

H 10816 F



# Das Fahrrad-Magazin

22

3. Vierteljahr 1990

## Fahrradkultur

neu: PRO VELO jetzt mit HPV-Nachrichten

Sozial- und Technikgeschichte des Fahrrades

Mit dem Hochrad durch Deutschland

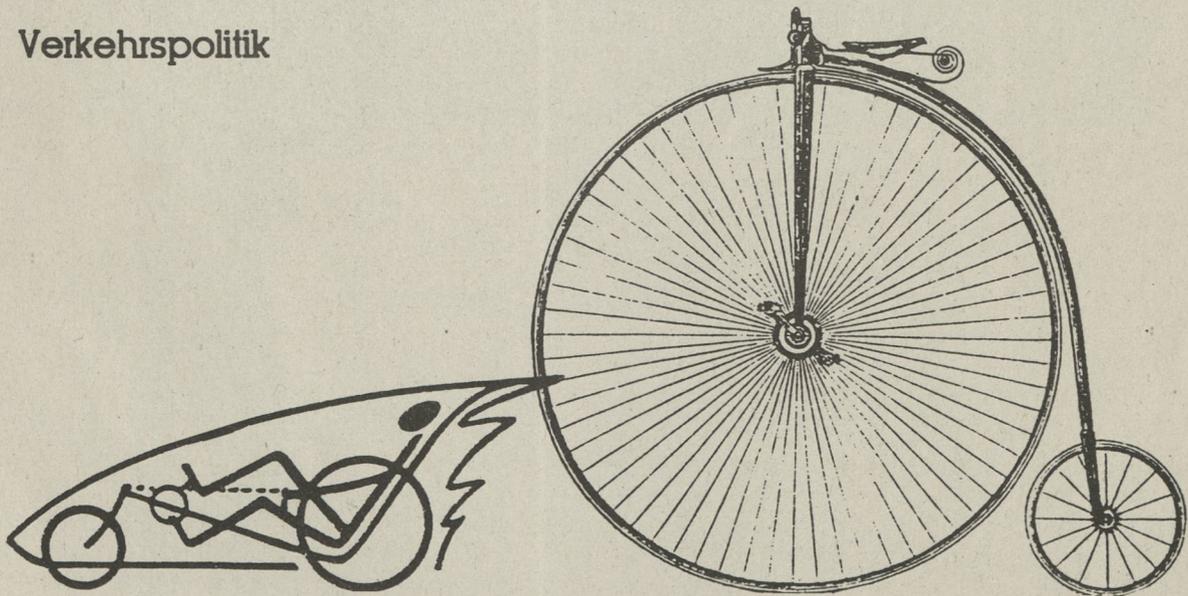
Liegeradreise durch die Bretagne

Praxistest "Gemini" von ENIK

Konstruktive Überlegungen  
zum Dreiradbau

Die Rüpel-Radler

Verkehrspolitik



7.50 DM

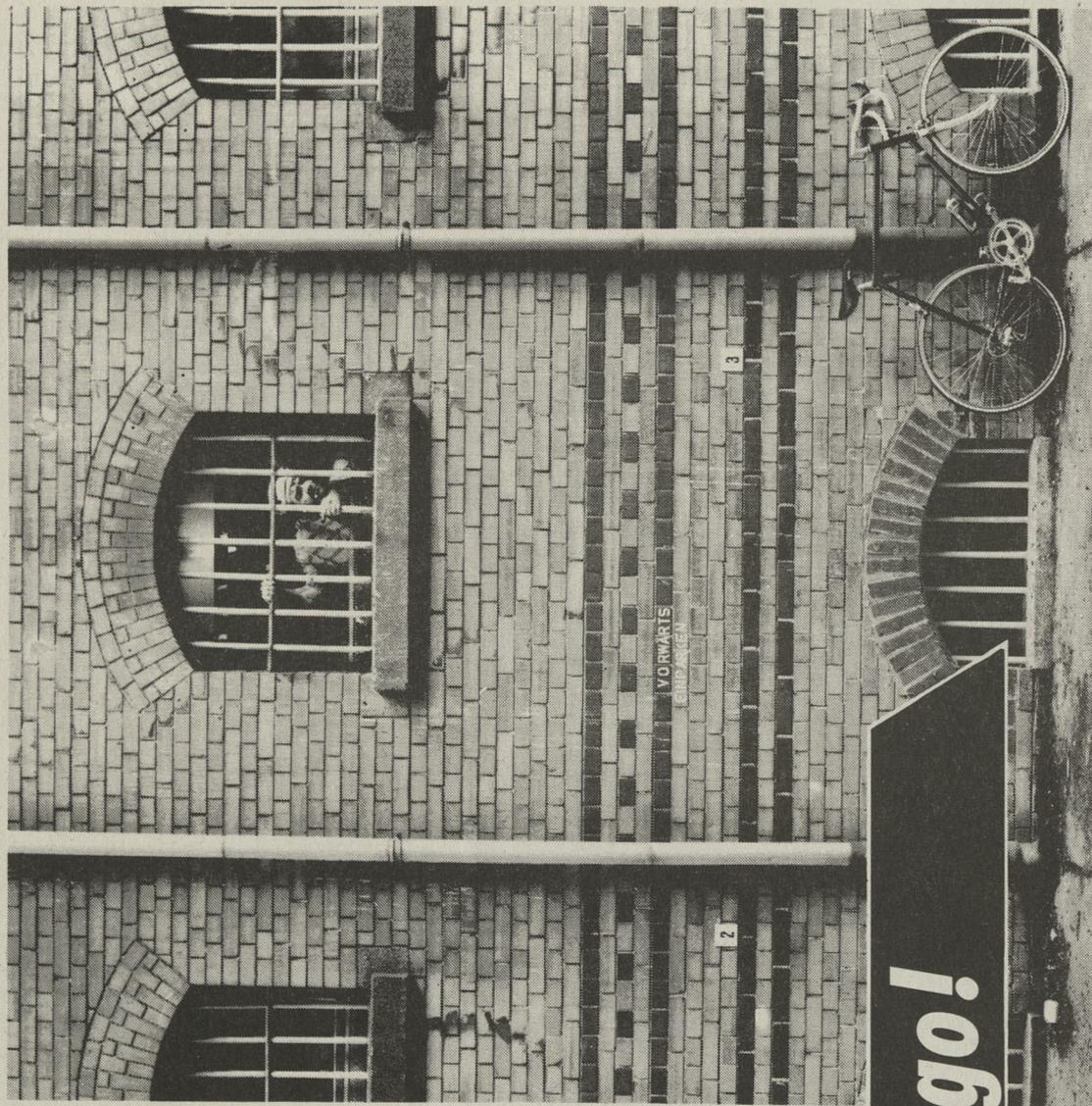
**E**r weiß noch nicht, wie er rauskommt. Aber wir wissen, wie er wegstößt. Für alle, die Geschwindigkeit zu schätzen wissen, empfehlen wir unser Rennmodell. Geeignet für potentielle Aussteiger und sportliche Umsteiger. Bewährt auf großen wie auf kleinen Fluchten.

Das Rennrad der VSF-Fahrrad-Manufaktur. Mit einem eigens entwickelten H-Diamant-Rahmen TANGE-INFINITY (komplett aus CrMo, die drei Hauptrohre sind konifiziert) oder D-Rahmen in Metal-Form (CrMo). Ausgesteuert mit der Komponentengruppe SHIMANO RX-100. Erhältlich als Rennversion oder mit Komplettausstattung. Gewicht ohne Ausstattung: 10,9 kg. Ach ja. Reiseräder. ATB's und natürlich DAS RAD produzieren wir auch. Prospekte anfordern!

**Go, Johnny, go!**

Use Akschen 71-73  
D-2800 Bremen 21

**FAHRRAD**  
*Manufaktur*



## INHALT

Impressum.....	3
Sozial- und Technikgeschichte des Fahrrades.....	5
Mit dem Hochrad durch Deutschland.....	9
Mit dem Liegerad durch die Bretagne.....	13
Praxistext "Gemini" von ENIK.....	15
Konstruktive Überlegungen zum Dreiradbau.....	16
Auslegung einer gefederten Hinterradschwinge.....	22
Die Rüpel-Radler.....	26
Verkehrsprobleme in der Diskussion.....	30
Neue Bücher zum Thema Verkehr.....	33
Kampf um die autofreie City.....	35
3. Liegeradtreffen in Taucha/Leipzig.....	37

## IMPRESSUM

Herausgeber  
Burkhard Fleischer

Redaktion  
Burkhard Fleischer, Dr. Friedrich Bode

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

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

**PRO VELO** erscheint viermal im Jahr: im März, Juni, September und Dezember.  
Einzelpreis 7,50 DM einschließlich 7% MWSt, bei Rechnungsstellung zuzüglich 1 DM Versandkosten.

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

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

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

Die bereits erschienenen Hefte von PRO VELO werden stets vorrätig gehalten. Liste der lieferbaren Ausgaben siehe am Ende dieses Heftes!

## Liebe PRO VELO Leserinnen und Leser!

Seit 1984 erscheint PRO VELO. In dieser Zeit hat **Dr. Friedrich Bode** diese Zeitschrift mit großem persönlichen Einsatz neben seinem Brotberuf zu einem unabhängigen und kritischen Fachorgan gestaltet, das auch neue Entwicklungen publizistisch förderte.

In vielen Grundlagenartikeln, die die theoretische Basis des Fahrrades zu verbreitern halfen oder die experimentelle Ergebnisse dokumentierten, wird das Bemühen PRO VELOs deutlich, eine Fachpublikation für den engagierten Radler zu sein.

Durch die Veränderungen in Deutschland bedingt ist **Friedrich Bode** von Düsseldorf nach Potsdam versetzt worden. PRO VELO wird ab dieser Nummer von **Burkhard Fleischer** herausgegeben, Dr. Bode bleibt weiterhin Redaktionsmitglied. PRO VELO wird bemüht sein, den eingeschlagenen Kurs weiterzuentwickeln.

Eine zweite Neuerung erfolgt ab dieser Nummer. Ab sofort ist PRO VELO auch Verbandsorgan vom **HPV (Human Power Vehicles) e.V.** und ersetzt die bisherigen HPV-Nachrichten. Dies Ereignis beinhaltet eine ganze Reihe von Vorteilen:

Die wirtschaftliche Basis PRO VELOs ist gestärkt, dadurch wird die Seitenzahl wieder auf 40 erhöht (siehe PRO VELO 20, S. 11); die zusätzlichen Seiten werden schwerpunktmäßig mit HPV-Themen besetzt, dadurch erweitert sich für die bisherigen PRO VELO Leser das Themenspektrum, der HPV e.V. hat ein größeres Forum der Selbstdarstellung.

Wir wünschen viel Lesespaß bei der vorliegenden Ausgabe von PRO VELO !

**Dr. Friedrich Bode**

**Burkhard Fleischer**

PRO VELO 22 - September 1990

Copyright © 1990 by Burkhard Fleischer

ISSN 0177-7661  
ISBN 3-925209-23-9

**KETTLER ALU-RAD**

# FAHR AB AUF ALU-LEICHT!

## KETTLER CITY CRUISER

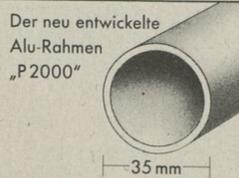
- Alu-Rahmen „P 2000“, kugelgestrahlt, oversized tubes, epoxybeschichtet. Cantilever-Bremse vorne, U-Brake hinten.
- Breiter Sattel für entspannendes Fahren.
- 6-Gang SIS-Schaltung oder 3-Gang Fichtel & Sachs-Nabenschaltung.
- Breite Ballonreifen mit Mittellauffläche, Sattelhöhenverstellung mit Schnellspanverschluss.



WÜNDLICH-MEISEN



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



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

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



**DAS ALU-RAD.**

# Sozial- und Technikgeschichte des Fahrrades

## 1. TEIL: Von den Anfängen bis zur Entwicklung des Fünfeckrahmens

Bei diesem ersten Teil der "Sozial- und Technikgeschichte des Fahrrades" handelt es sich um eine Überarbeitung und Ergänzung des gleichnamigen Aufsatzes aus PRO VELO 3, S. 3 - 5. Im 2. Teil, der in einer der nächsten Ausgaben erscheinen wird, wird die historische Entwicklung des Fahrrades bis zur Gegenwart dargestellt.

Am 29. April 1985 jährte sich zum 200. Mal der Geburtstag des Freiherrn Karl von Drais - jenes Mannes, dem eine der größten Erfindungen in der Geschichte des Straßenverkehrs zu verdanken ist. Er schuf mit dem ersten lenkbaren Laufrad den Urahn des heutigen Fahrrades, das lange nach seinem Tode einen Siegeszug durch die Welt antrat.

Von menschlicher Muskelkraft angetriebene Wagen geisterten schon seit Jahrhunderten durch Erfinderräume. Dabei war in der Regel das Pferdegespann Vorbild, wobei lediglich die Kraft des Pferdes durch menschliche ersetzt wurde. Doch alle Versuche in dieser Richtung blieben Episoden. Dafür gab es gleich mehrere Gründe:

- Die Straßen waren katastrophal schlecht, so daß der Reibungsverlust der Räder größer war als der mögliche Kraftaufwand.
- Das Gewicht dieser Gefährte war zu groß. Noch waren die erforderlichen leichten Materialien nicht erfunden.
- Die Nachfrage nach solchen Fahrzeugen fehlte. Der Adel und das Bürgertum ließen sich vom Pferd transportieren. Eigenes Treten kam für sie ohnehin nicht in Betracht.

Auch Drais baute 1813 erfolglos ein mit Muskelkraft angetriebenes vierrädriges Gefährt. Diese vergeblichen Versuche brachten den badischen Forstmeister auf die Idee, eine zweirädrige Laufmaschine zu konstruieren. Einspurige hölzerne Laufmaschinen ohne Lenkung waren bereits zu einem Spielzeug der vornehmen Gesellschaft geworden, vor allem in Paris. Den genialen Gedanken, sie steuerbar zu machen, setzte Drais als erster 1817 in die Tat um. Nach vielen Schwierigkeiten erhielt er 1818 ein Patent auf sein "Velociped".

Eine grundlegende Erkenntnis, die später die Entwicklung des Fahrrades beflügelte, verwirklichte Drais schon bei seiner Laufmaschine, die durch Abstoßen der Füße auf dem Boden vorwärtsrollte. Weil das Körpergewicht nicht mehr



von den Beinen getragen und bei jedem Schritt angehoben werden mußte, brauchte bereits der Laufradbenutzer erheblich weniger Energie aufzubringen als ein Fußgänger. Das Fahrrad ist eines der wenigen von Menschenhand geschaffenen Produkte, das ökonomischer als die Natur ist.

Ein Zeitgenosse des Erfinders berichtet 1818 aus eigener Erfahrung:

"Auf sehr sandigen Wegen sowie in grundlosem Moraste geht die Laufmaschine zwar nur langsam und natürlich auch nicht geschwinder als ein Fußgänger, dasselbe gilt von steilen Bergen und steinigen Hohlwegen, wo man am besten absteigt und das leichte Fahrzeug an der Lenkstange neben sich schiebt. Auf dem Steinpflaster läuft sie ebenfalls weniger gut, und wer sie hier fahren will, muss für sehr elastische Polsterung des Sattels Sorge tragen. Sanft anlaufende Berge werden aber mit Leichtigkeit und geschwinder als von Fußgängern damit erstiegen, selbst kotie Wege legen, sobald der Grund nur fest ist, dem Fortrollen der Maschine kein sonderliches Hindernis entgegen. Stets und besonders bei schlechten Wegen ist aber anzuraten, den Fusteig zu suchen, welcher durch dieses leichte Fuhrwerk nicht im geringsten für andere Fußgänger verderbt wird. Selbst die schmälsten Fußsteige kann der Geübte damit ohne Bedenken befahren. Am besten aber rollt man auf harten und ebenen Chausseewegen hin." (Quelle (6), S.22)

Bei diesen Schilderungen wird hintergündig eine menschliche Sehnsucht deutlich, die als Antrieb für viele Erfindungen gelten kann: Die eigene natürliche Begrenztheit zu überwinden, über den eigenen Schatten springen zu wollen. Von Natur aus ist der Mensch recht langsam, seine Mobilität dadurch eingeschränkt. Von alters her fand der Mensch im Pferd die Kompensation dieses Mangels, doch war es im Unterhalt sehr teuer und blieb deshalb ein Privileg der Reichen. Demgegenüber war das "Laufrad" anspruchslos. Dennoch wurde es nicht das Gefährt der unteren sozialen Schichten, denn diese Bevölkerungsgruppierung war aufgrund mannigfaltiger Abhängigkeiten sehr bodenständig (über 80% der Bevölkerung lebte von der Landwirtschaft). Ein ökonomischer Zwang zur Mobilität war in diesen Schichten nicht vorhanden, sie wäre demnach Luxus gewesen, den sich niemand leisten konnte.

In der damaligen Zeit hätte am ehesten ein Wandergeselle die Laufmaschine benutzen können, doch die Straßenverhältnisse waren derartig katastrophal, daß sie für dies neue Verkehrsmittel ungeeignet waren.

"Die Straßen in den deutschen Landen waren damals für Laufradfahrer ziemlich verheerend. So bestand das Straßennetz überwiegend aus Wegen ohne Pflanzenbewuchs. Sie waren im Sommer sehr staubig und zerfurcht, im Winter hingegen lehmig und morastig, zudem von Fuhrwerken ausgefahren. Es gab lediglich einige wenige Chausseen, meist aus napoleonischer Zeit. Chausseen waren häufig Alleen mit einer grob gepflasterten Fahrbahn in der Mitte, einem Weg aus eingeschlammtem Schotter und einem sandigen Sommerweg."

Helge Herrmann, Andreas Lange; Gibt es eine Wechselwirkung von Technik und Infrastruktur beim Fahrrad?, Aus: Reader zum "2. Burgdorfer Fahrradseminar"

Die Alternative, das Laufrad als Sportgerät zu benutzen, fiel zunächst auf fruchtbaren Boden (Turnerbewegung). Die Turnerbewegung war ähnlich wie die Burschenschaften aus dem liberalen Geist der Freiheitskriege (1813/14) erwachsen. Mit der Behinderung der liberalen Strömungen nach dem Wiener Kongreß und dem Versuch ihrer Unterdrückung nach der Ermordung des Schriftstellers Kotzebue 1819 (Vorwand für die Karlsbader Beschlüsse) wurde der gesamte Freiluftsport, somit auch das Laufrad, in die

Halle verbannt (Preußische Turnsperrung 1820 - 1848; siehe Quelle (5)).

Etwa 50 Jahre lang stagnierte die technische Weiterentwicklung des Zweirades aus den oben genannten Gründen, aber auch weil z.T. aus persönlichen Rachegefühlen heraus Drais und damit seine Erfindung einer regelrechten Rufmordkampagne ausgesetzt war (siehe hierzu (5) und die dort angegebene Quelle). In dieser Zeit begann ein anderes Verkehrsmittel einen Aufstieg ohnegleichen: Die Eisenbahn. 1825 in England gebaut, fuhr die erste Bahn in Deutschland 1835. Sie war der Motor der industriellen Revolution, in deren Gefolge die gesamte Sozialstruktur umgestülpt werden sollte und das Bedürfnis nach Individualverkehrsmitteln entstehen ließ (zur Geschichte der Eisenbahn siehe die hervorragende Arbeit von Winfried Wolf, Quelle (11)).

"Die Eisenbahn ist dem Fahrrad als Beförderungsmittel vorausgegangen und hat ihm Bahn gebrochen. Die Eisenbahn hat die langen Distanzen für viele geöffnet, aber sie selbst genügt den wechselnden Anspüchen des modernen Verkehrs nicht mehr. Feste Gleise, feste Fahrpläne. Sie gehört nur der Masse, die sich ihr unterordnet und anpaßt und ihre Bewegungen nach der Schablone des offiziellen Fahrplans regeln muß. Das Rad aber unterliegt keinem Fahrplan, es ist frei. Nicht folgt es dem allgemeinen Gleise, sondern auf tausend selbstgewählten Pfaden schweift es dahin. Zu jeder Stunde, nach allen Himmelsrichtungen führt es seinen Reiter. Es dient ganz und gar dem individuellen Bedürfnis, es trägt der unendlichen Vielfalt menschlichen Wollens und Strebens Rechnung. Der einzelne, der im großen Zuge verschwand, kommt auf dem Rad wieder zur Geltung. Es ist die Maschine, die den einzelnen zu sich selbst bringt."

Uwe Timm: Der Mann auf dem Hochrad. Eine Legende. Köln 1984

Nicht übersehen werden darf, daß der Weg zum Individualverkehrsmittel auch zum Automobil führte (1884/85 erster Motorwagen von Benz). Während das Fahrrad für lange Zeit das Verkehrsmittel der breiten Masse blieb, wurde das Auto das der privilegierten Schichten. Der spätere Drang zur Massenmotorisierung ist in diesem Zusammenhang auch als Versuch zu werten, die Standesunterschiede, soweit sie sichtbar durch den Besitz des Statussymbols

"Auto" ausgedrückt wurden, einzuebnen (siehe hierzu Quelle (12)). Hier sind wir der geschichtlichen Entwicklung vorausgeeilt und müssen zunächst einige Zwischenstufen nachtragen.

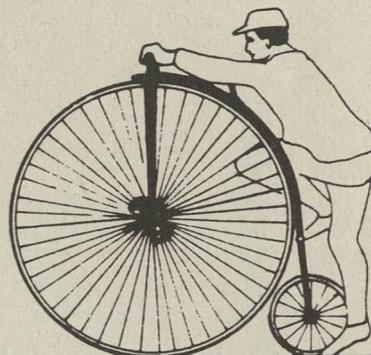
Das Fahrrad populär gemacht zu haben ist der Erfolg einer herausragenden Erfinder- und Unternehmerpersönlichkeit: James Starley aus England. Er verband technischen Pioniergeist mit einer ausgeklügelten Marketingstrategie. Sein Rezept war: Wenn es keinen Bedarf an Fahrrädern gibt, dann muß dieser geschaffen werden. Zunächst entwickelte er die damals bekannten lenkbaren Trekkurbelräder (angetriebenes Vorderrad) des Schweinfurters Philipp Moritz Fischer (1853) und der Franzosen Pierre und Ernest Michaux (1861), die ihm zu schwer und unhandlich waren, konsequent weiter. Sein Modell "Ariel" wies eine ganze Reihe von Neuheiten auf, wie Vollgummibereifung, Stahlrahmen und Stahlspeichen etc. Vor allem war es aber durch das größere angetriebene Vorderrad schneller als alle bis dahin bekannten Räder. Dies war der Ansatzpunkt für den Geschäftsmann:

"Im Laufe der Jahre hatte Starley neben seiner angeborenen technischen Intelligenz eine zweite Fähigkeit entwickelt, die des umsichtigen Geschäftsmannes, der es verstand, für seine Produkte wirkungsvoll zu werben. Zusammen mit William Hillman arrangierte er eine spektakuläre Radfahrt, um die Ariel-Maschinen über Nacht bekanntzumachen. Die beiden legten die 96 Meilen von London nach Coventry auf schlechter, hügeliger Strasse an einem einzigen Tag zurück. Bei Sonnenaufgang waren sie gestartet. Ihr Ziel erreichten sie total erschöpft um Mitternacht. Aber der Erfolg war reiche Entschädigung für die Anstrengung. Das neue Fahrrad begeisterte die sportlichen Engländer. Eine stürmische Nachfrage heizte die Produktion an." (Quelle (6), S. 48)

Es brach ein regelrechtes Sportfieber aus, daß das Radfahren schnell bekannt machte. Langstreckenrennen wie von Wien nach Paris begeisterte das sensationshungrige Publikum. Von 1884 bis 1886 umrundete gar Thomas Steven als erster auf einem Hochrad die Welt!

Jeder, der es sich leisten konnte, wollte an dieser Bewegung teilhaben und schaffte sich ein entsprechendes Gefährt an. Bis in die frühen 80er Jahre blieb das Hochrad das Standard

-Fahrrad der oberen Mittelklasse und nur ihr vorbehalten. Die eleganten Gefährte waren nicht billig: 1881 kostete ein Starley-Hochrad 20 bis 26 Pfund - gemessen an der Kaufkraft entsprach das etwa dem heutigen Preis für einen Kleinwagen.



"Dennoch: der Umsatz florierte, sorgte doch das Fahrrad neben Nervenkitzel in hohem Maß für Sozialprestige. Herren der vermögenden Gesellschaft ließen ihre Pferde im Stall und "ritten" auf den als äußerst vornehm und "gentlemanlike" geltenden Hochräder spazieren, in Sonntagsrobe, kerzengerade im Sattel und über alles, was zu Fuß ging, unnahbar hinwegsehend. Das Gesamtbild der noblen Erscheinung krönte meistens ein stark gepolsterter Tropenhelm, der den sportlich-gefährlichen Charakter des "Ausritts" unterstrich." (Quelle (6), S. 50)

Zwischen 1880 und 1890 wurde die Entwicklung des Fahrradrahmens vollendet.

John Kemp Starley und William Sutton bauten zunächst Hochräder, wenn auch von besonderer Qualität. "Bald mussten die beiden jungen Männer feststellen, dass es gar nicht leicht war, ins Geschäft zu kommen, wenn man nicht mehr zu bieten hatte, als die etablierte Konkurrenz. John Kemp Starley nahm sich deshalb vor, ein völlig neues Fahrrad auf den Markt zu bringen. Also analysierte er die gängigen Modelle. Wie liessen sie sich verbessern? - Einmal hatten sie keinen idealen Rahmen, und der Benutzer seines Zukunfrades sollte nicht nur bequemer sitzen, sondern er sollte auch seine Muskelkraft effektiver ausnutzen. Das

gestattete eine Konstruktion mit zwei gleichen mittelgroßen Rädern, zwischen denen der Sattel möglichst senkrecht über die Pedalen angebracht war. Zum zweiten plädierte John Kemp Starley für den Hinterrad-Kettenantrieb. Drittens mussten die Räder den Forderungen nach grösserer Sicherheit entsprechen und deshalb insgesamt kleiner werden. Und schliesslich galt es, in einer verbesserten Lenkstangenausführung eine präzisere Steuerung zu ermöglichen. Ganz im geheimen entwickelte der junge Mann ein Zweirad, das all diesen anforderungen entsprach." (siehe Quelle (6), s. 68)

Zunächst schien es gar nicht so, daß das Hochrad durch das Niederrad abgelöst werden sollte, denn das von einem Neffen James Starleys, John Kemp Starley, und William Sutton entwickelte Niederrad "Rover" blieb bei der 1. öffentlichen Präsentation 1885 auf der Stanley Show völlig unbeachtet. Da entsann sich John Kemp Starley des Erfolgsrezeptes, das sein Onkel bei derartigen Gelegenheiten benutzte: Ein sportlicher Erfolg mußte für die notwendige Aufmerksamkeit sorgen. Auf der Strecke London nach Brighton und zurück über Shoreham brach Starleys Rover den bis dahin bestehenden Hundert-Meilen-Weltrekord mit Bravour. Das neue Rekordfahrzeug hieß Rover. Es war in aller Munde. 1889 dominierte das Nachfolgemodell Rover III mit über 90% Anteil den Markt. Das Niederrad hatte das Hochrad ersetzt.



Indem Humber den Rover verfeinerte, schuf er den Fünfeckrahmen. Diese praktische, stabile und einfache Form ist bis heute an den

geläufigsten Rädern gebräuchlich. Damit hatte eine Entwicklungsrichtung ihren Abschluß gefunden.

Inzwischen waren die ökonomischen, geographischen und sozialen Bedingungen herangereift, daß das Fahrrad als Personenverkehrsmittel benötigt wurde.

Erst als die Distanzen im städtischen Bereich größer wurden (Bevölkerungswachstum, Ausbreitung der Fabriken), schlug die Stunde des Fahrrads. Viele Fabriken wurden außerhalb der Städte und Dörfer an den die notwendige Energie liefernden Bächen und Flüssen gebaut: Die Arbeiter mußten vom Haus zum Arbeitsplatz Strecken zurücklegen, für die Eisenbahn und Pferdebahnen unrentabel, zu teuer und zu wenig individuell waren. Zum ersten Mal in der Geschichte trat jenes Problem in Erscheinung, das heute "Pendlerverkehr" genannt wird und der Trennung von Wohn- und Arbeitsort geschuldet ist. Das Fahrrad ermöglicht eine wesentliche Verkürzung des Arbeitsweges und längere Feierabende, und obwohl die Anschaffungskosten anfangs sehr hoch waren, stand bald in jeder Arbeiterfamilie ein solches Gefährt. (6)

#### Literatur:

- (1) Bracher, Tilmann, Konzepte für den Radverkehr, Bielfeld 1987
- (2) McCullagh, James (Hg.), Pedalkraft, Reinbek 1988
- (3) Lenk, Hans, Zur Sozialphilosophie der Technik, Ffm 1982 (stw)
- (4) Pro Velo, Heft 3/1985
- (5) Lessing, Hans-Erhard, Steckenpferd auf Rädern, In: DIE ZEIT v. 3.5.1985, S. 78
- (6) Rauck, Volke, Paturi, Mit dem Rad durch zwei Jahrhunderte, Stuttgart 1979
- (7) Rauch, Winkler, Fahrradtechnik, Bielefeld 1985
- (9) Kunstamt Kreuzberg (Hg.), Weimarer Republik, Ausstellungskatalog, Berlin 1977
- (10) Reader zum "2. Burgdorfer Fahrradseminar", Manuskript 1990
- (11) Winfried Wolf, Eisenbahn und Autowahn, Hamburg 1987
- (12) Wolfgang Sachs, Die Liebe zum Automobil, Reinbek 1984

# Mit dem Hochrad durch Deutschland

Abenteuer und Erlebnisse des Hochradfahrers Julius Visbeck aus Bremerhaven

Der folgende Bericht stammt aus den handschriftlichen Aufzeichnungen des Einzelhandelskaufmanns Julius Visbeck (1864 - 1955) "Mein Leben von 1864 - 1945". Das nebenstehende Foto zeigt den Autoren neben seinem Hochrad.

Im Jahre 1884 schaffte ich mir das nebenstehend abgebildete Hochrad an. Es kostete damals 130 Mark, die ich so nach und nach von meinem Gehalt von 130 M abbezahlte.

## "Fahrschule"

Das Erste, was nun geschehen mußte, war, das Fahren zu lernen, denn es war keine Kleinigkeit, auf dem circa 150 cm hohen Rad die Balance zu halten. Ich zog mit meinem Sportkameraden Seegers zum derzeit noch in Bremerhaven vorhandenen Fort Wilhelm. Es war damals als Fort längst geschleift, doch standen noch einige alte Kasernen herum, der Platz war planiert und mit Schlacken und Sand ziemlich glatt gemacht, sodaß er sich als Übungsplatz wohl eignete.

Das Schwierigste bei dem hohen Rade war zuerst der Aufstieg, man mußte den linken Fuß auf den am Bügel befindlichen kleinen Aufstieg setzen und dann sich geschickt in den Sattel schwingen. Nahm man nun einen zu starken Schwung, so konnte es einem passieren, daß man sofort vorne überkippte und stürzte. Dies ist mir passiert, als ich den Aufstieg zum ersten Mal allein machte! (Solange man noch nicht sicher war, hielt der Helfer das Rad hinten am Bügel fest, sodaß man nicht vorne überkippen konnte.) Ich fiel also vorne über und das auf Magen und Bauch! Ich krabbelte mich wieder hoch, stand nach Luft jappend da, und die Tränen flossen mir über die Backen. Als ich mich etwas erholt hatte, saß ich sofort wieder auf, und die Übung ging weiter. Nach einiger Zeit war ich dann schon sicherer und konnte mit den Kameraden schon kleinere Fahrten machen.

## Erste Fahrt

Bald hatte ich schon soviel Courage, daß ich mich entschloß, eine Fahrt nach Zeven zum Besuch meiner Eltern zu machen. Es war immerhin eine gute Leistung, die Entfernung war circa 80 km. Als ich in Zeven ankam, sagte Mutter: "Vater ist mit dem Amtshauptmann zur Kirchenvisitation nach Heeslingen. Wenn Du hinfahren willst, wirst Du sie wohl unterwegs



treffen." Gesagt - getan! Ich fuhr denn los und traf den Wagen halbwegs Heeslingen. Nach kurzer Begrüßung setzten sie ihre Fahrt fort, und ich fuhr langsam hinterher. Weil nun aber mit dem hohen Rad das Langsamfahren sehr beschwerlich ist, fuhr ich an den Wagen heran, fragte den Kutscher, ob die Pferde es vertragen könnten, wenn ich vorbei führe, was er bejahte! Ich setzte mich also in Bewegung. Kaum bin ich am Kopf der Pferde, da preschen die los, was das Zeug halten will. Ich strampelte dagegen an, gerate auf den sandigen Seitenweg, stürze und gerate vor den Wagen. Das Rad kriegt von einem Pferd n'en Hufschlag, fliegt wohl 20 m weit weg. Ich liege auf der Straße, sehe das Wagenrad auf mich zukommen, schnelle mich auf die Seite und krabbele hoch. Der Wagen hält wohl 50 m voraus, der Kutscher hatte die Pferde zum Stehen gebracht. Ich winke und rufe: "Nichts passiert, fahrt nur zu!" Jawoll, als ich das Rad hochhebe, ist eine 8 im großen Rade. Es hatte sich wohl durch den Hufschlag so verbogen, daß es die Form eines

verschlungenen "S" angenommen hatte. In einiger Entfernung sah ich einen Herrn auf mich zukommen und erkannte, es war der Aktuar Hesterberg. Ich bat ihn, mir behülflich zu sein, das Rad wieder zurechtzubiegen. Wir legten es mit der einen Kante auf einen Chausseestein, und mit einem "Knacks" sprang es wieder in seine richtige Form ein. Aber wie ich es nun aufrichtete, Du liebe Zeit, wo saß der Sattel? Statt wie es einem anständigen Sattel zukommt, stand er mit dem Untersten nach oben! Nun konnte ich zum Glück das Rad schieben und kam ziemlich bedrückt nach Hause.

Der Landrat hatte schon rumgeschickt, das eine Pferd hätte am Schienbein einen 20 cm langen Hautriß. Daß ich aber ein ganz dickes Knie hatte, davon sagte ich nichts! Mutter sagte nachher: "Warum hast Du das nicht gesagt, das hätten wir dem Landrat als Gegenantwort sagen können, denn sein Kutscher hatte doch die Schuld, weil er sagte, Du könntest vorbeifahren!" Ich habe dann hin und wieder kalte Umschläge gemacht, auch die Nacht durch. Dadurch hatte sich das dicke Knie wieder verdünnt, sodaß ich am folgenden Tag auf dem Schützenfest getanzt habe. Das Rad hatte ich zu Schlosser Meyer gebracht, der es denn auch wieder ganz gut zurecht machte. Dann bin ich nach einigen Tagen wieder zu Rad nach Bremerhaven gefahren.

#### **Überlandfahrt in Norddeutschland**

Die zweite große Fahrt war eine Fahrt von Bremerhaven nach Hamburg, die ich mit einem Kollegen, ich will seinen Namen hiermit verewigen, er hieß Adolf Erxmeyer, einziger Sohn reicher Eltern. Sein Vater hatte ein kleines Kolonialwarengeschäft an der damals noch vorhandenen Zollgrenze zwischen Lehe und Bremerhaven. 1/4 Pfund Kaffee, 1/10 Pfund Tee und sonstige Waren waren zollfrei. Infogedessen kauften die Leher bei ihm ein und konnten auch vieles an Kolonialwaren hinüber schmuggeln, sodaß im Geschäft den ganzen Tag über ein fortwährendes Kommen und Gehen war. Und wie man ja auch sagt: "Kleinvieh macht auch Mist", so brachte dieser Kleinverkauf auch viel Geld und Verdienst. Dies nur nebenbei. Also wir kamen nach circa acht- oder neunstündiger Fahrt gegen Abend in Hamburg an. Hatten uns vorher ein Zimmer im Hotel Weidenhof bestellt, wo wir gut untergebracht waren. Am anderen Morgen bummelten wir los. Zuerst nach dem Hafen! Derzeit war die Segelschiffahrt noch so recht im Gange und man konnte von einem Mastenwald, der im Hafen ragte, spre-

chen. Dampfer waren in der Minderzahl. Wir bestaunten die großen Elbbrücken, machten auf einem der kleinen Verkehrsdampfer eine Hafensrundfahrt und gingen dann zum Rathausmarkt, Jungfernstieg. Im Alsterpavillon frühstückten wir und erfreuten uns an dem herrlichen Bild der Binnenalster. Segelyachten schossen kreuz und quer, die kleinen Verkehrsdampfer fuhren von der Außenalster unter der Lombardsbrücke hindurch zu den Anlegestellen. Leute stiegen ein und aus, Ruderboote belebten die Wasserfläche. So war es ein fesselndes Bild, das sich unseren Augen darbot.

Wir haben dann die große Stadt nach allen Richtungen durchstreift und lernten dabei einen jungen Mann kennen, der sich erbot, uns zu führen. Wir waren dann auch nachmittags bis zum Abend mit ihm zusammen, bezahlten für ihn, und spätabends sagte er, ob er nicht mit ins Hotel gehen könnte zum Schlafen, er wohne in einem entlegenen Vorort und könnte nun, weil es so spät geworden, nicht mehr heimkommen. Weil ein drittes Bett in unserem Zimmer stand, so nahmen wir dummen Klöße ihn mit. Am anderen Morgen wollten wir nach Blankenese mit dem Dampfer. Er ging mit. Als wir mit dem Dampfer unterwegs waren, sagte er, er habe kein Geld, wir möchten doch für ihn bezahlen. Da gabs Krach, wir bezahlten für ihn bis zur nächsten Haltestelle, und dann wimmelten wir ihn ab. Wie waren wir leichtsinnig, den Mann mit ins Hotel zu nehmen, er hätte uns ja Uhren und Geld stehlen können, während wir schliefen. Na, das war uns eine derbe Lehre!

Als wir von Hamburg genug hatten, fuhren wir nach Lüneburg, wo wir den dortigen Radfahrverein besuchten und einen sehr netten Tag in ihrer Mitte verbrachten. Wir fuhren dann andern Tags durch die Lüneburger Heide, durch die sogenannte Raubkammer, in früheren Jahrhunderten ein gefährliches Gebiet, jetzt menschenleer und nur Heide, Moor und Kiefernforsten bedeckten die weite Einöde. In einem Wirtshaus machten wir Halt, um zu Mittag zu essen. Spiegeleier pro Person sechs Stück, Schinken in Riesenscheiben, Schwarzbrot, Kaffee, alles für 1 Mark! Nach der Mahlzeit, die uns gut gestärkt hatte, ging's weitem nach Soltau, Rotenburg. Erxmeyer fuhr von dort per Bahn nach Bremerhaven, ich fuhr zum Besuch der Eltern nach Zeven. Wo ich dann, wenn auch ziemlich abgekämpft, gegen Abend ankam. Ich bin noch einige Tage dort geblieben und fuhr dann über Bremervörde nach Hause.

### **Massenkarambolage**

In Cappeln hinter Dorum im Land Wursten, es hat den Namen von den Wurten, auf denen die Häuser gebaut wurden, bevor das Land durch hohe Deiche geschützt war, war Ringreiten, und das wollten wir uns ansehen. Wir fuhren zu viert auf unseren hohen Rädern los. Es war herrliches Wetter, und wir waren quietschfidel.

Ringreiten ist immer eine große Festlichkeit für die Bauern. Aus weitem Umkreis kommen sie herbei. Der Zweck des Reitens ist, aus einer hölzernen Birne, an deren unterem Ende ein eiserner Ring eingeklemmt ist, diesen Ring mit einem Stecher im Reiten herauszustechen. Eine gerade Reitbahn ist angelegt, und von einem festgelegten Punkt muß der Reiter im Galopp losreiten und dann sehen, den Ring zu gewinnen. Der Sieger wird mit Blumen geschmückt, erhält einen Ehrenpreis und wird zum König ernannt. Im nahe gelegenen Wirtshaus beginnt dann die Festlichkeit und wird durch Tanz und viel Bier gefeiert.

Wir hatten uns das mit angesehen und fuhren um 8 Uhr zurück Richtung Bremerhaven. Wir fuhren in folgender versetzt gestaffelten Reihenfolge: An der Spitze radelte ich, dann Erxmeyer, gefolgt von Nodop und Sternberg.

Als wir so ruhig dahin fuhren, kommt mit einem Male aus einem Hofeingang ein großer Hund herausgesprungen, springt mir ins Rad! Ich falle um. Der zweite fällt auf mein Rad, stürzt auf die Straße, der dritte und der vierte fallen über ihn. Ich war auf den Sandweg gefallen und sah nur einen Haufen Menschen und Räder auf der Straße liegen. Ich sprang auf, riß das oberste Rad herunter, es war Steengrafe, der darunter lag, er kam rasch zu sich. Dann hoben wir Nodop auf, der schon mehr abgekriegt hatte. Als wir aber Erxmeyer aufhoben, o Schreck, er war ohne Besinnung, blutüberströmt. Er war mit dem Gesicht auf der Straße entlanggerutscht und hatte starke Hautabschürfungen im Gesicht. Wir hoben ihn auf und brachten ihn auf den Hof in eine Laube. Ich kannte die Fau vom Hofbesitzer - er hieß Ocken - und bat um Wasser, um ihn abzuwaschen. Sie gab mir dann noch eine Tasse mit süßem Rahm, damit sollten wir die Stellen überstreichen. Aber wie sah er aus! Sein Tricot, weiß und rot quergestreift, war voll Blut und zerrissen. Wir bemühten uns um ihn, und allmählich kam er denn auch zur Besinnung. Wir kamen dann statt um 10 Uhr nachts um 2 Uhr in Bremerhaven an. Dieses war der schwerste

Unfall, den ich in meinem Radfahrleben mitgemacht hatte.

### **Die Wettfahrt**

Im Radfahrverein kam es zu einer Aussprache mit Nichtfahrern. Diese behaupteten, sie würden von Nordenham nach Eckwarden, wenn sie quer durchs Land gingen, früher in Eckwarden sein als wir per Rad. Diese Wette wurde angenommen und beschlossen, sogleich mit ihrer Ausführung zu beginnen. Mit der Überfahrt nach Nordenham ging die Sache los. Die Strecke war circa 15 km Luftlinie, wir hatten über die Chaussee wohl 20 km zu fahren. Die Fußgänger marschierten gleich los. Wir ließen sie laufen und setzten uns ganz gemütlich in Bewegung, erreichten wohl um 1/2 4 Eckwarden. Von den Fußgängern war nichts zu sehen. Es mochte gegen 4 Uhr sein, als wir eine Gestalt auf dem Deich heranwanken sahen, die plötzlich zusammenbrach. Wir liefen schleunigst hin. Es war einer von den Fußgängern, der ohnmächtig am Boden lag. Wir hoben ihn auf und brachten ihn in ein in der Nähe gelegenes Haus. Er war nahe am Hitzschlag. Durch kalte Umschläge usw. kam er zu sich und sagte, ein zweiter Fußgänger wäre auch umgefallen. Der hatte aber noch soviel Kraft gehabt, sich in ein Haus zu flüchten. Von den anderen ist dann niemand mehr nachgekommen. Wir fuhren dann mit dem Dampfer nach Wilhelmshaven, das derzeit im Entstehen war. Da es enorm heiß war, kauften wir uns, wir waren wohl 10 Mann, Herrensonnenschirme Stück 2 Mark und fuhren durch Wilhelmshaven. Es bestand nur aus wenigen Straßen. Der Wasserturm ragte hoch aus dem erst werdenden Stadtwald, und im Ganzen war es eine sandige Angelgenheit. Abends 10 Uhr waren wir dann wieder in Bremerhaven.

### **Von Stuttgart nach Tübingen**

Im Jahr 1888 nahm ich eine Stellung in Stuttgart an und nahm mein Hochrad auch mit. Da war die erste Fahrt von Stuttgart nach Tübingen, die aber ohne weitere Abenteuer verlief. Es war immerhin eine tüchtige Leistung für die damaligen Radverhältnisse. Die Entfernung betrug circa 30 km, hin und her also 60 km. Immerhin eine gute Leistung, zumal wenn man bedenkt, daß die Räder damals keine luftgefüllten Reifen hatten und die Straßen alles andere als schön waren. Die Fahrt war aber schön. Durch die Waldungen des Schönbuch, an Kloster Bebenhausen vorbei kam ich in Tübingen wohlbehalten an. - Habe mir Schloß und Stadt besehen, stand auf der großen, ural-

ten steinernen Neckarbrücke, sah den Fluß hindurchrauschen und war entzückt von dem Anblick, den das Tal mit dem hoch auf dem Felsen liegenden Schloß bot. Ich bin nach guter Fahrt wohlbehalten wieder in Stuttgart angekommen.

#### **Gefährliche Abfahrt**

Diese Fahrt begann damit, daß ich das Rad zur Höhe des Hasebergs in Stuttgart hinaufschieben mußte. Oben angelangt schwang ich mich aufs Rad, und "heidi" ging es in flotter Fahrt auf glatter Chaussee durch die schönen Waldungen dahin. Mit einem Male sehe ich, daß quer durch die Chaussee ein circa 30 cm tiefer Einschnitt läuft. Abspringen und das Rad weiterlaufen lassen war eins. Das Rad sprang hoch auf, überschlug sich und fiel zum Glück seitwärts ins Gebüsch. Dann ging die Fahrt weiter, und ich erreichte Calw nach flotter Fahrt.

#### **40-Kilometer-Fahrt nach Göppingen**

Die Fahrt durch das schöne Neckartal aufwärts durch Unter- und Obertürkheim, Eßlingen, Plochingen war schön und flott. Göppingen erreichte ich gegen Mittag, fuhr dann aber gleich weiter zum Hohenstaufen, der circa 10 km von Göppingen entfernt ist. Am Fuße des Berges angekommen, mußte ich auf der sich in Serpentin um den Berg hinaufziehenden Straße das Rad ganz hinaufschieben, bis zum Dorf Hohenstaufen. Hier erholte ich mich erstmal durch ein kräftiges Mittagessen, besah mir die wunderbare Aussicht von der Höhe des Berges, die einen weiten Blick in das Württemberger Ländle hinein tun läßt. In nicht allzu weiter Entfernung vom Hohenstaufen liegt, durch einen Bergrücken verbunden, Ruine und Kirche von Rechberg. Es war ein wunderschöner Tag, als ich dort oben war, und habe ihn nie vergessen. Als ich mich satt gesehen hatte, sollte die Abfahrt vor sich gehen. Da die Straße aber starkes Gefälle hatte, so setzte ich mich nicht in den Sattel, sondern stellte mich auf den Auftritt und hatte natürlich die Lenkstange in den Händen. In flotter Fahrt ging's abwärts. Da, an einer Biegung der Straße kommt mir ein mit zwei Ochsen bespannter hochbeladener Heuwagen entgegen. Ausweichen kann ich nicht, also in voller Fahrt abspringen. Das Rad überschlägt sich und fällt einen Abhang hinunter. Ich krabbele dann nach unten, und als ich das Rad aufhebe, ist die halbe Lenkstange abgebrochen! Mit viel Mühe schaffe ich das Rad nach oben, suche mir einen Eichenknüppel und binde ihn an der halben Lenkstange an und kann so

wenigstens bis Göppingen zurückfahren. Bei dem Abspringen habe ich mit der Ferse daran so hart aufgeschlagen, daß ich am rechten Fuß anderntags eine heftige Entzündung erhielt, die mich 10 Tage am Geschäft fernhielt.

#### **Die letzte Fahrt**

Es war ein wunderschöner Sonnensommertag. Das Stuttgarter Tal lag eingehüllt in seinen grünen Anlagen und Wäldern in der brütenden Sonnenwärme. Da packte mich das Verlangen nach Kühle, und die hoffte ich auf der Hochebene der Fildern, des großen Gemüsegartens der Stadt Stuttgart, zu finden. Ich schwang mich auf mein hohes Stahlroß und fuhr durch Kaltental hinauf zu den Fildern. In Vaihingen machte ich die erste Station in der berühmten Brauerei von Leicht und genehmigte mir einen Schoppen. Dann ging die Fahrt weiter über Möhringen und durch sonstige Orte. Zwischendurch wurde immer mal wieder ein Schoppen gehoben. Der Durst war infolge der Hitze und der Anstrengung des Fahrens groß, sodaß, als ich in Degerloch ankam, mein Mut durch einen dort genossenen Schoppen so gestiegen war, daß ich die Fahrt auf der sogenannten neuen Weinstiege nach Stuttgart hinein wagte und antrat, ohne an die Gefahr des starken Gefälles zu denken! Der größte Leichtsinns war, daß ich die Pedale losließ, und nun ging es in rasender Fahrt die Straße hinab, die von Equipagen und Fußgängern stark belebt war. Mit unheimlicher Geschwindigkeit schoß ich durch den Verkehr hindurch, fortwährend klingelnd. Ich versuchte, die Pedale wieder zu bekommen, aber meine Füße wurden sogleich weggeschleudert. So kam ich denn in rasendem Lauf zum Bopserbrunnen. Hier macht die Straße zwei rechtwinklige Windungen, und da sauste ich durch die beiden, daß Kies und Funken stoben und Rad und Reiter schnoben. Aber da gelang es mir zum Glück, die Pedale fassen zu können, und dadurch konnte ich die Fahrt verlangsamen und kam in die Hohenheimer Straße hinein, wo ich dann schweißtriefend vom Rad sprang und froh war, ohne Genickbruch davongekommen zu sein.

Das war meine letzte, aber auch gefährlichste Fahrt. Dann habe ich das Rad verkauft und bin zu Fuß auf Wanderung gegangen oder mit der Eisenbahn.

## Mit dem Liegerad durch die Bretagne

Bretagne - da denkt man an Druiden und Menhire, rauhe Felsenküste und alte Fischerhäfen, Kalvarienberge und Heiligenverehrung. Diese Halbinsel im Westen Frankreich abseits aller großen Verkehrswege hatten wir uns als Ziel unserer ersten organisierten Liegeradtour ausgesucht. Geplant war eine Umrundung entlang der Küste von St. Nazaire im Süden über Quimper und Brest im Westen bis zur Endstation St. Malo im Norden der Bretagne. Das wären etwa 700 km in 14 Tagen und für Liegeräder keine große Entfernung.

Für die Reise hatten wir drei ungefederte Radius Liegeräder des Typs Dino, zwei selbstgebaute mit und zwei selbstgebaute ohne Hinterradfederung sowie einen Prototypen (ein kurzes Liegerad mit Vorderradantrieb) vorgesehen. Auf der Reise wollten wir die verschiedenen Typen der mitgenommenen Liegeräder und ihre Verwendbarkeit für längere Touren vergleichen.

Teilnehmen wollten 5 Fahrradbegeisterte, die, bis auf eine Ausnahme, noch nie auf einem Liegerad gesessen hatten. Als wir die Erwartungen der Teilnehmer abklärten, wurde jedoch schnell deutlich, daß sie eher am gemütlichen Fahren und Genießen interessiert seien, weniger an sportlichen Leistungen. Kurzerhand änderten wir hierauf das Programm.

Übernachtung auf dem Campingplatz, Gepäcktransport mit dem Begleitfahrzeug und Verpflegung wurden von uns organisiert.

Am ersten Tag gab es Fahrübungen mit ersten Ausflügen in den Straßenverkehr. Das Gefühl, zum ersten Mal auf einem Liegerad zu sitzen, beschreibt ein Auszug aus dem Reisetagebuch einer Teilnehmerin: "Erster Tag: Jetzt wird's ernst. Wir probieren die Räder aus. Man kommt sich vor wie ein kleines Kind, das zum ersten Mal auf dem Rad sitzt. Besonders das Anfahren hapert noch gewaltig. Ich habe Gleichgewichtsprobleme und irgendwie ist der Weg vom Lenker zum Vorderrad so lang. Wenn ich nach links will, fährt mein Vehikel nach rechts. Nach einigem Üben und mindestens zwanzig Campingplatz-Runden erkunden wir die Umgebung. Jetzt geht das Fahren schon ganz gut..." Nach den ersten Fahrerfahrten wurden die Räder untereinander getauscht und verglichen, auf welchem man sich am sichersten fühlt. Maßgeblich für das Sicherheitsgefühl war die

Sitzhöhe im Verhältnis zur Beinlänge. War der Sitz höher, so empfand man einen unsicheren Stand, und das Anfahren war entsprechend schwer.

Am nächsten Tag regnete es, und wir verschoben die erste Liegeradetappe um einen Tag. Dann ging es endlich los. Geplant waren 85 km über flaches Gelände mit leichten Hügeln. Regenschauer und eine Reifenpanne (zum Glück die einzige) unterbrachen die Fahrt.

Das nächste Streckenstück forderte den Kampf gegen den inneren Schweinehund: langsame Steigung, schnurgerade Straße, starker Gegenwind. Die Steigungen sind so allmählich, daß sie den Wind nicht abhalten und dieser beim Bergabrollen mit voller Kraft bremst. Trotzdem waren wir mit dem Liegerad noch viel besser dran als ein anderes Radfahrerpaar, das wir auf normalen Rädern trafen. Unsere geringere Stirnfläche verschaffte uns Vorteile. Die Etappe beendeten wir erschöpft nach 70 km und suchten den nächsten Campingplatz.

In der Nacht goß es wie aus Kübeln, so daß sämtliche Doppeldachzelte durchregneten und wir in eine feste Behausung flüchteten. Bis zum Mittag des nächsten Tages Dauerregen. Der darauffolgende Ausflug zum Meer endete mit einem Sturz bei einer Abfahrt. Ein Teilnehmer rutschte mit zu glatten Schuhen von der noch nassen Pedale ab und stürzte. Glücklicherweise gab es nur Abschürfungen an Händen und Armen und eine dicke Schwellung am Po. An diesem Beispiel wird deutlich, wie wichtig auch für ein Liegerad Pedalhaken sind!

Der nächste Morgen begrüßte uns mit Sonnenschein und Seitenwind. Gut gelaunt machten wir uns auf den Weg und fuhren durch herrliche kleine und alte Ortschaften bis nach Port Navalo. Von dort setzten wir mit der Fähre nach Locmariaquer über und wurden von zahlreichen Schulklassen empfangen. Großes Hallo. "C'est pratique, c'est geniale, ça s'appelle comment ce truc là?" lauteten die Sprüche der begeisterten Schulmeute. Am großen Menhir von Locmariaquer schon wieder Schulklassen, ein deutsch-französischer Schüleraustausch. "Sind das Deutsche?" fragte neben mir ein Knirps seinen Freund. "In Münster bauen die solche Räder" kam die überraschende Antwort.

Endlich kamen wir wieder zum Radfahren. Aber nicht lange. Unterwegs hielt ein Porsche-

fahrer, stieg begeistert aus und erkundigte sich nach Bauweise und Bezugsadresse (er habe selber schon ein Liegerad gebaut).

Inzwischen hatten wir die Planung der Tour umgeschmissen und beschlossen, an interessanten Orten mehrere Tage zu bleiben und dort Tagesausflüge zu unternehmen. Dadurch entfiel die Auf- und Abbauerei der Zelte, und es blieb mehr Zeit zum Radfahren.

Von Carnac aus unternahmen wir Ausflüge nach Auray, die Halbinsel Quiberon und besichtigten die Menhirfelder. Durch die Liegeräder schlossen wir schnell Kontakt zu den Einheimischen. Reisetagebuch: "Auf gehts zur Menhir und Dolmen Tour rund um Carnac. Wir treffen einen Opi, der uns erzählt, er wäre soixantecinq ans, aber so etwas hätte er ja in seinem Leben noch nicht gesehen". Entlang der Cote Sauvage ging über Locunule nach Quimper, dem Endpunkt unserer Reise. Es war warm, und die Strecke ging über 80 km bergauf und bergab. Trotzdem waren in Quimper alle so fit auf dem Rad, daß am vorletzten Tag aus Übermut ein 10-km-Rennen veranstaltet werden sollte.

#### **Fazit:**

Das Liegeradfahren wird schnell erlernt und nach den ersten Momenten im Straßenverkehr bewegt man sich auch im Stadtverkehr sicher, fährt dabei aber vorsichtiger, weil man Angst hat, übersehen zu werden.

Wir hatten bis auf den Prototypen mit dem Vorderradantrieb nur Liegeräder in langer Bauweise. Der ungefederte Prototyp wurde von mir mehrmals auf Tagesausflügen benutzt, und ich stellte fest, daß durch die kurze Bauweise die Unebenheiten der Fahrbahn sich stärker auf den Fahrkomfort auswirken. Die größere Wendigkeit ist nicht von Bedeutung für längere Strecken. Hier ist schon der Federungskomfort wichtiger.

Die langen Liegeräder hatten 16" und 20" Vorderräder. Für Strecken mit Fahrbahnlöchern sind die 20" Vorderräder besser geeignet, da sie nicht so tief in die Schlaglöcher eintauchen und dem Fahrer so manche Stöße erspart bleiben. Am bequemsten waren die Räder mit der Hinterradfederung.

Alle Räder hatten die Lenkung unter dem Sitz, und diese für Anfänger ungewohnte Lenkweise bewährte sich auf längeren Strecken, da der Brustkorb durch die hängenden Arme nicht eingeschnürt wird, und das Atemholen erleichtert ist. Bei dem Gegenwind und dem häufigen Regen hätte sich eine Teilverkleidung als vorteilhaft erwiesen. Die von uns zu

bewältigenden Steigungen (5 - 7%) waren etwa 2-3 km lang und. Das Liegerad ist naturgemäß bei den Abfahrten schneller als ein Normalrad, da der Luftwiderstand bei den hohen Geschwindigkeiten um einiges geringer ist. Dafür wird man beim Berghochfahren im Vergleich zu der schnellen Abfahrt sehr langsam und hat das Gefühl, es geht nur im Schrittempo voran. Es kann kein Wiegetritt wie beim normalen Rad benutzt werden, und die ganze Kraft muß aus den Oberschenkeln und der Abstützung des Sitzes geholt werden. Hier sind kleine Übersetzungen erforderlich. Die Übersetzungen der einzelnen Räder waren wie folgt abgestuft: Die Radius Räder und ein gefederter Eigenbau boten 18 Gänge (32,42,52, vorn und 13 - 32 mit 28" Hinterrad). Zwei Eigenbauten haben 12 Gänge (48 vorn und einer Saschs Orbit Naben-Kettenschaltung 13-28 mit 28er Hinterrad) und das Reserverad sowie der Prototyp 6 Gänge (52 vorn und 12 - 32 mit 20" Hinterrad). In den Bergen ist für ein Liegerad eine große Übersetzungsvielfalt (18 Gänge) unbedingt erforderlich. In der Ebene reichen schon 6 Gänge. Eine stabile Sitzbefestigung bewirkt, daß die Kraft nicht in den Rahmen vergeudet sondern auf den Antrieb übertragen wird.

Die ungewohnte Muskelbelastung äußerte sich in einem Muskelkater in den Oberschenkeln, und ein Teilnehmer klagte über Kniebeschwerden. Nach ein paar Tagen der Gewöhnung verschwanden jedoch diese Beschwerden, und die Muskeln hatten sich an die neue Betätigung gewöhnt. Insgesamt hatten wir 500 km mit dem Liegerad in unterschiedlichem Gelände und fremdem Straßenverkehr zurückgelegt. Die Bretonen waren uns nach erstem Erstaunen immer freundlich gesinnt, und auch die Flics halfen uns bei Verirrungen weiter. Bretagne, wir kommen wieder.

**Joachim Schneider, Münster**

## Praxistest "Gemini" von ENIK

Mit 4,6 Mio verkauften Rädern setzte sich auch im vergangenen Jahr der Fahrradboom fort. Zum Einsatz kommen die neuen Velos primär im Stadtverkehr und bei Ausflugsfahrten: Stadt-, Sport- und Tourenräder erreichten mit 44 Prozent noch immer den höchsten Marktanteil.

Die größten Steigerungsraten verzeichneten jedoch die Geländeräder. Fast ein Viertel aller Fahrradkäufer entscheidet sich für ein Mountain-Bike - zumeist in der Straßenversion mit Beleuchtung und Schutzblechen. Im Unterschied zu den herkömmlichen Touren- und Sporträdern sind die Straßen-MTB nicht nur erheblich robuster, sondern auch qualitativ bedeutend besser. Dies schlägt sich deutlich im Preis nieder, selbst Billigräder sind kaum unter 500 Mark zu haben. Es zeichnet sich ab, daß die Zeit des mit Schutzblechen und Beleuchtung nachgerüsteten Geländerades bald vorbei ist. Eine Kreuzung zwischen MTB und Stadtrad drängt auf den Markt, das die Eigenschaften dieser beiden Fahrradtypen vorteilhaft zu integrieren versucht. Eines der ersten Modelle dieser Weiterentwicklung ist das Gemini von ENIK.

Das auffälligste Merkmal dieses Velos ist seine 28-Zoll-Bereifung. Bei MTB sind 26 Zoll üblich, nur bei Sporträdern haben sich 28-Zoll-Reifen durchgesetzt. Die übrigen Komponenten des Gemini stellen keine "Weiterentwicklung" dar, sie sind unverändert entweder vom Tourenrad oder vom MTB übernommen: Der Sportsattel ist zu schmal, und auch die Ergonomie des MTB-Stangenlenkers kann noch erheblich verbessert werden. Denn immerhin ist das Gemini primär für den Städteinsatz konzipiert, es könnte also mit einfachen Mitteln mehr Komfort realisieren. Die Sicherheitskomponenten sind überdurchschnittlich ausentwickelt. Die Bremsen erreichen vorn und hinten Maximalverzögerung. Die Vorderradbremse bietet einen ausgeprägten Druckpunkt. An beiden Bremsen sind die Nachstellvorrichtungen leicht zu handhaben, und die Feineinstellung der Rückstellkraft ist an beiden Cantileverarmen einzeln möglich. Besonders praktisch: auch der Handbremshebelabstand ist individuell einstellbar.

Die Schaltanlage entspricht dem letzten Stand der Technik. Mit den STI-Schrittschalthebeln unter dem Lenker läßt sich jeder Gang exakt auf dem vorgesehenen Ritzel einrasten. Das Herunterschalten kann unter Last erfolgen, vorn können eine und hinten zwei Stufen übersprungen werden. Die kleinst Entfaltung (1,95 m Wegstrek-

ke pro Kurbelumdrehung) bietet eine extreme Bergtauglichkeit. Die Gesamtübersetzung beträgt 390 Prozent bei einem maximalen Stufensprung von nur 17 Prozent.

Im Praxistest des Gemini zeigt sich, daß auch Fahrräder eine Einfahrzeit benötigen: Auf den ersten 100 km muß man sich mit einer stotternen Vorderradbremse (bei niedrigem Tempo), mit hartem Felgen- und Bremsabrieb und Spiel der Cantileverlager abfinden.

---

### Preise und technische Daten:

Herrenversion:	Rahmenhöhen 55, 58, 61 cm
Damenversion:	Rahmenhöhen 50, 53 cm
Rahmen:	3 Hauptrohre Tange / MM Cr-Mo
Gabel:	ATB
Schaltung:	Shimano LX 400 Hyperglide, STI, 21 Gänge
Bremsen:	Shimano Cantivever LX 400
Speichen:	Niro 2 mm
Bereifung:	Continental Top-Touring Skinwall 47-622
Licht:	Union U 70 Halogen
Ständer:	Zweibein
Preise:	Herren 1.295,- DM Damen 1.320,- DM
Hersteller:	Fahrradwerke ENIK GmbH Postfach 1165 5963 Wenden

---

Beim Schalten kommt der Wunsch nach einer anderen Abstufung der vorderen Kettenblätter auf. Dadurch ließen sich viele unnötige Überschnidungen der Übersetzung vermeiden.

Mit dem Geminie kann man im Grunde alles machen - nur nichts Extremes. Es ist solide, konservativ und von überzeugender Qualität. Wer ein Rad kauft mit dem Anspruch, es mehr als nur ein paar Jahre zu nutzen, findet hier ein Modell für den zweiten Blick, der auf Vernunftargumente setzt. Mit geringen Veränderungen ließe sich das Gemini zum Komfortrad nachrüsten. Bereits mit einem breiteren Sattel und einem höheren Lenker würde es zu einem bemerkenswerten Vielzweckfahrrad. Die qualitative Basis dafür ist vorhanden, der konservative, solide Grundcharakter bliebe erhalten. Der erste Schritt zu einem neuen Fahrradtyp ist getan, vielleicht wird das Angebot zur Internationalen Fahrradausstellung (IFMA) in Köln vom 21. bis 23. September in dieser Richtung weitere Neuheiten bringen.

**Friedrich Bode**

## Konstruktive Überlegungen zum Dreiradbau

Grundlage dieses Artikels ist ein Referat, das Thomas Liebig im Januar 1989 auf dem "1. Burgdorfer Fahrradseminar" hielt. Diese Gedanken hat er ein Jahr später auf dem 2. Seminar ergänzt. Die Fortführung wird in einer der nächsten PRO VELO veröffentlicht.

### Zwei oder drei Räder?

Fast alle Liegeräder, jedenfalls das, was unter dieser Bezeichnung daherkommt, haben 2 oder 3 Räder. Das ist eine sehr einfache Feststellung, doch zeigen einige grundsätzliche Überlegungen, daß mit der Anzahl der Räder schon einiges über die Möglichkeiten und Grenzen eines Fahrzeuges festgelegt ist. Die im folgenden getroffenen allgemeinen Aussagen sind so zu verstehen: Wenn es z.B. heißt, dreirädrige Fahrräder seien schwerer als zweirädrige, dann schließt das nicht aus, daß ein einzelnes Zweirad schwerer sein kann als ein anderes Dreirad. Die Aussage gilt jedoch allgemein für Fahrzeuge gleichen Bauaufwandes.

Also, baut man die beiden Fahrzeugtypen mit den gleichen Materialien, den gleichen Verbindungstechniken (z.B. Schweißen, Löten, Schrauben) und gleichwertigen Anbauteilen (Räder, Antrieb), so wird immer das Zweirad das leichtere Fahrzeug sein. Ein Beispiel: Die beiden schnellsten Fahrzeuge der jeweiligen Kategorie, das Dreirad Vector mit 29 kg und das Weltrekord-Zweirad mit 14 kg, beide vollverkleidet und vom Bauaufwand etwa gleich.

Darüber hinaus läßt sich die Aussage auch statistisch belegen: Dreiräder sind im Durchschnitt schwerer als Zweiräder. Ein solcher allgemeiner Sachverhalt beruht natürlich auf bestimmten Gesetzmäßigkeiten: Das höhere Gewicht beim Dreirad kommt durch das zusätzliche dritte Rad und die zur Verbindung in der Breite notwendigen Rahmenelemente zustande. Außerdem wird der Rahmen durch die Stützkräfte, die er in der Kurve aufbringen muß, zusätzlich belastet, da sich Dreiräder (normalerweise) nicht in die Kurve legen können.

Analog zu den etwas ausführlicheren Überlegungen zum Gewicht von Fahrrädern können Aussagen zu anderen Eigenschaften gemacht werden, etwa den geometrischen Abmessungen: Länge, Höhe und Breite hängen entscheidend von der Sitzposition des Fahrers ab. Die Fahrstabilität von Zweirädern wird umso besser, je

höher der Schwerpunkt des Fahrers liegt, beim Dreirad ist ein tiefer Schwerpunkt günstig.

So wird man Zweiräder am besten so ausführen, daß der Fahrer zwischen oder gar über den Rädern sitzt, während sich beim Dreirad immer zwei Räder seitlich vom Fahrer befinden.

*Daraus folgt, daß Dreiräder niedriger, breiter und kürzer sind als Zweiräder.*

Diese Regel ist nicht ohne Ausnahme, wie Zweiräder mit kurzem Radstand beweisen. Wer allerdings dagegen verstößt, verschenkt entweder Vorteile (z.B. wenn er ein Dreirad mit langem Radstand baut) oder die Fahrstabilität des Fahrzeuges wird schlechter.

Wenn also Dreiräder breiter sind als Zweiräder, sind sie im Stadtverkehr benachteiligt, da man dort oft auf die Fahrspur einengende Hindernisse, wie Begrenzungspfähle oder Verkehrsschilder trifft. Außerdem wird ihre niedrige Silhouette zum einen leicht übersehen, zum anderen sieht der Fahrer selbst viel weniger, als er es bei einem herkömmlichen oder Liegerad könnte (man denke an die Sichtbehinderung durch parkende Autos).

Das soll nicht heißen, mit einem Dreirad sei das Fahren in der Stadt nicht möglich, es erfordert nur ein sehr vorsichtiges und langsames Agieren in manchen Situationen. Das ist eigentlich nichts Negatives, doch verkehrt es den Geschwindigkeitsvorteil, den ein Dreiradfahrer aufgrund seiner besseren Aerodynamik haben könnte, in einen Nachteil. Zusätzlich schlägt in der Stadt das hohe Gewicht durch dauerndes Bremsen und Anfahren doppelt zu Buche. In der Stadt ist das Zweirad dem Dreirad eindeutig überlegen!

Lohnt es sich überhaupt, Dreiräder zu bauen? Sie besitzen eben auch einige Vorteile, beispielsweise können sie nicht umkippen (es sei denn, man legt es in einer Kurve darauf an). Die Standsicherheit erleichtert das Anbringen einer strömungsgünstigen und vor Wetter schützenden Karosserie. Die effektive Stirnfläche und damit der Luftwiderstand kann dabei kleiner sein als beim Zweirad, weil der tiefe Schwerpunkt die Fahrstabilität verbessert. Dazu sind diese Dreiräder auch weniger seitenwindempfindlich als entsprechende Zweiräder.

All diese Vorzüge prädestinieren das Dreirad für ein "Überlandfahrzeug", mit dem größere

Strecken zurückgelegt werden können und sollten, beispielsweise bei der Fahrt vom Wohnort zur Arbeit.

Das Dreirad läßt den größeren Raum für neue Entwicklungen, ist aber gleichzeitig stärker von den Randbedingungen, die ihm der übrige Verkehr bietet, abhängig. So erklärt sich, warum sich Dreiräder im heute fast ausschließlich autoorientierten Verkehr nicht durchsetzen konnten, während das Liegezweirad sich allmählich etabliert.

Trotz aller allgemeingültigen Aussagen bleibt dem Konstrukteur zukünftiger Liegeräder ein großer Raum für neue Ideen. Manchmal läßt sich ein Grundsatz eben überlisten, z.B. indem man ein Dreirad als Kurvenleger baut. Dann nämlich gilt die Aussage bezüglich der Schwerpunkte nicht mehr.

Wenn man seine Überlegungen an solchen Punkten ansetzt, kann das verstärkte Interesse an neuen Fahrrädern eine ganze Palette an originellen und fortschrittlichen Fahrzeugen hervorbringen.

Wer sich einmal überlegt hat, wie viele Stunden Arbeit und wie viel Geld investiert worden sind, um die derzeitigen Autos hervorzu- bringen, mag er messen, wo wir beim Fahrrad heute stehen.

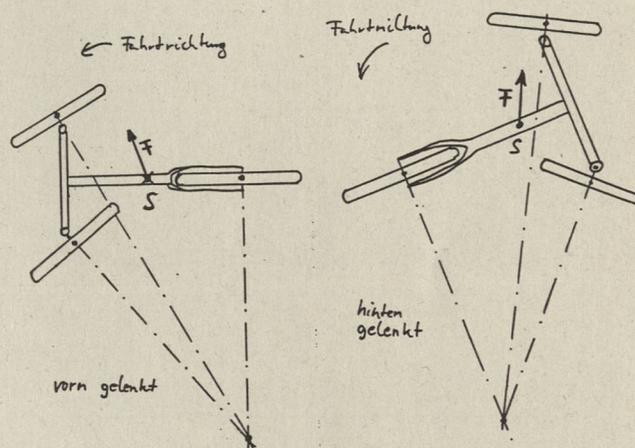
### Systematik der Dreiräder - Kommentar

Mit der Systematik sollen die möglichen Dreiradtypen vorgestellt werden. Sie hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da zum einen die Fahrzeuge unberücksichtigt bleibe, die sowohl vorne als auch hinten gelenkt werden und zum anderen Fahrzeuge denkbar sind, die beispielsweise zwei Räder auf der einen und eins auf der anderen Seite haben (wie bei Seitenwagen). Außerdem muß betont werden, daß die hier angegebenen Beurteilungen meine persönliche Meinung und meine Erfahrungen wiedergeben, die bezüglich einiger Dreiradtypen zu- gegebenermaßen lückenhaft sind.

Es ist vielleicht aufgefallen, daß die hinterrad- gelenkten Fahrräder in der Beurteilung des Fahrverhaltens schlechter abschneiden als die vorderradgelenkten. In der Tat gibt es neben der Erfahrung physikalische Ursachen für diesen Nachteil. Da es mir wichtige erscheint, will ich versuchen, diese zu erläutern:

Das Bild zeigt ein vorder- und ein hinterrad- gelenktes Fahrzeug bei der Kurvenfahrt. Idealerweise sollen sich die Verlängerungen der Radachsen alle in einem Punkt schneiden, wie hier dargestellt.

Der Fahrzeugschwerpunkt ist mit "S", die Flieh- kraft mit "F" bezeichnet. Man kann sich die Masse des Fahrzeugs im Schwerpunkt vereinigt vorstellen. Dort greift dann auch die Fliehkraft in der Kurve an.



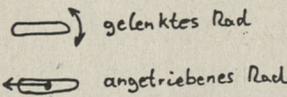
Zunächst sei das Fahrzeug mit Vorderradlen- kung betrachtet: Das Hinterrad ist mit der Achse fest mit dem Rahmen verbunden und folgt sei- ner Schwenkung.

Vom Hinterrad aus betrachtet, versucht die Fliehkraft das Fahrzeug zu untersteuern, also die Vorderräder aus der Kurve herauszudrücken. Es möchte also einen größeren Radius fahren, als durch die Lenkung vorgegeben wird. Lenkt man also in die Kurve, muß man gegen ei- nen Widerstand anlenken, was das Lenken stabilisiert.

Beim hinterradgelenkten Fahrzeug läuft das Vorderrad die ihm aufgezwungene Bahn. Von ihm aus gesehen versucht die Fliehkraft das Fahrzeug zu übersteuern, also einen kleineren als den gelenkten Kurvenradius zu fahren. Während das vorderradgelenkte Rad in die Kurve gezwungen werden muß, muß beim hinterradgelenkten der Fahrer dafür sorgen, daß das Rad nicht eine immer engere Kurve fährt und schließlich umkippt. Das alles hört sich sehr dramatisch an - trotzdem kann man natür- lich hinten gelenkte Fahrzeuge bauen. Schließ- lich läßt sich über Radaufhängung, Lenkung und Lenkungsdämpfer das Fahrzeugverhalten positiv beeinflussen.

Es sollte aber zu denken geben, daß keine schnellen Kraftfahrzeuge mit reiner Hinterrad-

# Systematik der dreirädrigen Fahrräder



Vorn gelenkt

	Stabilität des Lenkverhaltens, Fahrverhalten	Wendigkeit	Verwendung von Fahrradteilen möglich	Technisch aufwendige Teile nötig (Kardan, Differential), Technischer Aufwand	Bemerkungen	Fahrzeuglänge	Länge des Antriebsweges	Gebaute Fahrzeuge selber bauen?
<p>vorn</p>	+	0	+	nein +	meist gebauter Typ	0 mind. 1,90 m	0 lang	Leitra, Vector, Oldenburger Leichtfahrzeug +
	+	-	-	ja Kardangelenke, Differential hoch	Hier wäre Autotechnik gefordert!	0 mind. 1,9 m	0 kurz, aber Reibung in Gelenken	?
	+	+	0	ja Differential mittel	Chopper-Prinzip	+	0 lang	0 - +
	0	-	0	ja nach Konstruktion gering - hoch		+	+	Eggert Bülk: "Entenrad"

Hinten gelenkt

<p>vorn</p>	0	+	0	ja Differential mittel	Kann bei entsprechender Ausföhrung auf dem "Teller" drehen	0	0-+ kurz	
	0	-	0	ja hoch		0	- lang	?
<p>Schemel-Lenkung</p>	0 - -	0	+	nein gering	Bei geeigneter Schemelachse legt sich der Fahrer in die Kurve (+)	0	+	Junta, Heiko Stöbe (Hannover) 0
	0	+	+	nein gering		+	+	Helmud Kippling (Tübingen), 0
	0	-	-	hoch		+	- lang, hohe Reibung	?

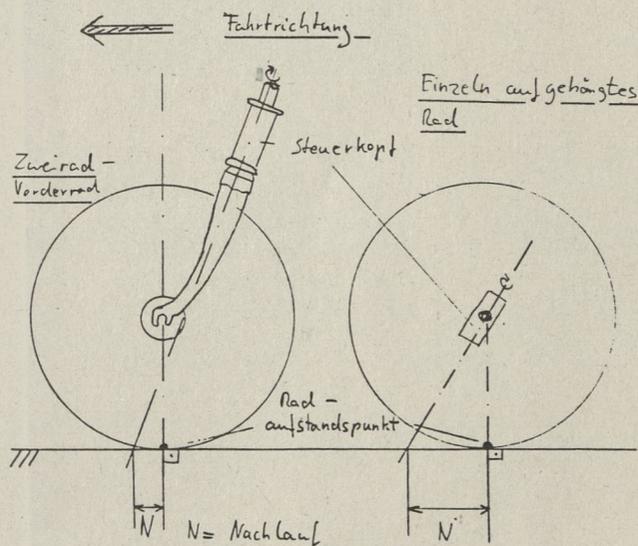
lenkung gebaut werden, nur relativ langsame Arbeitsmaschinen, die eine sehr gute Wendigkeit haben müssen (Gabelstapler, Bagger, Mähdrescher etc.).

## Lenkungsgeometrie bei mehrspurigen Rädern

### 1. Nachlauf

Als Nachlauf wird der Abstand zwischen Radaufstandspunkt und dem imaginären Punkt bezeichnet, in dem die Verlängerung der Lenkachse in den Boden tritt. Dabei liegt dieser Punkt in Fahrtrichtung gesehen hinter dem Radaufstandspunkt.

**Funktion:** Das (nicht angetriebene) Rad "zieht" immer an der Lenkung, d.h. der Rollwiderstand drückt das Rad automatisch in die Geradeauslaufstellung. Das Rad hat daher einen guten Geradeauslauf und weist keine Flatterneigung auf. Bei gelenkten Rädern - besonders für mehrspurige Fahrzeuge - wichtig: Das Rad stellt sich gegen die Kurve schräg. Daraus resultiert eine bessere Belastbarkeit des Rades. Gelenkte Räder sollten deshalb immer mit einem ordentlichen Nachlauf versehen werden.



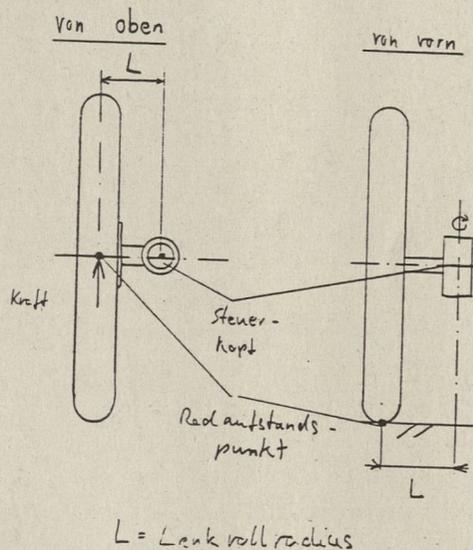
### 2. Lenkrollradius

Als Lenkrollradius wird der Abstand zwischen Radaufstandspunkt und der Verlängerung der Lenkachse in den Boden quer zur Fahrtrichtung bezeichnet. Ist ein Lenkrollradius vorhanden, kann eine Änderung des Rollwiderstandes (z.B. durch ein Schlagloch) die Lenkung beeinflussen, so daß man gegensteuern muß.

Den Lenkrollradius also möglichst klein machen. Dies kann durch eine Spreizung der Lenkach-

se oder die Verlegung der Lenkachse in die Radnabe geschehen.

Will man Fahrradserienteile bei der Konstruktion verwenden, läßt sich die zweite Maßnahme kaum durchführen, und bei der Spreizung sollte man ebenfalls vorsichtig sein (siehe nächster Abschnitt!).



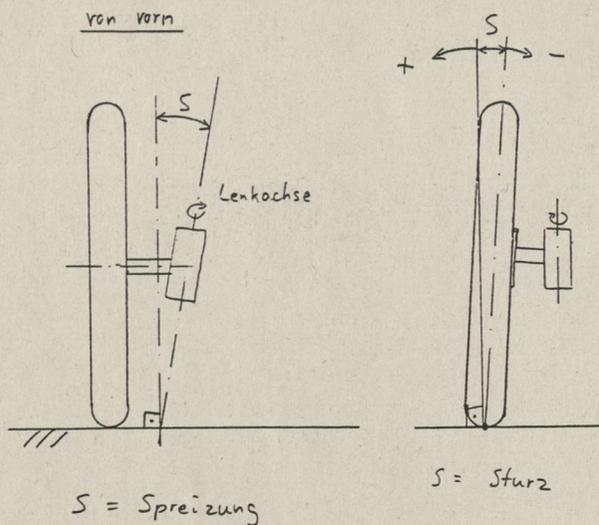
$L = \text{Lenkrollradius}$

### 3. Spreizung

Die Spreizung ist der Winkel, der quer zur Fahrtrichtung gesehen, zwischen Lenkachse und Senkrechten zum Boden liegt. Sie wird in der angegebenen Weise als positiv oder negativ bezeichnet. Eine negative Spreizung vermindert den Lenkrollradius, was vorteilhaft ist. Andererseits beeinflusst sie aber den Sturz (siehe Skizze) des Rades nachteilig, da sich durch eine Spreizung bei Dreirädern das kurvenäußere Rad in die Kurve neigt und sich dadurch seine Stabilität verringert. Die Spreizung beeinflusst alle anderen Fahrwerksgrößen mit und das meistens nachteilig. Deshalb am Anfang: Keine oder nur eine ganz geringe Spreizung von wenigen Grad vorsehen! Bei Fahrzeugen mit großem Nachlauf ist ein kleiner Lenkrollradius nicht so wichtig, da sich die Lenkung leicht stabilisieren läßt.

### 4. Sturz

Als Sturz des Rades wird der Winkel zwischen der Senkrechten zum Boden und dem Rad bezeichnet. Wenn es sich konstruktiv realisieren läßt, ist ein negativer Sturz nicht schlecht, da er die Kurvenstabilität der Räder erhöht.



## 5. Spur

Winkel zwischen Rädern und der Fahrzeuglängsachse. Die Räder laufen nicht ganz parallel zur Fahrtrichtung. Im Automobilbau wird eine leichte Vorspur dazu verwendet, um die Flatterneigung der Räder bei hohen Geschwindigkeiten zu verringern. Bei Fahrrädern hat diese Maßnahme keinen Sinn, da die Kräfteverhältnisse an Fahrradreifen ganz anders sind, als die an Gürtelreifen und eine Vorspur außerdem zusätzliche Reibung bedeutet. Also unbedingt die Räder so parallel wie möglich ausrichten!

**Wichtig:** Alle bisher besprochenen Größen können sich bei gefederten Fahrzeugen in Abhängigkeit der Belastung ändern. Deswegen beim Planen diesen Einfluß unbedingt berücksichtigen und die Radaufhängung entsprechend auslegen!

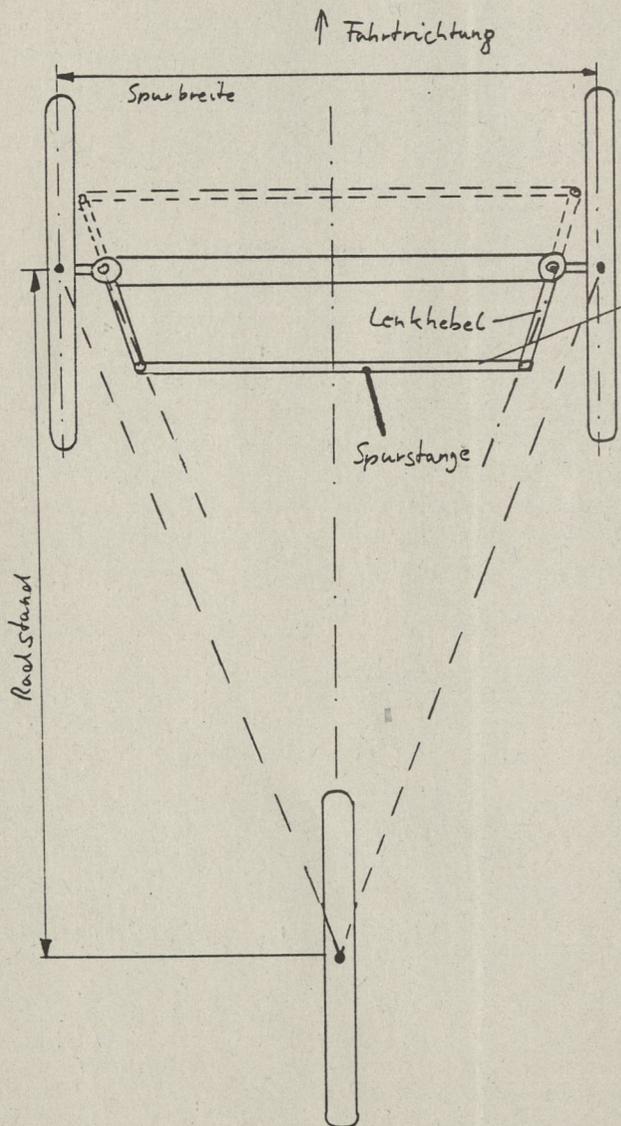
## 6. Lenktrapez

Lenkhebel, Spurstange und die Verbindung zwischen den Steuerköpfen bilden kein Rechteck, sondern ein Trapez. Darum schlägt das kurveninnere Rad beim Lenken immer stärker ein als das kurvenäußere, beschreibt also einen kleineren Bogen. Das ist sehr wichtig, da sonst das kurveninnere Rad zu "radieren" beginnt. Der Trapezwinkel ( $\alpha$ ) wird geringfügig beeinflusst von

- Spurbreite
- Fahrzeuglänge
- Sturz, Nachlauf, Lenkrollradius etc.

Daher läßt er sich nicht ohne weiteres angeben, sondern muß bei jedem Fahrzeug durch Ausprobieren gefunden werden. Man sollte also Lenk-

hebel und Spurstange gegeneinander einstellbar machen. Als Näherungslösung ist die Einstellung nach folgender Skizze brauchbar: Lenktrapezwinkel parallel zur Verbindungslinie der Radaufstandspunkte (wie in der Zeichnung gestrichelt angegeben) einstellen und von dort aus weiterprobieren.



## 7. Radstand

Als Radstand wird der Abstand der Radaufstandspunkte in Längsrichtung bezeichnet. Ein im Vergleich zur Fahrzeuglänge großer Radstand läßt eine größere Bremswirkung und eine weichere Federung zu. Als Nachteil schlägt die schlechtere Wendigkeit durch einen größeren Wendekreis zu Buche. Bei kurzem Radstand kehren sich die Verhältnisse entsprechend um.

**Thomas Liebich, Aachen**

# ICH FAHRE WINORA



weil mein Reiserad nicht nur so heißt. –  
Gegen schlechte Fahrbahnen hat es  
einen längeren Radstand. Ein längerer  
Radstand und bei niedrigen Rahmen-  
höhen das fallende Oberrohr bringen  
Stabilität im Lenkbereich.

Aerowing-Lenker – Kernledersattel –  
ESGE Low Rider Gepäckträgersystem –  
ist mein perfektes Trekking-Rad.

Ein Reiserad – für Fernreisen  
konstruiert und ausgestattet:

**WINORA Super Trekking 28"**  
Modell-Nr. 742-21  
Shimano 21-Gang Deore DX  
RH: 51/54/57/61 cm  
3 Rohre Tange Nr. 5  
Kernledersattel  
silber/schwarz

WINORA sssuper –  
für einen für mich  
vertretbaren Preis.

Jetzt neue Collection '90.  
Gleich Farbprospekte  
anfordern.  
Gratis!



## WINORA®

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

# Auslegung einer gefederten Hinterradschwinge

von Dipl.-Ing. Wolf-Stephan Wilke, Auwaldhof 1, 7800 Freiburg

Bei der Konstruktion schwingengelagerter Radfederungen tauchen regelmäßig folgende Fragen auf:

- Wie groß werden die Kräfte auf die Schwingenlagerung und wie muß ich ich demnach das Lager dimensionieren?
- Wie wähle ich die Federkonstante der Federelemente?
- Wie erziele ich überhaupt ein vernünftiges Schwingungsverhalten?

Folgender Beitrag soll zur Beantwortung dieser Fragen eine Hilfestellung geben, wobei die Federungsauslegung an einem Beispiel gezeigt wird.

Wir wollen zwei verschiedene Anordnungen von Schwingenlager und Federanlenkung betrachten, wie sie im Bild I und I. und II. dargestellt sind. Die Schwinge ist bereits "freigeschnitten", wie der Mechaniker sagt, und es sind alle an ihr wirkenden Kräfte zu sehen. Der Kettenzug wurde hier nicht berücksichtigt, um die Sache nicht unnötig kompliziert zu machen. Die wichtigsten Ergebnisse der Rechnung (Kräfte- und Momentengleichgewicht) sind ebenfalls dargestellt.

Im **Fall I.** wird die Schwinge gegen **eine** Feder mit der Federkonst.  $c$  abgestützt. Das Gebilde ist geometrisch durch die zum Lager auftretenden Hebelarme  $a$ ,  $b$  charakterisiert. Auf das Rad wirkt vom Boden die Auflast  $a$ , welche durch die Lagerkraft  $L$  (mit ihren Komponenten  $L_x$  und  $L_y$ ) und die Federkraft  $F$  aufgenommen werden muß. Eine bestimmte Auslenkung  $y$  (z.B. durch eine Bodenunebenheit) des Rades gegenüber dem Lager bewirkt einen Federweg  $x$ . Diese Anordnung sieht man in der Praxis am häufigsten (z.B. Moulton, Radius), da sie konstruktiv einfach zu realisieren ist.

Im **Fall II.** wird die Schwinge durch **zwei identische** Federn  $c$ , die **symmetrisch** zum Lager angeordnet sind, angelenkt.

Wir wollen nun noch kurz beide Fälle vergleichen: Der Federweg  $x$  ist im Fall II. nur halb so groß wie im Fall I. Das spart manchmal einige cm in der Rahmenlänge ein.

Für Fall II. sind **zwei** Federn mit jeweils der doppelten Federkonstanten  $c$  gegenüber Fall I.

zu verwenden. Das stellt einerseits einen Mehraufwand dar, andererseits sind aber "härtere" Federelemente oft einfacher zu erhalten.

Die Lagerbelastung  $L$  beträgt im Fall II. nur die Auflast  $A$  ( $L_x = 0 =!$ ) und ist von der Geometrie  $a/b$  unabhängig! Der Unterschied wird für wachsendes  $a/b$  natürlich immer bedeutender. Im Fall II. ist es konstruktiv oft leichter, das gezogene Trum der Kette in der Nähe des Schwingenlagers vorbeizuführen, was zu geringerer Schwingungsanregung infolge des Kettenzugs führt.

Der Praktiker wird seine Konstruktion meistens auf einen der beiden Fälle - zumindest näherungsweise - zurückführen können, so daß er damit die Auslegungswerkzeuge in der Hand hält.

Doch gehen wir jetzt schrittweise an einem typischen Beispiel vor und versuchen eine Federung mit guten Schwingungseigenschaften zu berechnen:

Bei einem langen, einspurigen Sesselrad sei eine Hinterradfederung nach Fall I. mit  $a/b=2$  realisiert. Die Schwerpunktlage sei so, daß vom **Gewicht 25% auf dem Vorderrad und 75% auf dem gefederten Hinterrad** lasten. Die **Gesamtmasse** betrage von Fahrzeug, Fahrer und Gepäck  $m=100$  kg. Damit wird die **Auflast** auf das Hinterrad im Stillstand:

$$A_{\text{stat}} = 0.75 * m * g = 736 \text{ N} \quad (g = 9.81 \text{ m/s}^2)$$

Nach einer "Faustformel" läßt sich sagen, daß die im Fahrbetrieb auftretende dynamische Auflast etwa dreimal größer sein wird als die im Stillstand gemessene Auflast, also

$$A_{\text{dyn}} = 3 * A_{\text{stat}} = 2208 \text{ N}$$

Wir wollen nun einen **maximalen Höhenausschlag** im Fahrbetrieb von  $y_{\text{dyn}} = 12$  cm zulassen. Die erforderliche **Federkonstante** wird damit nach Bild I:

$$c = (a/b)^2 * (A_{\text{dyn}}/y_{\text{dyn}}) = 736 \text{ N/cm} = 75 \text{ kp/cm}$$

Wir benötigen also ein Federelement, welches sich unter der Last einer Masse vom 75 kg gerade 1 cm dehnt.

Die im Fahrbetrieb auftretende maximale **Lagerkraft** lesen wir mit

$$L_{\text{dyn}} = 2.24 * A_{\text{dyn}} = 4937 \text{ N} = 503 \text{ kp}$$

ebenfalls aus Bild I ab. Hätten wir die Federung nach Fall II. gebaut, wären es nur 225 kp Last auf dem Lager.

Zur Dimensionierung des Lagers sind dann noch die aus seitlichen Kräften auf das Rad resultierenden Belastungen hinzuzufügen, welche sich proportional dem Hebelarm  $a$  verhalten. Eine kurze Schwinge mit kleinem Hinterrad bringt hier Vorteile.

Wir haben nun eine Feder gefunden, die uns vernünftige Höhengauschläge beschert, aber erhalten wir damit auch ein günstiges Schwingungsverhalten?

Betrachten wir hierzu **Bild 2**

Unser Sesselrad ist jetzt schwingungstechnisch modelliert. Das linke feststehende Lager symbolisiert das Vorderrad, die gesamt gefederte Masse  $m$  ist punktförmig konzentriert und befindet sich im Abstand  $s$  vom Vorderrad. Auf der rechten Seite (Radstand  $r$ ) regen die Fahrbahnunebenheiten  $y(t)$  die Masse (also im wesentlichen den Fahrer) zu Schwingungen  $z(t)$  an. Die Federung des Hinterrades wird jetzt durch eine Ersatzfederkonstante

$c^{**} = A/y$  ( $= A_{dyn}/y_{dyn}$ )  $= 184 \text{ N/cm} = 18,8 \text{ kp/cm}$  und durch eine Dämpfungskonstante  $k^{**}$  beschrieben. Für den interessierten Techniker oder Physiker ist die das System beschreibende Differen-

tialgleichung angegeben, was den Praktiker aber nicht stören soll.

Für unser Beispiel wollen wir annehmen, daß die gefederte Masse gleich der Gesamtmasse ist und für die Geometrie gilt:

$$s/r = 0.75 \quad \text{bzw.} \quad r/s = 1.33$$

So erhalten wir direkt aus Bild 2

$\omega_0 = (r/s) * (c^{**} / m)^{1/2} = 18 \text{ 1/s} \rightarrow f_0 = 2.87 \text{ Hz}$  für die **Eigenfrequenz** des ungedämpften Systems. Wir sehen uns jetzt das untere Diagramm von Bild 2 an. Wählt man die Anregung  $y(t)$  sinusförmig mit einer Amplitude  $\hat{y}$ , so wird auch  $z(t)$  sinusförmig sein, aber mit einer anderen Amplitude  $\hat{z}$  und einer Phasenverschiebung  $\varphi$ , die uns hier jedoch nicht weiter zu interessieren braucht. Aufgetragen ist das Verhältnis der beiden Amplituden  $\hat{z}/\hat{y}$  über der Frequenz für verschiedene LEHRsche Dämpfungsmaße. Das Phänomen der "Resonanzüberhöhung" bei Durchfahren der Eigenfrequenz ist meistens wegen seiner zuweilen katastrophalen Auswirkungen in der Technik selbst beim Laien bekannt.

Eine gute Federung muß folgenden Forderungen genügen:

Bild 1

I. einseitig angelenkt

II. symmetrisch angelenkt

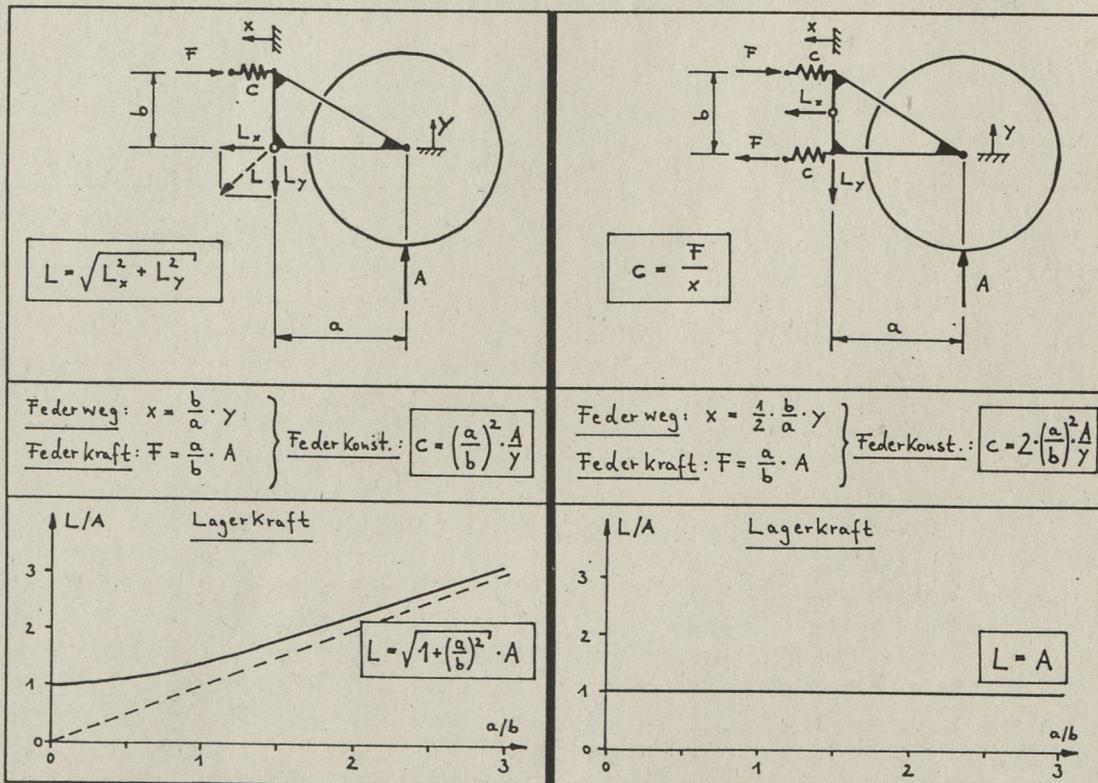
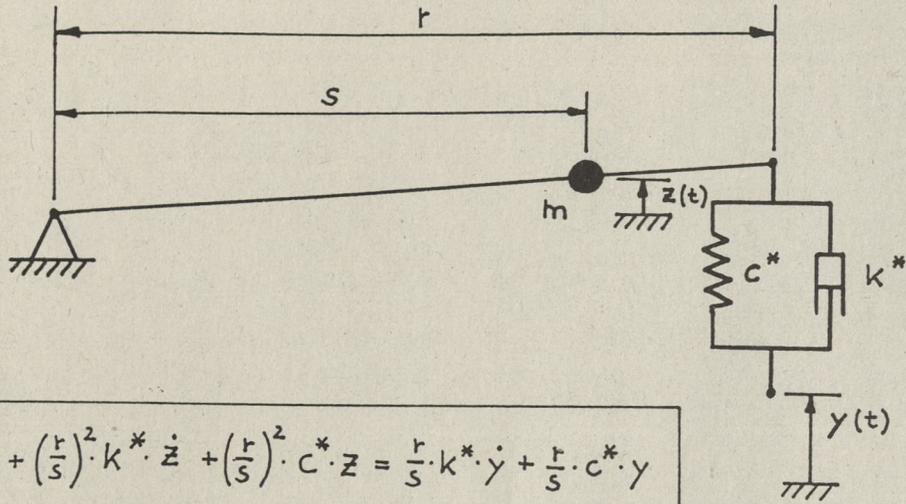


Bild 2



$$m\ddot{z} + \left(\frac{r}{s}\right)^2 k^* \dot{z} + \left(\frac{r}{s}\right)^2 c^* z = \frac{r}{s} k^* \dot{y} + \frac{r}{s} c^* y$$

$$\dot{\phantom{x}} = \frac{d}{dt}$$

Eigenfrequenz des ungedämpften Systems:

$$\omega_0 = 2\pi \cdot f_0 = \frac{r}{s} \cdot \sqrt{\frac{c^*}{m}}$$

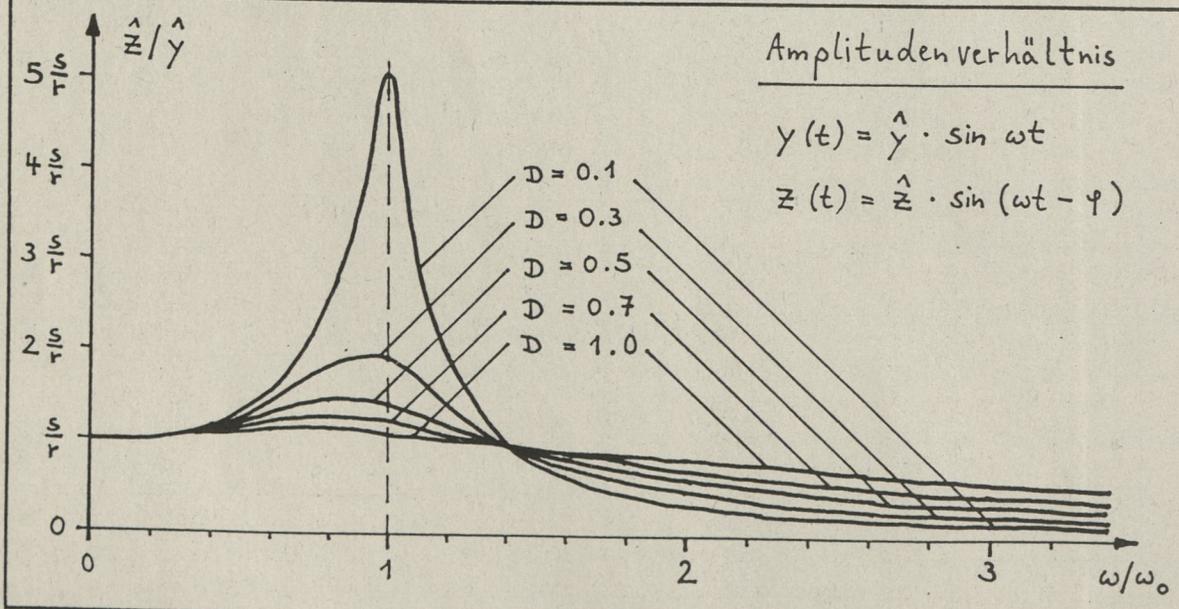
LEHR'sches Dämpfungsmaß:

$$D = \frac{1}{2} \cdot \frac{r}{s} \cdot \frac{k^*}{\sqrt{m \cdot c^*}}$$

- D < 1: Schwingung
- D = 1: aperiod. Gr.f.
- D > 1: keine Schwing.

Eigenfrequenz des gedämpften Systems:

$$\omega_e = 2\pi \cdot f_e = \sqrt{1 - D^2} \cdot \omega_0$$



Amplitudenverhältnis

$$y(t) = \hat{y} \cdot \sin \omega t$$

$$z(t) = \hat{z} \cdot \sin(\omega t - \varphi)$$

1. Keine Resonanzerscheinungen durch die Trittfrequenz (Anregung durch Kettenzug!), die bei ca. 60/min = 1 Hz liegt. Für unser Beispiel ist dies der Punkt  $\omega/\omega_0 = 0.35$ , an dem **alle** Kurven noch keinen merklichen Anstieg zeigen.

2. Möglichst gutes "Wegfiltern" der (zumeist hochfrequenten) Störungen von der Fahrbahn. Jetzt begeben wir uns auf die rechte Seite der Kurvenäste, also zu Frequenzen  $\omega > \omega_0$ . Interessanterweise erreichen wir die kleinsten Amplitudenverhältnisse, also die beste Filterwirkung, für die kleinste Dämpfung!

Natürlich dürfen wir das System nicht ungedämpft lassen, was für die hohen Frequenzen ja ideal wäre, da die Fahrbahnstöße ebenfalls Frequenzanteile enthalten, die sich um die Eigenfrequenz herum bewegen können. Da würde man sich dann eher wie auf einem Fischkutter denn auf einem gut gefederten Sesselrad fühlen. Mir scheint ein Wert um  $D=0.5$  in etwa ein Optimum darzustellen.

Unsere gewählte Feder würde also - mit einer entsprechenden Dämpfung versehen - bereits ein recht komfortables Fahrverhalten ergeben.

nach für die folgende Kombination erhalten:

$$\omega_0 \sim 3 \text{ Hz}$$

$$D = 0.5$$

Das LEHRsche Dämpfungsmaß  $D$  läßt sich leicht in einem Ausschwingungsversuch bestimmen, wobei sich für  $z(t)$  Kurven nach **Bild 3** ergeben.

Der Ausschwingungsversuch ist am leichtesten zu realisieren, indem man eine Treppenstufe hinunterfährt (was etwa einer sprungförmigen Anregung entspricht) und dabei das "Nachschwingen" beobachtet. Durch Vergleich mit Bild 3 kann man dann das LEHRsche Dämpfungsmaß bestimmen. Man erkennt, daß im Fall  $D=0.5$  ein leichter Überschwinger auftritt und danach das System praktisch zur Ruhe kommt. Dieses Verhalten zeigt etwa auch mein "arcobaleno" sowie die gummigefederten Räder von Werner Stiffel, die demnach über eine gute schwingungstechnische Auslegung verfügen, was auch von vielen durch das subjektiv hohe Komfortempfinden bestätigt wird.

Oft hört man das Argument, daß bei einer "weichen" Federung der Antritt an der Ampel "versumpft" und deswegen doch lieber eine

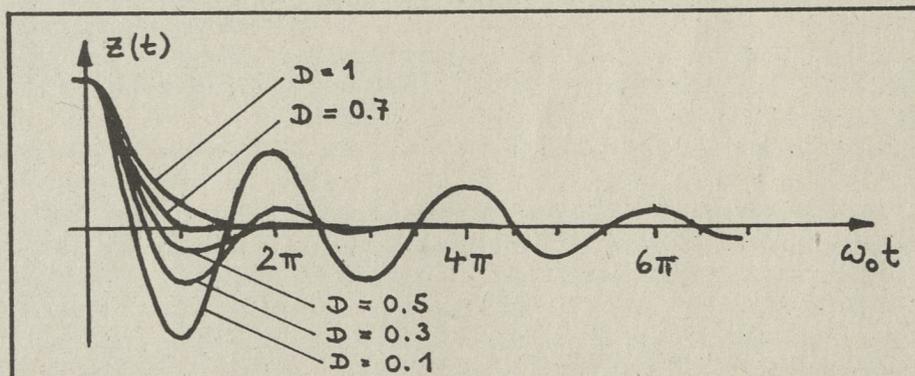


Bild 3

Fassen wir noch einmal kurz zusammen:

1. Das "Wegfiltern" von Fahrbahnstößen erfordert eine möglichst **niedrige** Eigenfrequenz und eine möglichst **niedrige** Dämpfung.
2. Andererseits sollte die Eigenfrequenz aber möglichst weit entfernt liegen von der Trittfrequenz. Werte unter  $\omega_{\text{Tritt}} / \omega_0 = 0.33$  bringen jedoch keine weitere Verbesserung.
3. Die Resonanzhöhung muß ausreichend gedämpft werden. Werte über  $D=0.5$  versprechen jedoch keine entscheidende Verbesserung mehr.

Den besten Federungskomfort wird man dem-

"harte" Federung eingebaut wurde. Das ist sicherlich berechtigt. Dem muß man jedoch entgegenhalten:

1. Bei nahe am Schwingendrehpunkt geführtem Kettenzug verliert sich dieser Effekt schon fast.
2. Ich darf hier Werner Stiffel zitieren: "Eine Federung ist zum Federn da!"
3. Vorstellbar ist auch eine Federung mit einem vom Sitz aus bedienbarem "Schnellverschluss", der beim Bergfahren und in der Stadt bei stop and go die Federung einfach arretiert. Ich würde mich freuen, wenn die Diskussion über Federungen etwas in Gang käme!

*Sie kommen schnell und leise, sie fahren oft rücksichtslos und gegen die Regeln der Verkehrsordnung. Radfahrer gelten als die sanfte Alternative zum Auto und sind doch der Schrecken vieler Mitbürger.*

## Die Rüpel-Radler Wider den Freistil in der Fußgängerzone

Von Hanno Kühnert

Eine Fußgängerin mit kleinem Kind wird auf ihrem Sonntagsspaziergang auf öffentlichem Pfad von einem rücksichtslosen, schnellen Radler angefahren, mitgeschleift, an Kopf und Körper verletzt. Sie muß in die Klinik. Der Zweijährige entgeht dem Zusammenstoß nur, weil die Mutter ihn gerade vom Rand des Bürgersteiges zu sich holen wollte und er schnell davonläuft. So wird sie das Opfer. Der Radfahrer kam von einer bewaldeten Anhöhe heruntergerast, und statt vor einer weithin sichtbaren Schranke zu stoppen und abzustiegen, umkurvte er sie und fuhr zwischen die Spaziergänger eines sonnigen Nachmittags. Das Opfer, geschürft und geprellt, kann nun überlegen, ob es gegen den Zweirad-Rowdy Strafantrag stellen soll: Die Polizeibeamten verneinten ein öffentliches Interesse.

Der ganz alltägliche Vorfall mag Anlaß sein, zu Frühlingszeiten, da zwanzig Millionen Sporträder, Leichtlaufräder, Mountain-Bikes und "Mehrzweck-Räder" wieder aus ihren Verschlägen geholt werden, einmal über unsere lieben Radfahrer nachzudenken - vielleicht aus der nicht so ganz gewohnten Perspektive der Fußgänger. Die 43 Millionen Radfahrer, die gelegentlich auf den Straßen herumkurven, werden nämlich überwiegend aus dem Blickwinkel der Autofahrer (37 Millionen) und der städtischen Verkehrsplaner betrachtet. Oder aus der eigenen Perspektive - der des Selbstmitleids als Gejagte der Automobilisten, woraus sie einen Anspruch auf fahrradiesische Freiheiten herleiten.

Die Radfahrer brauchen den kritischen Blick ihrer Mitbürger: In zehn Jahren werden sie das individuelle Auto im Stadtverkehr abgelöst haben. Wenn sie bis dahin ihre zahlreichen Mucken nicht abgelegt haben, führen wir statt des Dreierkrieges auf dem Asphalt einen ebenso bitteren Zweierkrieg: Die kleinen Könige sitzen dann nicht mehr im Glitzermobil, sondern hoch zu Stahl oder Aluminium.

### Viele Unfälle

Heute gehören viele Bürger zeitweise allen drei Verkehrsgruppen an: den Autofahrern, den

Radlern und den Fußgängern. Hundert Prozent sind, mindestens für ein paar Schritte, Fußgänger, dreißig Prozent fahren ein Auto, sechzig Prozent besitzen ein Fahrrad. Die Radfahrer bewegen sich unbestreitbar geräuscharm, sparsam, gesund, schnell, ohne giftige Ausdünstungen und mit minimalem Platzbedarf. Sie verbreiten keinen Lärm, keinen Gestank. Sie tun etwas für ihre Gesundheit. Das Rad wäre ein ideales Verkehrsmittel.

Doch sterben jährlich zwischen 700 und 900 Radfahrer durch die Automobilisten, ein Fünftel der Toten sind Kinder. 1988 gab es 734 getötete Radfahrer. Die Zahlen der verletzten Radfahrer sind etwa hundertmal höher, Statistiken darüber sind allerdings rar und ungenau. In München wurden 1988 bei Unfällen 1639 Radler verletzt und 13 getötet. In 38 Prozent dieser Unfälle waren die Radfahrer nach Polizeiangaben die Verursacher. Die Hauptschuld liegt also bei den Autofahrern.

Über die Zahlen der Zusammenstöße zwischen Radfahrern und Fußgängern und über die Schäden, die Radfahrer den Fußgängern zufügen, schweigen übergreifende Statistiken: Viele ungemeldete Kleinunfälle und die hohe Dunkelziffer würden sie auch unbrauchbar machen. Die Verunsicherung der Fußgänger und ihre Abneigung gegen Radfahrer sind inzwischen aber groß, auch wenn es wenig Tote, wenig Schwerverletzte und viele nur Leichtverletzte in diesem täglichen Kleinkrieg gibt. Die Geschwindigkeiten der Radfahrer werden selten gemessen. Einmal, als die Polizei eine abschüssige Stadtstraße mit Radar beobachtete, fuhr der schnellste Autofahrer 71 Stundenkilometer. Der Allerschnellste war jedoch ein Radfahrer - mit 72 Kilometer je Stunde.

Die Polizei nimmt das Problem ernst, zumal sie die Radfahrer schwerer als die Autofahrer zu fassen kriegt: Sie haben kein Kennzeichen und sind wegen ihrer schmalen Beweglichkeit schnell verschwunden. Die Zahl der Radlerunfälle steige schneller als die der Autofahrer-Crashes, sagt die Polizei, bei der sich mehr und mehr Fußgänger beschwerten. "Die Radler

schustern sich ihre Verkehrsregeln selbst zu recht", ärgerte sich der Augsburger Polizeichef. In Köln wie in anderen Großstädten ist die Polizei zum härteren Durchgreifen gegenüber den Radlern entschlossen. Sie beklagte, etwa in Berlin, "ein generell nachlassendes Rechts- und Verantwortungsbewußtsein". Immerhin gingen im Jahr 1988 allein 29 000 schwere Unfälle auf das Konto der Radfahrer. Die Deutsche Verkehrswacht stöhnte: "92 Prozent der Radfahrer beachten die Verkehrsregeln nicht."

Die Berliner Polizei schnappte innerhalb von drei Wochen 1726 Radfahrer, die bei Rot über Kreuzungen fuhren. In Bremen traf sie bei 1407 Fahrradunfällen 763 angetrunkene Radler. Eine Umfrage ergab, daß die meisten Nur-Radfahrer nur fünf Verkehrsregeln kennen.

In der Tat rasen allzu viele Radfahrer zu schnell, manchmal gar durch die Fußgänger-massen. Die Velofahrer radeln freihändig selbst an Straßenbahnschienen entlang, nach Angaben der Polizei biegen etwa 65 Prozent ohne Anzeige ab. 26 Prozent fahren nachts mit unbeleuchteten Rädern, sie biegen ohne Blick zurück nach links ab, fahren ungeniert auf den Gehwegen, mißachten das Gegenfahrverbot in Einbahnstraßen, nutzen die Radwege nicht, sondern stürzen sich in den Autoverkehr, beladen ihre Räder auf abenteuerliche Weise mit Einkaufstaschen oder gar Kindern, enteilen auf Anrufe von Polizisten grinsend und schikanieren Fußgänger durch zu schnelles, zu dichtes Vorbeifahren und heftiges Klingeln. Sie fahren mit Walkman-Knopf im Ohr und am Körper baumelndem Gerät, wie überhaupt die gedankenlose Selbstgefährdung der Radfahrer immer wider schockiert.

Die meisten Radler orientieren sich für diese illegalen Freiheiten, die sie sich oft ganz bewußt nehmen, an der Bedrängnis, in die sie unbestreitbar durch die Autofahrer geraten. Diese parken die Radwege zu, schneiden die Radler und nötigen sie an den Straßenrand, stinken sie mit Abgasen an, fahren zu dicht an ihnen vorbei. Die Radwege selbst sind eng, voller Hindernisse, Unterbrechungen und haben oft schlechte Beläge.

So ist aus der Radfahrermeinung, das Velofahrern an sich verbessere die Welt, eine Radfahrerideologie entstanden, die selbst permanente Verstöße gegen die Verkehrsregeln als berechtigte Dauerrevolte empfindet, die lustvoll verbotene Wege und Straßen nutzt, das chaotische Überqueren von Kreuzungen und die quiet-schenden Reifen bremsender Autofahrer als

kleine Revolution gegen das technische Zeitalter und eine idiotische Obrigkeit betrachtet und sich nicht um die Empörung der Mitmenschen schert, denn das Ignorieren der Regeln gehört zur Radler-Lebensphilosophie. Bereits wenn er vom Sattel steigt, wird der Fahrradfahrer dann rasch wieder ein mehr oder weniger braver Autofahrer und Fußgänger.

Der Kölner Psychologe Michael Degen machte diese Seelenlage der Radfahrer dingfest. In seinem Buch "Immer diese Radfahrer" malte er das psychische Panorama der Radfahrer nach, das übrigens dem der Automobilnutzer verblüffend ähnelt. Diese wie jene kratzt, daß die Freiheiten durch die Massen der anderen Verkehrsteilnehmer entscheidend eingeschränkt sind. Doch die Radfahrer gewinnen in ihrer Rolle als Opfer der Autofahrer wieder Kraft und Überlegenheit.

### **Neue Pressure-group**

Aus dieser Psyche und aus der absurden Bevorzugung des Autoverkehrs durch die Verkehrsplaner, aus der unsäglichen Robustheit der Autofahrer entsteht unser kulturloses Verkehrsgemisch: Die schwächsten Verkehrsteilnehmer werden zusammen gezwungen, die Fußgänger und die Radfahrer, auf Fußgängerüberwege, die nur durch symbolische Striche geteilt sind, in Fußgängerzonen, die mit ihrem Gewimmel im Grunde radfahrerfeindlich sind. Die Radfahrer ziehen aus dieser Situation den Schluß, man könne nun unbekümmert eine neue Verkehrsfreiheit genießen, Gesetze und Moral mißachten, der wütenden Erbitterung angerempelter Fußgänger spotten, der Polizei davonfahren, gelegentlich auch mal Kinder und Omas umnieten - eine merkwürdige Abenteuerromantik. In den autoberuhigten Städten mit Fußgängerzonen und 30-Kilometer-Fahrbahnen sind unter den Fußgängern inzwischen die Radfahrer schon mehr gefürchtet als die Automobilisten: zu viel direkte Nötigung, Belästigung und Gefährdung geht von ihnen allein aus.

Das kühle Augenmerk auf den Verkehrsteilnehmer der Zukunft, auf den Radfahrer, wird daher immer dringlicher. Vergangenes Jahr ging der ADAC den Kollegen Rainer Klingholz in der *ADACmotorwelt* rüpelhaft und großspurig an, als Klingholz in der *ZEIT* vorgeschlagen hatte, das Privatauto (in einem Stufenplan) ganz abzuschaffen. Der rüde Ton im Lobby-Blatt zeigte schön, daß der Rückzug des Autos auch seinen Interessenvertretern als unausweichlich erscheint. Und so hat sich, wie könnte es in Deutschland anders sein, längst eine ähnliche

Pressure-group für die Drahtesel-Fahrer gebildet. Sie heißt AEDFC (Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club) und sitzt in Bremen. "Wir müssen die Straße zurückerobern!" ist ihre Devise. Die Mitgliederzahl des ADFC, der 1979 gegründet wurde, "geht auf die 40 000 zu", wie man in Bremen formuliert. Der ADFC hat hohe Zuwachszahlen, letztes Jahr wurden es 34 Prozent mehr Mitglieder als 1988. In der DDR gibt es bereits fünf Landesverbände, in der Bundesrepublik sind es 24 Bezirksvereine.

Der Club bastelt an einem Ehrenkodex für Radfahrer. Er weist immer wieder darauf hin, daß die Zahl der von Radlern verursachten Verkehrsunfälle nur leicht, der Radfahrverkehr aber auf das Dreifache gestiegen sei. Der ADFC fordert Radwege, die vom Fußgängerbereich deutlich getrennt und mindestens zwei Meter breit sind, ein Verkehrszeichen für Durchfahrt durch Sachgassen, Aufhebung des Einbahnstraßengebots für Radler, gesetzlich erlaubtes Rechtsüberholen langsam fahrender Autos. Der Club verlangt, daß jene Autofahrer, die die

Radwege zuparken, härter bestraft werden. Viele Unsitten seiner eigenen Klientel entschuldigt er mit dem Hinweis, das seien radfahrende Automobilisten, die nun mit dem Rad all das täten, was ihnen am Volant verboten sei.

Das sind Töne, die den Radlern nicht guttun. Sie brauchen keine Ausreden oder Krokodilstränen, sondern hellwache Zuwendung, zum Beispiel eine kleine Verkehrsprüfung mit Fahrerlaubnis, ein Nummernschild, eine Verkehrssünderkartei und ähnliche Edukativmaßnahmen. Denn soeben haben Verkehrsfachleute in München dafür plädiert, den Infarkt der Städte abzuwenden: Den Anteil von acht Prozent an Radlern in den Städten soll man auf mindestens zwanzig Prozent steigern. So wird es weitergehen. Nach der Jahrtausendwende sind die Radfahrer in den Städten die Hauptverkehrsteilnehmer. Dafür sind sie ersichtlich noch nicht gerüstet.

(Aus der Wochenzeitung DIE ZEIT vom 18.5.90 mit freundlicher Genehmigung des Verlages.)

---

## Radler leben gefährlich

Radlerunfälle dokumentiert aus der Berichterstattung der Hannoverschen Allgemeinen Zeitung

### Radfahrer stürzte

Schwere Kopfverletzungen hat Montagmorgen ein 26jähriger Radfahrer bei einem Sturz erlitten. Der Mann hatte die Georgstraße vom Steintor kommend in Richtung Kröpcke befahren und war in Höhe der Kröpcke-Uhr aus ungeklärter Ursache hingefallen. rfi (HAZ 12.6.1990)

### Radler angefahren

Bei einer Fahrt entgegen der Fahrtrichtung des Radweges der Hildesheimer Straße ist Dienstagmorgen ein Radler verunglückt. Der 21jährige aus Hemmingen wurde an der Einmündung der Riepestraße von einem Wagen erfaßt, dessen 33 Jahre alte Fahrerin ihn übersehen hatte. Der Mann erlitt eine Gehirnerschütterung und Prellungen. rfi (HAZ 13.6.1990)

### Radler in Lebensgefahr

Lebensgefährliche Verletzungen hat Montagabend ein 44jähriger Radfahrer bei einem Unfall in der Hildesheimer Straße erlitten. Der Mann war mit seinem Fahrrad in Höhe der Einmündung Am Mittelfeld in die Straßenbahnschienen geraten und gestürzt. rfi (HAZ 13.6.1990)

### Radfahrerin prallte gegen haltendes Auto

Auf einen haltenden VW-Golf ist Montagmittag in der Friesenstraße (Oststadt) eine 47jährige Radlerin aufgefahren. Die Frau auf dem Fahrrad hatte verutlich den Wagen übersehen, dessen 27 Jahre alte Fahrerin in eine Parklücke einscheren wollte. Die Radfahrerin verletzte sich bei dem Unfall schwer. (...) rfi (HAZ 26.6.1990)

### Radfahrer tödlich verletzt

Unglücklich mit dem Kopf gegen ein Verkehrszeichen geprallt ist Donnerstagmittag ein 35jähriger Radfahrer bei einem Unfall in der Straße Holzwassen (Vahrenheide). Dabei hat der Mann so schwere Verletzungen erlitten, daß er einige Stunden später in einem Krankenhaus gestorben ist. Nach Angaben der Polizei hatte der Radler in Höhe des Drosselbartweges die Fahrbahn überquert und war dabei von einem Motorrad erfaßt worden, das ein 26jähriger Mann steuerte. Beide Männer wurden nach dem Zusammenprall durch die Luft geschleudert. Der Radfahrer blieb auf einem Geländer liegen. Auch der Motorradfahrer wurde schwer verletzt in ein Krankenhaus gebracht. rfi (HAZ 29.6.1990)

# EIN TAG MIT HERCULES

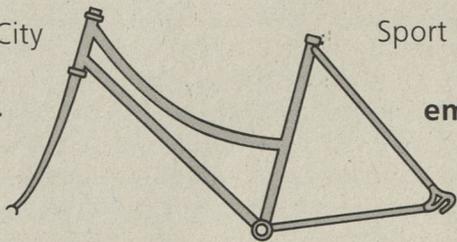


**CITY SPORT.** So bequem kann Radfahren sein. Das len Rahmen aus Mannesmann-Chrom-Molybdän- besonders leicht Platz nehmen. Genießen Sie den Schaltkomfort der Pentasport-5-Gang-Nabenschaltung von SACHS und die Sicherheit der Rücktrittbremse. Alternativ steht auch eine 12-Gang-Version mit 6-Gang-Rasterkettenschaltung und Orbit-2-Gang-Nabe von SACHS zur Ausfahrt bereit. Das City



City Sport besitzt einen hochstabilen Rohren. Der tiefe Durchstieg läßt Sie besonders leicht Platz nehmen. Genießen Sie den Schaltkomfort der Pentasport-5-Gang-Nabenschaltung von SACHS und die Sicherheit der Rücktrittbremse. Alternativ steht auch eine 12-Gang-Version mit 6-Gang-Rasterkettenschaltung und Orbit-2-Gang-Nabe von SACHS zur Ausfahrt bereit.

Sport gibt es als Damen- und als Herrenmodell. **Unverbindliche Preisempfehlung: ab DM 989,-. Nur beim Fachhändler.**



## Aufsatzüberblick:

# Verkehrsprobleme in der Diskussion

Verkehrsprobleme werden nicht mehr von einigen Experten am grünen Tisch beraten. Eine interessierte Öffentlichkeit schaltet sich in die Diskussion ein. Die kritische Begleitung infrastruktureller Maßnahmen durch einzelne Bürger ist jedoch eigenartig ambivalent. Wünscht er sich einerseits eine beschauliche Ruhe seiner Privatsphäre, so ist dagegen auch die Liebe zum Auto ungebrochen, die wiederum Lärm, Schmutz und Verletzungsgefahren einschließt. Neben der öffentlichen Diskussion, wie sie sich in den Medien darstellt (so geißelte der SPIEGEL in einer Titelgeschichte vom September letzten Jahres den "PS-Wahn", siehe aber auch den SPIEGEL Nr. 31/90 "Der mobile Wahnsinn", die ZEIT prognostizierte den "Verkehrsinfarkt der Städte"), wird der Streit um die Zukunft des Autos und damit des Verkehrs auch wissenschaftlich geführt. In den Juliausgaben zweier Wissenschaftsmagazine wird die Spannweite der Diskussion deutlich:

**Karen Wright: PKW 2000**  
**In: Spektrum der Wissenschaft**  
**Heft 7/1990, S. 44 - 55**

**Dr. Klaus Peter Möller: Die Verkehrslawine**  
**In: Bild der Wissenschaft**  
**Heft 7/1990, S. 108 - 111**

**Karen Wright** geht von einer sich widersprechenden Ausgangsthese aus: "Für die Automobilindustrie waren die Zeiten noch nie so gut und noch nie so schlecht wie heute". Die guten Seiten liegen in den in den Industrieländern ungebrochen positiven Verkaufsstatistiken für das Automobil, die schlechten in den Umweltproblemen, die das Automobil erzeugt. In ihrem Aufsatz versucht Karen Wright die (unausgesprochene) Frage "Wie läßt sich die Option für das Automobil aufrecht erhalten?" dadurch zu beantworten, daß sie verschiedene technische Lösungswege aufzeigt.

Um der Erdölknappheit einerseits und der Emissionsproblematik andererseits zu entgehen, experimentiert die Automobilindustrie sowohl mit den unterschiedlichsten Treibstoffen (Methanol, Ethanol, Erdgas, Elektrizität und Wasserstoff), als auch mit verschiedenen Motorsystemen, wie einer Weiterentwicklung des Otto-Motors (z.B. durch Verwendung von Keramik als Werk-

stoff) oder der Nutzbarmachung der Gasturbine zum Antriebsaggregat bei Fahrzeugen. Selbst dem Zweitakter unter einer grundsätzlich veränderten Konfiguration wird eine Zukunft verheißen.

Risiken dieser Entwicklung (erhöhte Krebsgefahr durch neue Kraftstoffe) merkt die Autorin zwar an, aber das eigentliche Problem bei der Verbreitung von Methanol und Ethanol sieht sie auf einem anderen Feld: Solange die Nachfrage nach einem neuen Kraftstoff nicht vorhanden ist, werden die Händler keine Zapfsäulen bereitstellen, dies drückt wiederum die Nachfrage. Aber auch hierfür gibt es mit der Hybridtechnik eine technische Lösung: Die Fahrzeuge werden so eingerichtet, daß sie immer mit dem Kraftstoff fahren können, der gerade erhältlich ist.

Eher bedauernd als kritisch über das bescheidene europäische finanzielle Engagement für diese technischen Entwicklungen listet Karen Wright die Kosten für derartige Programme auf: Für das Projekt "Alternative Energien für den Straßenverkehr" im Zeitraum von 1979 - 89 stellte das Bundesministerium für Forschung und Technologie 130 Mill. DM zur Verfügung, die gleiche Summe kam noch einmal von der beteiligten Industrie; Frankreich hat gerade ein 350-Millionen-Mark-Projekt für umweltschonende Fahrzeuge angekündigt; Fiat investiert 1,6 Mrd. DM innerhalb von drei Jahren in ein Programm zum Schutze der Umwelt.

Weitere Gelder werden in Programme gesteckt, die die Autorin unter der Überschrift "Intelligente Straßen" vorstellt: 1,3 Mrd. DM in "Prometheus", 230 Mill. DM in "Drive". Vereinfacht dargestellt geht es bei diesen Programmen darum, wie dem Dilemma, dem immer höher werdenden Verkehrsaufkommen ohne weiteren Landschaftsverbrauch beizukommen sei. Die Lösung erscheint in der Verkehrsverdichtung zu liegen: "Wenn die Automobile mit knapp 100 Stundenkilometer fahren, beträgt die mittlere Fahrzeugdichte auf jeder Spur 2,5 Autos pro 100 Meter. Bei einer durchschnittlichen Fahrzeuglänge von 4,50 Metern bleiben somit von den 100 Metern mehr als 88 Meter autofrei. Man könnte diese Leerstellen durch dichtere Auto-Konvois auffüllen und bis zu 7200 Fahrzeuge pro Stunde (oder zwei pro Sekunde) auf eine Spur packen." Erzielt werden soll diese hohe Fahrzeugdichte durch die Zusammenar-

beit zwischen elektronischem Abstandsmesser und automatischer Bremse. Das bedeutet, daß auf Autobahnen Kolonnen von Fahrzeugen mit Tempo 100 im Abstand von z.B. drei oder vier Metern dahinrasen.

Aber wer will das alles? Dieser Frage entzieht sich die Autorin und läßt dafür Robert Frosch von General Motors zu Worte kommen: "Wir versuchen, die Nachfrage auf einem Wettbewerbsmarkt zu befriedigen, der durch gesellschaftliche Erfordernisse eingeschränkt ist. (...) Aber wir können den gesellschaftlichen Forderungen nicht Vorrang vor der Tatsache geben, daß wir Autos an einzelne Kunden verkaufen." Auf eine Formel gebracht heißt das: Die Ökonomie hat Vorrang vor der Ethik!

Die hier von Karen Wright vorgestellte "traditionelle" Sicht der Verkehrspolitik basiert m.E. auf zwei entscheidenden Fehlern im Denkansatz: **Erstens: Die Verkehrsprobleme werden auf das Technische reduziert und erscheinen dadurch auch technisch lösbar!**

**Zweitens: Unter dem positiv besetzten Begriff der Freiheit wird die Konsumentenfreiheit als absoluter Wert gesehen. Konsumbedürfnisse können aber auch gesteuert sein. Freiheit kann auch in Unfreiheit umschlagen.**

Dem auf das rein Technische verengten Blick steht der Ansatz **Dr. Klaus Peter Möllers**, dem Leiter des Eduard-Pestel-Institutes für Systemforschung in Hannover, gegenüber, der die Verkehrsprobleme vernetzt mit anderen Problemkreisen sieht.

Am Beispiel des Berufspendelns streicht Möller die Diskrepanz zwischen dem Frust der Pendler, regelmäßig im Stau zu stehen, und der Tatsache, daß von 1970 bis 1987 die Zahl der Pendler sich im Bundesgebiet um mehr als 20% erhöht hat, heraus. Hierfür gibt es mehrere Ursachen:

1. Beruhte die klassische Arbeitsteilung zwischen Peripherie und Zentrum der Metropolen darin, in der Peripherie zu wohnen und im Zentrum zu arbeiten, so führen unterschiedliche Gründe dazu, daß mittelständische Betriebe zunehmend in der Peripherie sich ansiedeln. Kam die zum Zentrum hin orientierte Pendelbewegung dem öffentlichen Verkehrssystem entgegen, so erfordert die heutige Entwicklung eine große Anzahl von Querverbindungen, denen nur ein Individualverkehrsmittel entsprechen kann: Die Steigerung der Pendlerbewegung ist im Zusammenhang mit der Industrieansiedlungspolitik zu sehen.

2. Die erhöhten Mobilitätsanforderungen der heutigen Arbeitsgesellschaft macht stärkeren

Arbeitsplatzwechsel erforderlich, was oft auch mit einem Arbeitsortwechsel verbunden ist. Entgegen früheren Zeiten hat dies aber nicht zwangsweise einen Wohnortwechsel zur Folge, da ein Wohnortwechsel mit erheblichen Kosten, z.B. in der Regel mit einer höheren Miete, erkaufte werden müßte: Die Steigerung der Pendlerbewegung ist somit auch im Zusammenhang mit dem Wohnungsmarkt zu sehen.

3. Der Drang zum eigenen Heim im Grünen ist ungebrochen. Während es sinnvoll wäre, Baugebiete entlang der öffentlichen Verkehrswege auszuweisen, steigen hier jedoch die Bodenpreise am schnellsten. Das treibt ökonomisch denkende potentielle Bauherren in die Breite, Streubebauung ist die Folge, den sich daraus ergebenden Pendelerfordernissen ist wiederum das Individualverkehrsmittel am besten gewachsen: Die Steigerung der Pendlerbewegung ist somit auch im Zusammenhang mit der Baupolitik zu sehen.

4. Die Auflösung des Gesamtproblems in scheinbar unabhängige Detailbereiche findet ihre Steigerung darin, daß die vielen eigenständigen Kommunen in der Peripherie in Konkurrenz zum Zentrum und untereinander stehen: Die Steigerung der Pendlerbewegung ist auch im Zusammenhang mit den dezentralisierten politischen Systemen zu sehen.

Eine weitere Ursache für das zukünftige Anwachsen des Verkehrs sieht Möller in der unterschiedlichen Wertschätzung, die das Auto in den verschiedenen Generationen erfährt. Indiz ist für ihn der Anteil der Führerscheininhaber in den jeweiligen Jahrgängen. So haben in der älteren Generation erheblich weniger Personen, vor allem aber Frauen, einen Führerschein. Bei dieser Generation gibt es also "Zwei-Personen-ein-Auto-Haushalte". In der jüngeren Generation, den geburtenstarken Jahrgängen, ist das Verhältnis der Führerscheinbesitzer zwischen Mann und Frau ausgeglichen bei einem insgesamt höheren prozentualen Anteil der Führerscheininhaber am Gesamtjahrgang. Da nach Möller das in jüngeren Jahren eingeübte Verhalten konserviert und bis ins hohe Alter beibehalten wird, wird in späteren Jahren, wenn bei dieser Generation die Kinder aus dem Hause sind, der "Zwei-Personen-zwei-Auto-Haushalt" vorherrschen.

Zum Schluß zieht Möller ein eher pessimistisches Fazit, was die Lösung der Verkehrsprobleme betrifft. Die öffentlichen Verkehrssysteme werden zwar eine größere Bedeutung erlangen, aufgrund der dargelegten Sachzwänge aber

eine flächendeckende Versorgung nicht bieten können: "Es bleibt die Hoffnung auf die Selbstbesinnung der Autofahrer und auf freiwilligen Verzicht, weil dauernde und zunehmende Staus, Parkplatzprobleme und die permanente Überfüllung der Straßen den Nutzwert des Autos vermindern. Aber die Bilder aus den Ballungszentren des Auslands und vor allem aus den Agglomerationen in der Dritten Welt zeigen, welches Ungemach Autofahrer auf sich zu nehmen bereit sind - und dennoch nicht auf ihr Fahrzeug verzichten."

Somit steht am Ende auch dieser Konzeption der autonome Konsument, dessen Egoismus eine verantwortbare Entwicklung verhindert. Müßte nicht eine dem Allgemeinwohl verpflichtete Verkehrspolitik versuchen, dem ungehinderten Ausleben individueller Bedürfnisse, soweit sie Schaden an der Allgemeinheit anrichten, dies ist beim motorisierten Individualverkehr ohne Zweifel der Fall, Zügel anlegen? Erstaunlich ist, daß derartige Gedanken auch von Vertretern der Automobilindustrie kommen, wie vom VOLVO-Chef Pehr Gyllenhammer (siehe SPIEGEL-Gespräch in DER SPIEGEL Nr. 35/1989 S.90ff) und vom ehemaligen FORD-Chef und jetzigen VW-Manager Daniel Goeudevert. Die Gedanken Goeudeverts möchte ich hier etwas genauer darstellen, wie er sie in einem Interview und in einem Aufsatz entwickelt hat:

**SPIEGEL-Gespräch mit Daniel Goeudevert**  
In: DER SPIEGEL Heft 6/1989, S. 99 - 109

**Daniel Goeudevert: Mit dem Auto aus der Krise.** In: TransAtlantik 1/1990, S. 46 - 48

Goeudevert kritisiert, daß die Automobilhersteller bei der Entwicklung neuer Modelle zu wenig auf die Kunden und deren Bedürfnisse geachtet haben, sondern sich zu stark an der Konkurrenz orientierten: Das eigene Produkt mußte noch größer, noch schneller, noch aufwendiger als das des Konkurrenten sein. Heutige Familienlimousinen sind so schnell wie Rennwagen der sechziger Jahre, war es nach Goeudevert noch 1975 fast eine Sünde, ein Auto nicht bar zu bezahlen, so werden heute 60% der Fahrzeuge fremd finanziert. Dies Mehrkonzept - nach Goeudevert "Inzucht-Engineering" - führt zu einer linearen Entwicklung des immer mehr, größer, schneller und endet in einer Katastrophe, "wenn das Auto zu teuer wird, wenn es die Umwelt zu stark belastet,

wenn so viele Autos herumfahren wollen, daß keiner mehr fahren kann, weil alle im Stau stehen" (SPIEGEL a.a.O., S. 103).

Das Auto erstickt an sich selbst, wenn kein Umdenkungsprozeß stattfindet. Hier wird das Interesse des Automanagers deutlich: Wie ist der Weg aus der Krise zu beschreiten, ohne daß das Auto auf der Strecke bleibt!

Erstaunlich sind für einen führenden Kopf der Autobranche jedoch die anderen Folgerungen, die Goeudevert zieht. Neben der ökonomischen Verpflichtung seiner Firma gegenüber sieht er gleichzeitig eine gesellschaftliche Verantwortung, die ihn veranlaßt, nicht Fahrzeuge zu entwickeln, die der Verbraucher gar nicht benötigt, sondern auf eine Strukturanalyse aufbauend zu entscheiden, in welchen Bereichen welche Verkehrsmittel den anderen über- bzw. unterlegen sind, wie diese Fahrzeuge optimal ausgestattet sein müßten, um die ihnen zugewiesenen Transportaufgaben sinnvoll erfüllen zu können.

Dies andere Denken erfordert nach Goeudevert einen anderen Denkansatz, der einem Wertewandel gleichkommt. So wird nach heutigem Verständnis ein Toppingenieur viel größere Anerkennung finden, wenn er ein High-Tech-Triebwerk entwickelt, als wenn er sich mit dem Bau eines robusten Motors für den Einsatz in Entwicklungsländern beschäftigt. Goeudevert fordert deshalb in den Unternehmen eine veränderte Binnenethik, die sich nicht mehr am technischen Ehrgeiz, sondern an der gesellschaftlichen Verpflichtung des Unternehmens orientiert (TransAtlantik, a.a.O., S. 48).

In einem anderen Zusammenhang spricht Goeudevert von einem vernetzten System, in dem öffentlicher Nahverkehr, Automobil und Eisenbahn nicht in direkter Konkurrenz, sondern sich wechselseitig ergänzend ihre Funktionen übernehmen. Er stellt recht provozierend fest, daß das "Verkehrsproblem (...) nur gelöst werden (kann), wenn es eine Art Planwirtschaft in diesem Bereich gibt" (SPIEGEL, a.a.O., S. 108). Diese Forderung will er jedoch nicht als Ruf nach dem Staat verstanden wissen, sondern als Aufgabe für die Wirtschaft: Im Rahmen eines "Runden Tisches" habe die Autoindustrie Kriterien der Selbstbeschneidung und Eigensteuerung zu beschließen.

Neben den interessanten Denkanstößen Goeudeverts wird hier die Gefangenheit des Wirtschaftsbosses deutlich: Macht soll nicht abgetreten werden, damit im Zweifel - doch wieder für die Ökonomie entschieden werden kann. **(b)**

## Neue Bücher zum Thema Verkehr

Das schmale Bändchen "Verkehrsinfarkt", herausgegeben von Heinz Blüthmann, umfaßt sieben Aufsätze, die im letzten Jahr als Serie in der Wochenzeitung DIE ZEIT erschienen.

**Heinz Blüthmann (Hg.): Verkehrsinfarkt.  
Die mobile Gesellschaft vor dem Kollaps  
Reinbek 1990, 94 Seiten, 7,80 DM**

Das Verkehrsproblem wird in diesem Sammelband nicht nur verengt auf das Thema AUTO dargestellt. Diesem Verkehrsmittel ist der meiste Platz eingeräumt, aber die anderen Verkehrssysteme wie Eisenbahn, Flugzeug und Lastkraftwagen beanspruchen gesonderte Kapitel.

Durch sämtliche Aufsätze zieht sich als roter Faden die Forderung nach der "Rückgewinnung des Raumes", die nur durch eine "Bewirtschaftung" des Verkehrs zu erzielen sei. Durch diese Konzeption beschränken sich die Autoren nicht nur darauf, das Desaster zu beschreiben, sondern zeigen auch Perspektiven auf, dieses zu überwinden.

Nach Ansicht des Herausgebers, die er differenziert in zwei eigenen Aufsätzen darstellt, läßt sich das Verkehrsproblem auf ein Raumproblem reduzieren: Alle schädigenden Auswirkungen, die vom Auto ausgehen (Umweltbelastung, Energie, Lärm etc.), lassen sich eventuell technisch lösen, das Faktum, daß das Auto Raum braucht, dagegen nicht. Das hat dazu geführt, daß eine autofreundliche Verkehrspolitik der letzten Jahrzehnte dem Auto das gegeben hat, was es brauchte, den erforderlichen Platz. Dies geschah zu Lasten der "Innenräume", in denen das menschliche Leben stattfindet. Der Verkehr hat seine dienende Funktion verloren und ist zum Selbstzweck geworden. Um dies Verhältnis umzukehren, ist die mobilitätssüchtige Gesellschaft von ihrer Sucht zu befreien. Neben den vielen überflüssigen Fahrten, die jeder aus eigener Anschauung kennt, erfordern bestimmte Konsumbedürfnisse eine Mobilität, die nicht offen auf der Hand liegen. Natürlich müssen die Mandarinen zu Weihnachten aus Spanien oder Marokko herangeschafft werden, aber macht es auch noch Sinn, wenn im Winter "fünfmal wöchentlich ein DC -8-Transportflugzeug der Lufthansa-Tochter German Cargo je 1,5 Millionen Nelken aus Ostafrika einfliegt), zu einem Preis, der fast den gesamten Produk-

tionskosten auf der Farm nahe Nairobi entspricht"?

Dieser Verschwendung ist nur zu begegnen, wenn das Auto nicht mehr subventioniert wird. Ferner gilt es, den Raum zu bewirtschaften. Stößt die erste Forderung auf den Widerstand der Auto-Lobby (im Rhein sind mindestens 100.000 Arbeitsplätze in der Bundesrepublik direkt von der Autoindustrie abhängig), so geht die zweite oft im Kompetenzgerangel und den widerstreitenden Interessen der beteiligten politischen Mandatsträger verloren. Dies "Flickwerk" dort, wo weitsichtige Planung nötig wäre, schildert Karl-Heinz Büschmann exemplarisch für die Verkehrspolitik Münchens.

Natürlich gibt es vereinzelte Silberstreifen am Horizont, die auf eine bessere Zukunft hoffen lassen, die auch in diesem Band aufgezeigt werden. Neben einzelnen bundesdeutschen Ansätzen (Erlangen, Buxtehude) wird aber vor allem auf die kleineren Länder wie die Schweiz und Holland verwiesen, wo die Ansätze einer menschengerechten Verkehrspolitik am konsequentesten vorangetrieben sind; in Ländern also, die über keine eigene Automobilindustrie verfügen - merken die Autoren leicht ketzerisch an.

Inhaltlich wird der öffentliche Personennahverkehr als Alternative zum Auto favorisiert, das spezifische Potential des Fahrrades dagegen, von einigen Randbemerkungen abgesehen, vernachlässigt.

Insgesamt ist es begrüßenswert, daß diese Aufsätze durch die Buchpublikation der Vergänglichkeit des Zeitungswesens entrissen worden sind, stellen sie eine flüssig geschriebene Einführung in die Vielfalt der Verkehrsproblematik dar. Doch meine ich, daß eine gründlichere Aufbereitung der Aufsätze für ein jetzt neues und anderes Publikum Not getan hätte. Bei den ursprünglichen Aufsätzen ist auch dann auf einen Anmerkungsapparat verzichtet worden, wenn auf Untersuchungen, Verlautbarungen, Reden verwiesen wurde. Dies ist bei einer Publikumszeitschrift wie der ZEIT durchaus angebracht; bei einem Buch allerdings, das den Leser animieren sollte, vertieft in die Materie einzusteigen, ein Manko.

Die Interessenvertretungen von Auto- bzw. Fahrradindustrie haben ungleiche materielle

Voraussetzungen, ihre Ansichten in die Öffentlichkeit zu tragen. Die Autolobby gab 1988 allein in der Bundesrepublik für Medienwerbung 1,1 Mrd. DM aus, die Verkehrsseiten der Tagespresse sind fast ausschließlich Autoseiten. Im Skandal um den ehemaligen Regierungssprecher Peter Boenisch, der jahrelang versteckte Zuwendungen von Daimler Benz erhielt, wird deutlich, wie stark die Autoindustrie daran interessiert ist, eine autofreundliche öffentliche Meinung herzustellen. Um dieser Quantität paroli zu bieten, bedarf es schon guter Argumente, die folgender Band verspricht:

**Dieter Seifried, Gute Argumente: Verkehr  
München 1990, 172 Seiten, 19,80 DM**

Bestechend ist zunächst die Präsentation des Inhaltes: Einem bestimmten Thema ist eine Doppelseite gewidmet, wobei die linke Seite das Thema grafisch darstellt und die rechte eine Texterläuterung beinhaltet. Dadurch wird dieser Band besonders für den Personenkreis interessant, der als Multiplikator sich mit dem Thema "Verkehr" beschäftigt: Lehrer, Journalisten und Interessenvertreter. Eine ganze Reihe der Grafiken können, als Overheadfolien reproduziert, einen entsprechenden Vortrag optisch veranschaulichen.

Erstaunlich ist weiterhin die Präsentation der nötigen Informationen auf der Textseite. Ausgehend von einer bestimmten These, die in der Regel die Entwicklung des bisherigen autogerechten Verkehrssystems rechtfertigt, werden knapp wichtige Informationen und Argumente dargestellt, um diese zu widerlegen. Trotz der oft schwierigen Materie bleibt die Darstellung selbst für einen Laien gut verständlich.

Der Autor ist deutlich parteiisch. Er ist ein Gegner der Autogesellschaft, er zeigt dem Leser die Schäden auf, die der Autowahn erzeugt hat, er betreibt jedoch keine "Katastrophenpädagogik", die beim betroffenen Bürger Angst oder schlechtes Gewissen erzeugen soll. Viele der einzelnen Abschnitte enden in konkreten Vorschlägen, wo Wege aus der Autoabhängigkeit zu suchen und wie sie zu finden sind. Diese Suche nach Auswegen mündet in das Schlußkapitel "Alternativen". War der durch das ganze Buch führende zentrale Gedanke, daß dem Auto auch die sozialen Kosten, die es produziert, angelastet werden muß (Verursacherprinzip), was zu einer erheblichen Verteuerung des Autos führt, so muß dies nicht mit einer

Einbuße an Lebensqualität erkaufte werden. Wenn das Auto zu teuer wird, muß der Bürger sich bemühen, 1. Verkehr zu vermeiden und 2. seinen Verkehr zu verlagern. Verkehrsvermeidung setzt städtebauplanerische Gestaltung voraus. Es ist die Nähe neu zu entdecken, d.h. die "Bereiche Wohnen, Arbeiten, Einkaufen und Sich-Erholen müssen einander wieder so zugeordnet werden, daß die Anzahl der Wege möglichst gering wird" (S. 99). Eine derartige Gestaltung, z.T. auch bei heutigen Strukturen bereits möglich, führt zu einer Verkehrsverlagerung, d.h. daß ein großer Teil der notwendigen Wege "ohne größere Einbußen an Bequemlichkeit oder Zeitverlust mit öffentlichen Verkehrsmitteln, mit dem Fahrrad oder zu Fuß abgewickelt werden" können (S. 99).

Viele der Argumente werden von Seifried durch die methodisch aufgezwungene Kürze nur angerissen, doch in der Regel durch Verweise auf z.B. wissenschaftliche Untersuchungen, Verbandsverlautbarungen, Quellen aus der Presse oder Politikerverlautbarungen belegt. Die Quellen sind zwar von unterschiedlicher Qualität, aber durch die genauen Fundstellenangaben ist der Leser in die Lage versetzt, zwischen ihnen kritisch zu differenzieren. Ganz hilfreich kann auch das Adressenverzeichnis im Anhang sein, in dem Anschriften von Verkehrsinitiativen, Umweltorganisationen und Forschungsinstitutionen aufgelistet sind.

Habe ich eingangs die Präsentation der Argumente als Stärke hervorgehoben, so möchte ich nicht die Schwäche unterschlagen, die hierin liegt. Der Zwang, ein Thema auf einer Doppelseite darzustellen, hat dazu geführt, komplexe Sachverhalte aufzusplittern, zu atomisieren, Zusammenhänge können dadurch zerstört werden. Gravierend finde ich, daß dadurch zweitrangige Aspekte mit zentralen auf eine Stufe gestellt werden, was bei einem Leser, der sich lediglich einen Überblick erarbeiten will, die Orientierung erschwert. Leider fehlt diesem Band ein Stichwortverzeichnis, das die Verwendung dieses Buches als Nachschlagewerk zusätzlich unterstützt hätte. **GD**

In Hannover ist, angeregt durch Initiative der Stadtverwaltung, um die Verkehrssituation in der Innenstadt zu entspannen, ein Interessenstreit um die Umgestaltung der Innenstadt entbrannt. Die hier vorgebrachten Positionen sind nicht unbedingt typisch für Hannover, lassen sich auf andere Städte übertragen. Deshalb sei hier die Kontroverse exemplarisch dokumentiert.

## Kampf um die autofreie City soll in vier Stufen geschlagen werden

Die hannoverschen Verkehrsinitiativen haben in einem von der Verwaltung in Auftrag gegebenen Gutachten einen Weg aufgezeigt, der die Stadt der Weltausstellung im Jahr 2000 eine "autofreie City" bescheren soll. Stadtbaurat Hanns Adrian nannte das Konzept im Bauausschuß eine "Diskussionsgrundlage", die Hannover aus der Phase des Austauschs von Schlagworten in die Phase des Austauschs von Argumenten führen soll. Noch mag das Szenario einer lärm- und abgasfreien Innenstadt mit Grünzonen wie Zukunftsmusik anmuten, doch die Verkehrsplaner wollen die Utopie in vier Stufen in die Wirklichkeit umsetzen.

Der Allgemeine Deutsche Fahrradclub, die Bürgerinitiative Umweltschutz, der Verkehrsclub der Bundesrepublik Deutschland und der Verein für Umweltschutz gehen bei ihren Vorschlägen davon aus, daß der Kampf gegen den "Moloch" Verkehr mittlerweile "hof- und mehrheitsfähig" geworden ist. Deswegen schrecken sie auch nicht vor noch vor Jahren unpopulären Maßnahmen zurück. Das Auto ist für sie kein Tabu mehr. Der um Hannovers Ruf als Einkaufsstadt fürchtende Einzelhandelsverband will in absehbarer Zeit mit einer eigenen Standortbestimmung Einfluß auf den künftigen Verkehrsentwicklungsplan nehmen.

Die Ausgangslage ist für die Initiativen eindeutig: Hannovers Zentrum ist "überkommerzialisiert", Raschplatz, Aegi und der Cityring sind katastrophal überlastet, das Nahverkehrsnetz ist unzureichend, die City steht durch Parksuch- und Durchgangsverkehr vor dem Infarkt. Unter solchen Umständen büße Hannovers Innenstadt ihre Attraktivität ein, falls der anbrandenden Autoflut nicht ein wirksamer Riegel vorgeschoben werde. Mehr Platz für Fußgänger und Radfahrer heißt die Devise, wer in die Stadt will, soll das Auto stehenlassen und auf Busse und Bahnen umsteigen. Und dafür bietet das Gutachten ein "Rezept" in vier Stufen an.

Stufe 1 würde nur wenige Umbaumaßnahmen erfordern: Die City-Durchfahrtstraßen sollen geschlossen werden (...).

In Stufe 2 soll auf allen Straßen mit Ausnahme der Parkhaus-Zufahrtwege der Verkehr eingeschränkt werden. Durch ein neues Parkleitsystem müssen die Autofahrer schon am Cityring Parkscheine ziehen. Nur wer ein solches

Ticket hat, darf außer dem Lieferverkehr noch in die Innenstadt hinein: Die Staus würden aus dem Parkhausvorfahrten auf den Cityring verlagert. (...)

Die Stufe 3 sieht mit der Schließung von Parkhäusern radikale Eingriffe in den Verkehr vor (...). Nach Verwirklichung der letzten Stufe - Verbannung des letzten Einkaufs- und Freizeitverkehrs - wäre die Idylle einer autofreien City perfekt, könnten Grünzüge durch die Innenstadt gezogen und Verkehrsflächen entsiegelt werden. Parallel zu den einzelnen Phasen soll der öffentliche Nahverkehr attraktiver und leistungsfähiger gemacht werden. Eigene Bahntrassen sollen erweitert und auch von Bussen befahren (...) werden. Neue Stadtbahnstrecken werden nur noch oberirdisch gebaut. (...) Ein Citybus-Liniennetz könne anfangs die Parkhäuser erschließen, später soll ein CitySchiene-Netz die Stadtteile oberirdisch besser an das Zentrum anbinden. (...) Wenn dann noch ein besserer Gepäckservice (Schließfächer an Haltestellen), der Aufbau von Stationen für Fahrräder (Bike & Ride), ein behindertenfreundlicher Nahverkehr und eine Verbesserung des Bundesbahnangebotes hinzukämen, stehen für die alternativen Verkehrsplaner nur noch zwei Barrieren der Autofreiheit im Wege: Die Hochstraße am Raschplatz und Aegi. Die eine sollte abgerissen, die andere nur stückchenweise abgetragen werden. Im Bereich Friedrichswall könne das rostende Aegi-Provisorium gar stehenbleiben: Als von Schlingpflanzen umranktes Mahnmahl oder Kunstwerk, mit einer Plattform, die den Blick auf die "Stadt statt Auto" freigibt.

WSt

(HAZ 27.6.1990 mit frdl. Gen. des Verlages)

## Gegen die autofreie Innenstadt

Ohne Autokunden sind die Innenstädte nicht lebensfähig. Das erklärte Curt Claus Vocke, Vorsitzender des Landesverbandes Niedersachsen der Mittel- und Großbetriebe des Einzelhandels, am Donnerstag in der Mitgliederversammlung des Verbandes in Hannover. Bei der Diskussion um die autofreie Innenstadt, die sich wie ein Bazillus in den rot-grünen Rathäusern ausbreite, werde der Umweltschutzaspekt verkannt. Wer eine geringere Belastung durch Autoabgase in den Innenstädten erreichen wolle, nehme in Kauf, daß in den Randzonen die Belastung um so größer werde. Um wirklich etwas für die Umwelt zu tun, müsse dafür gesorgt werden, daß die Besucher Parkhäuser und Parkplätze möglichst schnell erreichen könnten. Vocke verwies

darauf, daß der Einkaufsverkehr in den Städten zwar weniger als ein Viertel des Gesamtverkehrs ausmache, aber jeder zweite Kunde des Einzelhandels mit dem Auto zum Einkaufen fahre.

Als Kehrseite der Autofreiheit gibt es laut Vocke in den Fußgängerzonen Belästigungen durch übermäßige Demonstrationen, Kundgebungen, Straßenfeste, Weihnachtsmärkte und Musik mit Lautsprechern. Abends und nachts erweise sich der Autoverkehr auch als Sicherheitselement. Wer die Autokunden vor den Kopf stoße, treibe sie auf die grüne Wiese und grabe der innerstädtischen Geschäftswelt das Wasser ab. (...)

(HAZ 20.6.1990, mit frdl. Gen. des Verlages)

---

## "Autofreie City" ist für Adrian kein Thema

Stadtbaurat Hanns Adrian ist bereit, "utopischen Ideen" für die Umgestaltung der Innenstadt bei der Diskussion um den Verkehrsentwicklungsplan zeitweise Platz einzuräumen - mit dem Radikalkonzept der hannoverschen Verkehrsinitiativen zur Räumung der City vom motorisierten Verkehr allerdings kann er sich nicht anfreunden. In einem Positionspapier kündigt der Stadtbaurat zwar wesentliche Veränderungen im Bild der Innenstadt an, doch sollen diese so behutsam vorgenommen werden, daß dadurch die Interessen des Einzelhandels nicht gefährdet werden.

Einig ist Hanns Adrian mit den Verkehrsinitiativen, wenn er eine Umlenkung des weiter wachsenden Individualverkehrs auf die Nahverkehrsmittel fordert, doch klar im Kontrast steht er zur Schließung von Parkhäusern und Beseitigung von Parkplätzen am Straßenrand. Immerhin fordert auch der Stadtbaurat: "Langfristig ist es unumgänglich, den Autoverkehr im ganzen zu vermindern." Dazu kündigt er ein "Zielkonzept" für die Öffentlichkeit an.

Insgesamt funktioniere das System der Innen-

stadterschließung von Hannover nach wie vor zufriedenstellend, findet Adrian, wozu das Zusammenspiel aller Verkehrssysteme beitrage. Allerdings belaste der Parksuchverkehr die Citystraßen über die Maßen, werde es immer schwerer, einen Parkplatz zu finden, zumal Verbote und Regelungen angesichts des überlasteten Verkehrsraumes mißachtet werden. Beschränkungen seien nur möglich, wenn der öffentliche Nahverkehr den Autoverkehr ersetzen könne. Defizite sieht der Stadtbaurat dabei im Nahschnellverkehr der Bundesbahn.

Adrian fordert die Bewirtschaftung aller Parkplätze in der City, die Reservierung von Parkraum um "Wohninseln" für Anlieger sowie die Öffnung privater Parkplätze für den Kundenverkehr in Zeiten großer Belastungen. "Die Zahl der Parkplätze wird mittelfristig weder eingeschränkt noch vermehrt", versichert Adrian. (...) Ausdrücklich beteuert der Stadtbaurat in seinen Überlegungen, daß die Veränderungen nicht das Ziel haben, "die Zugänglichkeit der Innenstadt für Autofahrer zu verschlechtern".

WSt  
(HAZ 27.6.1990, mit frdl. Gen. des Verlages)

### 3. Liegeradtreffen in Taucha/Leipzig

Von Spannung und Hoffnung waren die Vorbereitungen zum 3. Treffen in Taucha geprägt. War durch die Grenzöffnung die Voraussetzung für ein wahrhaft deutsches Treffen geschaffen? Um es vorwegzunehmen, es wurde ein gesamtdeutsches, interessantes und auch ein informatives Treffen.

In der Geschichte der Liegeradentwicklung gab es nach 1945 in Deutschland nur einen Initiator, Paul Rinkowski aus Leipzig. Seit dem Jahre 1947 entwickelte und baute er mehrere Varianten eines Liegerades und beendete nach intensiver Erprobungsarbeit von ca. 30.000 km im Jahre 1962 seinen auch heute noch vorhandenen Kurzradtyp. Seine Pläne und Ideen mußte er in völlig eigener und Arbeit verwirklichen, die Industrie unterstützte ihn nicht. Um so mehr ist das von ihm erreichte Ergebnis zu bewundern und für viele Liegeradbastler auch heute noch Anhaltspunkt ihrer Arbeit. P. Rinkowski blieb bis zu seinem Tode Erfinder und Bastler für sich und einige Interessierte. Auch heute noch sind solche Enthusiasten rar und fast Einzelgänger.

Rinkowskis Entwicklungen waren für den Verfasser Anlaß, zum 3. Treffen alle noch verfügbaren und fahrbaren Räder Rinkowskis nach Taucha zu holen. Diese Zielstellung konnte mit freundlicher Hilfe von Frau Elfriede Rinkowski und einigen Bastlern, u.a. Thomas Chemnitz aus Leipzig, verwirklicht werden.

Unter den 46 Teilnehmerrädern waren 4 Rinkowskikonstruktionen aus der DDR vertreten. Zum Einen waren es 2 noch existierende Zweiräder (20" Räder) der Endvariante, 1 Minirad mit verstellbarem Sattel und Lenker (12" Räder) und seine Vierradkonstruktion mit Verkleidung. Weitere Rinkowskiräder sollen noch in der Bundesrepublik existieren. Hier wäre von Interesse, wo die Räder stehen und wer ihre Besitzer sind.

Der gesamtdeutsche Charakter dieses Treffens kam schon durch die 18 Teilnehmer aus der Bundesrepublik zum Ausdruck. In den letzten Jahren fanden maximal 5 Bastler den Weg von West nach Ost.

Neben den gezeigten Rinkowskirädern waren die in Taucha vertretenen Konstruktionen recht unterschiedlich konzipiert und gebaut. Da waren Langradvarianten unterschiedlichster Art mit direkter und indirekter Lenkung, mit unter-

schiedlichen Radgrößen und Sitzpositionen. Dann die Kurzradvarianten u.a. mit Hinterradlenkung. Hier war Präzisionsarbeit gefragt. Auch waren erstmalig drei Dreiräder verschiedener Bauart angereist. Das ist eine besondere Herausforderung für die Bastler in Hinblick auf die Hilfe für behinderte Mitbürger.

Die überwiegende Zeit des Treffens war daher auch dem Austausch technischer Erfahrungen, dem Erprobungsfahren und der allgemeinen Fachsimpelei gewidmet.

Auch am öffentlichen Interesse fehlte es nicht. Das beweisen die mehreren hundert Zuschauer, die anwesende Presse und die Abteilung für Dokumentarfilm bei der DEFA-Filmgesellschaft. Ein Film über das Fahrrad, seine Geschichte und die Weiterentwicklung soll zum Ende des Jahres 1990 über den Bildschirm flimmern.

Der Bürgermeister Tauchas signalisierte, daß die Stadt diese schon fast traditionsreiche Veranstaltung auch in Zukunft unterstützen werde. Viele Mitglieder des HPV e.V. der Bundesrepublik nahmen an dieser Veranstaltung teil und gaben ihr einen fast offiziellen Charakter. Dennoch ist die Liegeradbewegung in der DDR zur Zeit weder organisiert noch anderweitig angebunden. Die gebauten Räder wurden auf Grundlage allgemeiner Veröffentlichungen und teilweise auf R. Rinkowskis Bauvorstellungen geschaffen. Baupläne gibt es nur selten. Jeder Bastler verwirklicht seine eigenen Vorstellungen nach seinen eigenen Möglichkeiten.

Entsprechend Vielfältig zeigten sich auch die einzelnen Fahrzeuge auf dem Treffen. Sicherlich bestehen auch heute schon optimalere Liegeradkonstruktionen, nur können sie in der DDR nicht bezahlt werden.

Das Tauchaer Treffen war eine rein privat initiierte und mit Unterstützung einiger Bastler vom Verfasser vorbereitete und durchgeführte Veranstaltung. Es soll hier eine sich jährlich wiederholende lockere, ohne Wettbewerb oder Leistungsfahren geprägte Veranstaltung ablaufen, deren einzige Zielstellung es ist, Bastler mit ihren konkreten Ideen und Produkten zusammenzuführen, einige theoretische Aspekte des Liegeradbaus zu beraten und ganz klar die Fahrradbenutzung, ob Liege- oder Normalrad, als ökologische Variante des öffentlichen Straßenverkehrs zu fördern.

**Harry Hoffmann, Taucha**

## **PRO VELO - bisher**

### **Heft 1: Erfahrungen mit Fahrrädern I**

Fahrberichte über Stadträder, Langstreckenräder, Tandems, Fahrradanhänger, Sättel. 1. Aufl. August 1984, 6., überarb. Aufl. 1987, 7. Aufl. 1989.

### **Heft 2: Fahrrad für Frauen (... und Männer)**

IFMA-Rundgang 1984: Das Fahrrad auf dem Weg zum Verkehrsmittel. Tips: Mit dem Fahrrad umgehen. Referate der ADFC-Fachtagung «Stadtfahrrad». Entwicklungslinien moderner Stadträder. Fahrtests. 1. Aufl. Dezember 1984, 6. Aufl. 1989.

### **Heft 3: Theorie und Praxis rund ums Fahrrad.**

Fahrwiderstände für einen Radfahrer. Felgenbremse. Klassifikation Aerodynamik-Räder. Fahrberichte: Kardan-Antrieb, Liegeräder, Reiseräder, Ergorad. 1. Aufl. März 1985, 4., überarb. Aufl. 1987, 5. Aufl. 1989.

### **Heft 4: Erfahrungen mit Fahrrädern II**

Test: Reiseräder, Stadträder, Moulton, Kardan, Gepäcktaschen, Fahrradanhänger, Federung am Fahrrad, Fahrradbeleuchtung, Fahrradunfälle. 1. Aufl. September 1985, 2., überarb. Aufl. 1987, 3. Aufl. 1989.

### **Heft 5: Fahrradtechnik I**

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

### **Heft 6: Fahrradtechnik II**

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

### **Heft 7: Neue Fahrräder I**

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

### **Heft 8: Neue Fahrräder II**

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

### **Heft 9: Fahrradsicherheit I**

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

### **Heft 10: Fahrradzukunft**

Fahradkultur. Leichtfahrzeuge. Radwege. September 1987.

### **Heft 11: Neue Fahrrad-Komponenten**

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

### **Heft 12: Erfahrungen mit Fahrrädern III**

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

### **Heft 13: Fahrrad-Tests I**

Fahrtests. Sicherheitsmängel. Gefährliche Lenkerbügel. Radverkehrsplanung. Juni 1988.

### **Heft 14: Fahrradtechnik III**

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

### **Heft 15: Fahrradzukunft II**

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

### **Heft 16: Fahrradtechnik IV**

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

### **Heft 17: Fahrradtechnik V**

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

### **Heft 18: Fahrradkomponenten II**

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

### **Heft 19: Fahrradtechnik VI**

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

### **Heft 20: Fahrradsicherheit II**

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

### **Heft 21: Fahrraddynamik**

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

### **Heft 22: Fahrradkultur**

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

Einzelpreis 7,50 DM zuzüglich 1 DM Porto. Bei Vorauszahlung portofrei. Abo 20 DM für 4 Hefte. PRO VELO-Verlag, Kantstr. 14, 3167 Burgdorf. Stadtparkasse Celle 171116 (BLZ 257 500 01). Sonderaktion: Ab 10 Exemplare (Zusammenstellung nach Wahl) pro Heft 4 DM (Bestellung durch Vorauszahlung)

# DAS BIKE-VERGNÜGEN IM NEUEN STIL

ob offroad-sportlich oder city-aktiv



*Enik* SPACE  
LINE



erhältlich  
im beratenden Fachhandel

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

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

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



KETTLER ALU-RAD

# FAHR AB AUF ALU-LEICHT!

## KETTLER STREET

Alu-Rahmen „P 2000“, kugelgestrahlt, oversized tubes, epoxybeschichtet.

21-Gang SIS-Schaltung. Mit MTB-Ausstattung – Lenkerbügel, Griffe,

Einfinger-Vorbau, Sportsattel. Cantilever-Bremsen.

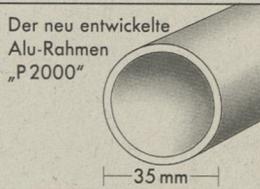
U-Brake. Kettler Kettenabweiser mit integrierten Reservespeichen. Schaltwerkschutz mit Astabweiser.



WUNDERLICH-MEISEN



Ganz egal ob Sie in die Stadt zum Shopping fahren oder unterwegs auf einer Radtour durch den Wald sind. Sie brauchen ein Rad, das keine Kompromisse macht. Das für jedes Einsatzgebiet seine Tauglichkeit beweist. Ein Rad, das zuver-



lässig, stabil und trotzdem leicht ist. Für einen ungetrübten Fahrradspaß. Ein Radprogramm zum Abfahren. Street von Kettler. – Das macht uns so leicht keiner nach.



**DAS ALU-RAD.**