



# Das 59 Fahrrad - Magazin

## Von Rädern und vom Radfahren Perspektiven für das nächste Jahrzehnt

### Messen

- Eurobike 1999
- IFMA 1999

### Thema

- Mobilitätsbilder und Verkehrsverhalten
- E-Bike: Die Ergänzung zum Auto?
- Liegerad ohne Kette



## INHALT

### *Messerundgang*

- 4      **Eurobike 1999**  
         **Die Fahrradmesse ohne Verbraucher**
- 8      **IFMA 1999**  
         **Keine technischen Sensationen,**  
         **aber viele Verbesserungen im Detail**

### *Thema*

- 11     **Forschungsbericht:**  
         **Mobilitätsleitbilder und Verkehrsverhalten**
- 17     **E-Bike: Die Ergänzung zum Auto?**
- 20     **Das „direct drive bike“**  
         **- ein Liegerad ohne Kette -**

### *Kultur*

- 26     **Leserbriefe**

### *Vermischtes*

- 2      **Impressum**
- 27     **PRO VELO bisher**

### *Geplante Themenhefte*

- **Faszination Fahrrad**
- **Lastenfahrräder**
- **Mehrpersonenfahrzeuge**

**Titelbild:** Ilse Fleischer unter Verwendung  
eines Fotos der Fa. riese und müller

**PRO VELO wird auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt**

## IMPRESSUM

**Herausgeber und Verleger**  
Burkhard Fleischer

**Redaktion:** Burkhard Fleischer

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

**Satz:** Calamus

**Druck:** Linden-Druck GmbH Fossestr. 97a  
30453 Hannover 91

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

**Einzelpreis**  
8,90 DM einschließlich 7% MWSt zuzüglich 2,00  
DM Versandkosten (Bestellung nur durch Voraus-  
zahlung!).

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

**Adressenänderung**  
Selbst bei gestellten Nachsendungsanträgen wer-  
den Zeitschriften nicht nachgeschickt, sondern von  
der Post vernichtet. Um Hefeverluste zu vermeiden,  
bittet der Verlag, alle Abonnenten im Falle einer An-  
schriftenänderung uns umgehend die alte und  
neue Anschrift mitzuteilen. Ansprüche auf Nachlie-  
ferung verlorengegangener Hefte infolge nicht mit-  
geteilter Adressenänderungen sind ausge-  
schlossen.  
Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben die  
Meinung des Autors, nicht die des Verlages wie-  
der. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird  
keine Haftung übernommen.

PRO VELO 59 - Dezember 1999  
Copyright (c) 1999 by Burkhard Fleischer  
ISSN 0177-7661  
ISBN 3-925209-60-3

## Liebe Leserinnen und Leser,

mit dem letzten Heft hatte PRO VELO Geburtstag gefeiert. Viele von Ihnen nutzten diese Gelegenheit, uns zu schreiben. Wir haben uns über die vielen unsere Arbeit anerkennenden Glückwünsche herzlich gefreut. Das macht Mut, mit PRO VELO ins nächste Jahrzehnt zu starten.

Nein, ein Millennium-Heft sollte die vorliegende Ausgabe nicht werden, das empfinde ich als Anmaßung. Aber Gedanken-splitter, wie es mit dem Fahrrad und dem Fahrradfahren weiter gehen könnte, die sollten Sie schon finden, eben „Perspektiven für das nächste Jahrzehnt“! Natürlich ist es schwierig, die Entwicklung eines relativ überschaubaren Zeitraumes zu prognostizieren. Da ist es einfacher zurückzuschauen, um zu erfassen, was alles in einem derartigen Zeitraum geschehen kann.

Erfreulich ist hervorzuheben, dass das Fahrrad quantitativ im letzten Jahrzehnt - allem Krisengerede zum Trotz - eine Erfolgsgeschichte geschrieben hat: Bei einer Bevölkerung von ca 80 Millionen gibt es zur Zeit 64 Millionen Fahrräder! Die Deutschen - ein Volk von Radlern? Entgegenzuhalten ist diesem - voreiligen - Schluß, dass im gleichen Zeitraum der Bestand an Autos ebenfalls deutlich zugenommen hat. Allein aus diesem Zahlenvergleich ergibt sich, dass der Dogmatismus der achtziger Jahre - hier die bösen Autofahrer, dort die guten Radfahrer - einem Pragmatismus der Situationen gewichen ist: Es werden die verschiedenen Verkehrsmittel alternativ genutzt.

Ein weiteres Dogma ist in den zurückliegenden Jahren gefallen, nämlich das, dass sich das Fahrrad auf wenige Varianten reduzieren lässt. Wie einfach war es in früheren Jahrzehnten für Händler und Kunden, angesichts eines überschaubaren Angebots sich zu orientieren, als es nur Touren-, Sport- und Rennrad gab. Auch die Fahrradwellen der 80er und 90er Jahre (Hollandradwelle, BMX-Welle, Leichtlauf-radwelle, Rennradwelle, MTB-Welle) suggerierten die gleichen Mobilitätsansprüche für viele.

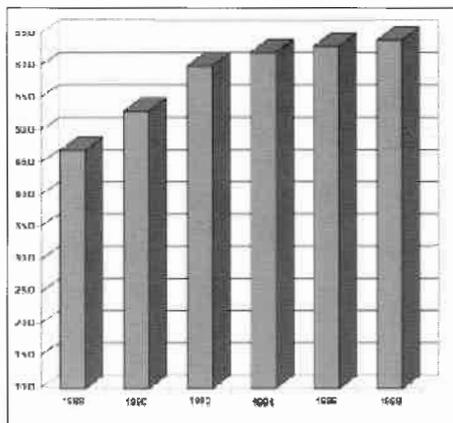


Abb. 1: Fahrrad-Bestand

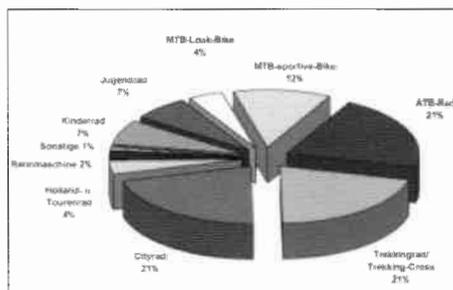


Abb. 2: Modellanteile Fahrräder

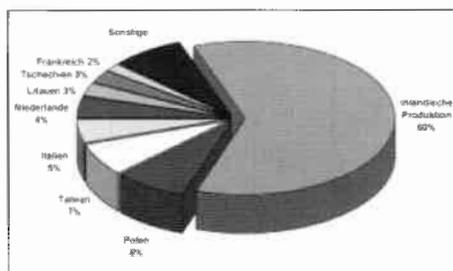


Abb. 3: Einfuhr

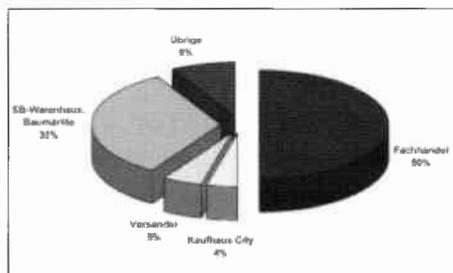


Abb. 4: Vertriebswege

Diese Zeiten sind vorbei. Noch nie gab es ein derartig breit gefächertes Angebot an Konstruktionen, Ausstattungsvarianten, technischen Unterschieden, zwischen denen der Kunde wählen kann. So wie sich die Lebenssituationen im Übergang von Industriegesellschaft zur Wissensgesellschaft auseinanderfächerten, so haben sich die Mobilitätsbedürfnisse der Menschen ebenfalls differenziert.

Wirft man im Blick auf die Komponenten ebenfalls einen Blick zurück, so sind die Entwicklungssprünge augenfällig:

- Die schlecht funktionierende Seitenzugbremse gehört beim Alltagsrad der Vergangenheit an, an seine Stelle sind verschiedene Systeme getreten: Cantilever-Bremse, V-Brake oder gar die Scheibenbremse.
- Vor 15 Jahren konnte der Radler bezüglich der Schaltungen zwischen unzuverlässiger 10-Gang-Kettenschaltung und 3-Gang-Nabenschaltung wählen, die überwiegende Anzahl der Fahrzeuge waren

### Bildlegende:

**Abb. 1: Fahrrad-Bestand**  
Aufgelistet wird der Anstieg der Fahrräder in der Bundesrepublik von ca. 45 Mill (1988) auf ca. 60 Mill (1998)

**Abb. 2: Modellanteile Fahrräder in Deutschland 1998**  
Differenziert wird zwischen Trekkingrad (21%), ATB (21%), MTB (12%), Jugendrad (7%), Kinderrad (7%), Hollandrad (2%), Rennrad (4%) und Cityrad (21%).

**Abb. 3: Einfuhr / Anteile an der Inlands-lieferung Jan. - Juni 1999**  
Der größte Anteil der im Inland abgesetzten Fahrräder stammt aus heimischer Produktion (61%), die Importe stammen aus Polen (6%), Taiwan (7%), Italien (5%), Niederlande (4%), Litauen (3%), Tschechien (3%), Frankreich (2%)

**Abb. 4: Vertriebswege**  
Die Hälfte der abgesetzten Fahrräder findet den Weg zum Kunden über den Fachhandel, gefolgt von SB-Warenhäusern und Baumärkten (33%); Versendern (5%) und City-Kaufhäusern (4%)

(Quelle: VFM, Zweirad-Report 2/99)

---

ohne Schaltung ausgerüstet. Heute sind bei Kettenschaltungen 24, 27 oder gar 30 Gänge möglich, Nabenschaltungen gibt es mit 14 Gängen, Mischformen zwischen beiden Systemen erweitern die Einsatzpalette. Automatische oder gar stufenlose Schaltungen sind in der Entwicklung.

- In den ersten PRO-VELO-Ausgaben ist die Fahrradbeleuchtung häufig und intensiv diskutiert worden. Nicht ohne Grund, denn sie funktionierte nicht. Der Dynamo wurde lediglich als kostenrelevante Pflichtübung seitens des Herstellers betrachtet. Heute dagegen kann der Kunde zwischen den unterschiedlichen anspruchsvollen Systemen wählen, es sind Dynamos zu Preisen auf dem Markt, zu denen auf dem Schnäppchenmarkt ganze Fahrräder zu erhalten sind.

Wie geht die Entwicklung im nächsten Jahrzehnt weiter? Das ist von einer ganzen Reihe von Randbedingungen abhängig, die schwierig vorzusehen sind:

- Wie entwickelt sich die Einkommenssituation in der Bundesrepublik.

- Wie geht es mit den politischen Rahmenbedingungen für den „ökologischen Umbau der Industriegesellschaft“ voran?
- Welche verkehrspolitischen Grundsatzentscheidungen werden getroffen?
- Welche Richtung nimmt die Raumordnungspolitik?
- Wie entwickelt sich die Beziehung zwischen Wohn- und Arbeitsort?
- Welche Freizeittrends und -bedürfnisse werden bestimmend sein?
- Zu welchen technischen Mindestanforderungen an das Fahrrad wird sich der Gesetzgeber entschließen?

Und wie geht es mit PRO VELO weiter? Wie in den vergangenen Jahren will PRO VELO die Fahrradentwicklung und den Fahrradverkehr begleiten - sachlich und kritisch. In den letzten Jahren war das Fahrrad im Trend, mitunter bestand die Gefahr, dass es zu einem Modeartikel verkam. Zu besichtigen war dies in vielen peppig aufgemachten Fahrradmagazinen. Diesem Sog wußte sich PRO VELO stets zu entziehen. PRO VELO ist und bleibt das Magazin für den engagierten Radler, der sich sachlich und fundiert informieren will. Leider oder

zum Glück (je nach Sichtweise) bleibt PRO VELO mit diesem Konzept ein Nischenprodukt. Diese sachliche Unabhängigkeit hat sich PRO VELO zu einem großen Maß durch den weitgehenden Verzicht auf Werbeeinnahmen erkaufte. Das führt jedoch dazu, dass Kostensteigerungen, die nicht mehr durch Rationalisierungsmaßnahmen aufgefangen werden können, an Sie als Abonnenten weitergegeben werden müssen. Dies ist durch die Anhebung der Zustellgebühren durch die Post AG zum 1.1.2000 erfolgt, sodass wir nicht umhin können, den Bezugspreis moderat zu erhöhen: **Ab 1.1.2000 erhöht sich das Jahresabo um 1,50 DM auf 35,50 DM und der Einzelpreis um 0,40 DM auf 8,90 DM pro Heft.** Wir bitten um Ihr Verständnis.

In diesem Heft finden Sie sehr unterschiedliche Aufsätze, die aus verschiedenen Richtungen „Perspektiven für das nächste Jahrzehnt“ zu entwickeln helfen. Lassen Sie sich inspirieren. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen geruhsame Festtage, alles Gute für das neue Jahr - und natürlich viel Lesespaß beim neuen Heft.

*Ihr Burkhard Fleischer*

---

**Wir werben nicht für uns.**

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

**Also:**

**Wenn Ihnen PRO VELO gefällt -  
erzählen Sie es weiter!**

Messerundgang:

# Eurobike 1999

## Die Fahrradmesse ohne Verbraucher

In diesem Jahr hatte ich die Gelegenheit, die Eurobike in Friedrichshafen zu besuchen. Diese Fahrradmesse ist kleiner als die Kölner IFMA und sehr viel stärker durch das Mountain-Bike geprägt. Diese Prägung zeigt sich bei den ausgestellten Rädern, Komponenten und Accessoires, sowie auch bei den Aktionen, die im Rahmen einer solchen Messe geboten werden. Zudem ist die Eurobike, wohl bedingt durch die geographische Nähe, stark auf das alpenländische Publikum ausgerichtet. So findet man eben hier auch kleine schweizerische Hersteller, wie z.B. die Firma Komenda mit der Marke Cresta, die nur im süddeutschen Raum bekannt sind. Leider wird bei der Eurobike der Trend zum Ausschluß des Endverbrauchers vollständig umgesetzt - diese Messe ist dem Fachpublikum (=Fahrradhändler) vorbehalten. Diese Entwicklung halte ich für bedauerlich, sie nimmt dem interessierten Konsumenten die Möglichkeit, sich einen umfassenden Marktüberblick zu verschaffen. Insbesondere kleine Anbieter werden es in Zukunft schwerer haben, den Kontakt zum potenziellen Käufer zu knüpfen. Die hiesige Struktur des Fahrradhandels löst das genannte Problem nicht, Fahrradhändler sind selten an Marktnischen interessiert - der zu treibende Aufwand bei der Beschaffung von dementsprechenden Fahrrädern und Komponenten ist ebenso wie das finanzielle Risiko hoch, der wirtschaftliche Erfolg gering.

Für den Endverbraucher wird in Friedrichshafen an einer neuen Messe namens „European Outdoor&Bike Festival“ gestrickt (13. - 16. April 2000), die Fahrräder und Komponenten, sowie Outdoor-ausrüstungen bieten soll. Ich bin gespannt, ob die Ausstellerbeteiligung so gut ist, dass der erwähnte Marktüberblick möglich wird.

Nun also zu den gesehenen Neuigkeiten:



### Equinox von Riese und Müller

Besondere Kennzeichen sind der hochgezogene Sattel, die 4-Gang-Automatikschaltung, die Kettenführung innerhalb der Hinterradschwinge, die 20"-Laufräder und die straffe Abstimmung der Federung.

Bei den Fahrrädern fand ich eine größere Anzahl an vollgefederten Tourenrädern. Beispiele hierfür sind die Giant-Modelle Trooper und Blazer, das Raleigh Park Lane oder das Scott Tacoma. Der höhere Fahrkomfort wird allerdings mit einem höheren Gewicht erkauft.

In diese Kategorie fällt auch beinahe das Delite black von Riese+Müller. Hier wird das „Streetbike“ Delite mittels verstärktem Rahmen, gefedertem Gepäckträger und sehr aufrechter Sitzhaltung in Richtung Reiserad weiterentwickelt (ca. 3.000,- DM). Interessant sind bei diesem Hersteller auch noch das neue Stadtrad Equinox und das auf Zuverlässigkeit und Wartungsarmut

getrimmte Culture Silver. Das Equinox verfügt über gefederte 20"-Räder, einen Rahmen mit tiefem Durchstieg und integrierter Kettenführung (ab Frühjahr 2000, ca. 3.000,- DM). Ein an das selige Bonanza-Rad erinnernder Sattel, ein ringförmiger Lenker, die aufrechte Sitzposition, die Automatik-Nabenschaltung und das sonnige Gelb des Rahmens strahlen eines aus - life is so easy! Die Ausführung Silver des seit zwei Jahren angebotenen Sport-Touring-Bike Culture (vollgefedert, 26"-Räder, interessante Rahmenform) soll die genannten Ziele durch eine automatisch betätigte Lichtanlage mit Nabendynamo und eine kombinierte SRAM 3x7 (ex

Sachs) Naben-/Kettenschaltung erreichen. Hier wird Shimano-Schaltwerk verbaut, der besseren Zuverlässigkeit oder der besseren Einkaufsbedingungen wegen? Es ist zum Preis von 2.700,- DM erhältlich. Auch dem Thema Faltrad hat sich Riese+Müller noch einmal mit einer neuen Variante des Birdy gewidmet. Dank leichter Komponenten sank das Gewicht um etwa ein Kilogramm auf 9.2 kg, der Preis stieg für dieses neungängige Modell auf 3.000,- DM.

Das Faltrad Spacy von den Erbauern des kurvenlegenden Dreirades Culty bietet ein sehr handliches, exaktes Fahrverhalten und ein gutes Packmaß im gefalteten Zustand. Es verfügt neben so manch nettem Detail, wie dem als Tragegriff gedachten Bügelschloß, über 20"-Räder, 7-Gang-Nabenschaltung und eine Hinterradfederung, lieferbar ab Beginn des neuen Jahres zum Preis von 2.000,- DM.

Kommen wir zu den Neuheiten im Bereich der Komponenten: SRAM hat die ehemaligen Sachs-Nabenschaltungen so weiterentwickelt, dass diese mit deutlich geringeren Bedienkräften benutzt werden können. Derselbe Effekt soll mit Veränderungen an den Kettenschaltungen erzielt werden. Hier wird bei den teuren Gruppen ein Schaltgriff mit zusätzlicher Feder eingesetzt - die Feder soll nach dem Prinzip des Federspeichers beim Schalten den Bowdenzug zusätzlich beschleunigen. Bei den mittleren Gruppen werden Sachs Di.R.T. (Direct Response Technologie)-System mit ESP von SRAM kombiniert. Dieses bedeutet einerseits eine direkte Anlenkung des Bowdenzugs an das Schaltwerk ohne engen Bogen im Bowdenzug und andererseits eine Geometrie des Schaltwerkes, bei der der Weg des Bowdenzug am Schalter während des Schaltens dem Weg der Kettenführungsrades am Schaltwerk entspricht.

Bei Shimano gab es ein pneumatisch betätigtes Schaltwerk zu sehen, das auf einem begrenzten Testmarkt, nämlich dem der Downhill-Radler, ausprobiert werden soll. Ein Druckspeicher, im Aussehen einer Spraydose, sorgt hier für den entsprechenden Druckvorrat. Er kann an jeder Tankstelle neu befüllt werden und reicht für 400 Schaltvorgänge. Der Vorteil dieses 7-Gang-Schaltsystems liegt in seinen



#### **pneumatisch betätigtes Schaltwerk von Shimano**

Zu sehen ist der Druckspeicher im Aussehen einer Spraydose, der an jeder Tankstelle gefüllt werden kann.

stets exakten Schaltvorgängen, selbst bei Sprüngen mit dem Fahrrad.

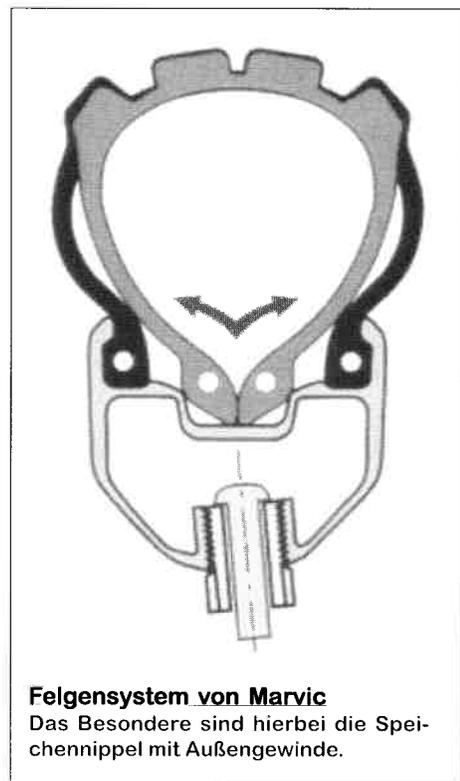
EGS, der erste größere Produzent von mechanisch programmierten Schaltern für normale Kettenschaltungen, bietet sein erstes eigenes Schaltwerk inzwischen serienmäßig an (390,- DM). Dieses Schaltwerk liegt mit horizontaler Kettenführung unter der Kettenstrebe - eine kürzere Kette, eine größere Bodenfreiheit und ein geringerer Biegewinkel sind die Vorteile gegenüber konventionellen Schaltwerken. Die aus meiner Sicht genialen, programmierten Schalter passen jetzt auch zu Kettenschaltungen mit 3 Kettenblättern und 9 Ritzeln.

In Sachen Beleuchtungsanlagen dreht sich zur Zeit vieles um die bevorstehende Einführung von 12 Volt-Anlagen. Shimano optimierte seinen Nabendynamo, machte das bislang recht schwere Stück leichter und dank besserer Lager leichtgängiger. Unter dem Namen Auto-L möchte Shimano diesen Dynamo mit einer automatisch ein- und ausschaltenden Beleuchtungsanlage kombinieren. Hier wird dann ein Scheinwerfer von Busch+Müller oder JOS/Spanninga bzw. alternativ ein Schalter mit Fotozelle (= Helligkeitsschalter) eingesetzt.

Sigma Sport, hauptsächlich durch die quadratisch-praktischen Fahrradcomputer bekannt, führt einen Akku-Scheinwerfer mit Ellipsoid-Reflektor ohne Streuscheibe ein. Alternativ zum Akku kann die Energieversorgung bei einigen Versionen auch per Dynamo erfolgen.

Felgenspezialist Mavic zeigt ein Felgensystem, bei dem die (Hohlkammer-)Felgen nur Speichenlöcher auf der Innenseite haben und die Speichennippel über Außengewinde verfügen, die in die Speichenlöcher geschraubt werden. Bei den Hinterrädern dieses Systems werden die Speichen radial angeordnet. Dieses System soll über ein geringeres Gewicht verfügen (u.a. kein Felgenband), die Stabilität der Räder soll in Längs- und Querrichtung größer sein. Es ist außerdem die Basis für ein schlauchloses Felge-/Reifensystem - ade Snake-Bites und Löcher aufgrund zu langer Speichen, willkommen geringerer Rollwiderstand.

Auch Shimano will bei den Felgen nicht



#### **Felgensystem von Mavic**

Das Besondere sind hierbei die Speichennippel mit Außengewinde.

zurückstehen: Unter dem Namen Shimano Wheel Aerodynamics Technology werden zwei Laufrad-Baureihen für den Radsportler angeboten, die durch nur 16 annähernd radial eingespeichte Speichen und eine recht hohe Flanke der Felgen auffallen. Hier werden die aerodynamisch geformten Speichen in der Flanke der Felge eingehängt und mit dem in die Nabe gesteckten Nip-

pel gespannt. Diese Laufräder sollen folgende Kriterien miteinander vereinen:

- eine gute Aerodynamik (wenige, speziell geformte Speichen; aerodynamisches Profil der Hohlkammerfelge)
- niedriges Gewicht (wenig Speichen; leichte Felge, da Krafteinleitung der Speichen in der stabilen Flanke erfolgt)
- hohe Stabilität

Die von der linken Felgenseite auf die rechte Nabenseite und umgekehrt gekreuzten Speichen sollen dabei einen guten Fahrkomfort gewährleisten.

Schwalbe bietet den legendären Reifen Marathon nun auch im Format 37-349 für das Brompton an. Dieser Reifen verspricht gute Haltbarkeit mit mutmaßlich niedrigem Rollwiderstand dank hohem Innendruck von 7 bar - ein Reflexstreifen auf den Flanken komplettiert die Ausrüstung.

Bei den Kurbeln orientiert sich Shimano am Aufbau von Säugetierknochen oder eben Fahrradrahmen: Die geschmiedeten Kurbeln Hollowtech sind im Mittelteil hohl und damit leichter und stabiler als konven-



**Mitbringsel von der IAA:**  
Q-Rad von BMW mit Telelever-Vorderadaufhängung

tionelle, massive Kurbeln. Sie finden sich nun auch in den Komponentengruppen mittlerer Preislage, wie Shimano 105 oder Deore.

An anderer Stelle fand ich eine andere Fahrradneuheit: BMW zeigte auf der Automobilausstellung IAA in Frankfurt die Räder des Typs Q. Es gibt ein Mountain-Bike und ein Touringrad mit x-förmigem Rahmen, voller Faltpbarkeit und Federung an Vorder- und Hinterrad. Vorne kommt dabei eine optisch eindrucksvolle Telelever-Aufhängung zum Einsatz (siehe auch PRO VELO 57). Wie bei BMW üblich liegen die Preise mit 3.200,- DM bis 7.300,- DM recht hoch. Nun fehlt eigentlich nur noch eine Ausstattungsvariante mit Gepäckträger und hochwertiger Schaltung für den Alltagsgebrauch.

Andreas Lange, Kempten

Anhänger      Liegedreiräder      Einräder

Trailerbikes      **Fahrradscheune**      Dreiräder

Kopplungssysteme      *Der Spezialrad-Laden in Ffm*      Therapieräder

City-Räder      Langlieger      Rollstuhlbikes      Falträder

Tandems      Transporträder      Kurzlieger

**Verkauf - Versand - Verleih**

Alt Harheim 27 60437 Ffm 06101/48958

[www.fahrradscheune.de](http://www.fahrradscheune.de)

Messerundgang:

# IFMA 1999

## Keine technischen Sensationen, aber viele Verbesserungen im Detail

Die IFMA war einst die größte Zweiradmesse der Welt. Die vier Buchstaben IFMA standen für Internationale Fahrrad- und Motorrad-Ausstellung. 1998 verabschiedete sich die Motorradbranche unter etwas merkwürdigen Begleitumständen von Köln und stellt seither in München aus. Die IFMA schrumpfte zur reinen Fahrradmesse und wurde von einigen Branchenexperten schon totgesagt. Doch obwohl in diesem September auch in Friedrichshafen und in Mailand Zweiradmessen stattfanden, konnte sich die IFMA vor allem gegen die Konkurrenz vom Bodensee gut behaupten. Zum Erfolg hat sicher auch das Bemühen der Köln Messe beigetragen, den Wünschen der Aussteller mehr entgegenzukommen als früher. Nur die Werbeabteilung der Messengesellschaft schoss in dem Bestreben, Modernität zu beweisen, manchmal über das Ziel hinaus. Etwa indem sie sich einer albernem Imponiersprache im Stil der Bundesbahn bediente, die nur mit guten Englischkenntnissen zu verstehen war. Aber es gab auch neue Ideen, die bei vielen Besuchern gut ankamen. Zum Beispiel Marktplätze in den Messehallen (im Jargon der Köln Messe natürlich „Markt Places“), auf denen interessante Neuheiten vorgestellt und für das Internet aufgezeichnet wurden.

Sensationelle Neuheiten wurden in diesem Jahr jedoch nicht präsentiert. Die Branche holt nach den vielen Innovationen der letzten Jahre erst einmal Luft. Verfeinerungen der Fahrradtechnik und Verbesserungen im Detail gab es hingegen viele zu sehen. Und natürlich auch eine Menge neuer Fahrradmodelle.

Es war nicht zu übersehen: Der Trend hin zum Aluminium ist ungebrochen. Immer mehr Hersteller bieten Velos mit Aluminiumrahmen an. Denn mit dem Leichtmetall lassen sich neue Rahmformen mit attraktivem Aussehen verwirklichen.

Auch gefederte Fahrräder liegen weiterhin voll im Trend. Die Vollfederung scheint



**Mit einem völlig neuen, noch stärker handelsorientierten Konzept - drei Fachhandelstage und ein Publikumssonntag - sollte die IFMA laut Angaben des Veranstalters einen konzentrierten Überblick über die Branche vermitteln. Stand früher das Kürzel IFMA für Internationale Fahrrad- und Motorradausstellung, so steht es - dem neuen Marktkonzept entsprechend - für Internationaler Fahrrad-Markt.**

inzwischen bei Velos der gehobenen Preisklasse oft schon ein Muss zu sein. Und jetzt setzt sie sich zunehmend auch im Bereich der Alltagsräder durch. Die meisten Hersteller haben nun neben konventionellen Velos auch vorn und hinten gefederte Stadt-, Trekking- und Tourenräder im Programm.



**Trekkingrad HERCULES Ventana-Disc mit Federgabel vorne und Scheibenbremsen vorne und hinten zu einem Preis von 1.999,- DM**

Und noch ein Trend: Die Elektronik erobert jetzt mit rasantem Tempo auch die Fahrradtechnik. So stellte der Lichtspezialist Busch & Müller auch Meinerzhagen eine neue Lichtanlage vor, bei der ein in den Scheinwerfer integrierter Hell-Dunkel-Sensor bei Dämmerung und Dunkelheit Front- und Rücklicht automatisch einschaltet. Das funktioniert natürlich nur, wenn stets elektrische Energie zur Verfügung steht. Velo Schauff hatte zur IFMA bereits die Sensor-Lichtanlage von Busch & Müller an einem Komfortrad montiert und mit dem neuen Nabendynamo „Auto-L“ von Shimano kombiniert. Der läuft im Vorderrad ständig mit und liefert so immer Strom. Während der bisherige Nabendynamo der Japaner selbst abgeschaltet so viel Kraft schluckte, dass er manchem Radler wie eine dritte Bremse vorkam, die riskant hohes Tempo zuverlässig verhinderte, läuft Shimanos neue Lichtmaschine nun etwas leichter. Laut Angabe des Herstellers konnten gegenüber dem alten Modell die Reibungsverluste im ausgeschalteten

Zustand nahezu halbiert werden.

An dem in Köln ausgestellten Velo von Schauff wird die Schaltung ebenfalls elektronisch geregelt. Es ist mit einem Viergang-Automatikgetriebe ausgestattet, dem „Auto-D“ von Shimano. Mit handbetätigter Rollenbremse gibt es die Automatiknabe

zwar schon seit etwa einem Jahr. Neu an der „Auto-D“ ist aber jetzt die alternativ angebotene Rücktrittbremse, die speziell für den deutschen Markt entwickelt wurde. Bei der „Auto-D“ registriert ein Mini-Computer neben der Geschwindigkeit das Abbrems- und Beschleunigungsverhalten und schaltet dann der jeweiligen Fahrsituation entsprechend automatisch. Dabei wird der Gangwechsel in einem Display auf dem Lenker angezeigt.

Dem Vernehmen nach arbeiten sowohl Shimano als auch andere Komponentenhersteller an elektronisch oder mechanisch geregelten Automatik-Schaltungen mit sieben und mehr Gängen. SRAM, der amerikanische Schaltungsspezialist, der die Sparte Fahrradkomponenten von Sachs übernommen hat, will komfortabel handhabbare Schaltsysteme mit überschaubarer, wartungsarmer Technik und gegen Null tendierenden Schaltkräften entwickeln. Auf der IFMA zeigte SRAM die überarbeiteten Drei-, Fünf- und Siebengangnaben der „Spectro“-Reihe (früher Sachs „Torpedo“,

„Pentasport“ und „Super 7“), bei denen die Schaltkräfte durchweg um rund 30 Prozent reduziert werden konnten. Mit der neuen Technik lassen sich auch alle bisherigen SRAM- und Sachs-Getriebe nachrüsten (bei der „Pentasport“ jedoch nur die Modelle mit einem Schaltzug).

Campagnolo präsentierte ein neues Zehnfach-Ritzelpaket für Rennräder, auf dessen extrem schmale Zahnräder nur eine sehr dünne Kette passt.

Neben den Trends zu Komfort, Leichtbau und Elektronik fiel auf, dass jetzt auch die großen Fahrradhersteller die Scheibenbremse entdecken. So hat Hercules nun ein gut ausgestattetes Trekkingrad mit zwei Scheibenbremsen von Magura für knapp zweitausend Mark im Programm. In dieser Preisklasse waren Räder mit Scheibenbremse bislang Mangelware. Nachdem kleinere Hersteller den Weg für die Scheibenbremse geebnet haben, bietet nun sogar Shimano eine an. Bisher hieß es bei Shimano immer, die Felgenbremse sei eigentlich die größte Scheibenbremse. Mehr bräuchte man nicht.

Falträder erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Auch auf der IFMA waren einige recht interessante Modelle zu sehen. Ein kompaktes Minivelo, bei dem das Transportproblem einmal anders gelöst wurde, stand als Prototyp bei Biria. Das „Tele-Bike“. Dieses Rad wird nicht zusammengeklappt, sondern zusammengeschoben und kann dann - wie ein Rollkoffer - auf dem Hinterrad zum Zug oder zum Auto gezogen werden. Biria will das „Tele-Bike“ vom nächsten Frühjahr an in Serie fertigen.

Riese und Müller aus Darmstadt kam mit einer interessanten Neuentwicklung zur IFMA. Das „Equinox yellow“ ist ein völlig neu konstruiertes Stadtrad mit ungewöhnlichem Aussehen. Wie alle Velos von Riese und Müller hat das „Equinox“ einen vollgefederten Aluminiumrahmen. Es rollt auf kleinen 20-Zoll-Rädern und ist mit der Viergang-Automatik von Shimano ausgestattet. Die Antriebskette läuft vor Schmutz geschützt in der Hinterradschwinge. Der komfortabel aussehende Sattel kann sogar mit einer kleinen Rückenlehne aufwarten. Auf dem „Equinox“ soll man in bequemer, aufrechter Sitzposition fahren können.

**Gerald Fink**

Forschungsbericht:

# Mobilitätsleitbilder und Verkehrsverhalten\*

von

## Konrad Götz

(Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)<sup>(1)</sup>; Frankfurt/Main)

**A**usgangshypothese des Projekts „Mobilitätsleitbilder und Verkehrsverhalten“ war die Annahme, daß in der bundesdeutschen Gesellschaft ein Mobilitätsleitbild dominiert, das vom Konzept des privat verfügbaren, selbst gesteuerten PKWs geprägt ist. Mit sozialwissenschaftlichen Methoden wurde dabei untersucht, inwieweit und in welchen Ausprägungen sich dieses Leitbild in den Orientierungen der Alltagsakteure wiederfindet. Dabei interessierte uns besonders, ob Anzeichen neuer, alternativer Mobilitätsleitbilder in der Bevölkerung präsent und relevant sind. Die Ergebnisse hatten das praktische Ziel, Strategien zu finden, die es möglich machen, die Mobilität der Stadtbewohner - zumindest partiell - vom Verkehrsmittel Auto bzw. den schädlichen Folgen - zu entkoppeln.

Die vom Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) durchgeführte sozial-empirische Studie ist Teil des vom BMBF geförderten Projektverbundes, „City-Mobil“<sup>(2)</sup>, der die Bedingungen für eine „stadtverträgliche Mobilität“<sup>(3)</sup> wissenschaftlich untersucht hat.

Forschungsleitend war die Überzeugung, daß Schritte hin zu einer „stadtverträglichen Mobilität“ nur dann möglich sind, wenn das alltägliche Verhalten der VerkehrsteilnehmerInnen, aber auch deren motivationaler Hintergrund berücksichtigt, erklärt und verstanden wird. Das bedeutet zuallererst, die überkommene Sicht von Mobilität als abhängige Variable der Planung zu verlassen und sich dem Verhalten der Alltagsakteure als einer eigenständigen und eigensinnigen Größe der Verkehrsentstehung zuzuwenden. In methodischer Hinsicht verlangt dies, sich mit adäquaten Instrumenten auf die Perspektive und auf die Motive der alltäglichen Verkehrsteil-

nehmer einzulassen. Der Anspruch, die Entstehung von Verkehr besser verstehen zu wollen, macht es notwendig, nicht nur die zweckrationalen, sondern auch die motivationalen und symbolischen Bedeutungen der alltäglichen Mobilität zu erfassen und - zunächst aus Sicht der Akteure - zu interpretieren.

Wer die bisherige Forschung zum Thema Alltagsakteure des Verkehrs durchsieht, wird feststellen, daß sie sich in vier Zweige aufspaltet, die kaum miteinander in Verbindung stehen:

- Erstens gibt es die deskriptive Verhaltensforschung, der es hauptsächlich um die quantitative Erfassung der zurückgelegten Wege, den Zeitaufwand, die Entfernungen geht (so z.B. die kontinuierliche Erhebung zum Verkehrsverhalten - KONTIV).
- Zweitens die Einstellungsforschung der angewandten Sozialforschung bzw. Sozialpsychologie, der es um Meinungen/Einstellungen im Kontext von Umweltbewußtsein und Verkehrsverhalten geht (vgl. z.B. Jaufmann 1996).
- Drittens die psychologische Forschung zu den Motiven des Autofahrens (z.B. die Arbeiten des Psychoanalytikers Hilgers oder des Psychologen Heine).
- Und viertens die zielgruppenorientierte Marketingforschung, die - weitgehend

unveröffentlicht - die symbolische Dimension von Mobilität systematisch untersucht und daraus Schlüsse für die Positionierung von Produkten und Dienstleistungen zieht (vgl. Spiegel-Verlag 1993).

Diese interessen- und traditionsbedingte Aufspaltung des Problems in Verhalten/Einstellung/Motivhintergrund/Zielgruppenorientierung erschwert ein adäquates Verständnis von Mobilität. Mit dem hier vorgestellten Forschungsdesign sollte diese Trennung überwunden werden und damit auch das Verständnis von Verkehrsverhalten als einer systemisch steuerbaren Größe.

Aber auch der in der Sozial- und Umweltpsychologie noch immer verbreitete Umkehrschluß, Einstellungen seien linearkausale Gründe des Handelns, führt in die Irre. Handeln, insbesondere wenn es sich in Routinen und Habitualisierungen verfestigt hat, wirkt immer auch auf die Motive und die Handlungsinterpretationen zurück. In dem hier vorgestellten Projektdesign wird also davon ausgegangen, daß die Handlungsorientierungen (Motive, Wünsche und gesellschaftliche Normen) und das Verhalten einen sich gegenseitig beeinflussenden Zusammenhang darstellen, der durch ein geeignetes empirisches Untersuchungsdesign erfaßt und rekonstruiert werden muß. Wenn auch Motivationen und Orientierungen auf der Ebene des Individuums untersucht werden, so bedeutet dies nicht, sie als rein individuelle Dispositionen zu behandeln. Vielmehr müssen - wenn der gesellschaftliche Wandel hin zu einer Pluralisierung von Lebensstilen ernst genommen wird - scheinbar individuelle Motivlagen immer im sozialen Zusammenhang verstanden werden. Es müssen also

\* **Nachdruck, zuerst erschienen in: Jens Libbe (Hrsg.), Mobilitätsleitbilder und Verkehrsverhalten: Potentiale und Beispiele für zielgruppenorientierte Kommunikations- und Vermittlungsstrategien. Deutsches Institut für Urbanistik, Seminar-Dokumentation „Forum Stadtökologie“ 7, Berlin 1998, S. 15-40.**

**Wir danken dem Autor für die freundlich erteilte Nachdruckerlaubnis.**

Lebenslage, Lebensphase und Lebensstil erhoben und als Kontext sozialen Handelns interpretiert werden.

Zunächst sind wir in unserem Untersuchungsansatz von der folgenreichen Unterscheidung zwischen Mobilität und Verkehr ausgegangen (Jahn, Schultz 1995). Mobilität hat in diesem differenzierenden Verständnis drei Bedeutungsdimensionen. Erstens als Bewegung von Personen und Dingen im physikalischen Raum; zweitens als sozial-räumliche Zugänglichkeit von Angeboten und Gelegenheiten der Bedürfnisbefriedigung; drittens als soziale Mobilität, die sich auf die Positionierung im „sozialen Raum“ bezieht (vgl. Bourdieu 1982).

Die soziale Positionierung ist in unserer Kultur an die symbolische Dimension von Produkten und Handlungen geknüpft. So kann das Fahren in einem bestimmten Typ Automobil die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Milieu signalisieren, aber auch die Distanz zu einem anderen. Diese Bedeutungsdimension im Hinblick auf die soziale Positionierung hat zum einen die Soziologie der Alltagskultur, zum anderen in einem anwendungsorientierten Zusammenhang - die Marktforschung untersucht (z.B. in Flaig 1993 oder Spiegel 1993). Von der Verkehrsforschung wurden die einschlägigen Ergebnisse dazu bisher kaum wahrgenommen. Auch dieses Defizit kann mit dem hier beschriebenen Untersuchungsansatz behoben werden.

Die gruppenspezifische Symbolik der Fortbewegung ist natürlich in einen gesellschaftlichen Zusammenhang eingebettet: Wie oben angedeutet, wurde der Untersuchung die Annahme zugrunde gelegt, daß in der bundesdeutschen Gesellschaft ein vom Auto geprägtes Mobilitätsleitbild dominiert, daß aber bisher viel zu wenig darüber bekannt ist, worauf die Stabilität dieses Leitbildes eigentlich beruht.

Der dabei verwendete Leitbildbegriff ist bewußt nicht normativ, sondern analytisch-beschreibend angelegt. Es wird also Distanz gehalten zu einem „utopischen“ Leitbildbegriff, wie er in der Debatte über Nachhaltigkeit häufig Verwendung findet als Metapher für das, was alle „wollen sollen“, also für einen normativ hoch aufgeladenen künftigen Zustand.

Er ist zudem plural angelegt und arbei-

tet mit der Annahme, daß es unterschiedliche Mobilitätsleitbilder in der Gesellschaft gibt. Und er ist prozessual angelegt, was bedeutet, Leitbilder konstituieren sich in Wechselwirkung zwischen unterschiedlichen gesellschaftlichen Akteursgruppen und können daher in relevante Elemente zerlegt werden. Dieser Leitbildbegriff nimmt schließlich die bildliche Dimension ernst: Gesellschaftlich relevante Bilder haben in jeder Kultur, im religiösen Kult ebenso wie beim Kult um die Fortbewegung, eine symbolische Dimension, die aber erhebliche materielle Wirkungen haben (vgl. Becker 1996).

So ist z.B. die Tatsache, daß der Besitz eines Automobils nach unseren Erkenntnissen für wichtige soziale Gruppen ein Symbol der gesellschaftlichen Integration ist, ein starker Hinderungsgrund für eine Entkoppelung der räumlichen Fortbewegung vom Automobil. Wenn aus Sicht einer sozialen Gruppe der Nichtbesitz eines Autos gesellschaftliche Desintegration oder gar Marginalisierung symbolisiert, dann ist der Umstieg auf Verkehrsmittelalternativen äußerst unwahrscheinlich.

### Das Untersuchungs-Design

Ein Projekt, das neben dem Verhalten auch die symbolische und die motivationale Dimension analysieren will, muß - zusätzlich zu quantitativen - auch qualitative Methoden einsetzen. Nur mit Methoden, die den Gesprächspartnern keine Vorgaben in Form von vorgefertigten Variablen machen, ist es möglich, die spezifische Motivlage zu erfassen, um sie dann kontextuell - also im Gesamtzusammenhang des Gesprächs - adäquat analysieren zu können. Die an ein freies Gespräch angelehnte Interviewsituation garantiert, daß die Befragten sich in ihrer milieuspezifischen Alltagssprache äußern können. Diese anspruchsvolle Methodik verlangt erfahrenes, motiviertes und für das Projekt speziell geschultes Interviewpersonal.

Auch hinsichtlich der Entwicklung des Fragebogens für die repräsentative Phase haben die qualitativen Befunde eine wichtige Funktion: Die Variablen, z.B. Einstellungs-Items, können, wenn so verfahren wird, möglichst alltagsnah formuliert werden. So wird auch gesichert, daß der Fra-

gebogen, mit denen die Orientierungen erhoben werden, zeitgemäß formuliert wird. Dies ist in Untersuchungen, deren zentrales Anliegen die zeitliche Vergleichbarkeit ist, nicht der Fall (vgl. z.B. die methodischen Anmerkungen zum „herausragenden Stellenwert“ der Vergleichbarkeit der KONTIVs in Emnid 1989).

Angesichts dieser Erfordernisse und angesichts der Skepsis gegenüber den Daten der etablierten Verkehrsverhaltensforschung fiel die Entscheidung für ein komplexes und damit der Fragestellung angemessenes empirisches Design (die im Originaltext an dieser Stelle vorhandene Graphik wird hier nicht abgebildet).

### Qualitative Phase:

In einem ersten qualitativen Untersuchungsschritt ging es darum, die Mobilitätsorientierungen anhand wichtiger Dimensionen von Fortbewegung (mit dem Auto, dem Fahrrad, dem ÖPNV und zu Fuß) zu erheben. Zu diesem Zweck wurden in beiden Städten bis zu 2-stündige offene Gespräche geführt, in denen auch der soziale Hintergrund der Befragten - Lebenslage, Lebensstil, Lebenssituation - erfaßt wurde.

Dieselben 100 Befragten in den Städten hatten sich bereit erklärt, ein Verkehrstagebuch zu führen, in das 14 Tage lang alle Wege, deren Zwecke, Entfernungen, Dauer, das benutzte Verkehrsmittel sowie eine eventuelle Begleitung eingetragen wurden.

### Ausgewählte Ergebnisse:

Obwohl es streng genommen nicht legitim ist, qualitative Ergebnisse quantitativ auszuwerten, soll - im Sinne einer Heuristik - doch auf ein bemerkenswertes Resultat hingewiesen werden: Dieses betrifft die Anzahl von Wegen, die mit der Methode der Verkehrstagebücher ermittelt wurden. Die durchschnittliche Wegezahl pro Tag liegt danach mit einem Wert von 5,0 für Freiburg und 4,5 für Schwerin sehr viel höher als der üblicherweise in der Verkehrsforschung behauptete Wert von etwa 3, der mit Hilfe der etablierten Stichtagsmethode ermittelt wird. Interessant daran ist die Tatsache, daß auch die Ergebnisse anderer Projekte, in denen mit der Tagebuch-

methode gearbeitet wurde, in eine ähnliche Richtung weisen: Heike Klamp kommt in einer Untersuchung mit 39 Befragten in Frankfurt auf 5,4 Wege pro Tag (Klamp 1992), Gisela Stete ermittelte bei einer Untersuchung mit 108 TeilnehmerInnen in Darmstadt sogar 6,3 Wege pro Tag.

Es können daher zumindest begründete Zweifel an dem in der verkehrswissenschaftlichen Debatte kursierenden Wert von 3 Wegen pro Tag angemeldet werden (vgl. Emnid 1989).

Solange es keinen großangelegten, repräsentativen Methodenvergleich gibt, gehen wir davon aus, daß die jeweils unterschiedliche ermittelte Wegeanzahl stark von der verwendeten Methode abhängt. Warum erfaßt - zumindest nach der in unserem Projekt angewandten Methode - ein Tagebuch mehr Wege?

- Weil die InterviewerInnen hinsichtlich der gesamten Wegeproblematik geschult werden;
- weil die Befragten von diesen InterviewerInnen ausführlich und persönlich angeleitet werden;
- weil ihre Motivation durch einen finanziellen Anreiz unterstützt wird;
- weil die Tagebücher am Ende der 2 Wochen von den gleichen Personen abgeholt, auf Plausibilität untersucht und erst dann das Incentive ausgezahlt wird;
- weil ein längerfristiges Tagebuch eine Routinisierung der Wegenotizen und eine Gewöhnung an das Notieren auch kurzer Fußwege ermöglicht - Fußwege, die bei dem blitzlichtartigen Stichtagsverfahren vergessen werden.

### Quantitativ-repräsentative Forschungsphase:

In einem zweiten Forschungsschritt wurden in Freiburg und Schwerin je 1000 Bürgerinnen und Bürger einer Zufallsstichprobe befragt. Der Fragebogen enthielt Variablen, die als Indikatoren für die Mobilitätsorientierung, für den Lebensstil und für das Verkehrsverhalten dienten. Hinsichtlich der Verhaltensdimension wurde zwar ein projektspezifischer Untersuchungsansatz entwickelt (z.B. wurden 19 Wegezwecke erhoben), aber die grundsätzlichen Mängel einer auf Stichtagen basierenden Erfassung mußten aus forschungsökonomischen

Gründen in Kauf genommen werden. Das Gesamtdesign hat jedoch den Vorteil, daß auf Basis der qualitativen Befunde Mängel der quantitativen Verhaltensdaten aufgedeckt und in die verkehrswissenschaftliche Diskussion eingebracht werden können (vgl. nächster Abschnitt).

### Ergebnisse der quantitativ-repräsentativen Forschungsphase:

#### *Erosion des automobilen Leitbildes?*

Zunächst kann als Resultat der Befragung in den beiden Modellstädten Freiburg und Schwerin festgehalten werden: Zwar äußert sich eine Mehrzahl der Befragten in beiden Städten positiv zum Auto, aber die These einer unangefochtenen Hegemonie des automobilen Leitbildes kann so allenfalls für Schwerin als bestätigt gelten. In Freiburg gibt es deutliche Hinweise, daß eine Eindämmung der automobilen Vorrangstellung zumindest begonnen hat. Zwar verbinden sich in beiden Städten Spaß- und Genußmotive mit dem Auto (67% in Freiburg und 83% in Schwerin fahren „gerne“ oder „sehr gerne“ Auto). Zwar meint eine Mehrheit, wer Kinder habe, brauche „unbedingt ein Auto“, aber bereits die auf Vernunftgründen zielende Aussage „Unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten lohnt sich für mich das Auto“ erhält in Freiburg nur noch 36% Zustimmung (Schwerin 57%).

Trotz dieser Zweifel geben 59% der Befragten in Freiburg an, ein eigenes Auto zu besitzen (Schwerin: 71%). Darüber hinaus benutzen noch 9% in Freiburg und 2% in Schwerin ein Auto, das sich im Haushalt befindet, aber den Befragten nicht selbst gehört. Als Verkehrsmittel ist die Dominanz des Autos also keineswegs „eingedämmt“. Das wird auch an dem geringen Prozentsatz derer deutlich, die nach eigenen Angaben nie ein Auto benutzen: 19% in Freiburg und 8% der Befragten in Schwerin (befragt wurden Personen ab einem Alter von 14). Durchweg zeigen somit die Befragten in Schwerin eine größere Identifikation mit dem Auto als in Freiburg.

Keine neue Erkenntnis ist die Tatsache, daß die Affinität zum Automobil bei Män-

nern stärker ausgeprägt ist als bei Frauen und daß Frauen das Auto nicht so oft benutzen wie Männer. Frauen gehen nicht nur häufiger, sondern auch lieber zu Fuß.

Unsere Ergebnisse zur Verkehrsmittelnutzung weisen hinsichtlich der Trends wieder einige wichtige Unterschiede auf: In Schwerin hat - insbesondere seit der Wende - der Anteil des Autos an der Fortbewegung kontinuierlich bis heute zugenommen. Während 1972 an einem durchschnittlichen Werktag nur 4% aller Wege am Steuer eines Autos zurückgelegt wurden, waren es 1982: 8%, 1987: 14%, 1991 bereits 20%, 1992 dann bereits 29% und nach der von uns 1995 durchgeführten Untersuchung 36%.

Demgegenüber verzeichnet Freiburg seit einigen Jahren keine Steigerung der Autounutzung mehr. 1989 waren es 32%, die als „Selbstfahrer“ das Auto wählten, 1992: 31% und nach unserer Erhebung 1995 wieder 32% (dabei liegen Schwankungen um 1% im Bereich der für diese Stichprobengröße normalen Fehlertoleranz).

Zwar sinkt in Schwerin auch der Zuzuß-Anteil kontinuierlich, aber er liegt mit jetzt 32% immer noch höher als der von uns für Freiburg erhobene von 28%.

#### *Zentrale Elemente des automobilen Leitbildes*

Wird gefragt, welche Faktoren es eigentlich sind, die - trotz aller Zweifel - dem Auto eine so zentrale Rolle einräumen, dann kann - etwas verkürzt - für unsere beiden Modellstädte gesagt werden:

- In Schwerin ist das Auto weniger ein Symbol des Status, als vielmehr ein zentraler symbolischer Ausdruck für die gesellschaftliche Integration. Autobesitz und Autofahren drücken die Zugehörigkeit zum Kernbereich der Gesellschaft aus. Dieser Kernbereich wird nicht durch einen Oben-Unten-Maßstab abgebildet, sondern eher durch die Metapher „drinnen“ vs. „draußen“. In einer gesellschaftlichen Situation, die durch eine ständige Marginalisierungsbedrohung gekennzeichnet ist, signalisiert der Autobesitz, daß man sich noch in der Mitte der Gesellschaft befindet und nicht am Rand.
- In Freiburg symbolisiert das Auto stärker die potentielle Flucht aus dem All-

tag und die Möglichkeit spontaner Ortsveränderungen. Das Auto erscheint als „kleine Freiheit“, die als individuelle Selbstverwirklichung vor allem in der Freizeit erlebt wird.

- Schließlich ist das Auto in beiden Städten - in unterschiedlichen sozialen Gruppen, in unterschiedlichem Maße - ein Vehikel für das Erleben von Abenteuer, Risiko und Abwechslung. Dabei ist erstaunlich, daß innerhalb der Faktorenanalyse, die sich nur auf die Subgruppe der AutofahrerInnen bezog, jener Faktor die stärkste Varianzaufklärung aufwies, der das „Bekenntnis zu Risiko und Aggression“ charakterisierte.

**Die ökologische Kritik am Automobil**

Unsere Befragung sollte auch klären, welche Resonanz die ökologische Kritik am Automobil in den beiden Städten hat. Unsere Ergebnisse zeigen, daß generalisierend autokritische bzw. moralisch anklagende Statements auch in einer Stadt wie Freiburg, die den Ruf einer „Ökostadt“ hat, nur wenig Zustimmung erfahren.

Das bewußt normativ formulierte Statement „Wer Auto fährt, begeht ein Verbrechen an der Umwelt“ erhält in Freiburg 18% Zustimmung („trifft ganz genau zu“: 5%, „trifft eher zu“: 13%) in Schwerin 10% („trifft ganz genau zu“: 3%).

Der Aussage „Autofahren macht mir ein schlechtes Gewissen“ stimmen in Freiburg immerhin 25%, in Schwerin nur 7% ganz oder überwiegend zu.

Neben dieser Abschätzung des „ökomoralischen“ Potentials interessierte uns aber auch die Frage, inwieweit sich AutofahrerInnen mit der Möglichkeit auseinandersetzen, Fortbewegung von Automobilität zu entkoppeln.

Die Aussage „Ich überlege mir ernsthaft, das Auto abzuschaffen“ erreichte überraschend geringe Zustimmungswerte unter den AutofahrerInnen:

	Freiburg	Schwerin
trifft eher zu:	7%	6%
trifft ganz genau zu:	4%	1%

Andererseits: wenn es gelänge, diese 4% in Freiburg tatsächlich zur Autoabschaffung zu bewegen, gäbe es 4600 Autos we-

niger in der Stadt - immerhin eine Schlange von 18 km.

Für die Mehrheit der Befragten geht es offenbar nicht um „den Abschied vom Auto“, sondern um die Lösung der Probleme, die mit dem Auto zusammenhängen.

Akzeptiert wird von einer Mehrheit aller Befragten - das zeigen auch die Ergebnisse anderer Studien - ein Tempolimit auf der Autobahn. Aber bereits die etwas weitergehende Forderung nach einer generellen Verlangsamung des Autoverkehrs wird mehrheitlich zurückgewiesen. Eine große Mehrheit der Befragten ist sich „sicher, daß die Umweltprobleme, die das Auto verursacht, bald technisch gelöst sind“ (summierte Zustimmung in Freiburg 66%, in Schwerin 79%).

**Das Image der nichtautomobilen Verkehrsmittel:**

**Die Straßenbahn**

Das Image des ÖPNV - und insbesondere der Straßenbahn - ist in beiden Städten recht gut.. Beispielsweise wird der Aussage „Die Straßenbahn ist dem Auto in der Stadt überlegen“ in erstaunlich hohem Maße zugestimmt: Summierte Zustimmung in Freiburg 81%, in Schwerin 65%. Trotz dieser Einsichten nutzen die FreiburgerInnen den ÖPNV nicht häufiger als die Befragten in Schwerin. Mit einem Werktagsanteil von 16% in Freiburg und 18% in Schwerin, bezogen auf alle Wege, sind die Anteile in beiden Städten etwa gleich. Allerdings kennzeichnet der 18%-Wert in Schwerin den gegenwärtigen Stand einer Abwärtsbewegung von einst 34% vor 1989!

Wichtigster Minuspunkt der Straßenbahn ist - vor allem aus Sicht der befragten Frauen - immer noch das Gefühl der Ungeschütztheit und Bedrohlichkeit des öffentlichen Raumes bei nächtlichen Wegen mit der Straßenbahn.

In Schwerin wird die Straßenbahn außerdem als teure Form der Fortbewegung empfunden. Dies geht - wie die Gespräche der qualitativen Forschungsphase zeigten - häufig auf eine Fehleinschätzung der realen Kosten der Autonutzung zurück, aber auch auf eine Preissteigerung, für die nicht Städte aus den alten Bundesländern, son-

dern der Pfennigbetrag aus der Vorwendezeit der Vergleichsmaßstab ist.

**Fahrrad**

Es war eine der Forschungshypothesen der qualitativen Forschungsphase, daß die neuen Spielarten des Fahrrads ein wichtiges Element für den allmählichen Wandel der Mobilitätsleitbilder darstellen. Die Repräsentativbefragung bestätigt dies: Nutzungs-, Symbolisierungs-, und Erlebnismöglichkeiten, die früher motorisierten Fahrzeugen vorbehalten waren, werden insbesondere in Freiburg auf das moderne Zweirad übertragen:

- eine personalisierte Beziehung zum Fortbewegungsmittel,
- das Erleben von Freiheit und Unabhängigkeit,
- Geschwindigkeitsgenuß/-rausch,
- Risikoerlebnis,
- Technikfaszination,
- Off-road-Abenteuer.

Bei der Nutzung des Zweirades im Alltag liegen die Werte Freiburgs signifikant höher als in Schwerin: Nach unseren Ergebnissen wird das Fahrrad in Freiburg bei 17% aller Wege an Werktagen genutzt, in Schwerin aber nur bei 4% (bei Verwendung eines jahreszeitlichen Gewichtungsfaktors kommen wir in Freiburg sogar auf einen Wert von 20%).

Neben einer großen Akzeptanz des Radfahrens belegen die Ergebnisse aber auch, daß die unterschiedlichen Fahrstile auf relativ engem Raum zunehmend zu Konflikten führen. In beiden Städten stimmt die Mehrheit der Befragten der Ansicht zu, daß sich immer mehr Radfahrer „äußerst rücksichtslos“ verhielten. Etwa ein Drittel fordert deshalb, daß auch bei Radfahrern eine Nummernschildpflicht eingeführt wird.

Für eine ökologisch orientierte Verkehrspolitik wird es wichtig sein, das Radfahren weiter zu fördern, gleichzeitig aber zu verhindern, daß der neue Typ des risikoorientierten Radfahrers den insgesamt guten Ruf der Radfahrer zu sehr beschädigt.

**Mobilitätstypen**

Der wichtigste multivariate Auswertungsschritt war die Durchführung einer Cluster-

analyse zur Identifikation von Mobilitätstypen in den beiden Städten. Zunächst allein auf Basis der Mobilitätsorientierungen und noch ohne Einbezug des Verhaltens wurden für beide Städte per EDV Typologien gerechnet.

### **Kurzcharakterisierung der Mobilitätstypen in Freiburg:**

#### 1. Die traditionell Häuslichen

Häuslicher familien- und sicherheitsorientierter Typus, der sich hauptsächlich dadurch auszeichnet, keine pointierten oder aber sehr traditionelle Orientierungen zu vertreten. Ältere und Frauen sind überrepräsentiert, ebenso wie die unteren Bildungsabschlüsse. Es gibt in dieser Gruppe überdurchschnittlich viele RentnerInnen und Hausfrauen.

#### 2. Die risikoorientierten Autofans

Aufstiegs- und leistungsorientierter Typus, der sich zu Risiko und gelegentlicher Aggression beim Autofahren bekennt. Das Auto ist Symbol der Unabhängigkeit und der Flucht aus dem Alltag. Den Spaß an Risiko und Abwechslung kann diese Gruppe auch mit dem Fahrrad erleben. Ein Typus, der den voll-erwerbstätigen Mann mittleren Alters repräsentiert (höchster Männeranteil aller Mobilitätstypen: 90%).

#### 3. Die statusorientierten Automobilen

Prestigeorientierter Typus, der das Auto als Statussymbol schätzt, aber auch weil bei allen anderen Fortbewegungsformen ein hoher Grad an Verunsicherung vorherrscht. Beim Radfahren und Zufußgehen dominieren eher Empfindungen der Bedrohung. Zudem gibt es eine deutliche Abneigung gegen die Situation als Fahrgast im ÖPNV. Frauen sind in dieser Gruppe leicht überrepräsentiert (Anteil: 65%).

#### 4. Die traditionell Naturorientierten

Typus mit traditioneller Grundorientierung, für den das Naturerleben im Vordergrund steht. Entsprechend gibt es bei den Angehörigen dieser Gruppe eine hohe Affinität zum Zufußgehen. Gleichzeitig wird die Situation als FußgängerIn im Straßenverkehr als ungeschützt und gefährlich erlebt. Die Straßenbahn wird

zwar sehr geschätzt, aber nächtliche Wege werden als besonders bedrohlich empfunden. Frauen sind auch in dieser Gruppe leicht überrepräsentiert (Anteil: 67%).

#### 5. Die ökologisch Entschiedenen

Diese eher junge und für neue Technik aufgeschlossene Gruppe ist fahrradbegeistert und lehnt das Autofahren aus ökologischen Gründen ab. Wenn das Auto dennoch benutzt wird, was selten geschieht, befindet sich dieser Typus in Widerspruch mit sich und seinen hohen Ansprüchen an ein umweltfreundliches Alltagsverhalten. Alle Verkehrsmittel-Alternativen zum Auto werden positiv bewertet. Dieser Typus repräsentiert am stärksten eine rational begründete Umweltorientierung. Die Geschlechterverteilung ist fast ausgeglichen (Männeranteil: 56%).

### **Kurzcharakterisierung der Mobilitätstypen in Schwerin:**

#### 1. Die verunsicherten Statusorientierten

Ein überdurchschnittliches Einkommen ist das einzige, was diese Gruppe soziodemographisch vom Durchschnitt der Befragten unterscheidet. Hinsichtlich der Orientierungen handelt es sich um einen autoritäts- und familienorientierten Typus, der das Auto als rationales Transportmittel schätzt, aber eine gewisse Verunsicherung im Straßenverkehr erlebt. Risikoreiches und schnelles Fahren wird abgelehnt. Radfahren wird als gefährlich, die Situation als Fahrgast im ÖPNV als unangenehm wahrgenommen.

#### 2. Die mobilen Erlebnisorientierten

Hedonistischer, erlebnishungriger Typus, der alle Formen der Mobilität so praktiziert, daß sie Abwechslung und Spaß bringen. Dies gilt auch und insbesondere für das Zufußgehen. Das Auto wird ebenso wie das Fahrrad nicht als rationale Notwendigkeit, sondern als Mittel für die Erlebnis-Intensivierung genutzt. Es handelt sich um eine sehr junge Gruppe, in der männliche Facharbeiter überrepräsentiert sind.

#### 3. Die unauffälligen Umweltbesorgten

Das Verhältnis zum Auto ist in dieser Gruppe ambivalent. Ökologische Argumente sind wichtig, aber die Schutzfunktion des Autos - insbesondere gegen nächtliche Bedrohung - ebenso. Frauen und Ältere, Nichterwerbstätige und RentnerInnen sind überrepräsentiert.

#### 4. Die aggressiven Autofahrer und Autofahrerinnen

Berufsorientierter Typus, der sich zu seiner Autoliebhaberei und zum risikoreichen und aggressiven Fahren bekennt. Das Auto ist aus Sicht dieser Gruppe eine wichtige Bedingung, aber auch ein Symbol der gesellschaftlichen Zugehörigkeit. Ein Typus, der - im Unterschied zu den Freiburger Autofans - aus seiner Abneigung gegen Radfahrer keinen Hehl macht. Männer sind mit 67% zwar überrepräsentiert, aber weit weniger als bei den „risikoorientierten Autofans“ in Freiburg. Vollerwerbstätige Männer und Frauen mit höherer beruflicher Stellung stellen ebenfalls einen überdurchschnittlichen Anteil dieser Gruppe.

### **Hintergrundfaktoren der Mobilitätsorientierung**

#### **Wie sind nun diese Ergebnisse zu bewerten?**

Untersucht man die neun in den beiden Städten identifizierten Mobilitätstypen auf die dahinter sichtbaren Grundorientierungen, dann verdichten sich die Befunde zu folgenden Dimensionen:

#### Bedürfnis nach Sicherheit und Schutz vor Bedrohung:

Diese Dimension zeigt sich zum einen als Zurückhaltung gegenüber und Furcht vor „nichtkarossierten“ Fortbewegungsarten wie Fahrrad oder Zufußgehen; zum anderen aber auch als Vermeidung dichter sozialer Situationen der Fremdheit - z.B. in der Straßenbahn. Bestandteil dieses Orientierungsmusters ist auch ein vom Durchschnitt abweichendes Verhältnis zur Geschwindigkeit: Deutlich wird ein Bedürfnis nach Verlangsamung und mehr Ruhe im Straßenverkehr, ohne daß ökologische Motive eine zentrale Rolle spielen.

### Suche nach Risiko, Abwechslung und Abenteuer:

Dieses Orientierungsmuster zeigt sich in zwei klar unterschiedlichen Ausprägungen: Zum einen als klassische Auto- und Technikliebhaberei. Man (Mann) bekennt sich zu risikoreichem Fahren, aggressiv getönter Lust am Wettbewerb auf der Straße. Das Auto ist ein Symbol von Freiheit, Individualität und Selbstbestimmung - aber auch der Leistungsgesellschaft.

Zum anderen zeigt sich diese Orientierung in einer hedonistischen Variante, die nicht auf das Auto festgelegt ist, es aber auch nicht ausschließt. Es handelt sich um eine überwiegend jugendliche Form von Genußsuche, deren Repräsentanten jede Fortbewegungsform - auch das Zufußgehen - in einen freizeit- und spaßorientierten Lebensstil zu integrieren versuchen.

### Soziale Positionierung:

In der zurückhaltend-angepaßten Variante geht es um das Bedürfnis nach sozialer Angemessenheit, z.B. des Verkehrsmittels oder auch des spezifischen Autotyps. Es ist (insbesondere in der ehemaligen DDR) wichtig, sich sozial angemessen zu positionieren.

In der geltungsbedürftigen Variante geht es dagegen gerade um Distinktion, um stilistische Abgrenzung. Dies ist - in der Sphäre der Mobilität - mittels schöner High-Tech-Fahrräder genauso möglich wie mit dem passenden Auto.

### Orientierung am Naturerleben:

Die Orientierung am Naturerleben zeigt, daß „Umwelt“ und „Natur“ nicht beliebig austauschbare Bewußtseinsgrößen sind, wie es die Einstellungsforschung glauben machen will, sondern Sphären, die sowohl das Verhältnis zur eigenen Natur des Körpers als auch zur äußeren Natur sowie die Wechselwirkung zwischen beiden betreffen. Eine solche Orientierung kann zwar mit ökologischer Kritik einhergehen, aber im Zentrum steht der positive Selbstbezug, der Genuß, das Erleben der Natur. Im Bereich der Mobilität hat dies z.B. Auswirkungen auf bevorzugte Verkehrsmittel. Diese Präferenzen werden aber nicht als Verzicht (z.B. auf das Auto) erfahren, sondern z.B. als Erlebnis einer den menschlichen

Sinnen angemessenen Geschwindigkeit, z.B. beim Zufußgehen.

Insofern haben die Vertreter eines rational choice-Ansatzes zur Erklärung des Verkehrsverhaltens zugleich recht und auch wieder nicht: Es stimmt, daß Verhaltensveränderungen immer einen Nutzen, einen Zugewinn bringen müssen, daß also normative Gründe nicht entscheidend sind. Aber bei diesem Nutzen kann es sich durchaus um einen symbolischen oder „sozio-emotionalen“ (Heine) handeln. Und dieser „Nutzen“ ist lebensstilspezifisch jeweils unterschiedlich definiert. Was in der einen Gruppe ein Gewinn ist (z.B. hohe Geschwindigkeit) ist in der anderen ein Streßfaktor.

### **Mobilitätsstile: Mobilitätsorientierungen und Verkehrsverhalten**

Bei der Frage nach dem Verkehrsverhalten muß zunächst nochmals betont werden, daß in die Clusterbildung der Typologie ausschließlich Faktoren der Mobilitätsorientierung, also inhaltliche Variablen zum Thema Auto, Fahrrad, ÖPNV und Zufußgehen konstituierend eingegangen sind. Die Daten des Verkehrsverhaltens wurden also erst gerechnet, als die Typologien auf Basis der inhaltlichen Dimensionen bereits feststanden. So entstand ein echter Hypothesentest.

Als Ergebnis kann festgehalten werden: Die Hypothese eines nur schwachen oder sogar ganz fehlenden Zusammenhangs zwischen Orientierung und Verhalten - die ja in der Umweltdebatte eine hervorragende Rolle spielt - läßt sich (in ihrer Pauschalität) nicht halten. Im Gegenteil: Die hier nur in ihren wesentlichen Dimensionen dargestellten Mobilitätstypen zeigen signifikante Unterschiede bei den Indikatoren des Verkehrsverhaltens.

So saß z.B. der „ökologisch entschiedene“ Typus in Freiburg werktags nur bei 10% aller Wege am Steuer eines Autos (dazu kommen weitere 5% motorisierter Individualverkehr durch Fahrten auf dem Beifahrersitz und mit dem Motorrad). Dagegen sitzen die „risikoorientierten Autofans“ bei 56% aller Wege am Steuer eines Autos (bei Einbezug der Fahrten als BeifahrerIn und mit dem Motorrad ergibt sich ein Gesamtwert-MIV von 62%).

Die aggressiven Autofahrer und Autofahrerinnen in Schwerin nutzen das Auto gar für 65% aller Wege (MIV gesamt: 69%), die unauffälligen Umweltbesorgten jedoch nur für 19%. Werden zusätzlich die zurückgelegten Entfernungen berücksichtigt und mit der Wegeanzahl multipliziert, so ergibt sich die für ökologische Schadwirkungen relevante Verkehrsleistung. Dabei wird deutlich, daß die risikoorientierten Autofans 84% der Verkehrsleistung mit Hilfe des motorisierten Individualverkehrs erbringen und nur 16% mit den Alternativen zum Auto: dem ÖPNV, dem Fahrrad oder zu Fuß. Die Gruppe der ökologisch Entschiedenen erbringt dagegen 62% der Verkehrsleistung mit diesen Verkehrsmitteln, aber nur (bzw. immerhin noch) 38% mit Auto oder Motorrad.

Diese Ergebnisse belegen: Im Gegensatz zu der in der Umweltbewußtseinsforschung häufig vertretenen Behauptung einer generellen Kluft zwischen den Orientierungen und dem Verhalten handelt es sich um zusammenhängende Muster.

Diese je nach Mobilitätstyp unterschiedliche Konstellation von Mobilitätsorientierung, Lebensstil und Verkehrsverhalten bezeichnen wir als Mobilitätsstil. Sie ist für uns der Ansatz für die Entwicklung von zielgruppenspezifischen Strategien.

### **Fazit**

Der Versuch, eine ökologisch und zugleich urbane Verkehrspolitik zu planen und zu fördern, hat nur dann Erfolgsaussichten, wenn die geschilderten, häufig als „weich“ bezeichneten, tatsächlich aber stark wirksamen Faktoren berücksichtigt werden. Dazu müssen die Akteure der Alltagsmobilität und ihre Handlungsmotive mit sozialwissenschaftlichen Methoden untersucht werden. Erst dann wird es möglich, sie bei der Planung von Maßnahmen zu berücksichtigen und als Zielgruppen für eine Einflußnahme (auch mit kommunikativen Mitteln) zu verstehen. Dabei ist weniger - wie oft behauptet - die Kluft zwischen „Einstellung und Verhalten“ das Problem, sondern die Tatsache, daß es signifikant unterschiedliche Gruppen gibt, deren differierende Bedürfnisse im Rahmen traditioneller Verkehrspolitik nur um den Preis schwieriger Kompromisse miteinander

der vereinbart werden können: Erstens finden wir Gruppen, deren Lebensstil kaum von räumlicher Mobilität geprägt ist - soziale Mobilität ist weitgehend von räumlicher Fortbewegung entkoppelt. Zum zweiten gibt es Gruppen, deren soziale Mobili-

tät mit räumlicher Fortbewegung verknüpft ist, und diese zudem noch mit Automobilität. Diese Gruppe wird sich den Maßnahmen zur Reduzierung der Auto-nutzung entgegenstellen. Und drittens gibt es soziale Gruppen, die bereit und in der

Lage sind, ohne Auto mobil zu sein. Hinsichtlich dieser Gruppe gibt es nur ein Problem: Die Handlungspotentiale sind bisher noch nicht ausreichend aktiviert worden - nur ein zielgruppenspezifisches Vorgehen kann dies leisten.

<p><b>Anmerkungen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Das Projekt wurde innerhalb des ISO außerdem von Thomas Jahn, Irmgard Schultz und Peter Wehling bearbeitet.</li> <li>2 Der Verbund City-Mobil setzt sich aus den fünf Instituten ISO Frankfurt, Contract Karlsruhe, IVU Berlin und Österreichisches Ökologie Institut Wien zusammen.</li> <li>3 „Stadtverträgliche Mobilität“ kennzeichnet das aus der Nachhaltigkeitsdebatte bekannte Ziel, die Mobilitätsbedürfnisse der Stadtbevölkerung ökologisch und sozial verträglich, zugleich aber auch ökonomisch effizient zu befriedigen.</li> </ol>	<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Becker, E. (1996): Risiko Gesellschaft. In: Universitas Nr. 596. Stuttgart, 176</li> <li>• Bourdieu, P. (1982): Die feinen Unterschiede. Frankfurt a.M.</li> <li>• Emnid (1989): Kontiv 1989. Bielefeld</li> <li>• Frank und Stete (1994): Mobilität und Sicherheit von Frauen im ÖPNV. Frankfurt am Main</li> <li>• Flaig, B./T. Meyer/J. Ueltzhöffer (1993): Alltagsästhetik und politische Kultur. Bonn</li> <li>• Götz, K./Th. Jahn/I. Schultz (1997): Mobilitätsstile - Ein sozial-ökologischer Untersuchungsansatz. Frankfurt am Main</li> <li>• Heine, W.-D. (1995): Verkehrsmittelwahlverhalten aus umweltpsychologischer Sicht. In: Internationales Verkehrswesen 47/1995/6</li> <li>• Jahn, Th./I. Schultz (1995): Stadt, Mo-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bilität und Lebensstile - ein sozial-ökologischer Forschungsansatz. In: H. Sahner/S. Schwedter (Hg): 27. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Soziologie, Opladen</li> <li>• Klamp, H. (1992): Frauenwege - Männerwege: Räumliche Mobilität als Notwendigkeit. Frankfurt a.M.</li> <li>• Kontiv 1989: Emnid-Institut. Bielefeld</li> <li>• Schultz, I. (1995): Frauenwege - Männerwege. In: Stadtwege - City-Mobil-Forschungsverbund. Freiburg 1995, 36-40</li> <li>• Socialdata (1993): Alltagsmobilität. In: Spiegel-Verlag: Auto, Verkehr und Umwelt. Hamburg</li> <li>• Spiegel-Verlag (1993): Auto, Verkehr und Umwelt. Hamburg</li> <li>• Stete G. (1996): Mobilität von Frauen in unterschiedlichen Lebenssituationen. Darmstadt</li> </ul>
--	--	---

**Arbeiten Sie gerade an einem Fahrrad-Thema?**

**Mit unserer Artikelverwaltung finden Sie den passenden Aufsatz aus älteren Heften aufs Stichwort!!**

**Und die Ergebnisse Ihrer Arbeit können wir für Sie publizieren.**

**Sprechen Sie mit uns! Anruf genügt!**

**Ihr PRO-VELO-Team**

Interview:

# E-Bike: Die Ergänzung zum Auto?

Er war ein Mann der amerikanischen Autoindustrie: Lee Iacocca. Doch jetzt, im Alter, widmet er sich ganz dem Elektro-Bike. Seine Strategie geht dahin, die Batterie-getriebenen Zweiräder als Ergänzung zum Auto zu verkaufen. Pete Mijnsen\* sprach mit Lee Iacocca in Los Angeles.

**Wie kommt es, dass ein so mächtiger Mann der Automobilindustrie plötzlich auf Zweiräder umsattelt?**

Vor einigen Jahren zog ich mich aus dem aktiven Berufsleben zurück, aber ich suchte auch eine neue Herausforderung. Ich hatte genug Golf gespielt, und gleichzeitig faszinierten mich die batteriebetriebenen Leichtelektrofahrzeuge, da ihr Einsatzradius nicht so beschränkt ist wie jener der Elektro-Autos. Zudem ist Kalifornien ein ideales Umfeld für das Fahrrad: Wir haben rund ums Jahr gute Wetterverhältnisse, aber in den Städten oft Platzprobleme, die den Einsatz eines Fahrrads ideal machen, statt mit einem zwei Tonnen schweren Sport-Utility-Vehicle (SUV) um den Block zu fahren. Viele RentnerInnen wohnen in Florida und Kalifornien und wollen immer mehr und länger auch körperlich aktiv sein. Das sind 32 Millionen Menschen im Alter von 50-70 Jahren. Sie sind unser Zielpublikum: Sie haben seit Kindesbeinen nicht mehr auf einem Rad gesessen und sind fett geworden. In den 14'000 Rentner-Wohnsiedlungen wollen wir für unsere Fahrzeuge werben.

**Welche Chance geben sie dem E-Bike?**

Es ist ein interessantes Gebiet, aber noch niemand weiss genau, wie groß der Markt wirklich ist.

**Sie haben eine neue Verkaufsstrategie entwickelt und verkaufen das E-Bike nur über den Autohandel. Setzen sie sich damit nicht zwischen Stuhl und Bank?**

Wir verkaufen nur über die Autobranche, weil der Fahrradhandel aufgrund der mei-



**Lee Iacocca**

75 Jahre alt, ist der Erfinder des Ford Mustang und des Minivans. Der «John Wayne des Automobils» war ab 1970 Direktor von Ford und verhalf dem serbelnden Chrysler-Konzern mit dem Minivan in den 80er Jahren wieder in die Gewinnzone. Zweimal bewarb er sich für die amerikanische Präsidentschaft. 1995 zog er sich aus dem aktiven Berufsleben zurück, aber der unermüdliche Macher und Visionär präsentierte der staunenden Fachwelt letztes Jahr seinen neuesten Traum, das E-Bike.

stens einfachen Infrastruktur (Einzelfirmen) für uns wenig interessant ist. Im Autohandel werden hingegen Showrooms, Finanzierungsmöglichkeiten, Versicherungsangebote etc. angeboten. Mittelfristiges Ziel wäre die Bildung einer Leichtelektrofahrrad-Händlerorganisation. Das Angebot würde neben dem E-Bike Tandems, Trikes (Dreiradfahrzeuge), umgebaute Vespas und später auch Elektroautos beinhalten. Ein Verkauf des E-Bike über das Internet wird geprüft. In zehn Jahren z.B. werden die Batterien so leicht und die

Reichweite derart verbessert sein, dass die Leichtelektrofahrzeuge eine Alternative zum Auto werden. Aber unser Markt richtet sich vorläufig noch an ein älteres Kundensegment.

**Für diese Kundschaft ist der massive Autoverkehr kaum ein attraktiver Anreiz zum Umsteigen aufs Rad!**

Das ist ein großes Problem, und unsere Einflussnahme ist beschränkt. Wir versuchen auf zwei Arten für das E-Bike Promotion zu betreiben: Die eine sind Gratis-Spots (freebies) mit umweltpolitischem Inhalt, die unsere Händler mit lokalen Fernsehstationen z.B. vor der Wetterprognose schalten. Als Groß-Werbekunden haben sie dazu beste Voraussetzungen. Auf politi-

\* Pete Mijnsen ist Redakteur der schweizerischen Fachzeitschrift „velojournal“; dort ist dieser Aufsatz in Heft 5/99 zuerst erschienen. Wir danken für die freundlich erteilte Nachdruckerlaubnis.

scher Ebene profitieren wir von Steuerreduktionen, wie alle Elektrofahrzeuge in Kalifornien. Eine weitere gute Art von Promotion prüfen wir: Das Los Angeles Police Department (LAPD) könnte 10 Prozent ihrer 800 Bikes auf E-Bikes umrüsten. Da die Polizisten auf dem Rad einen sehr guten Ruf unter der Bevölkerung genießen, könnten wir davon auch profitieren und umgekehrt.

***Mit neuen Gesetzen will die Regierung die umweltfreundliche Mobilität fördern. Arbeiten Sie mit Gruppen zusammen, die den Fahrradverkehr fördern wollen?***

Bis anhin nicht sehr eng. Ich habe aber noch immer gute Kontakte nach Washington. Die neuen Gesetze sind mit einer Milliarde Dollar pro Jahr (1 Prozent des Verkehrsbudgets) aber ein Tropfen auf einen heißen Stein. Ich glaube nicht, dass sie viel bewirken werden. Die Veränderungen müssen auf lokaler und bundesstaatlicher Ebene kommen. Gleichzeitig geht die Entwicklung in die andere Richtung: Immer größere Autos, Sport-Utility-Vehicles, werden Frauen und Müttern verkauft, die mit diesen gepanzerten Fahrzeugen ihre Kindern herumfahren. Obwohl wir in LA am meisten E-Bikes verkaufen, können unsere KundInnen sie hier gar nicht richtig gebrauchen. Hier muss wirklich etwas geschehen.

***Wie wollen Sie ein Umsteigen bewirken?***

Ich hoffe, dass wir mit unserer Verkaufstrategie auch in der normalen amerikanischen Familie etwas bewirken können, damit nicht mehr soviel autogefahren wird. In Amerika haben wir 200 Millionen Autos. Ich will das Auto nicht ersetzen, aber ich möchte, dass alle Autos ein faltbares Rad mitführen.

***Dann sind Sie Ihrer Auto-Philosophie treu geblieben, und das Rad ist nur ein Zusatzgeschäft.***

Ja, wir gehen nur mit dem Markt. Im Moment spricht vieles für Elektrofahrzeuge, und ich will da mitmachen. In unserer Pa-



**Lee Iacocca auf seinem E-Bike (Aufmacher) und das Modell „Touing“.  
Fotos: Werkbilder**

lette bieten wir ab Ende des Jahres zusätzlich ein faltbares Rad an. Ab Januar 2000 bringen wir in Deutschland einen Minivan für Postservicestellen heraus.

***Wie bringen Sie den Autohändlern bei, dass sie nun auch Bikes verkaufen sollen?***

Unsere Händler sind sehr motiviert und sehen das E-Bike wie wir in als einen Teil einer Kette von weiteren Elektrofahrzeugen. Wir haben z.B. Saturn-Händler, welche das EV-1 (Luxuselektrofahrzeug, die Red.) verkaufen wollten, was nun aber nicht möglich ist. Sie sind entsprechend geschult worden und sind nun froh, dass wir ihnen ein Angebot machen können. Natürlich sind die Margen v.a. für große Händler im Moment noch uninteressant.

***Halten Sie damit nicht viele potenzielle KundInnen ab, die ihr E-Bike nicht bei einem Autohändler kaufen möchten?***

Das ist etwa bei zehn Prozent der Fall. Unser Franchise-System können wir aber nicht einfach ausdehnen. Hinzu kommt, dass der normale Zweiradhändler Fahrräder in der Preisklasse von 150-500 Dollar verkauft. Wir beginnen bei 1000 Dollar.

***Wie reagiert der Rad-Fachhandel?***

Wir haben das E-Bike in San Diego auch fünf Bike-Händlern angeboten. Das funktionierte nicht, stattdessen sind es nun wiederum drei Autohändler, wobei Chrysler und Cadillac-Händler am besten verkaufen. Deren Kundschaft kauft nicht selten zu einem Auto noch gleich zwei E-Bikes mit. Gerne würden wir enger mit dem Fahrradhandel zusammenarbeiten, weil wir wissen, dass der Unterhalt und die Accessoires über den Zweiradhandel erfolgen. Aber die Händler konnten unsere Stückzahl-Vorgaben nicht einhalten.

***Japan ist der führende Markt für Elektro-Räder. Wird auch dorthin exportiert?***

Zuerst kommt Europa: England, Niederlande, Deutschland, Italien, Schweiz. Asien, Japan kommen erst später, weil wir mit unserem Modell eine zu hohe Preisklasse vertreten. Der japanische Markt ist zudem schon sehr aufgeteilt.

***Wie weit sind die Verhandlungen mit europäischen Partnern gediehen?***

Im Moment sind wir mit verschiedenen Partnern in Europa am Verhandeln, auch

der Schweiz. Spätestens ab 2000 wollen wir auch in Europa vertreten sein.

**Der große Durchbruch für Elektro-Räder ist bis heute aufgrund der hohen Preise ausgeblieben. Glauben Sie, dass Preisreduktionen möglich sind?**

10 Prozent Gewichts- und Preisreduktion müssen drinliegen. Aber solange nicht größere Stückzahlen und noch mehr in Modularbauweise produziert werden kann, sehe ich klare Grenzen.

**Wie sieht Ihr Businessplan aus?**

Im Moment sind wir auf der Hälfte unserer Vorstellungen, 1000 statt 2000 Stück pro Jahr. Das nächste Jahr bringt die Wahrheit. Kalifornien ist unser Testmarkt, wenn wir es hier nicht schaffen, werden wir es auch sonstwo nicht schaffen. In Europa müssen wir zudem eine ganz andere Verkaufsphilosophie anwenden. Ratenzahlung und Vertrieb über den Autohandel werden wohl wegfallen. Als Kenner der Autobranche weiss ich natürlich auch, dass diese die Leichtelektromobile v.a. anfänglich bis aufs Blut bekämpfen wird. Es ist ein Verdrängungswettbewerb, aber wir müssen irgendwo anfangen.

**Welche technischen Weiterentwicklungsmöglichkeiten sehen Sie für Ihr E-Bike in der Zukunft?**

Meinem Instinkt nach ist das faltbare Elektro-Rad, das nicht viel größer ist als ein Reservereifen und in einen Minivan passt, ein großer Zukunfts-Markt. Ich will erreichen, dass dieses Transportmittel in der Zukunft wie eine Stereoanlage mit dem Auto mitverkauft wird. Ich will den Automarkt nicht kaputtmachen, ich will ihn aber mit einem guten, komfortablen Elektro-Rad ergänzen. Dazu gehören auch Komfortfunktionen, wie wir sie von den Autos her kennen: z.B. Cruisecontrol (Geschwindigkeitsregler), Halogenlicht, Scheibenbremsen etc.

## Fehlt Ihnen ein älteres Heft?



**Nachbestellungen sind kein Problem!  
Bestellformulare finden Sie am Heftende!**

**Ein Jahresabo läßt sich auch verschenken!**

Die Anfänge kreativ aufgegriffen:

# Das „direct drive bike“ - ein Liegerad ohne Kette -

**O**ftmals träumte ich: Es müßte ein Fahrrad geben

- ohne sich abnutzende Ritzel und Kettenblätter
- das die Beine auch ohne Kettenschutz nicht verschmutzt
- ohne umständliche Kettenausfädelung bei Reparaturen
- ohne Kettengeräusche durch Kettenlängung und -verschmutzung
- mit immer sauberem Antrieb
- ohne Wartungsaufwand.

Die Ursache dieser Träume sind Mißstände an der hergebrachten Fahrradtechnik. Noch weiter eingegrenzt sind dies vor allem Mißstände der Antriebstechnik. Noch enger gefasst läßt sich der Mißstand auf die offene Antriebstechnik zurückführen. Den Mißstand bei den Wurzeln packen, hieße, die offene Technik zu integrieren. Am konsequentesten sehe ich diese Forderung in der Nabenschaltung verwirklicht, bei der die Tretwelle internes Bauteil der Schaltung ist.

## Historisches

Die Entwicklung des Fahrrades begann mit der Draischen Laufmaschine. Mechanisch gesehen war da der Antrieb unproblematisch. Die technischen Probleme begannen, als die Tretwelle in die Nabe integriert wurde (siehe Michaux); aufgrund des kleinen Raddurchmessers und eines fehlenden Getriebes waren die zu erzielenden Geschwindigkeiten eher bescheiden. Zur Erzielung einer akzeptablen Entfaltung (zurückgelegte Wegstrecke pro Kurbelumdrehung) wuchs das Vorderrad auf Menschenhöhe, das Hochrad ward geboren. Allerdings wuchs so wie das Fahrrad auch die Unfallgefahr. Dies durch zwei Aspekte:



1. Die Sitzhöhe war extrem hoch.
2. Der Fahrer mußte nahezu senkrecht über dem Berührungspunkt des Vorderrades mit dem Boden sitzen. Kräftiges Bremsen führte zwangsläufig dazu, daß sich der Fahrer vorn überschlug und dabei auch noch am Lenker hängenblieb.

In der Folgezeit gab es eine Aufteilung in der Entwicklung:

- Für das Konzept des Hochrades wurden Übersetzungen entwickelt, z.B. Planetengetriebe, mit deren Hilfe man bei glei-

cher Entfaltung ein kleineres Rad verwenden konnte. Überschlagen konnte man sich mit diesem Rad genauso leicht, nur man fiel nicht mehr so tief.

- Der andere, heute nahezu ausschließlich vertretene Zweig war das Niederrad mit Kette zum Hinterrad und separatem Tretlager.

Niedrige Sitzhöhe und eine gegenüber dem Hochrad weit nach hinten verlagerte Sitzposition waren Vorteile, die den Siegeszug dieses Fahrrad-Konzeptes begründeten.

Der niedrige technische Entwicklungsstand bei den Planetengetrieben verhinderte die Weiterentwicklung des anderen Konzeptes.

Auch die Liegeräder der dreißiger Jahre leiten sich vom Niederrad ab. Konsequenterweise haben sie Fahrradketten und Hinterradantrieb. Der Vorderradantrieb wird heute nur bei wenigen Fahrradtypen angewendet, davon sind die bekanntesten das Flevo-bike und das Staiger airbike.

Die ersten Nabenschaltungen wurden bereits um die Jahrhundertwende patentiert und waren trotz komplizierterer Bauart um Jahrzehnte früher auf dem Markt als Kettenschaltungen. Aus jüngerer Zeit sind am bekanntesten die Fichtel & Sachs-Dreigangnabe und die Duomatic. Erst in den neunziger Jahren holen die Nabenschaltungen gegenüber den Kettenschaltungen auf: Sachs bringt 1997 die „Sachs elan“-Nabenschaltung mit 12 Gängen heraus, die Firma Rohloff folgt 1998 mit einer 14-Gang Nabenschaltung (speedhub 500/14), 1999 will die Firma Biria eine stufenlose Nabenschaltung auf den Markt bringen.

**Das „direct drive bike“**

Der hohe Entwicklungsstand der Nabenschaltungen und die Entwicklung anderer Geometrie-Konzepte für Fahrräder erlauben eine Wiederanknüpfung an den primären Zweig der Fahrradentwicklung, den kettenlosen Fahrradtrieb, bei dem die Tretwelle direkt durch die Vorderradnabe geht. Das Produkt ist

- ein Fahrrad ohne Kette

- mit niedrigem, weit zurückgelegtem Schwerpunkt
- mit einer Mehrgangnabe, die einen großen Übersetzungsumfang und eine enge Gangabstufung bietet.

Bei diesem Fahrrad ist alles anders: Lenkwinkel, Radstand und Nachlauf widersprechen jeglicher Erfahrung (siehe Abb.2). Wieso werden hier alle bewährten Maße von Fahrrädern über Bord geworfen? Der flache Lenkwinkel des Fahrrades ergibt sich nicht aus Aspekten des Lenkens, sondern des Tretens: Während beim Normalrad das angetriebene Rad starr ist und unabhängig vom gelenkten Rad, hat das Hinterrad beim „direct drive bike“ wenig zu tun, das Vorderrad übernimmt beide Aufgaben. Dennoch kann man mit dem „direct drive bike“ freihändig fahren! Die Tretkraft wirkt fast parallel zur Lenkachse und kann daher keine Kraft auf die Lenkung ausüben. Nur senkrecht zur Lenkachse stehende Kräfte, die zudem noch gegenüber der Lenkachse seitlich verschoben sein müssen, können eine Kraft auf die Lenkung ausüben.

Um die Lenkeigenschaften des „direct drive bikes“ denen des Normalrades anzugleichen, ist zur Kompensation des flachen Lenkwinkels eine Feder zwischen Rahmen und Gabel gespannt, die dafür sorgt, daß der Lenker nicht seitlich ausschlägt. Der kurze Nachlauf bewirkt, daß die Trägheit der Lenkung trotz längeren Radstands und flachen Steuerwinkels der des Normalrades entspricht.

**Mit drei Planetenradgetrieben 11 Gänge schalten!**

Für das „direct drive bike“ sind drei Planetenradgetriebe miteinander gekoppelt. Sie unterscheiden sich durch die Größe der Planetenräder, der Sonnenräder und der Hohlräder. Die Größen dieser Zahnräder sind aber so untereinander abgestimmt, daß die Planetenräder unterschiedlicher Getriebestufen jeweils auf einer Welle sitzen. Um die Anzahl möglicher Gänge zu erhöhen und hohe Übersetzungen bei kleiner Bauweise zu realisieren, sind für alle drei Getriebestufen die Planetenräder starr miteinander verbunden. Das heißt: bei jedem Gang drehen sich die Planetenräder aller Gangstufen. Unterschiedliche Gänge werden gewählt, indem durch den Schaltvorgang festgelegt wird, welches der drei Sonnenräder mit dem Vorderrad gekoppelt ist. Die jeweils zwei anderen Sonnenräder drehen sich frei mit. Für die Hohlräder gilt das gleiche analog: Nur ein Hohlrad wird „festgehalten“, die anderen drehen frei mit (siehe Abb. 4).

Schon durch diese einfache Konstruktion sind insgesamt 10 Gänge möglich. Dies ergibt sich aus den Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Hohlräder und Sonnenräder.

Wenn man dieses Getriebe im einzelnen berechnet, stellt man fest, daß die hohen Übersetzungen fein abgestimmt sind, bis dann bei der Übersetzung 2:1 plötzlich ein Sprung zu der 1:1- Übersetzung erfolgt. Dies ist für ein universell einzusetzendes

	<b>Eigenschaften</b>	<b>Maße beim Normalrad</b>	<b>Maße beim „direct drive bike“</b>
	Sitzhöhe	je nach Größe	ca. 65 cm
	Radstand	95 bis 110 cm	120 cm
	Lenkwinkel	65 bis 75 Grad	45 Grad
	Nachlauf	4 bis 7 cm	2 bis 3 cm

Abb.2: Vergleich der Geometrien

Vergleich mit	Vorteile des „direct drive bikes“
N	Höhere Geschwindigkeit durch kleinere Windangriffsfläche
L, K, F, N	Die Reibungsverluste verringern sich durch kettenlosen Antrieb
N	Durch niedrige Bauweise ist eine aerodynamische Verkleidung leicht realisierbar
N	Die Sitzhaltung ist entspannend und besser für die Wirbelsäule, als eine gekrümmte Körperhaltung
N	Handgelenke, Brust- und Bauchmuskulatur werden weniger beansprucht
L, K	Freihändig fahrbar
F, K	Kurze Eingewöhnungszeit
K	Tretwelle schwenkt nicht aus
L, K, N	Leichte Integrierbarkeit der Hinterradfederung, da keine Kette stört
N	Füße können im Stand bequem auf den Boden gestellt werden, ohne vom Sattel zu steigen.
K, F	Durch die tiefe Lage der Tretwelle können die Füße schnell auf den Boden aufgesetzt werden, wenn man anhalten will.
N	Seitliches Kippen kann durch Bein herausstellen gut abgefangen werden.
N, K	Nach vorn Überstürzen ist praktisch unmöglich.
L, F, K	Vorder- und Hinterrad haben 28 Zoll (622 mm). Große Räder fahren sich besser
L, K	weniger unterschiedliche Teile (Felge, Schlauch, Mantel, evtl. Speiche) durch gleich große Räder
L	Radstand nur 1,2 m: kompakt, leicht, wendig
L	Gut transportierbar im normalen Fahrradabteil durch kurzen Radstand
L, N	Durch Umklappen des Hinterrades ist das Rad noch kompakter für den Transport
L, K, F, N	Insbesondere beim Transport keine Verschmutzung durch Kette
L, K, F	Günstiger Kraftverlauf, keine Verwindung, leichte Bauweise
L, K, F, N	Weniger Verschleiß, Wartung, Gewicht (keine Kette, keine Ritzel, kein Kettenblatt)
L, K, F, N	Es lassen sich ästhetisch ansprechende Bauweisen realisieren, da wesentliche technische Komponenten entfallen (Kette, Ritzel, Kettenblatt); die Technik tritt in den Hintergrund, die Form in den Vordergrund (z.B. Carbonräder)
<b>Legende:</b>	
L: Langlieger: Liegerad, bei dem die Vorderradachse vor der Tretwelle liegt (vom Fahrer aus).	
K: Kurzlieger: Liegerad, bei dem die Vorderradachse hinter der Tretwelle liegt.	
F: Liegerad mit Knicklenkung: Das Vorderrad wird über eine Kette angetrieben, die Tretwelle liegt über der Vorderradachse und schwenkt mit der Lenkung mit.	
N: Normalfahrrad: Hinterradantrieb, sitzende Haltung, hoher Schwerpunkt, steile Lenkachse	

Abb 3: Vorteile des „direct drive bikes“

Die Übersicht links stellt die Vorteile des „direct drive bikes“ dar. Um einen Vergleich mit unterschiedlichen Konzepten zu ermöglichen, wird in der linken Spalte jeweils angegeben, mit welchem der bekannten Fahrrädern hier ein Vergleich erfolgt.

Fahrrad natürlich nicht akzeptabel. Zwischenstufen auch im unteren Bereich sind bei Gegenwind und in den Bergen wichtig. Daher wird das oben beschriebene Prinzip noch einmal umgekehrt: Statt daß das Hohlräder starr ist und das Sonnenrad angetrieben wird, wird für die unteren Gänge durch den Schaltvorgang das Hohlräder mit dem Vorderrad gekoppelt, das Sonnenrad wird festgehalten. So ergeben sich theoretisch noch mal 9 zusätzliche Gänge.

Dabei ergeben sich jedoch teilweise so enge Gangabstufungen, daß sie für die Praxis wenig tauglich sind. Einige Gänge werden beim Schalten automatisch ausgelassen, damit die Gangabstufung der idealen Kennlinie möglichst entspricht (gleiche prozentuale Gangänderung zwischen den Gängen). Es verbleiben so noch 11 Gänge. Das reicht für alle Lebenslagen. Sie sind einer 21-Gangschaltung deutlich überlegen, da Gangüberschneidungen automatisch übersprungen werden, und die Gangsprünge gleichmäßig sind (siehe Abb. 5).

### Die Realisierung der Nabe

Die Schaltung soll für den Anwender möglichst einfach sein. Der Schaltvorgang in der Nabe ist aber recht komplex: Mal werden Hohlräder geschaltet, mal Sonnenräder, mal erfolgt der Antrieb über ein Sonnenrad, mal über ein Hohlräder.

Um alle diese Möglichkeiten mit einem einzigen Schaltzug zu realisieren, ist in der Nabe eine Nockenscheibe integriert, die die richtige Reihenfolge aller Gänge „kennt“ und Überschneidungen automatisch abschließt. So werden aus den 19 Gängen 11 und das wechselseitige Hin- und Her-

Abb. 4: Gekoppelte Planetenräder

Der Planetenradträger wird über die Tretwelle angetrieben. Das Hohlrads ist starr. Die kleinen Planetenräder drehen sich mit hoher Umfangsgeschwindigkeit. Da sie mit den größeren Planetenrädern starr gekoppelt sind, drehen sich diese ebenso schnell. Durch ihren gegenüber den Planetenrädern größeren Durchmesser treiben sie das Sonnenrad aber schneller an, als es die kleinen Planetenräder könnten. Somit steht eine höhere Übersetzung zur Verfügung. Die übrigen Zahnräder, die nicht im Eingriff stehen, sind hier zur Vereinfachung nicht dargestellt.

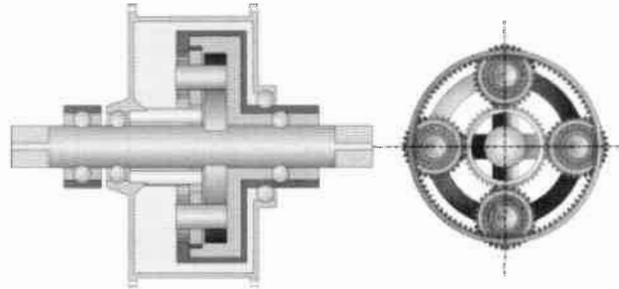
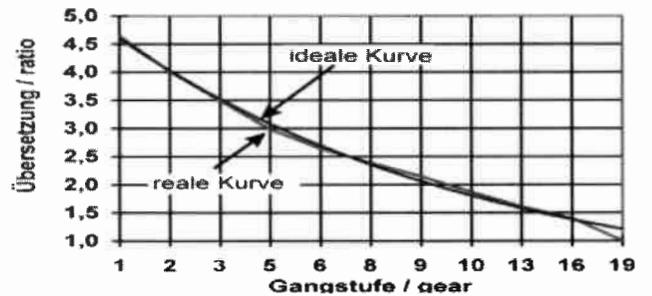


Abb. 5: Übersetzungsverlauf, Beispiel einer optimierten „direct-drive-Nabe“

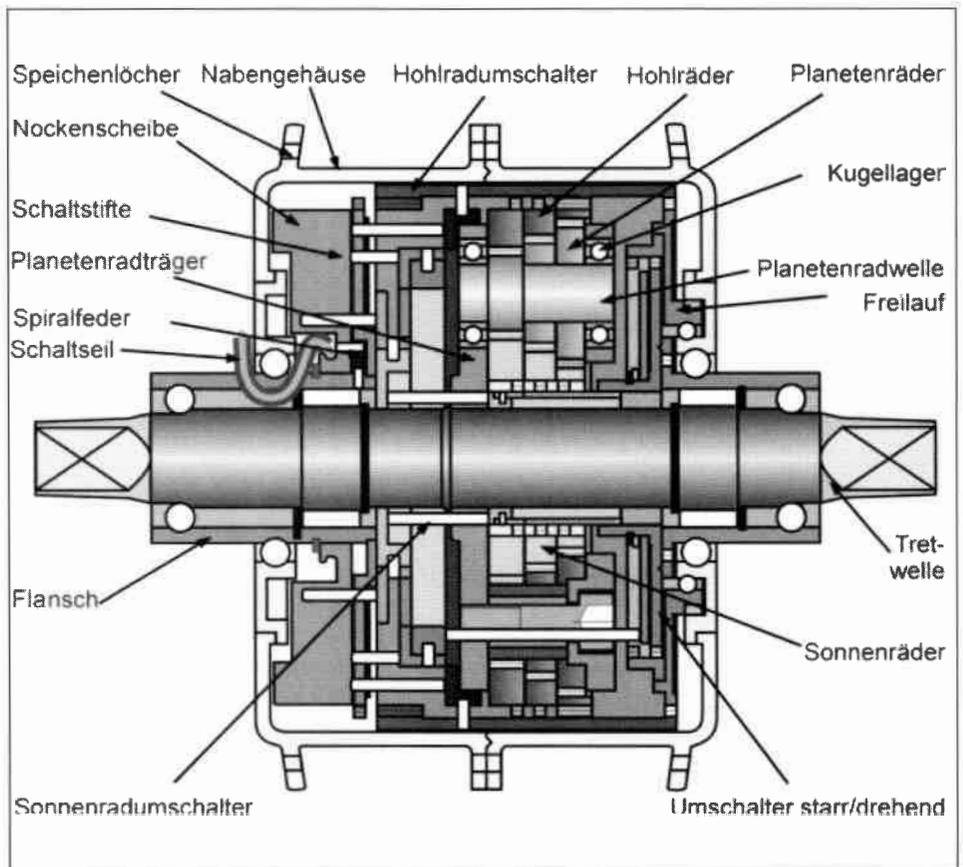
Das Diagramm zeigt, wie fein die Gangabstufung sein kann. Die Abstufung entspricht fast genau der idealen Kurve. Die ideale Kurve entspricht dem Fall, daß zwischen allen Gängen die gleiche prozentuale Übersetzungsänderung vorliegt.



schalten wird in eine kontinuierliche Bewegung umgewandelt (siehe Abb. 5).

**Das Konzept der kompletten Nabe**

Die Nabe ist über die Flansche mit der Vorderradgabel verbunden. Die Tretwelle ist mit dem Planetenradträger gekoppelt. In allen Gängen wird der Planetenradträger von der Tretwelle angetrieben. Der Planetenradträger trägt über Lager die Planetenradwellen, von den 4 Planetenradwellen ist nur eine dargestellt. Der hintere Teil des Planetenradträgers, der die andere Seite der Planetenradwellen hält, ist über die Zwischenräume zwischen den Planetenradsätzen mit dem vorderen Teil verbunden. Die je drei Planetenräder jedes Planetenradsatzes sind starr miteinander gekoppelt. Sie verzahnen innen mit den drei Sonnenrädern, außen mit den drei Hohlrädern. Je zwei Sonnenräder und zwei Hohlräder laufen nur frei mit. Je ein Sonnenrad bzw. Hohlrad ist mit dem Umschalter Sonnenräder bzw. Umschalter Hohlräder verzahnt. Durch Verschiebung über nicht drehende Schaltstifte erfolgt über drehende Umschalter der Gangwechsel.



Darüber hinaus kann über den Umschalter Sonnenräder starr/drehend gewählt werden, ob das Sonnenrad mit dem Vorderrad gekoppelt ist und das Hohlrad mit dem starren Flansch gekoppelt ist, oder umgekehrt. Dies ist nur in Kombination mit dem größten Hohlrad möglich. Die 1:1-Übersetzung erhält man, indem sowohl Hohlrad als auch Sonnenrad mit dem Vorderrad gekoppelt werden.

Alle Gänge lassen sich über die horizontal verschiebbaren Schaltstifte wählen. Dazu ist eine Nockenscheibe vorgesehen, deren Drehachse die Tretwelle ist. Durch Drehen dieser Nockenscheibe mit Hilfe des Schaltseiles gelangen die Schaltstifte in unterschiedlich tiefe Vertiefungen der Nockenscheibe. Durch die Anordnung dieser Nocken kann die Abfolge der Gänge, insbesondere das Auslassen unerwünschter Gänge frei gewählt werden. Am Umfang der Schaltelemente sind je drei Schaltstifte angeordnet. Sie liegen auf geringfügig ungleichen Durchmessern, um den Drehbereich der Nockenscheibe für die Gangwahl frei nutzen zu können. Ein Freilauf befindet sich rechts in der Nabe. Die Breite der Nabe beträgt 80 mm, der Durchmesser (Speichenlochdurchmesser) maximal 120 mm.

### Kräfte messen ohne Zähne auszuschlagen

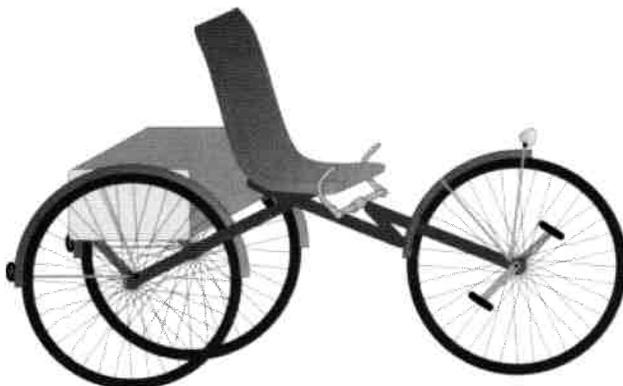
Durch eine vergleichende Betrachtung läßt sich zeigen, daß die „direct drive-Nabe“ mit gleicher Zahnradbreite stabiler sein kann als herkömmliche Nabenschaltungen. Auf meiner Internetseite ([www.ginko.de/user/thomaskretschmer/](http://www.ginko.de/user/thomaskretschmer/)) ist eine vergleichende Berechnung zwischen der „direct-drive-Nabe“ und einer herkömmlichen Nabe nachzulesen. Danach ist die Zahnbelastung beim „direct drive-Antrieb“ um 18-23% geringer!

### Eine „direct drive-Nabe“ - viele Räder

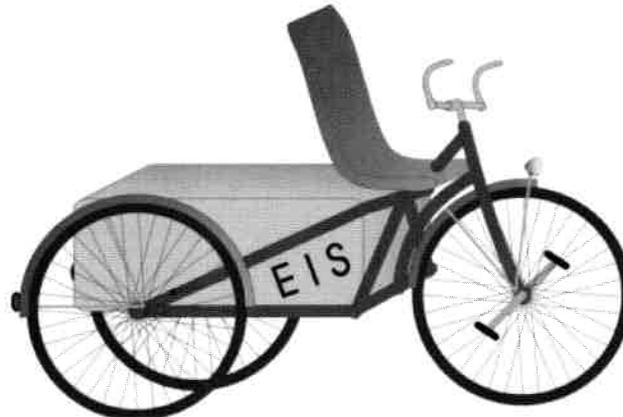
Durch die „direct drive-Nabe“ entsteht ein neue Palette von Fahrrädern. Die Anwendung der Nabe ist also nicht nur auf das kettenlose Liegerad beschränkt. Die folgenden Bilder zeigen mögliche Varianten, die jeweils durch den Direktantrieb spezifische Vorteile haben.



**Liegerad, Carbon**  
Wie diese Studie zeigt, ergeben sich ungeahnte gestalterische Freiheiten



**Liege-Dreirad**  
Durch die „direct drive-Nabe“ ist kein Differential erforderlich und dennoch wird nicht einseitig ein Hinterrad angetrieben.



**Lastenrad**  
Der Raum zwischen den Hinterrädern ist voll nutzbar, durch die Verlagerung des Schwerpunktes nach vorne (Sitz) wird eine ausreichende Traktion erzielt.



**Tandem**  
Vorne „Normalantrieb“, hinten „direct-drive-Nabe“, dadurch kaum länger als ein normales Fahrrad



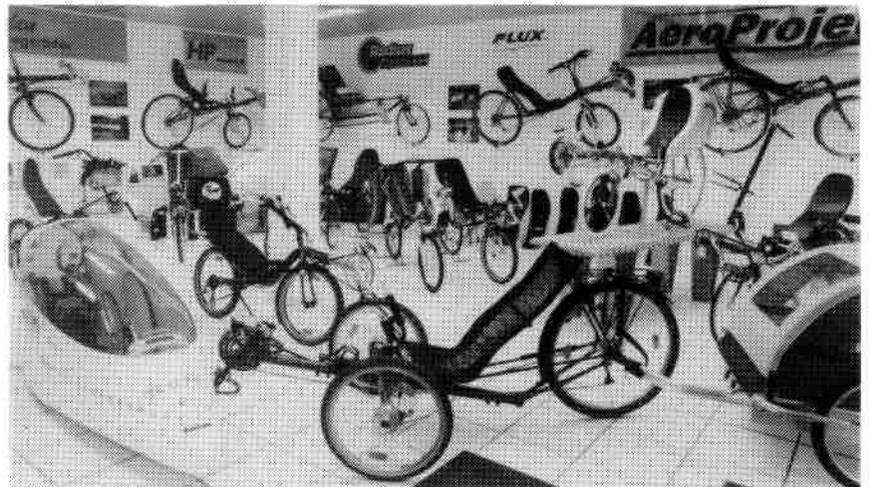
„shortbike“  
Rad mit extrem kurzen Radstand für  
spezielle Verwendungen



„smilebike“  
Noch kompakter und handlicher als das  
„shortbike“, falls der Platz besonders  
knapp wird

Kontakt:  
Thomas Kretschmer  
Nithackstraße 4  
D-10585 Berlin  
E-Mail: [ThomasKretschmer@ginko.de](mailto:ThomasKretschmer@ginko.de)  
Internet: [www.ginko.de/user/thomaskretschmer/](http://www.ginko.de/user/thomaskretschmer/)

# Veloladen Liegeräder



fon 02204-61075 fax 02204-61076  
Dolmanstraße 20 D-51427 Bergisch Gladbach  
Versandunterlagen gegen DM 5 in Briefmarken

Liebe Leserin, lieber Leser,

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

Die Redaktion

So können Sie uns erreichen:

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

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

Fax: 05141/84783

eMail: Fahrradmagazin.ProVelo@t-online.de

Betr.: Pro Velo 58, S. 8ff: Senkels „easy“  
- Liege-Stadtrad mit Riemenantrieb

#### Der Riemenantrieb und seine Tücken

Auch das Faltrad „birdy“ von Riese und Müller wurde in der Variante „green“ mit Riemenantrieb gebaut, der Sauberkeit wegen. Leider ist die Belastbarkeit der Bauteile so gering, daß der Antrieb im harten Alltagsbetrieb zerbricht. Da der Hersteller, meines Wissens derselbe wie beim „easy“, keine Abhilfe leisten konnte und ein anderer Anbieter nicht gefunden wurde, wird das „birdy green“ nur noch mit Kettenantrieb ausgeliefert. Ich vermute, daß dieses Schicksal auch das „easy“ teilen wird. Schade auch, daß das „easy“ keine Möglichkeit bietet, Packtaschen anzuhängen. Auch eine Anhänger montage wird nicht gerade erleichtert durch die Vierkantkettenstreben, die sehr verbreitete Weber-Kuppung passt nach Auskunft von „zwei plus zwei“ (Anhängerspezialist in Köln) zum Beispiel nicht.

Klaus de Leuw, Hilden

#### Antwort des Herstellers:

Der Riemenantrieb wird von der Fa. Thun in zwei Varianten gefertigt: Mit einer Segmentscheibe oder mit einem Hohlrad. Das Hohlrad hat sich bei uns im Test nicht bewährt; es zerbrach in der Tat nach wenigen Hundert Kilometern. Für die Segmentscheibe liegt die Lebensdauer typischerweise bei mindestens 2000 km. Sie ist einfach ein Verschleißteil. Inzwischen verwenden wir auch einen extra für Senkels angefertigten kevlarverstärkten Keilriemen, der eine sehr geringe Dehnung und eine Lebensdauer von vielen Tausend Kilometern aufweist. Der Verschleiß des Antriebs hängt vom Leistungseinsatz der FahrerIn ab und ist nur bei geringen bis mittleren Leistungen (bis ca. 150W) zu empfehlen. Für Sportler vom Format eines Jan Ullrich ist der Riemenantrieb sicherlich nichts. Zum „Senkels easy!“ bieten wir auch di-

verses Zubehör an, wobei das Angebot noch erweitert wird. Mit einem anklemmbaren Packtaschenabweiser können auch alle herkömmlichen Packtaschen angebracht werden. In Vorbereitung ist ein Adapter für die Weberkuppung, der an der Klemmbe- festigung des Federelements mit ange- schraubt wird. Der Anhänger ist dabei rahmenfest und beeinträchtigt die Federung nicht.

Thomas Senkel

#### Kleinanzeigen

Private Kleinanzeigen 15,00 DM  
Gewerbl. Kleinanz. ... 30,00 DM

Nur gegen Vorkasse  
(V-Scheck)

Für den eiligen Anzeigenauftrag:  
Benutzen Sie einfach unsere  
Fax-Nr.: 05141/84783  
oder eMail-Adresse:  
Fahrradmagazin.ProVelo@t-online.de

#### Nicht vergessen:

**Bei Umzug neue Adresse an PRO VELO!**

**Bei Änderung der Bankverbindung neue Kontonummer  
an PRO VELO!**

### So bestellen Sie:

Ich bestelle PRO VELO zum Jahresbezugspreis von DM 35,50 (einschließlich Porto und Verpackung) für mindestens 1 Jahr und danach auf Widerruf.

Name, Vorname

Straße/Nr.

PLZ/Wohnort

Datum

Unterschrift

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

Datum

2. Unterschrift

Ich bestelle folgende Hefte zum Einzelpreis von 8,90 DM zzgl. Porto:

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

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

### Gewünschte Zahlungsweise

- Ich zahle im Lastschriftverfahren und ermächtige den PRO VELO-Verlag hiermit widerruflich, den Rechnungsbetrag bei Fälligkeit zu Lasten meines Kontos durch Lastschrift einzuziehen.
- Ich zahle mit beiliegendem Verrechnungsscheck
- Ich habe den Betrag heute auf eines der Verlagskonten überwiesen
- Ich zahle per Nachnahme (zzgl. Porto und 3,00 DM Gebühr)

Name, Vorname

Straße/Nr.

PLZ/Wohnort

KtoNr.:

BLZ:

Bank:

Datum

Unterschrift

### Porto und Verpackung:

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

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

### PRO VELO bisher

(Die mit einem \* versehenen Hefte sind vergriffen)

- Heft 1\*: Erfahrungen mit Fahrrädern I  
Heft 2\*: Fahrrad für Frauen(...und Männer)  
Heft 3\*: Theorie und Praxis rund ums Rad  
Heft 4\*: Erfahrungen mit Fahrrädern II  
Heft 5\*: Fahrradtechnik I  
Heft 6: Fahrradtechnik II  
Heft 7: Neue Fahrräder I  
Heft 8: Neue Fahrräder II  
Heft 9: Fahrradsicherheit  
Heft 10: Fahrradzukunft  
PRO VELO EXTRA\*: Fahrradforschung  
Heft 11: Neue Fahrrad-Komponenten  
Heft 12: Erfahrungen mit Fahrrädern III  
Heft 13: Fahrrad-Tests I  
Heft 14: Fahrradtechnik III  
Heft 15: Fahrradzukunft II  
Heft 16: Fahrradtechnik IV  
Heft 17: Fahrradtechnik V  
Heft 18: Fahrradkomponenten II  
Heft 19: Fahrradtechnik VI  
Heft 20: Fahrradsicherheit II  
Heft 21: Fahrraddynamik  
Heft 22\*: Fahrradkultur I  
Heft 23\*: Jugend und Fahrrad  
Heft 24\*: Alltagsräder I  
Heft 25\*: Alltagsräder II  
Heft 26: Jugend forscht für 's Rad  
Heft 27\*: Fahrradhilfsmotorisierung  
Heft 28\*: Frauen fahren Fahrrad  
Heft 29\*: Mehrpersonenräder  
Heft 30\*: Lastenräder I  
Heft 31: Lastenräder II  
Heft 32: Der Radler als Konsument  
Heft 33: Mit dem Bio-Motor unterwegs  
Heft 34: Fahrrad-Kultur II  
Heft 35: Velomobil statt Automobil  
Heft 36: Toursimus  
Heft 37: Freizeit, Sport und Tourismus  
Heft 38: Fahrradtechnik abstrakt  
Heft 39: Fahrradsicherheit  
Heft 40: Fahrradliteratur  
Heft 41: Frauen und Fahrrad  
Heft 42: Fahrradtechnik VII  
Heft 43: Fahrradtechnik: Trends ...  
Heft 44: Fahrrad & Geschichte  
Heft 45: Fahrradkultur III  
Heft 46: Fahrräder, die aus dem Rahmen fallen  
Heft 47: Nabendynamos  
Heft 48: Alltagsräder III  
Heft 49: Fahrrad & Verkehr 2000  
Heft 50: Fahrrad kontrovers  
Heft 51: Fahrradkonzepte  
Heft 52: Radfahren in der Stadt  
Heft 53: Bremsen & Schalten  
Heft 54: Bremsen & Schalten II  
Heft 55: Das „Komfortrad“  
Heft 56: Mit Rädern reisen  
Heft 57: Fahrradfederung  
Heft 58: Das gefederte Citybike

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

Der Spezialist für Spezialräder

Leihgabe von:  
Andreas Pooch  
Römerstr. 44  
53840 Troisdorf

RÄDER WERK

RÄDER WERK

Marrenstraße 28 · 30171 Hannover  
Telefon 0511/71 71 74  
Mo - Fr 10 - 18 (Mi ab 14 Uhr) · Sa 9 - 13 Uhr

