



# Das 39 Fahrrad-Magazin

mit  - Nachrichten

## Thema

Fahrradanhänger  
Radfahrerverhalten  
Stern-Test

## Technik

Riemenantrieb  
IFMA '94

## HPV-Nachrichten

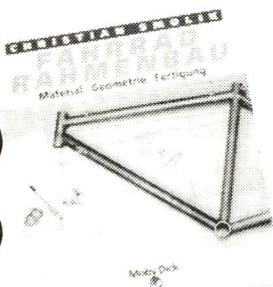
EM in Laupen  
DM in Hannover  
Wettbewerbsregeln  
Aerodynamik



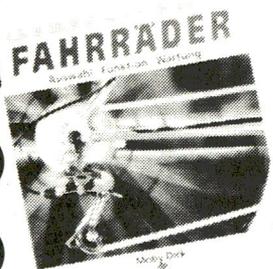
# Wal, da bläst er.

Wieder drei besondere Bücher vom Verlag mit dem weißen Wal.

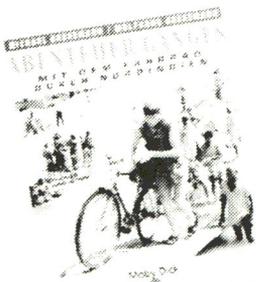
Christian Smolik  
FAHRRAD RAHMENBAU  
Material-Geometrie-Fertigung  
156 Seiten, 250 z.T. farbige Abb.,  
23,5 x 20cm, gebunden,  
DM 36,-, öS 281,-, sFr 36,-,  
ISBN 3-922843-95-6



Rob van der Plas  
FAHRRADER  
Auswahl-Funktion-Wartung  
ca. 240 Seiten, 200 s.w. Abb.,  
280 Zeichnungen,  
23,5x20cm, gebunden,  
DM 36,-, öS 281,-, sFr 36,-,  
ISBN 3-922843-96-4



M. und W. Gressmann  
ABENTEUER GÄNGES  
Mit dem Fahrrad durch Nordindien  
132 Seiten, 75 z.T. farbige Abb.,  
23,5 x 20cm,  
DM 36,-, öS 281,-, sFr 36,-,  
ISBN 3-922843-90-5



**A**lles zum Thema Fahrradrahmen! Das erste deutschsprachige Buch zu diesem sonst so schwer durchschaubaren Thema weiß Rad – bei allen Fragen rund um das edle Gestell.

**E**in gekonnter Blick hinter die Ritzel! Viele wertvolle Tipps zum Fahrrad- und Zubehörkauf, zu Wartung und Reparatur. Fahrradtechnik radum – präzise und verständlich präsentiert.

**Q**uer durch Indien ohne High-Tech; auf Rädern der landestypischen Marke "Hero". Vater und Sohn erfahren – wortwörtlich – ihre Grenzen. Ein spannendes Abenteuer, nicht nur für Radler!

Überall im Buchhandel erhältlich

**Moby Dick**



## INHALT

### Thema

Sicherheit von Fahrradanhängern zum Personentransport	5
Verhalten und Erleben von Radfahrerinnen und Radfahrer	11
Der Stern-Test: Hochschulfrischer Sperrmüll?	17

### Technik

Der Riemenantrieb von Continental und Patria	21
IFMA '94 - Impressionen aus Köln	23

### Kultur

Leserbriefe	29
-------------	----

### HPV-Nachrichten

Neues vom Vorstand	31
Velomobil-Anreise zur EM '94	32
EM in Laupen aus der Sicht der Rollstuhlfahrer	33
Die HPV-DM in Hannover	34
Werner Stiffel: 5 Jahre HPV-Vorsitz	36
Regeln für Wettbewerbe	37
Anmerkungen zur Aerodynamik von HPV's	39
Neue Zeitmeßanlage	43

### Termine

Kleinanzeigen	44
---------------	----

### PRO VELO bisher

46

### Impressum

4

### Geplante Themenhefte

Sozialgeschichte des Fahrrades
Fahrradtechnik
Frauen und Fahrrad

PRO VELO wird auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt

## Liebe Leserinnen und Leser,

der Themenschwerpunkt "Fahrradsicherheit" paßt in die Zeit. Das trübe und diesige Wetter und die früh einsetzende Dunkelheit bereiten dem Radler arge Schwierigkeiten. So wichtig es wäre, sich mit den sicherheitsrelevanten Fahrradkomponenten kritisch auseinanderzusetzen (verstreut geschieht das in diversen PRO VELO-Ausgaben sowieso), haben wir uns der Sicherheitsproblematik von einer anderen Seite genähert:

Nicht nur der Fahrradfahrer, auch der Hersteller ist spätestens seit der Verschärfung der Produkthaftung an einer Kodifizierung verbindlicher Sicherheitsstandards interessiert. Wissenschaftlich durchgeführte Tests sind hierbei hilfreich, sicherheitsrelevante Problembereiche der Fahrzeuge aufzuzeigen. Zwei Beiträge dieses Heftes befassen sich mit derartigen Tests.

Der Beitrag von Dr.-Ing. Gerd-Dieter Wobben und Dipl.-Ing. Herwig Zahn thematisiert die Sicherheit von Fahrradanhängern zum Personentransport. Dieses ist in der Vergangenheit ein eher vernachlässigtes Gebiet des Fahrradgebrauches gewesen, weil, zumindest seit der Renaissance des Fahrrades Anfang der 70er Jahre, der Einsatz von Fahrradgespannen eher die Ausnahme war. Erst seit wenigen Jahren nimmt der Gebrauch des Fahrradanhängers auch für den Personentransport rapide zu. Das Problem dabei ist jedoch, daß das Fahrrad als Zugfahrzeug in der Regel als Solofahrzeug konzipiert ist (z.B. hinsichtlich Beleuchtungs- und Bremseinrichtungen). Sicherheitsrelevante Tatbestände ergeben sich daraus zwingend. Der Beitrag der beiden TÜV-Experten ist demnach mehr als überfällig.

Spätestens seit die Fahrradtests der "Stiftung Warentest" in die Schlagzeilen geraten sind, wird über Tests, deren Methoden und deren Aussagekraft kontrovers diskutiert. Tests haben mehrere Funktionen. Sie rücken Qualitätskriterien ins Licht der Öffentlichkeit, klären den Verbraucher auf und zeigen dem Hersteller fachkundig Mängel seines

Produktes auf. Tests haben demnach (mindestens) zwei Adressaten, den "naiven" Verbraucher sowie den "fachkundigen" Hersteller. Während der Verbraucher oftmals mit dem abstrakten Endurteil zufrieden ist (Hersteller benutzen alleine das Endurteil zu Werbezwecken), muß für den Hersteller das Urteil, soll er es in seinen Produkten positiv umsetzen, nachvollziehbar sein. Ihm muß also bekannt sein, wie unter welchen Bedingungen mit welcher Gewichtung getestet worden ist. Wie objektiv ein Test auch angelegt sein mag, so gehen doch subjektive Wertungen mit ein, über die sich trefflich streiten läßt. Der Beitrag von Dipl.-Ing. Lotar Kraemer, der sich kritisch mit dem Stern-Fahrradtest vom Juli '94 auseinandersetzt, ist in diesem Sinne der Versuch, die Diskussion über nachvollziehbare Testmethoden weiter fortzuführen.

Neben dem positiven Image des Radlers macht sich jüngst immer häufiger auch ein negatives breit. Mit "Rüpelradler" und "Verkehrsröddy" werden sie oftmals etikettiert. Warum verhalten sich Radler so? Dipl.-Soz. Ursula Pauen-Höppner hat sich mit dieser Frage im Rahmen einer breit angelegten Untersuchung befaßt. Es ist fast ein Allgemeinplatz, daß es den Radler nicht gibt, sondern nur verschiedene Radlertypen. Wie soll aber eine Kommune den Radlern gerecht werden, wenn der eine Radlertyp sich auf einem Straßenteilstück auf dem Radweg, ein anderer auf dem gleichen Teilstück aber auf der Straße sicher fühlt? Wahlfreiheit durch Aufhebung der Radwegenutzungspflicht? Interessant ist aber auch an dieser Studie der dokumentierte Rollenwechsel ein und der selben Person: Das Verkehrsverhalten - normgerecht oder normwidrig - ist rollenspezifisch. Es ist nicht böswillig, sondern entscheidend von den unterschiedlichen Erfahrungswelten abhängig. Diesen Tatbestand gilt es sowohl bei der Verkehrspädagogik als auch bei der Verkehrsplanung zu berücksichtigen, wollte man präventiv die Verkehrssicherheit erhöhen.

Seit Heft 22 ist PRO VELO Verbandszeitschrift des HPV Deutschland e.V. mit den HPV-Nachrichten als Zeit-

schrift in der Zeitschrift. Die Trennung der Zeitschrift in einen allgemeinen und einen HPV-Teil spiegelte den fast ideologischen Streit zwischen "Normalradlern" und "Liegeradlern" wieder. Inzwischen hat sich dieser Streit aber entspannt, das Liegerad wird selbst in der HPV-Szene nicht mehr unbedingt als das Nonplusultra angesehen. Liegend zu radeln ist eine unter bestimmten Umständen sehr effektive Form der Fortbewegung, so wie dies unter anderen Umständen das aufrechte Fahren sein kann. Aus diesem Grunde waren immer mehr inhaltliche Beiträge aus der HPV-Szene im allgemeinen Teil von PRO VELO zu finden, in den HPV-Nachrichten standen die Vereinsinterne. Die neue HPV-Führungsmannschaft meint nun jedoch, daß die HPV-Szene schärfere Konturen erhalten müsse. Deshalb sind ab sofort wieder die HPV-typischen Inhalte in den HPV-Nachrichten zu finden. Ich hoffe, daß sich dies nicht als Rückschritt erweist. Übrigens: Verantwortlich für die HPV-Nachrichten ist der HPV Deutschland e.V.!

Wenn ein Heft fertig ist, bleiben auf dem Schreibtisch immer noch Beiträge zurück, die aus den unterschiedlichsten Gründen nicht berücksichtigt werden konnten. Bei dieser Ausgabe sind es besonders viele, sie könnten ein ganzes Heft füllen. Dazu gehört ein kritischer Überblick über die Fahrradbücher des letzten Herbstes, ein Langzeitpraxistest über diverse Velos, ein Bericht über Erfahrungen mit dem Fahrradversandhandel, eine theoretische Betrachtung über das Fahrrad als "aufrechtes Pendel" und last not least die Vorstellung eines in der Öffentlichkeit kaum bekannten HPV-Sektors, nämlich Schwimm-HPVs. Auf die nächste PRO VELO können Sie also gespannt sein.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen frohe Festtage und viel Lesespaß beim neuen Heft

Ihr Burkhard Fleischer

# STAUBACH & KLAR

## Liegeräder und Systemzubehör

Wilhelminenstr. 19, 91052 Erlangen, Tel./Fax: 09131/ 501314

### Einmalige Aktion: Vorführmodelle zum Sonderpreis

**Aeroprojekt:** sportliches Kurzliegerad, 21 Gänge, langer Rahmen, hochwertige Komponenten, gelb, 2995,- DM evtl. Rahmen auch einzeln

**Alleweder:** vollverkleidetes, vollgedecktes Dreirad, selbsttragende Aluminiumkarosserie, Einzerradaufhängung, 4995,- DM

**Antrotech:** Dreirad, 21 Gänge, Hinterradfederung, hochwertige Komponenten, schwarz, 3995,- DM

**CC Gimmick:** hinterradgedecktes Kurzliegerad, indirekte Lenkung, 21 Gänge, Sitzverstellung, 1995,- DM evtl. Rahmen auch einzeln

**Radius Dino:** langes Liegerad, kpl. mit Lichtenanlage und Gepäckträger, 21 Gänge, schwarz, 2395,- DM



## TRIO - Radfahren wie im Sessel

TRIO, das Aktiv-Dreirad für alle, die Probleme mit Zweirädern haben. Eine sichere Alternative, mit der Sie mühelos mithalten, ob allein oder gemeinsam mit Zweiradfahrern. Spezialanpassungen sind möglich. 18 Gänge, rückenstützender Spezialsitz, Lenkgriffe neben dem Sitz, gute Straßenlage – kein Schrägsteuern.



Robert Hoening Spezialfahrzeuge GmbH  
Ulmer Straße 16/2 · 71229 Leonberg  
Tel. 07152/97949-0 · Fax 07152/97949-90

Name: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

## IMPRESSUM

Herausgeber und Verleger  
Burkhard Fleischer

Redaktion: Burkhard Fleischer,

Verlags- und Vertriebsanschrift  
Riethweg 3, 29227 Celle  
Tel. 05141/86110 Fax 05141/84783  
Konto: Postgiro Essen KtoNr. 16909-431  
(BLZ 360 100 43) oder Sparkasse Celle  
KtoNr. 171116 (BLZ 257 500 01)

Satz: Calamus  
Druck: Linden-Druck GmbH Fössestr. 97a,  
30453 Hannover 91

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

**Einzelpreis** 8,00 DM einschließlich 7% MWSt zuzüglich 1,50 DM Versandkosten. (Bestellung nur durch Vorauszahlung!) Bestellungen bitte durch Bank- oder Postüberweisungen auf eines der beiden Verlagskonten oder durch Verrechnungsscheck. Die gewünschten Ausgaben sowie die vollständige Anschrift auf dem Überweisungsträger bitte deutlich angeben.

**Abonnement:** 30 DM für 4 Ausgaben. Das Abo verlängert sich automatisch. Abbestellungen bitte 2 Monate vor Auslaufen des Abos.

Die bereits erschienenen Hefte von PRO VELO werden stets lieferbar gehalten. Lieferbare Ausgaben siehe nebenstehende Liste

**Sonderaktion:** Ab 10 bereits erschienenen Ausgaben (Zusammenstellung nach Wahl) pro Heft 4 DM zzgl. Versandkosten (Bestellung nur durch Vorauszahlung !!). Sonderkonditionen für Wiederverkäufer und Veranstalter von Fahrradaktionen sind beim Verlag zu erfragen.

### Adressenänderung

Selbst bei gestellten Nachsendungsanträgen werden Zeitungen nicht nachgeschickt, sondern von der Post vernichtet. Um Hefeverluste zu vermeiden, bittet der Verlag alle Abonnenten, im Falle einer Anschriftänderung uns umgehend die alte und neue Anschrift mitzuteilen.

PRO VELO 39 - Dezember 1994  
Copyright (c) 1994 by Burkhard Fleischer  
ISSN 0177-7661  
ISBN 3-925209-40-9

# Sicherheit von Fahrradanhängern zum Personentransport von

Dr.-Ing. Gerd-Dieter Wobben und Dipl.-Ing. Herwig Zahn  
 Institut für Fahrzeugtechnik beim RWTÜV, Essen

Schon seit vielen Jahren befassen sich Fachleute des Rheinisch-Westfälischen Technischen Überwachungsvereins (RWTÜV) mit der Sicherheit von Fahrrädern. Bremsenprüfungen nach DIN, konstruktionsbegleitende Herstellerberatungen oder das regelmäßig stattfindende Essener Fahrrad-Forum (EFF) belegen, daß die Experten des RWTÜV in ihrem Bemühen um Verkehrssicherheit auch dem Fahrrad Beachtung schenken.

Der Trend bestätigt die Arbeit der Ingenieure, denn das Fahrrad gewinnt im Nahverkehrsbereich immer stärker an Bedeutung. Nicht nur, weil Fahrradfahren als fitnessfördernde und umweltfreundliche (weil abgasfreie) Fortbewegungsart gilt, hat sich das Fahrrad vom einfachen Drahtesel auch zum Statussymbol entwickelt. Dem mechanisch unterstützten Fortbewegungsdrang wird auch dann kein Ende gesetzt, wenn Kinder und/oder Lasten transportiert werden sollen: Fahrradanhänger erhalten die familienfreundliche Mobilität per Muskelkraft.

Aber: fehlende gesetzliche Regelungen haben ein vielfältiges Angebot unterschiedlichster, nicht immer verkehrssicherer Konstruktionen in diesem Marktsegment entstehen lassen.

Bekanntgewordene Mängel haben verdeutlicht, daß von mancher Konstruktion eine Gefährdung für die beförderten Kinder ausgeht. Dieser Sachverhalt hat dazu geführt, daß die RWTÜV Fahrzeug GmbH von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) damit beauftragt wurde, die Sicherheit von Fahrradanhängern zum Personentransport zu untersuchen.

Ziel war es, marken- und typenübergreifende Eigenschaften der Anhänger zu erfassen und sicherheitsrelevante Kriterien festzulegen. Besondere Bedeutung kam in dem Projekt

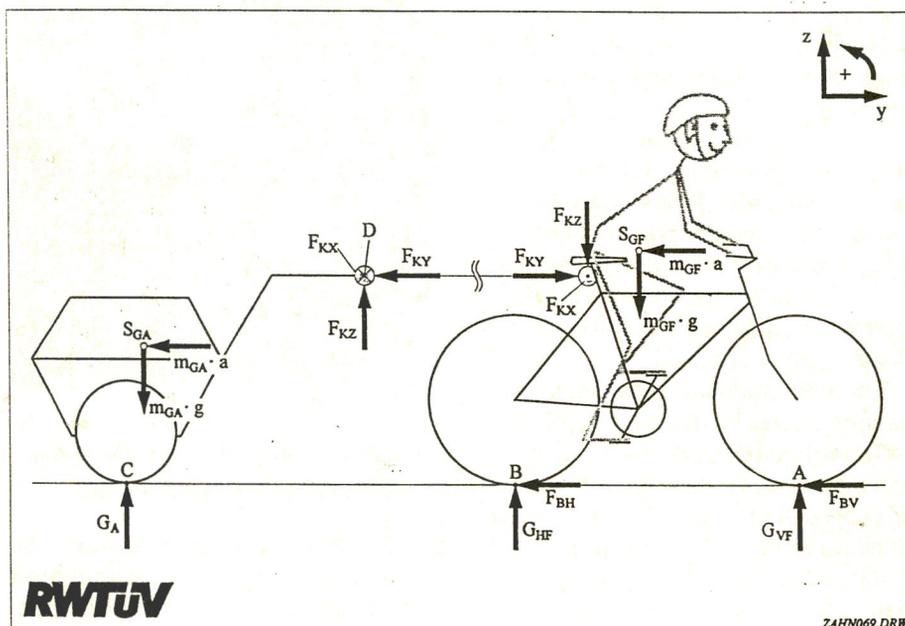


Bild 1: Vereinfachtes mechanisches Gesamtsystem

einer rechnergestützten Simulation der dynamischen Fahreigenschaften von Fahrrad-Anhänger-Gespanssen sowie einer Untersuchung der Verbindungseinrichtungen zu.

### Anforderungen an die Verbindungseinrichtung

Die Anhängerkupplung ist ein wichtiges, sicherheitsrelevantes Bauteil. Ein unbeabsichtigtes Lösen der Verbindungseinrichtung kann zu schweren Unfällen führen. Daher wird eine formschlüssige Verbindung gefordert. Zusätzlichen Schutz gegen Lösen bietet eine Abreißsicherung. Eine ausreichende Winkelbeweglichkeit sorgt dafür, daß der Anhänger bei einem Sturz des Fahrrades nicht mit umkippt. Eine einfache Handhabung der Kuppelung ohne Werkzeug ist wünschenswert.

In einem vom RWTÜV veranstalte-

ten Workshop in Köln anlässlich der Intercycle '93 sind insbesondere die hohen Sicherheitsanforderungen an die Verbindungseinrichtungen für Fahrradanhänger diskutiert worden. Sowohl von Herstellerseite als auch von seiten des Bundesministeriums für Verkehr (BMV), der BASt sowie der Fahrradnutzer wurde befürwortet, daß für die Verbindungseinrichtung eine Bauartgenehmigungspflicht eingeführt werden sollte.

Dies hat der RWTÜV zum Anlaß genommen, Anforderungen für die Prüfung der Verbindungseinrichtungen zu erarbeiten. Erste Prüfungen wurden bereits erfolgreich durchgeführt.

### Theoretisches Rechenmodell: Fahrrad mit Anhänger

Nicht zuletzt aufgrund der Einspurigkeit des Fahrrades als Zugfahrzeug kommt es in Gespannfahrt zu einer er-

heblichen Wechselwirkung mit dem Anhänger. Um diese Korrelation zu simulieren und auszuwerten, haben die Ingenieure ein Computermodell entwickelt, mit dem sie in der Lage sind, beliebige Fahrzustände, äußere Radbedingungen sowie Geometrien solcher Gespanne vorzugeben, um damit die fahrdynamischen Kenngrößen wie beispielsweise die maximale Verzögerung oder die Kupplungskräfte zu bestimmen.

Zur Allgemeingültigkeit wurde das Simulationsprogramm auf die instationäre Kurvenfahrt ausgelegt, weil dieses Modell - bei entsprechender Wahl der Parameter - auch den stationären Zustand, sowie - durch Vorgabe eines Kurvenradius gegen unendlich - die Geradeausfahrt enthält.

Für eine Stabilitätsbetrachtung des Gespanns wurde dieses zunächst in die zwei Komponenten Fahrrad sowie Anhänger zerlegt und deren Wechselwirkung über die mechanischen Schnittgrößen - in diesem Fall die Kräfte in der Anhängerkupplung - mathematisch verknüpft. Ein vereinfachtes mechanisches System dazu ist in Bild 1 dargestellt.

Da im allgemeinen der Betrag der maximalen Verzögerung beim Fahrrad wesentlich über dem der erreichbaren positiven Beschleunigung liegt, wurden die Simulationen auf Bremsvorgänge beschränkt.

Vorausgesetzt wurde, daß die zwischen Gespann und Fahrbahn wirkenden Bremskräfte ausschließlich von den Fahrradbremsen erzeugt werden, weil nach den Untersuchungen des RWTÜV auf dem Markt keine Anhänger mit eigenen Bremseinrichtungen verfügbar sind.

Bei der Beschleunigung oder Verzögerung treten im Vergleich zum stationären Zustand in den Radaufstandsflächen Änderungen der Tangentialkräfte (Antriebs- oder Bremskräfte) auf, die in der Wirkung im Schwerpunkt des Systems angreifen und eine Geschwindigkeitsänderung zur Folge haben. Gleichzeitig bewirkt die Massenträgheit eine dynamische Radlastverlagerung und somit - wiederum ge-



Bild 2: Meßvorrichtung zur Erfassung der Kupplungskräfte

genüber dem stationären Zustand - eine Veränderung des übertragbaren Kräftepotentials. Es kommt zu einer Belastung des Fahrradvorderrades und zu einer Entlastung des Fahrradhinter-

rades. Als Stabilitätsbedingung für das Gespann dienen die Kriterien, daß für jedes Rad die Bedingung des Kamm'schen Reibungskreises gelten sollen, sowie daß der Anhänger nicht umkippen darf.

### Fahrversuche

Um die Güte des Simulationsmodells zu belegen, wurden parallel zu dessen Entwicklung Fahrversuche mit mehreren Anhängern durchgeführt. Als Zugfahrzeug wurde ein handelsübliches MTB Herrenfahrrad der Marke Herkules eingesetzt. Der Versuchsanhänger A5 wurde oben an der Sattelstütze angekuppelt; der Anhänger A2 wurde unten am hinteren Rahmendreieck befestigt.

Im Bild 2 sind die am Fahrrad angebrachte Meßvorrichtung und der angekuppelte Anhänger A2 inklusive mitgeführter Meßtechnik zu sehen. Die Bestimmung der Kupplungskräfte wurde durch einen piezoelektrischen 3-Komponentenkraftaufnehmer mit nachgeschaltetem Ladungsmeßverstärker ermöglicht. Zur Geschwindigkeitserfassung kam an dem Fahrrad ein Tachogenerator mit Digitalanzeige sowie

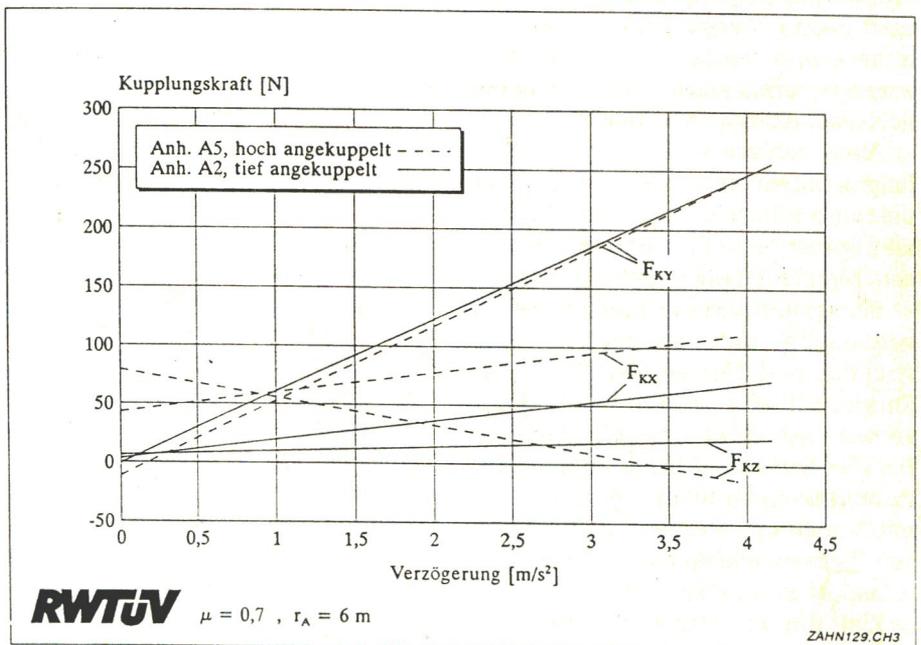


Bild 3: Kupplungskräfte bei Bremsungen in Kurvenfahrt der Anhänger A2 und A5 im Vergleich

analogem Schreiberausgang zum Einsatz. Die Kalibrierung erfolgte in Versuchsfahrten mit Hilfe eines Radarsensors.

Die Meßsignale von Kraftaufnehmer und Tachogenerator wurden parallel auf einem 4-kanaligen x-t-Schreiber aufgezeichnet, wodurch die Meßergebnisse sofort kontrollierbar auf Plausibilität untersucht werden konnten. Die genaue Datenauswertung erfolgte über PC.

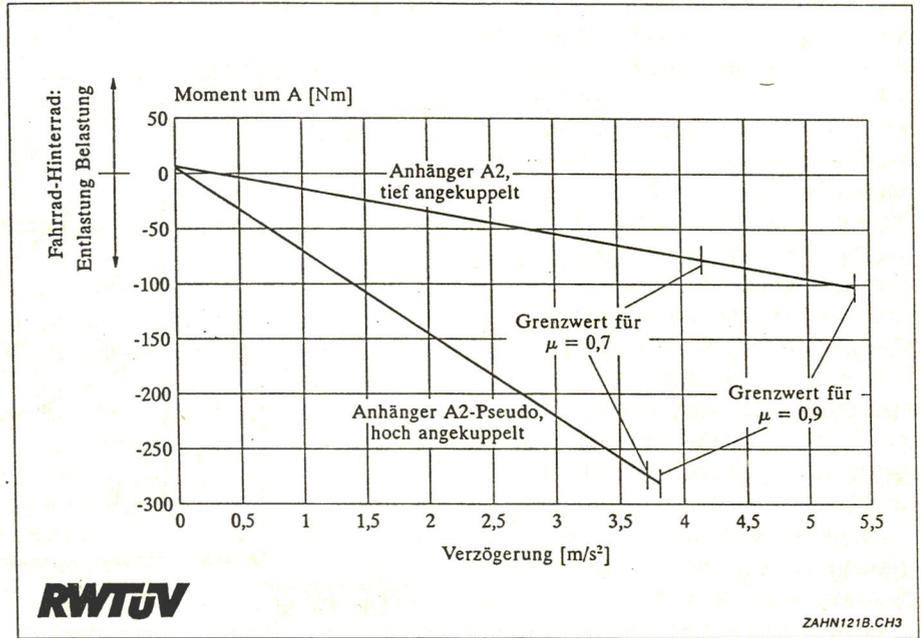
Die Fahrversuche mit zwei unterschiedlichen Anhängern erfolgten auf einem Testgelände des RWTÜV auf griffiger Fahrbahn. Bei Geradeausfahrt wurde aus einer Geschwindigkeit von 25 km/h, bei der Kurvenfahrt aus 20 km/h bis zum Stillstand abgebremst. Die Kurve hatte einen konstanten Radius von 6 m und wurde im Gegenurzeigersinn befahren.

**Ergebnisse der Simulationen sowie der Messungen**

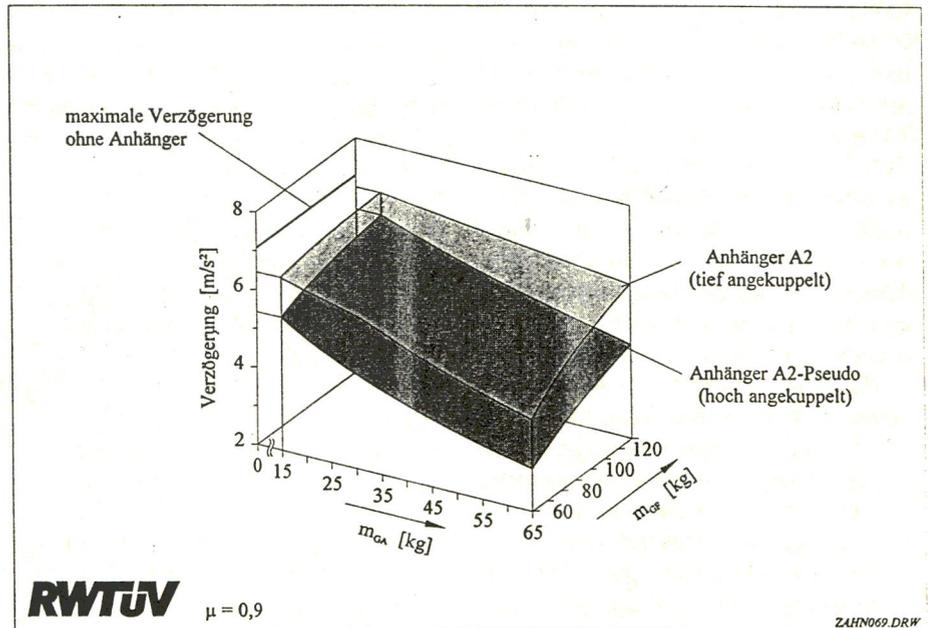
Mit dem erstellten Simulationsprogramm wurden die maximal möglichen Verzögerungen und die dabei auftretenden Kräfte an der Verbindungsstelle ermittelt. Zum Vergleich der Berechnungen mit den Messungen wurden die Geometriedaten und Massenverteilungen der zwei Versuchsanhänger sowie des als Zugfahrzeug eingesetzten Herrenrades vorgegeben.

In Bild 3 sind die Simulationsergebnisse für die Kupplungskräfte in Abhängigkeit von der Verzögerung für die Kurvenfahrt graphisch dargestellt.

Die Kupplungskräfte in Längsrichtung  $F_{Kx}$  nehmen für beide Anhänger stetig mit der Verzögerung zu. Analog verhalten sich die Kräfte  $F_{Kz}$  in Querrichtung. Interessant ist das gegenläufige Verhalten der Funktionsgeraden der Kräfte in vertikaler Richtung: Der hoch angekuppelte Anhänger A5 hebt mit der dieser Kupplungskomponente trotz einer im Verhältnis zu Anhänger A2 wesentlich höheren statischen Stützlast das Fahrrad hoch, während sich Anhänger A2 auf der Kuppelung abstützt! Dieses Ergebnis konnte mit den Messungen belegt werden.



**Bild 4: Berechnete Momentensumme der Kupplungskräfte  $F_{Kx}$  und  $F_{Kz}$  um den Radaufstandspunkt A bei der Geradeausbremsung**



**Bild 5: Maximal mögliche Verzögerung eines Fahrrad-Anhängergespannes unter Variation der Parameter Fahrradmasse und Anhängermasse (Haftreibung  $\mu=0,9$ )**

Die Horizontal-Komponente  $F_{Kx}$  hat bei jedem Anhänger - unabhängig von der Bauform - beim Bremsen immer eine Entlastung der Fahrrad-Hin-

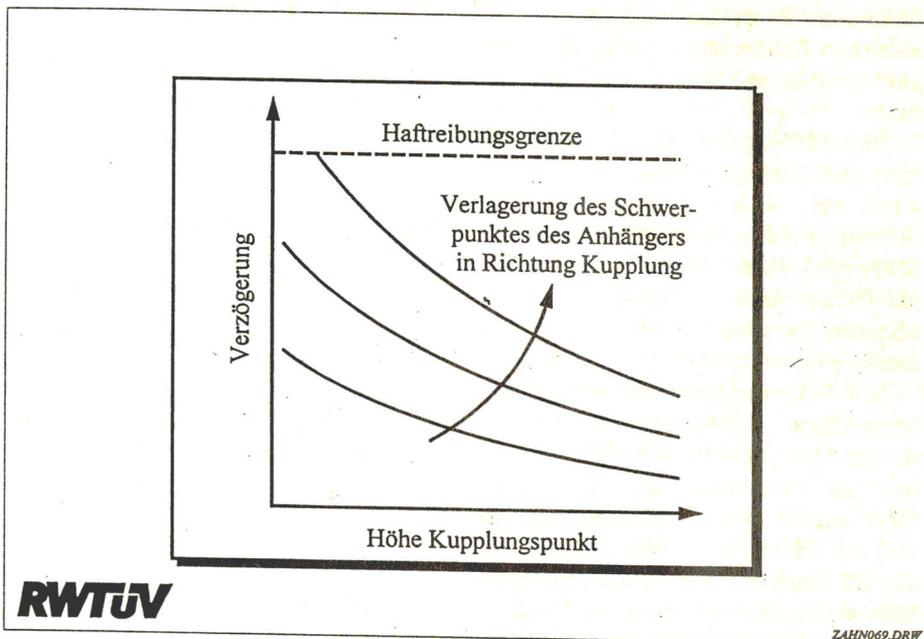
terachse aufgrund des entstehenden Momentes um den vorderen Radaufstandspunkt A zur Folge. Um diesen Effekt zumindest zu kompensieren, al-

so die Fahrrad-Hinterachse nicht zu stark zu entlasten (sondern ggf. sogar zu belasten), ist es erforderlich, daß der Summenvektor  $F_{Kges} = \text{Summe der Kupplungskräfte } F_{Kv} \text{ und } F_{Kz}$  hinter den vorderen Radaufstandspunkt A auf die Fahrbahn zeigt! Dabei ergibt sich neben den geometrischen Einflüssen auch eine starke Abhängigkeit durch den momentanen Fahrzustand, insbesondere die Beschleunigung.

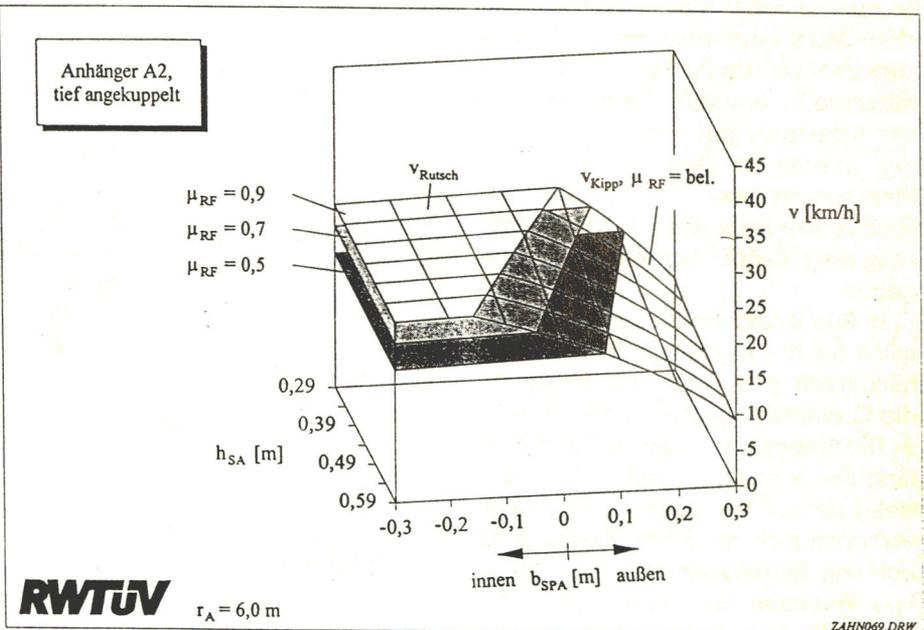
Die Radaufstandskomponente des Fahrrad-Hinterrades, die durch den Anhänger aufgebracht wird, ist neben der Richtung des Summenvektors  $F_{Kges}$  aber auch abhängig vom geometrischen Ort - also wo die Kupplungskräfte eingeleitet werden. Um dies zu demonstrieren, wurden zwei weitere Simulationen mit Anhänger A2 gefahren. Die erste beschränkte sich auf den originären Anhänger mit Versuchs-Standardbelastung. Für die zweite Simulation mit einem imaginären Anhänger (Pseudo A2) wurden nur die Geometriedaten des Anhängers A2 hinsichtlich der Kupplungsanbindung geändert: die Kupplung wurde gedanklich verlängert, um die normalerweise unten gelegene Anbindung an der Hinterbaustrebe an das Sattelrohr zu verlegen. Sämtliche weiteren Geometriedaten (auch die Gespannlänge) wurden konstant gehalten. Die Ergebnisse sind in **Bild 4** dargestellt. Deutlich ist zu erkennen, daß gerade bei hohen Haftreibungsbeiwerten eine große Differenz in der theoretisch maximal möglichen Verzögerung von bis zu  $1,6 \text{ m/s}^2$  entsteht! Auch diese Modellrechnung konnte durch Fahrversuche belegt werden: Mit tief angekuppelten Fahrradanhängern sind deutlich höhere Verzögerungen zu erreichen als mit hoch angekuppelten.

Die nachfolgende Parameterstudie soll nochmals verdeutlichen, wie sich das Bremsvermögen eines Fahrrades mit Anhänger in Abhängigkeit von der Höhe der Ankuppelung der Deichsel an das Fahrrad ändert. Hierzu werden wiederum der Anhänger A2 mit dem imaginären Pseudo A2 verglichen.

Als Parameter werden die Masse des Fahrrades mit Fahrer sowie die



**Bild 6: Maximal mögliche Verzögerung in Abhängigkeit von der Höhe des Kupplungspunktes und der Lage des Schwerpunktes auf der Längsachse des Anhängers**



**Bild 7: Oberflächengrafik der kritischen Geschwindigkeiten  $v_{Rutsch}$  und  $v_{Kipp}$  unter Variation der Schwerpunkthöhe  $h_{SA}$ , der Schwerpunktlage  $b_{SPA}$  sowie des Haftreibungskoeffizienten  $\mu_{RF}$  für den Anhänger A2**

Masse des Anhängers jeweils in  $m_{GF}$  zwischen 60 und 130 kg, das Anhängergewicht  $m_{GA}$  zwi-

schen 15 und 65 kg. Die Schwerpunktlage der Einzelfahrzeuge sei massenunabhängig.

Zielergebnis ist die jeweils maximale, d.h. zwischen Reifen und Fahrbahn übertragbare Vollverzögerung in  $m/s^2$  unabhängig vom Leistungspotential der Bremsen! Zum Vergleich zwischen Fahrrädern mit und ohne Anhänger wird auch die maximale Verzögerung des Fahrrades ohne Anhänger berechnet. Der Kraftschlußbeiwert wurde mit  $\mu = 0,9$ , der Kurvenradius mit  $r_A = 6m$  vorgegeben.

Die Darstellung der Zusammenhänge zwischen den variierten Parametern sowie den zugehörigen maximalen Verzögerungswerten in einem 3-D-Oberflächendiagramm - siehe Bild 5 - verdeutlicht die physikalischen Grenzen beim Bremsen entsprechender Gespanne in Kurvenfahrt.

Man sieht, daß mit dem unten angekuppelten Anhänger über den gesamten Variationsbereich theoretisch höhere Verzögerungswerte zu erzielen sind als mit dem oben angekuppelten. Diese Differenzen sinken mit abnehmenden Haftreibungskoeffizienten zwischen Fahrbahn und Reifen.

In Bild 6 ist qualitativ dargestellt, welchen Einfluß die Höhe des Kupplungspunktes in Verbindung mit einer Verlagerung des Schwerpunktes in Längsrichtung auf die maximal erreichbare Verzögerung des Gespannes hat.

Wie man sieht, werden die höchsten Verzögerungswerte erreicht, wenn der Kupplungspunkt niedrig ist und der Schwerpunkt des Anhängers weiter vorne vor der Achse liegt, also der Anhänger bereits eine bestimmte statische Stützlast hat.

#### Kippverhalten des Anhängers in Kurvenfahrt

Mit einem Fahrradanhängerge-spann können in Kurvenfahrt aber auch andere Grenzbereiche tangiert werden: der Anhänger kann seitlich wegrutschen oder sogar kippen.

Zur Vorausbestimmung dieser Anhängerreaktion wurden zwei Gleichun-

gen für die Grenzgeschwindigkeit  $V_{Rutsch}$  für Rutschen bzw.  $V_{Kipp}$  für den Fall des Kippens hergeleitet. Da zum Kippen eine ausreichende Haftreibung vorausgesetzt werden muß, ist die Gleichung für  $V_{Kipp}$  im Gegensatz zu der von  $V_{Rutsch}$  unabhängig vom Haftreibungskoeffizienten.

Mit beiden Gleichungen konnten Fallunterscheidungen über die o.g. kritischen Zustände von Anhängern in Kurven getroffen werden.

Auch das dynamische Kippverhalten der Anhänger wurde anhand einer Parameterstudie für Anhänger A2 untersucht. Dabei wurden die Parameter Schwerpunkthöhe  $h_{SA}$  und Schwerpunktlage  $b_{SFA}$  quer zur Fahrtrichtung variiert.

Zusätzlich wurden für die Funktion der Geschwindigkeit  $V_{Rutsch}$  verschiedene Haftreibungskoeffizienten vorgegeben. In Bild 7 sind die errechneten Funktionen graphisch dargestellt. Unverkennbar lassen sich die beiden Funktionen von  $V_{Rutsch}$  und  $V_{Kipp}$  unterscheiden. Wie schon erwähnt, kann man die Abhängigkeit der Grenzgeschwindigkeit  $V_{Rutsch}$  im Gegensatz zur Grenzgeschwindigkeit  $V_{Kipp}$  vom Haftreibungskoeffizienten deutlich erkennen. Diesem Umstand wird in dem Bild graphisch für drei Werte von  $\mu_{RF}$  in Form dreier übereinanderliegender Flächen Rechnung getragen. Ebenfalls geht in die Grenzgeschwindigkeit  $V_{Rutsch}$  die auf den Anhänger wirkende Längsbeschleunigung  $a$  ein. Die Parametervariation  $a$  zeigt jedoch, daß in unserem Beispiel in einem Bereich von  $+3 m/sec^2$  bis  $-5 m/sec^2$  die Grenzgeschwindigkeit um maximal  $\pm 2\%$  variiert. Zur Vereinfachung der Darstellung wurden aus diesem Grunde jeweils die arithmetischen Mittelwerte für  $V_{Rutsch}$  unter Variation von  $a$  im oben beschriebenen Bereich gebildet.

Ebenfalls läßt sich erkennen, daß der Anhänger deutlich zum Kippen neigt, wenn der Schwerpunkt des Anhängers zur kurvenäußeren Seite verschoben ist, bzw. wenn der Haftreibungskoeffizient sehr groß ist. Liegt der Schwerpunkt dagegen auf der kurveninneren Seite bzw. ist der Haftrei-

bungskoeffizient sehr klein, so fängt der Anhänger sehr früh an zu rutschen. Aus diesem Grunde ist es unbedingt notwendig, den Anhänger möglichst symmetrisch zu beladen. Die Sitze und die Sicherheitsgurte des Anhängers sollten deshalb so gestaltet sein, daß bei Mitnahme von nur einem Kind eine mittige Sitzposition möglich ist.

#### Prüfverfahren für die Verbindungseinrichtungen

In Anlehnung an den Entwurf einer Neufassung vom 06.10.93 der Technischen Anforderungen an Fahrzeugteile bei der Bauartprüfung nach § 22a StVZO wurde vom RWTÜV ein Vorschlag für ein Prüfverfahren für die Verbindungseinrichtung von Anhängerge-spannen erstellt. Allgemein ist bei Einrichtungen zur Verbindung von Fahrzeugen deren Festigkeit zu prüfen, wobei diese vornehmlich durch einen Dauerschwingversuch nachgewiesen wird. Die Grundlage für die Belastungsannahmen hierzu bilden die horizontale Kraftkomponente in Fahrzeuginnenachse und die vertikale Kraftkomponente in der Kupplung.

Die Lastannahmen basieren u.a. auf Fahrbahnunebenheitsfaktoren und einem Stoßfaktor für die Längskraft.

Sowohl die horizontale Kraftkomponente in Fahrzeuginnenrichtung als auch die vertikale Komponente werden durch rechnerisch ermittelte Vergleichskräfte, welche auf den geometrischen Baugrößen des Anhängers sowie den Massen des beladenen Anhängers sowie des Fahrrades mit Fahrer beruhen, dargestellt.

Horizontale Kraftkomponenten quer zur Fahrzeuginnenachse sowie Momente bleiben, solange sie von untergeordneter Bedeutung sind, unberücksichtigt.

Bei den Dauerschwingversuchen muß durch geeigneten Aufbau des Prüfmusters und Wahl der Krafteinleitungsvorrichtung dafür gesorgt werden, daß außer der vorgesehenen Prüfkraft keine zusätzlichen Momente oder senkrecht zur Prüfkraft auftretende Kräfte eingeleitet werden; aus die-

sem Grunde ist die Krafteinleitungsstelle (Kupplungspunkt) gelenkig auszuführen. Ebenso ist es erforderlich, in ausreichendem Abstand davon ein zweites Gelenk vor oder hinter dem Prüfzylinder vorzusehen. Der Winkelfehler für die Krafrichtung bei wechselnder Beanspruchung soll nicht größer als  $\pm 1,5^\circ$  sein.

Die Prüffrequenz liegt - in Abhängigkeit von dem Prüfmuster - immer unterhalb von 35 Hz. Für Bauteile aus Stahl und Gußeisen beträgt die Lastspielzahl  $2 \times 10^6$ . Erste Prüfungen sind bereits nach dem ausgearbeiteten Programm durchgeführt worden.

#### Zusammenfassung

Mit den vorgestellten Ergebnissen der durchgeführten Simulationen sowie der Fahrversuche konnte belegt werden, daß die Art der Ankupplung

des Anhängers an das Fahrrad von großer Bedeutung ist.

So zeigt der unten angekuppelte Anhänger ein besseres Fahr- und Bremsverhalten als der oben angekuppelte, jedoch ist auch dieses nicht vollkommen unkritisch. Die Verzögerungswerte gegenüber dem Solobetrieb sind deutlich geringer, da im allgemeinen die Fahrradbremse nicht für den Anhängerbetrieb ausgelegt sind. Deshalb muß darauf hingewiesen werden, daß die in der Simulation berechneten Verzögerungswerte nur die kinematischen Grenzwerte darstellen, wobei vorausgesetzt wird, daß die Fahrradbremse ein entsprechendes Leistungspotential mitbringen! Dies dürfte in den meisten Fällen jedoch nicht erfüllt sein! Eine umsichtige und vorausschauende Fahrweise mit einem Fahrradanhängergespann ist des-

halb Grundvoraussetzung für eine sichere Personenbeförderung.

Wünschenswert sind hier neuere Entwicklungen seitens der Industrie, wie z.B. Anhänger mit Auflaufbremse oder Gespanne mit durchgehender Bremsanlage.

Die Anhängerkupplung ist ein wichtiges sicherheitsrelevantes Bauteil. Ein unbeabsichtigtes Lösen der Verbindungseinrichtung kann zu schweren Unfällen führen. Eine Bauartgenehmigungspflicht für die Verbindungseinrichtung wird deshalb sowohl von Herstellerseite als auch von seiten des BMV, der BASt sowie der Fahrradnutzer befürwortet.

Ein entsprechendes Prüfprogramm auf der Grundlage von Dauerschwingversuchen wurde vom RWTÜV erstellt und bereits erfolgreich umgesetzt.

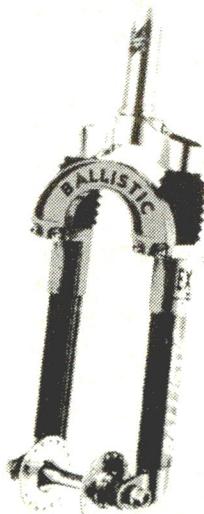
## Holterdiepolter!

#### [Technische Daten]

Schaft & Tauchrohre: CrMo  
Standrohre: 6061-T6 Alu  
Gabelkopf: Alu geschmiedet  
System: PU-Zell-Elastomer,  
2 Elementhärten (austauschbar)  
Federweg: ca. 40 mm  
Gewicht: 1410g

Lieferung mit Canti-Sockeln,  
Tuning-Elastomeren und  
Werkzeug. Verschiedene  
Schaftgrößen nachrüstbar.

empf. VK.: DM 379,-



Kennen Sie dieses Gefühl? Eben noch glitten Sie und ihr Liegerad sanft über die leichten Bodenwellen Ihres Fahrradweges. Sie biegen ein in den Wald - und ihr Pfad wird zum Waschbrett.

Lassen Sie sich davon nicht erschüttern: Sie haben unsere Ballistic 20" Federgabel montiert. Die können Sie auch unterwegs einfach einstellen...

Diese und andere Neuigkeiten montieren wir 1995 an der Street Machine, unserem vollgefederten, kompakten Liegerad.

Wie das aussieht? Wir nennen Ihnen gerne den Street Machine Händler in ihrer Nähe und schicken Ihnen unser neues Prospekt zu.

# HP

## Velotechnik

HP Velotechnik P.Hollants D.Pulvermüller · Rossertstr. 80 · 65830 Kriftel · Tel. & Fax.: 0 61 92 / 91 02 18

# Verhalten und Erleben von Radfahrerinnen und Radfahrern - Innenansichten zum Sicherheitsproblem -

Seit mehr als 10 Jahren ist das Fahrrad wieder ein wichtiger und unübersehbarer Bestandteil im Verkehrsbild der Städte. Zwar stellt der Anstieg des Radverkehrs grundsätzlich eine erfreulich Entwicklung dar, doch die jährlich steigende Unfallzahlen weisen auch auf spezifische Probleme hin.

Im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) hat die FGS Forschungs- und Planungsgruppe Stadt & Verkehr unter dem Titel "Sichere Fahrradnutzung in der Stadt" eine Annäherung an Verhaltensaspekte, Erlebenshintergründe, Einstellungen und Bedürfnisse von Fahrradfahrern versucht. Im Mittelpunkt steht dabei das Adjektiv "sicher", das sowohl objektive als auch subjektive Dimensionen des Radfahrens beinhaltet.

Mit 136 Radfahrerinnen und Radfahrern aller Altersgruppen aus verschiedenen Bezirken einer Großstadt (Berlin) und einer Mittelstadt (Celle) haben wir aus der Perspektive der Fahrradnutzer selbst die vielschichtige Wechselbeziehung zwischen Verkehrsteilnahme und Verkehrssystem betrachtet.

## Hintergründe

Wenn wir über das Fahrrad und das Radfahren sprechen, dann sind in der Regel sehr unterschiedliche Meinungen zu hören. Die einen sagen, das Fahrrad sei das beste Verkehrsmittel der Welt und Menschen auf Rädern seien sympathische Zeitgenossen. Andere empfinden Fahrradfahrer als wahres Ärgernis und nennen sie undisziplinierte Rowdys oder sprechen ihnen Verkehrswissen und Verkehrsverständnis ab. Zwischen diesen beiden Positionen ist häufig auch jene moderate und nachdenkliche Auffassung zu vernehmen, die besagt, daß Fahrradfahren grundsätzlich gut, aber letztlich viel zu gefährlich und viel zu unsicher sei.

In der Tat zeigen sich bei den Unfällen

im Fahrradverkehr ungünstige Entwicklungen. Während sowohl die Zahl der verunglückten Kraftfahrer als auch die Zahl der verunglückten Fußgänger zurückging, haben wir einen erheblichen Anstieg der verunglückten Radfahrer um 24,3% zwischen 1977 und 1984 (1977: 49.009 / 1984: 60.913).

Daß immer mehr Menschen immer häufiger das Fahrrad benutzen, ist ein Hintergrund für die wachsende Zahl von Verunglückten im Radverkehr, doch die gestiegene Verkehrsbeteiligung allein gibt keine hinreichende Erklärung. Hier bleiben Fragen offen nach den Ursachen der Unfälle, nach den Bedingungen für Radfahrer im Straßenverkehr, nach dem Verhältnis zwischen Radfahrern und anderen Verkehrsteilnehmern, nach den Einstellungen und Erfahrungen der Fahrradnutzer. Fragen, die geklärt werden müssen, um etwas Wirkungsvolles für das sichere Radfahren tun zu können. Unfälle sind immer nur das negative Extrem einer Situation von mangelhafter Sicherheit, und deshalb reicht es nicht aus, Unfallstatistiken zu analysieren. Vielmehr ist es nötig, die Risiken und Gefahren im normalen Verhalten der Radfahrer aufzufinden und die Auslöser sowie die Hintergründe für bestimmte Verhaltensweisen kennenzulernen.

## Untersuchungsansatz

Unter dem Thema "Sichere Fahrradnutzung in der Stadt" ist die FGS im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen diesen Zusammenhängen nachgegangen. Dabei war das wesentliche Anliegen der Untersuchung, die Gruppe Radfahrer besser kennen- und verstehen zu lernen. So ging es einerseits um die Ausdrucks- und Aktionsformen des Verkehrsverhaltens und andererseits um die Erfahrungs- und Erlebnishintergründe des Verhaltens. Damit lag ein Untersuchungsansatz nahe, der aus der Perspektive der Rad-

fahrer selbst den Blick auf deren Verkehrswirklichkeit richtet.

Im Rahmen der empirischen Erhebungen ist jeder Radfahrer auf 3 normalen Alltagsfahrten, z.B. zum Einkaufen, zur Schule oder zum Betrieb, von einem nachfolgenden Beobachter begleitet worden.

Unsere Untersuchungspersonen wußten über die Beobachtung Bescheid (wir mußten uns ja mehrmals mit ihnen verabreden), sie waren jedoch der Meinung, uns würde vor allem die Wahl ihrer Wege und die Situation des Radverkehrs in ihrer Stadt interessieren.

Auf diesen Fahrten wurden vom Beobachter alle Anforderungen notiert, die sich beim Radfahren stellen, und es wurde aufgenommen, ob im Sinne der StVO regelgerecht oder fehlerhaft gefahren wurde, welche Fehler gemacht wurden, ob das Verhalten der Situation angemessen war und wie die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern ablief. - So konnte über mehrere 100 km eine sehr detaillierte Protokollierung der Verkehrsabläufe im Radverkehr erstellt werden.

Neben der Verhaltensseite interessierten aber auch - und das ganz wesentlich - die Einstellungen, Erfahrungen und Erlebnisse der Radfahrerinnen und Radfahrer. Solche Verhaltenshintergründe sind jedoch nicht an Handlungen abzulesen, sondern nur über die Person selbst zu erfahren. Dementsprechend haben wir uns im Anschluß an die 3 Alltagsfahrten zu einem Gespräch getroffen, um von den Frauen und Männern etwas über die persönlichen Hintergründe des Radfahrens zu hören.

Wir haben diese Gespräche "Radfahrerbiographien" genannt, denn hier wurde frei (lediglich durch einen Leitfaden strukturiert) das jeweilige Radfahrerleben erzählt: Vom Fahrradfahrenlernen, von der ersten Verkehrsteilnahme, vom Wechsel der Verkehrsmit-

tel im Laufe der Jahre, von den selbsterlebten Unfällen, von kritischen Situationen, von den Gründen des Radfahrens und von vielem mehr. Kurzum - eine Fülle von Innenansichten zum Fahrradfahren ist hier gesammelt worden.

### Ergebnisse

136 Personen haben gezeigt, wie sie mit den anfallenden Aufgaben im Verkehrsgeschehen umgehen und haben berichtet, wie sie ihre eigene Position 'Radfahrer' sehen und erleben. Aus der Fülle der Einzelergebnisse sollen hier die wichtigsten Aspekte kurz angerissen werden.

Im Rahmen der Verhaltensbeobachtungen zeigte sich, daß jeder Radfahrer im Durchschnitt 11,8 Fahraufgaben pro km bzw. 2,8 Aufgaben pro Minute zu bewältigen hat. Diese Werte belegen zunächst einmal, daß Fahrradfahrerinnen und Fahrradfahrer nahezu ständig gefordert sind und demnach auch ständig etwas richtig oder falsch machen können.

Auf den mehr als 4.000 durchgeführten Fahrten verhielt sich keine der 136 radfahrenden Personen fehlerfrei. Im Mittel wurden 10% der anfallenden Aufgaben fehlerhaft gelöst, und die meisten hatten sogar bis zu 40% Fehler.

- Am häufigsten wurde die falsche Radwegseite benutzt oder der Bürgersteig befahren. Nur ein Schüler machte keinen Fehler bei der Straßenbenutzung, ansonsten haben hier alle im Sinne der StVO einen Fehler gemacht.

- Sehr verbreitet waren auch Fehler beim Handzeichen - 90% der begleiteten Radfahrer gaben vor allem beim Rechtsabbiegen kein Zeichen.

- 80% der Radfahrer zeigten Fehler bei der Orientierung, speziell beim Blick nach hinten.

- Immerhin 50% der Radfahrer machten Vorfahrtsfehler, darunter auch einige schwere.

Die meisten Radfahrerinnen und Radfahrer sind sich durchaus bewußt, daß sie Regeln und Vorschriften verletzen. Ohne besondere Aufforderung kamen sie im Rahmen der Radfahrer-

biographien von selbst darauf zu sprechen, wobei sie ihr Verhalten ausführlich erklärten und begründeten.

So z.B. Gottfried, 37 Jahre:

"Also für viele Radfahrer gibt es ja grundsätzlich keine roten Ampeln und keine Einbahnstraßen. Das finde ich furchtbar, und da ärgere ich mich auch als Autofahrer unheimlich. Ich muß allerdings dazu sagen, daß ich auch schon mal als Radfahrer rote Ampeln überfahre, so beim Rechtsabbiegen. Als Autofahrer mach ich das natürlich nicht. ...

Was anderes ist es, wenn Radfahrer geradeaus über eine riesengroße Kreuzung fahren, obwohl die Ampel rot ist. Die gucken, ob ein Auto kommt und wenn nicht, einfach rüber, so wie die Fußgänger. Das find ich unmöglich und auch so Sachen, wenn die immer auf dem Bürgersteig fahren. ...

Also das mach ich auch schon mal, aber dann fahr ich wirklich im Schritttempo. Das sind so Stellen, wo man mal auf der falschen Seite fährt oder auch, wenn ich mal eine Einbahnstraße in die verkehrte Richtung fahre, dann natürlich nur auf dem Bürgersteig, also nie auf der Straße. Das würde ich ja nie machen."

In den Begründungen der Radfahrerinnen und Radfahrer kam zum Ausdruck, daß sie z.B. Gehwegfahren oder Fahren gegen die Fahrtrichtung für leichte Verstöße, quasi normal halten, dagegen andere Verhaltensweisen wie z.B. "bei Rot geradeaus" als überaus schwerwiegend einstufen.

Grundsätzlich mangelt es den Fahrradfahrern weder an Kenntnis der Verkehrsregeln noch stellen sie in Frage, daß solche Regeln befolgt werden müssen. Aber es gibt offenbar eine Reihe von Bedingungen, die das Übertreten von Geboten und Vorschriften begünstigen.

Gerade in den Angeboten für Radfahrer - also der Art von Wegen und Verkehrsführungen - liegen viele Ursachen für Fehlverhaltensweisen. Dazu zwei Beispiel:

"Die Strecken, die ich so fahre, die haben alle Radwege, und das ist gut so. Ich würde auch so gut wie nie auf

der Straße fahren, es sei denn in ganz kleinen Straßen, wo kein Verkehr ist. Aber ich sehe eigentlich immer zu, daß ich einen Fahrradweg finde. Ich find das sehr wichtig, daß ein Fahrradweg da ist. Ich fahr immer den Radweg, auch wenn das ein Umweg ist. Ich geh lieber ein Stück zu Fuß oder fahr auf dem Bürgersteig, als daß ich mich so zwischen die Autos schlängle. Da hab ich einfach Angst." Karin, 42

"Am liebsten fahr ich persönlich auf der Straße. Ich meine, wenn Radwege da sind, dann müßten sie eine gleichberechtigte Alternative zur Straße darstellen, d.h. sie müßten genauso glatt sein, ohne Holper und Kanten. Wenn Radwege aus Platten verlegt sind, dann ist das schon eine Beeinträchtigung für das Fahren. Für die Autos wird jeder Pupsel aus der Straße entfernt, und für die Radfahrer sind da Schlaglöcher und Pfeiler und Kanten. Ich halte auch nichts davon, die Radwege einfach auf die Bürgersteige zu legen. Das ist vielleicht was für Kinder, aber für Radfahrer, die zügig fahren, ist das nichts. Ich finde, Fahrradfahrer werden in ihrer Schnelligkeit unterschätzt und auch in ihren Ansprüchen. Vor allem müßten Radwege genauso übersichtlich sein wie die Straße. Ich persönlich benutze die meisten Radwege nicht und fahr lieber gleich auf der Fahrbahn. Das ist sicher und vor allem schneller." Christine, 19

### RadfahrerInnen besser verstehen

Die Erklärungen und Begründungen zu den eigenen Regelverstößen zeigen, daß gleiche Fehlverhaltensweisen sowohl angstbestimmt als auch leistungsmotiviert, sowohl konfliktarm als auch gefahrenträchtig sein können. Dabei ist es durchaus schwierig, ein bestimmtes Verhalten zuzulassen und ein anderes abzulehnen.

Für Radfahrer, die aus Angst gegen Regeln verstoßen, hat man Verständnis; Radfahrer, die sich aus reinem Leistungsdenken über Regeln hinwegsetzen, möchte man eher disziplinieren. Im Sinne der StVO liegt aber in beiden Fällen eine Regelverletzung vor, womit das Problem für die Verkehrssicher-

heit offenkundig wird.

Die **UNEINSICHTIGKEIT** in den Zweck bestehender Vorschriften ist ein Grund für abweichendes Verhalten. So fragen sich die Fahrradnutzer, warum sie Handzeichen geben sollen, wenn kein anderer Verkehrsteilnehmer in der Nähe ist.

Die **UNVERNÜNFTIGKEIT** von Regeln wird etwa beim Handzeichen rechts angeführt. Viele Radfahrer sind der Ansicht, der Autofahrer soll grundsätzlich davon ausgehen, daß Radfahrer geradeaus fahren, um kritische Abbiegesituationen zu vermeiden.

Die **UNBEQUEMLICHKEIT** durch Regeleinholung ist ein weiterer Anlaß für fehlerhaftes Verhalten, so z.B. wenn auf der falschen Seite gefahren wird.

Die **UNZUMUTBARKEIT** der Radwegbenutzung wird von Personen angeführt, die das Fahren auf der Fahrbahn komfortabler, sicherer und vor allem schneller finden.

Die **UNSICHERHEIT** ist für andere ein Grund, auf dem Gehweg auszuweichen, da sie sich auf der Fahrbahn bedroht und bedrängt fühlen.

#### Können und Verständnis

Im Hinblick auf Verkehrsverhalten und Gefahrenbeurteilung haben sich die Radfahrerinnen und Radfahrer durchweg als kompetent ausgewiesen. Sie nennen die Kreuzung als den gefährlichsten Ort, die Kraftfahrzeuge als die gefährlichsten Gegner und das Ab- bzw. Einbiegen des motorisierten Verkehrs als die gefährlichsten Situationen. Die meisten sind dabei auch auf persönliche Strategien eingegangen, um solche Situationen zu bewältigen. Immer wieder kam dabei die Sprache auf den "Autofahrerblick". Hierzu Dorothea, 70:

"Ich finde das ganz besonders gefährlich, wenn ich geradeaus fahren will und grün oder Vorfahrt habe und dann kommt da trotzdem ein Auto an. Da wird man oft einfach geschnitten, das ist furchtbar. Ich bräuchte bloß ein bißchen schneller zu sein und schon wäre man zusammengeknallt. Das passiert öfter. Ich bin da vorsichtig, weil man sich doch auf die Autos nicht ver-

lassen kann.

Die Radfahrer sind für die Autofahrer immer noch ein Dorn im Auge. Man müßte mehr darauf hinweisen, daß die Radfahrer auch ein Recht haben. Es ist ja schon gut, daß die jungen Autofahrer erst mal auf Probe fahren, da passen sie hoffentlich auch besser auf Radfahrer auf. Aber man muß mit diesen Dingen rechnen. Die gucken einfach nicht, und da werde ich auch schon langsamer und gucke sehr genau. Ich fasse die Autos immer ins Auge, man kann ja nie wissen."

Um die Situation im Radverkehr besser verstehen zu können, ist es von besonderem Interesse, wie das Zusammenspiel mit anderen Verkehrsteilnehmern erlebt wird und wie die subjektive Gefahreinschätzung das eigene Verhalten bestimmt.

An verschiedenen Stellen ist im Verlauf der Gespräche immer wider das Verhältnis zu den anderen Verkehrsarten angesprochen worden. Danach werden Lkws und Busse wegen ihrer Größe und Mächtigkeit als sehr gefährliche Gegner angesehen, denen sich die Radfahrer aus Selbstschutz unterordnen.

Das Autofahren wird als besonders intensiver Widerpart erlebt, dessen Stärke nicht immer akzeptiert wird. Motorradfahrer existieren im Verkehrsbild der Radfahrer nur am Rande, wohingegen Fußgänger die lästigen, die störenden sind, für deren Verhalten Radfahrer nur wenig Verständnis aufbringen. Dazu Frank, 30:

"Also die Fußgänger, das ist auch noch so eine Komponente. Da muß ich ganz ehrlich sagen, da ärgere ich mich oft drüber. Das ist vor allem in Situationen auf Fahrradwegen. Ich weiß, man geht schon mal so gedankenlos über die Straße, aber die Fußgänger, die sind echt schlimm. Die haben überhaupt keine Ahnung. Die beachten den Radweg nicht und meinen, sie wären die Könige auf der Straße. Vor allem, wenn sich dann auch noch einer beschwert, ich würde zu schnell fahren, also dann kann ich ganz fuchsig werden. Dann frag ich mich wirklich, was die sich eigentlich einbilden, das

ist ja schließlich mein Weg. Die gucken einfach nicht und sind dann über- rascht. Also über die ärgere ich mich maßlos."

#### Unfallerlebnisse

Ein weitere Aspekt von Gefahrensicht konnte durch die Berichte zu selbsterlebten Unfällen herausgearbeitet werden. 54% der befragten Radfahrerinnen und Radfahrer berichteten über eine Situation, die als Unfall zu bezeichnen ist (n=98). Allerdings wurden nur 17 dieser Ereignisse polizeilich gemeldet, also als Unfall registriert.

Die Schilderungen machen deutlich, daß die Radfahrer meist damit zufrieden waren, daß keine Polizei eingeschaltet wurde. Gründe sind z.B., daß sie selbst eine Mitschuld an dem Unfall hatten, daß sie über den glimpflichen Ausgang erleichtert waren und keine weiteren Aufregungen wollten, oder daß sie das Ereignis gar nicht so ernst nahmen. Überraschend war der hohe Anteil an Alleinunfällen (26 von 98), die als Unachtsamkeit abgetan wurden, wie z.B. Marianne, 60:

"Also einen richtigen Unfall, so mit anderen Verkehrsteilnehmern und Polizei, den hatte ich zum Glück noch nicht. Sicher bin ich im Winter, wenn es glatt war, schon mal gefallen, aber das war harmlos. Letztens jedoch, das war vor sieben Wochen, da bis ich mit meinem Sportrad, das keine Rücktrittsbremse hat, nach Steglitz gefahren und hatte mir dort eine emaillierte Bratpfanne gekauft. Die hab ich dann nach hinten auf den Gepäckträger, der aber nicht sehr gut ist, draufgemacht. Auf der Straße "Unter den Eichen" war eine Baustelle, und ich bin da auf dem Gehweg gefahren. Das ging sehr gut, weil die Übergänge schön abgescrängt waren. Plötzlich komm ich an eine Stelle, wo ein hoher Bordstein war. Ich wollte meine Bratpfanne retten und halte sie mit der Hand und bremse nur einhändig und dann bis ich ganz schwer vornüber geschossen. Da lag ich dann und habe mir zwei Rippen gebrochen, die immer noch weh tun. Irgendwie bin ich dann

nach Hause gefahren. Das alles war meine Schuld. Ich bin zu schnell gefahren und habe das Fahrrad auch nicht richtig bedient und die Pfanne war trotz meiner Rettungsaktion kaputt. Das war auch ein Gepäckproblem, weil ich vorne was drauf hatte, und ich wußte, daß der Gepäckträger nicht gut ist."

In diesem Beispiel deutet sich ein Grundzug des Unfallgeschehens an, der auch bei anderen Ereignissen immer wieder zu Tage tritt. Normale, alltägliche Situationen, deren Bewältigung für den Radfahrer an sich kein Problem darstellen, werden durch ein unerwartetes Überraschungsmoment zu einer nicht mehr lösbaren Aufgabe. Der Effekt solcher Selbstunfälle für das eigene Verkehrsverhalten scheint dabei allerdings eher gering zu sein, denn die Radfahrer weisen immer wieder auf die einmalige Ausnahmesituation hin und betonen gleichzeitig, daß sie eigentlich mit solchen Anforderungen umgehen können. Alleinunfälle rangieren insgesamt unter dem Stichwort "Dusseligkeit", wo man nicht gerne drüber spricht, die man am liebsten schnell vergißt.

Die Vermutung, daß durch Unfallerlebnisse auch das eigene Verhalten in Frage gestellt oder kritisch betrachtet wird und daraus dann vielleicht neue und andere Verhaltensweisen resultieren, konnte nicht ganz bestätigt werden. Es scheint vielmehr so zu sein, daß sich Grundpositionen noch verstärken, daß die Ängstlichen noch ängstlicher und die Forscher noch forscher werden.

Zwei Ausschnitte aus den Unfallberichten geben einen Einblick in diesen Zusammenhang: "Ich bin noch nie gern mit den Autos zusammengekommen, ich war da schon immer ein bißchen unsicher, aber seit ich den Unfall hatte im letzten Oktober, seitdem ist es noch schlimmer. Wenn ich das Gefühl von Angst habe, dann fahr ich auf dem Bürgersteig, oder ich fahr auf der falschen Seite, damit ich nicht über die Straße muß. Ich mach das, damit ich nicht mehr mit den Autos zusammenkommen muß. ..."

Ja, mit dem Unfall, das war schrecklich. Ich bin eine Straße langgefahren, und ich hatte Vorfahrt. Da geht eine Nebenstraße rein, und von vorn kommt eine Autofahrerin, die noch schnell vor mir in die Nebenstraße einbiegen wollte. Ja und damit hatte ich nicht gerechnet, und da war es passiert. Die hat mich voll erwischt. Ich bin dann sechs Wochen im Krankenhaus gewesen. Ich hatte einen Jochbeinbruch, und die Augen waren voller Blut gelaufen, und auch heute hab ich noch Gefühlsstörungen im Bein. Der rechte Arm war gebrochen, und die Elle war abgerissen, der Hacken war aufgeschlagen, also ich war schon sehr kaputt. Ich bin mit dem Rettungswagen und Blaulicht ins Krankenhaus eingeliefert worden. Das war ein sehr schwerer Unfall. ... Nach dem Krankenhaus und einer Erholung bin ich aber wieder Fahrrad gefahren, weil ich gar nicht anders zur Arbeit kommen kann. Zu Fuß zur Arbeit, das kann ich mir nicht leisten, da verlauf ich ja zuviel Zeit. Das schaffe ich ja dann nicht mehr mit dem Haushalt und der ganzen Arbeit, und ich muß um halb eins pünktlich das Mittagessen auf dem Tisch haben. Da muß ich schon mit dem Fahrrad fahren, weil der Bus auch zu lange dauert und außerdem noch teuer ist. Ich bin auf das Fahrrad angewiesen, sonst käme ich gar nicht zu recht. Aber ich verlaß mich jetzt nicht mehr auf meine Vorfahrt. Die nutzt mir ja gar nichts, die wird ja nicht beachtet...

Solange ich auf dem Fahrradweg bin, da glaub ich sogar, daß ich sicher bin, aber wenn auf der Straße Autos entgegenkommen und vorbeirauschen, dann komm ich ganz schön ins Schwanken vor Angst. Ich hab das Fahrrad schon in der Gewalt, aber durch das Unfallerlebnis gibt es doch so eine Nervosität. Die ist jetzt immer da. Dann ist man immer gleich in dem Erlebnis drin. Da merkt man das Fliegen immer noch und das Aufknallen, alles das, was in Sekundenschnelle geht. Das kann man sich gar nicht vorstellen, wenn man das nicht erlebt hat. ... "Liesbeth, 57

"Ich hatte mein neues Hollandrad gerade sechs Wochen, da ist mir ein dicker Unfall passiert. Ich fuhr bei strahlendem Wetter auf dem Radweg, so mit ziemlich hohem Tempo, so richtig frisch. Ich denke, das waren so dreißig Stundenkilometer. Da hat mich ein einbiegendes Auto angefahren, von dem ich glaubte, daß das mich gesehen hat, von dem ich dachte, es würde fast stehen. Erst als ich auf die Kreuzung rauf fuhr - rauf raste, muß ich wohl eher sagen, da merkte ich, daß die Autofahrerin gar nicht hielt. Ja und da bin ich der frontal auf den Kühler rauf gefahren. ... Polizei kam und ich wurde direkt ins Krankenhaus gefahren. Ich hatte allerhand Verletzungen, Brüche und Abschürfungen. Na ja, zehn Tage Krankenhaus, und das Fahrrad war auch total kaputt. Da hatte ich dann Zeit, darüber nachzudenken, wie schlecht die Bedingungen für Radfahrer sind und wie wenig die Autofahrer Rücksicht nehmen und die akzeptieren und achten. ... Eigentlich hatte ich ja keine Schuld an dem Unfall. Die Fahrer hat meine Vorfahrt nicht beachtet, das ist eindeutig. Also ich war an dem Unfall 100% unschuldig, ich hatte Vorfahrt und die hätte warten müssen, egal, wie schnell ich bin. Das tut dabei nichts zur Sache. Schließlich habe ich als Radfahrer das Recht, mich mit einer angemessenen Geschwindigkeit fortzubewegen und angemessene Bedingungen vorzufinden. ... Ich hab mir danach dann ein Rennrad gekauft, erst mal, weil das schneller ist und dann auch, weil die liegende Haltung aerodynamisch die richtige ist. Das Fahren hat mir an sich immer Spaß gemacht, auch nach dem Unfall. Ich bin auch ein sicherer Fahrer, ich verhalte mich im Grunde wie ein Autofahrer und nehme mir auch mein Recht, schließlich bin ich auch Verkehrsteilnehmer." Bertram, 46

#### Sicherheitsbilder

Neben solchen Extremerlebnissen sind im Hinblick auf die sichere Fahrradnutzung auch ganz allgemeine Aspekte der täglichen Sicherheit, des täglichen Erlebens und des subjektivi-

ven Sicherheitsgefühls von Bedeutung.

Nun ist Sicherheit ein Zustand, den sich alle Verkehrsteilnehmer wünschen. Jeder will unbeschadet sein Ziel erreichen. Aber so oft und so viel auch über Sicherheit gesprochen wird, sie ist und bleibt eine Idealvorstellung, die kaum positiv definiert werden kann. Sicherheit läßt sich in der Regel nur über die Anwesenheit von Unsicherheit und Gefahren beschreiben.

Über Sicherheit im Verkehr zu sprechen, ist vor allem deswegen so schwierig, weil Sicherheit kein Motiv darstellt. Kein Radfahrer wird am Verkehr teilnehmen, um sicher zu sein, und es wird auch keiner nach einer erfolgreichen Fahrt sagen, es sei ihm etwas besonders Sicheres passiert. Und dennoch ist gerade die Sicherheit neben dem Zweck und Ziel der Fahrt ein zentrales Moment der Verkehrsteilnahme. Unsere Radfahrer haben in den Biographien auch immer wieder die Bedeutung von Sicherheit angesprochen und sie unterschiedlich bewertet und eingeschätzt, so z.B. als wichtig, als gering, als eigene Verantwortung oder als das Verhältnis der Verkehrsteilnehmer untereinander. Doch eigentlich hatten alle Probleme mit dem Begriff Sicherheit, so wie Lucie, 64 Jahre:

"Sicherheit, Sicherheit, das ist ein leichtes Wort, das man so oft in den Mund nimmt, und dann weiß man gar nichts darauf zu sagen. Ja, man möchte gerne eine Sicherheit haben und bemüht sich auch darum, aber man kann ja nie sicher sein, daß die Sicherheit da ist."

Sehr viel einfacher war es dagegen, den idealen Typ eines Radfahrers zu beschreiben. Der hat nach den Vorstellungen unserer Untersuchungspersonen ein intaktes und vorschriftsmäßiges Fahrrad, kann gut damit umgehen, ist körperlich fit, fährt ohne Alkohol, ohne Streß, ohne Angst. Dieser ideale Radfahrer kennt die Verkehrsregeln und hält sie ein. Er fährt nicht zu schnell, ist sehr aufmerksam und

beobachtet gut. Er kennt wegen seiner langen Verkehrserfahrung viele Situationen, kann sie richtig einschätzen und ahnt Gefahren im voraus. Er ist niemals aggressiv, beharrt nicht auf seinem Recht und fährt einfach gut.

Die Gesprächspartner sind danach gefragt worden, ob er/sie sich selbst als sicherer Radfahrer oder sichere Radfahrerin bezeichnen würde. Immerhin 85 Menschen meinten, sie seien sicher, 41 waren etwas unentschieden, fanden sich aber ziemlich sicher, und nur 10 Radfahrer meinten, sie wären eher nicht sicher.

Durch die Beobachtungsergebnisse ließ sich diese Selbsteinschätzung allerdings nicht stützen, denn Personen, die sich als sicher bezeichneten, zeigten ebenso viele Fehler wie solche Radfahrer, die meinten, eher unsicher zu sein. Dazu eine Bemerkung von Holger, 21 Jahre:

"Sicherer Radfahrer würde ich als Ausdruck für mich nicht nehmen. Sicher bin ich insofern, als ich gut mit dem Fahrrad umgehen kann, aber nicht in dem Sinne, daß ich auf das Verkehrsgeschehen Rücksicht nehme. Also von der Fahrtechnik ist das bei mir in Ordnung. Ich bin mir schon sicher, daß ich mir bestimmte Sachen leisten kann, weil ich mich eben einschätzen kann. Aber andererseits finde ich dann, wenn ich Auto fahre, solche Radfahrer wie mich fürchterlich. Da hätte ich lieber die richtig ordentlichen Radfahrer, also die, die sich auch immer sicher verhalten."

Dieses Zitat macht einen Grundzusammenhang recht deutlich. In der gleichen Person können offenbar sehr verschiedene Verkehrsteilnehmerrollen nebeneinander und ohne Verbindung zueinander bestehen. Immerhin 60% aller Radfahrer im führungsfähigen Alter waren auch Autofahrer, doch eine Verbindung zwischen der Rolle Autofahrer und Radfahrer zu einer Art übergeordneter Verkehrsteilnehmerposition ist anscheinend - aufgrund der spezifischen Erfahrungen in der jeweiligen Verkehrsart - sehr schwierig.

### Radfahrertypen

Verschiedene Analysen haben gezeigt, daß das Thema Sicherheit und Fahrradfahren nicht allein auf der Grundlage gängiger Zuordnungen zu lösen ist. Z.B. stellt das Alter kaum eine brauchbare Unterscheidung zwischen Radfahrern her, so daß Verkehrssicherheitsprogramme für Schüler und Senioren zwar nicht schaden, letztlich aber an dem eigentlichen Problem vorbeilaufen. Es zeichnen sich aber drei sogenannte verhaltenshomogene Gruppen ab, die durch ähnliche Einstellungen und ähnliche Erfahrungen mit der Radfahrerwelt zu charakterisieren sind.

#### Typ 1: Eher abweichende Radfahrerinnen und Radfahrer

Diese Alltagsradfahrer, die viele Pflichtwege mit dem Rad erledigen, suchen durch ihre Verhaltensweisen nach eigenen Optimierungsstrategien, wodurch einerseits viele Fehler, aber auch Gefährdungen bedingt sind. Dennoch ist dieser Typ eines schnellen und leistungsorientierten Radfahrers aufgrund von guter Fahrzeugbeherrschung, intensiver Verkehrserfahrung, realistischer Gefahreinschätzung und eines kritischen Selbstbildes - trotz massiver Verhaltensfehler und Regelverstöße - in der Lage, mit dem Verkehr klarzukommen.

#### Typ 2: Eher angepaßte Radfahrerinnen und Radfahrer

Diese Radfahrer haben ein besonders breites und differenziertes Gefahrenbewußtsein, das auch in spezifischen Verhaltensweisen (wie etwa Kfz-Blick) seine praktische Entsprechung findet. Die eher rücksichtsvollen und selbstbewußten Radfahrer haben meist eine langjährige Verkehrserfahrung und zeigen ein gewisses Verkehrsbewußtsein, eine gewisse Verkehrsverantwortung und eine gewisse Verkehrsreife. Sie stellen sich als der Typus des annähernd "sicheren Radfahrers" dar, der selbstbewußt, aber nicht offensiv fährt, schnell, aber nicht geschwindigkeitsbetont ist und insgesamt die wenigsten Konflikte und Fehler hat.

**Typ 3: Eher auffällige Radfahrerinnen und Radfahrer**

In dieser Gruppe gibt es auffällig viele Fehler, aber kein einheitliches Verhaltensprofil. Vielmehr zeigen sich zwei konträre Bilder. Dabei ist das eine Verhaltensbild mit Begriffen wie unsicher und ängstlich zu beschreiben, während sich das andere Verhaltensbild durch Eigenschaften wie offensiv und risikoreich fassen läßt. Trotz dieser inneren Unterschiede ist die Gruppe im Hinblick auf unkorrektes, fehlerhaftes und damit letztlich wenig sicheres Verhalten recht homogen. Hier sind die beiden Extreme zwischen ängstlich und offensiv vereint in einem Radfahrertyp, der als der am wenigsten sichere zu charakterisieren ist.

**Neuer Umgang mit RadfahrerInnen**

Bei allen Vorzügen, die RadfahrerInnen ihrer Fortbewegungsart zuschreiben, stellt sich immer auch das Gefühl des ungeliebten Kindes ein, das zwischen Autos und Fußgängern hin und her geschubst wird. Radfahrer fühlen sich häufig nicht angenommen, nicht akzeptiert, nicht integriert in das bestehende Verkehrssystem. Sie erleben gravierende Widersprüche zwischen ihren Erwartungen, den Möglichkeiten ihres Verkehrsmittels und den vorhandenen Gegebenheiten.

Fahrradbenutzer haben das Gefühl, auf sich allein gestellt zu sein und versuchen, nach ihrem je eigenen Leistungs- und Sicherheitsempfinden die Situation möglichst optimal zu gestalten. Dabei führen baulich-räumliche Bedingungen ebenso wie die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern zu einem radfahrerspezifischen Alltagswissen, das sich unabhängig von den geltenden Verkehrsnormen ausformt. Danach werden Fehler wie "Gehwegfahren", "Benutzen der falschen Fahrbahn", "Unterlassen des Handzeichens" als normal angesehen und in das Handlungsrepertoire aufgenommen. Da dieses Verhalten offenbar von "allen" Radfahrern praktiziert wird, stellt es sich für den einzelnen als "gruppengerecht" dar. Da dieses Verhalten in der Regel keine negativen

Folgen hat, sondern vielmehr Vorteile bringt, wird es als erfolgreiche Strategie festgeschrieben.

Solche Umstrukturierungen der Wissensbestände in einer spezifischen Realwelt (hier: Radfahrer) erzeugen - zumindest in Teilbereichen - eine Distanz zur Zielwelt (hier: Verkehrssystem). Gerade in diesen Feldern des Auseinanderklaffens liegen die Problembereiche der Verkehrssicherheit. Durch die Änderung des "Alltagswissens Verkehr" bei Radfahrern wird das für die Verkehrsinteraktion entscheidende Merkmal "bekannt in Gemeinsamkeit mit anderen" allgemein brüchig. Damit sind Konflikte zwischen den Verkehrsteilnehmern quasi vorprogrammiert.

Es wäre allerdings ein fataler Trugschluß, würden die Ursachen und Auslöser für abweichendes Verhalten allein bei den Radfahrern gesucht. Nach den Berichten der Befragten sind es verschiedene Bedingungen und spezifische Situationen, die fehlerhaftes Verhalten begünstigen.

Zum einen wird auf der politischen Ebene die Förderung des Radverkehrs propagiert, zum anderen gibt es zu wenig Radverkehrsanlagen, werden zu schmale, unkomfortable, plötzlich endende Radwege angelegt und die gefahrenträchtigen Kreuzungen nicht durch bauliche Lösungen ent-

schärft.

Zum einen wird von mehr Sicherheit für Radfahrer gesprochen, zum anderen werden Unterfahrschutz, Radfahrerspiegel und tiefsitzendes, rechtsseitiges Sichtfenster beim Lkw nicht zur Pflicht gemacht.

Zum einen wird mehr Partnerschaft im Verkehr propagiert, zum anderen erfahren Radfahrer täglich die Mißachtung ihrer Vorfahrtrechte durch Autofahrer.

Die Bemühungen um die Verbesserung der Verkehrssicherheit müssen sich also auf eine Reihe von Felder beziehen, die offenbar alle in direkter Verbindung zum mehr oder weniger fehlerhaften Verhalten der Radfahrer stehen. Dabei geht es um Ansätze in den Bereichen der baulich-räumlichen Umwelt, der Gesetze und Verordnungen, der Interaktion und schließlich der Verkehrsteilnehmer selbst.

Ursula Pauen-Höppner, Berlin

# LIEGERAD HERSTELLER



LIEGERADDATEI

A. POOCH

★

HEIDESTR. 8

★

53840

★

TROISDORF

7,-

SCHUTZ-  
GEBÜHR

# Der Stern-Test: Hochschulfrischer Sperrmüll?

Günther Jauch, der Stern und Professor Ernst von der Osten-Sacken fanden wieder viel fabrikneuen Sperrmüll, und einige fühlten sich getroffen oder gar schlecht behandelt. Dipl.-Ing. Lotar Kraemer, der als Vertreter von Verbraucherverbänden im DIN-Ausschuß an der Verbesserung der Fahrrad-Sicherheitsnorm mitarbeitet und in seinem Ingenieurbüro Prüfmaschinen für die Fahrrad- und Automobilindustrie konstruiert, hat die Diskussion in der Presse verfolgt und einige Merkwürdigkeiten zusammengetragen.

Wir haben es schon lange geahnt, aber wie hätten wir es beweisen sollen: Billige Fahrräder können nicht gut sein. Endlich wissen wir es ganz genau: Sie sind sogar gefährlich. Wissenschaftlich bewiesen ist es, und vor laufender Fernsehkamera wurden die Beweisstücke sogleich verschrottet.

Inzwischen ist in der Fachpresse viel über den Vorgang diskutiert worden, die angewandten Prüfmethode wurden kritisiert, aus Aachen wurden Erläuterungen nachgereicht - viele wichtige Fragen blieben jedoch unbeantwortet. Auf den Vorwurf der Verbandes der Fahrrad- und Motorradindustrie (VFM), die Auswertung der Testresultate sei sehr subjektiv gewesen, antwortete von der Osten-Sacken lt. Zweirad-Magazin 8/94: "Die vollen Datensätze der Detail-Tests liegen natürlich vor, für jeden bei Bedarf auch einsehbar. Aber nur die pfiffigeren der Hersteller haben sich bislang überhaupt darum bemüht, sie sich zu besorgen." Einen Monat später teilt Helmut Stoffel, der in der TV-Sendung vorgeführte Vertreter der Fa. Cycleurope mit, man habe sich bereits zweimal erfolglos in Aachen um die Herausgabe von Testmethoden und Einzelergebnissen bemüht.

Der Autor tat für den ADFC ein Gleiches, bat um Zusendung von Unterla-

gen über die angewandten Prüfmethode, Lastniveaus und Einzelergebnisse - und wurde postwendend verwiesen auf die bevorstehende Veröffentlichung der Prüfbedingungen im Zweirad-Magazin 9/94. "Sollten Sie noch weitere Fragen haben, bin ich gerne bereit, Ihnen zusätzliche Informationen zu geben." Der Artikel bringt viel Text, aber keine für einen Ingenieur nachvollziehbare vollständige Darstellung der Testmethoden. Der Autor fragte am 1. September '94 erneut nach Details und wartet noch immer auf eine Antwort. Tragen wir also einiges von dem zusammen, was trotzdem an Informationen zu haben ist.

## Sattelstützen

Bei elf von 20 getesteten Fahrrädern sind die Sattelstützen gebrochen. Es ist zwar bekannt, daß es zur Zeit bei einigen Sattelstützen Probleme gibt, aber wenn es wirklich bei jedem zweiten der geprüften Fahrräder mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Bruch käme, müßte sich dies eigentlich im Unfall- und Reklamationsgeschehen und auch in den beim ADFC eingegangenen Berichten niedergeschlagen haben. Oder es wurden Fahrräder geprüft, deren Marktanteil verschwindend gering ist.

Nur vier von 20 Fahrrädern wurden lt. Stern-Test als "unbedenklich" angesehen. Bei allen vier Bikes sind die Sattelstützen gebrochen. Unbedenklich? Dagegen wurde dieser Schaden bei zehn "gefährlichen" Drahteseln nur noch dreimal gefunden. Hält man die eigenen Prüfergebnisse schon nicht für relevant?

In der deutschen Sicherheitsnorm DIN 79 100 ist ein Test der Sattelstütze nicht vorgesehen. Im Zweirad-Magazin 9/94 heißt es, die Stützen seien geprüft worden "in Anlehnung an die Lasten des geltenden ISO-Entwurfs". Was ist ein "geltender ISO-Entwurf"? Ein Entwurf ist ein Entwurf, noch nicht verabschiedet und eben daher ungültig, er kann allenfalls zwischen Hersteller und Lieferant einvernehmlich als Qualitätskriterium vereinbart werden. In der Tat ist der Entwurf im internationalen ISO-Normenausschuß umstritten und wurde im September '93 zur weiteren Beratung an den zuständigen Unterausschuß zurückverwiesen. "In Anlehnung an" - wie das Aachener Test-Team hier wirklich geprüft hat, ist bisher nicht öffentlich dokumentiert worden.

In einer Vorveröffentlichung zur Stern-TV-Sendung (lt. Radmarkt 8/94) wurden die vielen Sattelstützenbrüche als besonders gravierendes Ergebnis

herausgestellt; gegenüber dem Radmarkt (9/94) macht von der Osten-Sacken nun einen Rückzieher: Bei der Sattelstützenprüfung komme es nicht darauf an, ob, sondern wann das Teil gebrochen sei. So, nun wissen wir's: Wenn man es lange genug malträtiert, kriegt man jedes Teil kaputt! Aber mit welchen Kräften die Teile belastet wurden, welche Lebensdauerwerte die verschiedenen Stützen erreicht haben, und was man als "unbedenklich" angesehen hat, wird nicht offengelegt.

### Gabel

Im Zweirad-Magazin 9/94 wird allerlei über die zugrundegelegten Belastungen mitgeteilt: Angeblich müsse man, um denselben Sicherheitsstandard wie bei Kfz-Anhängerkupplungen zu erreichen, beim Bremsen von waagerechten Kräften auf das Ausfallende in Höhe von 1400 N ausgehen, entsprechend einem Fahrrad mit zwei Kindersitzen, einem Gesamtgewicht von 140 kg und blockierten Reifen. So etwas wird schon mal in die Welt gesetzt, auch wenn damit das zulässige Gesamtgewicht der meisten geprüften Fahrräder ohnehin überschritten wäre, ein Fahrrad sich mit blockiertem Vorderrad sich im Gegensatz zum Auto überschlägt, so hohe Kräfte somit überhaupt nicht möglich sind, vor allem aber die vertikale Vorderradbelastung die Beanspruchung der Gabel erheblich verringert. Fachlich fundiert war dies also nicht, aber glücklicherweise liegen Meßergebnisse vor, so daß man nur mit "ca. einem Drittel der theoretischen Last" gearbeitet hat. Genaueres wird hier wieder nicht verraten - aber ist denn ein Drittel von etwas Falschem schon richtig? Der Radmarkt 9/94 schafft mit Bezug auf ein Gespräch mit von der Osten-Sacken Klarheit: danach "drückt das Institut mit 500 N auf die Gabel".

Die neue Begründung: "Messungen ... hätten ergeben, daß beim Brettern auf Kantsteine mehr als 500 Newton entfaltet werden können." Hier wird ignoriert, daß nicht einmal unsere vorbildlichen Pkws so gebaut werden,

daß sie übelste Schlaglochpisten beliebig lange überstehen würden - trotzdem stehen sie nicht in dem Ruf, daß man nach wenigen Jahren schon mit Brüchen der Radaufhängung zu rechnen hat: Wenn es dort geht, warum nicht auch beim Fahrrad?

Im Radmarkt 9/94 ist ferner zu lesen: "... die DIN verlangt, daß die Gabel eine Million Lastwechsel mit einer Prüfkraft von 300 Newton unbeschädigt überstehen muß ...". Im Zweirad-Magazin 9/94 wird behauptet, es seien 200 000 Lastwechsel. Kennt überhaupt jemand die Norm? DIN verlangt nur 100 000 Lastwechsel!

Aber die Verwirrung der unkundigen, aber aufmerksamen Leser setzt sich fort. Im Zweirad-Magazin 10/94 S. 44 wehrt sich von der Osten-Sacken gegen den Vorwurf, Gabeln seien zu hart geprüft worden, mit dem Hinweis, im Entwurf (s.o.) der ISO 4210 würde sogar eine Prüfkraft von  $\pm 600$  N vorgeschlagen - um diese Aussagen bewerten zu können, muß man dreierlei wissen:

- Dies wird nur von Gabeln verlangt, die nicht aus Stahl bestehen. Die meisten der geprüften Fahrräder dürften Stahlgabeln besessen haben, und hierfür sah ISO DIS 4210 nur eine Prüfkraft von  $\pm 440$  N vor.

- Nach ISO hätten die Gabeln diese Lasten nur während 50 000 Schwingenspielen auszuhalten.

- Vor allem aber wurde der ISO-Entwurf auf der Sitzung am 13./14. September 1993 nicht verabschiedet, sondern an den zuständigen Arbeitsausschuß zurücküberwiesen, ist also schon in diesem Gremium umstritten.

Jeder Ingenieur, der den typischen Verlauf von Wöhlerlinien kennt, gar ein wenig von Schadensakkumulation gehört hat, weiß auch, daß bei Prüfungen im Zeitfestigkeitsbereich nur Kraftamplitude und ertragbare Lastspielzahl gemeinsam die Schärfe der Anforderungen beschreiben; Vergleiche nur anhand einer dieser Größen sind eher Irreführung als Stand der Wissenschaft.

Die Prüfvorschrift nach DIN mag für manche Konstruktionen noch unzurei-

chend sein, aber mit einer pauschalen Anhebung des Lastniveaus auf die Forderung nach Dauerfestigkeit für Bordsteinpoltern macht man es sich zu leicht: Man wertet u.U. ungerechtfertigt Produkte ab, die sich im praktischen Einsatz bestens bewährt haben, und erzwingt die Herstellung von überdimensionierten, d.h. unnötig schweren und teuren Fahrrädern. Unentwegtes "Brettern auf Kantsteine" mit einem Straßenfahrrad ist Mißbrauch, nichts anderes.

### Bremsen

Original Stern-Bericht: "Alle Räder mit verchromten Stahlfelgen und Felgenbremsen müssen als gefährlich eingestuft werden." So pauschal stimmt dies sicher nicht. Bisher hieß es immer noch, daß Felge und Bremsklotz aufeinander abgestimmt sein müssen, und nach unserer Kenntnis gibt es durchaus Reibbeläge für Stahlfelgen mit zufriedenstellender Bremswirkung. Wenn tatsächlich, wie es hier herausklingt, Fahrräder nur aufgrund des Felgenmaterials abgewertet wurden, so wäre dies Unrecht. Der oben zitierte Satz hätte allenfalls lauten dürfen: "Alle getesteten Räder mit ... Stahlfelgen ... mußten als gefährlich eingestuft werden."

### Laufräder

In den Erläuterungen zur Bewertungstabelle im Stern gibt es unter "Mängel Laufräder" die Abkürzungen "B: Fettige Oberfläche, Bremswirkung generell beeinträchtigt" und "C: Eloxiert, Bremswirkung bei Nässe beeinträchtigt". Das ist eine doppelte Bewertung desselben Sachverhaltes, denn eigentlich gehört es zum Thema "Bremsen". Zudem wird hier ein Vorurteil dokumentiert, von dem man sich auch durch abweichende Prüfergebnisse nicht abbringen ließ. Beim "Giant Squadron" wird die eloxierte Felge bemängelt. "Bremswirkung bei Nässe beeinträchtigt"; die Bremswirkung

selbst aber wird nicht beanstandet - Urteil: "Gut".

### **Bewertungsschema und Prüfpunkte**

Professor von der Osten-Sacken macht nicht transparent, wie aus den Einzelergebnissen das Gesamturteil bestimmt wird. Schwer nachvollziehbar ist zum Beispiel, daß bei einem Fahrrad, das von Brüchen im Gabelschaftrohr bedroht ist (Giant Squadron), nur zu "Vorsicht" geraten wird. Erst Fahrräder mit zwei schweren Defekten wurden anscheinend als "gefährlich" eingestuft - weil man vorher nicht genau weiß, wie es einen zerlegt? Hätte man, wie bei der Stiftung Warentest üblich, jeden schweren Sicherheitsmangel zum Gesamturteil "mangelhaft" durchschlagen lassen, hätte es nicht ein einziges "unbedenkliches" Fahrrad geben dürfen.

Vertieft man sich weiter in die Tabelle, wird man nicht etwa schlauer, sondern ganz ratlos. Zwei Fahrräder (Wheeler Trekking Town 1300 und Sprick / Toys'R' Us) werden in den folgenden Prüfpunkten im wesentlichen gleich bewertet: Laufräder ("gut"), Gabel ("befriedigend"), Bremsen ("befriedigend") und Lichtanlage ("ausreichend"). Einziger Unterschied: Beim Wheeler brach die Sattelstütze - das Fahrrad ist "unbedenklich". Beim Sprick hat die Stütze gehalten - "Vorsicht"!

Ein Bewertungsschema ist nicht erkennbar, es wurde möglicherweise inkonsequent angewendet oder ist überhaupt nicht vorhanden. Was hatten wir nur immer an der Stiftung Warentest auszusetzen. Jetzt sieht man, daß es noch viel schlimmer kommen kann.

Nächstes Beispiel: Prüfpunkte. Im Text des Stern-Berichtes heißt es: "Geprüft wurden ... Beleuchtung, Bremsen, Vorderradgabeln, Lenker und Sattelstütze." In der Tabelle gibt es keine Lenkerprüfung, dafür aber den neuen Prüfpunkt "Laufrad". Ein Versehen? Im Zweirad-Magazin 9/94 heißt es wieder: "... dynamische Belastbarkeit von Lenker und Vorbau ..." und "Achtung: Für die Einstufung .. in die Kategorie

"gefährlich" wurden die Prüfergebnisse von Gabel, Lenker, Sattelstütze, Bremsen und Lichtanlage herangezogen." Anschließend wird erneut ausführlich über die Laufradprüfung berichtet, kein Wort mehr über Lenker. Wurde nun eine Lenkerprüfung durchgeführt oder nicht? Warum erfahren wir nichts über die Ergebnisse?

### **Fazit**

Die gefundenen Widersprüche und Ungereimtheiten darf man sicher nicht als Indiz für die gesamte Arbeitsweise am Aachener Institut nehmen. Was aber soll man davon halten, wenn genauere Informationen Fachleuten gegenüber unter Verschluss gehalten werden? Es wurden Prüfmethode angewendet, die keineswegs unumstritten sind, man legt Anforderungen zugrunde, die nicht der gültigen Norm entsprechen, ohne die Richtigkeit dieser Vorgehensweise wesentlich detaillierter nachzuweisen als durch den lapidaren, aber bislang nicht nachgewiesenen Hinweis, man prüfe nach dem Stand von Wissenschaft und Technik. Soweit Begründungen angegeben werden, sind sie an vielen Stellen fachlich angreifbar. Ein wesentliches Merkmal wissenschaftlicher Arbeitsweise an Hochschulen ist übrigens, über die angewendeten Methoden öffentlich zu berichten.

Hier soll nun keineswegs der Eindruck erweckt werden, mit den in unserem Land angebotenen Fahrrädern sei alles in bester Ordnung. Der ADFC erhält immer wieder Unfallberichte über gebrochene Teile, bei denen offensichtlich eine Fehlkonstruktion Schadensursache war. Auch Sattelstützen werden genannt, auch Gabeln brechen, aber im Aachener Test sind diese Schäden nach den uns vorliegenden Berichten überrepräsentiert. Stark vertreten sind noch immer Lenkerbrüche, auch an relativ neuen Fahrrädern - über diese Prüfungen wissen wir leider nichts.

Nicht nur zu hoch, auch inkonsequent sind die Anforderungen: Bei Gabeln werden Lasten im Mißbrauchsfall

und Lastspielzahlen im Dauerfestigkeitsbereich kombiniert - eine extrem scharfe Anforderung, die nicht einmal im Automobilbau üblich ist. Bei Sattelstützen genügt lt. von der Osten-Sacken Zeitfestigkeit, da soll es nur darauf ankommen, wieviele Lastspiele das Bauteil übersteht. Die Aachener Informationspolitik trägt nicht dazu bei, Zweifel auszuräumen, sondern verstärkt sie eher. Die Ungereimtheiten in der Bewertung lassen Raum für die Vermutung, daß hier gezielt Billigräder totgeprüft werden sollten - und daß man sich in diesem Vor-Urteil auch durch anderslautende Testergebnisse nicht hat beirren lassen. Wie sonst kann man vier Fahrräder mit gebrochenen Sattelstützen "unbedenklich" nennen, ohne vorher die Anforderungen korrigiert zu haben.

Das Prüfen mit höheren Lastniveaus bringt dann mehr Sicherheit, wenn es der Hersteller tut. Wer hingegen sorgfältig konstruiert, realitätsnah prüft und es dabei schafft, auf dem schmalen Pfad zwischen Betriebssicherheit und Gewichtersparnis die Balance zu halten, wird für sein Handeln bestraft und wirtschaftlich geschädigt, wenn andere mit unrealistisch überhöhten Anforderungen Nachprüfungen vornehmen. Bevorzugt wird dagegen, wer gedankenlos überdimensionierte Teile zusammenschraubt. Beschädigt wird auch das Vertrauen der Hersteller und der Verbraucher in die Prüftechnik und Qualitätssicherung, wenn die Erfüllung verabschiedeter Normen nicht vor öffentlicher Bloßstellung schützt, weil andere Institutionen, ohne zuvor Gelegenheit zu fachlicher Auseinandersetzung zu bieten, kurzerhand die Anforderungen steigern und die so gewonnenen Ergebnisse einem gläubigen Millionenpublikum präsentieren.

### **Konsequenzen**

Was kann die Fahrradbranche tun, um solch unliebsame Überraschungen künftig zu vermeiden? Wie wäre es damit: Verstärkter Aufbau eigener Fachkompetenz in Sachen Qualitätsmana-

gement und Prüftechnik. Im Normenausschuß kamen nach den Erfahrungen des ADFC die fundierten Vorschläge für aussagekräftige Prüfungen meist nicht aus dem Lager der Hersteller - dort wurde eher gebremst, wenn es um begründete Erhöhung von Anforderungen ging.

Hätte man beispielsweise schon früher erkannt, daß Sattelstützen mit gut durchdachten Methoden geprüft werden müssen, besonders wenn man neue Konstruktionsweisen und Werkstoffe einführt - die Branche hätte sich jetzt viel Schaden erspart. Möglicherweise sind die DIN - Anforderungen an Gabeln wirklich zu gering. Es ist aber Aufgabe der Industrie, diese schnellstens und fundiert zu korrigieren, statt damit zu prahlen, daß die meisten ihrer Produkte "die DIN-Anforderungen bei weitem übertreffen."

Markantes Beispiel hierfür: Im Stern-Test wurden zwei Kynast-Fahrräder wegen "mangelhafter" Bremswirkung abgewertet. Der Verband der Fahrrad- und Motorrad-Industrie (VFM) veröffentlicht nun die Meßergebnisse einer Nachprüfung im Hause Kynast, nach denen sogar die DIN-Anforderungen nach Tabelle 3 (DIN 79 100, Stand 02/92) deutlich überschritten werden. Die Vorgeschichte wird nicht jeder kennen:

- In den Beratungen von 1989 bis 1991 konnten sich die maßgeblichen Industrievertreter entgegen den Forderungen von ADFC und DIN-Verbraucherat nur zur Festlegung von recht niedrigen Anforderungen an die Bremswirkung durchringen - diese wurden in Tabelle 2 der Norm festgelegt.

- Gleichzeitig wurde verabredet, 1993 erneut zu beraten mit dem Ziel, die höheren Werte nach Tabelle 3, die schon im Entwurf der Norm von 1988 standen, gültig werden zu lassen.

- Dazu kam es jedoch nicht. Es wird nochmals eine Übergangszeit bis 1996 geben, bis die Werte von 1988 endlich verbindlich werden.

Nun bestätigt der VFM, was von Seiten der Hersteller noch vor kurzem vehement bestritten wurde: Daß man Bremsanlagen doch so bauen kann,

**Fax an PRO VELO, Celle:**

Im November '94 ging die Nachricht durch die Presse, daß Cannondale eine Rückrufaktion gestartet hat wegen gefährlicher Sattelstützen.

Herr Kraher hält unsere Testmethode der Sattelstützen für übertrieben. Der DIN-Normenausschuß nicht. Herr Kraher ist Mitglied im Norm-Ausschuß und sollte die Neuvorlage der 79100 vom 4.11.'94 kennen.

Herr Kraher kritisiert den Begriff des "Mißbrauchtests" bei Fahrrädern mit der Begründung, im Automobilbereich gäbe es das auch nicht. Richtig ist, daß der Begriff aus der PKW- Industrie stammt, dort selbstverständlich ist und im Interesse der gleichen Menschen durchgeführt wird wie bei denen auf dem Fahrrad. Es geht nicht um die Sicherheit von Rädern, es geht um die Sicherheit von Menschen. In diesem Punkt sind wir kompromißloser als Herr Kraher und der ADFC.

Die Werbung des Herrn Kraher für ein neues Prüfinstitut läßt ahnen, worum es Herrn Kraher mit seiner teilweise beleidigenden Kritik geht. Schmunzeln können wir in Aachen nur, wenn Herr Kraher dem hausinternen Bremstest des Hauses Kynast mehr Wahrheitsgehalt zutraut als unseren neutralen Messungen. Dies läßt nicht unbedingt den Willen zur Objektivität erkennen.

Zusammenfassend bedanken wir uns für das uneingeschränkte Lob des Herrn Kraher am Schluß seines Textes und weisen darauf hin, daß in der DIN-Vorlage vom 4.11.'94 alle Fragen des Herrn Kraher beantwortet waren, bevor er für PRO VELO textete.

gez. Prof. v.d. Osten-Sacken und seine Mannschaft

daß sie die schärferen Anforderungen erfüllen - und das sogar mit Stahlfelgen.

In die richtige Richtung könnten nun endlich Fahrradindustrie und VFM mit der Gründung der "Zweirad GmbH / Gesellschaft für Zweiradsicherheit" marschieren. Schließlich war die Fortschrittsgeschwindigkeit der DIN-Arbeit unter anderem deshalb so gering, weil keiner der Teilnehmer bereit oder in der Lage war, die Auswirkungen neuer Vorschläge in annehmbarer Zeit sachgerecht zu überprüfen und über die Ergebnisse in angemessener Form zu berichten.

Ein gemeinsam betriebenes und finanziertes Prüfinstitut wäre eine große Chance, aus eigenem Antrieb Probleme anzupacken, die die gesamte Fahrradindustrie betreffen. Was könnte so ein Institut mit Neutralität und Fachkompetenz alles leisten:

a. Für die gesamte Branche Bereitstellung moderner Prüfkapazität, die in den Einzelfirmen nicht ausgelastet werden könnte.

b. Sorgfältige Auswertung des Reklamationsgeschehens bei den Mitgliedsfirmen, um frühzeitig gezielte Reaktionen auf problematische Bauteile möglich zu machen.

c. Verifikation von alten und neuen Prüfvorschriften durch systematische Versuche und öffentliche Berichterstattung als Arbeitsgrundlage für die Beratung im Normenausschuß.

d. Übernahme und Koordination von Entwicklungsaufgaben, mit denen einzelne Hersteller oder Teilelieferanten überfordert wäre. Die Konkurrenz in Fernost und USA hat es uns vorge-macht, nun hat die Branche hierzulande unter den Folgen zu leiden. Ist es unter unserer Würde, auch einmal das Richtige nachzumachen?

Was man bisher über den jungen Sproß lesen durfte, ist entmutigend. In "Veloring intern" vom Mai '94, verbreitet als Beilage im Radmarkt, heißt es: "Der VFM entwickelt standardisiertes Prüfverfahren" - reicht die Norm also doch nicht? "Vorgesehen ist eine Sichtprüfung nach StVZO, nach DIN sowie eine Laborprüfung nach DIN". Was ist

hier zu entwickeln? Die technischen Prüfungen sollen jedenfalls an eine "anerkannte Prüfungsinstitution" vergeben werden - eigenes Know-how in Sachen Prüftechnik wird sich damit beim VFM wohl nicht ansammeln.

Auf der IFMA '94 gab der VFM ein A4-Blatt über die Zweirad-Gesellschaft heraus. Für die Beschreibung der Aufgaben genügt ein einziger Satz: "Gezielte Überprüfung von Fahrrädern und kleinmotorisierten Zweirädern auf die sicherheitsrelevanten Ausstattungen und die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften einschließlich DIN." Und so soll dies geschehen:

1. Überprüfung durch Sichtkontrolle
2. Überprüfung durch Fahrerprobung
3. Überprüfung durch Testlaboratorien

Könnten diese einfachen Aufgaben bisher wirklich nicht durch die jeweiligen Hersteller selbst erledigt werden? Die deutsche Fahrradindustrie wird sich mit Sparprogrammen nicht gegenüber der ausländischen Konkurrenz behaupten können. Flucht nach vorn wäre das Richtige: Ausstattung der Zweirad-Gesellschaft mit ausreichenden Mitteln für Personal, Maschinen und einem umfassenden Aufgabenprogramm, das mit den oben erwähnten Punkten a-d noch kaum vollständig beschrieben ist.

Um es noch einmal zusammenzufassen: Beim Stern-Test ging anscheinend nicht alles mit rechten Dingen zu; was davon der ungenauen Wiedergabe technischer Sachverhalte durch fachfremde Journalisten zuzuschreiben ist, entzieht sich unserer Kenntnis. Der Sicherheitsstand vieler Fahrräder, auch solcher aus deutscher Produktion, läßt sehr wohl zu wünschen übrig - nicht zuletzt aufgrund unzureichender Prüfvorschriften der DIN 79 100, was sich mühelos anhand vieler Beispiele nachweisen ließe. Dies aufzuzeigen, ist grundsätzlich verdienstvoll. Es sollte korrekt, treffsicher und mit seriösen Methoden geschehen. Die Fahrradindustrie ist nicht unverschuldet an den Pranger geraten und sollte entschlossen daran arbeiten, daß sich Ähnliches nicht wiederholen kann.

Lotar Kraemer, Planegg

### Die Alternative zur Kette:

## Der Riemenantrieb von Continental und Patria

Zahnriemen sehen aus wie eine Kreuzung aus Hosengürtel und Zahnrad. Die äußere Seite ist meistens glatt, auf der inneren reißt sich endlos Zahn an Zahn.

Überall dort, wo etwas angetrieben werden soll, kommen Zahnriemen zum Einsatz. In Drehbänken ebenso wie in Industrierobotern. Vor allem aber in Automotoren, aus denen sie die Steuerkette zwischen Kurbel- und Nockenwelle meist schon seit langem verdrängt haben. Ohne Zahnriemen würde sich heute kaum noch ein Auto von der Stelle bewegen.

In der Fahrradtechnik hingegen hat sich der Riemenantrieb bisher noch nicht so recht durchsetzen können. Nicht etwa, weil der Zahnriemen weniger taugen würde als die Fahrradkette. Sondern weil die Zweiradbranche im allgemeinen ziemlich konservativ eingestellt ist und Neuerungen nicht unbedingt aufgeschlossen begegnet.

Dabei hat der Zahnriemen auch als Fahrradtrieb durchaus einige nicht zu verachtende Vorteile zu bieten. Etwa seine extrem lange Lebensdauer, die er in Motoren millionenfach bewiesen hat. Und einen konstant guten Wirkungsgrad, der zwar geringfügig niedriger sein kann als der einer guten, neuen Kette, sich dafür aber nicht verschlechtert. Dagegen nehmen bei der Fahrradkette die Reibungsverluste mit dem Nachlassen der Schmierwirkung sowie durch Schmutz und Rost stetig zu, der Wirkungsgrad verringert sich.

Anders als die Kette, die regelmäßig gereinigt und geschmiert werden muß, wenn sie nicht einen Großteil der Antriebsenergie schlucken soll, erfordert der Zahnriemen überhaupt keine Wartung. Wo kein Öl ist, dürfte es zudem auch schwerfallen, sich die Hosenbeine mit Schmiere zu ruinieren.

Allerdings funktioniert der Riemenantrieb nicht an Billigsträdern der Marke "Auch ich war einmal eine Kon-

servendos", sondern nur an guten Velos mit einem festen Rahmen, der selbst beim scharfen Spurt nicht nachgibt. Verändert sich nämlich der Abstand zwischen Tretlager und Hinterachse, kann der Zahnriemen durchrutschen, weil seine Zähne nicht mehr richtig in die Aussparungen der Zahnscheiben greifen. Eine kleine und eine große Zahnscheibe ersetzen beim riemengetriebenen Velo Ritzel und Kettenrad.

Ein hohes Qualitätsniveau im Rahmenbau, das natürlich seinen Preis hat, ist daher Voraussetzung für diese Antriebstechnik. Und sicherlich auch ein Grund für die bisher recht geringe Verbreitung von riemengetriebenen Fahrrädern.

Pioniere des Riemenantriebs für Velos sind der Reifenhersteller Continental und die für ihre Entwicklungsfreudigkeit bekannte lippische Fahrrad schmiede Patria in Leopoldshöhe nahe Bielefeld. Bereits 1986 hatte Patria das erste Velo mit einem Zahnriemen von Continental vorgestellt. Anfangs gab es beim Beschleunigen noch Probleme mit durchrutschenden Riemen. Mit einer gefederten Andruckrolle, die auch beim rasanten Spurt den Zahnriemen zuverlässig auf die hintere Zahnscheibe drückt, wurde dieses Problem schon vor Jahren gelöst.

Der Zahnriemen besteht aus hochfesten, gummiummantelten Aramidsträngen, die auch extremen Belastungen gut standhalten. Für eine hohe Abriebfestigkeit der Gummizähne sorgt ein mehrstufiges Nylongewebe.

Überhaupt wirkt der Riemenantrieb von Continental und Patria heute ausgereift und überzeugt durch Zuverlässigkeit. Im Dauertest des riemengetriebenen sportlichen Stadt- und Tourenrades "City Belt Drive" von Patria traten dann auch keine Probleme auf. Der Antrieb funktionierte auch nach gut zweitausend Kilometern Fahrt

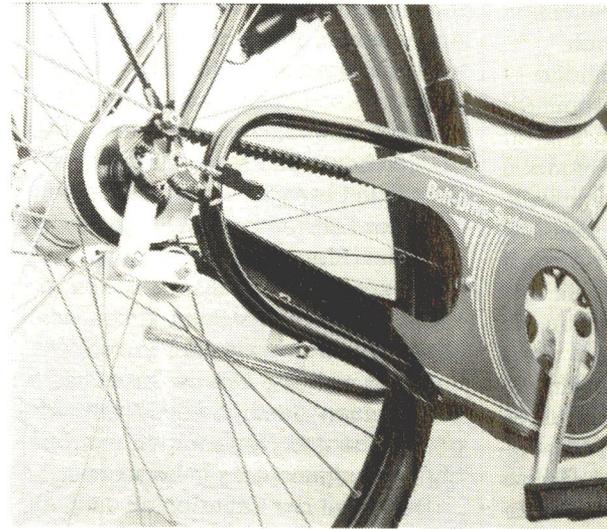
noch einwandfrei. Am Zahnriemen war praktisch kein Verschleiß auszumachen. Selbst im Winter gab es mit der Riementechnik keinerlei Probleme. Ein Zusetzen der Zahnücken durch hochspritzenden und dann festfrierenden Schneematsch verhinderte eine Kunststoffabdeckung. Und ob die von eingefleischten Anhängern der guten alten Fahrradkette immer wieder gern vorgetragene Behauptung zutrifft, im tiefen Schnee ließe es sich mit dem Riemenantrieb nicht gut radeln, konnte leider nicht abschließend geklärt werden. Denn trotz vielfach verzweifelt wiederholter Anläufe blieben auch die zähesten Testradlerinnen stets in der weißen Pracht stecken, bevor Eis und Schnee Zahnscheiben und -riemen lahmlegen konnten.

Besonders angenehm fiel am Riemenantrieb der gleichmäßig runde und weiche Pedaltritt auf. Aber auch sonst fährt sich das Patria "City Belt Drive" ausgesprochen gut, da Rahmengeometrie und Verarbeitung stimmen. Der schonend von Hand gelötete Rahmen aus nahtlosen Tintanstahlrohren ist relativ leicht und dennoch stabil. Das Unterrohr, beim Herrenrad auch das obere, ist konifiziert. Sein Durchmesser nimmt zum Tretlager hin zu, wodurch dieser besonders bruchgefährdete Bereich verstärkt wird.

Die rechte Kettenstrebe des Hinterbaus wurde durch ein U-förmiges Rahmenrohr ersetzt, das einen unkomplizierten Wechsel des endlosen Zahnriemens erlaubt, sofern das denn einmal nötig werden sollte.

Der Riemenantrieb läßt sich nur mit Nabenschaltungen kombinieren, was aber kein Manko sein muß, da die Siebengangnaben von Sachs und demnächst auch von Sturmey Archer einen großen Übersetzungsbereich bieten. Shimanos Siebenganggetriebe ist bisher noch nicht mit einer Aufnahme für Zahnscheiben zu haben.

Das Testrad war mit einer "Pentasport" Fünfgangnabe ausgestattet, die für Fahrten durch leicht hügelige Gefilde genug Schaltstufen bietet. Sind jedoch häufiger größere Steigungen zu bewältigen, wäre die Siebengangnabe



- Modell:** Patria "City Belt Drive"  
**Hersteller:** Kleinebenne Fahrzeugbau GmbH & Co, Hansastr. 8-18, 33818 Leopoldshöhe, Tel. 05202/81430  
**Rahmen:** Nahtlose MeSu Titan-Bor-Stahl-Hauptrohre, gemufft; Unterrohr konifiziert (Herrenrad auch Oberrohr); verstärkter Präzisionsstahl-Hinterbau  
**Rahmenhöhe:** Damenrad 47-57, Herrenrad 50-60  
**Laufräder:** Continental "Top Touring" 37-622 (28")  
**Antrieb:** Continental Zahnriemen, Zahnscheibe mit vorn 76 und hinten 33 Zähnen; wartungsfreie FAG-Tretlagereinheit  
**Schaltung:** Sachs "Pentasport" oder "Super 7"  
**Bremsen:** Vorn Cantiler-, hinten Rücktrittbremse  
**Gewicht:** 16,5 kg  
**Vertrieb:** Fachhandel  
**Preise:** Mit "Pentasport" 1150 DM, mit "Super 7" 1250 DM; mit Sitzrohrfederung jeweils 300 DM mehr

Sachs "Super 7" die bessere Wahl.

Patria bietet das "City Belt Drive" in drei Varianten an: Ein Herrenrad und zwei Damenräder. Eines mit dem gemütlichen Schwannenhalsrahmen und tiefem Durchstieg, das andere, hier abgebildete, mit dem eher sportlichen Schweizer Rahmen. Hinzu kommt noch jeweils eine Ausführung mit Sitzrohrfederung.

Zum guten Gesamtbild dieses Fahrrades paßte eigentlich nur das arg einfache Rücklicht nicht so recht. Laut Ankündigung des Herstellers soll es jedoch künftig durch eine Leuchte mit Standlichtfunktion ersetzt werden. Ansonsten ist das Velo von Patria zwar einfach, aber solide ausgestattet. Der sauber verarbeitete Rahmen sorgt für ausgezeichnete Fahreigenschaften, der zuverlässige Riemenantrieb für angenehmes Radeln. Es spricht nur wenig gegen, aber viel für diese fortschrittliche Antriebstechnik. Auch, daß etwas mehr Zeit zum Radeln da ist, weil keine Kette gewartet werden muß.

Ökologisch dürften sich Riemen und Kette in etwa die Waage halten. Das Riemenmaterial läßt sich im Gegensatz zum Stahl einer Kette nicht wiederverwerten. Dafür hält die Kette nicht so lange wie der Riemen, und die Reinigungs- und Schmiermittel sind auch nicht gerade eine Wohltat für die Umwelt.

Gerald Fink

# IFMA '94 - Impressionen aus Köln

Die IFMA ist Marktplatz für die Fahrradwelt - sehen und gesehen werden, das ist die Devise. In gleichem Maße, wie in den letzten Jahren die Nachfrage boomte, steigerte sich auch das Angebot. Entsprechend expandierte auch die IFMA. Ein schwieriges Unterfangen, dort den Überblick zu wahren. Unsere beiden Mitarbeiter, Gerald Fink und Andreas Lange, haben versucht, den Durchblick zu behalten. Obwohl sie getrennter Wege gingen, enthalten ihre Beobachtungen so manche Gemeinsamkeit, z.T. aber auch mit unterschiedlicher Wertung. Wir haben sie einfach nebeneinandergestellt. Hier ihre Berichte.

Für die Fahrradbranche war vor zwei Jahren die Welt noch in Ordnung. Die Fahrräder verkauften sich praktisch von selbst, Hersteller und Handel waren zufrieden. In diesem Jahr jedoch herrschte auf der Internationalen Fahrrad- und Motorrad-Ausstellung (IFMA) eine gedämpfte Stimmung vor. Denn mit einiger Verzögerung hatte nach den guten Jahren die konjunkturelle Flaute nun auch die Fahrradwirtschaft erwischt. Zwar lassen sich Mountainbikes weiterhin gut absetzen, aber ansonsten sind die Verkäufe zurückgegangen. Nicht drastisch, aber merklich. Vor allem die Fahrräder in der mittleren Preislage zwischen ein- und zweitausend Mark verkaufen sich seit Monaten mehr schlecht als recht. Zum einen hält sich die rezessionsgeplagte Kundschaft mit Neuanschaffungen zurück. Besonders Familien sind infolge des Verlustes an Kaufkraft gezwungen, sich einzuschränken. Zum anderen sind die Lager des Handels immer noch vollgestopft mit Importrädern aus Fernost, die sich nur noch mit deutlichen Preisabschlägen verkaufen lassen, was auch Preise und Produktionszahlen der europäischen Anbieter drückt.

Um so mehr erhoffte sich die Velobranche von der IFMA Impulse für eine Belebung des Fahrradmarktes. Als jedoch die Zweiradmesse ihre Tore schloß, äußerten sich nur wenige Aussteller uneingeschränkt zuversichtlich. Bei einigen war der Optimismus aus den Tagen vor der Eröffnung der IFMA einem trotzig zur Schau gestellten Zweckoptimismus gewichen. Sorgenvoll in die Zukunft blickten dagegen viele Anbieter, vor allem wegen der Konzentrationsprozesse in der

Fahrradwirtschaft und der weiterhin stagnierenden Nachfrage der Kundschaft.

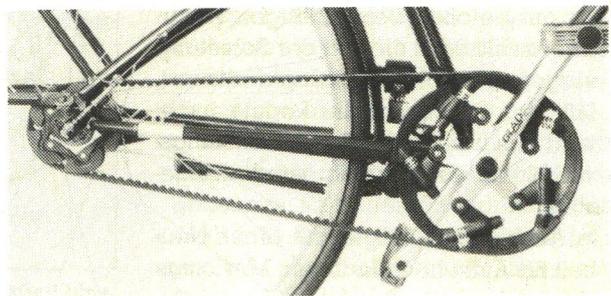
In den Kölner Messehallen gab es eine ganze Reihe interessanter Weiterentwicklungen der Fahrradtechnik sowie jede Menge Veränderungen und Verbesserungen im Detail zu sehen, aufsehenerregende Neuheiten hingegen nur wenige. Wie auf jeder IFMA, so sollten auch dieses Mal viele neue und attraktive Fahrradmodelle die Radler zum Kauf reizen. Bei den erstmals vorgestellten Velos war ein Trend zu mehr Komfort und Alltagstauglichkeit nicht zu übersehen. Zwar soll das Fahrrad weiterhin das Fahrzeug für Sport und Freizeit bleiben, zugleich aber auch eine immer ernster zu nehmende Alternative zum Auto bieten. So wurden auf der IFMA auffallend viele familientaugliche Velos mit pfiffigen Einrichtungen zum Transport der Einkäufe und zur Mitnahme von Kleinkindern ausgestellt. Auch wurden recht viele Fahrräder angeboten, deren Rahmen für Transportaufgaben optimiert wurden, die aber mit



"Lorri" von Kemper



"Pick-Up" von Epple



"Glad" Antriebssystem von Thun

den herkömmlichen schweren Lastenrädern nur noch wenig gemeinsam haben.

So etwa das Transportrad "Lorri" der Düsseldorfer Kemper Fahrradtechnik, das vom Allgemeinen Deutschen Fahrradclub zum "Fahrrad des Jahres 1995" gekürt wurde. Das "Lorri" fällt durch seinen außergewöhnlichen Zentralrohrrahmen auf, der vorn und hinten viel Platz für Gepäck zu bieten hat. Über den kleinen 20 Zoll Rädern liegt der Schwerpunkt der Ladung recht niedrig, was sich positiv auf das Fahrverhalten auswirken soll. Das "Lorri" dürfte insbesondere Kurierdienste und Handwerker ansprechen, die die ständige Parkplatzsuche leid sind. Es taugt jedoch durchaus auch zum Familieneinkaufsrad, zumal es mit gut 17 Kilogramm Gewicht nicht schwerer ist als ein "normales" Velo.

Das weniger auffällig gestaltete Transportrad "Pick-Up" von Epple aus Memmingen erreichte den zweiten Platz im ADFC-Wettbewerb. Sein vorderer Gepäckträger sitzt auf einem über den Steuerkopf hinaus verlängerten Rahmenrohr. Somit muß die vordere Last nicht mitgelenkt werden.

Mit dem gleichen konstruktiven Kniff wurden bei einem weiteren Transportrad, dem "Phönix" der Saarbrücker Fahrrad-Manufaktur Utopia, die Einflüsse auf die Lenkung minimiert. Demnächst wird Utopia den "Phönix" auch mit dem neuen halbautomatischen Fahrradtrieb "GLAD (Gear Led Automatic Drive)" anbieten, mit dem der Komponentenhersteller Thun in Köln für Aufsehen sorgte.

Das Antriebssystem "GLAD" soll in Kombination mit Nabenschaltungen die Lücken zwischen deren Schaltstufen ausgleichen. Beim kräftigen Tritt in die Pedale wird die von der Schaltung vorgegebene Übersetzung reduziert, läßt der Druck auf die Pedale nach; wird das ursprüngliche Übersetzungsverhältnis automatisch wiederhergestellt.

Auch Sachs sorgte mit einer Neuheit für Aufsehen. Nachdem Mavic aus Frankreich im letzten Jahr eine elektronisch gesteuerte Kettenschaltung vor-



"Speedtronic" von Sachs, Display

gestellt hatte, präsentierte nach einiger Geheimnistuerei nun Sachs die erste elektronisch gesteuerte Nabenschaltung, die "Speedtronic". Die "Speedtronic" soll das Schalten der Siebengangnabe "Super 7" erleichtern. Denn mit dem bisher angebotenen Daumenschalter war niemand so recht zufrieden. Ob es denn gleich der volle Einsatz von Elektronik anstelle eines guten mechanischen Schalters sein muß, sei dahingestellt. Jedenfalls können jetzt die Schaltbefehle über ei-



"Hornet" von Radius

nen Wippschalter am Bremshebel dem Bordcomputer eingegeben werden, der dann Erhalt und Ausführung der Schaltbefehle jeweils mit einem akustischen Signal quittiert. Somit muß jetzt auch in der freien Natur kein Radler mehr das Elektronikpiepen missen. Der Computer der "Speedtronic" kann aber noch mehr als schalten und piepen, nämlich auch noch Geschwindigkeit und Uhrzeit gut sichtbar in seinem großen Display anzeigen. Sogar vor Langfingern soll dieses elektronische Wunderwerk schützen. Pfiffig läßt sich über einen Code die Schaltung im ersten Gang blockieren. So wird jedenfalls künftig der Dieb eines mit der Elektronik von Sachs ausgerüsteten Rades gut an seinen rasend rotierenden Beinen zu erkennen sein und sich auch leicht fassen lassen, da er trotz heftigsten Strampelns im ersten Gang kaum vorankommen dürfte - es sei denn, er schultert das Velo und läuft geschwind davon. Schlappe sechshundert Mark kostet die "Speedtronic". Die dazugehörige Siebengangnabe muß natürlich extra bezahlt werden.

Diese Tendenz zu mehr Technik am Fahrrad beschränkt sich nicht nur auf Schaltungen. Voll im Trend liegt auch das vollgefederte Fahrrad, neudeutsch Full Suspension Bike. Von praktisch allen Velotypen gab es auf der IFMA Versionen mit Federung vorn und hinten zu sehen. So auch das auffällige Liegerad "Hornet" von Radius, das vorn und hinten ölhydraulisch gefedert wird. Damit das Rad, dessen Sitz sich in sich mehrfach ergonomisch verstellen läßt, beim Spurt an der Ampel nicht zu sehr einfedert, kann der hintere Stoßdämpfer vom Lenker aus gesperrt werden.

Weniger spektakulär, aber dennoch eine kleine Sensation war das erste mitwachsende Kinderrad auf dem Stand von Patria. Eine kleine Sensation deshalb, weil schon seit Jahren Tüft-

ler und Industrie immer wieder ein derartiges Fahrrad angekündigt, es dann aber wegen scheinbar nicht überwindbarer Schwierigkeiten doch nicht verwirklicht hatten. Bis es der jungen Radsportlerin Juliane Neuß zu lange dauerte. Kurzerhand entwarf sie ein eigenes mitwachsendes Kinderrad und entwickelte es mit den Rahmenspezialisten von Patria zur Serienreife. Noch "lötwarm" stand es dann auf der IFMA. "Skippy" heißt dieses Rad für Kinder zwischen fünf und zehn Jahren. Es hat einen wartungsfreien Zahnriemenantrieb, an dem sich die Sprößlinge nicht so leicht verletzen können wie an der Kette. Das "Skippy" soll 800 Mark kosten und geht im November bei Patria in Produktion.

Im Hause Biria entwickelt der Chef, Mehdi Biria, selbst. Das Ergebnis: Ein Fahrrad mit Allrad-Rücktrittbremse. Beim Zurücktreten der Pedale wird zugleich hinten und vorne gebremst, die Wirkung um bis zu 68 Prozent erhöht. Die vordere Bremse läßt sich selbstverständlich auch über den üblichen Griff am Lenker separat betätigen.

Interessantes Design und hochwertige Technik reizen auch Diebe. In Köln war daher eine ganze Reihe neuer Diebstahlsicherungen zu sehen, die eine unerwünschte Selbstbedienung verhindern sollen. Vom amerikanischen Schloßspezialisten Kryptonite ein Bügelschloß für Fahrräder, das bisher sogar den Profis der New Yorker Unterwelt widerstanden haben soll. Die originellste Diebstahlsicherung stellte jedoch nicht etwa die Industrie, sondern der Tüftler Eberhard Sieber aus dem thüringischen Meiningen aus: Eine abschließbare Tretlagerwelle namens "Guard", deren Vertrieb die Geria GmbH in Dietzenbach bei Frankfurt übernommen hat. Die Welle geht Anfang 1995 in Serie und wird für weniger als hundert Mark in unterschiedlichen Ausführungen zu haben sein.

Und schließlich noch etwas für diejenigen Zeitgenossen, die keinen Trend verpassen wollen und das elende Abstrampeln auf dem Velo sowieso schon lange leid sind: Tretroller für Er-

wachsene sind stark im Kommen! Die Kölner Firma "Zwei plus zwei", eigentlich Deutschlands erste und bisher einzige Spezialhandlung für Fahrrad-Kinderanhänger, zeigte auf der IFMA erstmals ihren neuen Roller für die Großen, den "Agilo". Der stabil wirkende "Agilo" hat relativ große 20 Zoll Räder und dürfte das richtige Gefährt für das Großraumbüro oder die Fußgängerzone sein. Neben einigen anderen Anbietern stellte auch die österreichische Firma BlauWerk neue, durch ihr ungewöhnliches Design auffallende Roller für Erwachsene vor. Vielleicht bringt der Tretroller wieder Schwung ins Zweiradgeschäft. Dann könnte das Motto der nächsten IFMA lauten: "Mit dem Roller in die Zukunft!"

Gerald Fink

### Hersteller bzw. Bezugsquellen

**BIRIA GmbH, Hauptstr. 20, 69117 Heidelberg Tel. (06221) 183072 Fax 163989**

**EPPLE Zweirad GmbH  
Postfach 1343, 87683 Memmingen  
Tel. (08331) 751-0 Fax 75127**

**IKO Sportartikel Handels GmbH  
Kufsteiner Str. 72, 83064 Raubling  
Tel. (08035) 8707-0 Fax 8208**

**Kemper Fahrradtechnik, Philipp-Reis-Str. 11, 40215 Düsseldorf  
Tel./Fax (0211) 343371**

**PATRIA Kleinebenne Fahrzeugbau GmbH & Co. Postfach 1149, 33814 Leopoldshöhe Tel. (05202) 81430 Fax 83942**

**Alfred THUN & Co. GmbH  
Postfach 1551, 58244 Ennepetal  
Tel. (02333) 836-19 Fax 83650**

**UTOPIA Fahrradmanufaktur Eschberger Weg 1, 66121 Saarbrücken  
Tel. (0681) 816506 Fax 815098**

**GROFA (Kryptonite), Otto-Hahn-Str. 65520 Bad Camberg**

**Zwei plus zwei, Andreas Gehlen  
Palanter Str. 5b, 50937 Köln**

**BlauWerk, Schratzstr. 11, A-4040 Linz  
Tel. 0732/772808 Fax 78411972**

## Messerungang Teil 2

Auch dieses Jahr zog es wieder viele Fahrradbegeisterte nach Köln: grades Jahr - IFMA-Jahr. Ich reihte mich ein in diese Schar und stand zunächst im Stau, trotz ÖPNV-Nutzung.

Dieses Mal waren die Hallen eindeutig aufgeteilt in Aussteller aus der Fahrradbranche und in solche aus der Motorradbranche. Das fördert die Übersicht.

Einen eindeutigen Trend kann ich nur schwer erkennen, vieles zielt aber auf eine Steigerung der Alltagstauglichkeit. Ideal für kurze Distanzen in der Stadt sind Roller, ja Sie lesen richtig: Roller erleben eine Renaissance, diesmal für Erwachsene. Beispiele hierfür sind Agilo von Werner Stahl aus Köln, dieser wird für 700,- DM über die VSF-Händler vertrieben, und der Roller von Speedliner, Bochum (400,- DM). Radius stellte das Hornet als Nachfolger des 16 V vor. Bemerkenswert ist der in sich verstellbare Sitz. Der Radstand wurde verlängert, eine voll gefederte Version ist lieferbar (4.300,- DM). Die kurzen Liegeräder von Radius werden, so scheint mir, dem langen (z.B. Peer Gynt) immer ähnlicher. Staiger erweitert die Airbike-Reihe um eine gefederte Version und um ein Rad mit Beiwagen als Transportrad. Bei dem ungewöhnlichen Sitz bleibt es.

Ein einem Kinderrad ähnelndes Sesseldreirad hat die Firma ReTex aus Schmalkalden vorgestellt. Es ist als Alltagsrad (1.500,- DM) gedacht, verfügt über eine Ladefläche zwischen den Hinterrädern und wird über das Vorderteil mit dem angetriebenen Vorderrad gelenkt. Mit einer Länge von knapp 1,40 m ist es recht kurz, der Wendekreis beträgt nur 2m. Die Optik mit verkleidetem Vorderteil ist allerdings gewöhnungsbedürftig.

Diamant präsentierte dieses Jahr die Serienversion des nun Handy-bike genannten Faltrades. Sie erinnern sich vielleicht, PRO VELO berichtete letztes Jahr darüber. Der Rahmen aus Rohrpaaren, zwischen die die Räder, jetzt 26 Zoll groß, geschoben werden,

macht einen sehr viel stabileren Eindruck als im letzten Jahr. Die Abmessungen des zusammengeklappten Rades (2.000,- DM) sind allerdings recht groß. Die Palette von Diamant, sie reicht vom Citybike über das Mountainbike bis zum erwähnten Faltrad, besticht durch ihre für einen Massenhersteller sehr durchdachten Details, z.B. eine doppelverkabelte Lichtanlage.

Auch die Modellpalette von Hercules hat gewonnen: Aus dem im letzten Jahr vorgestellten Freundin-Fahrrad ist die Reihe Carina geworden, es gibt recht hochwertige Trekkingräder mit Titanrahmen. Mit dem Stratos (2.200,- DM) hat Hercules ein vollgefedertes Trekkingrad auf den Markt gebracht, es ist eine Mischung aus der Funktion eines vollgefederten Mountainbikes mit der Optik eines Klapprades aus den frühen 60er Jahren. Hercules zeigt endlich Mut und entwickelt Neues.

Nicht neu, aber gezielt weiterentwickelt worden sind die Fahrräder mit Hilfsmotor Hercules Saxonette und Electra: Die Classic-Modelle mit großen Scheinwerfergehäusen, naturfarbenen Ledersätteln und lackiertem Hinterradschutz sind altbekannte (Veteranen-) Elemente.

"Fahrrad des Jahres 1995" wurden das 1994 präsentierte Lorri von Kemper, und auf dem zweiten Platz kam das neue Epple Pick-up: beides Stadträder mit etwas größerer Transportkapazität als bei Normalrädern.

Die Firma Link, ein Zulieferer der Automobilindustrie aus Griesheim, zeigte zwei interessante Räder aus Edelstahl: das "Bogen" im Cruiser-Look und das an das Pedersen erinnernde "High". Hier wird angeblich die Elastizität des Edelstahls gestalterisch genutzt.

Centurion bietet das Faltrad Montague wieder in Eigenregie an. Es handelt sich um das BMW-Rad, das große Diskussionen um die Struktur des Fahrradhandels ausgelöst hat.

Das Birdy von Riese+Müller ist ein interessantes Faltrad mit Aluminiumrahmen (9,1 kg) und gefederten 17

Zoll-Rädern. Lediglich das Packmaß könnte kleiner sein. Riese+Müller importieren auch Prime-Fahrradcomputer mit Fernbedienung am Lenker, interessant für LiegeradlerInnen, und bieten nette Accessoires rund um den Fahrradhelm an. So gibt es Helmschilde und -visiere, Regenschutzhauben und ein selbstklebendes Reflexband für Helme.

Der Fahrradgigant Shimano präsentiert seine Neuerungen unter dem Motto "sensor technology": besser sehen, fühlen, hören, riechen und schmecken? Nun ja, die neuen Schaltungen klicken lauter, verfügen fast alle über Ganganzeigen, die Bremsen wirken besser und vibrieren weniger. Es gibt wieder einmal neue Zahnformen an Kettenblättern und Ritzeln für noch leichteres Schalten. Interessant für AlltagsradlerInnen ist die Nexus-Gruppe im glattflächigen Design mit der perfekt, nun auch im Treten schaltenden 7-Gang-Nabe, heuer mit Rollenbremse, und eine neue 4-Gang-Nabenschaltung.

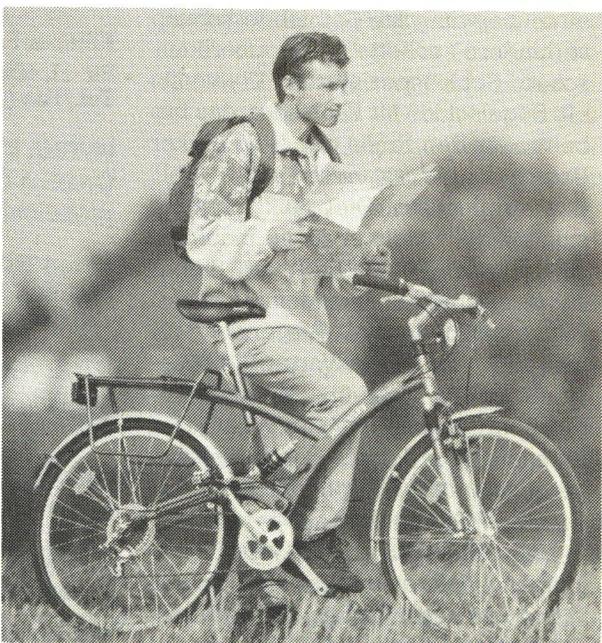
Sachs bringt eine neue, leichtere Scheibenbremse, die auch rennradtauglich sein soll. Neue Ketten verbessern Schalt- und Haltbarkeit, neue Schaltungskäfige sorgen für eine saubere Kette mit besserem Schalten, zudem kann angeblich ein in die Kette geratener



"Bogen" von Link



"High" von Link



"Stratos" von Hercules

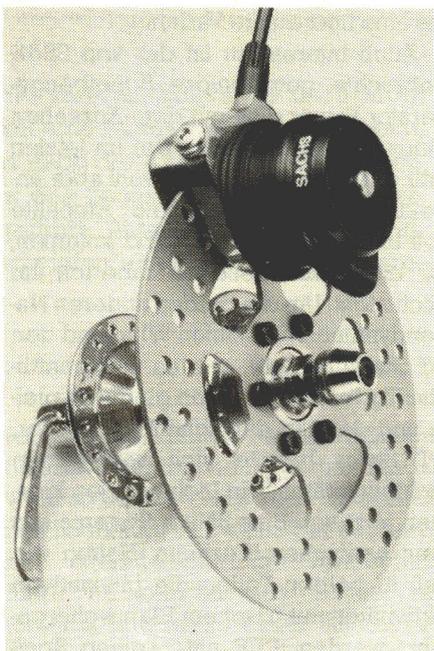
Ast o.ä. nicht mehr die Schaltung abreißen.

Aufsehenerregend ist die Sachs Speedtronic, eine elektronisch gesteuerte Super 7-Nabenschaltung. Es gibt sie ab 3/95 für 600,- DM mit integrierter Wegfahrsperrung - das Auto läßt grüßen.

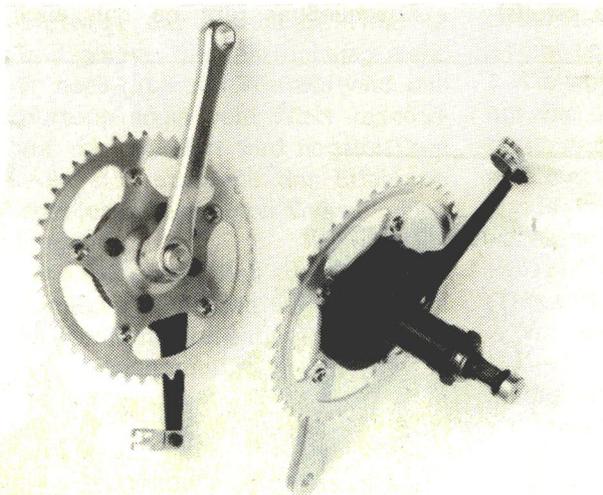
Thun bringt das Antriebssystem GLAD (Gear-Led-Automatic-Drive): Der Antrieb erfolgt per Keilriemen, "Kettenblatt" und "Ritzel" bestehen aus mehreren Segmenten und lassen sich durch Krafteinwirkung im Durchmesser verändern. An der vorderen Riemenscheibe sorgen Federn für eine definierte Gegenkraft. Beim Anfahren ist das Anfahrmoment groß, es wirkt eine große tangentielle Kraft. Diese sorgt für eine Radiusverkleinerung auf der Riemenscheibe, die Übersetzung verkürzt sich. So können einige Übersetzungsverhältnisse, sprich Gänge, für das Anfahren weggelassen werden. Leider rutscht der Keilriemen in einem bestimmten Maße durch, was den Wirkungsgrad nicht erhöht. Mir erscheint auch die Eis- und Nässefestigkeit nicht restlos gegeben.

Eine ins Tretlager integrierte Schaltung zeigte der schweizerische Ingenieur Florian Schlumpf. Bei diesem mountaindrive besteht das Tretlager im Prinzip aus einer robusten Zweigang-Nabenschaltung mit Planetengetriebe. Die Konstruktion wirkt recht montagefreundlich und wird für ungefähr 600,- DM in zwei Versionen angeboten, die sich in ihren Übersetzungsverhältnissen unterscheiden. Geschaltet werden beide durch einen Hackenschwenk gegen einen Knopf in der Kettenblattmitte.

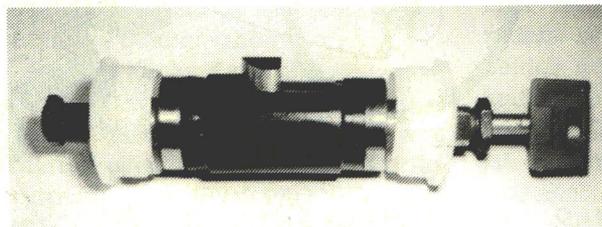
Im Bereich Bremsen will ich zwei Neuheiten nennen. Biria hat neben einer reflektierenden Lackierung der Rahmen an verschiedenen Modellen in die 1-4-2-Modelle die One-for-two-Bremse eingebaut. Bei diesem integrierten Bremssystem wird über einen Bowdenzug, der an der gedämpft beweglichen Momentabstützung befestigt ist, die Vorderradbremse ausgelöst. Beim Betätigen des Rücktritts wird leicht verzögert das Vorderrad



Scheibenbremse von Sachs



Schaltung "Mountain Drive"



Abschließbare Tretlagerwelle "Guard"

gebremst, ein kürzerer Bremsweg ist dabei das Ziel. Bei Alesa (Ex-Weinmann) hat man sich Gedanken über die Betätigung von Cantileverbremssbacken gemacht. Die beiden Bremsbacken werden nicht mehr über einen querlaufenden Seilzug betätigt. Stattdessen ist an einer Bremsbacke der Seilzug vom Hebel direkt befestigt, die andere Backe wird über ein kurzes Seilstück mit speziellem Gußteil bewegt. Das Gußteil wird an den Seilzug der erstgenannten Backe eingehängt, die Zentrierung erfolgt angeblich selbsttätig.

Schwalbe, der Reifenhersteller bzw. -importeur, der die Altreifenrückgabe über Fahrradhändler stark forciert, zeigte mit dem Schwalbe City-Marathon einen Alltagsreifen mit relativ durchstichsicherer Kevlareinlage.

Für den Komfort ist der neue Sattel Berger Air Seat vielversprechend, er ist mit einer Luftkammer samt Ventil zur individuellen Befüllung ausgerüstet. Eher für sportlichere Naturen scheint dagegen der Integra MSA von Selle San Marco geeignet zu sein. Dieser schmale Sattel verzichtet auf ein Sattelgestell, besteht aus Polyamid mit Carbonfasern und einem Polyurethanschaum und wird direkt auf einer speziellen Sattelstütze an den Sattelflanke befestigt. Die heutige Kunststofftechnologie macht es möglich.

Bei den Gepäckträgern sind dieses Jahr Adaptersysteme en vogue. Clicpac von Steco aus den Niederlanden wird ab dem Jahresende für ca. 60,- DM angeboten und paßt für viele Gepäckträger. Pletscher aus der Schweiz stellte ein vollständiges Gepäckträgersystem vor, bei dem der Adap-

ter auf einem speziellen Gepäckträger, wie bei Pletscher üblich, aus Aluminiumdruckguß einrastet. Das ganze ist abschließbar, der Gepäckträger ist auch solo benutzbar. Dieses System wird sich im mittleren Preissegment für Gepäckträger bewegen.

In Sachen Sicherheit tut sich einiges: 3M ist es endlich gelungen (siehe auch letztjähriger Bericht), die Zulassung für ihren leichten, reflektierenden Speichenring Moonline zu bekommen. Er kommt demnächst für ca. 30,- DM in den Handel, damit sich dann die Probleme durch nicht passende und wegfliegende Speichenreflektoren hoffentlich erledigt haben.

AXA präsentiert das Diodenrücklicht Optic, das für 25,- bis 35,- DM als dynamogespeistes Rücklicht, als Batterielicht und als Kombination angeboten wird.

Aus Kanada kommt das Red-Alert-Diodenrücklicht, das angeblich per Induktion mit einem Speichenmagneten mit Energie versorgt wird, zweifel-

los eine interessante Variante.

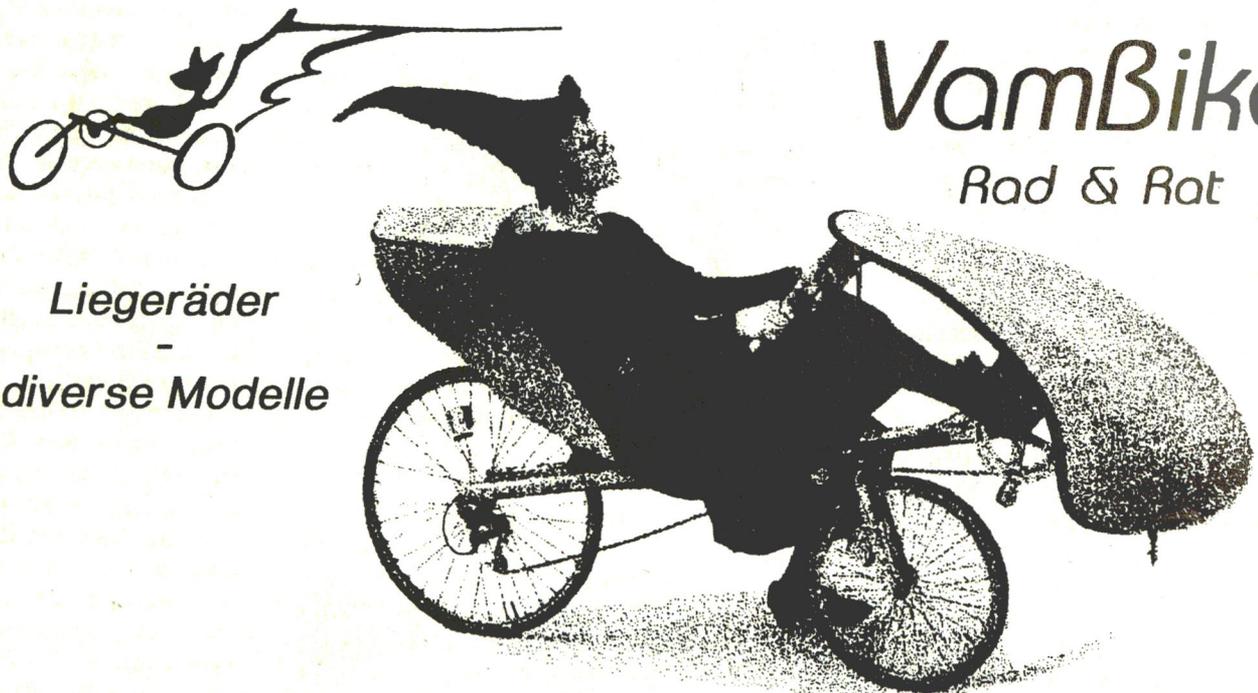
Auch interessant ist der von SS&S gebrachte getriebelose Scheibengenerator Power disk mit dem Aussehen einer Scheibenbremse. Der im letzten Jahr eben nicht gezeigte, wohl aber angekündigte Nabendynamo Empalite soll im Januar auf den Markt kommen, für 120,- DM! Gesehen habe ich ihn noch nicht. Um die beiden anderen Nabendynamos, den Union Wing und den DT Swiss S-Light, gab es wirtschaftliche Turbulenzen. Union ging erst pleite und dann in dänische Hände über, DT Swiss trennte sich von seinen Lichtaktivitäten. Die Lichtanlagen kommen jetzt von Bisy BNike Systems aus dem badischen Iffezheim. Hoffen wir, daß in beiden Fällen die innovativen Aktivitäten mit frischem Elan weitergeführt werden. FER hat seinen Speichendynamo GS 2001 weiterentwickelt: Er ist jetzt verschraubt, der Zahnriemen (wohl doch ein Verschleißteil) läßt sich jetzt wechseln.

Abschließbar gibt es nun auch

Schnellspannnaben, z.B. ab 1/95 von Cylock aus Freiburg, und Tretlager, wie die "Guar Tretlagerwelle" von Gerin aus Dietzenbach. Aber auch bei den Schlössern wird entwickelt. Trelock präsentierte z.B. lock + luggage, einen leichten Gepäckträger, der aus einem Bügelschloß gebildet wird und bis zu 10 kg trägt, die Alarmanlage EC-Gard 610, das Seilschloß inside 1615, das bei Nichtgebrauch im Lenkerrohr verschwindet und die praktisch wirkenden 3-Punkt-Halter für Bügel- und Kabelschlösser.

Als orangefarbenes Bonbon gab es dann noch die Batavus-Studie Maximum Double Orange zu sehen. So könnte ein City-Rad der Zukunft aussehen, auch wenn es nicht den von Shimano ausgelobten European Bicycle Contest gewonnen hat: mit integrierter Kindersitz, kurzem Radstand, Vollfederung, Kardantrieb und einem Gewicht unter 15 kg.

Andreas Lange, Mannheim



Liegeräder  
-  
diverse Modelle

VamBike Rad & Rat \* Alte Poststr. 21  
53840 Troisdorf \* 02241/7 86 45

Katalog gegen 3,- DM

Liebe Leserin, lieber Leser,

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

Die Redaktion

Betr.: "Anmerkungen zur Aerodynamik vollverkleideter HPVs"; PRO VELO 38, S. 9ff

Der Artikel "Anmerkungen zur Aerodynamik vollverkleideter HPVs" von Marcel Pastre in Pro Velo 38 faßt wichtige Aspekte der Aerodynamik stromlinienverkleideter Liegeräder zusammen.

Im letzten Kapitel "Zum induzierten Widerstand" steht, daß ein durch das Treten des Liegeradfahrers erzeugtes Rollmoment zu Kippbewegungen entlang der Längsachse führt. Diese Kippbewegungen bewirken eine Seitenwindkomponente, die den Luftwiderstand erhöhen soll. Da diese Kippbewegungen bei Tieffliegern ausgeprägter sind, sollte - nach Marcel Pastre - die Sitzhöhe von vollverkleideten Liegerädern nicht zu niedrig gewählt werden.

Die Kippbewegung hat ihre Ursache oft nicht in einem niedrigen Schwerpunkt, sondern beispielsweise in einem schmalen Lenker. Gerade in letzter Zeit sind bei Tieffliegern schmale Lenker in Mode gekommen (Griffe dicht am Lenkerschaft). Kleine Lenkwinkel sind dann nicht mehr so präzise zu steuern, infolgedessen macht das Rad Rollbewegungen. Sicherlich spielen noch andere Faktoren hierbei eine Rolle, wie etwa die Lenkgeometrie oder die Sitzhöhe.

Diese Kippbewegungen sind jedoch im Vergleich zur Fahrtgeschwindigkeit so klein, daß sie nur einen sehr untergeordneten Einfluß auf die Aerodynamik eines vollverkleideten Liege-

rades haben können. Selbst wenn eine Seitenwindkomponente vorhanden ist, wirkt sie sich keineswegs ausschließlich nachteilig aus, wenn der Fahrer eine stromlinienförmige Verkleidung fährt. Tim Leier hat dies genauer untersucht und ist zu einem interessanten Schluß gekommen (Tim Leier, Human Power, 1992-1993 vol. 10, no. 2, S. 14-15). Demnach erreicht der effektive cw-Wert unter den im Artikel genannten Bedingungen einen Wert von null, wenn der scheinbare Wind 12 Grad gegen die Fahrtrichtung steht. Bei noch größeren Winkeln wird das Fahrzeug sogar vom Wind angetrieben, der cw-Wert wird negativ. Dies deckt sich auch mit der Erfahrung zahlreicher Fahrer von Vollverkleidungen.

Die seit einiger Zeit auf HPV-Veranstaltungen fahrenden Tieflieger mit Vollverkleidungen haben auf mich nie einen unsicheren Eindruck gemacht. Darüber hinaus haben mir ein paar hundert Kilometer auf einem Tieflieger von Werner Stiffel gezeigt, daß solche Liegeräder bei nicht zu flacher Lehne (Augenhöhe ca. 105 cm) auch im Alltagsverkehr sicher zu fahren sind. Man denke doch nur an die Sportwagenfahrer, die - bei ähnlicher Sitzposition - schon seit Jahrzehnten durch die Straßen fahren!

Joachim Fuchs, Karlsruhe

Betr.: "Federungseigenschaften von Fahrradreifen"; "Anmerkungen zur Aerodynamik von HPVs"; PRO VELO 38 S. 6ff bzw. 9ff

Die Berechnungsformeln von Thomas Senkel beruhen auf mehreren Annahmen und Vereinfachungen, von denen, und das ist ihm vorzuwerfen, ein Teil nicht einmal erwähnt wird. Die Schnittfläche eines Torus mit der Fahrbahn ist keineswegs eine Ellipse, sondern eine mathematisch sehr kompliziert darzustellende Kurve. Ist die Einsinktiefte größer als der Radius des Querschnittes, ist diese Schnittfläche gegenüber einer Ellipse nicht nur abgeplattet, sondern sogar eingedellt.

Was bedeutet der Satz: "Dabei werden keine Verformungen berücksichtigt" angesichts der weiter unten eingeführten Steifigkeit der Seitenwände? Diese Steifigkeit wird mit der Aufstandsfläche multipliziert, obwohl die zugehörige Rückstellkraft nicht mit der Fläche selber, sondern mit deren Umfang in Beziehung steht. Es wird angenommen, daß sich die Steifigkeit beim Einfedern nicht ändert. In Wahrheit ändert sie sich aber extrem: anderes Material wird gewalzt, die Dicke ist eine andere.

Wie weit die Annahmen gerechtfertigt sind und wie stark sie die Ergebnisse der Berechnung beeinflussen, wird nicht diskutiert. Statt dessen der lapidare Satz: "Die gemessenen Federkonstanten und Eigenfrequenzen stimmen gut mit den nach Formel (6) und (7) berechneten überein."

Wie das? In den Formeln stehen - bis auf den Druck und die ominöse Steifigkeit - nur geometrische Parameter. Ich erwarte also eine klare Tendenz. Die Avocet Silk unterscheiden sich aber (innerhalb der angegebenen Toleranz) gar nicht in der Eigenfrequenz; die gemessene Dämpfung korreliert mit der Geometrie offenbar nicht. Gleich große Reifen (unterschiedlicher Hersteller) unterscheiden sich zudem in der Dämpfung erheblich. Beides zusammen kann doch nur heißen, daß der Aufbau des Protectors und der Karkasse von großem Einfluß ist, der den der Geometrie übersteigt. Angesichts dieser Widersprüche interessiert es mich brennend, mit wel-

chen Tricks die gemessenen Werte an die Theorie angepaßt worden sind.

Daß die Messungen seine Theorie bestätigen, hat Thomas Senkel jedenfalls nicht gezeitigt.

Da Marcel Pastre es versäumt hat, seine Ausführungen am Schluß zusammenzufassen, liest man aus seinem Artikel gerade das Gegenteil davon heraus, was er eigentlich sagen will.

Es ist wahr, daß die turbulente Grenzschicht eine höhere Oberflächenreibung hat als die laminare und daß die Oberflächenreibung nicht vernachlässigbar ist, sie ist aber bei allen praktisch ausführbaren Verkleidungen kleiner als der Druckwiderstand. Gelingt es aber, die Grenzschicht turbulent zu machen, wird Energie zur Oberfläche transportiert. Der Ablösepunkt wandert nach hinten. Der (insgesamt größere) Druckwiderstand sinkt viel stärker, als sich die (kleinere) Oberflächenreibung erhöht. Der Gesamtwiderstand sinkt. Belüftungsschlitze, Radausschnitte und Übergänge sind schädlich, weil sie die Luft außerhalb der Grenzschicht verwirbeln, den Ablösepunkt nach vorne verlagern. Kleine Fehler an der richtigen Stelle der Fahrzeugoberfläche können die Grenzschicht turbulent machen. Aufgeklebte "Stolperdrähte" wirken sich genau so günstig aus wie eine Grenzschichtabsaugung.

Nikolaus Suppanz, Berlin

**Betr.: Test "Sachs 3x7, die etwas andere Schaltung fürs Fahrrad"; PRO VELO 38, S. 23ff**

Gerald Fink vermisst an der 3x7 von Sachs eine Rücktrittbremse - ich nicht. Daß Fahrräder mit Kettenschaltung keine Rücktrittbremse haben, hat einen Grund: Beim Zurücktreten wird andernfalls zuerst die Spannrolle des Schaltwerks nach vorn gezogen, bevor überhaupt Kraft zum Bremsen übertragen wird. Das hat zwei negative Folgen: zuerst einen Tritt ins Leere, wie weit, hängt vom Schaltwerk (langer oder kurzer Käfig) und dem gerade gefahrenen Gang ab. Dann hängt die Kette im oberen Bereich weit durch, so daß sie sich zwischen Reifen und Hin-

tergabelrohr klemmen kann.

Ich kann mir auch nicht vorstellen, daß ein Kettenschaltwerk in Verbindung mit einer Rücktrittbremse lange hält. Das Schaltwerk arbeitet normalerweise im unbelasteten Teil der Kette, beim Rücktrittbremsen ist dagegen Zug auf dem unteren Teil der Kette. In den kleinsten und größten Gängen, wenn Kettenrad und Ritzel nicht fluchten, zieht die Kette die Spannrolle nach außen oder innen und kann dabei den Rollenkäfig bzw. das Ausfallende verbiegen.

Ich fahre seit April 1994 eine 3x7 an meinem Flevobike. Mit den zunächst schwergängigen Drehgriffschaltern habe ich bisher gute Erfahrungen, nach kurzer Gebrauchszeit werden sie erheblich leichtgängiger. Doch die Rastmechanik besteht komplett aus Plastik und macht auf mich keinen besonders vertrauenerweckenden Eindruck. Sie funktioniert bisher aber einwandfrei. Der Rastnocken mit Feder ist als Ersatzteil billig und läßt sich einfach austauschen.

Die neuen "Powerglide"-Ritzel habe ich im September montiert. Sie lassen sich tatsächlich so gut schalten wie Shimanos "Hyperglide". Nach ca. 600 km läßt sich über die Haltbarkeit noch nichts sagen, aber ein "Hyperglide"-Ritzelpaket zu überleben, sollte wirklich kein Problem sein. Falls die neuen Sachs-Ritzel das aber nicht schaffen sollten, werde ich wohl wieder auf die altbewährten "Uniglide"-Ritzel von Shimano zurückgreifen.

Utz Fabian, Mainz-Mombach

**Betr.: Gunnar Fehlau, Das Liegeradbuch; Beiträge von Thoams Liebich (PRO VELO 37) und Arfried Schmitz (PRO VELO 38)**

Um den Spekulationen von Thomas Liebich und Arfried Schmitz über die Arbeitsweise von Gunnar Fehlau ein Ende zu setzen, hier einige Tatsachen und Bemerkungen:

- Das Buch enthält zweifelsohne eine Reihe gravierender Fehler. Das möchte ich nicht beschönigen.

- Gunnar Fehlau hat an dem Buch ein-

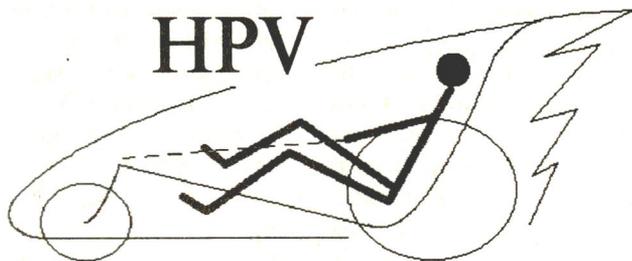
einhalb Jahre gearbeitet und geschrieben. Das in einem Alter, in dem sich andere ausgiebig Parties und Freuden widmen. Er war in Frankreich und bei vielen deutschen HPVlern. Er hat in Archiven gegraben, HPV-Aktive ausgequetscht und mit Sachkundigen gesprochen. Er hat alle HPV-Hersteller (international) angeschrieben und Beiträge zu Spezialthemen (insbesondere physikalische Aspekte) gesammelt. Es waren alle aufgerufen, solche Beiträge zu liefern. Die Kritik, das Buch sei nur abgeschrieben und mit minimalem Aufwand erstellt, ist auch eine Ohrfeige für diejenigen, die sich die Mühe gemacht haben, sich hinzusetzen und Beiträge zu schreiben. Gerade die Themen Historie, Medizin und Recht sind sehr gut und bisher einmalig gründlich behandelt. Über die Themen Geometrien, Rahmenbau und Liegeradphilosophien gibt es genügend widersprüchliche Ansichten. Diese füllen bei Gunnar Fehlau zu Hause mehrere Reihen voller Ordner. Ich halte es nicht für eine beneidenswerte Aufgabe, diese Fülle z.T. gegensätzlicher und subjektiv gefärbter Informationen unter einen Hut zu bringen. Und daß trotz einiger Eingrenzungen 191 Seiten daraus geworden sind, zeigt die Schwierigkeit, das Thema Liegerad in allen Aspekten zu beleuchten.

- Ich kann allen, die es besser können, nur empfehlen: zeigt was ihr könnt, fangt an zu schreiben und zwar noch heute. Für die anderen: die dritte Auflage wird zur Zeit überarbeitet. Anregungen, Kritik und konstruktive Beiträge bitte an Gunnar Fehlau.

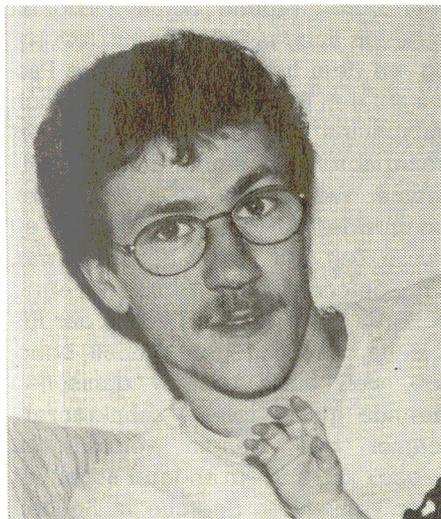
- Noch eine Anmerkung zu Thomas Liebichs Buchkritik: Der von ihm ange-mahnten Gründlichkeit bei der Recherche wird er leider selber nicht gerecht. Konkret: Der mit Liegerädern und an der FH Köln beschäftigte Dozent heißt Schöndorf. Schlöndorff ist Filmregisseur.

Martin Staubach, Nürnberg

# HPV



## - Nachrichten



*Hallo, ihr HPV'ler!*

Nachdem ich mir vorgenommen habe, den Kontakt zwischen HPV-Vorstand und den Mitgliedern zu verbessern, werde ich an dieser Stelle ab sofort berichten, was sich "hier oben" tut.

Auf der IFMA in Köln hat sich der Vorstand getroffen, um eine erste Terminsammlung für 1995 aufzustellen. Dabei haben wir festgestellt, daß es günstig wäre, wenn HPV-Veranstaltungen etwas früher im Jahr stattfänden, da sich zum Herbst schon die Fahrrad-Messen häufen.

Außerdem haben wir uns über Verbesserungen am Rennreglement unterhalten. So ein Reglement zu erarbeiten, ist eine unerwartet umfangreiche Arbeit. Neben vielen Leuten, die mir mit Anregungen geholfen haben, hat mich vor allem mein WG-Mitbewohner Joachim Fuchs beim Diskutieren

und Tippen geholfen. In diesem Reglement sind erstmals auch APV (arm powered vehicle) ausdrücklich berücksichtigt.

Nachdem der Kassenstand es zuließ, haben wir dem Gelegenheits-Kauf zweier Räder für den HPV zugestimmt: ein Veleric (vollverkleideter Ultratiefliieger, 1982 von Eric Anberger konstruiert) für ein zukünftiges HPV-Museum, das vorerst in Troisdorf im "TRUZ" stehen wird, und einen sehr gut längenverstellbaren Langliieger, der den Zuschauern bei Veranstaltungen zum Ausprobieren zur Verfügung stehen wird. Dieses Rad wird von Peter Lis aus Groß Boden gewartet und zu Veranstaltungen mitgebracht.

Über Guido Mertens (Tel. 0221-699373) können Interessenten ihre Fahrzeuge gegen Unkostenbeteiligung mit Hilfe des SRM-Pedal-Wattmeters auf "Leistungslecks" oder cw-Wert untersuchen lassen.

Ich bitte euch alle, nein, jeden einzelnen von euch, sich zu überlegen, was er oder sie sich an Verbesserungen oder Änderungen im HPV oder an PRO VELO wünscht und mir die Meinung zu schreiben. Soweit zur Vorstandssitzung in Köln.

Einen neuen Stundenrekord hat Bram Moens am 1.10.'94 auf der Niederländischen Meisterschaft mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 77,1 km/h aufgestellt.

Ich wünsche euch allen einen guten Start ins neue Jahr!

*Euer  
Arndt Last*

### *Human Powered Vehicles HPV Deutschland e.V.*

**Vorsitzender:** Arndt Last

Morgenstr. 45, 76137 Karlsruhe

**Schatzmeister:** Michael Pohl

Körnerstr. 23, 52064 Aachen

**Liegeraddatei: (LD)** Andreas Pooch  
Heidestr. 8, 53840 Troisdorf

Die LD besteht seit Januar 1991. Dabei handelt es sich grundsätzlich um eine computergestützte Adressensammlung. Neben der Adressensammlung werden Infomaterial, Zeitschriften, Artikelkopien und Literatur versandt. Außerdem werden sämtliche Informationen rund um das Liegerad gesammelt, um ein Archiv aufzubauen. Hier kann jede/r Radler/in mithelfen:

- Mitteilung eigener Liegeradaktivitäten, ob als Konstrukteur, Nutzer, Tourenfahrer usw.
- Zusendung von Artikeln oder Kopien von Presseberichten über Liegeräder und Aktivitäten.
- Zusendung von Fotos und/oder Typenblätter eigener Entwicklungen.

Das Standartinfo, das zur Zeit versandt wird, besteht aus einer Herstellerliste mit 26 verschiedenen Liegerädern mit Bildern und Adressen, einer Materialliste der verfügbaren Literatur, allgemeinen Infos zur LD sowie einer Terminliste von HPV-Veranstaltungen. Die Herstellerliste wird zur Zeit überarbeitet und um Fahrradläden erweitert, die Liegeräder im Programm haben. Das neue Herstellerinfo ist für DM 7,- in Briefmarken zu erhalten unter der oben angegebenen Adresse. Geduld ist allerdings mitzubringen.

## Velomobil-Anreise zur europäischen HPV-Meisterschaft 1994 in Laupen bei Bern

Carl Georg Rasmussen, der Konstrukteur und Erbauer der LEITRA, hatte zu einer gemeinsamen Velomobilreise quer durch Dänemark, Deutschland und die Schweiz zum Besuch dieser Veranstaltung eingeladen. Die Fahrtroute mit den vorgesehenen Übernachtungen hatte er der Einladung beigefügt.

Drei LEITRAs und ein Radius-Langlieger mit Teilverkleidung starteten am 14. August bei Starkwind und Regen in Dänemark. Von Kiel an mußten sich die Teilnehmer an den bereits bekanntgegebenen Zeitplan halten, um weiteren Interessenten Gelegenheit zum Anschluß zu geben. Das erwies sich in den ersten Tagen auf deutschem Boden als gar nicht so einfach, weil das Wetter keineswegs besser und die südwestwärts fahrende Gruppe von heftigem Gegenwind attackiert wurde. Zeltaufbau in Dunkelheit und bei Regen ist auch nicht gerade jedermanns Sache.

In Norddeutschland vermehrte sich die Gruppe um einen Langliegerfahrer aus Bremen, einen Fahrer auf unverkleidetem Eigenbau-Dreirad mit Hecklenkung, einen weiteren LEITRA-Fahrer und einen jungen Enthusiasten auf einem Normalfahrrad. Ab Köln wurde das Wetter besser und folglich das Zelten unbeschwerter. In Rüsselsheim kamen noch eine weitere LEITRA, ein Allewedder und ein Radius-Langlieger hinzu. Ab dem 20. August waren wir dann "komplett", nachdem noch eine LEITRA in Gunterstblum zu uns gestoßen war. Ihr Fahrer hatte uns bereits beim dortigen Kellerwegfest angekündigt, wo wir vom Bürgermeister begrüßt und vom Verkehrsvereinsvorsitzenden mit einigen guten Flaschen Wein und den dazu gehörenden Gläsern ausgestattet wurden. Obwohl jeder geglaubt hatte, kein Gramm Gepäck mehr auf oder in seinem Velomobil unterbringen zu können, fand diese "Wegzehrung" ohne Schwierigkeit ihr Unterkommen.

Von jetzt ab versuchte Petrus alles wieder gutzumachen, was er vorher versäumt hatte. Das Thermometer stieg zeitweise auf 35 Grad C, und mancher Teilnehmer freute sich insgeheim über eine Pause, verursacht durch einen defekten Reifen oder eine gerissene Speiche, sofern es nicht sein eigenes Fahrzeug betraf. Schon vor Heidelberg wurden wir von etlichen ortskundigen HPV-Fahrern erwartet, die uns auf gut ausgesuchter Route bis zum Campingplatz St. Leon-Rot brachten und uns dort an einen Vertreter der Karlsruher Liegerad-Gruppe "übergaben".

In Karlsruhe erwartete uns eine besondere Überraschung. Schon am Eingang zum Schloßpark hing ein großes Transparent mit einem Willkommensgruß in dänischer Sprache, und vor dem Rathaus war alles zu einem offiziellen Empfang durch den Vizebürgermeister vorbereitet. Werner Stiffel hatte offensichtlich HPV-Propaganda gemacht. Nach Rede, Umtrunk und Übergabe einer Gedächtnisplakette mit dem Bild des Freiherrn v. Drais an jeden Teilnehmer ging es zu einer ausgedehnten Pause in der Werkstatt von Kurt Pichler, bevor wir, von Werner Stiffel persönlich geleitet, das gastfreundliche Karlsruhe hinter uns ließen und an diesem Tag noch bis Willstätt-Sand weiterfuhren, wo wir knapp vor einem Gewitter unsere Zelte aufschlagen konnten. Basel war unser nächstes Ziel. Future-Bike-Mitglied Michael Kutter hatte uns angeboten, bei ihm zu übernachten. An diesem wiederum sehr heißen Tag fuhren wir in drei Gruppen. Die Schnellfahrer hatten sich die französische Rheinseite ausgesucht, die langsameren fuhren rechtsrheinisch. Carl Georg, der einen Anhänger voller Ersatzteile hinter sich her zog, hatte in der Nähe von Freiburg bei einem seiner Kunden ein paar Teile abzuliefern und wählte gemeinsam mit mir die an den Bergen entlang laufende Route.

Bis zum Abend trafen aber alle in Basel ein und hatten das Vergnügen, im Dunkeln noch einmal steil hinauf fahren zu dürfen, bevor wir bei Michael im Garten endlich unsere Zelte aufschlagen konnten. Ein gemeinsam zubereitetes Abendessen krönte diesen herrlichen Tag.

Die letzte Etappe von Bern über den Jura nach Solothurn und weiter nach Laupen verlief wieder mit den üblichen kleinen Begleiterscheinungen. Durch eigene Schlafmüdigkeit legte ich mich mit meiner LEITRA exakt auf dem höchsten Punkt des Passes auf den Rücken, konnte aber nach "Ausbeulen" meiner Kabine ungestört weiterfahren. Bei einem anderen Teilnehmer verabschiedete sich ein Reifen unwiderruflich. Bei ihm dauerte es einige Zeit, bis Ersatz beschafft war. Ein Speichenriß am Hinterrad einer weiteren LEITRA, natürlich auf der Ritzelei, war dagegen schnell behoben, weil einer unserer dänischen Freunde gleich zwei(!) Zahnkranzabnehmer aus seinem voluminösen Gepäck zog und ein anderer sogar mit einer passenden Speiche in Sonderstärke aushelfen konnte.

Für mich, der ich zum ersten Mal mit einer größeren Gruppe von Velomobilreisenden gemeinsam eine mehrtägige Tour unternommen hatte, war aber nicht nur diese Hilfsbereitschaft der Teilnehmer untereinander ein großes Erlebnis. Immerhin waren hier Leute unterwegs, deren Alter von 17 bis 59 Jahren recht unterschiedlich war und die sich grobenteils vorher nicht kennengelernt hatten. Folglich waren nicht nur das Leistungsvermögen, sondern auch die Geschwindigkeit bei den alltäglichen Verrichtungen einigermaßen unterschiedlich. Wenn der eine bereits zehn Minuten nach dem Aufstehen abfahrbereit war, brauchte der andere seine 45 bis 60 Minuten, bis er nach dem allerletzten Blick zurück, ob er auch nichts vergessen hätte, sich dem Troß anschließen konnte. Aber nie war eine ungeduldige Bemerkung zu hören.

Die Tagesetappen waren durchschnittlich 155 km lang. Das kann sich

angesichts der Gruppenstärke von zuletzt 12 Fahrern durchaus sehen lassen und ist ein Beweis dafür, daß auch vergleichsweise hohe Gepäcklasten dem Velomobilmfahrer gute Streckenleistungen erlauben, insbesondere, wenn ihm durch eine Verkleidung Regen und Gegenwind vom Leib gehalten werden.

Bleibt abschließend nur noch festzustellen, daß wir durch das zweite Europäische Velomobilseminar und die Europäischen HPV-Meisterschaften in Laupen bei Bern für unsere Anstrengungen mehr als entschädigt wurden. Future Bike Schweiz hatte einen wunderschönen Ort ausgesucht, in dem vier Tage lang das Velomobil die Sze-

ne beherrschte. Teilnehmern und Zuschauern wurden interessant und vielseitig gestaltete Rennen und ein tolles Rahmenprogramm geboten. Hoffentlich findet sich jemand, der das Renn-geschehen sachkundig verfolgt hat und hierüber in PRO VELO berichtet.

Jürgen Eick, Rüsselsheim

## EM in Laupen aus der Sicht der Rollstuhlfahrer

Am Donnerstag, den 25.8.94 war für die meisten Teilnehmer Anreisetag. Quartier wurde im Lager oder im Zelt rund um das Schulhaus Laupen bezogen. Der Freitagmorgen wurde mit einem ausgiebigen Frühstück im Gasthof Bären begonnen. Um 9 Uhr 30 begann die Veranstaltung mit der technischen Abnahme für alle Fahrzeuge. Parallel dazu wurde am späten Vormittag eine Pressekonferenz abgehalten, in der eindrücklich die verschiedenen Aspekte und Ausprägungen der HPV-Szene dargestellt wurden. Auch bei den APV's wurde bei allen Fahrzeugen die technische Verkehrssicherheit überprüft. So mußte jedes teilnehmende Fahrzeug eine Klingel, eine Lichtanlage, eine bzw. zwei Bremsen haben. Am Freitagnachmittag wurde der erste Wettbewerb, das Geschicklichkeitsturnier, ausgetragen. Der Parcours und die Einzelprüfungen waren bis auf ein paar Ausnahmen sowohl für Liegeradfahrer als auch für die Rollstuhlfahrer geeignet. Es gab beispielsweise eine Treppe, die nicht hinuntergefahren werden konnte. Der Veranstalter reagierte prompt, und so gab es an der Treppe vier Helfer, welche die Rollstuhlfahrer hinuntertrugen. Samstagvormittag - die Fahrer für den Bergsprint fanden sich am Läubliplatz ein. Sie wurden von einer Menge begeisterter Zuschauer empfangen. Das warme Spätsommerwetter machte die Stimmung perfekt. Am Bergsprint nahmen acht 'Handbiker' teil. Gestartet wurde nach der Reihenfolge der Startnummern, das heißt die Rollstuhlfahrer inmitten der Liegeradfahrer. Kees van

Breukelen war der erste der Handbiker und am Schluß auch der schnellste. Er bewältigte die knapp zwei Kilometer lange Strecke, die eine Durchschnittssteigung von 8 % hatte, in einer Zeit von 13,41 min, was einer Geschwindigkeit von 7,9 km/h entspricht, gefolgt von Thomas Feldmann und Markus Spieth. Die schnellste Frau war Carmen Brück.

Nachmittags ging es im Industriequartier Bösinggen auf die 800 m Rundstrecke. Auch hier war die Strecke gesäumt von begeisterten Zuschauern. Es gab zunächst verschiedene Ausscheidungsfahrten für die HPV's, dann gingen die 'Hand-Biker' an den Start. Dieses Mal war die Gruppe mit 18 Teilnehmern richtig groß. Die verschiedenen Fahrzeuge am Start kann man in zwei Kategorien einteilen. Zum einen die eigenständigen dreirädrigen Konstruktionen 'Hand-Cycle' und die Anbaugeräte 'Attachment', welche direkt und universell an jeden Rollstuhl montiert werden können. Der Startschuß fiel und los ging es auf die 10 km Distanz. Vorne weg fuhr Kees von Breukelen mit seinem M5 - es zählt zur Kategorie 'Hand-Cycle', Gregor Golombeck folgte, danach Thomas Feldmann und Markus Spieth. Das Verfolgerfeld wurde von Norbert Jakobi und Jörg Sättele angeführt. Kees von Breukelen gewann souverän mit einer Runde Vorsprung. Bei diesem Wettbewerb gab es zwei Wertungsgruppen, die Kategorie 'Behinderte' und die Kategorie 'Fußgänger'.

Diese Aufteilungen wurde von allen akzeptiert, ganz wichtig war, daß alle

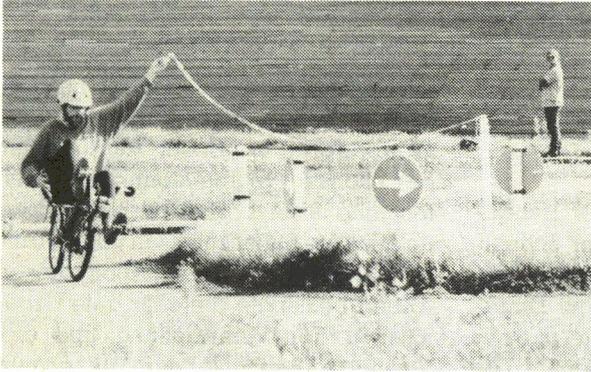
gemeinsam in einer Gruppe um die Wette gefahren sind! Kaum waren die Wettbewerbe zu Ende, stand schon der nächste Programmpunkt an - der festliche Abend. Einfach prima, was da alles am Büffet zu essen und zu trinken angeboten wurde. Auch dieser Abend bestätigte die sehr gute Organisation der Veranstaltung und die herzliche Aufnahme der Teilnehmer bei der Laupener Bevölkerung.

Es kam zum Höhepunkt der Veranstaltung - der Sonntag Vormittag mit den Langstreckenrennen. Die klare Luft und wärmende Sonnenstrahlen prägten die Stimmung am Start für das 57 km bzw. 98 km Rennen der Liegeradfahrer und der 'Hand-Biker'. Die Renn-HPV's hatten die 98 km Distanz und die Alltags-HPV's zusammen mit den APV's die 57 km Distanz zu fahren. Für alle Teilnehmer der Kategorie 'APV' war es das erste Mal, daß sie eine Distanz von 57 km mit ihren Fahrzeugen bewältigt haben. Auch in diesem Wettbewerb dominierten ganz klar die 'Hand-Cycles'. Die gefahrene Durchschnittsgeschwindigkeit von Kees von Breukelen, dem Sieger des 57 km Rennens, lag bei 23,7 km/h. Die Schnellsten mit den 'Anbaugeräten' (Attachments) erreichten eine Geschwindigkeit von ca. 19 km/h. Mit der Siegerehrung ging der Wettbewerb zu Ende. Es war eine herrliche Veranstaltung und hat einmal mehr unter Beweis gestellt, daß die APV's bei den HPV's genau richtig aufgehoben sind. Es konnten wirklich alle Wettbewerbe mitgefahren werden. Dies ist ganz wichtig, denn nur so kann man die Funktionsfähigkeit und die Leistungsfähigkeit der 'Hand-Bikes' unter Beweis stellen.

Markus Spieth, Herrenberg

... liegen, fliegen, siegen ...

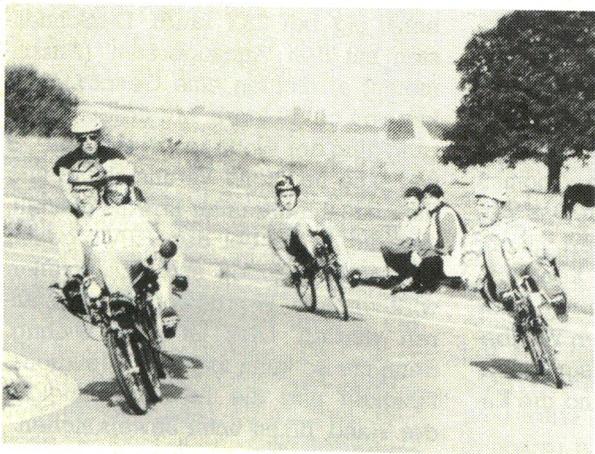
## Die Deutsche HPV-Meisterschaft am 10./11.9.94 in Hannover



Geschicklichkeitsparcour



Le-Mans-Start



Rundkursrennen

Vom 10.9. bis 11.9.1994 veranstaltete die Liegeradgruppe & Ökomobilgruppe Hannover in Hannover-Wülfel und in Langenhagen die 6. Deutsche Meisterschaft des HPV.

Vier Disziplinen waren für den Fahrer zu bewältigen: Geschicklichkeitsparcours, technische Bewertung, 200m Sprint und das Rundkursrennen.

Übernachtet wurde auf einer Wiese auf der Radrennbahn Wülfel. Die Möglichkeit, mal auf einer Radrennbahn zu fahren, wurde von etlichen Fahrern auch genutzt.

Die normalerweise übliche Einteilung der Teilnehmer in verschiedene Klassen (Alltag, un-, teil- und vollverkleidet) gab es nicht. Dieses war nach Meinung der Veranstalter bei nur 42 Startern sinnvoll.

Der Geschicklichkeitsparcour fand auf dem Verkehrsübungsplatz im Oval der Radrennbahn Wülfel statt. Alltagstauglichkeit war hier gefordert. So wurde z.B. das Fahrzeug vor dem Start angeschlossen und mußte nach dem Startsignal aufgeschlossen werden. Die sehr umstrittene Wippe wurde nicht eingesetzt. Sieger wurde Olaf Schultz mit einem teilverkleideten Liegerad.

Bei der technischen Bewertung wurden die Fahrzeuge nach verschiedenen Kriterien wie Sitzkomfort, Federung, Wetterschutz, Be-

leuchtung und Zuladung bewertet. Der Bewertungsbogen ist bereits einige Jahre alt und sollte nach Meinung der Veranstalter dringend mal überarbeitet werden.

Der 200m Sprint hatte einen 800m langen Anlauf. Aufgrund böiger Seitenwinde verzichteten einige Fahrer auf ihre Vollverkleidung. Dies erklärt die Geschwindigkeit des Siegers Jörg Heinevetter mit "nur" 65,0 km/h auf einem unverkleideten Tief-Lieger. Einige Unstimmigkeiten gab es mit der HPV-eigenen Zeitmeßanlage. Einige Fahrer meinten, ihr Tacho hätte andere Werte angezeigt als die der Zeitmeßanlage. Die zweite, fest zugesicherte Meßanlage eines Liegeradhändlers aus Verden haben die Veranstalter leider nicht bekommen, und so konnten die Ergebnisse auch nicht überprüft werden.

Das Rundkursrennen dauerte 55 min und zwei Runden auf einer 3,9 km Strecke. Der Rundkurs führte durch das Gewerbegebiet Godshorn in Langenhagen, hatte einen guten Straßenbelag und ausreichend Länge und Platz, um langsamere Fahrer zu überholen. Deshalb sind alle Teilnehmer gleichzeitig gestartet. Es gab einen spektakulären Le-Mans-Start, bei dem die Teilnehmer zu ihren abgestellten Fahrzeugen laufen mußten, um dann zu starten. Durch seine Vollverkleidung gehemmt, dauerte der Start von Harald Winkler länger als der von unverkleideten Fahrzeugen. Trotzdem führte er bereits nach einer Runde das Feld an und gewann nach 12 Runden in einer Zeit von 65min 40s. Dies entspricht einem Schnitt von 42,8 km/h. Bemerkenswert war auch die Aufholjagd von Tim Caesar auf einer Uralt-Windcheetah. Er startete als Letzter und wurde nach harten Kampf Dritter.

Unter den 42-Startern war leider nur eine Frau, Nicole Schön. Sie wurde im Rundkurs (Schnitt von 41,9 km/h) und in der Gesamtwertung Vierte!

Gesamtsieger wurde mit deutlichem Abstand Olaf Schultz. Um die Gesamtwertung gegenüber den Einzeldisziplinen hervorzuheben, gab es

bei der Gesamtwertung für die ersten Drei Sachpreise, während nur die Ersten der Einzeldisziplinen einen Sachpreis bekamen.

Sehr gut bei den Teilnehmern kam die Essensversorgung durch die nie-

derländische Kochkooperative "Mampf-mobil" an. Es gab vegetarische Vollwertkost aus biologischen Anbau.

Die Veranstalter bedanken sich bei allen Helfern und Teilnehmern für die

gute Zusammenarbeit. Weiterhin war die Möglichkeit zur Nutzung der Radrennbahn in Wülfel eine große Hilfe.

Jens Holloch von der Liegerad- & Ökomobilgruppe Hannover

## Gesamtauswertung der HPV-Meisterschaft 1994 in Hannover

Platz	Nr	Name	200m sek		Runden	Rund min	Rund s	Geschick	Stat.	200m km/h	Rund km/h	Gesamt	
1	10	Schultz, Olaf	13.44	12.59	11.82	10	69	7	72.23	78.0	60.91	33.86	220.15
2	23	Gocht, Martin	13.71			10	72	28	80.25	88.0	52.52	32.29	210.34
3	24	Speidel, Heinz	13.29	13.8		10	68	12	83.50	80.0	54.18	34.31	207.56
4	17	Schön, Nicole	13.30	12.91		12	67	6	94.15	65.0	55.77	41.85	204.39
5	25	Caesar, Tim	12.34	11.72	12.35	12	66	19	151.18	78.0	61.43	42.34	202.61
6	22	Steil, Jochen	13.44	13.40		10	71	19	95.73	77.0	53.73	32.81	196.51
7	26	Bergen, Guido	14.99	14.74		10	72	8	96.53	84.5	48.85	32.44	195.73
8	30	Zinser, Axe 1	12.97	12.84	13.05	10	68	9	76.95	51.0	56.07	34.34	194.44
9	28	Hoffleit, Raffael	14.43	11.98	13.71	10	74	14	82.43	54.5	60.10	31.52	193.09
10	12	Leuschke, Frank	14.19	13.17	13.27	9	72	42	80.01	65.0	54.67	28.97	192.50
11	19	Kramp, Gunter	12.89	13.32	13.30	11	73	0	78.10	46.0	55.86	35.26	191.43
12	16	Lienhard, Frank	12.51	13.18	12.62	10	68	20	137.52	80.0	57.55	34.24	191.08
13	6	Unger, Georg	13.21	12.93		10	67	37	79.02	46.5	55.68	34.61	190.02
14	99	Stühmer, Const.	17.10	12.06		11	69	52	83.49	39.0	59.70	36.84	189.43
15	9	Heinrich, Gregor	14.00	12.29		11	72	40	89.94	44.0	58.58	35.42	185.98
16	13	Joseph, Udo	13.81	13.90		10	72	28	95.82	63.0	52.14	32.29	184.79
17	98	Tödter, Arne	13.85	13.2	12.63	10	67	9	77.13	32.0	57.01	34.85	183.32
18	18	Gebhard, Martin	13.15	13.81	13.96	10	68	9	101.28	54.0	54.75	34.34	182.01
19	2	Walle, Helmut	13.25	13.46	13.73	11	72	48	104.26	53.0	54.34	35.36	181.22
20	5	Horst, Otto	14.58	13.47	14.90	10	72	5	90.78	51.0	53.45	32.46	180.79
21	7	Dakowski, Guido	12.46	12.48	12.47	11	67	5	116.89	41.0	57.78	38.37	176.69
22	8	Ewen, Axel	13.94	14.22		9	72	28	88.08	43.0	51.65	29.06	170.14
23	31	Bülk, Eggert	13.39	13.50		10	66	48	147.70	55.5	53.77	35.03	170.00
24	4	Fligge, Kai	15.61	14.73	14.59	8	74	37	98.29	51.0	49.35	25.09	162.46
25	21	Brügmann, Mat.	11.65	11.74	11.83	12	67	20	0.00	44.0	61.80	41.70	151.61
26	29	Wendeburg, Jörg	16.12	14.69	14.84	8	66	46	85.14	0.0	49.01	28.04	139.00
27	15	Liebich, Thomas	16.14			0			117.60	85.0	44.61	0.00	136.99
28	27	Kramer, Ralf	15.10	14.87		0			94.84	49.0	48.42	0.00	125.37
29	92	Schott, Thomas	11.58	12.02	11.62	12	65	59	0.00	0.0	62.18	42.56	123.88
30	91	Winkler, Harald	11.70	11.96	11.67	12	65	40	0.00	0.0	61.70	42.76	123.70
31	64	Löhr, Mario	12.06	11.47	12.31	12	68	44	0	0.0	62.77	40.85	122.01
32	93	Heinevetter, Jörg	12.92	11.07	11.79	11	69	38.9	0.00	0.0	65.04	36.96	118.63
33	11	Brauckhoff, Lutz				6	71	4	89.56	61.0	0.00	19.76	116.21
34	20	Pastre, Marcel	12.20	12.54	12.38	11	70	45		0.0	59.02	36.38	111.77
35	80	Van Beem, Diet.	12.65	13.32		10	68	9	0.00	0.0	56.92	34.34	106.70
36	32	Brüggen, Ralf	12.94	13.59		10	68	7	0.00	0.0	55.64	34.35	105.45
37	3	Zanotte, Mike	14.16	13.96	abgebrochen				105.15	0.0	51.58	0.00	91.52
38	14	Pohl, Michael			0				130.52	62.0		0.00	73.51
39	1	Rust, Michael			abgebrochen				140.93	47.0		0.00	61.14
40	90	Zorn, Walter	12.93	12.72	12.19	0			0.00	0.0	59.06	0.00	59.06
41	41	Schmitt, Gerhard				11	69	39	0	0.0	0	36.96	53.59

## Werner Stiffel: 5 Jahre HPV-Vorsitz

Mit einem grünem VW-Bus, oben drauf, hinten dran und innen drin eine nicht für möglich gehaltene Anzahl unterschiedlicher Fahrzeuge und einige vom Transport etwas zerknautschte HPV-Fans als Mitfahrer: so kennen viele HPV-Freunde Werner Stiffel, wenn er zu den Veranstaltungen kommt. Vor fünf Jahren hat er den Vereinsvorsitz übernommen. Ich danke ihm als neuer Vorsitzender im Namen des Vorstandes und der Mitglieder für die viele damit verbundene Arbeit. Für alle, die nicht ganz so gut über die Vorstandsarbeit im HPV informiert sind, habe ich Werner einige Fragen gestellt:

**Arndt:** Wie kam es damals dazu, daß Du den Vorsitz übernommen hast?

**Werner:** In Vereinen werden immer händeringend Leute gesucht, die sich breitschlagen lassen. Mein Vorgänger Peter Ronge hat mich angesprochen und ich habe zugesagt, weil ich überzeugt bin, daß es mit HPV's möglich ist, Leute vom Auto auf's Rad zu bringen.

**Arndt:** Was waren dann Deine Ziele?

**Werner:** Ich wollte die Spannungen abbauen, die zwischen dem Lager der Sportler und der Gruppe der Bastler und Alltagsfahrer bestanden. Außerdem wollte ich die Kontakte zu anderen europäischen HPV-Vereinen verbessern, Regeln für Veranstaltungen formulieren und mit anderen Vereinen abstimmen. Auch fehlte ein Falblatt mit einer Kurzvorstellung des Vereins und ein ausführlicheres Informationsheft.

**Arndt:** Was davon ließ sich verwirklichen?

**Werner:** Die Spannungen haben sich teils Aufgrund meiner Bemühungen gelegt, teils weil sich manche Gruppen heute aus dem Wege gehen. Die Harmonisierung der Regeln mit anderen Vereinen ist auf Grund zu unterschiedlicher Ansichten und Zielsetzungen nicht zustande gekommen. Das Falblatt existiert bereits in der zweiten Auflage und ausführlichere Informationen bietet das "HPV-Fenster", in dem auch die Spielregeln für Veranstaltungen abgedruckt wurden.

**Arndt:** Welche technischen Entwicklungen hast Du privat verfolgt?

**Werner:** Meine geistige Nische sind sicherlich die Federungen an Liegerädern. 1985 war ich damit noch ein belächelter Exot. Heute haben sich Federungen sogar im sportlichen Bereich durchgesetzt. Die Idee, die Kette in einem Rohr zu führen, ist nicht von mir und hat mir auch anfangs nicht gefallen. Erst als meine Frau eine absolut saubere Lösung forderte, bin ich auf diesen sehr effektiven Kettenschutz zurückgekommen. Seitdem habe ich diese Lösung propagiert und damit sicher zu ihrer Verbreitung beigetragen. Zur Diskussion um alltagstaugliche Verkleidungen hat mein roter "Falter" seinen Beitrag geleistet. Bei Dreiradkonstruktionen bevorzuge ich solche mit zwei Rädern hinten, da sie sich bei geeigneter Konstruktion beim Bremsen günstiger verhalten. Na ja, als ich 1992 in Langwedel meinen Tieflieger als einen der ersten vorgeführt habe,

war das Staunen groß, daß solche Liegeräder leicht zu fahren sein können. Diese Entwicklung geht weiter und heute sieht man Tieflieger immer öfter.

**Arndt:** Gab es im Verein Entwicklungen, die Dich besonders gefreut haben?

**Werner:** Sicher! Die Mitgliederzahl ist von 160 auf 750 gestiegen, was vom steigenden Interesse an der HPV-Idee zeugt. Und bei jeder Veranstaltung fasziniert mich immer wieder die Ideen-Vielfalt neuer Detaillösungen.

**Arndt:** Welche Veränderungen wünschst Du Dir in Zukunft?

**Werner:** Bisher sind Verkleidungen noch ziemlich vernachlässigt worden, wohl weil die Panscherei mit Harz oder die Näherei viele abschreckt. Die Sicherheit von Liegerädern gezielt zu verbessern wird auch zu selten angestrebt.

**Arndt:** Warum hast Du Dich nicht zur Wiederwahl gestellt?

**Werner:** (lacht) Das ist eine schwierige Frage. Ursprünglich hatte ich vor, als Techniker im ehemaligen Jugoslawien zu helfen, was eine Zwangspause der Vereinsgeschäfte bedeutet hätte. Aus diesem Vorhaben ist leider nichts geworden. Außerdem war da so ein diffuses Gefühl, daß fünf Jahre genug sind und "am Sessel kleben" wollte ich auch nicht. Ich finde es gut so und toll, wie Du die Sache nach der kurzen Zeit bisher schon machst.

**Arndt:** Oh, vielen Dank! Ich hoffe, Du hast auch in Zukunft noch Zeit und Lust, den HPV zu unterstützen und wünsche Dir weiterhin viel Freude am Radfahren!

*Für eilige Bestellungen,  
Adressenänderungen etc. unsere  
Fax - Nr.: 05141/84783*

# Regeln für Wettbewerbe

In der letzten Zeit ist die Qualität der HPV-Veranstaltung kontinuierlich gestiegen. Im gleichen Maße steigen jedoch auch die Anforderungen in Bezug auf gute Organisation, geringe Unfallgefahr usw. Damit sich die Veranstalter durch die gestiegenen Ansprüche nicht überfordert sehen, sollen ihnen Regeln an die Hand gegeben werden, die ihnen die Planung und Durchführung erleichtern. Hier soll ein neues Reglement für die HPV-Veranstaltungen zur Diskussion gestellt werden, das gleiche und gerechte Bedingungen für alle Teilnehmenden zu schaffen. Die Anhänge A und B werden im nächsten PRO VELO veröffentlicht.

## 1. Zweck der Regeln

Ziel unseres Vereins ist die Förderung der Weiterentwicklung des Fahrrads bezüglich Wetterschutz, erweitertem Gepäcktransport, mehr Sicherheit bei Unfällen, besserem Fahrkomfort und höherer Fahrleistung. Diesem Ziel dienen auch Wettbewerbe. Diese Regeln sollen für die Teilnehmer der Wettbewerbe gleiche und eindeutige Bedingungen schaffen und damit helfen, Auseinandersetzungen zu vermeiden. Die Anwendung einheitlicher Regeln soll helfen, die Ergebnisse verschiedener Wettbewerbe besser vergleichen zu können.

## 2. Allgemeines

Als HPV-Veranstaltung darf eine Veranstaltung nur dann bezeichnet werden, wenn ein Vorstandsmitglied oder eine vom Vorstand hierzu ermächtigte Person Mitglied der Rennleitung ist und dem HPV-Vorstand das Veranstaltungsprogramm mit Streckenplänen mindestens drei Monate vor dem Veranstaltungstermin vorliegt. Nur wenn diese Bedingungen erfüllt sind, können eventuell Zuschüsse gewährt werden. Die Teilnehmer erhalten das Veranstaltungsprogramm

spätestens bei der Anmeldung. Bei Deutschen Meisterschaften müssen alle unter Punkt 11 genannten Mindestdisziplinen angeboten werden. Dopingmittel sind nicht erlaubt. Ein Verstoß hiergegen zieht den Ausschluss auf Lebenszeit nach sich.

## 3. Rennleitung

Die Rennleitung muß aus mindestens drei Personen, einem Rennleiter und zwei Beratern bestehen. Der Rennleiter darf keine wirtschaftlichen Interessen am Rennverlauf haben. Die Zusammensetzung der Rennleitung ist im Programm anzugeben.

## 4. Teilnahmebedingungen

Teilnahmeberechtigt sind alle von Muskelkraft angetriebenen Fahrzeuge, Hilfsantriebe sind unzulässig. In der Klasse der APV (arm powered vehicle) starten Fahrzeuge, die ausschließlich mit Körperteilen oberhalb des Beckens angetrieben und bedient werden. Der Veranstalter kann Fahrzeugen, die für Fahrer oder Zuschauer eine Gefährdung bedeuten, den Start in einer Disziplin oder für die ganze Veranstaltung verweigern. Im Zweifelsfall entscheidet die Rennleitung über die Zulassung eines Fahrers oder eines Fahrzeugs. Jeder Teilnehmer erkennt die Regeln in allen Punkten an. Jugendliche ab 16 Jahren dürfen mit schriftlicher Einverständniserklärung ihrer Eltern an den Rennen teilnehmen.

## 5. Sicherheitsbestimmungen und Schutzausrüstung

Findet ein Rennen auf öffentlichen Straßen statt, hat sich jeder Fahrer an die STVO (Straßenverkehrsordnung) zu halten. So muß zum Beispiel der Fahrer eine Fahrtrichtungsänderung anzeigen können und ausreichende Sicht nach hinten haben (Fenster oder Spiegel). Bei Disziplinen, die auf abge-

sperrtem Gelände oder auf Privatgrundstücken stattfinden, kann der Veranstalter hiervon Ausnahmen machen. Alle teilnehmenden Fahrzeuge müssen zwei voneinander unabhängige Bremsen haben, die auf zwei verschiedene Laufräder wirken sollen. Während aller Wettbewerbe müssen die Fahrer Schutzhelme (keine Sturzringe) mit Prüfzeichen (ANSI, SNELL, TÜV oder GS) tragen. Das Tragen von Schutzhandschuhen wird empfohlen. Freistehende Kettenblätter müssen zum Schutz vor Verletzungen durch einen am Rahmen befestigten Kettenblattkäfig oder eine dicht neben dem Kettenblatt montierte Kettenschutzscheibe abgedeckt sein.

## 6. Haftung und Regelverstöße

Jeder Teilnehmer führt auf eigene Gefahr. Der Veranstalter übernimmt keine Haftung. Jeder Teilnehmer und Betreuer hat sich so zu verhalten, daß kein Fahrer oder Zuschauer gefährdet wird. Wer gegen die Wettbewerbsregeln verstößt, muß mit Disqualifizierung rechnen. Bei schweren Verstößen gegen die STVO kann eine Anzeige durch die Rennleitung erfolgen.

## 7. Mehrfachstart

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

## 8. Änderungen am Fahrzeug

Veränderungen an Fahrzeugen der Alltagskategorie während des Wettbewerbs sind nur zulässig, wenn sie mit Bordwerkzeug oder ohne Werkzeug ausgeführt werden und die dabei an- oder abgebauten Teile am Fahrzeug mitgeführt werden. Bei Rennfahrzeugen dürfen nur die Bereifung gewechselt und die Übersetzung geändert werden.

## 9. Windschattenfahren

Windschattenfahren ist zulässig, solange nicht andere Fahrer gefährdet werden.

## 10. Klasseneinteilung

Bei jeder HPV-Veranstaltung findet je ein Wettbewerb für Alltagsfahrzeuge und einer für Rennfahrzeuge statt. Die Fahrer entscheiden bei der Anmeldung, in welcher der beiden Kategorien sie starten möchten. Nur bei den Rennfahrzeugen ist eine Einteilung in die Klassen unverkleidet, teilverkleidet und vollverkleidet vorgesehen. Bei den APV gibt es die Klasse der Behinderten und die Klasse der Nichtbehinderten. Jede der genannten Klassen besteht aus einer Frauen- und einer Männerklasse. Ein Fahrzeug gilt als vollverkleidet, wenn die Verkleidung den Rumpf des Fahrers ganz umschließt. Dabei ist es gleichgültig, ob sich der Kopf oder das Fahrwerk innerhalb oder außerhalb der Verkleidung befinden. Fahrzeuge mit Heckverkleidung, Frontverkleidung, oder mindestens einer großflächigen Radabdeckung, die sich nicht mitdreht, gelten als teilverkleidet. Alle anderen, auch solche mit Dreispeichenrädern, Aerohelmen oder Scheibenrädern ausgestatteten Fahrzeuge gelten als unverkleidet. Eine Klasse kommt erst bei mindestens fünf Teilnehmern zustande. Sind in einer Klasse weniger als fünf Teilnehmende gemeldet, so wird diese Klasse mit der "nächst-schnelleren" zusammengelegt. (Also z.B. eine Frau mit unverkleidetem Fahrzeug zu der Klasse mit z.B. sieben Frauen, die mit Teilverkleidungen starten). Um die Rennen für Zuschauer und Fahrer interessant zu gestalten, ist es sinnvoll, mehrere Klassen mit wenigen Teilnehmern zu größeren Startgruppen zusammenzufassen. Sind die Klassen der APV so groß, daß sie nicht mehr gemeinsam starten können, so soll die Trennung der Läufe vorrangig nach dem Geschlecht und nicht nach der Behinderung erfolgen.

## 11. Art der Disziplinen

Ein Qualifikationslauf aller Teilnehmer über mindestens 5 km verschafft dem Veranstalter einen Überblick über die zu erwartenden Geschwindigkeiten und erleichtert damit die Einteilung in Startgruppen. In der Kate-

gorie der Alltagsfahrzeuge werden mindestens folgende Disziplinen durchgeführt:

- ein Geschicklichkeitswettbewerb (siehe Anhang A) - eine Alltagsprüfung der Fahrzeuge (siehe Anhang B)
- ein Rundkursrennen über 10-30 km oder ein Langstreckenrennen über 20-60 km Zusätzlich können eine Rallye oder eine Bewertung der Fahrzeuge durch die Teilnehmer oder die Zuschauer eingeplant werden. Die Rennkategorie beinhaltet mindestens folgende Disziplinen:
- einen 200 m-Sprint (mit fliegendem Start, Anlaufstrecke mindestens 1000 m)
- ein Rundkursrennen über 10-30 km oder ein Stundenrennen
- ein Langstreckenrennen über 40 - 100 km.

Dazu können ein Bergrennen oder ein Bahnwettbewerb angeboten werden. Die Rundkurs- Langstrecken- und Stundenrennen finden mit "Le Mans"-Start statt (der Fahrer überquert beim Start die Fahrbahn und steigt selbständig ein). Der Rundkurs soll eine Rundenlänge von mindestens 1000 m haben, einen griffigen Belag aufweisen und mindestens 5 m breit sein. Die Strecke für den Sprint soll völlig gerade sein und maximal 0,66% Gefälle haben. Eine sogenannte "good-will"-Tour, soll vor allem der Bevölkerung einen Eindruck von der Vielfalt der Fahrzeuge geben und ist für alle Teilnehmer eine gute Gelegenheit, etwas gemeinsam zu "erfahren".

## 12. Zeitnahme

Die Zeitnahme soll automatisch (z.B. mit Lichtschranken) erfolgen.

## 13. Wertung

Die einzelnen Fahrzeiten werden zur Wertung in Punkte umgerechnet.

### 13.1. Alltagsfahrzeuge

Es werden keine Sieger in Einzeldisziplinen benannt. Für Frauen und Männer gibt es getrennte Wertungen und Ränge. Die Fahrzeuge werden nach der Gesamtpunktzahl aus den unter Punkt 11 genannten drei Mindest-

disziplinen beurteilt. Es gibt einen ersten, einen zweiten und einen dritten Platz.

### 13.2. Rennfahrzeuge

In jeder Disziplin und in jeder Klasse wird ein Einzelsieger ermittelt. Für Männer und Frauen gibt es getrennte Wertungen und Ränge. Wenn für eine Veranstaltung ein Gesamtsieger ermittelt werden soll, werden hierfür die drei unter Punkt 11 genannten Mindestdisziplinen herangezogen. Der Gesamtsieger ist der Fahrer, der auf einem Fahrzeug in diesen Disziplinen die meisten Punkte gesammelt hat.

### 13.3. APV

Die Sieger unter den APV-Teilnehmern werden, getrennt nach Behinderten und Nicht- Behinderten, analog den Punkten 13.1 und 13.2 gewertet. Für alale Klassen gilt, daß ein Titel nur vergeben wird, wenn die Klasse auch zustandegekommen ist. Preise können natürlich trotzdem verliehen werden! Der Terminplan sollte den Fahrern die zusätzliche Teilnahme möglichst vieler Disziplinen der jeweils anderen Kategorie ermöglichen.

## 14. Bekanntgabe der Ergebnisse

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

## 15. Proteste

Proteste müssen spätestens zwei Stunden nach dem Ende einer Disziplin eingelegt werden. Dabei müssen zwei Fahrer als Zeugen genannt werden. Die Protestgebühr beträgt 20 DM. Wird der Protest abgewiesen, kommt die Protestgebühr der Vereinskasse zugute.

## 16. Programmänderungen

Der Veranstalter behält sich kurzfristige Änderungen in Absprache der Rennleitung vor.

# Anmerkungen zur Aerodynamik von HPVs

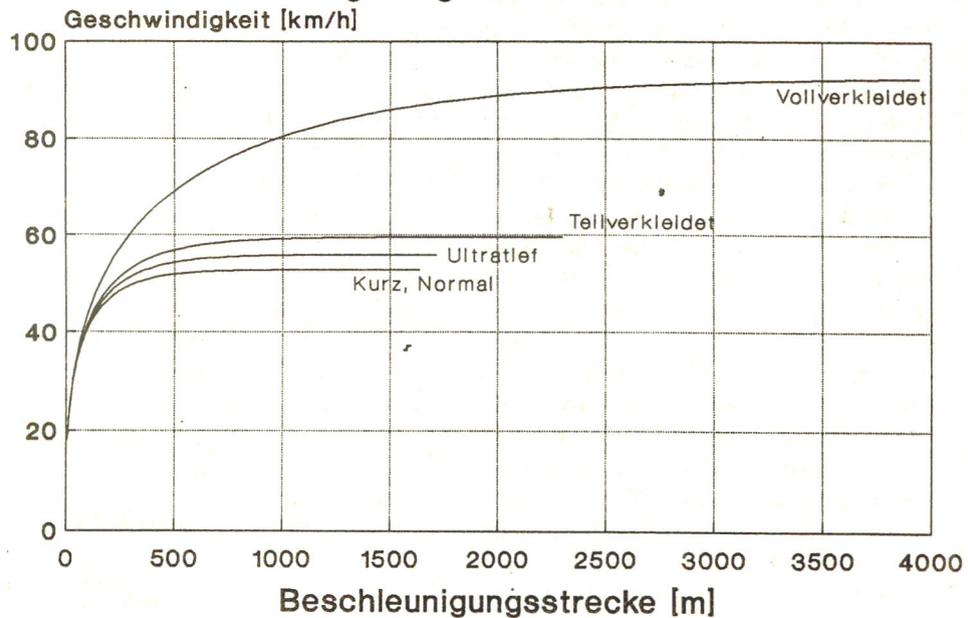
## - Einflußfaktoren beim 200m-Sprint -

Bei den diversen HPV-Meisterschaften ist der 200-Meter-Sprint mit fliegendem Start zu einer festen Disziplin geworden: Nach einer bestimmten Anlaufstrecke wird die benötigte Zeit zwischen zwei Meßpunkten, die im Abstand von 200 m postiert sind, gemessen. Ziel des Sportlers ist es, seine individuell zu erzielende Höchstgeschwindigkeit unmittelbar vor dem 1. Meßpunkt zu erreichen und sie über die Meßstrecke hinweg konstant zu halten. Abhängig von den physikalischen Größen des jeweiligen Fahrzeuges ist die benötigte Anlaufstrecke unterschiedlich lang. Der folgende Beitrag diskutiert diese Zusammenhänge.

In diesem Artikel stelle ich die Ergebnisse von Berechnungen zum Thema 200m-Sprint vor. Zunächst die zugrundeliegende Physik. Die vom Fahrer erbrachte Antriebskraft steht (in der Ebene) zu jeder Zeit mit der Summe aus Luftwiderstand, Rollwiderstand, mechanischen Reibungswiderständen und der Trägheitskraft des Fahrzeuges im Gleichgewicht. Überwiegt die Antriebskraft die Summe der Fahrwiderstände, steht der Rest für die Beschleunigung des Rades gegen die Trägheitskraft zur Verfügung. Ist die Antriebskraft jedoch kleiner als die auftretenden Fahrwiderstände, so wird das Fahrzeug verzögert, die Geschwindigkeit sinkt. Da die Fahrwiderstände und die Trägheitskraft geschwindigkeitsabhängig sind, wird der Rechenaufwand recht groß, ist jedoch mit einem Computer und einem kleinen Rechenprogramm leicht zu bewältigen. Zur weiteren Vereinfachung werden die mechanischen Verluste vernachlässigt und Windstille vorausgesetzt. Zusätzlich soll die Antriebsleistung (P) ständig ohne Unterbrechungen durch Schaltvorgänge am Antriebsrad wirksam sein. Mit Hilfe des Programms können nun verschiedene

		Kurz, normal	Ultratief	Teilverkleidet	Vollverkleidet
P	[W]	600			
c <sub>r</sub>	[/]	0.005			
m	[kg]	90			
c <sub>w</sub> *A	[m <sup>2</sup> ]	0.282	0.236	0.194	0.047
v <sub>∞</sub>	[km/h]	52.85	55.95	59.55	92.99
v <sub>95</sub>	[km/h]	50.2	53.2	56.6	88.3
s <sub>95</sub>	[m]	328	395	476	1879
t <sub>95</sub>	[sec]	30.2	34.2	38.8	97.9
c <sub>w</sub> *A*s <sub>95</sub>	[m <sup>3</sup> ]	92.5	93.22	92.3	88.3

Eingbe-Ergebnisdatensatz



Grafik 1: Einfluß der eff. Stirnfläche

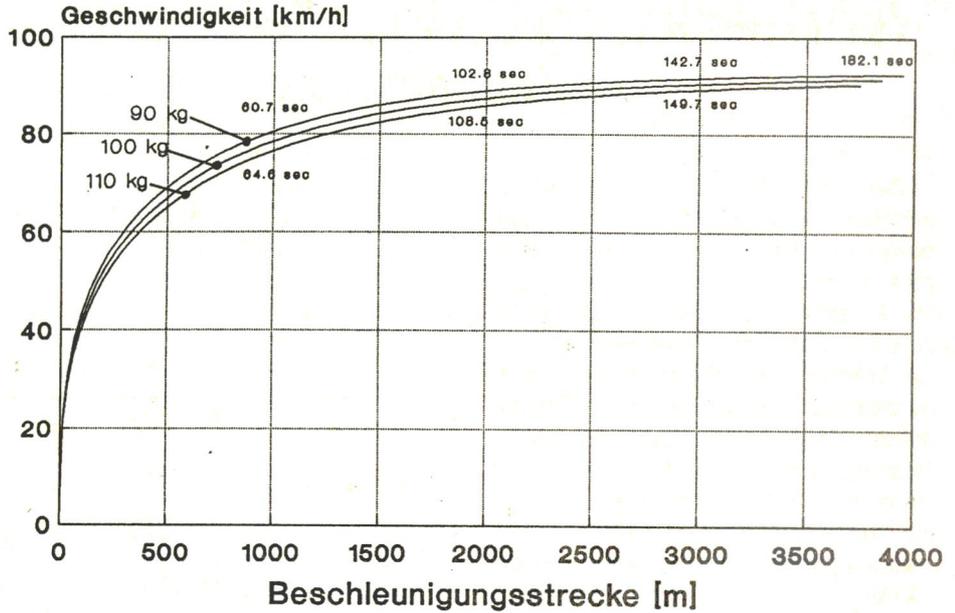
Fälle durchgespielt werden (siehe Tabelle). Ich habe für die Rechnungen praxisnahe Werte für die gängigen Liegeradtypen angenommen. Die aerodynamischen Daten stammen aus den von Guido Mertens mit viel Mühe organisierten Windkanalmessungen

der TOUR (Nr. 9/94 S. 34 ff) und beziehen sich auf ein konventionelles kurzes Liegerad (Aeroprojekt, Flux, Staubach ...), ein ultratiefes mit und ohne Heckverkleidung sowie einen vollverkleideten Lieger (Bram Moens). Rollwiderstandsbeiwert (Cr), Antriebs-

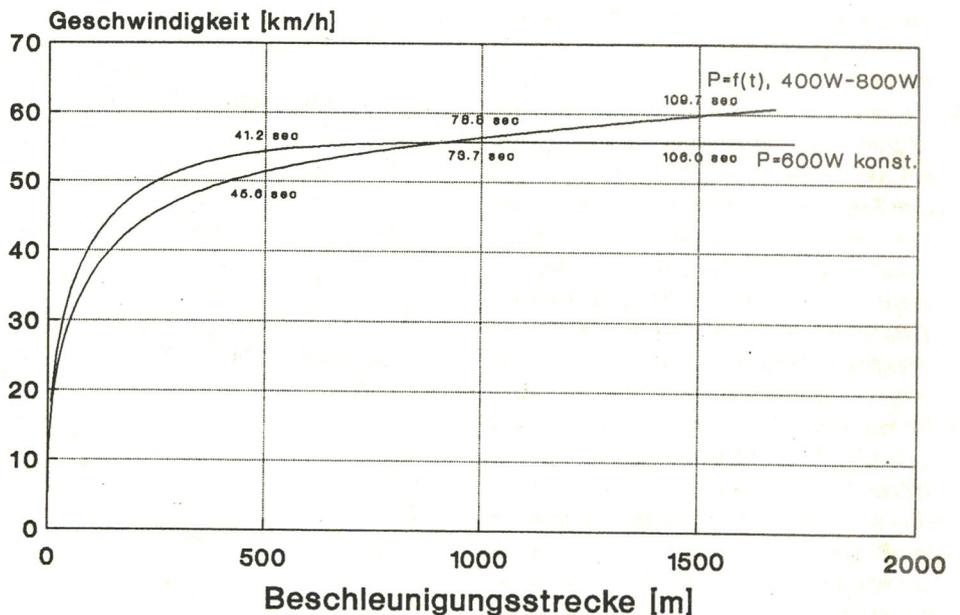
leistung (P) und Fahrzeuggesamtmasse (m, Fahrer + Rad) werden vorerst für alle Fahrzeuge gleich groß angenommen. Das ist zwar in der Praxis nicht der Fall, schließt aber, wenn jeweils nur ein Parameter verändert wird, das Vermischen der einzelnen Einflußfaktoren aus.

**Einfluß der effektiven Stirnfläche ( $C_w \cdot A$ ).** Vorweg noch etwas zum Zustandekommen der einzelnen Kurven (Grafik 1). In der Startphase, also bei geringen Geschwindigkeiten, sind die Fahrwiderstände noch sehr gering und die Beschleunigungskraft daher groß. Aufgrund dieser großen Beschleunigungskräfte steigt die Geschwindigkeit jedoch ihrerseits stark an. Bei weiter steigender Geschwindigkeit nimmt insbesondere der Luftwiderstand schnell zu, die für weiteres Beschleunigung zur Verfügung stehende Kraft nimmt also sehr schnell ab, der Beschleunigungsvorgang verlangsamt sich, bis nach unendlicher Zeit die Endgeschwindigkeit ( $V_{\infty}$ ) erreicht wird. Dann wird die Antriebskraft vollständig durch die Fahrwiderstände aufgezehrt, und es findet keine weitere Beschleunigung statt. Da man unendliche Zeiten schlecht vergleichen kann, habe ich die zum Erreichen von 95% der theoretischen Endgeschwindigkeit ( $V_{95}$ ) erforderlichen Zeiten ( $t_{95}$ ) und Beschleunigungsstrecken ( $S_{95}$ ) errechnet. Ist der Anteil des Luftwiderstandes am Fahrwiderstand groß (z.B. beim kurzen, normalen Lieger), wird der Beschleunigungsvorgang schnell abgeschlossen, die Kurve flacht schnell ab, und die benötigte Anlaufstrecke ist kurz.

Anders beim vollverkleideten Lieger. Hier ist der Luftwiderstandsanteil geringer, die Anlaufstrecke und die erzielbare Endgeschwindigkeit vergrößern sich stark. Aus der letzten Zeile der Tabelle kann man entnehmen, daß das Produkt aus eff. Stirnfläche und Beschleunigungsstrecke etwa konstant ist. Halbiert man also die eff. Stirnfläche eines Fahrzeugs, so muß man mit der doppelten Anlaufstrecke



Grafik 2: Einfluß der Gesamtmasse



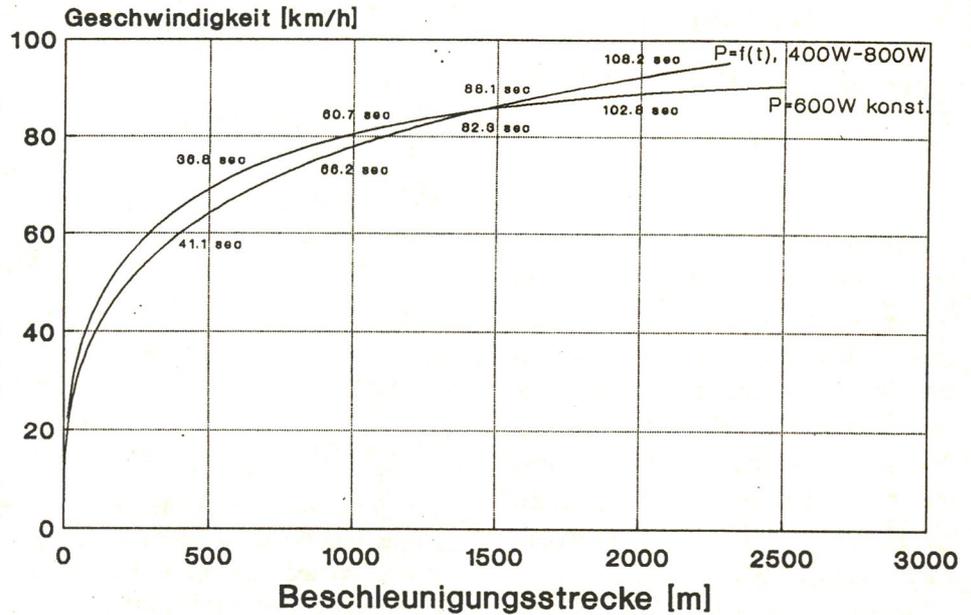
Grafik 3: Ungleichförmige Tretleistung beim 'Ultratief'

rechnen, um auf 95% der jeweilige Endgeschwindigkeit zu beschleunigen; für gute, vollverkleidete Fahrzeuge sind die in Europa gewählten Anlaufstrecken von 800 bis 1200m viel zu kurz, um ihr Geschwindigkeitspotential voll auszunutzen. Aussagen von sportlich orientierten Liegeradlern bestätigen diesen Sachverhalt mit ihren

Aussagen, die höchste Geschwindigkeit erst am Ende der Meßstrecke zu erreichen. Den Veranstaltern kann aber kein Vorwurf gemacht werden, da die Örtlichkeiten oft keinen längeren Anlauf gestatten. Bei den Beschleunigungszeiten konnte keine Proportionalität gefunden werden.

**Einfluß der Gesamtmasse.** Fahrzeuge höherer Masse besitzen eine größere Trägheit und lassen sich somit schlechter beschleunigen. Grafik 2 gibt diesen Sachverhalt für ein vollverkleidetes Rad wieder. Die Auswirkungen des erhöhten Gewichts schlagen zwar nicht so stark zu Buche wie eine größere eff. Stirnfläche, haben aber dennoch Folgen für die Sprintleistung. Die Geschwindigkeitseinbußen mit hohem Gewicht haben zwei Ursachen: Der Rollreibungswiderstand steigt, die Trägheitskraft ist größer und führt bei gleicher Antriebsleistung und Beschleunigungsstrecke zu niedrigeren Geschwindigkeiten. Im Gegensatz zum Rollwiderstand bleibt die theoretische Endgeschwindigkeit durch höhere Trägheit unbeeinflusst, es wachsen nur die Beschleunigungszeiten. Der Grund dafür liegt in der höheren Bewegungsenergie schwerer Fahrzeuge gegenüber leichteren bei gleicher Geschwindigkeit. Mit konstanter Antriebsleistung braucht man entsprechend längere Zeiten, um die erforderliche größere Bewegungsenergie zu erreichen. Aus der Grafik kann man entnehmen, daß für einen weiten Anlaufstreckenbereich die Kurven nahezu parallel verlaufen (von 500m bis 2500m). Als Faustformel für Vollverkleidete gilt: 10 kg Mehrgewicht kosten 2 km/h!

**Einfluß ungleichförmiger Tretleistung.** Kaum jemand wird in der Lage sein, während des Sprints mit konstanter Spitzenleistung zu kurbeln. Für



**Grafik 4: Ungleichförmige Tretleistung beim vollverkleideten HPV**

den sinnvollen Einsatz der "Körner" daher noch eine Untersuchung zu möglichen Alternativen. In Grafik 3 und 4 sind die Geschwindigkeitsverläufe für konstante und für linear von 400 Watt in 120 sec auf 800 Watt ansteigende Tretleistung dargestellt, die Zeiten bei 500m, 1000m usw. sind vermerkt. Die mittleren Leistungen sind in beiden Fällen gleich groß. Bei linearem Leistungsverlauf steht am Ende des Sprints mehr Leistung zur Beschleunigung zur Verfügung, und die Endgeschwindigkeit wird größer. Für die einzuschlagende Taktik beim Sprint ist der Schnittpunkt der Kurven mit kon-

stanter und linear verlaufender Leistung wichtig. Liegt er vor Beginn der Meßstrecke, ist es günstiger, mit ansteigender Tretleistung zu fahren. Schneiden sich die Kurven erst nach bereits abgelaufener Beschleunigungsstrecke, ist es vorteilhaft, mit nahezu konstanter Tretleistung zu fahren. Die Lage des Schnittpunktes wird in erster Linie durch die Aerodynamik des Rades beeinflusst. Schlecht Aerodynamik verlegt ihn weiter zu kürzeren Beschleunigungsstrecken, gute Aerodynamik verlangt längeren Anlauf.

Marcel Pastré, Aachen

**Gefällt Ihnen PRO VELO?  
Erzählen Sie es weiter!  
Und wenn Sie Glück haben, gewinnen  
Sie auch ein Staiger - Liegerad.  
Teilnahmebedingungen auf der vorletzten Seite!**

# 10 Jahre HPV Deutschland e.V.

1995 wird der HPV 10 Jahre alt. Zu diesem Ereignis soll eine Chronik entstehen. Ich möchte alle bitten, die etwas zu den folgenden Themen schreiben wollen oder Bilder dazu haben, mir das Material zu zusenden. Wer einen PC besitzt, kann mir auch ein Diskette 3 1/2 Zoll DD schicken. Bitte in ASCII Code!!!

Themen, Kapitel, Fragen, Gründungsgeschichte; Gründungsmitglieder?; Liegeradepisoden; Fotos; Comic; Firmenportais; Personenportraits; Liegeradgruppen; überregionale Zeitungsartikel; Rennberichte; Boote und Flugzeuge nicht vergessen; alte Veranstaltungsplakate; usw. Durchforstet Eure Archive. Es liegt an Euch, wie gut die Chronik wird!!

HPV / M. POHL  
KÖRNERSTR. 23  
52064 AACHEN

**P.S. Bitte mehr als drei Zuschriften!!**

## Beitrittserklärung Bitte in Druckschrift ausfüllen !!!

An den  
HPV Deutschland e.V.  
Postfach 2004  
91010 Erlangen.

Name: ..... Tel: ..... / .....

Straße: ..... Fax: ..... / .....

Wohnort: ..... Beruf: .....

Geburtsdatum: ..... Mnr: .....

Nach § 26, Satz 1 des Bundesdatenschutzgesetzes informieren wir Sie hiermit, daß die von Ihnen gemachten Angaben gespeichert und nur für die Mitgliederverwaltung und den Bezug von PRO VELO verwendet werden. Das Beitragsjahr = Kalenderjahr. Der Jahresbeitrag beträgt zZt. :

- 40 DM (Schüler, Studenten, Arbeitslose . . ) Bitte Nachweis beilegen
- 60 DM (Mitglieder mit Einkommen)
- 130 DM (juristische Personen)
- 100 DM (Familien) Bitte alle Familienmitglieder angeben!

Hiermit ermächtige ich den HPV widerruflich, den Jahresbeitrag bei Fälligkeit zu Lasten meines Kontos durch Lastschrift einzuziehen.

Konto Nr.: ..... BLZ: .....

Bankinstitut .....

Datum ..... Unterschrift .....

Mitglied

Datum ..... Unterschrift .....

Falls Mitglied nicht Kontoinhaber

Kontoinhaber

Ich zahle per Überweisung (Dauerauftrag ist bequemer. Erspart das Mahnen!) auf das Konto der Sparkasse Aachen BLZ 39150100 Kontonr. 534123.

Datum ..... Unterschrift .....

Mitglied

Der HPV ist als gemeinnützig anerkannt. Spenden und Mitgliedsbeiträge sind steuerlich abzugsfähig. Finanzamt Karlsruhe Verzeichnisnr. 400.

Liebe HPVler!

Im Zusammenhang der Überarbeitung des Liegeradbuches möchte ich Euch und alle Interessierten bitten, ihre Anregungen, konstruktive Kritiken und Eindrücke direkt an mich zu senden. Falls jemand der Ansicht ist, daß wesentliche, aus seiner Sicht wichtige Aspekte im Buch nicht aufgearbeitet sind, bitte ich, mich von diesen in Kenntnis zu setzen und mir ggf. die notwendigen Informationen zukommen zu lassen.

Schließlich ist es unmöglich, alleine alle Informationen zusammenzutragen. Deshalb ist man auf die Hilfe engagierter "Freaks" und Freunde des HPVs angewiesen.

Gunnar Fehlau  
Richard-Zanders-Straße 42  
51469 Bergisch Gladbach

HPV BESTELL - SERVICE

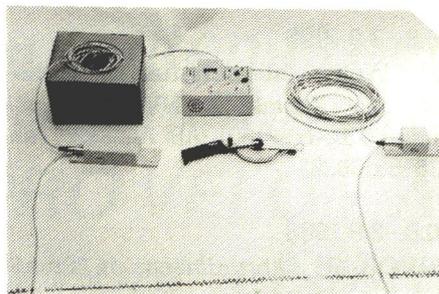
Artikel	Preis	Bemerkung
HPV Typenblätter	5,- DM	ca 60 Lieger, Berichte und Ergebnisse der HPV DM in Aachen
Programmheft zur HPV DM 93	2,- DM	die beiden Hefte gehören eigentlich in jede HPV Bibliothek
Adressenliste alfab. sort.	3,- DM	nur für private Zwecke
Adressenliste nach PLZ sort.	3,- DM	nur für private Zwecke
Adressenliste alfab. sort. mit Telefonnr. Hier sind nur Mitglieder mit Telefon verzeichnet	3,- DM	nur für private Zwecke unbedingt schriftlich bestätigen!!
Porto und Verpackung	3,- DM	1-2 Schriften
Porto und Verpackung	5,- DM	3 und mehr Schriften
Porto und Verpackung	1,- DM	Bei Einzelbestellung bitte frankierten u. adressierten Rückumschlag zusenden

Die Adressenlisten werden nur an Mitglieder verschickt. Bitte Mitgliedsnr. angeben! Bestellungen sind nur gegen Vorkasse möglich. Bitte unbedingt schriftlich bestellen mit Angaben des Überweisungsdatums bzw. mit Kopie des Überweisungsträgers und Angabe der Mitgliedsnr. Bitte einen Adressaufkleber beilegen. Für Wiederverkäufer ist die Bestellung ab 10 Heften porto- und verpackungsfrei!

## Neue Zeitmeßanlage ist einsatzbereit

Ein Grund für die bisher recht geringe Zahl an regionalen, kleineren Liegeradrennen mag in der Schwierigkeit zu finden sein, eine kostengünstige Anlage zur elektronischen Zeitmessung zu beschaffen. Mit der von mir vor kurzem fertiggestellten Zeitmeßanlage ist dieses Hindernis aus dem Weg geräumt.

Die Anlage bietet zwei Betriebsarten: Zum einen kann die Zeit zwischen dem Überfahren einer Start- und einer Ziellinie gemessen werden, wie es beim 200m Hochgeschwindigkeitsrennen üblich ist. In der zweiten Betriebsart wird die Uhr nur einmal gestartet und zeigt dann während des Rennens bei jedem Fahrzeug, das die Ziellinie überfährt, dessen Zwischenzeit an. Da während der Ableszeit die Anzeige stillsteht, werden nur Fahrzeuge mit ei-



nem zeitlichen Abstand von mindestens einer Sekunde registriert. Dieses Meßverfahren läßt sich sinnvoll anwenden, wenn die Rennteilnehmer in einem Abstand von mindestens einer Minute starten und dann eine große Runde fahren, wie etwa bei der Europameisterschaft 1992 in München.

Die Zeitnehmeranlage ist schnell aufzubauen und leicht zu bedienen. Sie ist klein und kompakt, um einen

Postversand zu ermöglichen. Zum Abmessen der Rennstrecke liegt ein 50m- Rollmaßband bei. Da die Uhr nicht von Lichtschranken ausgelöst wird, sondern von 6mm-dünnen Überfahrschläuchen, spricht sie auf alle Fahrzeuge mit Rädern an. So werden auch niedrigste Liegeräder gemessen, die eine Lichtschranke "unterfahren" könnten.

Am Start und am Ziel stehen nur an einer Straßenseite Geräte, so daß Messungen gefahrlos auch auf nur einer Fahrbahnseite durchgeführt werden können. Die Anlage ist auch zur genauen Kontrolle von PKW-Geschwindigkeiten, etwa durch Bürgerinitiativen, geeignet. Frei Haus ist die Anlage für voraussichtlich 100,- bis 150,- DM zu leihen bei Arndt Last, Morgenstr. 45, 76137 Karlsruhe, Tel. 0721-386291. Regionalen Veranstaltungen steht damit hoffentlich nichts mehr im Wege!

Arndt Last, Karlsruhe

# TERMINE

**Trainingstermine** auf der Radrennbahn Battgen bei Neuss. Guido Mertens hat eine Möglichkeit organisiert, auf der Radrennbahn in Battgen bei Neuss zu trainieren, und zwar montags von 18.00 - 21.00 Uhr.  
Schutzgebühr 5,- DM.  
Kontakt: Guido Mertens 0221/699373

2.1.'95 Training  
9.1.'95 Training  
16.1.'95 Training  
23.1.'95 Training  
20.1.'95 Training  
30.1.'95 Training  
6.2.'95 Training

13.-15.1.'95

**Geschichte u. Technik der Nabenschaltung** - VSF-Seminar  
Referent: Dietmar Hertel  
Ort: Oldenburg  
Kosten: 270,00 DM  
Unterkunft: in einem Hotel

19.-22.1.'95

**alternative MOBIL '95**, Fachkongreß und Ausstellung für alternative Antriebstechniken und Mobilitätskonzepte, Karlsruhe Kongreß und Ausstellungenzentrum, Veranstalter: MESAGO, Rotebühlstr. 83-85, 70178 Stuttgart

3.-5.2.'95

**Rahmen-Seminar II** - VSF-Seminar  
Referent: Dietmar Hertel  
Ort: Bonn  
Kosten: 270,00 DM  
Unterkunft: 170,00 DM

15.4.-21.4.95

**15. Internationales Radtouristiktreffen am Meer** in Gabicce Mare, Italien.  
Kontakt: Georg Marr, Leobschützer Str. 62, 90473 Nürnberg, Te. 0911/807143

**Ende Mai 1995**

**Stadtfest Schwerin** mit Liegeradinfostand. Kontakt: P.Lis 04539-8290

25.-28.5.1995

**2.te Bergisch-Gladbacher Liegeradtage** Liegeradrundkursrennen im Beiprogramm eines C-Klasse-Rennens, kleines Symposium, Stadtteilrallye und Ausfahrt. Kontakt: Axel Sarnoch, Mutzer Str. 80, 51467 Bergisch-Gladbach Tel. 02202-79912.

17.-18.6.1995

**Trondheim-Oslo Radklassiker** über 540km, auch für Liegeradler. Kontakt: Axel Fehlau, 02202-37775

25.6.1995

**ASEAG-Meisterschaft** Liegeradrundkursrennen auf dem Aachener Bushof. Anmeldung: Michael Pohl, Körnerstr.23, 52064 Aachen, Tel. 0241/76468

11.-13.8.1995

**1.te Bergisch-Gladbacher Meisterschaft** mit Rundkursrennen und Bergsprint. Kontakt siehe 2.Berg.-Gladb. Liegeradtage

26.8.-3.9.1995

**HPV Weltmeisterschaften** in Eindhoven NL Kontakt: NVHPV, Postbus 10075, NL-1301 AB Almere, Tel. 036-5312638

30.8.-3.9.1995

**EUROBIKE** Fahrradmesse in Friedrichshafen Ende August 1995  
**Paris-Brest-Paris** Klassisches 1218km Radrennen, auch mit Liegerädern.  
Kontakt: A.Fehlau, 02202-37775

12.-17.9.1995

**Intercycle Cologne** Fahrradmesse in Köln, ggf. mit Liegeradgemeinschaftsstand; Ausstellungsanmeldung: Liegeraddatei A.Pooch, Heidestr. 8, 53840 Troisdorf

# Regelmäßige Termine

**Liegeradtreff München**; jeden dritten Donnerstag im Monat um 19 Uhr Westpark München, Gaststätte Nestroygarten nahe ADFC, Bruno Polak, Heiterwanger Str. 20, 81373 München

**Liegeradgruppe Aachen**; jeden zweiten Mittwoch im Monat um 19 Uhr 30 Reimannstr. 22, Aachen, ADFC-Geschäftsstelle Michael Pohl, Körnerstr. 23, 52064 Aachen

**Liegeradgruppe Bremen**; jeden zweiten Donnerstag im Monat um 20.00 Uhr, i.d.R. Gaststätte "Sender", Humboldtstr. 136, Bremen; Kontakt F. Weber, Tel. 0421/343453

**Liegeradgruppe Hannover**; jeden 2. Dienstag im Monat, Im Moore 11a (Uni, Vacuum)

**Fahrrad-AG TU HH-Harburg**; an jedem 2. und 4. Mittwoch in der Vorlesungszeit ab 18.00 Uhr; Ort: Schule Woellmerstr., An der Rennkoppel (im Keller über den Hof)

**Fahrrad-AG TU Braunschweig**; Kontakt: Björn Zelter, Tel. 0531/893625

**Fahrrad-AG Uni Göttingen**; Dienstag 17.00 - 21.00 Uhr; Evangelisches Studentenwohnheim, Keller

**Liegeradgruppe Berlin**; jeden 1. Mittwoch im Monat; Kontakt OSTRAD Entwicklungswerkstatt; Greifswalderstr. 9 (Gewerbehof) 10405 Berlin; Tel.: 030/2316589

**Liegeradgruppe Köln/Bonn**; jeden 1. Dienstag im Monat 19.00 Uhr; Gaststätte An der alten Feuerwache, Sudermannstr. Köln

**ANTHROCAR Main Tauber Kreis**; Liege- & Kabinenrad-Sprechstunde, freitags 18.00 Uhr 97922 Lauda, Tel 09343/5554

**Liegeradstammtisch Karlsruhe**; jeden 2. Mittwoch im Monat 20.00 Uhr; Gaststätte "pfannenstiel", Am Künstlerhaus 53; Kontakt Tel.: 0721/451511

**LIEGE-RAT Chiemgau**; Unabhängige Liegerad-Information, 83349 Palling Tel. 08629/1462

**Bergisch Gladbacher Liegeradgruppe** jeden 2.ten Dienstag im Monat 19.00 Uhr, Teestube "Samowar", Kontakt: Veloladen Tel. 02202-41221

**KLEINANZEIGEN.**

**Verkaufe** superschnelle Alltags-Rennverkleidung: Bumble Bike Europarekordmodell (21 Stunden Durchschnittsgeschwindigkeit von 39,7 km/h, das ist die 5. beste Kilometerleistung, die je von einem Menschen in 24 Stunden zurückgelegt wurde), paßt auf Aeroprojekt Sportrahmen, Flux, sowie verschiedene ausländische HPVs, VB 2.200 DM; Tel 02202/43269

**Rahmenbau-Handbuch** The Proteus Framebuilding Handbook. Eine ausführliche Anleitung zum Selbstbau eines Rahmens mit einfachen Mitteln. Aus dem Amerikanischen, 245 Seiten, ca. 70 Abb. Bezug: Euroscheck über 53,- DM an **Fahrradladen, Nauwieserstraße 19, 66111 Saarbrücken.** Absender nicht vergessen!

**Hier könnte Ihre Kleinanzeige stehen!**

**Suche Tria-Zipper**, Tel. 0931/71604

**Suche** LEITRA (Größe 180 cm) und Liegeradtandem. Wer konstruiert Kinderanhänger mit Pedalantrieb (Trailerbike in Liegeradversich)? Kurt Fischer, 83349 Palting, 08629/1462

**Kurzliegerad**, neuwertig, schwarz-pulverbeschichtet, Mittelklasseausstattung Shimano Exage, Federgabel RST 150, Gepäckträger, Schutzbleche, tourentauglich, Lichtanlage, Einzelstück, für DM 2.000,-; Jens, 0511/664861

**Kleinanzeigen** sind der schnelle und preiswerte Weg zur gesamten Leidenschaft!

Private Kleinanzeigen: 15,00 DM

Geschäftl. Kleinanzeigen :30,00 DM

Nur gegen Vorkasse (V-Scheck)!!

**Ross Speed Trice**, gelb pulverbeschichtet, Spurweite 63 cm, Sitzhöhe ca. 33 cm, Liegedreirad für den sportlichen Einsatz, Schwalbe Semislicks 20 Zoll vorne, 26 Zoll MTB-Maß hinten, Thun Kurbelgarnitur 42/52-Zähne, gelochte Kettenblätter, Ultegra-Lenkerendschalthebel, Deore XT-Bremshebel, Deore LX-Schaltwerk, Sturme Archer Trommelbremsen, Neupreis ca. 4.000 DM wegen esundheitlicher Probleme für 2.800 DM abzugeben. Das Rad ist lediglich 2 Monate alt und erst ca. 150 km gefahren. Tel. 09261/94562

**Rahmenbau-Teile**, Tretlagerrohr muf-fenlos, CrMo, BSA Gewinde DM 7,-; Canti-Anlötssockel Satz DM 6,-; Klemnteile zur Klemmung von teleskopierenden Röhren, gedreht DM 4,-; Bremshüllenanschlag DM 0,80; Gewindebuchse M5 DM 0,80; Zughül-lenführung gefräst DM 1,50; Alle Preise zzgl. Versand. Unsere komplette Liste senden wir gegen DM 3,- in Briefmarken. HP Velotechnik Rossertstr. 80, 65830 Kriftel Tel & Fax 06192/910218

*Beschenken Sie sich  
indem Sie einen guten Freund beschenken:  
für den Freund ein  
PRO VELO - Abo  
und für Sie DuMont's Fahrradkalender als  
Prämie  
- Formular siehe vorletzte Seite -*

## PRO VELO - bisher

**Heft 6 Fahrradtechnik II:** Beleuchtung, Auslegung der Kettenschaltung, Wartung und Verlegung von Seilzügen. Test: Fahrrad-Rollstuhl, Veloschlösser. 1986.

**Heft 7 Neue Fahrräder I:** IFMA-Bilanz 1986. Neue Fahrrad-Technik: Reiserad, Fahrwiderstände, Hybrid-Laufräder, 5-Gang-Nabenschaltung, 1986.

**Heft 8 Neue Fahrräder II:** Marktübersicht '87, Fahrberichte / Tests, Fahrrad-Lichtmaschinen, März 1987.

**Heft 9 Fahrradsicherheit:** Haftung bei Unfällen, Bauformen Muskelfahrzeuge, Anpassung an den Menschen, Fahrradwegweisung, Juni 1987.

**Heft 10 Fahrradzukunft:** Fahrradkultur, Leichtfahrzeuge, Radwege, September 1987.

**Heft 11 Neue Fahrrad-Komponenten:** 5-Gang-Bremsnabe, Neue Bremsen, Beleuchtung, Leichtlauf, Radwegebau, Dez. 1987.

**Heft 12 Erfahrungen mit Fahrrädern III:** Mountain-Bikes: Reiserad, Stadtrad, 5-Gang-Nabe, Reisetandem, Schwingunskomfort an Fahrrädern, März 1988.

**Heft 13 Fahrrad-Tests I:** Fahrtests, Sicherheitsmängel, Gefährliche Lenkerbügel, Radverkehrsplanung, Juni 1988.

**Heft 14 Fahrradtechnik III:** Bremsentest, Technik und Entwicklung der Kettenschaltung, Fahrrad-Anhänger, Hydraulik-Bremse, September 1988.

**Heft 15 Fahrradzukunft II:** IFMA-Rundgang '88, Neue DIN-Sicherheitsvorschriften, Konstruktive Gestaltung von Liegerädern, Dez. 88.

**Heft 16 Fahrradtechnik IV:** Mountain-Bike-Test, STS-Power-Pedal, Liegeräder, Radiale Einspeichung, Praxistips, März 1989.

**Heft 17 Fahrradtechnik V:** Qualitäts- und Sicherheitsdefizite bei Alltagsfahrrädern, Reisetandem, Speichendynamo G-S 2000, Ergonomie bei Fahrradschaltungen, Juni 1989.

**Heft 18 Fahrradkomponenten II:** Fahrradbeleuchtung: Speichen-/Seitendynamo, Qualitätslaufräder: Naben/Speichen, "Fahrräder mit Rückenwind", September 1989.

**Heft 19 Fahrradtechnik VI:** Schaltsysteme, Speichendynamo und Halogenlicht, Qualitätslaufräder, Elliptisch geformte Rahmenrohre, Radfahrgalerie, Dez. 1989.

**Heft 20 Fahrradsicherheit II:** Produkthaftung, Neue Fahrrad-Norm, Bremsentests, Fahrradunfälle und Schutzhelm, Praxistest: Reiserad, Dynamo, März 1990.

**Heft 21 Fahrraddynamik:** Physikalische Modelle der Fahrraddynamik, Bessere Fahrradrahmen, Erster Versuch einer Ethnologie des Fahrradfahrers, Juni 1990.

**Heft 22 Fahrradkultur:** vergriffen

**Heft 23 Jugend und Fahrrad:** Sozialarbeit und Fahrrad, Fahrrad im Matheunterricht, Schaltautomatik, ATB als Jugendrad, Ausbildung im Fahrradhandel, Dreiradbau, Dez. '90

**Heft 24 Alltagsräder:** Vergriffen

**Heft 25 Alltagsräder II:** Vergriffen

**Heft 26 Jugend forscht für's Rad:** Uni-Shift-Schalthebel, ABS-Bremse für's Rad, Rücktrittbremse für Kettenschaltung, Kabinenrad, HPV-Typenblätter, September 91

**Heft 27 Fahrradhilfsmotorisierung:** Grundsatzartikel, Geschichte der Mofas, Testberichte Saxonette, Electra, Cityblitz, Velocity, Tests Kinderanhänger, Fahrraduning, HPV-Meisterschaften, Dez. 91

**Heft 28 Frauen fahren Fahrrad:** Vergriffen

**Heft 29 Mehrpersonenräder:** Vergriffen

**Heft 30 Lastenräder:** Neuer Stadträder; Überblick einspurige Lastenräder; Selbstbauanhänger; IFMA-Berichte; Dreiräderfederung; HPV-Europameisterschaft, September '92

**Heft 31 Lastenräder II:** Zweiradumbau, Dreiräder, Anhänger, Aerodynamik an HPV-Fahrzeugen, Dezember '92

**Heft 32 Der Radler als Konsument:** Produkthaftung, Verhinderung von Materialermüdung, Zweiradmechaniker-Innung blockiert Ausbildung, Rollwiderstand der Zweiradbereifung, Aerodynamik an HPV-Fahrzeugen II, Liegeradesselbstbau, Kettendifferential, März '93

**Heft 33 Mit dem Bio-Motor unterwegs:** Schaltung zum BIO-MOTOR, Fahrradkarten, Berechnungen Fahrleistungen, Bereifung, Selbstbau kurzes Liegerad, Juni '93

**Heft 34 Fahrradkultur II:** Image des Fahrrades in der Werbung, Stiftung Warentest, Test Kardanrad, Trilaterbike, 7-Gang-Nabenschaltungen, Liegeraddiskussion, Aerodynamik an HPV-Fahrzeugen III, Deutsche HPV-Meisterschaften, September '93

**Heft 35 Velomobil statt Automobil:** Mobilität am Wendepunkt, Reisezeiten im Stadtverkehr, TÜV-Untersuchung Anhänger, Messen, Liegeraddiskussion, Hinterradlenkung, Dez. '93

**Heft 36 Tourismus:** Fahrradtourismus - umwelt- u. sozialverträglich? Medizin u. Tourismus, Bekleidungsmaterialien, Geschichte u. Tourismus, Gepäck, Aerodynamik IV, März '94

**Heft 37 Freizeit, Sport und Tourismus:** Grundsatzartikel; Romantische Straße; Faszination der Stadt; Radsport; Praxistests Villiger Competition, VSF DAS RENNRADE, Staiger airbike, Juni '94

**Heft 38 Fahrradtechnik** abstrakt: Reifen, Federung, Aerodynamik, Sachs "3x7", Praxistest "Magnum" von Hercules und "Dingo" von Kildemoes, Liegedreirad, September '94

Ist Ihre PRO VELO-Sammlung vollständig?

Ab 10 Heften gibt es PRO VELO zum Sonderpreis: 4,00 DM zzgl. Porto pro Heft bei Vorkasse !!

**Nachbestellung**

Ich bestelle folgende Hefte zum  
Einzelpreis von 8,00 DM zzgl. Porto:

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

**Gewünschte Zahlungsweise**

Ich zahle mit beiliegendem  
Verrechnungsscheck  
  
 Ich habe den Betrag heute auf  
eines der Verlagskonten  
überwiesen  
  
 Ich zahle per Nachnahme (zzgl.  
Porto und 3,00 DM Gebühr)

.....  
Datum / Unterschrift

**Portogebühren**

Einzelheft: ..... 1,50 DM  
Päckchen (10 Hefte) ..... 5,50 DM  
Paket (mehr als 10 Hefte) ... 7,50 DM  
Nachnahmegebühren  
(zusätzlich zum Porto): ..... 3,00 DM

Senden Sie Ihre Bestellung an  
folgende Adresse:

**PRO VELO**  
**Riethweg 3**

**29227 Celle**

**Ja, ich möchte ein "airbike"  
gewinnen.**

Vorname, Name:.....  
Straße:.....  
PLZ, Wohnort:.....  
PRO VELO Abonnent:   
HPV-Mitglied:

**Schickt ein PRO VELO-  
Probeexemplar an:**

1. Vorname, Name:.....  
Straße:.....  
PLZ, Wohnort:.....

2. Vorname, Name:.....  
Straße:.....  
PLZ, Wohnort:.....  
  
3. Vorname, Name.....  
Straße:.....  
PLZ, Wohnort:.....

**Leser werben Leser! Gefällt Ihnen PRO VELO? Erzählen Sie es weiter! Gewinnen Sie einen  
neuen Abonnenten! Als Prämie erhalten Sie den DuMont's Fahrradkalender 1995!  
Schicken Sie das Formular einfach an: PRO VELO-Verlag, Riethweg 3, 29227 Celle.**

**Vielen Dank!**

Für Ihre Werbung erhalten Sie  
DuMont's Fahrradkalender 1995  
sobald der Abo-Preis entrichtet ist.  
Ihre Anschrift:

.....  
Name, Vorname

.....  
Straße/Nr.

.....  
PLZ/Wohnort

**Für den neuen Abonnenten:**

Ich bestelle PRO VELO zum Jahres-  
bezugspreis von 30,- DM ein-  
schließlich Porto und Verpackung  
für mindestens 1 Jahr und danach  
auf Widerruf.

.....  
Name, Vorname

.....  
Straße/Nr.

.....  
PLZ/Wohnort

.....  
Datum/Unterschrift

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

.....  
Datum/ 2. Unterschrift

Ich zahle im Lastschriftverlag und er-  
mächtige den PRO Velo Verlag hiermit  
widerruflich, die Abogebühr bei Fällig-  
keit zu Lasten meines Kontos durch  
Lastschrift einzuziehen

Nr.:.....BLZ:.....

bei der .....

.....  
Datum/Unterschrift

# LIEBE auf den ersten Blick.

Und auf den zweiten, dritten, vierten...



Genuß ohne Reue:  
Mit Ihrem neuen Spitzenrad von



THINK  
BIKE!

Die neue Leidenschaft.

Schauen Sie einfach mal bei Ihrem autorisierten Fachhändler rein oder fordern Sie die aktuellen Kataloge direkt bei uns an:

Fahrradwerk ENIK - Postfach 116S - 57473 Wenden - Tel. 02762/4 05-0