz mit Kind schlagartig vom Fahrrad wegbriecht.

Die Anmerkung der Tester, daß mit der Abdeckung der Speichen einige der schlecht bewerteten Sitze sicher würden, darf daher nicht verallgemeinert werden; dies bezieht sich wirklich nur auf den Fußschutz.

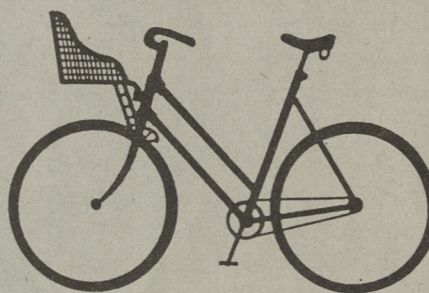
#### **Grundformen der Fahrrad-Kindersitze**

Alle Varianten der Kindersitzform haben Vor- und Nachteile.

*Grundform 1: Das Kind sitzt vor dem Lenker über dem Vorderrad. Sein Gesicht blickt nach hinten, also zum Fahrer.*

##### Vorteile:

- Das Kind befindet sich im Blickfeld des Fahrers.
- Das Kind hat selbst Blickkontakt mit dem Fahrer.
- Es ist unwahrscheinlich, daß Fremdkörper in die Augen des Kindes geraten.
- Der hintere Gepäckträger bleibt frei.
- Der Fahrer kann ungehindert in die Pedalen treten.



##### Nachteile:

- Das Kind sitzt extrem exponiert und ist bei Unfällen entsprechend gefährdet.
- Bei Frontalzusammenstößen wirkt es als "Knautschzone".
- Die Fahreigenschaften des Rades werden erheblich verschlechtert.
- Ein Kind sollte nur bis zum Alter von höchstens zwei Jahren vor dem Lenker mitfahren. Ein schweres Kind wird an dieser Stelle die Lenkung und damit das Gleichgewicht negativ beeinflussen.
- Das Kind lenkt mit; es wird versuchen, sich am Lenker festzuhalten.
- Ein Sitz mit hoher Lehne ist vor dem Lenker kaum möglich.

*Grundform 2: Das Kind sitzt zwischen Lenker und Fahrer. Das Gesicht weist in Fahrtrichtung.*

##### Vorteile:

- Das Kind befindet sich im Blickfeld des Fahrers.
- Das Kind hat selbst ausgezeichnete Sicht, allerdings keinen Blickkontakt zum Fahrer.

- Hinterer und vorderer Gepäckträger bleiben frei.
- Das Fahrverhalten wird nur mäßig beeinflusst.



#### Nachteile:

- Das Kind sitzt exponiert und ist bei Unfällen sehr gefährdet, besonders auch durch Lenker und Fahrer.
- Das Lenken kann erheblich behindert werden.
- Große Fahrer können beim Pedalieren mit den Knien an den Sitz stoßen.
- Ein Sitz mit hoher Lehne kann an dieser Stelle nicht angebracht werden.

*Grundform 3: Das Kind sitzt hinter dem Fahrer über dem Hinterrad. Das Gesicht weist in Fahrtrichtung.*

#### Vorteile:

- Das Kind ist wenig exponiert und wird bei Frontalzusammenstößen durch den Körper des Fahrers geschützt.
- Das Kind ist im Unglücksfall kaum durch Lenker und Fahrer gefährdet.
- Ein sicherer Sitz mit hoher Rückenlehne läßt sich hinten unterbringen.
- Das Kind wird durch den Körper des Fahrers einigermaßen vor Witterungseinflüssen geschützt.
- Es ist unwahrscheinlich, daß Fremdkörper in die Augen des Kindes geraten.
- Ist der Sitz solide angebracht, wird sich die Gewichtszunahme an dieser Stelle kaum auf die Fahreigenschaften auswirken.



#### Nachteile:

- Das Kind befindet sich nicht unter Sichtkontrolle des Fahrers.
- Das Kind selbst hat eine eingeschränkte Sicht.
- Der hintere Gepäckträger ist nicht oder kaum benutzbar.
- Beim Pedalieren können die Füße des Fahrers an die Fußstützen des Sitzes stoßen.
- Praktisch ist diese Anbringung nur bei einem Fahrrad mit tiefem Durchstieg (also nicht beim Diamantrahmen).

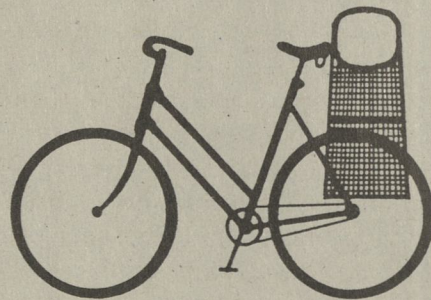
#### Achtung:

- Sitz nur auf einem Gepäckträger anbringen, wenn dessen Tragfähigkeit bekannt ist. Nach der alten DIN liegt die Belastungsgrenze bei 10 kg. Neue Gepäckträger haben eine Kennzeichnung. - Unbedingt die Sattelfedern mit Fingerschutz abdecken!

*Grundform 4: Das Kind sitzt hinter dem Fahrer längs zur Fahrtrichtung über dem Hinterrad. Sein Gesicht weist zur Seite.*

#### Vorteile:

- Wie bei Grundform 3 (außer Einfluß auf das Fahrverhalten).
- Zu einer Seite hin sehr gute Sicht.



#### Nachteile:

- Wie bei Grundform 3.
- Erheblicher Einfluß auf das Fahrverhalten möglich. Durch die seitliche Sitzposition können stärkere Körperbewegungen des Kindes das Rad leicht instabil machen.

*Grundform 5: Das Kind sitzt hinter dem Fahrer über dem Hinterrad mit dem Gesicht nach hinten.*

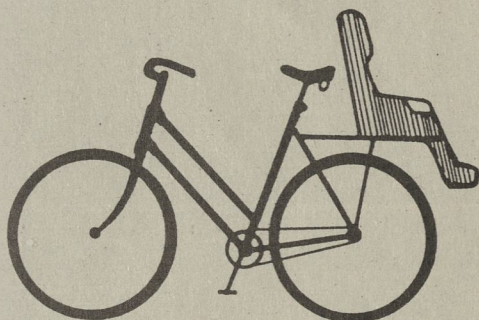
#### Vorteile:

- Wie bei Grundform 3 (außer Einfluß auf das Fahrverhalten).
- Das Kind hat sehr gute Sicht nach hinten.
- Der Fahrer kann unbehindert in die Pedalen treten.

### Nachteile:

- Wie bei Grundform 3 (außer eingeschränkter Sicht des Kindes und Kollisionsgefahr Fahrerfüße - Fußstützen).
- Der Schwerpunkt des Sitzes liegt sehr weit hinten (hinter der Hinterachse).
- Mäßiger bis erheblicher Einfluß auf das Fahrverhalten.

Achtung: Die Verwendung dieses Sitztyps ist wegen seines weit hinten liegenden Schwerpunkts in der Bundesrepublik nicht zulässig!



Für alle Sitztypen gilt: *In Reichweite der Hände und Füße des Kindes über dem Lauf-  
rad eine großzügig bemessene, haltbare Spei-  
chenabdeckung anbringen!*

Zum Kauf eines Kindersitzes sollte man das Fahrrad mit zum Händler nehmen. Denn nur so ist festzustellen, ob der ins Auge gefaßte Kindersitz überhaupt ans Fahrrad paßt. Eine nachträgliche "Anpassung", etwa durch Manipulationen an der Halterung oder durch Zurechtbiegen des Haltebügels, ist sehr problematisch, weil diese Teile unter Belastung sehr schnell brechen können. Es empfiehlt sich, auch das Kind zum Sitzkauf mitzunehmen und Sitz mit Kind probefahren. Zusammen mit dem Sitz sollte auch gleich das erforderliche Sicherheitszubehör gekauft werden, damit es später nicht vergessen wird: Speichenabdeckung, Fingerschützer, Abdeckungen für Bremsen (soweit erhältlich), Kinderhelm (mit stabiler Hartschale außen und fester Polsterung innen).

### **Alternativen zum Fahrrad-Kindersitz**

Die Mitnahme von Kindern auf konventionellen Fahrrädern ist stets mehr oder minder problematisch. Deshalb sollen hier noch einige Alternativen zum Kindersitz erwähnt werden. Allerdings gilt auch für diese Beförde-

rungsarten: Wo nötig, stets Speichenabdeckung und Fingerschutz anbringen und den Kopf des Kindes mit einem Helm schützen.

### **Kind im Fahrrad-Anhänger**

Fahrrad-Anhänger können mit entsprechender Ausstattung (Sitz, Gurte, gegebenenfalls Speichenabdeckung und Überrollbügel) Kindern sehr viel Sicherheit bieten. Die Mitnahme per Anhänger hat insgesamt folgende Vorteile:

- Höchstmögliche Sicherheit.
- Viel Platz für Gepäck und Kind.
- Freie Sicht für das Kind.
- Gute Schutzmöglichkeiten gegen Witterung.
- Geringer Einfluß auf das Fahrverhalten des Zugrades.

Allerdings darf der Fahrer vor allem in Kurven nicht vergessen, daß ein Anhänger mitfährt.

Nennenswerte Nachteile hat die Mitnahme von Kindern im Anhänger kaum. Im dichten Stadtverkehr ist die Atemluft in Anhängerhöhe freilich stark mit Kohlenmonoxid belastet. Schließlich ist das Parkproblem zu erwähnen, denn nicht jeder verfügt über einen leicht zugänglichen Abstellplatz. Und auch der Preis für einen guten Anhänger ist nicht eben niedrig.

### **Kind im Seitenwagen**

Vor einigen Jahren wurden Seitenwagen (Beiwagen) für Fahrräder angeboten. Inzwischen hört man glücklicherweise nichts mehr davon. Denn die Mitnahme von Kindern in den damals vorgestellten Seitenwagen ist nicht zu empfehlen. Sein wesentlichster Nachteil: Das gesamte Hinterrad des Fahrrads sowie das Seitenwagenrad liegen in Reichweite des Kindes

### **Kind auf dem Dreirad**

Zwischen den beiden Hinterrädern des Dreirades läßt sich ein Kind gut und sicher transportieren. Voraussetzung ist: Der oder die Kindersitze werden fest genug angebracht, Gurte sind vorhanden, und die Speichen der beiden Hinterräder sind abgedeckt. Das Fahrverhalten des Dreirades wird durch den Kindertransport wohl nicht beeinflußt.

### **Kind auf oder im "Long John"**

Der "Long John" ist ein zweirädriges Lasten-

rad mit sehr langem Radstand. Zwischen Vorder- und Hinterrad sind die Rahmenrohre bis auf gut eine Handbreite über der Straße abgesenkt. Auf den Rohren ist eine große Ladefläche angebracht. Der Fahrer sitzt zwischen Hinterrad und Ladefläche.

Auf der Ladefläche findet ein Kinderwagenoberteil leicht Platz und kann dort auch gut befestigt werden. Das Kind sitzt dort sehr tief, wird also das Fahrverhalten des "Long John" nicht beeinflussen. Im Stadtverkehr ist das Kind allerdings dem sich in Bodennähe konzentrierenden Kohlenmonoxid ausgesetzt. Ein weiterer Nachteil: Der "Long John" ist sehr lang und schwer, und deswegen ist er nicht leicht zu fahren.

Sicherlich eignen sich auch andere Lastenräder zur Beförderung von Kindern. Wegen ihrer Vielfalt und weil es oft Eigenbauten

sind, können sie hier nicht dargestellt werden.

### **Schlußfolgerung**

Die Probleme, die durch eine Mitnahme von Kindern auf dem Fahrrad entstehen, können durch die Verbesserung der Kindersitzkonstruktion und -befestigung erheblich vermindert werden. Vor allem gilt: Die Sicherheit des Kindes läßt sich mit vertretbarem Aufwand deutlich erhöhen.

Optimal wäre eine konstruktive Einheit von Fahrrad und Kindersitz. Eine solche Lösung scheint technisch durchaus realisierbar; ob sie wirtschaftlich ist, hängt sicher auch von der Nachfrage nach "Sicherheit für das Kind" ab. Wahrscheinlich wird sie nur von einem Hersteller angeboten werden, der sowohl Fahrräder als auch Kindersitze produziert.

**Gerald Fink**

## **Erfahrungen mit dem Liegerad**

Mein Weg zum Liegerad läßt sich nicht unbedingt als gradlinig beschreiben. Schon bevor ich zum Liegerad kam, war ich überzeugter Radfahrer - im Urlaub wie auch im alltäglichen Gebrauch. Die erste Berührung mit dem Liegerad hatte mich nicht spontan überzeugt. Ich wohnte mit dem Inhaber eines Fahrradgeschäfts zusammen, der Liegeräder in seinem Programm führt. Obwohl ein Liegerad zur Benutzung bereit stand, hielt ich die herkömmliche Rahmengeometrie für überzeugender; das bewies ja schon allein die Entwicklungsgeschichte des Fahrrads, in der sich der Diamantrahmen auf breiter Front durchgesetzt hatte.

Nachdem mir aber auch Freunde begeistert von ihren Erfahrungen mit dem Liegerad im Urlaub berichtet hatten, wollte ich mir endgültig ein eigenes Bild von diesem Fahrzeug machen.

Glücklicherweise lieh mir ein Freund sein PEER GYNT von der Firma Radius für einen Monat. Während dieser Zeit verzichtete ich bewußt auf Fahrten mit meinen "normalen" Fahrrädern, um mich ganz auf die Fahreigenschaften des Liegerades einlassen zu können.

Die verbreitete Angst vor der ersten Fahrt stellt sich in den meisten Fällen als unbegründet heraus: Auch ich kam mit diesem Rad gleich gut zurecht. Was dann schon etwas mehr Zeit brauchte (bei mir etwa 3 bis 4 Wochen), war die völlige Gewöhnung an das Rad, bis das Fahrgefühl sich so entwickelte, wie man es von seinem alten Rad her gewohnt ist. Ich stellte fest, das es sich in fast jeder Situation so gut handhaben läßt wie ein "hohes" Rad, abgesehen von dem etwas größeren Lenkradius. Aber gerade das Kurvenfahren macht mir mit dem Liegerad außerordentlichen Spaß: Aufgrund des niedrigen Schwerpunkts lassen sich Kurven besonders gut nehmen, da das Tretlager erheblich höher liegt als bei herkömmlichen Fahrrädern.

Ich erlebe die Vorteile des Liegerad-Fahrens nach etwas Fahrpraxis in folgenden Punkten: Die Sitzhaltung ist wesentlich entspannter, da der Brust- und Magenbereich nicht so eingeklemmt ist wie bei der gebückten Sitzposition auf dem Normalrad. Die Atmung ist freier, und auch die Schläfen sind gelöster, weil mit den Armen kein Körpergewicht abgestützt werden muß. Der Rücken kann sich

entspannt zurücklehnen, und die Gesäßpartien werden bei weitem nicht so strapaziert, wie man es beim Normalfahrrad vor allem auf längeren Touren erlebt. Wer aus Freude am Liegerad-Fahren allerdings sofort Extrem-Touren bewältigen will, sollte damit etwas warten. Die Beinmuskulatur (besonders der Oberschenkel) muß sich erst auf die neue Sitzposition einstellen. Denn wird sie anfangs zu stark belastet, läßt sich Muskelkater nicht vermeiden. Beim Liegerad werden schließlich andere Muskelpartien angesprochen.

Da sich meine Touren überwiegend auf Fahrten im Münsterland beschränkten, das ja bekanntlich keine übermäßigen Höhenunterschiede in seiner Topographie aufweist, wollte ich das Rad auch in den Bergen einsetzen. Ich spielte schließlich bereits mit dem Gedanken, mir nach der "Probezeit" ein Liegerad anzuschaffen, wollte es aber aufgrund des relativ hohen Kaufpreises vorher erst rundum und auf allen Strecken selbst geprüft haben.

Mein erster Urlaub mit dem Liegerad führte mich also in die Alpen; damals hatte ich etwa 6 Wochen Fahrpraxis. Ich wählte den Flexen- und Reuschenpaß und damit keineswegs die schwierigsten Alpenstrecken, da ich noch keinerlei Tourenerfahrung hatte. In den Satteltaschen führte ich auf dem hinteren Träger etwa 20 kg Gepäck mit: Schlafsack, Isomatte, aber kein Zelt. In den ersten Tagen spürte ich meine Beinmuskulatur recht stark, aber ich war auch nie gezwungen, abzustiegen und zu schieben. Ich konnte beide Pässe fahrend bewältigen. Dank der 18 Gänge (dreifach vorn, sechsfach hinten) konnte ich mit der 1 : 1-Übersetzung fahren und damit den scheinbaren Vorteil des Normalrades, den Wiegetritt, recht gut ausgleichen. Die Abfahrten haben mich für jede Anstrengung entlohnt, denn auf

dem Liegerad stellt sich bei hohen Geschwindigkeiten nicht das Angstgefühl ein, das bei schwerem Gepäck auf dem Normalrad durch einen schlingernden Rahmen oder Überreaktion der Lenkung leicht entstehen kann. Der ruhige Geradeauslauf des Liegerades, bedingt durch langen Radstand und niedrigen Schwerpunkt, machte Schnellfahrten zur ungetrübten Freude. Auch die entspannte Sitzposition wirkte sich bei den langen Touren sehr günstig aus: Nach einer Tagesetappe von 170 km war ich noch relativ frisch; es gab keine Verkrampfungen in den Handgelenken und Schultern, keine Rückenschmerzen, vor allem keine wundenden Stellen am Gesäß.

Nach diesen Erfahrungen sprach so viel für das Liegerad, daß ich fest entschlossen war, umzusteigen. Die Entscheidung für das PEER GYNT fiel mir leicht, einmal wegen des außerordentlich sorgfältig gefertigten CrMo-Rahmens, und zum anderen wegen der nicht zu schwammigen, aber durchaus merkbaren Dämpfung des Hinterrades, die in Verbindung mit der Sitzfederung zu dem hohen Fahrkomfort beiträgt. Mit der stufenlosen Sitzverstellung läßt sich das Rad individuell zur Beinlänge anpassen. Sitz- und Tretlagerhöhe sind hinsichtlich des Tritt winkels optimal abgestimmt. Durch die Verwendung feinsten Komponenten, von der Hydraulikbremse über Rasterschaltung bis hin zur kleinsten Nirosta-Schraube, stellt sich dieses Fahrrad für mich als sinnvolles Fortbewegungsmittel höchsten technischen Standards dar.

Seit 18 Monaten benutze ich das PEER GYNT täglich auf dem Weg zur Arbeit, pro Strecke sind das immerhin 15 km, und auch in der Stadt zum Einkauf und für andere Fahrten. Es ist für mich zum echten Alltagsfahrrad geworden.

**Christoph Hartwig**

## Reifen für Reiserad und Tandem

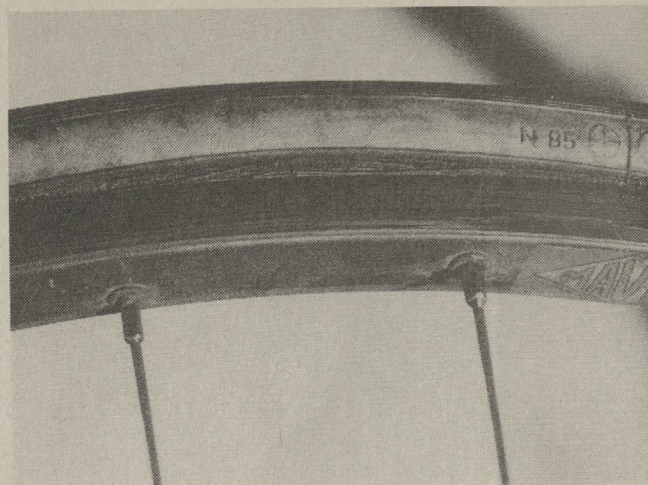
Nicht oft genug kann dem "normalen" Radfahrer, der nicht den Giro d'Italia gewinnen möchte, versichert werden, die von Radrennfahrern verwendeten Reifen seien nicht für seine Ansprüche konstruiert. Rennfahrer, denen das Abfedern von Fahrbahnstößen und das Springen über Kanten mitsamt Fahrrad längst in

Fleisch und Blut übergegangen ist, können extrem schmale Formate verwenden. Schließlich ist auch der Materialwagen nicht weit. Sobald jedoch Hopperstraßen zu erwarten sind (klassisches Beispiel: Paris - Roubaix), ziehen auch die Profis spezielle Schlauchreifen mit größerem Volumen auf.

Leichtgewichtige Reiseradlerinnen kommen mit 28 mm Reifenbreite aus. Sonst sind 32 mm die Untergrenze des Sinnvollem beim Reiserad - beim Tandem erst recht. Wenn ich unterstelle, daß diese Fahrräder auf festem Untergrund bewegt werden und die Reifen auf den richtigen Luftdruck aufgepumpt wurden, beginnt der ETRTO-Code der für Reierad und Tandem geeigneten Reifen mit 28, 32, 35 oder 37. Es ist daher nicht verwunderlich, wenn Tandemfahrer von äußerst schlechten Erfahrungen mit schmalen Reifen berichten.<sup>1</sup>

Ein Detail eines guten Drahtreifens ist auf den ersten Blick zu sehen: An den Rändern wurde der Reifen mit einem Schutzband verstärkt, der das Aufscheuern an der Felgenkante verhindert. Fehlt dieses Band, sollte man den Reifen von vornherein beim Händler lassen. Ein ungenügender Schutz an der Felgenkante ist die Standardursache für Reifenplatzer, die sehr gefährlich sein können. Ich hatte einmal das zweifelhafte Vergnügen, während ich bergab mit beladenem Reiserad und etwa 70 km/h Tempo gerade einen Lastzug überholte; hinter mir hatten PKWs ebenfalls zum Überholen angesetzt.

Der Ablauf eines solchen Reifenplatzer stellt sich so dar: Die äußeren Karkassenfäden werden teilweise durchgescheuert; ist das Schutzband schlecht aufgebracht, kann auch das sich ablösende Band diese Fäden mitziehen. An dieser Stelle dehnt sich der Reifen an der Seite, wird die entstehende Beule größer, ist während der Fahrt ein leichtes Hoppeln zu spüren. Man sollte dann sofort anhalten und die Decke auswechseln. Als nächstes zerreißen durch den Innendruck die verbliebenen Karkassenfäden und geben den Draht ring frei, der Schlauch quillt heraus und platzt. Besonders häufig geschieht dies, wenn bei Bergabfahrt Felgenbremsen häufig betätigt werden. Der Grund hierfür ist keineswegs ein stark erhöhter Luftdruck, wie dies häufig vermutet wird. Eine heißgebremste Felge erhöht den Luftdruck nur unwesentlich. Ich habe einmal nachgemessen, nachdem ich in Südfrankreich mit dem beladenen Reiserad bei 35° C ein holpriges, schmales Sträßchen mit 14 % Gefälle hinuntergefahren war. Der Druck war um weniger als ein bar angestiegen. Normalerweise hält ein Reifen fast das Doppelte dessen aus, was auf der Reifenwand als Maximaldruck angegeben ist. Denn so entstehen



die Herstellerempfehlungen: Man läßt eine größere Anzahl von Reifen platzen, mißt dabei den Druck und dividiert den Mittelwert durch zwei. Die heißgebremste Felge rückt dem Reifen aber nicht durch den leicht erhöhten Druck zuleibe. Vor allem wird ausgerechnet an der Felgenkante die Gummilösung weich, die den Überzug der Karkassenfäden bildet. Weicht dieser Überzug zur Seite, scheuern die übriggebliebenen Fäden noch schneller durch.

Der Grund, warum viele Radfahrer unvernünftig schmale Reifen benutzen, ist die Sorge um einen stark erhöhten Rollwiderstand. Diese Befürchtung hält einer Überprüfung nicht stand. In einem Test<sup>2</sup> zeigte ein Continental SuperSport Ultra 18-622 den gleichen Rollwiderstand wie ein Specialized Touring II K4 32-622 mit Kevlar-Schutz. Der Test ist allerdings nicht, das soll nicht verschwiegen werden, problembehaftet<sup>3</sup>; da die zu messenden Werte extrem gering sind, hat noch niemand eine unumstrittene Meßmethode gefunden.<sup>4</sup> Die Konstruktion eines Reifens ist aber auf jeden Fall wichtiger als seine Breite.

Muß man sich überhaupt Gedanken über den Rollwiderstand machen? Die typische Reiseradler-Geschwindigkeit liegt bei 18 bis 23 km/h, der Anteil des Rollwiderstandes am Gesamtfahrwiderstand dann bei 20 bis 25 %. Ein leichtlaufender 35-622-Reifen erhöht den Rollwiderstand gegenüber einem 20 mm-Seidenreifen um etwa 40 %, nordnorwegischer Grob-asphalt erhöht den Rollwiderstand gegenüber Feinbeton um ca. 500 %. Ist Feinbeton in Stadion-Qualität für Velo-Routen die Forderung der Stunde? Der Theorie nach könnte man

ruhig mit dicken, schweren Reifen nach Grob-  
vaters Art unterwegs sein. In der Praxis wird  
unterschiedlicher Rollwiderstand aber durch-  
aus wahrgenommen. Reiseradler können durch  
Windschattenfahren den Luftwiderstand noch  
viel deutlicher verringern als Radrennfahrer;  
nicht umsonst zeigen meine Packtaschen hin-  
ten Schleifspuren vom Vorderrad eines etwas  
zu mutigen Freundes. Zudem übertreibt die  
subjektive Wahrnehmung erfahrener Radler  
die Auswirkungen eines Reifens, "der an der  
Straße klebt". Ein "schneller" Reifen kann  
deshalb beträchtlich die Freude am Radeln  
erhöhen.

### **Empfehlungen für die Praxis**

Wer sich nie für Rollwiderstand interessiert  
hat, braucht dies auch künftig nicht zu tun.  
Tatsächliche Zeitvorteile rechtfertigen kaum  
die Anschaffung besonders leichtlaufender,  
teurer Reifen. Für diesen Benutzerkreis hat  
sich der "Marathon" von Schwalbe in 32 und  
37 mm Breite bestens bewährt. Falls einer  
unserer Leser bereits bei einem der neuen  
"Top Touring" von Conti die Fäden freigelegt  
hat, würden wir uns über einen Bericht freuen.

Wer die braven Ackergäule von Schwalbe mit  
ihrer dicken Gummi-Seitenwand zu langsam  
findet, hat bei den drei japanischen Herstel-  
lern National, IRC und Mitsubishi reiche Aus-  
wahl beim Format 32-622. Von diesen Firmen  
hergestellte Reifen tragen auch die Marken-

namen Specialized, Panaracer, Avocet, Nutrak,  
Muddy Fox oder CyclePro. Der Specialized  
Touring II K4 32 mm ist zur Zeit der Reifen  
mit der höchsten Pannensicherheit. Eine Son-  
derstellung hat der Michelin HiLite Tour 35-  
622. Die Karkasse ist identisch mit der schma-  
leren HiLite-Modelle, und bei gleichem Luft-  
druck läuft er fast genauso leicht wie diese.  
Die Pannensicherheit ist weit besser als beim  
unseligen "WorldTour" des gleichen Herstel-  
lers, und da man den "HiLite" falten kann, ist  
er zur Zeit das einzige Produkt, das für Reise-  
rad und Tandem als Ersatzreifen ernsthaft in  
Frage kommt. Den meisten Tourenradlern ist  
er unbekannt - aus einleuchtenden Gründen:  
Seit Jahren hat Michelin nirgends eine Anzeige  
geschaltet, die PR-Abteilung hat nicht einmal  
ein Pressefoto zur Verfügung.

Ach, daß ich's nicht vergesse: Die wichtigste  
Maßnahme zur Verringerung des Rollwider-  
stands ist nach wie vor die Mitnahme eines  
Reifendruckmessers auf die Reise.

**Hans-Joachim Zierke**

### **Anmerkungen:**

- 1) Erfahrungen mit Tandem-Bereifung. In: PRO VELO 14, S. 20 ff.
- 2) Frank J. Berto: The Great Tire Test. In: Bi-cycling. June 1988.
- 3) Frank J. Berto: Testing Bicycle Tires. The Art of an Inexact Science. In: Bike Tech. October 1988, p. 1 ff.
- 4) Mathew Aaron: Importance of Real-World Results. Chester R. Kyle: The Beat of a Rotating Drum. In: Bike Tech. October 1988, p. 5 ff.

### **Praxiserfahrungen mit dem**

## **Innenlager edco competition**

Das Innenlager von Dubied hat in den letzten  
Jahren einen schlechten Ruf bekommen. Oft  
hielten die Lager nur 10000 km - jämmerli-  
ches Ergebnis für ein über 100 Mark teures  
Produkt. Dabei sah das Konzept nicht  
schlecht aus: abgedeckte Industriekugellager  
und Dichtringe in den Paßschalen. Mit dieser  
doppelten Sicherheit gegen Wasser und  
Schmutz, dachte ich, müßten die Dinger doch  
halten. Mittlerweile tun sie das auch, sofern  
man sie mit großer Sorgfalt hierzu überredet.  
Die verwendeten Kugellager sind sehr klein  
dimensioniert. Die Tragzahl ist deutlich ge-  
ringer als bei jenen Lagern, die Firmen wie

Sanshin in Vorderradnaben einbauen. Dubied  
hat auf die Kritik mit einem dritten Lager, auf  
der Kettenradseite zusätzlich angebracht, re-  
agiert. Während in einer älteren Serie die Ge-  
nauigkeit der Passung zu wünschen übrig ließ,  
haben die Kugellager mittlerweile einen hin-  
reichend exakt bearbeiteten Sitz. Damit ist  
werksseitig für hohe Lebensdauer gesorgt;  
ärgerlich ist allenfalls, daß sich die verwen-  
deten Rillennlager in keinem Standardpro-  
gramm finden lassen. Sind die Lager doch  
einmal am Ende, muß der Händler sie eigens  
beim Importeur bestellen.

Das schwierige Kapitel ist nach wie vor der Einbau. Das Tretlagergehäuse muß unten ein Wasserabflußloch haben. Es kann sonst passieren, daß beispielsweise am Sattelstützenschlitz eingedrungenes Wasser sich unten sammelt. Arbeiten die Lager im Wasser, sind sie trotz Abdeckung schnell verschlissen. Ein weiteres Problem ist die wenig exakte Bearbeitung vieler Tretlagergehäuse. So ist das edco-Lager empfindlich gegen Winkelfehler. Die Gewinde beider Seiten müssen wirklich eine gemeinsame Achse haben, die Gehäuseseiten im rechten Winkel hierzu stehen. Die Gewinde müssen in der Regel nachgeschnitten, die Gehäuseseiten auf jeden Fall plangefräst werden. Nach dem Einbau muß die Patrone spielfrei in den Paßschalen stecken. Messen Sie die Gesamtbreite mit einer Schieblehre vor und nach dem Einbau.

Zum Schluß muß noch ein gemeiner Trick erwähnt werden, auf den auch viele Profis in den Fahrradgeschäften hereingefallen sind. In einem mehrfach nachgeschnittenen Gehäuse haben die Gewinde der Paßschalen ein wenig Luft. Wenn man die Paßschalen fest angezogen hat und die Patrone ganz genau sitzt, zieht man die Konterringe fest. Bei genug Luft am Gewinde zieht man hierbei die Paßschalen ganz geringfügig nach außen. Hierdurch wird die Patrone hinreichend gelockert, um beim Wiegetritt vernehmlich Knarrgeräusche von sich zu geben. Dreht sich hierbei die Patrone, kann Alu-Abrieb die Lager beschädigen. Es ist deshalb wichtig, beim Kontern mit dem Stiftschlüssel deutlich stärker zu drücken als mit dem Konteringschlüssel und die Konterringe nicht zu fest anzu"knallen".

**Hans-Joachim Zierke**

**Praxiserfahrungen mit den**

## **ECLIPSE Commuter Baskets**

Radfahrer müssen planvoller leben, habe ich gehört. Spontane Einkäufe würden oft am fehlenden Stauraum scheitern, man müsse eben wissen, wann die großen Packtaschen mitzunehmen seien.

Stimmt nicht. Nach einem spontanen Einkauf öffne ich zwei Druckknöpfe, eine Klappe fällt nach unten, und ich habe 20 Liter Stauraum. Reicht das nicht, knöpfe ich nochmal, 40 Liter. Es darf auch 'was rausgucken, der Gepäckträger ist noch frei, und weitere Gegenstände können obenaufgeschnallt werden. Ich plage mich nicht mehr mit Schloßhaltern ab, mein Bügelschloß kann ich aus zwei Metern Entfernung auch in den hochgeknöpften Korb werfen, flache Gegenstände haben natürlich immer Platz. Packtaschen durch die Markthalle schleppen kenne ich auch nicht mehr, Korb aufklappen, Umhängetasche rein, fertig. Eigentlich ist die Idee uralte. Die "Commuter Baskets" sind nichts weiter als eine superleichte und halbwegs klapperfreie Version des Drahtkorbs zum Klappen, bestehend aus Aluminium, einer Kunststoffplatte und PolyesterNetz. Sie werden mit dem Gepäckträger verschraubt und verbleiben dort. Wer den

Träger dort weich umwickelt, wo die Körbe unten anliegen, kann das nervige Gerassel der Drahtgestelle endgültig vergessen. Die Eclipse-Federgewichte wird auch der gern ständig am Rad lassen, der mit diesem häufig Treppen laufen muß.

Das Federgewicht sorgt allerdings auch für einen Nachteil. Stabil genug für große Einkäufe sind die "Baskets", aber rohe Behandlung mögen sie nicht. Es empfiehlt sich, die Scharniere sorgfältig zu justieren und bisweilen zu kontrollieren.

Sie haben es sicher schon gemerkt, ich bin richtig zufrieden mit meiner Neuerwerbung. Drei Nachteile fallen mir dennoch ein: Wer einen Rahmen mit sehr kurzen Kettenstreben besitzt, kann die Körbe nicht sinnvoll unterbringen. Die Befestigungen wurden zu tief angebracht, so daß die Nutzung des Gepäckträgers erschwert wird. Der größte Nachteil ist schließlich der Preis: Ca. 70 DM.

Meines Wissens werden die Eclipse-Produkte hierzulande nicht vertrieben. Erhältlich sind sie beim Versandhaus Cycle Goods in Minneapolis, USA.

**Hans-Joachim Zierke**

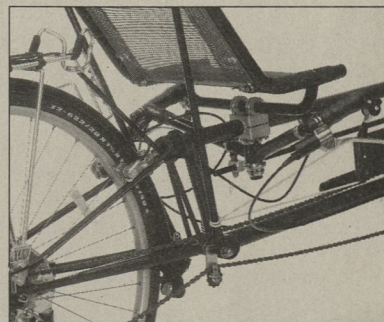


# LIEGERADTECHNIK

*Die souveräne Art der Fortbewegung.*

Die bequeme Sitzhaltung bei Radius-Liegerädern ermöglicht das Fahren langer Strecken mit geringerer Ermüdung als bei herkömmlichen Fahrrädern. Es ist auch für den Anfänger nach kurzer Zeit voll zu beherrschen. Durch den tief liegenden Schwerpunkt wird ein kurzer Bremsweg möglich.

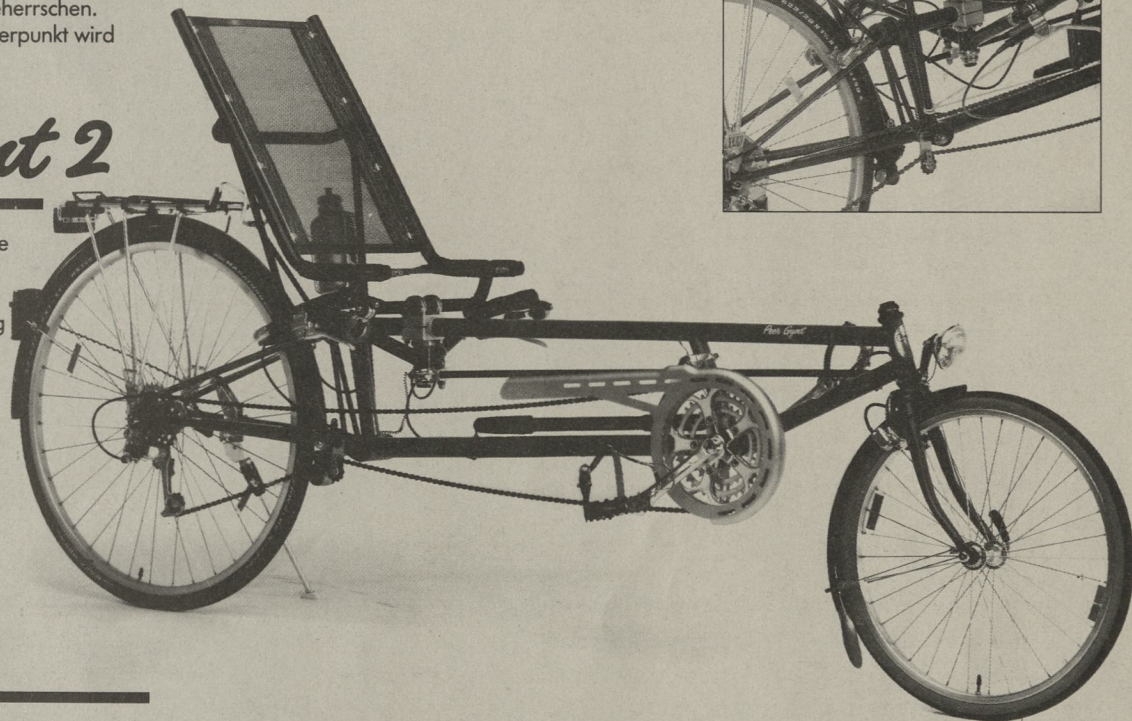
Die serienmäßige Rahmenfederung ist wartungsfrei.



## Peer Gynt 2

Das PEER GYNT ist das einzige gefederte Liegerad auf dem Markt.

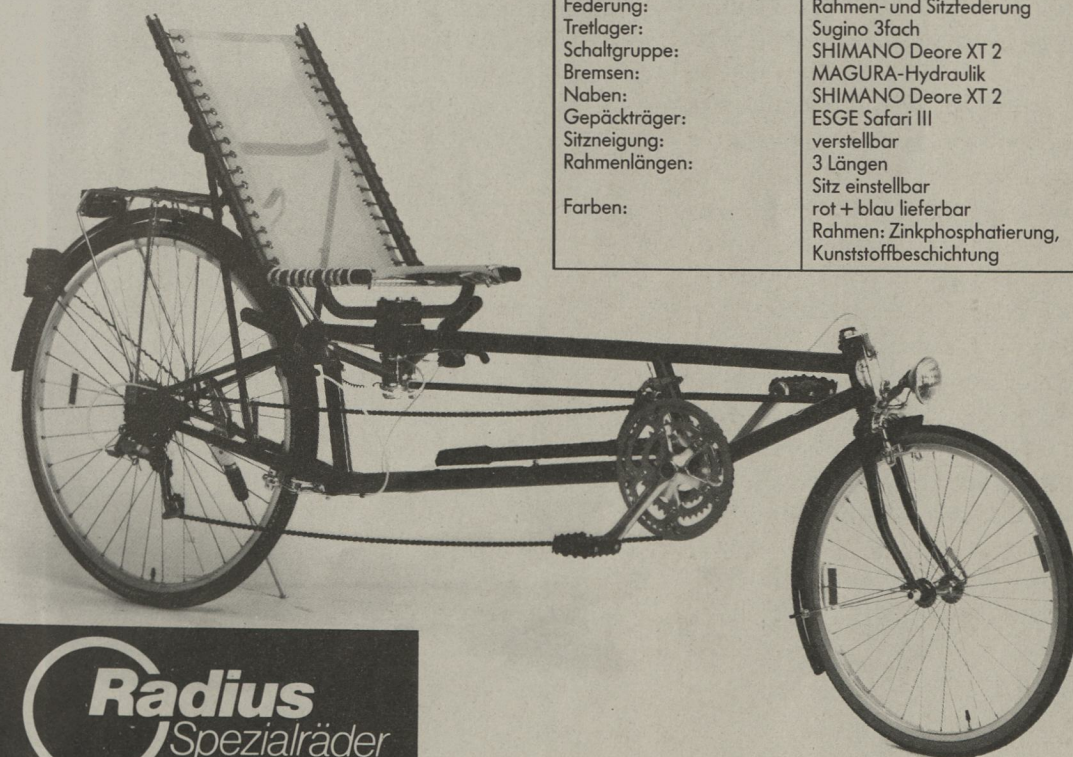
Die Sitz- und Rahmenfederung und die ergonomische Lenkergestaltung sind seine hervorstechenden Konstruktionsmerkmale. Bei diesem RADIUS-Spitzenmodell werden nur Komponenten höchster Qualität montiert.



## Dino

Das DINO ist die preisgünstige Alternative zum PEER GYNT. Es ist mit einer Sitzfederung ausgestattet.

Ausstattung	PEER GYNT 2	DINO
Rahmen und Gabel:	Mannesmann 25CrMo4	Hauptrohre 25CrMo
Federung:	Rahmen- und Sitzfederung	Sitzfederung
Tretlager:	Sugino 3fach	THUN 3fach
Schaltgruppe:	SHIMANO Deore XT 2	SHIMANO Exage
Bremsen:	MAGURA-Hydraulik	Mittelzugbremsen
Naben:	SHIMANO Deore XT 2	SHIMANO Exage
Gepäckträger:	ESGE Safari III	ESGE A130
Sitzneigung:	verstellbar	nicht verstellbar
Rahmenlängen:	3 Längen	3 Längen
	Sitz einstellbar	Sitz einstellbar
Farben:	rot + blau lieferbar	rot + blau lieferbar
	Rahmen: Zinkphosphatierung, Kunststoffbeschichtung	Rahmen: Zinkphosphatierung, Kunststoffbeschichtung



**Radius**  
Spezialräder

Oft nur ein Nebelgebilde:

## Streit über Technik

### *Was ist ein Stadtrad ? Teil 1*

Ein Fahrrad, das man in der Stadt benutzt. Diese einfache Definition sorgt dafür, daß dem Westberliner die Abgrenzung zum Reise- rad besonders leichtfällt. Haben wir doch selbstsüchtig zur Auslastung der Hotelbetten und Stärkung des Souvenirhandels die Grenze besonders eindeutig markieren lassen. Von Abgasen und Lärm unbehelligtes Radfahren, genuß statt Verkehrsvorgang, findet nur statt, nachdem die Mauer mit unter das Rad geschalltem Auto und nach Entrichtung der Umweltkollekte passiert werden konnte. Angesichts der Entwürfe einiger Verkehrsplaner, wie man die Stadt um mich herum weiter verschandeln könnte, halte ich in trüben Momenten das mich umgebende Bauwerk für den Schutzwall real existierender Radfahrerparadiese gegen die prompte Lieferfähigkeit hiesiger Automobilindustrie.

Innerhalb dieses berühmten Bauwerks gibt es für verständige Menschen drei Möglichkeiten, sich fortzubewegen: Zu Fuß über Bürgersteige in ihrer ganzen Breite wandelnd, wenn man sinnen und betrachten möchte oder der Weg kurz ist. Mit der BVG (wie die Veranstaltung öffentlichen Nahverkehrs bei uns gekürzt wird), falls man lesen oder Bügelfalten nicht beschädigen möchte.

Hielt man noch um die Jahrhundertwende die mit dem Radeln verbundene körperliche Anstrengung für einen Nachteil unseres Verkehrsmittels, hat sich dieser Umstand in einer Zeit voller Versuche, durch verschiedene Sportarten die verlorengegangene Kontrolle über den eigenen Körper wiederzugewinnen, längst zu einem der wichtigsten Argumente für das Radfahren verwandelt. Auch Menschen, die das Aufbauschen von Leibesübungen zu sinnstiftendem Lebensinhalt bespötteln und einen schlanken Körper allein nicht mit Erotik verwechseln, betrachten heute körperliche Anstrengung als lustvolle Bestätigung der eigenen Existenz. "Ich fahre Rad, also bin ich", erkennt klar und deutlich, wer sich nicht meditierend in die Stube zurückzieht. Die geschwindigkeitssteigernde Wirkung des Radfahrens ergibt sich so auch aus eingesparten Wegen: Fitness-Center,

Hausarzt, Apotheke usw. 1989 kann man wissen, die Wortqualle "Sportauto", Widerspruch in sich, sei ein Beispiel dummdeutscher Sprache der Vergangenheit.

Das Fahrzeug "Stadtrad" bezieht seinen Reiz daraus, notwendige Wege mit besonderem Spaß zu verbinden. Der Weg zum Buchladen wird dann nicht nur durch Vorfreude auf die neue Übersetzung von Tilliers "Onkel Benjamin" verschönt, sondern auch als Möglichkeit zum Intervalltraining genutzt. Benötigt wird also ein Fahrrad, das soviel Fahrspaß mit dem Notwendigen und Nützlichen verbindet, wie in einer autoverseuchten Stadt entstehen kann.

### *Was ist ein Stadtrad ? Teil 2*

Ein Fahrrad, das man in der Stadt benutzt. Diese einfache Definition schränkt für den Westberliner den Aktionsradius sofort ein. Für lange Strecken steht ein gut ausgebautes ÖPNV-Netz zur Verfügung, in der S-Bahn können ganztägig Fahrräder mitgenommen werden, was den Aktionsradius von Kurzstreckenfahrern stark erhöht. Mag sein, daß das Nachtnetz Wünsche übrig läßt und neue S-Bahn-Waggons mit ihrer radfahrerfeindlichen Raumaufteilung zeigen, daß den Beruf des Designers nur ergreifen darf, wer möglichst wenig Sinn für Praxis besitzt. Aber dennoch besteht nur selten die Notwendigkeit, mit dem Rad eine längere Strecke zu fahren.

Unattraktiv ist es sowieso. Zwar ist uns auf dem Kudamm weder die Schaffung von Busspuren, noch abgetrennter Bürgersteige für Touristen gelungen, doch werden auf allen Bordsteinen getreu der Leitlinie einiger Verkehrspolitiker "Schnellstraßen für mehr Autos, allgemeine und flächendeckende Verkehrsberuhigung für uneinsichtige Radfahrer" Schiebestreifen für jene angelegt, die bis dahin in Unterschätzung des Einfallreichtums der Planer und Tiefbauamtsleiter das Fahrrad für ein schnelles Verkehrsmittel gehalten hatten. Der Berliner ADFC hat beim Studium der Unfallstatistiken längst eingesehen, daß mit der behaupteten Verbesserung der Ver-

kehrssicherheit jene gemeint sei, die sich durch die Auslese unvorsichtiger, trotz effektvoll platzierter Sichtblenden auf Vorfahrtrechte vertrauender Radfahrer ergebe.

Da sich bei der Benutzung des Fahrrads für längere Strecken Straßen mit sogenannten Radwegen nicht vermeiden lassen, ist das Vorwärtskommen mühevoll und gefährlich. Das Stadtrad sollte deshalb nur für Wege im unmittelbaren Umfeld der Wohnung benutzt werden, wo Verfügbarkeit wichtiger ist als schnelles Vorankommen. Wartungsfreiheit und schnell herstellbare Diebstahlsicherheit sind die hervorstechenden Eigenschaften dieses Rades, neben denen alles weitere nebensächlich ist.

"Zwei Techniker, fünf Meinungen" ist innerhalb des ADFC die beliebteste Formulierung dafür, daß dem Zuhörer etwas entgangen ist: Hinter dem Streit über die sinnvollste Technik verbirgt sich allzu häufig nichts anderes als ein Streit darüber, wie das Fahrrad am schnellsten zu nutzen sei. Malen Sie sich den Disput aus, der zwischen den Verfassern der obenstehenden Texte entstehen müßte, wenn sich diese für Fahrradtechnik interessierten. Während der erste Autor vielleicht einen leichtgewichtigen Zwölfgangrenner mit Zusatzteilen ausgerüstet hat, die das Rennrad zum Alltagsgefährt machen, wäre der zweite vielleicht ein überzeugter Lobredner seines "Ergo-Rades". Beide könnten völlig zu Recht und voller Überzeugung behaupten, sie besäßen das ideale Stadtrad.

Solcher Streit ist eine wunderbare Sache,

denn er legt ein Stück Fahrrad-Kultur frei. Die Ansprüche an Fahrräder sind weitaus unterschiedlicher als Ansprüche an das Auto, und ein bisher nur selten benannter Vorteil des Rades ist, daß es zu bezahlbaren Preisen genau an die Ansprüche des Nutzers angepaßt werden kann. Fahrräder ermöglichen Individualität, die über verschiedenfarbige Spoiler hinausgeht. Ein Blick auf den Drahtesel eines überzeugten Alltagsradlers verrät viel über den Benutzer. Soll Radfahren Spaß machen, muß der Untersatz mehr sein als ein der Norm entsprechendes "Stadtrad", "Wander-rad" oder "Geländerad". Die Entwicklung in den USA, wo es prima Rennräder, Reiseräder oder Mountain Bikes zu kaufen gibt, Geräte für das Freizeitvergnügen, aber kaum ein wirklich praxisgerechtes Alltagsrad, muß hierzulande nicht wiederholt werden.

Daher gilt es, weniger über die allgemein beste Technik zu steiten und deutlicher die Vielfalt der Ansprüche herauszuarbeiten, die an Fahrräder gestellt werden. Die Entscheidung für das im Alltag benutzte Verkehrsmittel fällt selten nach rationalen Kriterien; eines der wirkungsvollsten Argumente für das Radfahren ist, daß es Spaß macht. Wichtig ist daher, daß nicht nur Freizeitgeräte weiterentwickelt werden, sondern auch die verschiedenen Typen von Alltagsrädern, vom Lastenrad bis zu den Mischformen zwischen Alltagsvehikel und Sportgerät. Gestritten werden sollte darüber, wie diese Fortentwicklung jeweils auszusehen hat. Nicht darüber, welche Art des Fahrradfahrens die allein richtige ist.

Hans-Joachim Zierke

### Praxiserfahrungen mit dem

## Performance Century Gore-Text Suit

In PRO VELO 11 hatte ich von der negativen Erfahrungen mit den Gore-tex Jacken "Giro" und "Roubaix" berichtet. Ich machte mich anschließend auf die Suche nach guter Regenkleidung, die dem Dauergebrauch standhält. Fündig wurde ich beim Versandhaus "Performance Bicycle Shop" in Chapel Hill, North Carolina.

Die Verarbeitung des Anzugs ist dreilagig. Robustes Polyestergewebe schützt die Membran von außen. Innen ist ein leichtes, luftdurchlässiges Nylon eingehängt, das am Rücken zum besseren Schweißabtransport durch Trikotmaterial ersetzt worden ist.

Die Jacke ist das beste, was ich bisher bei Fahrradregenkleidung gesehen habe. Endlich

einmal wurden statt schmaler Schlitzte irgendwo auf dem Rücken große, verschließ- und regulierbare Belüftungsöffnungen unter den Armen vorgesehen. Die Kaputze befindet sich bei gutem Wetter im Kragen. Zieht man sie zu, bleiben tatsächlich Mund, Nase und Augen frei. Sie dreht sich mit; bei plötzlichen Kopfwendungen blickt man nicht vor die Wand, wie bei allzuvielen Konkurrenzprodukten üblich. Hinten hat die Jacke eine Verlängerung, um den Rücken auch bei stark vorgebeugter Haltung auf dem Rad abdecken zu können. Dieses Stück kann hochgeklappt werden, wenn die Jacke nicht zum Radfahren verwendet wird. Am Handgelenk sind die Ärmel so konstruiert, daß man warme Handschuhe anziehen und anschließend die Ärmel darüber verschließen kann. Der Schnürzug unten an der Jacke hat Tankaverschlüsse, die lästige Knotenbinderei entfällt. Die im Dunkeln gut sichtbaren Reflexstreifen sind als Nahtfassung ausgeführt, so daß die Jacke ein sehr "ziviles" Aussehen hat. Zusätzlich kann eine spezielle Weste per Reißverschluß innen befestigt werden, die aus der Regenjacke eine leichte Winterjacke macht.

Eigentlich werden alle Anforderungen erfüllt, die der Radfahrer an Regenkleidung stellen kann. Ein kleiner Schönheitsfehler: Während die Reißverschlüsse an den Taschen spezielle Anhänger haben, die man auch mit Handschuhen greifen kann, fehlt dieses Detail an den Reißverschlüssen der Lüfter unter dem

Arm. Dies ist bedauerlich, denn gerade bei Temperaturen, wenn mit Handschuhen gefahren werden muß, werden diese Reißverschlüsse besonders häufig betätigt. Allerdings kann man an dieser Stelle leicht selbst Abhilfe schaffen.

Nicht ganz gelungen ist die Hose. Wenn schon Reißverschlüsse im unteren Teil der Hosenbeine vorgesehen sind, die den Einstieg mit Schuhen erleichtern, hätte man dort auch so schneiden können, daß die Hose unten eng am Bein anliegt und nicht mit zusätzlichen Hilfsmitteln vor der Kette geschützt werden muß.

Der Anzug ist wirklich wasserdicht, und das auf Dauer: Ein Freund benutzt das Vorgängermodell seit fast einem Jahr und konnte bisher keinerlei Veränderung der Eigenschaften feststellen.

Das Anzug kostet 190 Dollar, einschließlich Zollgebühren und Versandkosten also zur Zeit rund 400 DM. Angesichts der gebotenen Qualität ist das ein echter Discountpreis. Es ist nur zu hoffen, daß baldmöglichst ein europäischer Hersteller ein vergleichbares Angebot auf den Markt bringt. Ein Anzug ohne Gore-text-Membran, aber den hier gebotenen Belüftungsmöglichkeiten wäre weniger schweißtreibend als die meisten Gore-text-Kleidungsstücke für Radfahrer und könnte für den halben Preis gekauft werden.

Hans-Joachim Zierke

## Das Auto an und für sich erblickte Uta Wobit und fletschte die Zähne

Bisweilen denke ich an meine Schulzeit zurück, 12. Klasse; damals wurden wir mit dem Werk des bekannten Weimarer Lokalpolitikers gequält. Mittlerweile ist die Beschäftigung mit dem "Faust" dank der Abwesenheit eines Deutschlehrers zum Vergnügen geworden, und mein Lieblingszitat spricht Mephistopheles in der Studierzimmerszene:

*"Nur muß man sich nicht allzu ängstlich quälen;*

*Denn eben, wo Begriffe fehlen,*

*Da stellt ein Wort zur rechten Zeit sich ein."*

Besonders gern denke ich an diesen Satz, wenn ich das Wort "totalitär" lese, dessen Verwendung schon immer das Paradebeispiel dafür war, statt der Struktur eines Problems dessen Symptome erfassen zu wollen. Wenn Uta Wobit in PRO VELO 15 einen größtenteils äußerst vernünftigen Forderungskatalog ausgerechnet mit dem totalitären Charakter des Autoverkehrs zu begründen sucht, fordert dies Widerspruch heraus..

"Der Herrschaftsanspruch des Autos", "Kampfansage an das Auto", fast scheint es,

als sei ein Stück Technik zu einem mystischen Überwesen mutiert. Ein geisterhaftes, unmenschliches System namens Auto, das keine Interessen kennt, greift nach den Menschen und erhebt totalen Herrschaftsanspruch. Die Mystifizierung von Transporttechnologie erfolgt, nachdem nicht recht begreiflich zu sein scheint, warum Personentransport immer noch mit dem Auto erfolgt, wenn dies den Interessen der überwiegenden Mehrheit der Menschen in diesem Land nicht entspricht. Uta Wobit scheint zu denken, es sei der Normalfall, daß solch weitreichende Entscheidungen an den Interessen der meisten Menschen ausgerichtet werden.

In den Ländern der sogenannten Dritten Welt werden genug Nahrungsmittel produziert, um alle dort lebenden Menschen zu ernähren. Dennoch kommt es jedes Jahr zur bekannten Statistik des Hungertodes, und es darf unterstellt werden, dies würde den Interessen der Betroffenen nicht entsprechen. Nachdem empirisch festgestellt wurde, daß die große Mehrheit der Bevölkerung nicht die Macht besitzt, ein Weltwirtschaftssystem abzuschaffen, dessen Betriebskosten aus Leichenbergen bestehen, dessen Ertrag für die daran Verdienenden aber erheblich ist, sollten Zweifel erlaubt sein, ob ein nach humanen Gesichtspunkten disfunktionales Verkehrssystem in diesem Land allein deshalb abgeschafft werden kann, weil es dysfunktional ist. Denn auch in diesem Fall wird schließlich kräftig verdient.

Wenn Uta Wobit sinnvolle Forderungen erhebt, ist daher zu fragen, wie jene Macht organisiert werden soll, mit der diese durchzusetzen wäre. Wenn es uns gelingen sollte, tatsächlich durch Aufklärungsarbeit den Absatz der Automobilindustrie und den Umsatz

der Tiefbauunternehmen ernsthaft zu gefährden, ist als nächstes damit zu rechnen, daß die andere Seite Millionen, notfalls Milliarden in "Aufklärungsarbeit" investiert. Als Instrument hierfür stehen nicht nur Verbände wie der ADAC, sondern eine ebenso vielfältige wie anzeigenabhängige Medien"landschaft" für Hofberichterstattung zur Verfügung, und bei entsprechender Nachfrage wird die Ideologieproduktion zugunsten des Autoverkehrs entsprechend ansteigen.

Das Wirtschaftswachstum der letzten Jahre war zu beträchtlichem Anteil ein kreditfinanzierter Autoboom. Im letzten Jahr wurde jeder zweite Neu-PKW per privater Verschuldung gekauft. In den letzten fünfzehn Jahren stieg die durchschnittliche Verschuldung pro Haushalt um ca. 12000 Mark. Wie dem Zusammenbruch dieser fragilen Konstruktion zu begegnen sei, der zu einer beeindruckenden Rezession führen muß, darüber macht sich Ezard Reuter Gedanken, der Betriebsrat von Daimler-Benz noch nicht und Uta Wobit erst recht nicht. Der vollständige Umbau des Verkehrssystems in diesem Land ist nur in zwei Szenarien zu haben: Entweder findet gleichzeitig ein allgemeiner gesellschaftlicher Umbruch statt. Oder es werden Möglichkeiten gefunden, am ökologischen Umbau des Verkehrssystems ähnlich gut zu verdienen, wie es Produktion von und die Erstellung der Infrastruktur für Autos ermöglicht. Wer mehr als kosmetische Änderungen fordert, muß sich hierüber Gedanken machen. Zumindest, wenn nicht nur ein geeigneter Sündenbock für die nächste Krise herauskommen soll. Unser Gegenüber bei dieser Auseinandersetzung werden keine zähneflutschenden Autos sein.

Hans-Joachim Zierke

Mehr Spannung (?), weniger Bruch:

## Radiale Speichen nun auch am Fahrrad

Die Optik ist neu, die Technik verbessert: Strahlenförmig verlaufen die Speichen von der Nabe zur Felge. Radial eingespeichte Laufräder gibt es nun erstmals an einem preisgünstigen Serienfahrrad, dem Stadt- und Tourenrad "Radial".

Die Laufräder des Fahrrads sind normalerweise drei- oder vierfach gekreuzt. Nachteil dieser Technik: Die Speichen sind relativ bruchanfällig, und zwar vorzugsweise am Speichenbogen. Sie auszuwechseln, ist mühsam, vor allem auf der Zahnkranzseite.

Radial eingespeichte Laufräder sind, konstruktiv bedingt, erheblich weniger anfällig gegen Speichenbruch und lassen den "Seitenschlag" kaum noch zu. Diese positiven Eigenschaften werden jedenfalls durch Tests an der TH Aachen erhärtet.

Grundlage der neuen Rad-Konstruktion ist die Radial-Nabe von Weco, die die Firma zusammen mit der TH Aachen entwickelte. In den Flansch der Weco-Nabe können gerade Speichen eingehängt werden, die angeblich höhere Vorspannungen wesentlich länger aushalten können als die bisher "gekröpften" Speichen. Konkret bedeutet das: Bessere Haltbarkeit, längere Lebensdauer und "runder" Lauf für Nabe und Felge. Sollte dennoch mal eine Speiche brechen: Dann wird ganz einfach eine neue in die Nabe eingehängt und in der Felge verschraubt. Dazu braucht nicht einmal das Rad ausgebaut und wahrscheinlich auch nicht die Luft abgelassen werden.

Ein weiterer Vorteil der neuen Technik sitzt in der Nabe selbst. Ihr Körper aus glasfaserverstärktem Kunststoff dreht sich auf gekapselten Industrie-Rillenkugellagern. Die Achse bietet größere Sicherheit gegen Verbiegung und Bruch.



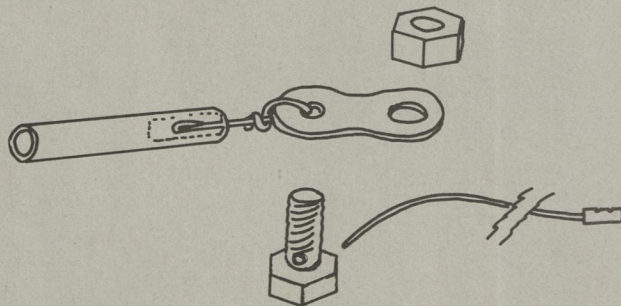
Erstmals in Serie wird dieses neue Nabenspeichen-Konzept am "Condor Radial" eingesetzt. Dieses Stadt- und Tourenrad mit einer positionierenden 6-Gang-Schaltung wird exklusiv von Karstadt angeboten. Das Fahrrad hat dank der neuen "Sonneräder" einen völlig neuen Look. Der Preis für die Fahrrad-Neuheit ist erfreulich niedrig: Das "Condor Radial" soll nur zwischen 350 und 400 Mark kosten. Der Vertrieb beginnt Anfang April in den Fahrrad-Fachabteilungen von 40 Karstadt-Filialen.

## Schaltseilanschluß für F&S-Nabenschaltungen

Wenn man ein Schaltseil für Nabenschaltungen als Ersatzteil mitführt, nützt das unterwegs unter Umständen nicht sehr viel, weil man das Hohlriet am hinteren Ende nicht einwandfrei aufpressen kann. Auch ist dieses Seil mit den zwei "Festpunkten" immer ein kleines Problem gewesen.

Als Abhilfe sowohl als Unterwegs-Ersatzteil als auch für komfortableres Einstellen der Seillänge habe ich mir folgendes ausgedacht: Das hintere Seilende bleibt, wie es ist und wird mit einer Schraube geklemmt. Dazu muß man eine alte Außenlasche eines Kettengliedes in einem Loch auf etwa 5,2 mm aufbohren und das andere mit der röhrenförmigen Stellmutter des Schaltseils verbinden. Dazu eignet sich z.B. ein Stück dünner Schweißdraht, zur Not eine Büroklammer.

In eine Schraube M 5 x 10 wird ein Loch von etwa 1,2 mm Ø gebohrt. Das ist der schwierigste Arbeitsgang. Wer das nicht kann, läßt sich von einem "Experten" einige Schrauben durchbohren.



Es kann beim Zusammensetzen der Teile manchmal ganz nützlich sein, noch eine Beilagscheibe auf die Schraube aufzusetzen. Als Mutter sollte man eine "Stoppmutter" verwenden.

So ausgerüstet, können Sie die Schaltseillänge sehr genau einstellen. Das ist besonders dann wichtig, wenn Sie, wie ich, die Kabelstopbandage am Unterrohr nicht angeschraubt, sondern angelötet haben.

**Thomas-Peter Henningsen**

**KARSTADT**  
präsentiert:

# Torpedo

# KARSTADT

Geprüfte Spitzenqualität



Gut einkaufen  
schöner leben

### Torpedo »City«

Das praktische Stadtrad für Damen und Herren. Aufrechte Sitzposition, breite Reifen, bequemer Sattel, hoher Lenker, 2 Gepäckträger und ein Mittelkippständer sorgen für

Sicherheit, Bequemlichkeit und Übersicht im Straßenverkehr. »Sachs«-Torpedo-3-Gang-Sicherheitsnabe mit Combiclick-Schalter und Rücktrittbremse. Gewicht ca.

16 kg. Reifengröße 37-590 (26x1<sup>3</sup>/<sub>8</sub>) bzw. 37-622 (28x1<sup>3</sup>/<sub>8</sub>). Rahmenhöhen: Herren-Rad 58 cm, Damen-Rad 52 und 54 cm. **529.-**

■ Bitte beachten Sie: Sie finden die Angebote dieser Anzeige und vieles mehr in Ihrem KARSTADT-Haus in Aschaffenburg · Augsburg · Berlin: Hermannplatz, Müllerstraße, Schloßstraße, Wilmersdorfer Straße · Bochum, Ruhrpark · Bottrop · Braunschweig · Bremen · Celle, Hobby- und Technikhaus · Darmstadt · Deggendorf · Detmold · Dortmund, Sport- und Hobbyhaus · Düsseldorf: Schadowstraße, Garath · Essen, Limbecker Platz · Fulda · Garbsen · Gelsenkirchen-Buer · Gießen · Göttingen, Sport- und Hobbyhaus · Gummersbach · Hamburg: Mönckebergstraße, Altona, Billstedt, Bramfeld, Eimsbüttel, Eppendorf, Hamburger Straße, Sport- und Hobbyhaus Harburg, Wandsbek · Hannover, Sport- und Hobbyhaus · Hilden · Husum · Iserlohn · Kaiserslautern · Kamen · Karlsruhe · Kassel · Kiel, Holstenstraße · Köln: Breite Straße, Chorweiler, Porz · Laatzen · Langenfeld · Leonberg · Ludwigsburg · Lübeck, Sport- und Hobbyhaus · Mannheim · Memmingen · Minden · Mönchengladbach-Rheydt · Mülheim-Heißen, RheinRuhr Zentrum · München: Haus Oberpollinger am Dom, Am Nordbad, Olympia-Einkaufszentrum · Münster · Norderstedt · Nürnberg: An der Lorenzkirche, Langwasser · Offenbach · Recklinghausen · Rendsburg · Rosenheim · Saarbrücken · Siegen · Singen · Trier · Velbert · Wiesbaden

# DAS ABENTEUER

zum vernünftigen Preis

998,-\*

Schwarz eloxierter Lenkbügel und  
Einfinger-Spezialvorbau, epoxybeschichtet

MTB-SIS-Schaltung am Lenker

Alu-Spezialrahmen aus P 2000  
(oversized tubes), epoxybeschichtet

MTB-Sattel

Spezial-MTB-Sattelstütze  
horizontal verstellbar

Alu-biopace  
3-fach Kettenblatt

Kettenabweiser

Hinterradnabe mit  
Berggang 13-32

Spezial-  
Schaltwerkschutz  
mit Astabweiser

MTB-  
Schrägschultergabel,  
epoxybeschichtet

MTB-  
Luftpumpe

Trinkflasche

Cantilever-  
Bremsanlage für  
extremste  
Bremsvorgänge

Stollenbereifung mit  
Mittellauffläche

schwarz eloxierte MTB-Felgen

Tretlager gedichtet



Mount Everest, 17. April 1987.  
Geschafft! 5602 Meter über dem  
Meer. Gegenüber der höchste Berg  
der Erde. Ein Abenteuer, ein Traum  
wird wahr. Minuten des Glücks.  
Freude, Tränen. Ein echter  
Härtetest. Eine große Heraus-  
forderung an Mensch und  
Material. Der Mann:  
Fritz Öttinger. Das Rad:  
ein Mountain-Bike  
von KETTLER.

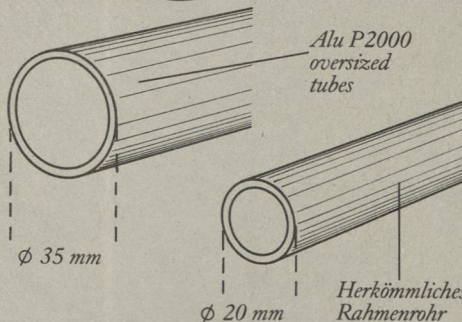


**Kettler High-Tech Adventure**  
(große Abb.) Herrenrad für jedes Gelände.  
18 Gang Biopace. Sportausstattung.  
Auch als **Kettler High-Tech Adventure S**  
(ohne Abb.) Herrenrad für höchste  
Ansprüche. 18 Gang Biopace. Beide  
Modelle ohne Beleuchtung und Schutz-  
bleche.

1198,-\*

**Wir sind für Spitzen-Qualität!**  
Übliche Rahmen- und Rohrkonstruktionen  
für den anspruchsvollen Mountain-Bike-  
Einsatz reichen uns nicht aus. Muffenlose  
Verbindung durch computergesteuerten  
Hi-Tech-Rahmenbau! Der neue Alu-  
Rahmen »P 2000« wurde computerunter-  
stützt konstruiert, er erfüllt extremste  
Anforderungen und bietet ein Höchstmaß  
an Sicherheit - nicht nur für das Moun-  
tain-Bike.

## KETTLER ALU-RAD



Vorteile des Alu-Rahmens  
P 2000 mit oversized tubes (größere  
Rohrdimensionen): verwindungssteifer,  
leichter, schneller, stabiler, rostfrei.  
Harmonisierung des Designs.



**Kettler Street** für Damen und Herren.  
18 Gänge. Mit kompletter Straßen-  
ausstattung.

\*\*\* Stadteinsatz sehr gut  
Touren- u. Sporeinsatz sehr gut

1098,-\*



Heinz Kettler  
Metallwarenfabrik  
GmbH & Co.  
4763 Ense-Parsit

\*alle Preise unverbindliche Preisempfehlung.