



H 10816 F
15. Jahrgang / 4. Quartal '98 - 8,50 DM

Das 55 Fahrrad - Magazin

Das „Komfortrad“

Thema

- „IFMA '98“
Impressionen aus Köln
- Licht am Fahrrad
- Bremsenergie-
rückgewinnung
- Fahrradsicherungssystem

Technik

- Faltrad „Birdy“
- Stadtrad „Alu Wing“
- „Murks am Rad“

Kultur

- Neue Fahrradliteratur
- Forschungsdienst Fahrrad



IMPRESSUM

Herausgeber und Verleger
Burkhard Fleischer

Redaktion: Burkhard Fleischer

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

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

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

Einzelpreis
8,50 DM einschließlich 7% MWSt zuzüglich 2,00
DM Versandkosten (Bestellung nur durch Voraus-
zahlung!!).

Abonnement
34,00 DM für 4 Ausgaben. Das Abo verlängert sich
automatisch. Kündigungen jederzeit bis 6 Wochen
vor Ende des Bezugszeitraumes möglich.

Sonderaktion
Ab 10 bereits erschienenen Ausgaben (Zusam-
menstellung nach Wahl) pro Heft 4 DM zzgl. Ver-
sandkosten (Bestellung nur durch Vorauszahlung
!!). Sonderkontitionen für Wiederverkäufer und Ver-
anstalter von Fahrradaktionen sind beim Verlag zu
erfragen.

Adressenänderung
Selbst bei gestellten Nachsendungsanträgen wer-
den Zeitschriften nicht nachgeschickt, sondern von
der Post vernichtet. Um Heftverluste zu vermeiden,
bittet der Verlag, alle Abonnenten im Falle einer An-
schriftenänderung uns umgehend die alte und
neue Anschrift mitzuteilen. Ansprüche auf Nachlie-
ferung verlorengegangener Hefte infolge nicht mit-
geteilter Adressenänderungen sind ausge-
schlossen.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben die
Meinung des Autors, nicht die des Verlages wie-
der. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird
keine Haftung übernommen.

PRO VELO 55 - Dezember 1998
Copyright (c) 1998 by Burkhard Fleischer
ISSN 0177-7661
ISBN 3-925209-56-5

INHALT

Thema

- 4 „IFMA '98“ - Impressionen aus Köln
- 7 Radfahren auf der Straße - Das „Streetbike“
- 7 Stiftung Warentest prüft Fahrradbeleuchtungen
- 8 Neue Technik sorgt für mehr Licht am Fahrrad
- 13 Fahrrad mit Bremsenergie rückgewinnung
- 17 Entwicklung eines benutzerfreundlichen
Fahrradsicherungssystems
- 20 2800 km mit dem „Birdy“
- 22 Das Stadt- und Tourenrad „Alu Wing“ von Patria
- 24 „Bambino Comfort“ mit Federung

Kultur

- 25 Literatur
- 28 Forschungsdienst Fahrrad
- 29 Leserbriefe

Vermischtes

- 2 Impressum
- 31 PRO VELO bisher

Geplante Themenhefte

Faszination Fahrrad

Lastenfahrräder

Mehrpersonenfahrzeuge

Titelbild: Ilse Fleischer unter Verwendung eines Werksfotos von „FLUX“

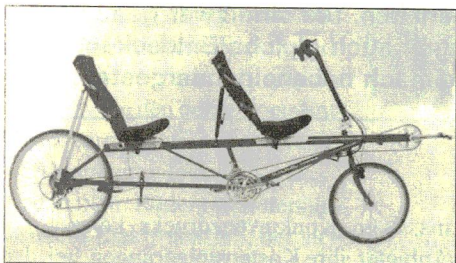
PRO VELO wird auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt

PEDAL KRAFT

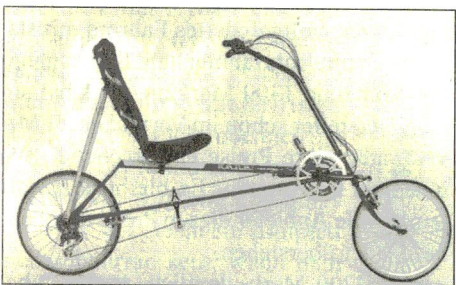
F. Eberhardt Spezialräder

Liegeräder, Falträder, Spezialzubehör
Falttandem, Liegeradtandem

Neu in Deutschland: RANS – made in USA



RANS Screamer
Kompaktes Liegeradtandem



RANS Tailwind
Tourentaugliches Langstreckenrad
Preisgünstig: DM 2.298,-



RANS V-Rex
Sportliches, leichtes Kurzliegerad
Vorführbereit mit Rohloff Speedhub

Pedalkraft, Friedrich Eberhardt
Hirschlander Str.2, 71254 Ditzingen
Tel.: 07156/8369 Fax: 07156/34034
E-mail: pedalkraft@t-online.de
<http://www.liegerad.com/pedalkraft>

Liebe Leserinnen und Leser,

In diesem Jahr hat der ADFC zum Wettbewerb „Fahrrad des Jahres“ das Kriterium „Komfortrad“ ausgelobt. Wir haben bewußt diesen Begriff als Themenschwerpunkt für dieses Heft gewählt, den Begriff aber in Anführungszeichen gesetzt, um uns gleichzeitig von ihm zu distanzieren. Im DUDEN-Fremdwörterbuch ist Komfort definiert als auf „technisch vollkommenen Einrichtungen beruhende Bequemlichkeit“. Leider kenne ich noch kein Fahrrad, das eine technisch vollkommene Einrichtung darstellt, dazu habe ich zu viele Platten, zu rasch verschlissene Bremsen, häufige Defekte bei der Lichtanlage, zu oft ratternde Ketten erlebt. Angesichts der technischen Problematik, unter den Bedingungen des extremen Leichtbaus ein auf Dauer funktionierendes System zu bekommen, ist es fraglich, ob diese Anforderung überhaupt erreichbar ist.

Komfort beinhaltet Bequemlichkeit, mit bequem assoziiere ich *mühe*los, *frei* von *Anstrengungen*. Dies geht jedoch am Wesen des Fahrrades vorbei. Das Fahrrad ist ein mit Muskelkraft angetriebenes Fahrzeug, das von dem es benutzenden Menschen einen körperlichen Einsatz verlangt, bei dem ein Fahrrad mehr, beim anderen weniger, bei Gegenwind mehr, bei Rückenwind weniger. Aber das Problem bleibt grundsätzlich bestehen: Radfahren ist anstrengend. Wenn Vergleiche mit dem Auto herangezogen werden in der Art, das Radfahren solle so bequem sein wie das Autofahren, so verstehe ich das als Aufforderung, das Rad fahren sein zu lassen. Und das kann es doch nicht sein. Das Radfahren hat vom Auto eigene Vorzüge und Stärken, die gilt es zu betonen.

Eine dieser Stärken ist es, daß der Radfahrer unabhängig von Fremdenergie ist. Leider verfügt der Mensch nur über eine begrenzte Energieressource. Es wäre ein Stückchen komfortabler, wenn mit dieser geringen Menge besser hausgehalten wer-

den könnte. Den Beitrag zur Bremsenergie-rückgewinnung in diesem Heft sehe ich als Vorschlag zum komfortableren Rad.

Oftmals hängt die Benutzung eines Fahrrades ja nicht davon ab, wie ich die Strecke von A nach B zurücklege, sondern auch, wie ich das Rad in B „loswerde“, das heißt, wie und wo ich es sicher abstellen kann. Gerade Abschließvorrichtungen sind in der Regel äußerst unkomfortabel. Auch hierzu haben wir einen Vorschlag in diesem Heft. Wie der Beitrag stellt er einen Beitrag aus dem Wettbewerb „Jugend forscht“ dar und ist mit den begrenzten Möglichkeiten von Jugendlichen realisiert, doch für Jugendliche sind Fahrräder die Verkehrsmittel schlechthin. Verbesserungsvorschläge aus diesem Kreis entspringen den alltäglichen Erfahrungen!

Mit den anderen in diesem Heft vorgestellten Fahrzeuge wollen wir ein von uns immer wieder unterstrichen Hauptproblem herausstellen: Es gibt nicht das Fahrrad für alle, somit auch nicht das Komfortrad. Was für den einen Radler in einer bestimmten Situation komfortabel ist, ist es für den anderen nicht. Interessant wäre es deshalb gewesen, wenn der ADFC nicht nur ein Rad als „Rad des Jahres“ ausgezeichnet hätte, sondern die anderen Mitbewerber auch vorgestellt hätte und an den verschiedenen Fahrzeugen die Kriterien „Komfortrad“ erläutert hätte. Wohlgemerkt, wir bezweifeln damit nicht, daß die Wahl auf ein gutes Fahrzeug gefallen ist. Wir begrüßen es, daß durch die Wahl der Typus „Liegerad“ die öffentliche Aufmerksamkeit erhält, die er verdient. Aber warum konnte sich der ADFC nicht zur Kür des „Liegerades des Jahres“ durchringen? Das wäre konsequenter gewesen.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen ge-
ruhsame Feiertage, ein gesundes neues Jahr
und natürlich viel Lesespaß beim neuen
Heft.

Ihr Burkhard Fleischer

Messerundgänge:

„IFMA '98“ - Impressionen aus Köln

Messeberichterstattung ist ein Problem: Die Aussteller sind so zahlreich, die Produkte so umfangreich, daß nur selektiv beobachtet und demzufolge auch nur selektiv berichtet werden kann. Unsere beiden Mitarbeiter, Gerald Fink und Andreas Lange, haben versucht, den Überblick zu behalten. Sie sind zwar getrennte Wege gegangen, haben aber neben vielen unterschiedlichen Beobachtungen auch gleiche Entdeckungen gemacht - z.T. mit abweichenden Wertungen. Wir haben deren Eindrücke einfach nebeneinandergestellt.

Erster Rundgang:

Aluminium und Federungen liegen voll im Trend

Komfort ist angesagt beim Rad. Fahrräder mit Federung liegen voll im Trend, Dies wurde auf der Fahrradmesse IFMA in Köln deutlich, die Anfang Oktober nach fünftägiger Dauer ihre Tore schloß.

Bislang kamen Federungssysteme vorwiegend an Mountainbikes zum Einsatz. Doch jetzt setzt sich die Vollfederung zunehmend auch bei Alltagsrädern durch. Selbst Trekking-, Stadt- und Tourenräder des mittleren Preisbereichs werden in der kommenden Saison vorn und hinten gefedert angeboten.

Nicht zu übersehen war in Köln auch die Aluwelle, die inzwischen praktisch die gesamte Fahrradindustrie erfaßt hat. Immer mehr Velos werden mit Aluminium-Rahmen angeboten. Durch den Einsatz des Leichtmetalls möchte man das Gewicht der heute meistens gut ausgestatteten Velos reduzieren oder zumindest den Eindruck erwecken, daß sie leicht sind. So gibt es nur noch wenige Hersteller, die es wagen, kein Alurad anzubieten. Einer der wenigen, die sich trauen, gegen den Strom zu schwimmen, war wieder einmal die Saarbrücker Manufaktur Utopia, die ein Rad mit ansprechend gestaltetem Edelstahlrahmen präsentierte. Allerdings fernab jeglicher Trends bewegt sich auch dieses Rad nicht. Denn es hat vorn eine Federgabel und

hinten - nun wird es wieder etwas ungewöhnlich - eine gefederte Sattelstütze, durch deren Einbau eine konstruktiv aufwendige Anpassung des Hinterbaus an eine Federung umgangen wird.

Ein Hersteller, der schon seit Jahrzehnten Fahrräder nur mit Alurahmen produziert, ist die Firma Kettler. Bislang gegenüber Federungen eher zurückhaltend, stellte Kettler in Köln drei neue vollgefiederte Modelle vor. Ein Stadt- und ein Trekkingrad sowie ein Mountainbike. Schaufuff hingegen setzt schon seit langem auf Federungssysteme, verwendet jetzt aber zunehmend auch Aluminium. Das bewährte, Bandscheiben schonende Damenrad „Caracalla“ hat künftig einen Aluminium-Rahmen mit gefedertem Stahl-Hinterbau und vorn eine Federgabel. Komplett aus Aluminium gefertigt wird der Rahmen des neuen MTB „Shark Fin“. Das Schaufuff vorn mit der ebenfalls noch recht neuen Scheibenbremse „Louise“ von Magura ausstattet.

Einen Titan-Rahmen (und Carbon-Laufräder) hat hingegen die neue Rennmaschine „Soil-Racing Titan“ von Schaufuff. Das Ergebnis des Ultraleichtbaus: 7,8 Kilo Gesamtgewicht.

Obwohl die Velos heute in der Regel so gut ausgestattet werden, wie niemals zuvor, steigen die Preise kaum. Wegen des

massiven Konkurrenzdrucks können die Anbieter ihre Kostensteigerungen bei den Komponenten nicht in vollem Umfang an die Verbraucher weitergeben. So bietet Hercules mit dem Citybike „Unoflex 7“ ein attraktives, vollgefiedertes Fahrrad mit stabilem Zentralrohrrahmen und Siebengangnabe für rund 1300 Mark an. Dies hat andere Hersteller schon im Vorfeld der IFMA veranlaßt, ihre Preise entsprechend nach unten zu korrigieren. Es bleibt abzuwarten, ob alle Anbieter diesen Preiskampf unbeschadet überstehen.

Mit 2200 Mark. deutlich teurer, aber in seiner Kategorie dennoch vergleichsweise günstig, ist das vollgefiederte Sesselrad „V-200“ der Firma Flux, das der Radlerklub ADFC zum „Fahrrad des Jahres 1999“ gekürt hat. Laut ADFC überzeugte das Rad die Jury, weil es Sicherheit mit Fahr- und Sitzkomfort vereint.

Den preislichen Rahmen vieler Radler sprengen dürfte das Spitzenmodell von BMW, das (wie alle anderen Velos von BMW) faltbare Mountainbike „Top-tech“. Für rund 8000 Mark wird es ab kommenden Frühjahr angeboten. Selbstverständlich mit Alurahmen und Vollfederung.

Viel Komfort verheißt auch ein neues Faltliegerad. Es basiert auf dem Brompton-Faltrad. Die Tüftlerin Juliane Neuß aus Glinde hat einen jetzt serienreifen Umbausatz entwickelt, mit dem aus dem Brompton ein Faltliegerad wird.

Nicht nur neue Velos gab es auf der IFMA zu sehen. Zwei alte Marken feierten in Köln ihre Wiederauferstehung: Dürkopp und

Indian. Die neuen Dürkopp-Räder kommen aus Nordhausen. Mit den Dürkopp-Werken in Bielefeld verbindet sie nur der einst legendäre Name. Biria, der Hersteller des markanten Stadtrades „Easy Boarding“, will jetzt Fahrräder der gehobenen Preisklasse auch hierzulande unter der alten Motorradmarke Indian anbieten.

Einer der Höhepunkte der IFMA 98 war die Elektroradschau des Vereins „Extra energy“, die den derzeitigen Entwicklungsstand dieses Velosegments dokumentierte.

Vor allem Räder mit unterstützendem Elektroantrieb, der sich bei Bedarf automatisch zuschaltet, erfreuen sich rasant zunehmender Beliebtheit. So kann die Firma Kynast, einer der größeren Anbieter von Elektrorädern, zur Zeit die Nachfrage nicht mehr ohne Lieferfristen decken, da im Elektrobereich die Grenzen der Produktionskapazität erreicht wurden. Allerdings muß es nicht gleich ein komplett neues Fahrrad sein, wenn man (oder Frau) mit eingebautem Rückenwind fahren will. So bietet die israelische Firma BIKIT einen Elektromotor an, der nach Art der Velo Solex einfach auf das Vorderrad gesenkt wird und es über Reibrollen antreibt. Der Elektromotorenhersteller Heinzmann aus Schönau im Schwarzwald stellte in Köln eine ganze Palette von Nachrüstsets für Vorder- und Hinterrad aus. Die Motoren haben eine Leistungsaufnahme von 250 und 400 Watt. Der schwächere der beiden Motoren wird mit einer Sensorsteuerung (das Fahrrad ist damit steuer- und versicherungsfrei) angeboten. Der stärkere Motor wird über einen Drehgriff geregelt. Heinzmann liefert unter dem Modellnamen „Estelle“



Kettler „Comfort“ mit Hinterradschwinge



Kettler „Wings“ mit Hinterradschwinge



Schauff-MTB „Shark Fin“

jetzt auch komplette Elektroräder mit Frontantrieb (mit oder ohne Sensorsteuerung).

Nachdem die Elektro-Antriebstechnik als ausgereift gilt, versuchen die Produzenten und Tüftler jetzt die Reichweite der Elektroräder durch eine Leistungssteigerung der Akkusysteme zu erweitern. Nickel-Metall-Hybridzellen sollen künftig die bislang vorherrschenden Nickel-Cadmiumakkus ersetzen, denen oft der berühmte Memory-Effekt ein allzu frühes Ende bereitet. Auch an den Einsatz von Kondensatoren als Energiespeicher wird gedacht.

Ein interessantes Konzept präsentierte der Bonner Designer Harald Kutzke: Ein Fahrrad mit elektrischer Kraftübertragung. Die beiden Elektromotoren in Vorder- und Hinterrad werden vom Radler und bei Bedarf auch zusätzlich aus Akkus mit Energie versorgt. Dabei wandelt ein Generator am Tretlager des Radlers Leistung in elektrische Energie um.

Auch wenn auf der IFMA zuweilen ein anderer Eindruck entstehen konnte, gibt es sie natürlich immer noch in großer Auswahl: Ordentlich ausgestattete Alltagsräder mit Stahlrahmen und ohne Federung. Zwar können sie meistens nicht mit aufwendiger Spitzentechnik aufwarten. Aber wo weniger dran ist, muß auch weniger repariert werden, mögen sich manche Verbraucher sagen. Zudem kostet mehr Technik gewöhnlich auch mehr Geld.

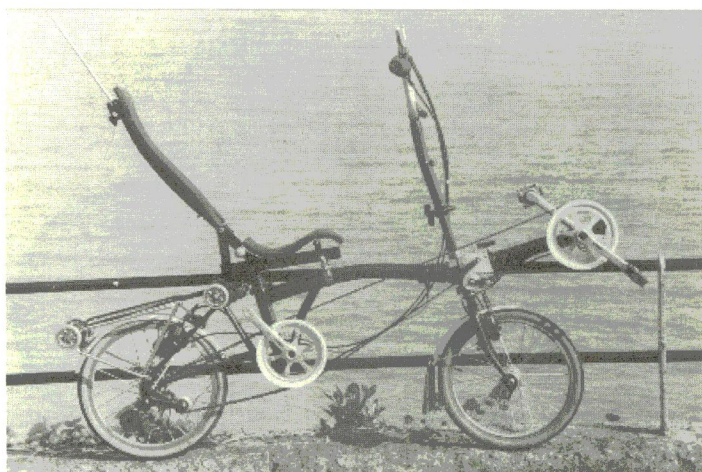
In auffälligem Kontrast zu den Brot- und Butter-Velos stand ein Prototyp von Koga Miyata: Das Rennrad „Lithium“. Der Computer dieser Fahrmaschine mißt so ziemlich

alles, was sich überhaupt auf einem Rad messen läßt, Herzschlag, Trittfrequenz, Tempo, Zeit und vieles mehr. Die Daten können über das eingebaute GSM-Telefon nicht nur an Begleitfahrzeuge, sondern zugleich auch drahtlos weltweit verbreitet werden. Da weiß dann die Oma auf Mallorca jedenfalls ganz genau, wann ihrem Enkel im Teutoburger Wald die Puste ausgeht.

Bewährte Technik weiter verbessert hat SRAM. Der amerikanische Schaltungshersteller, der weltweit zweitgrößte Lieferant von Zweiradkomponenten, hatte im vergangenen Jahr die Fahrradsparte von Sachs übernommen. Die Sachs-Nabenschaltungen firmieren jetzt einheitlich unter der Bezeichnung „Spectro“. Die in ihrer langen Geschichte schon häufig überarbeitete „Torpedo“-Dreigangnabe (jetzt heißt sie „Spectro T 3“) läßt sich leichter schalten. Bei der Fünfgangnabe „Pentasport“ (jetzt „Spectro P 5“) und der Siebengangnabe „Super 7“ („Spectro S 7“) hat SRAM die Übersetzung im unteren und im oberen Bereich erweitert. Die Gänge sind zudem jetzt gleichmäßiger abgestuft als vorher. Äußerlich wurden alle drei Nabend dem Zeitgeschmack angepaßt. Mavic aus Frankreich stellte die neue elektronische Kettenschaltung „Mektronic“ aus, bei der die Gänge in einem Display am Lenker angezeigt werden. Das Schaltwerk am Hinterrad wird über Sensoren am Lenker elektronisch geregelt. Die Übertragung der Schaltkommandos und der Daten zum Display erfolgt drahtlos. Vorn, an den Kettenblättern, wird weiterhin konventionell geschaltet.



„FLUX“ - Das ADFC-Fahrrad des Jahres



Aus dem BROMPTON-Faltrad wird mit dem Umbausatz von Juliane Neuß ein Kurlieger



Detail des BROMPTON-Umrüstsatzes; ein Zahnriemen ersetzt die Kette

Shimano zeigte eine neue 27-Gang-Kettenschaltung für Mountainbikes, die sozusagen eine Antwort auf die 14-Gangnabe von Rohloff ist. Außerdem wurde eine Viergang-Automatknabe vorgestellt. Wohl um diese gut am Markt zu plazieren, propagierte Shimano das „Streetbike“ als neues Fahrradkonzept. Es wurde dann auch gleich eine Wahl zum „Streetbike des Jahres“ durchgeführt. Bei den Kandidaten handelte es sich allerdings überwiegend um zumeist gefederte Trekking- und Stadträder, die zweifellos interessant waren, bei denen es jedoch schwerfiel, ein neues Konzept auszumachen. Zudem ist die Erkenntnis, daß man nicht nur im Gelände, sondern auch auf Straßen radeln kann, nicht unbedingt neu.

Da darf man dann gespannt sein, mit welchem grandiosen Werbe-Gag die Leute von Shimano die Räder zur nächsten IFMA oder Eurobike beglücken werden. Vielleicht mit dem Waterbike (WTB). Eine Vorlage war jedenfalls in Köln schon zu sehen. Ein italienischer Hersteller präsentierte zwei aufblasbare Schwimmer und einen Schraubenantrieb für Mountainbikes. Mit diesem „Shuttle-Bike Kit“ läßt sich in wenigen Minuten ein gewöhnliches MTB in ein Wasserrad verwandeln. Und anders als entsprechende frühere Projekte schwimmt dieses Gefährt wirklich. Da ist dann endlich Schluß mit lästigen Ampeln und zu geparkten Radwegen.

Gerald Fink

Wirklich neu:**Radfahren auf der Straße**

Das Streetbike ist da - hurra! Ein Fahrrad für die Straße, darauf haben wir doch schon immer gewartet.

Da quält sich nun der radelnde Teil der Menschheit seit Jahren unermüdlich durch Dschungel und Wüsten, über alpines Geröll und heimische Abraumhalden. Und dann? Dann kommt urplötzlich aus dem Land der aufgehenden Sonne die Erleuchtung: Radfahren kann man auch auf der Straße! Wer hätte das gedacht?

Nur ein Streetbike braucht es dazu, sagt Shimano. Und wenn der japanische Schaltungsriese etwas sagt, lauscht man auch hierzulande andächtig der Worte. Sogleich schickte die Fahrradindustrie brav (abgesehen von einigen notorischen Querulanten) drei Dutzend Streetbikes nach Köln zur Fahrradmesse IFMA. Fast alle Modelle waren mit so ungewohnten Teilen wie etwa Gepäckträgern, Schutzblechen und Lampen ausgestattet, viele auch mit einer Federung. Attraktiv sahen die meisten Velos dann schon aus. Nur, was war an ihnen wirklich neu? Immerhin konnte man die Erkenntnis mit nach Hause nehmen, daß mit fallenden Verkaufszahlen bei manchem Velohersteller offensichtlich die Bereitschaft steigt, sich lächerlich zu machen.

Gerald Fink

Ein Test mit kleinen Mängeln:**Stiftung Warentest prüft Fahrradbeleuchtungen**

Auto und Motorrad sind heute ohne lichtstarke Scheinwerfer einfach nicht mehr denkbar. Beim Fahrrad hingegen meinen die meisten Hersteller immer noch, an der Beleuchtung sparen zu können. Daß dabei dann die passive Sicherheit, das Gesehenwerden, zuweilen unter die Räder kommt, leuchtet den Radlern zunehmend ein. Doch wer mehr Sicherheit haben möchte, muß zumeist nachrüsten.

Dies war für die Stiftung Warentest Anlaß, Dynamos und Leuchten in einem Test einmal etwas genauer unter die Lupe zu nehmen. Die Ergebnisse wurden im Novemberheft der Zeitschrift „test“ veröffentlicht.

Das erfreuliche Fazit: Es gibt gute Lichtanlagen zu erschwinglichen Preisen. An keinem der geprüften Produkte mußten schwerwiegende Mängel festgestellt werden.

Die Untersuchung hinterläßt allerdings einen etwas zwiespältigen Eindruck, weil zumindest bei einer Prüfung zwei Produkte nicht sachgerecht benotet wurden. Zudem kann die Darstellung der Testergebnisse Anlaß zu Mißverständnissen geben.

Die Leichtgängigkeit der beiden Nabendynamos von Shimano und SON (Maschinenbau Schmidt in Tübingen) wurde jeweils mit „Sehr gut“ benotet. Zwar kann die Lichtmaschine von Shimano bei eingeschaltetem Licht mit einem annähernd so guten Wirkungsgrad aufwarten wie das Modell von SON. Im Leerlauf aber, bei abgeschaltetem Licht, schluckt der Dyna-

mo erheblich mehr Kraft als der von SON. Da sich diese beiden getriebelosen Nabendynamos nicht vom Rad abkoppeln lassen und immer mitlaufen, fällt gerade dieser Aspekt besonders ins Gewicht. Denn die meisten Fahrräder dürften weitaus mehr am Tag als bei Dunkelheit gefahren werden. Offensichtlich haben es die Berliner Tester versäumt, die Leerlaufverluste in die Benotung mit einzubeziehen.

Für viele Radler spielt das Gewicht von Anbauteilen bei ihrer Kaufentscheidung eine große Rolle. Es ist daher nur schwer nachzuvollziehen, daß die Tester nicht das Gewicht der Dynamos benotet haben, obwohl in diesem Punkt sich einige der 13 geprüften Modelle erheblich voneinander unterscheiden. Außerdem wurde zumindest in der Darstellung der Testergebnisse dem zuverlässigen Funktionieren der Dynamos auch bei Regen und im Schneematsch nicht die gleiche Bedeutung zugemessen wie der Material- und Verarbeitungsqualität. Erfahrungsgemäß gibt es jedoch nicht wenige durchaus gut verarbeitete Generatoren, die bei Nässe regelmäßig kläglich versagen, weil ihre Laufrolle am Reifen keinen Kalt findet.

Abschließende Gesamtnoten hat die Stiftung Warentest bei diesem Test nicht vergeben. Es bleibt den Lesern überlassen, die Prüfergebnisse individuell zu gewichten - ob sie dies nun wollen oder nicht. Es fragt sich, ob dies der richtige Weg ist, Testergebnisse klar und verständlich zu vermitteln.

Gerald Fink

Sehen und gesehen werden:

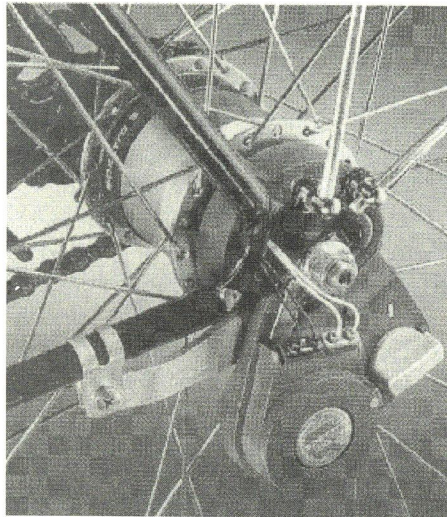
Neue Technik sorgt für mehr Licht am Fahrrad

Für Motorradfahrer ist es ein alter Hut: Sehen und gesehen werden ist überlebenswichtig. Langsam setzt sich diese Erkenntnis auch bei den Radlern durch. Deren stetig zunehmende Bereitschaft, auch beim Velo ein Mehr an Sicherheit zu honorieren, hat in der Beleuchtungstechnik einen Innovationsschub ausgelöst. Anders als noch in den achtziger Jahren, bereitet es inzwischen keine Probleme mehr, zuverlässig arbeitende Lichtmaschinen und hell strahlende Scheinwerfer zu bekommen, die diese Bezeichnung auch wirklich verdienen.

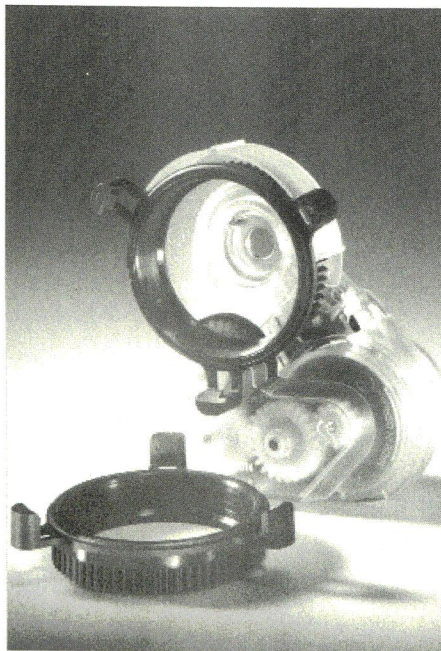
Der Beleuchtungsbereich ist lukrativ geworden. Das wird allein schon dadurch deutlich, daß sich in diesem Segment der Fahrradtechnik nun auch Firmen engagieren, für die Beleuchtung einst kein Thema war. Etwa der japanische Schaltungsriese Shimano und der Tachohersteller Sigma, die beide seit zwei Jahren bei der Velobeleuchtung mitmischen. Shimano mit einem preiswerten Nabendynamo und Sigma mit attraktiven Akkuleuchten.

Und nun steigt auch SRAM mit seinem neuen Speichendynamo „Spectrolux V6“ in dieses Geschäft ein. SRAM, der amerikanische Hersteller von Radkomponenten, ist der wohl größte Konkurrent von Shimano. Ende letzten Jahres hat SRAM die Sparte Fahrradkomponenten vom Schweinfurter Traditionsunternehmen Sachs übernommen und versucht jetzt, die Nabenschaltung auch in den USA zu etablieren. Die neue Lichtmaschine fertigt SRAM zusammen mit den Nabenschaltungen in Schweinfurt. Der Generator soll unter allen Witterungsbedingungen zuverlässig arbeiten. Deshalb wird er über Radspeichen angetrieben. Der Dynamo wird an der Hinterradnabe befestigt. Mit verschiedenen Adaptern kann er an unterschiedlich große Naben angepaßt werden (bei Getrieben und bei Ketenschaltungen).

Die Montage ist denkbar einfach: Rad aus



Der Dynamo „Spectro -V6“ von SRAM wird an die Hinterradnabe montiert. Mit Hilfe unterschiedlicher Adapter (siehe Bild unten) ist dieser Dynamo sowohl für Ketten- als auch Nabenschaltungen geeignet. Das Funktionsprinzip ähnelt dem des FER 2000, der Antrieb erfolgt hier nur nicht durch einen Zahnriemen, sondern durch mehrere Nylonzahnräder (mehrstufiges Getriebe).

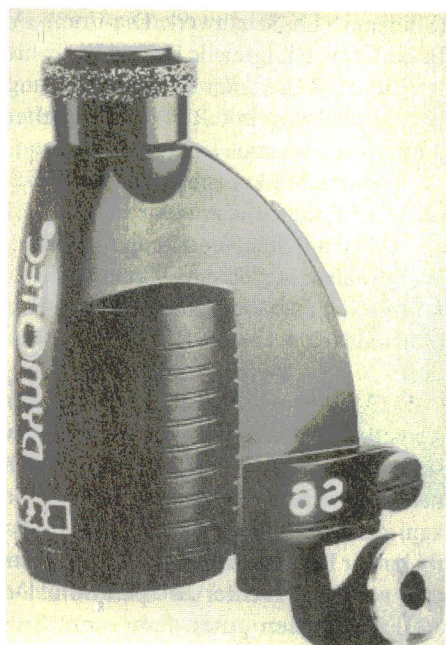


dem Rahmen nehmen, Dynamo aufstecken und das Rad wieder einbauen. Über Doppelstecker wird die Verbindung zu den Leuchten hergestellt. Der Dynamo von SRAM hat ein drehzahlerhöhendes Getriebe, das über einen Schalter am Generatorgehäuse an- und abgekoppelt wird. Abgeschaltet läuft er im Gegensatz zu getriebelosen Nabend- und Speichendynamos nicht mit. Der „Spectrolux V6“ („V6“ steht für sechs Volt Spannung) soll in diesen Tagen in den Fachhandel gelangen und dort unter 90 Mark kosten.

Noch nicht zu haben ist hingegen die neue Lichtmaschine der schweizer Firma Dynosys. Deren Seitendynamo „Light Spin“ sorgte Anfang Oktober auf der Fahrradmesse IFMA in Köln für erhebliches Aufsehen, weil Dynosys einen Wirkungsgrad von erstaunlichen 95 Prozent ankündigte. Nur fünf Prozent von des Radlers Energie sollen bei diesem Generator durch Reibungsverluste verlorengehen. Das wäre ein sensationell guter Wirkungsgrad, sofern das Gerät in der Praxis hält, was die Firma jetzt verspricht. Herkömmliche Dynamos kommen dagegen nur auf Wirkungsgrade von etwa 20 bis 35 Prozent. Mit dem bislang besten Wert, 65 Prozent, kann der Nabendynamo „SON“ vom Maschinenbau Schmidt aus Tübingen aufwarten. Den Sprung auf die besagten 95 Prozent will Dynosys mit einer neuen Generatortechnik, dem sogenannten Magnetkreis-Prinzip, erreichen. Im Dezember soll in der Schweiz die Produktion des „Light Spin“ anlaufen. Hierzulande wird er wohl erst im nächsten Jahr angeboten werden.

Auch bei Busch & Müller wird es noch etwas dauern. Der Lichtspezialist aus Meinerzhagen bereitet gerade die Serienfertigung von zwei Hochleistungsdynamos vor, die zwischen Frühjahr und Herbst 1999 auf den Markt kommen sollen. Prototypen wurden auf der IFMA gezeigt.

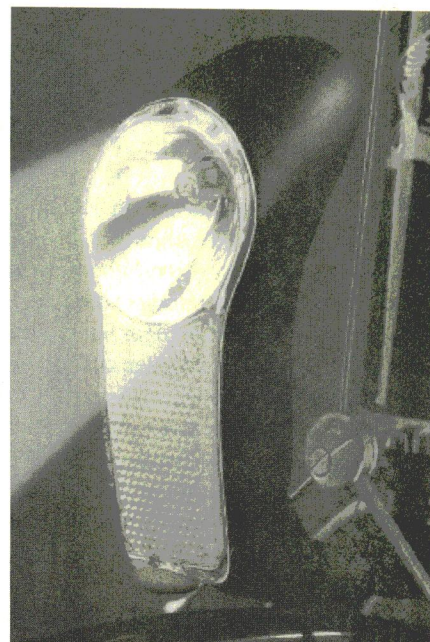
Der „Dymotec S6“ (mit sechs Volt Spannung) ist ein Seitenläufer, der einen statt-



Lichtmaschine „Dymotec S6“
von Busch & Müller



Halogenscheinwerfer „Lumotex oval plus“
mit elektronisch geregelttem Standlicht
von Busch & Müller



Fahrradscheinwerfer mit Freiflächen-Technologie „HL 980 FF“ von Hella

lichen Gesamtwirkungsgrad von etwa 60 Prozent erreichen soll. Seine gummiummantelte Laufrolle kann einfach gegen eine mit Edelstahlborsten besetzte Allwetter-Laufrolle ausgetauscht werden, die selbst im Schneematsch für guten Kontakt zur Reifenflanke sorgen soll. Der optimale Anpreßdruck läßt sich über ein Schneckengetriebe ohne Werkzeug auch unterwegs problemlos einstellen. Ein neues Fixierungssystem soll verhindern, daß der Dynamo unbeabsichtigt verstellt wird oder sich gar losrüttelt und in die Speichen gerät. Praktisch die gleiche Technik hat der „Dymotec S12“, der jedoch für 12 Volt Spannung ausgelegt sein wird. Mit ihm will nun auch Busch & Müller in die 12-Volt-Technik einsteigen. Bislang war FER aus Eisenach einziger Anbieter von 12-Volt-Anlagen für Fahrräder, die zwar sehr lichtstark aber immer noch recht teuer sind.

Schon im Handel ist der Halogenscheinwerfer „Lumotex oval plus“ mit elektronisch geregelttem Standlicht. Während rote Leuchtdioden in Rücklichtern schon seit einiger Zeit zunehmend die empfindlichen Glühbirnen verdrängen, stattete Busch & Müller als erster Hersteller einen Scheinwerfer mit einer weißen Leuchtdiode aus (diesen Diodentyp gibt

es noch nicht allzu lange), die im Standstromsparend für Licht sorgt.

Auf robuste Leuchtdioden setzt auch der Lippstädter Beleuchtungskonzern Hella. Einst hatte Hella schon einmal für Licht am Velo gesorgt, sich aber dann auf den Automobilsektor konzentriert. Über die finnische Unternehmenstochter Talmu, die nun unter „Hella Bike“ firmiert, engagieren die Lippstädter sich jetzt wieder im Fahrradbereich.

Zur IFMA stellte Hella den weltweit ersten Fahrradscheinwerfer mit Freiflächen-Reflektor vor, der ohne Streuscheibe das Licht der Halogenlampe streifenlos direkt in der gewünschten Verteilung abstrahlt. Die Freiflächen-Technologie wurde aus dem Automobilbereich übernommen. Den neuen Scheinwerfer „FF-Tech“ bietet Hella auch in einer Version mit weißem Dioden-Standlicht an. Dazu passend gibt es eine Dioden-Rückleuchte, ebenfalls mit Standlicht. Zudem wird es den Scheinwerfer (ohne Standlicht) auch in einer 12-Volt-Ausführung geben. Speziell für Sportradler, die Dynamos nur vom Hörensagen kennen, hat Hella eine akkugespeiste Beleuchtung entwickelt. Den Scheinwerfer „Night Laser“ und das Rücklicht „Piranha“.

Eine besonders pffiffige Lösung bietet demnächst Sigma aus Neustadt an der Weinstraße an: Den Scheinwerfer „Ellipsoid Plus“, bei dem eine Elektronik den kombinierten Dynamo-Akkubetrieb ermöglicht. Auch ein Rücklicht kann angeschlossen werden und von den Akkus im Scheinwerfer mit Strom versorgt werden. Weil der „Ellipsoid Plus“ mit einem Dynamo kombiniert wird, ist er für alle Fahrräder zugelassen. Reine Akkuleuchten hingegen dürfen nur an Rennrädern mit weniger als elf Kilogramm Gewicht und an Mountainbikes, die nicht über 13 Kilo wiegen, eingesetzt werden. Bei allen anderen Velos schreibt der Gesetzgeber einen Dynamo als Stromversorger vor. Beim Scheinwerfer von Sigma läßt sich allerdings der offiziell für das Standlicht vorgesehene Akku-Betrieb auch während der Fahrt nutzen, selbst dann, wenn ein Dynamo angeschlossen ist. Einige Schelme wird das vielleicht dazu verleiten, ihren Dynamo kräfteschonend in seiner Ruheposition zu belassen und auch den Strom für das Fahrlicht lieber aus der Steckdose zu holen - auch wenn das den hehren deutschen Vorschriften nicht so ganz entsprechen dürfte.

Gerald Fink

Zweiter Rundgang:**IFMA '98 - quo vadis?**

Dieses Jahr gab es am Rhein erstmals die IFMA ohne bzw. fast ohne Motorräder, diese haben mit der Münchener Intermot nunmehr ihre eigene Messe. Das so etwas weniger bunte Publikum sollte durch Attraktionen auf Aktionsbühnen und Sonderschauen angezogen und bei Laune gehalten werden. Positiv ist die sich so ergebende Großzügigkeit der Ausstellung, man konnte sich in Ruhe über das große Angebot an Fahrrädern und Komponenten informieren, das gibt es woanders nicht.

Shimano, genauer der deutsche Importeur präsentierte sich erstmalig in Köln in einer ganzen Halle – mit Testbahn, dem Streetbike des Jahreswettbewerbes und diversen Ausstellern, die ausschließlich Shimano-Komponenten nutzen. So waren dann auch die Autohersteller mit ihren Fahrrädern da, Mercedes meint immer noch, daß nur Frauen Gepäck auf dem Fahrrad zu transportieren haben. Die Herrenräder mit dem Stern haben im Gegensatz zu den Damenrädern keine Gepäckträger.

Die Fahrradindustrie hat in diesem Jahr das bequeme Radfahren herausgestellt, sei es nun auf einem Rad mit Elektrohilfsantrieb (gr. Sonderschau mit vielen Anbietern) oder auf Fahrrädern, die besonders für Senioren ("aktive Radler ab der Lebensmitte") geeignet sind. Die gute Eignung wird überwiegend über Fahrradrahmen mit tiefem Durchstieg definiert, hohes Gewicht der Räder ist meist die Folge. Wo bleibt da der Spaß beim Radfahren?

Der ADAC stellte zu dem Thema der seniorengerechten Fahrräder zwei Programme vor, die man weiterverfolgen sollte: RAMSIS und ADAC modul+. Beide fassen auf einer Umfrage, die der ADAC in seiner Mitgliederzeitschrift zum Thema Radfahren im Alter und zu dessen positiven wie negativen Seiten durchgeführt hat. RAMSIS ist eine Computerdatenbank mit den Körpermaßen und Bewegungsräumen von 6000 Menschen. Ursprünglich für die

Autoindustrie zur Optimierung der Fahrzeugbedienung entwickelt, soll RAMSIS nun der Fahrradindustrie bei der Konstruktion benutzergerechter Fahrräder und dem Handel bei der Kundenberatung helfen. Bei letzterem habe ich so meine Zweifel: Viele Händler benutzen noch keine PCs im Laden und haben andererseits entsprechend passende Fahrräder nicht in ihrem von Großhändlern und einzelnen Herstellern geprägten Sortiment. Mit dem Signet "ADAC modul+" sollen altersgerechte Fahrräder und Komponenten ausgezeichnet werden. Gestartet wurde dieses Programm mit einem Wettbewerb, die Auszeichnung soll natürlich den Verkauf ankurbeln und so die Anbieter zu des Radlers Glück zwingen. Hier ist man noch sehr dem traditionellen Fahrrad und seinen ebenso konventionellen Komponenten verbunden: Die Vorteile des Nabendynamos und auch des Liegerades hat man bislang noch nicht erkannt, und die hier gepriesene 12 Volt/6 Watt-Lichtanlage bringt aufgrund der Gestaltung der Vorschriften nur dem relativ langsamen Radfahrer etwas.

Nun zu den Rädern: Biria zeigt mit dem Scall-Rider ein Mittelding zwischen Roller und Fahrrad, das ein "Bequemrad" für das Bummeln in der Stadt für jung und alt sein soll. Sattel und Lenker sind schnell verstellbar, die Schutzbleche (hier eher – plastiken) reichen seitlich weit um die Räder herum und ein Scall-Nachrichtenempfänger darf natürlich auch nicht fehlen. Auch hier wird das Bummeln durch das nicht geringe Gewicht nicht erleichtert, viel einkaufen darf man mit dem einen kleinen Gepäckträger auch nicht, Sitzposition und Verarbeitung erscheinen mir noch nicht stimmig.

Das Delite von Riese+Müller, ein Streetbike (= Kreuzung aus Trekking-, Touren- und Rennrad), stellt das sportliche Pendant zum letztjährig präsentierten Culture dar. Das vollgefederte Rad zeigt sich mit wieder konventionellerer Rahmenform und brauchbarer, preisorientierter Ausstattung

(Shimano STX-Schaltwerk, Dia-Compe V-Brake). Das erfolgreiche Faltrad Birdy bietet Riese+Müller nun auch mit 7-Gang-Nabenschaltung mit Rücktritt an, allerdings von Shimano.

Shimanos Marktmacht wächst deutlich, selbst VSF stattet heute seine Fahrräder zu einem Teil mit Shimano-Komponenten aus, Sachs – also jetzt SRAM – kann wohl die erforderlichen Stückzahlen nicht liefern. Man munkelt auch über Qualitätsprobleme dort.

Das Motto des komfortablen Radelns hat sich auch der ADFC für die Nominierung seines Fahrrades des Jahres auf die Fahnen geschrieben. Diese Auszeichnung bekam das FLUX V 200-Liegerad, ein relativ kurzer Langlieger mit direkter Lenkung und recht aufrechter Sitzposition. Der ADFC lobt den guten Fahr- und Sitzkomfort, die gute Übersicht und das vergleichsweise geringe Gewicht (16–17 kg, ab ca. 2.200 DM).

HP-Velotechnik pflegt seine Street-Machine zur StreetMachine GT. Die Vollfederung erfolgt nunmehr hydraulisch, die Hinterradschwinge wurde so geändert, daß sie auf das Treten nicht mehr mit Ein- bzw. Ausfedern reagiert, der Sitz läßt sich jetzt neigen (ab Frühjahr 99, 3.300 DM).

Bei den Kinderanhängern gibt es zwei Neuheiten, die mir auffielen: den Leggero Twist und den Spiky. Der Leggero Twist von Brüggli verfügt über einen aus Aluminium und Chromstahlrohren gefertigten Rahmen in den eine Kunststoff-Spritzgußschale eingesetzt wird. Ein optimiertes Gurtsystem verhindert, daß Kinder beim Überschlagen des Anhängers über den Überrollkäfig hinaus rutschen. Der Twist wird mit Marketingmitteln beworben (Internet, TV-Werbung, Servicegutscheine), die in dieser Branche unüblich sind, er wird im Frühjahr 99 für unter 1.000 DM auf den Markt gebracht. Der Spiky besticht durch seine rundliche Form und muntere Farbwahl. Hier ist die Sitzwanne mit den Radaufnahmen selbsttragend, letztere sind mittels Kevlar- und Carbonfasern verstärkt (1.500 DM).

Interessant ist auch der Vector 5-MTB-Rahmen. Dieser falt- und teilbare Rahmen, er ist für Fullsuspension MTBs gedacht, ist in der dem modernen Flugzeugbau entlehnt

ten Aluminium-Spanten-Bauweise konzipiert. Hierbei werden in die äußeren Rahmenhalbschalen Versteifungsrippen eingelötet und dann diese Hälften zusammengelötet. So lassen sich sehr leichte und steife Fahrradrahmen, besser-Strukturen, mit zugegebenermaßen hohem Aufwand herstellen (1999, Rahmenset mit gedämpfter Hinterradschwinge 3.000 DM). Welche Chancen bieten sich hiermit für eine offene Fahrradzukunft!

Bei den Schaltungssystemen gibt es mit einer Ausnahme wenig neues zu berichten. Rohloff bietet seine famose 14-Gang-Nabe auch für normale Ausfallenden, Sturmey-Archer entwickelte seine 7-Gang-Nabe mittels eines neuen tangentialen Schaltmechanismus weiter. Es gibt nun gleichmäßige Schaltabstände und geringe Betätigungskräfte. SRAM hat den ehemaligen Sachs-Naben eine neue Optik und einen neuen Namen – Spectro – mit auf den Weg gegeben, nebenbei wurde das Angebot erheblich ausgedünnt. Neu ist im Spectro-Programm ist ein Nabendynamo, der mittels auf die Nabe gesetztem Zahnring angetrieben wird. Die Schalterwerke mit der Sachs Technologie D.I.R.T. und SRAMs eigene Schalterwerke mit ESP-Technik bleiben parallel im Sortiment. Shimano bringt jetzt 9 Ritzel auf seinen Ritzelpaketen unter (XTR, Deore XT und LX), die Rennradgruppe 105 wurde völlig überarbeitet (9 Ritzel, Tretlager mit Vielzahn-Hohlachse), der Fahrradcomputer Flight Deck verfügt über eine in die Schaltgriffe integrierte Bedienung, der gewählte Gang wird angezeigt.

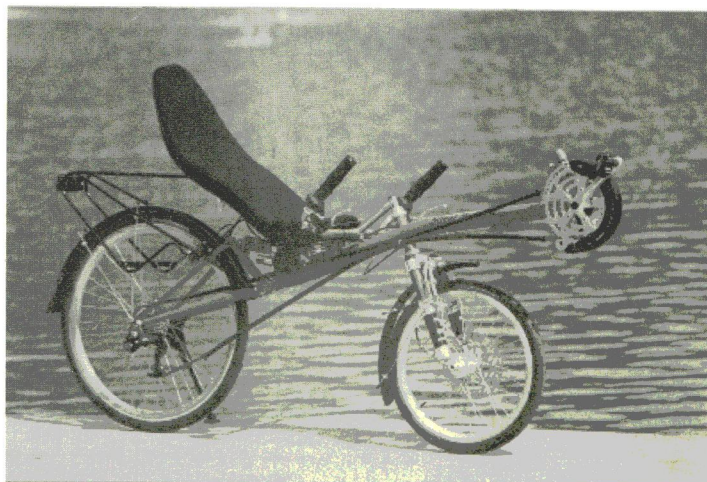
Die genannte Ausnahme ist das Mavic Mekatronic-



„Scall-Rider“ von Biria



„elite“ von Riese + Müller



„StreetMachine GT“ von HP-Velotechnik

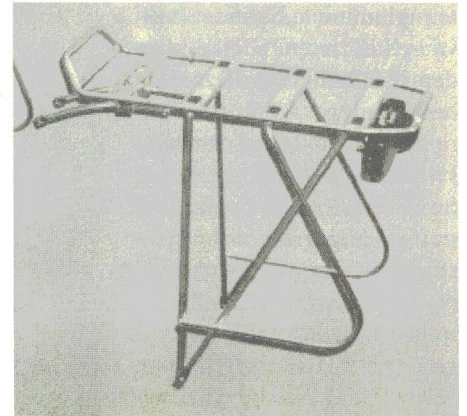
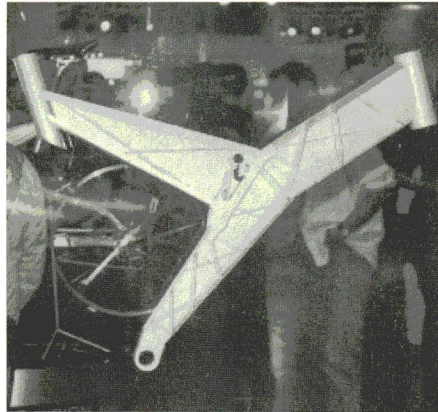
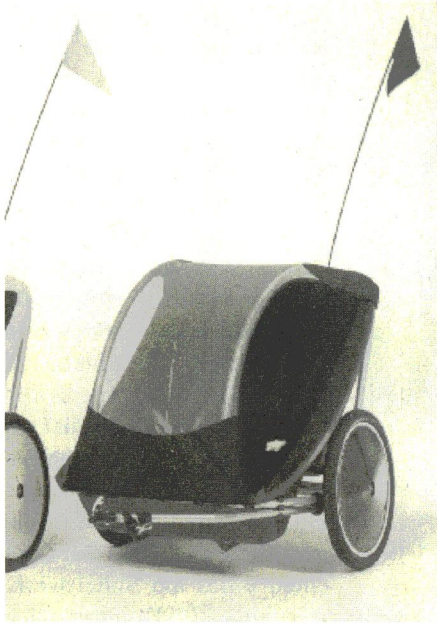
Schaltwerkssystem. Es basiert auf dem genialen, aber glücklosen ZMS-Schaltwerk und bietet jetzt drahtloses elektrisches Schalten per Funk, dabei wird dann auch noch gleich ein Fahrradcomputer integriert. Die Mekatronic richtet sich an Triathleten und Radrennsportler (Frühjahr 99, 1.300 DM) und besticht durch sein sauberes Schalten. EGS, der Hersteller des ingeniosen Einhandbediensystems für Umwerfer und Schaltwerk mit idealer Übersetzungswahl, zeigte mit dem Up Cage X-Pro ein neues Schaltwerk mit drei Röllchen, eines am Schaltwerk, zwei im Käfig. Es bietet durch die horizontale Lage des Käfigs mehr Bodenfreiheit, kürzere Kettenlänge und größere Schaltpräzision.

Rigida baut mit Continental zusammen sein schlauchloses Felge-Reifen-System weiter aus und bietet an der Felge Columbia bewegliche Ösen für die Speichennippel. So soll das Knicken der Speichen am Nippel bei kurzen Speichenlängen vermieden werden.

Magura, die neuerdings auch mit Rond, einem niederländischen Hersteller von Federgabeln, kooperieren, zeigt die neue Cross-Country-Scheibenbremse Louise. Hier wurde eine leichte Scheibenbremse entwickelt, die dank Faustsattel und flexibler Bremsscheibe wenig verschmutzungsempfindlich ist.

Bei den Lichtanlagen wird immer noch auf die Zulassung der bereits erwähnten 12V/6W-Technik gewartet. Bumm hat in der Zwischenzeit seinen Dymotec S6-Rollendynamo - der mit der Drahtbürste als Rolle - serienreif (ca. 140 DM).

Im Bereich der Gepäckträger möchte ich von einer Neuheit



Oben: „Vector 5“ MTB-Rahmen in Aluminium-Spanten-Bauweise

„Carico“ von SL

Links: „Leggero Twist“ von Brüggli

berichten. SL, der von ehemaligen Mitarbeitern der Bankrott gegangenen Firma ESGE gegründete Nachfolgebetrieb, zeigt mit dem Carico einen Gepäckträger mit beeindruckender Antirutsch-Ladefläche. Diese ändert mit breiten Stegen und kontrastierenden Gumminoppen auch die Optik der Gepäckträger. Nebenbei wurde die Reihe der Tournee-Träger weiterentwickelt, zudem gibt es nun für diese die nur hierzulande populäre Federklappe zum Nachrüsten.

Abschließend noch zwei Kuriositäten: Trelock stellte das Motorradschloß Satellite vor, welches mit GPS und Mobilfunkmodul Dieben die Arbeit erschweren soll, vielleicht gibt es das bald auch fürs Fahrrad. Hohen Freizeitwert hat der Anhänger SunLiner, der die Funktionen eines Transportanhängers mit denen einer Sonnenliege in sich vereint.

Es war mal wieder sehr interessant in Köln, aber es ziehen dunkle Wolken am Horizont der IFMA auf. In Fachkreisen

wird über die Zukunft der IFMA in Köln spekuliert, München und Frankfurt werden als Messeplätze gehandelt. Ob das sinnvoll ist? So wie die IFMA sich dieses Jahr zeigte, bietet sie sowohl etwas für denjenigen, der sich einen Überblick über das Marktangebot verschaffen will, wie auch für die, die Aktion rund ums Fahrrad sehen wollen. Und hierfür bietet das Kölner Messengelände einen guten Rahmen ohne Gigantismus mit etwas Familiengefühl.

Andreas Lange, Kempten

Arbeiten Sie gerade an einem Fahrrad-Thema?

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

Und die Ergebnisse Ihrer Arbeit können wir für Sie publizieren.

Sprechen Sie mit uns! Anruf genügt!

Ihr PRO-VELO-Team

Jugend forscht:

Fahrrad mit Bremsenergieerückgewinnung

Das Anfahren mit dem Fahrrad kostet viel Energie, während sich die Tretarbeit während der Fahrt in Grenzen hält, wenn man mit konstanter Geschwindigkeit dahinfährt. Meine Überlegungen kreisten seit langer Zeit um das Anfahren. Welche kostbare Energie wird sinnlos abgebremst! Könnte man sie doch wenigstens als Anfahrhilfe wieder einsetzen! Erste Überslagsberechnungen ergeben, daß die kinetische Energie von Fahrer und Fahrrad zusammen - etwa 90 kg - bei einer angenommenen Fahrgeschwindigkeit von 18 km/h beträchtlich sind:

$$W_{kin} = \frac{90 \text{ kg}}{2} \cdot \frac{5^2}{2} = 1125 \text{ J}$$

Zuerst habe ich an ein Schwungrad gedacht, das in Rotation gesetzt werden sollte. Ein solches Schwungrad bringt jedoch zuviel Masse in das Fahrrad. Außerdem bricht ein Kreisel bei Lageänderung der Drehachse aus. Das könnte beim Fahrradfahren gefährlich werden. Deshalb habe ich diese Idee verworfen. Stattdessen entschloß ich mich für die Lösung, die Bremsenergie in Zugfedern zu speichern. Im Handel gibt es z.B. starke Zugfedern mit verschiedenen Längen für Garagen-Schwingtore. Die Speicherfähigkeit einer Garagen-Schwingtor-Feder von 30 cm habe ich mit folgender einfachen Versuchsanordnung ermittelt:

Das eine Federende habe ich im Schraubstock festgeklemmt, durch das andere Ende habe ich eine Querstange geschoben, die ich mit meinem Körpergewicht von 650 N belastet habe. Die Feder ist dabei um 19 cm auf 59 cm gelangt worden.

Die ausgewählte Feder hat eine Länge von ca. 33 cm, als zusätzlich elastische Verlängerung wird von 30 cm ausgegan-

gen. Die kinetische Energie des mit 18 km/h fahrenden Radfahrers beträgt somit:

$$c = \frac{F}{s}$$

C = Federrate
F = Kraft
S = Auslenkung

$$c = \frac{650 \text{ N}}{0,19 \text{ m}} = 3421 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Bei einem Fahrergewicht von 75 kg und dem Gewicht des Fahrrades von 25 kg berechnet sich die kinetische Energie wie folgt:

$$W_{kin} = \frac{(75 \text{ kg} + 25 \text{ kg})}{2} \cdot \frac{5^2}{2} = 1250 \text{ J}$$

Die Spannenergie der Zugfeder errechnet sich bei einer Auslenkung um 30 cm wie folgt:

$$W_{SP} = \frac{F_{max}}{2} \cdot s$$

W_{SP} = Spannenergie
F_{max} = Federkraft
S = Federweg
S_{max} = Maximale Auslenkung

$$W_{SP} = \frac{c \cdot s_{max}^2}{2}$$

Spannenergie für eine Feder:

$$W_{SP} = \frac{3421 \text{ N} \cdot 0,3 \text{ m}}{2} = 513,15 = 513 \text{ J}$$

Für zwei Federn ergibt sich der doppelte Betrag, also ca. 308 J

Diese Energie zeigte, daß eine Zugfeder nur einen Bruchteil der kinetischen Energie speichert. Außerdem nimmt die Federkraft bei einer maximalen Federauslenkung von 30 cm eine beträchtliche Größe an:

$$F_{max} = c \cdot s_{max} = \frac{3421 \text{ N} \cdot 0,3 \text{ m}}{1} = 1026,3 \text{ N}$$

Nur ein verstärkter Rahmen kann diese Kraft am Fahrrad aufnehmen. Deshalb habe ich mich entschlossen, nur einen Teil der kinetischen Energie wieder zum Vortrieb als Starthilfe einzusetzen. Um die Energiebilanz zu verbessern, habe ich zwei Zugfedern eingesetzt und diese nach dem Prinzip des Flaschenzuges parallel ausgelenkt. Der Flaschenzug mit 2 losen Rollen und 2 festen Rollen ermöglicht einen viermal so langen Federweg bei einer entsprechend verringerten Zugkraft am Zugseil.

Über Rollen wird die Bremskraft auf das Flaschenzug-System übertragen. Konstruktiv habe ich die Anordnung wie folgt gelöst: Das Hinterrad nimmt kraftschlüssig eine Wickelrolle mit. Die Mechanik zur Mitnahme wird durch einen Hebel am Fahrradlenker betätigt. Das an der Wickelscheibe fixierte Drahtseil ist über eine 2.

Scheibe am Tretlager geführt, dreht diese mit entgegengesetztem Drehsinn, und lenkt die beiden Zugfedern über einen Flaschenzug aus. Zwischen Tretlagerscheibe und Kettenantrieb ist ein Klinkenfreilauf montiert. Dieser hat die Funktion, im Normalbetrieb den Kettenantrieb von der Energiespeicheranlage zu entkoppeln. Wenn allerdings beim Anfahren die kraftschlüssige Verbindung im Hinterrad gelöst wird, sperrt der Freilauf und die beiden Zugfedern üben ein Drehmoment über die Tretlagerachse auf das vordere Kettenblatt aus. Dies bewirkt den ganz konventionellen Antrieb des Hinterrades über die Kette.

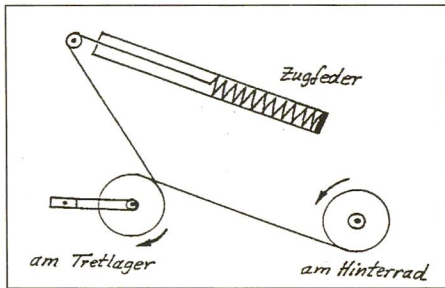


Abb. 1: Kraftfluß zum Spannen der Kette

Seilmitnahme

Technisch am einfachsten schien mir eine lösbare formschlüssige Kraftübertragung durch eine Trommelbremse. Eine Trommelbremse besteht im Prinzip aus zwei Baugruppen: Einer feststehenden Ankerplatte mit den Bremsbacken und einer sich mit der Nabenhülse mitdrehenden Bremsstrommel. Über die Ankerplatte werden im Bremsvorgang die Bremskräfte am Fahrradrahmen abgestützt. Bei der von mir entwickelten Konstruktion laufen die Bremsbacken beim Bremsen jedoch selbst mit und Wickeln hierdurch das Seil auf die Wickelrolle. An eine Wickelscheibe aus Aluminium (Sonderanfertigung) mit dem Durchmesser von 140 mm sind die Bremsbacken so verschraubt, daß sie bei ihrer Betätigung für eine Mitnahme der Wickelscheibe sorgen. In der Abb. 2 sind die Bremsbacken an der linken Scheibe montiert und befinden sich in der Bremstrommel des Hinterrades.

Ein großes mechanisches Problem stellt hierbei die Bremskraftübertragung vom

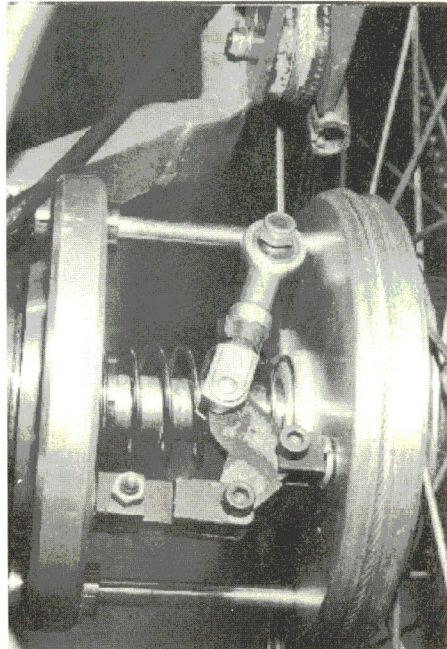


Abb. 2: Die Mechanik der Kraftübertragung für die Mitnahme der Wickelscheibe

Bowdenzug auf die Bremsbeläge dar. Während der Bowdenzug gegenüber dem Rahmen feststeht, dreht sich die Ankerplatte samt Bremsbelägen. Um dies Problem zu

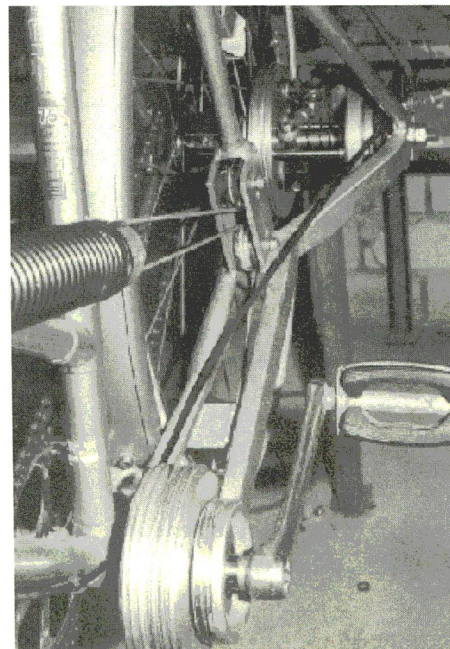


Abb. 3: Kraftübertragung vom Hinterrad auf die Wickelrolle am Tretlager

lösen, ist eine aufwendige Kupplung erforderlich: Eine wälzgelagerte Druckscheibe (in Abb. 2 ganz rechts zu sehen) kann durch eine Exzentervorrichtung mit Bowdenzug vom Lenker aus axial nach links verschoben werden (Abb. 2). Die mitlaufende rechte große Aluminiumscheibe von ebenfalls 140 mm Durchmesser wird von der Wickelscheibe über die beiden Stehbolzen mitgenommen und ist im Umlauf axial wälzgelagert zu verschieben. Sie betätigt beim axialen Verschieben im Umlauf einen Winkelhebel, der wiederum mit einer Wegübersetzung über die Gelenkstange den Exzenter der Bremsbacken betätigt. Die ganze Mechanik funktioniert während der Drehbewegung, lediglich die rechte Druckscheibe steht fest. Eine Feder sorgt für die Rückstellung der rechten Aluscheibe (siehe Abb. 2). Alle Scheiben sind doppelt wälzgelagert auf einer Welle mit 20 mm Durchmesser. Das beim Mitnahmebetrieb auflaufende Drahtseil ist mit einem Ende an der Wickelscheibe fest montiert. Für das Seil ist in die Wickelscheibe ein Schnecken-gewinde eingefräst, das wenigstens 4 volle Umdrehungen aufnehmen kann.

Die Wickelrolle am Tretlager

Die Wickelrolle am Tretlager (siehe Abb. 3 und Abb. 4) hat einen Durchmesser von 140 mm und wird vom Zugseil vom Hinterrad rechtsherum gedreht (Blickrichtung auf die Wickelrolle). Das Seil wickelt sich dabei ab. Zugleich wickelt sich das Zugseil zu den beiden Federn auf. Dadurch werden diese gespannt. Die Drehrichtung der Wickelrolle im Uhrzeigersinn stört die Funktion des Tretlagers nicht, weil die Wickelscheibe mit 2 Sperrlagern (Freiläufe) auf die Tretlagerachse montiert ist. Beim Entkuppeln drehen die gespannten Federn die Wickelrolle in die entgegengesetzte Richtung. In dieser Drehrichtung erfolgt eine Mitnahme der Tretlagerachse. Die Kraft wirkt über den konventionellen Kettentrieb auf das Hinterrad. Auch in der Wickelrolle am Tretlager ist zur besseren Führung des auf- und ablaufenden Drahtseiles von 5 mm Dicke ein Schnecken-gewinde mit entsprechender Steigung über 6 Umdrehungen eingearbeitet.

Die Federn

Die beiden Zugfedern sind seitlich am Fahrrad schräg nach hinten laufend angebracht (siehe Abb. 5). Sie liegen eng am Rahmen an, damit sie den Fahrer nicht behindern. Um Unfälle zu verhindern, werden die Federn durch Kunststofföhre geschützt. Die vordere Federhalterung ist etwa 20 cm nach vorne über den Gabelschaft hinausgezogen (siehe Abb. 5), um einen längeren Federweg zu erhalten. An den unteren Enden der Zugfedern sind jeweils wälzgelagerte Umlenkrollen (lose Rollen des Flaschenzuges) befestigt. Die Rollenhalterungen sind mit „Gewinden“ versehen. Die eingedrehten Steigungen entsprechen den Schraubengängen der Zugfeder. Solche Halterungen sind zwar aufwendig in der Herstellung, sitzen aber besonders fest, wenn die Feder gespannt wird.

Der Flaschenzug

Der Flaschenzug am Fahrrad, der die Zugkraft vom Tretlager auf die zwei Zugfedern leitet, hat 2 feste wälzgelagerte Umlenkrollen unten am Rahmen (siehe Abb. 5) und 2 lose Rollen an den Federenden. Die Anordnung des Flaschenzuges zeigt Abb. 6. Der Weg des Seiles zum Spannen der Zug-

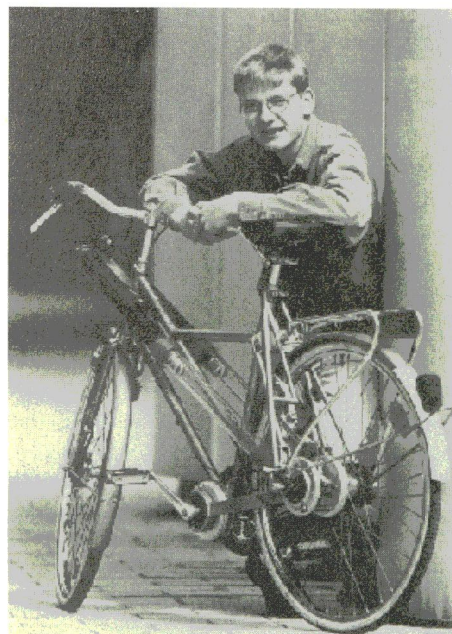


Abb. 5: Anordnung der Zugfedern

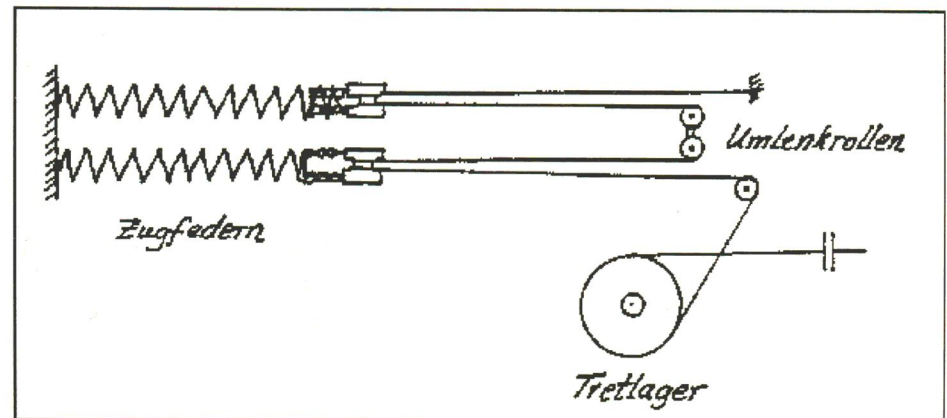


Abb. 6: Anordnung des Flaschenzuges

federn vervierfacht sich dadurch, aber die Zugkraft zum Tretlager hat nur einen Viertel des Wertes. Bemessungsgrundlage der Federlänge ist, daß das Fahrrad auf etwa 4 m Weglänge von 18 km/h zum Stillstand gebremst werden sollte. Bei einem 28"-Hinterrad (Durchmesser ca. 700 mm) sind das etwa 1,8 Umdrehungen; entsprechend beträgt die Seilzuglänge der hinteren wie auch der vorderen Wickelscheibe (beide haben den Durchmesser von 140 mm) etwa 80 cm. Bei 80 cm Zuglänge wird jede Feder, im Flaschenzug eingebunden, ca. 20 cm ausgelenkt. Damit ist die Speicherefähigkeit der von mir eingesetzten Zugfeder nicht erschöpft, aber für eine Starthilfe ausreichend ausgelegt.

Am Fahrradrahmen habe ich einige Veränderungen vornehmen müssen. Durch die Achsverlängerung des Hinterrades infolge der entwickelten Kuppel-Mechanik um ca. 15 cm ist der linke Holm für die Hinterradbefestigung um dieses Maß nach außen gelegt worden (siehe Abb. 7).

Außerdem sind Halterungen für die Umlenkrollen angeschweißt. Das Zugseil läuft für den Seitenwechsel durch Rohre zu den Umlenkrollen. Diese Rohre schützen das Seil, sind aber auch für die Statik notwendig. Zur Stützung des Tretlagers ist zusätzlich ein Holm mit einer Wälzlagerung angebracht (siehe Abb. 7). Durch Probefahrten hat sich bald gezeigt, daß auch der so verstärkte Fahrradrahmen den Belastungen nicht standhalten würde. Deshalb habe ich ein zusätzliches Stützrohr in den Rahmen geschweißt.

Entwicklungsprobleme

Bei den konstruktiven Veränderungen am Fahrradrahmen ist es schwierig gewesen, die Hinterradbefestigung so anzuordnen, daß sowohl auf der einen Seite die beiden Wickelrollen als auch auf der anderen Seite der Kettenzug fluchten. Erst nach mehreren Korrekturen gelang es mir, ein fehlerfreies Laufen sowohl der Kette als auch des Seilzuges sicherzustellen. Bei der Verlängerung der Hinterachse ist es sehr hinderlich gewesen, daß Achsen ein speziell-

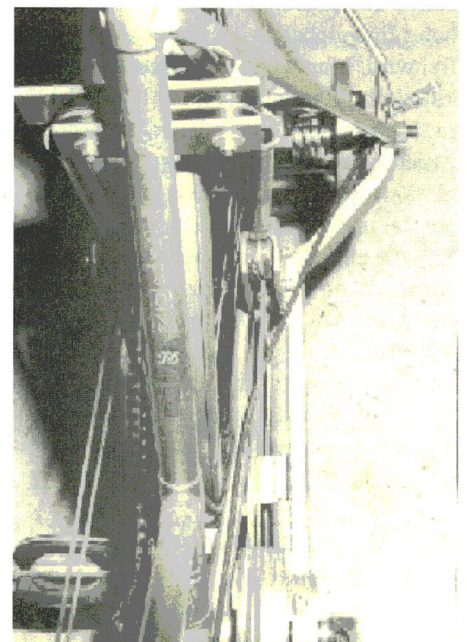


Abb. 7: Konstruktive Maßnahmen am Fahrradrahmen

les Feingewinde besitzen. Zur Achsverlängerung mußte ich daher improvisieren.

Verbesserungsvorschläge

Ein Nachteil des Rades mit Energiespeicherung ist das größere Gewicht. Man muß aber bedenken, daß dieses Fahrrad in der vorliegenden Form ein Prototyp ist. Ein Rahmen ganz aus Aluminium würde das Gewicht reduzieren. Die Federn bzw. Gummibänder könnten dann zum Schutz im Rahmen-Hohlprofil laufen. Die Achsverlängerung ließe sich vermindern, wenn man die aufwendige Mechanik zur Kraftübertragung durch eine Hydraulik ersetzen würde. Eine solche Hydraulik gibt es im Handel für teures Geld zu kaufen. Mein Ehrgeiz war es jedoch, alle Funktionen mechanisch zu betätigen. Als Seil ließe sich eine stabile Drachenschnur verwenden. Sie ist flexibler und hat weniger Verluste durch die engen Umschlingungen an den Umlenkrollen.

Schlußbetrachtung

Das vorliegende Fahrrad stellt das Ende einer langen Entwicklung mit vielen Irrwegen dar. Ich habe ein Jahr daran gearbeitet. In Erstaunen gesetzt hat mich der hohe Energiebetrag, der beim Abbremsen frei wird. Man wundert sich, welche große kinetische Energie in einem Fahrrad-Fahrer-System steckt, das mit der durchschnittlichen Geschwindigkeit von 18 km/h dahinfährt. Das Fahrrad stellt einen Prototypen dar und kann etwa 25% der kinetischen Energie eine Zeitlang speichern und beim Anfahren für den Vortrieb wieder freigeben. Ganz neue Erfahrungen habe ich beim Umsetzen von Ideen in die technische Realisation gemacht. Gute Ideen sind oft plausibel, aber bei der konkreten Umsetzung tauchen immer wieder neue Schwierigkeiten auf.

Markus Ortmann, Lohne

Fehlt Ihnen ein älteres Heft?



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

Ein Jahresabo läßt sich auch verschenken!

Jugend forscht:

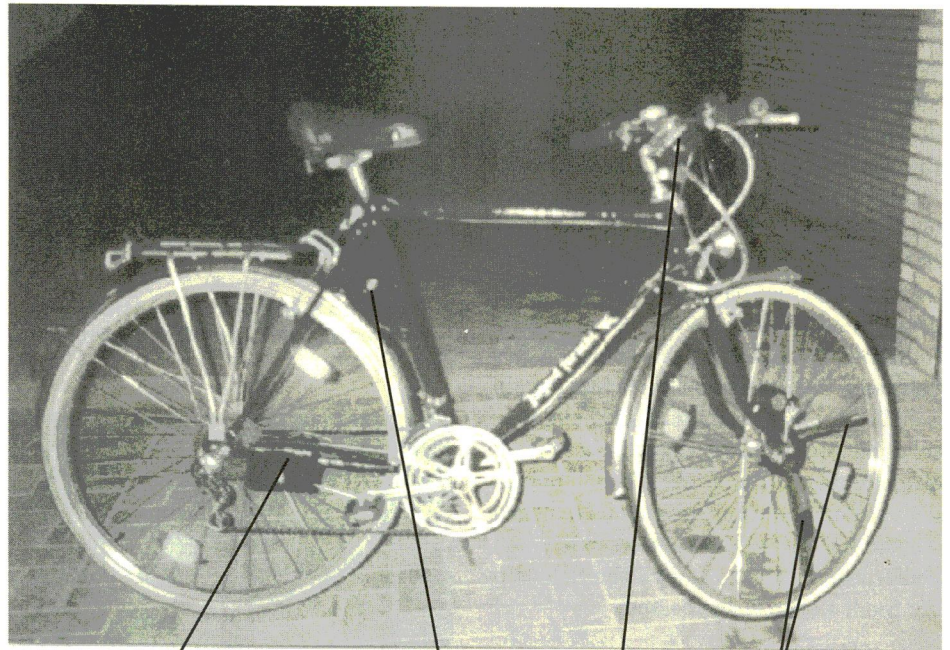
Entwicklung eines benutzerfreundlichen Fahrradsicherungssystems

Jeder, der viel Fahrrad fährt, kennt das Problem: Macht man mal eine kleine Besorgung um die Ecke, stellt man das Fahrrad schnell irgend wo hin, ohne es abzuschließen. Die Fummelei mit den gängigen Fahrradschlössern wäre auch gar zu aufwendig. Und überhaupt ist man ja gleich wieder zurück, da wird schon nichts passieren. Allerdings steigt hierdurch nicht nur das Diebstahlrisiko erheblich, sondern auch der Versicherungsschutz erlischt. Deshalb haben wir uns vorgenommen, ein Fahrradschloß zu entwickeln, durch das das Fahrrad beim Abstellen jederzeit automatisch abgeschlossen wird. Gleichzeitig sollte das Schloß aber auch sicher und leicht zu bedienen sein, so daß man es auch im Dunklen oder mit Handschuhen öffnen kann.

In der Regel wird das Fahrrad mittels eines Ständers abgestellt. Deshalb kamen wir auf die Idee, das Fahrradschloß mit dem Fahrradständer zu verbinden. Hierzu beschafften wir uns genauere Informationen über die verschiedenen Ausführungen von Fahrradständern. Damit entwickelten wir den theoretischen Aufbau für unser Sicherungssystem, an dem wir jedoch nach und nach einige Verbesserungen vornahmen.

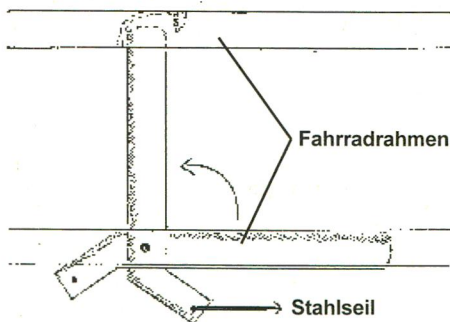
Das Speichenschloß

Am einfachsten erschien uns eine Art Wegfahrsperre. Dafür entwickelten wir eine Mechanik, bei der ein Bolzen durch das Betätigen des Ständers über einen Seilzug zwischen die Speichen des Hinterrades gedreht wird. Damit das Fahrrad nun abgeschlossen ist, muß der Bolzen in dieser Position gehalten werden, auch wenn der Ständer hochgeklappt wird. Dazu bauten wir ein gewöhnliches Fahrradschloß so um, daß der eine Teil am Bolzen befestigt wurde und der andere am Rahmen. Wird der



(1) Speichenschloß (2) Spiralschloßbefestigung (3) Tastatur für Zahlencode (4) Sensoren für Abschließerrinnerung

Ständer nun heruntergeklappt, so rastet der Bolzen in ein Schloß am Rahmen ein, so daß diese Verriegelung selbst durch neuerliche Betätigung des Ständers nicht mehr beeinflusst werden kann.



Skizze Speichenschloß

Um das Schloß zu öffnen, bewegt ein Servo (Elektromotor mit Getriebe) den Schlüssel des Schlosses, nachdem über die Tastatur am Steuer ein Zahlencode eingegeben wurde, und der Bolzen wird durch eine Feder bei hochgeklapptem Ständer in die Ausgangsstellung gebracht.

Das Speichenschloß ist als Sicherung nur für einen kurzen Abstellzeitraum des Fahrrades sinnvoll, es verhindert nicht das Wegtragen des abgeschlossenen Rades. Deshalb haben wir zusätzlich die Möglichkeit vorgesehen, das Fahrrad mit einem Spiralschloß, das sich unter dem Sattel befindet, an einen festen Gegenstand wie z.B. einen Laternenpfahl oder einen Zaun zu schließen. Hierzu muß das eine Ende des Spiralschlusses aus einer Halterung am Rah-

men genommen, um den Laternenpfahl gelegt und in das andere Ende des Schlosses, das sich im Rahmen findet, gesteckt werden. Wird der Code zum Öffnen des Speichenschlosses eingegeben, so wird auch dieses Schloß mit Hilfe eines Servos (Elektromotor mit Getriebe) geöffnet.

Abschließerrinnerung

Wird das Fahrrad nicht auf dem eigenen Ständer abgestellt, sondern mit dem Vorderrad in einen Fahrradständer geschoben, funktioniert die Abschließautomatik nicht. Damit das Abschließen auch dann nicht vergessen werden kann, gibt es eine Vorrichtung, die in einem solchen Fall optisch und akustisch an das Betätigen des Ständers erinnert. Dazu bauten wir eine Vorrichtung, bei der beim Einschieben des Fahrrades in einen öffentlichen Ständer ein Schalter betätigt wird, durch den ein optisches und wahlweise ein akustisches Signal ausgelöst wird. Damit die Vorrichtung in der gesamten Stadt anzuwenden ist, haben wir die Abstände der Fahrradachse zu den Halterungen von 38 öffentlichen Ständern der Stadt Lohne ausgemessen.

Die Mechanik dieses Prototyps läßt sich in zwei Abschnitte unterteilen:

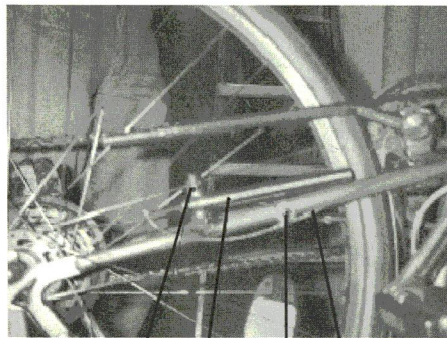
1. Die Mechanik des Speichenschlosses

Für die Mechanik des Speichenschlosses besorgten wir uns einen 15 mm starken und 14 cm langen Bolzen aus VA-Stahl, durchbohrten ihn und schweißten an diesen ein abgewinkeltes Flacheisen aus VA-Stahl, an dem ein Stahlseil befestigt wurde. Nun schweißten wir an den Rahmen beim Hinterrad eine M4 VA-Stahlschraube, mit deren Hilfe wir den Bolzen dann am Fahrrad befestigten, so daß er durch ein Stahlseil, was über eine Umlenkrolle mit dem Ständer verbunden ist, zwischen die Speichen des Hinterrades geführt werden kann.

Wir besorgten uns ein herkömmliches Spiralschloß, das jedoch aus Eisen bestehen mußte, damit wir es schweißen konnten und entfernten dessen Stahlseil. Das eine Ende schweißten wir an den Bolzen und das andere mit dem Schloß gegenüber

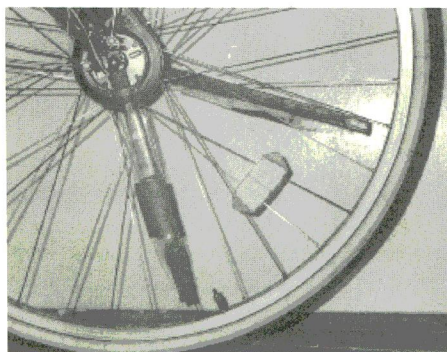


Zusätzliches Spiralschloß zum Schutz gegen Wegtragen, Halterung fest angeschweißt



(1) (2) (3) (4)

Mechanik des Speichenschlosses mit Befestigungsschraube (1), Bolzen (2), Umlenkrolle (3) und Stahlseil (4)



Sensoren für Abschließerrinnerung

dessen Befestigungsschraube am Rahmen.

Wird der Ständer vom Benutzer heruntergedrückt, so wird das Stahlseil angezogen. Der an diesem befindliche Bolzen wird durch das Anziehen des Stahlseils zwischen die Speichen gezogen und rastet in der Halterung am Rahmen ein.

2. Die Mechanik der Abschließerrinnerung

Bei dem Bau der Abschließerrinnerung verwendeten wir zwei Flacheisen aus VA-Stahl, die wir in den Längen 28 cm und 28,5 cm wählten, so daß sie für alle geprüften Fahrradständer zutrafen. An einer Seite durchbohrten wir sie, um sie an der Fahrradachse zu befestigen. An der anderen Seite befestigten wir einen Mikroschalter, den wir mit einer Verlängerung versahen, damit der Schalter bei jeder Art von Fahrradständern gedrückt wird.

Die Elektronik

1. Die Elektronik des Speichenschlosses

Durch das Code-Schloß wird der Schalter S_1 geschlossen. Dadurch öffnet der Servo M das Schloß und schließt den Schalter S_3 . Wenn das Schloß geöffnet und der Bolzen zurückgedreht ist, wird über das Relais K_1 das Code-Schloß zurückgesetzt und der Servo dreht sich zurück, bis er die Ausgangsstellung erreicht und den Schalter S_3 geöffnet hat.

2. Die Elektronik der Abschließerrinnerung

Wird das Fahrrad in einen Fahrradständer geschoben, so wird Schalter S_4 bzw. S_5 geschlossen. Dadurch wird durch das Relais K_2 eine Erhaltungsschaltung aktiviert, die dafür sorgt, daß die LED und wahlweise die Sirene betätigt wird, auch wenn der Schalter nicht mehr gedrückt ist. Das geschieht solange, bis das Speichenschloß geschlossen ist (S_2 geöffnet).

3. Die Ladeelektronik

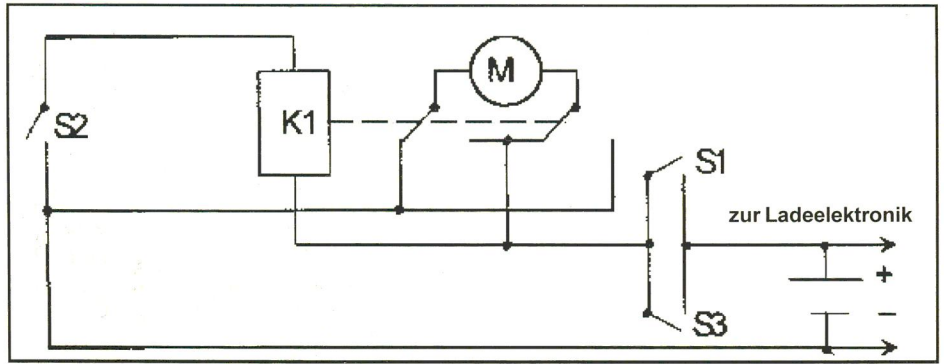
Die Ladeelektronik ist für das Aufladen des Akkus verantwortlich. Dies kann mit Hilfe eines Dynamos erfolgen, welcher im Sommer auch wahlweise durch Solarzellen

len ersetzt werden kann. Damit der Benutzer beim Gebrauch des Dynamos zwischen der Erzeugung von Licht und dem Aufladen der Akkus wählen kann, haben wir den Schalter S₇ eingebaut. Die Dioden D1-4 richten die Spannung des Dynamos gleich und sorgen gleichzeitig wie die Diode DS dafür, daß kein Strom von dem Akku zurückfließt und so verlorengeht.

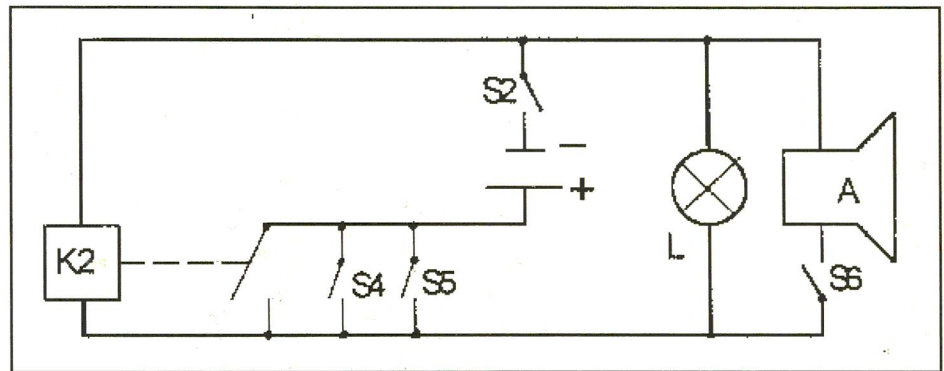
Beschädigungs- und Witterungsschutz des Schlosses

Um auch jeglicher Beschädigung vorzugreifen, untersuchten wir die Stabilität der einzelnen Schloßelemente. Dazu unterzogen wir die Materialien wie z.B. die Tastatur einem Zerstörungstest. Wir prüften, ob die Tastatur Schlägen auch ohne besonderen Schutz standhalten würde. Obwohl die Tastatur mehrere Hammerschläge ausgehalten hat, mußten wir nach weiteren Schlägen feststellen, daß es doch sicherer sei, sie mit einer Stahlplatte zu schützen, die für die Bedienung der Tasten so große Löcher hatte, daß zwar jegliche Betätigung der Tastatur problemlos möglich war, jedoch größte Sicherheit gewährt war. Wir haben uns entschlossen, statt nur einer Stahlplatte einen Stahlkasten zu nehmen, da hierdurch für die ganze Elektronik ein Sicherheits- und Witterungsschutz geboten wird. Auch die anderen Bauelemente haben wir in Metallkästen eingebaut.

Hier bleibt zu bemerken, daß bei zerstörter Elektronik zwar ein Aufschließen nicht mehr möglich ist, daß die Sicherung des Fahrrades jedoch nicht beeinträchtigt wird. Die Metallkästen wurden mit Schlössern gesichert, damit man als Besitzer selbst einen Zugang zu der Mechanik oder Elektronik hat, um eventuelle Verschleißerscheinungen auszubessern. Die Schlüssel für diese Schlösser werden zu Hause aufbewahrt, womit sichergestellt ist, daß diese nicht verloren werden können. Die Kästen bieten gleichzeitig einen Schutz gegen unbefugtes Öffnen, da der Öffnungsmechanismus durch den Kasten nicht zugänglich ist. Außerdem schützt die Anordnung vor ungehindertem Zugriff auf den Bolzen, da das Anwenden von Werkzeugen stark erschwert ist. Dadurch ist eine noch größere Sicherheit gewährt.



Schaltskizze 1: Die Elektronik des Speichenschlosses
S1, S2, S3 Schalter; K1 Relais; M Servo (Elektromotor mit Getriebe)

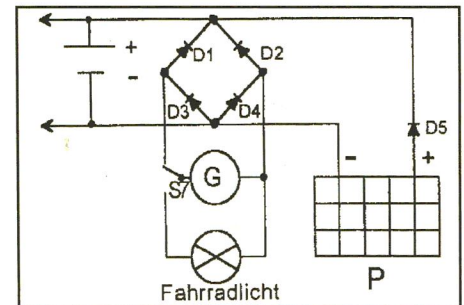


Oben Schaltskizze 2
(Elektronik der Abschließerrinnerung):

- S2, S4, S5, S6 Schalter
- K2 Relais
- L Leuchtdioden, K2 Relais
- A Akustisches Signal

Rechts Schaltskizze 3
(Ladeelektronik):

- S7 Schalter
- D 1-5 Dioden
- G Dynamo
- P Photoelemente



Verbesserung der Alltagstauglichkeit

Ein Hauptpunkt unserer Jugend-forscht-Arbeit war die Verbesserung der Alltagstauglichkeit. Dabei war es uns wichtig, ein Schloß zu entwickeln, bei dem ein Gebrauch von Schlüsseln im Normalfall ausgeschlossen wird. So ist auch das Problem des Verlierens oder Vergessens des Schlüssels beseitigt.

Ein weiterer wichtiger Punkt war die bequeme Benutzung des Schlosses bei Dunkelheit, was bei herkömmlichen Schlössern nicht gegeben ist. Dies realisierten wir durch einen selbstleuchtenden Tastaturuntergrund. Zusätzlich haben wir das Schloß so konstruiert, daß es auch problemlos mit Handschuhen betätigt werden kann.

Erfahrungen mit einem Faltrad:

2800 km mit dem „Birdy“

Ende 1996 stand für mich fest: Ein Faltrad muß her! Nur welches? Das Brompton war der Klassiker, das Bernds konnte mich vom Faltmechanismus nicht überzeugen, Riese & Müller hatten gerade auf der IFMA ihr neuestes Modell vorgestellt: das Birdy green mit Nabenschaltung und Keilriemenantrieb. Ein kurzer Anruf beim Händler, Probefahrten, und die Entscheidung stand fest: Das Birdy green sollte es sein. Drei Wochen später war ich stolzer Besitzer des Faltrades.

Mit den altbekannten Klapprädern der 70er Jahre haben moderne Falträder nichts mehr gemein: Die Qualität der meisten heute angebotenen Falträder ist gut bis erstklassig, die Fahreigenschaften sind erstaunlich. Auch der Preis ist nicht vergleichbar: Waren Anfang der 70er Jahre Klappräder für unter 200 DM im Versandhandel zu haben, muß man heutzutage tiefer in die Tasche greifen. Man bekommt aber auch mehr Rad für sein Geld. Der Gebrauchsnutzen, die Robustheit und Handlichkeit sowie vor allem der Fahrspaß moderner Falträder ist wesentlich höher.

Ein Faltrad stellt immer einen Kompromiß zwischen Fahreigenschaften und Faltbarkeit, also Packmaß dar. Das optimale Faltrad läßt sich auf Rucksackgröße zusam-



menschumpfen, wiegt nicht mehr als ein mittlerer Koffer und fährt sich wie ein konventionelles Rad. Leider läßt sich das Optimum nicht realisieren, so daß man sich vorher darüber klar sein muß, wofür und wie das Rad benutzt werden soll und wo die größeren Kompromisse gemacht werden können. Für mich stand im Vordergrund, daß ich auch größere Strecken (rund 100 km) mit meinem Falter zurücklegen wollte, ein etwas größeres Packmaß wollte ich dafür hinnehmen.

Das Birdy ist in mehreren Ausstattungsvarianten zu haben. Das erst auf der IFMA

im Herbst 1996 vorgestellte „Birdy green“ hat als herausragendes Merkmal den Zahnriemenantrieb. Im Gegensatz zu einer Kette ist er öl- und fettfrei und damit wartungsarm und sauber. Ein beim Faltrad nicht zu unterschätzender Vorteil! Ein Zahnriemen kann naturgemäß nicht mit

Kettenschaltung kombiniert werden, daher ist das Rad mit einer 4-Gang-Nabenschaltung-Rücktrittbremse ausgestattet. Inzwischen liefert der Hersteller das Rad mit 7-Gang-Nabenschaltung und einem modifizierten Antrieb aus, der bei Nässe nicht mehr zum Durchrutschen neigt. Der Zahnriemen ist sehr langlebig und als Ersatzteil für wenig Geld auch im Autozubehörhandel zu bekommen. Außerdem ist das Rad vorn und hinten gefedert und bietet so einen sehr guten Fahrkomfort. Das hintere Federelement kann ohne Werkzeug gegen ein härteres oder weiches Elastomer aus-

Fortsetzung von vorheriger Seite:

Diskussion

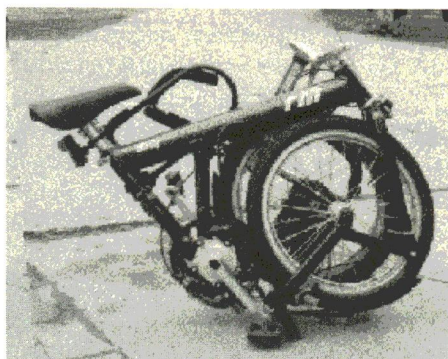
Bei Diskussionen mit Eltern, Freunden und Lehrern kam immer wieder das Problem zur Sprache, daß ein solches Fahrradschloß für Personen wie Zeitungs- oder Brötchenjungen sowie auch für Briefträger nicht in Frage kommen würde, da das Speichenschloß bei jedem Halt verschlossen würde. Zu diesem Zweck bauten wir eine Vorrichtung in einen Kasten, mit der es möglich war, das Stahlseil auszuhängen, so daß das Schloß nicht mehr schließt, wenn man den Ständer herunterklappt.

Ein weiterer Punkt, der von uns beachtet werden mußte, war das Gewicht. Hierbei läßt sich anmerken, daß ein Gewichtvergleich nur mit einem gleichwertigen Schloß, das eine gute Bewertung besitzt, gemacht werden darf. Es ließ sich hier nur ein geringer Unterschied feststellen, der jedoch bei einer Serienproduktion wegfallen würde, da viele Teile von uns hinsichtlich der Funktionstüchtigkeit konstruiert, aber nicht gewichtsoptimiert wurden. Auch mußte man den Aspekt der Kosten genauer untersuchen, wobei man beachten muß, daß wir nur die Preise zugrundelegen kön-

nen, die wir bezahlt haben. Würde man jedoch nur mit den Einkaufspreisen rechnen, so würden deutlich geringere Kosten entstehen. Unsere Kaufpreise, die bei Serienproduktion jedoch wesentlich geringer sind, liegen in dem Bereich der Schlösser, die die Stiftung Warentest für „gut“ bezeichnet hat. Dabei ist anzumerken, daß die mit „gut“ bzw. „sehr gut“ ausgezeichneten Schlösser bei der praktischen Prüfung oder bei der Handhabung oft nur zufriedenstellend waren. Deshalb ist in unserer Arbeit das Problem der Bedienungsfreundlichkeit als ein Hauptpunkt verbessert worden.

getauscht werden. Diverses Zubehör wie Tasche, Gepäckträger, Schutzbleche und Beleuchtung ist erhältlich. Das Birdy ist für Personen bis 1,95 m Körpergröße und einer Gesamtbelastung von 110 kg ausgelegt. Der Faltvorgang nimmt nur rund 15 Sekunden in Anspruch. Das Gewicht der Grundausstattung liegt bei rund 11 kg. Das Rad wird mit einer ausführlichen Bedienungsanleitung geliefert, was für Fahrer nicht gerade selbstverständlich ist.

Inzwischen bin ich mit meinem Birdy unzählige Male mit InterCity, EuroCity, ICE und InterRegio gependelt und über 2800 km gefahren. Meine Erfahrungen sind durchweg gut. In allen Zügen gab es bisher keine Probleme. Zusammengefaltet und in einer Tasche wird es als Reisegepäck akzeptiert und stößt des öfteren auf positives Interesse. Ablehnende Resonanz habe ich bis heute noch nicht erlebt. Der Faltvorgang selbst ist gut durchdacht, unkompliziert und läuft innerhalb weniger Sekunden ab. Die Hände bleiben sauber, da das Rad keine offenen gefetteten Teile enthält. Die Fahreigenschaften des Rades sind überzeugend: Durch die kleinen Laufräder ist das Fahrverhalten sehr agil aber nicht nervös. Die Federung sorgt für Komfort, so daß auch Feldwege sehr bequem gefahren werden können. Die Nabenschaltung im Verein mit dem Zahnriemenantrieb ist wartungsfrei und gleicht durch seine Übersetzung die kleinen Laufräder aus, so daß auch Geschwindigkeiten bis gut 20 km/h mit vernünftiger Trittfrequenz gefahren



werden können.

Die Vorderradbremse ist bei meinem Modell noch als Seitenzugbremse ausgelegt und weist keine befriedigende Bremsleistung auf. Die aktuellen Modelle werden mit einer wesentlich wirkungsvolleren V-Brake ausgestattet.

Strecken bis über 100 km lassen sich ohne weiteres auf diesem Rad zurücklegen.



Das Rad macht Spaß und ist durchaus mehr als nur ein Zweit- oder Drittrad „für Notfälle“.

Und zum Abschluß ein paar Worte über die Modellpflege bei Riese & Müller: Der Zahnriemenantrieb, der bei den neueren Modellen des Birdy green verwendet wurde, hatte eine Haltbarkeit von lediglich 500 km. Riese & Müller konnten beim Hersteller des Antriebes keine Verbesserung erreichen. Mangels Alternativen wurde daher die Montage des Riemenantriebes eingestellt. Die neuen Birdy green werden seither mit einem Kettenantrieb und 7-Gang-Nabe mit Rücktrittbremse ausgeliefert. Dadurch konnte - neben der Verbesserung der Haltbarkeit - auch die maximale Entfaltung erhöht werden. Dieser Antrieb ist im Vergleich zu Kettenschaltungen - wartungsarm, aber nicht mehr wartungsfrei wie der Riemenantrieb. Die Ersatzteilversorgung ist gesichert, außerdem wird bald ein Umrüstsatz für ältere Modelle des Birdy green angeboten werden. Riese & Müller haben die Konsequenzen gezogen und haben sich vom auf Dauer nicht zufriedenstellenden Riemenantrieb getrennt. Schade eigentlich, denn das Konzept war überzeugend. Aber die neue Lösung ist mit Sicherheit die bessere, weil sie die Kunden längerfristig zufriedenstellt. So ist und bleibt das Birdy - egal in welcher Ausstattungsvariante - ein sehr empfehlenswertes Fahrrad mit viel Fahrspaß und hohem Gebrauchswert.

Peter de Leuw, Hamburg

Schluß

Unserer Meinung nach könnte dieses Schließsystem relativ preisgünstig als eine neue Art von Fahrradschloß angeboten werden, das besonders bedienungsfreundlich und zugleich sicher ist. Da die von uns verwandten Materialien in einer Serienproduktion durch weitaus preisgünstigere ersetzt werden könnten, wäre eine Bestückung der Fahrräder ab Werk möglich, wie es schon bei Pkws mit der elektronischen Wegfahrsperre Standard ist, ohne daß der Preis erheblich steigen wür

de. Dadurch könnte die Zahl der Fahrrad-diebstähle erheblich gesenkt werden.

**Christian Petter, Thorsten Petter,
Theresa Schneider (Lohne)**

Literaturverzeichnis

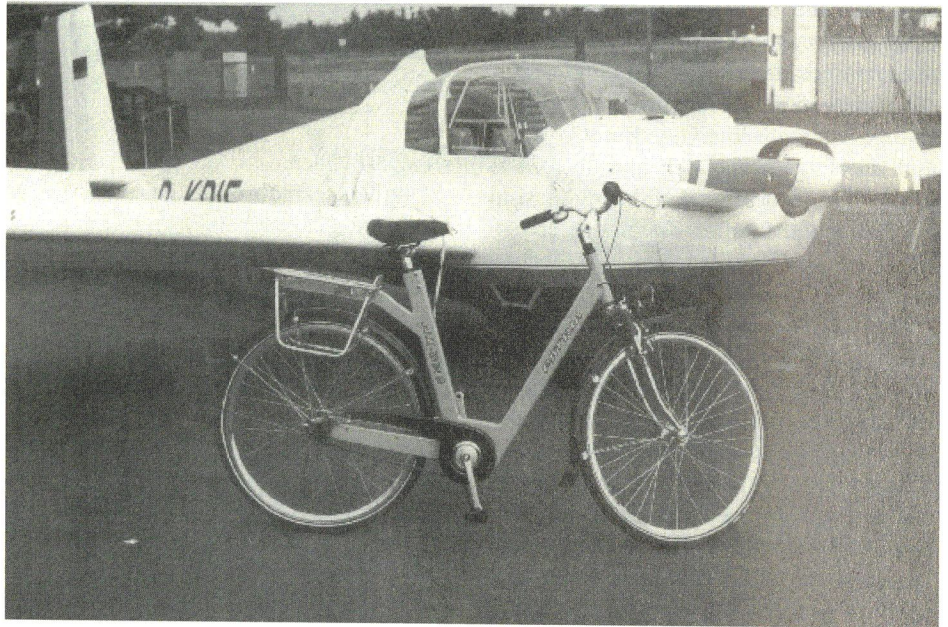
- 1) Stiftung Warentest „test“ 6/1989 S.58ff
- 2) Nordwest- Zeitung vom 22. April 1994
- 3) Kurt Frieden, Kantonspolizei Zürich: Fahrzeugdiebstahl; Verlag für kriminalistische Fachliteratur Hamburg, S.112-114
- 4) Meyers Nachschlagwerk: „Wie funktioniert das?“, S.589
- 5) Das große Fackel Lexikon, S.469 f

Eine Sänfte auf zwei Rädern:

Das Stadt- und Tourenrad „Alu Wing“ von Patria

Mit ihrem neuesten Modell beweist die lippische Fahrradmanufaktur Patria Mut. Das „Alu Wing“ ist ein vollgefedertes Stadt- und Tourenrad, das auffällt und gegensätzliche Reaktionen auslöst. Zum einen findet die ungewöhnliche Form des Velos begeisterte Zustimmung, zum anderen stößt sie auf schroffe Ablehnung. Entgegen dem derzeitigen Modetrend hat das „Alu Wing“ einen kantigen Rahmen, dessen klare Linien das Erscheinungsbild des Rades prägen. Dadurch hebt es sich schon auf den ersten Blick von anderen Velos ab.

Ziel von Patria war es, ein sehr stabiles und zugleich auch komfortables Fahrrad mit einem extrem tiefen Durchstieg zu konstruieren, der ein bequemes Auf- und Absteigen gestattet. Allerdings wird bei konventionellen Rahmenkonstruktionen der Komfort eines tiefen Durchstiegs in der Regel durch einen Verlust an Verwindungsfestigkeit erkauft. Denn ein offenes Rahmendreieck ist nun einmal erheblich weniger stabil als ein geschlossenes. Deshalb sind die Fahreigenschaften von Damenrädern mit Schwanenhalsrahmen gewöhnlich schlechter als die von Herrenrädern, vor allem dann, wenn auch noch ein Kind im Sitz auf oder über dem Gepäckträger mitgenommen wird. Nicht so beim Modell von Patria. Das „Alu Wing“ hat einen Zentralrohrrahmen, der aus Rechteckprofilen mit großem Durchmesser zusammengeschweißt wird. Als Material wählte der Hersteller Aluminium, weil Stahlrohre dieses Kalibers mehr Gewicht auf die Waage bringen würden. Mit überzeugendem Ergebnis. Das „Alu Wing“ dürfte eines der stabilsten Fahrräder mit tiefem Durchstieg sein. Sein Rahmen ist sehr belastbar und außergewöhnlich verwindungsfest. Das Alu-Rad erreicht sogar die Stabilität mancher Herrenräder konventioneller Bauart. Weil beim „Alu Wing“ zudem auch die Rahmengenometrie



Daten und Preise

Modell:	Patria „Alu Wing“
Hersteller:	Kleinebenne GmbH; Hansastraße 29, 33818 Leopoldshöhe Tel. (05202) 9838-0, Fax 983838.
Rahmen:	Pulverbeschichteter Zentralrohrrahmen aus Aluminium-Rohren mit rechteckigem Querschnitt; Gabel mit Stahlfedern und Endlagendämpfern vorn, Aluschwingen mit Metallgummi-Federelement hinten.
Rahmenhöhen:	48, 54 und 60 Zentimeter.
Laufräder:	Alu-Hohlkammerfelgen Alesa „X-Plorer“ 622 x 19, reflektierende Reifen Schwalbe „Country Cruiser“ 40-622 (28 x 1.50 Zoll).
Schaltung:	Siebengang-Rücktrittnabe Sachs „Super 7“ (alternativ Nabenschaltungen von Sachs mit fünf oder zwölf Gängen, Siebengangnabe von Shimano oder 21-Gangschaltung Sachs „3 x 7“)
Bremsen:	Shimano „Acera X“ Cantilever vorn, Rücktritt hinten (alternativ Magura Hydraulikbremsen).
Gewicht:	18 Kilogramm.
Preise:	1798 Mark mit Siebengangnabe von Sachs. 1748 Mark mit Fünfgangnabe, 2098 Mark mit 12-Gangnabe oder mit 21-Gangschaltung Sachs „3 x 7“. Diverse Sonderausstattungen gegen Aufpreis.

stimmt, sind die Fahreigenschaften des Rades ausgezeichnet, wozu auch die gut abgestimmte Vollfederung, neudeutsch „Full Suspension“, beiträgt. Mit relativ wenig Aufwand hat Patria hier für viel Komfort gesorgt.

Vorn federt eine mit Stahlfedern bestückte Federgabel. Die gibt es auch an vielen anderen Velos. Eine selten anzutreffende Besonderheit ist jedoch die Federung des Hinterrades, das von einer Schwinge aus massivem Aluminium gehalten wird. Ein Vollgummielement federt die Schwinge gegen den Hauptrahmen ab. Der kleine Gummiblock, ein sogenannter Metallgummi, sieht unscheinbar aus, sorgt aber für 50 Millimeter (vorn sind es 30) Federweg. Im Gegensatz zu den sonst zum Federn häufig eingesetzten Elastomeren wird diesem Spezialgummi Dauerfestigkeit nachgesagt. Zudem soll er selbst bei in den Minusbereich sinkenden Temperaturen nicht hart werden.

Die Federung spricht schon bei kleineren Unebenheiten der Fahrbahn an und versteift sich unter hoher Belastung, was ein Durchschlagen bei extremen Stößen verhindert. Schlaglöcher und Baumwurzeln

auf Radwegen werden gut abgefedert. Selbst auf Rüttelpisten fährt man mit dem „Alu Wing“ ruhig und entspannt.

Damit die ungefederte Masse nicht durch Gepäck vergrößert und infolgedessen das Federungsverhalten beeinträchtigt wird, sind Hinterrad und Gepäckträger nicht direkt miteinander verbunden. Der Gepäckträger sitzt auf einem robusten Lastausleger des Rahmens. Auch er ist belastbar, die Federkraft seines Klemmbügels allerdings so hoch, daß man druckempfindliche Ladung seinem Zugriff besser nicht aussetzen sollte. Mit einem Adapter läßt sich ein Kindersitz auf dem Gepäckträger befestigen.

Weil gefederte Fahrräder oft weniger zurückhaltend gefahren werden als ungefederte, müssen die Laufräder einiges aushalten. Patria montiert daher robuste Alu-Hohlkammerfelgen und im Hinterrad verstärkte Speichen. Allerdings sollte man an einem Fahrrad dieser Preisklasse bessere Schläuche erwarten dürfen, die die Luft besser halten als die am Testexemplar verwendeten.

Die anderen Komponenten wie etwa Sattel, Lenker, Bremsen und Beleuchtung ha-

ben eine ordentliche Qualität. Die beim Testrad noch fehlende Luftpumpenhalterung wird inzwischen serienmäßig samt kurzer Pumpe montiert. Die Kabel der Lichtanlage sind geschützt im Rahmen verlegt. Auf Wunsch wird das Rad mit Nabendynamos von Renak, Shimano und SON ausgerüstet. Im Vorderrad des Testvelos arbeitete eine Lichtmaschine von Renak auch bei Nässe zuverlässig. Der in einem elegant geformten Nabengehäuse untergebrachte Renak-Dynamo hat ein drehzahlerhöhendes Getriebe, das selbst bei geringem Tempo schon für recht viel Licht sorgt.

Patria bietet das „Alu Wing“ mit drei Nabenschaltungen von Sachs mit fünf, sieben und zwölf Gängen und einer Siebengangnabe von Shimano an (künftig auch mit dem neuen 14-Gang-Getriebe von Rohloff). Außerdem kann das Rad auch mit der 21-Gang-Schaltung „3 x 7“ von Sachs geliefert werden, einer Kombination von rücktrittloser Dreigang-Naben- und Siebengang-Kettenschaltung.

Patria fertigt das „Alu Wing“ in Handarbeit. Der Rahmen wird nach dem Grundieren lösemittelfrei dreifach pulverbeschichtet. Ein mit derartigem Aufwand hergestelltes Fahrrad hat seinen Preis. Abhängig von der jeweils montierten Schaltung kostet das „Alu Wing“ zwischen 1750 und 2100 Mark. Dafür bekommt man dann ein gut verarbeitetes, stabiles Komfortrad mit ausgezeichneten Fahreigenschaften und einer ungewöhnlichen Optik.

Gerald Fink

Patria „Alu Wing“ jetzt auch als Elektrorad zu haben

Patria bietet das vollgefederte Stadtrad „Alu Wing“ künftig auch mit elektrischem Unterstützungsantrieb an. „Patria-E“ heißt die Elektroausführung des „Alu Wing“.

Der Motor (24 V 1 300 W) kommt von Sanyo. Er wird elektronisch über Drehmoments- und Geschwindigkeitssensor gesteuert. Bis 20 km/h unterstützt der Motor lastabhängig das Pedalieren. Über 20 km/h nimmt die Motorunterstützung ab und entfällt jenseits von 25 km/h ganz. Deshalb unterliegt dieses Elektrovelo nicht der Steuer- und Versicherungspflicht. Der Motor wurde mit einer Dreigang-Nabenschaltung von Nakano kombiniert.

20 optisch geschickt in den Rahmen integrierte Nickel-Cadmium-Zellen liefern die Energie. Der Akkusatz läßt sich mit wenigen Handgriffen zum Laden abnehmen. Abhängig vom Geländeprofil und vom Fahrstil beträgt die Reichweite maximal 30 Kilometer. Ist der Vorrat an elektrischer Energie aufgebraucht, läßt sich das Rad gut mit Pedalkraft bewegen, weil der Motor mit einem Freilauf ausgestattet ist.

Das „Patria-E“ wird serienmäßig mit Hydraulikbremsen von Magura geliefert und kostet 3700 Mark.

Murks am Rad:

„Bambino Comfort“ mit Federung

Erfahrungsbericht Kinderanhänger

Der „Bambino Comfort“ mit Federung ist einer der teuersten Anhänger im Markt. Für mich waren zwei Gründe ausschlaggebend, diesen zu kaufen: Zum einen die Federung, weil ich wußte, daß ich mit meinem Sohn viel per Fahrrad unterwegs sein würde und ich kein schlechtes Gewissen haben wollte, wenn die Strecke mal etwas holpriger wird. Zum anderen, weil ich bei einem Anhänger der Oberklasse eine ausgereifte und problemlose Technik erwartete.

In letzterem hatte ich mich grundlegend getäuscht. Heute muß ich feststellen, daß ich einen Prototypen mit vielerlei Kinderkrankheiten erworben habe. Laufend geht etwas kaputt und die Federung funktioniert überhaupt nicht mehr. Außerdem ist das Verhalten des Herstellers völlig indiskutabel. Er reagierte auf meine Bitte um Hilfe erst überhaupt nicht, dann mit Ausflüchten und leeren Versprechungen. Die Historie meines Anhängers im Detail:

0 km

Kauf des Fahrradanhängers im Juni 1997 für 1299 DM.

70 km

Der Fahrradständer mit integrierter Anhängerkupplung, den wir für das Fahrrad meiner Frau bestellt hatten, ist eingetroffen. Zu unserer Enttäuschung handelt es sich dabei nicht um eine Spezialkonstruktion, wie man bei dem Preis von rund 80 DM erwarten könnte, sondern nur um einen handelsüblichen Hinterbauständer (29,90 DM), ergänzt mit einer Bohrung, einer M8 Schraube und zugehöriger Mutter. Selbstbau wäre einfacher und billiger gewesen.

200 km

Die hinteren Streben der Schutzblech-

aufhängung brechen an der Übergangsstelle zur Schwinge. Der Fahrradhändler reparierte diesen Schaden im Rahmen der Gewährleistung.

700 km

Schutzbleche klappern sehr stark. Dies wurde in Eigenarbeit durch vorsichtiges Zusammenbiegen der Befestigung provisorisch gelöst (Die Schutzblechbefestigung ist insgesamt nicht gerade stabil).

800 km

Die Elastomerelemente der Federung werden immer weicher und die Federung schlägt auf schlechter Strecke häufiger durch. Dies geschieht, obwohl der Hänger immer nur mit einem Kind (ca. 10 kg) und wenig Zuladung verwendet wurde. Ausgewiesen ist der Anhänger für 2 Kinder bzw. 50 kg.

1000 km

Der Seitenständer mit integrierter Anhängerkupplung bricht unter dem Gewicht der Paktaschen ab. Die Befestigungen der Schutzbleche brechen ab.

1500 km (August 1998)

Die Elastomerelemente der Federung sind nun so weich, daß der Federweg schon bei einem Kind von jetzt 11 kg nur noch sehr gering ist. D.h. die Federung ist nahezu unwirksam. Außerdem sind die Reifen von so niedriger Qualität, daß sie jetzt keinerlei Profil mehr zeigen.

31.8.98

Brief an den Hersteller. Schilderung der Probleme und Bitte um Nachbesserung (Lieferung neuer Elastomerelemente für die Federung). Das Schreiben bleibt unbeantwortet.

21.10.98

Zweites Schreiben an den Hersteller mit der Drohung, einen Erfahrungsbericht der Fachpresse zu übergeben.

23.10.98

Anruf des Herstellers (plötzlich geht es schnell). Das erste Schreiben sei verlorengegangen. Ob ich nicht das erste Schreiben noch einmal übersenden könne.

27.10.98

Erneuter Anruf des Herstellers. Der Mitarbeiter kann sich die aufgetretenen Probleme nicht erklären. Reklamationen dieser Art lägen bisher nicht vor. Er verspricht mir dennoch, neue Elastomerelemente für die Federung zu schicken.

14.11.98

Von den Elastomerelementen fehlt jede Spur. Mein Geduldsfaden reißt. Ich hatte mich bereits damit abgefunden, daß ich für viel Geld einen Prototypen erworben habe. Doch mich vom Hersteller auch noch zum Narren halten zu lassen, das war mir zuviel. Ich schreibe diesen Erfahrungsbericht.

Ich bin jedenfalls von der Qualität des Produkts und dem Hersteller sehr enttäuscht. Dies ist insofern schade, weil der Anhänger im Prinzip nicht schlecht ist. Er hat nur das Manko, noch nicht ausgereift zu sein und von Menschen hergestellt bzw. vertrieben zu werden, denen der Kunde gleichgültig zu sein scheint.

Ivo Richter, Heidelberg

Fahrradgeschichte ist „in“! Das stellen wir bereits in unserem Themen-schwerpunkt PRO VELO 44 „Fahrrad & Geschichte“ fest. Dies Interesse wird durch drei fahrradhistorische Veröffentlichungen dieses Herbstes unterstrichen, die zugleich für das breite Spektrum fahrradhistorischer Betätigungsfelder als auch für die qualitativen Unterschiede historischer Arbeiten stehen.

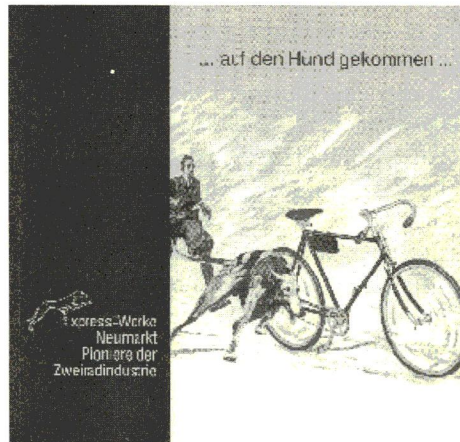
Sozialgeschichtlich orientiert ist der Band „Wehe wenn sie losgelassen! Über die Anfänge des Frauenradfahrens in Deutschland“ von Dörte Bleckmann. Hierbei handelt es sich um eine überarbeitete Magisterarbeit im Fach Geschichte und erscheint Ende des Jahres im Verlag „Maxime“ in Leipzig. Leider hat uns das Rezensionsexemplar so spät erreicht, daß wir erst im nächsten Heft auf diesen Titel eingehen können. (bf)



Dörte Bleckmann:
Wehe wenn sie losgelassen!
Über die Anfänge des Frauenradfahrens
in Deutschland
 Leipzig 1998; 29,80 DM

Der Band „Express-Werke Neumarkt - Pioniere der Zweiradindustrie“ von Petra Wurst und Werner Broda, herausgegeben vom Stadtmuseum Neumarkt i. d. OPf. anlässlich einer Sonderausstellung des Stadtmuseums vom 17.5.-22.11. '98 läßt vermuten, daß hier Lokalgeschichte dargestellt wird und nur für einen lokal eng umrissenen Personenkreis interessant sein dürfte. Doch hinter diesem eher nüchter-

nen Teil verbirgt sich - exemplarisch an der Fahrradproduktion von 1883-1959 in den „Express-Werken“ dargestellt - ein Bild einer spannenden industriegeschichtlichen Epoche. Dieses Buch, so nüchtern und sachlich es geschrieben ist, kann für den sensibilisierten Leser zu einer spannenden Lektüre werden mit vielen sich assoziativ einstellenden Querverweisen zu aktuellen Problemen: Geschichte wiederholt sich zwar nicht, aber alles ist schon einmal da-gewesen.



Petra Wurst / Werner Broda:
... auf den Hund gekommen ...
Express-Werke Neumarkt
Pioniere der Zweiradindustrie
 Neumarkt 1998; 117 S.; 24,40

Bezug über:
Stadtmuseum Neumarkt
Adolf-Kolping-Str. 4
90318 Neumarkt i.d.OPf.

So steht z.B. am Anfang der Fahrrad-industrie in Neumarkt ein von den englischen Bicycles begeisterter junger Mann mit großen Ideen, derartige Fahrzeuge selbst zu fertigen, aber nur mit wenig Geld. Sein Engagement, zunächst als Außenseitertum belächelt, kann als Initialzündung für einen Unternehmer gedeutet werden, der sich gegenüber neuen Produkten aufgeschlossen zeigte, wenn er für sie Marktchancen ausrechnet.

Doch was macht das engagierte Unternehmen, wenn sich das Produkt, auf das es sich konzentriert hat, in eine Absatzflaute

gerät wie das Fahrrad am Ende des 19. Jahrhunderts? Es sucht zum einen neue Märkte für sein Produkt (z.B. Export), zum andern versucht es, sich aus der Abhängigkeit dieses einen Produktes zu befreien: Die Produktpalette wird breiter (motorisierte Fahrräder, Motorräder, Automobile) und vor allem werden drittens neue - mit einem heutigen Begriff bezeichnet - Marketing-Strategien entwickelt (Teilnahme an Messen, Vertrieb vor Ort, Imagekampagnen, Sport-Sponsoring).

Aber auch die Krisenursachen ähneln sich in unterschiedlichen Zeiten: Probleme, auf Marktänderungen rechtzeitig zu reagieren; Selbstgefälligkeit durch errungene Erfolge; Neuentwicklungen unterbleiben oder werden zu spät, dann aber über-hastet, durchgeführt.

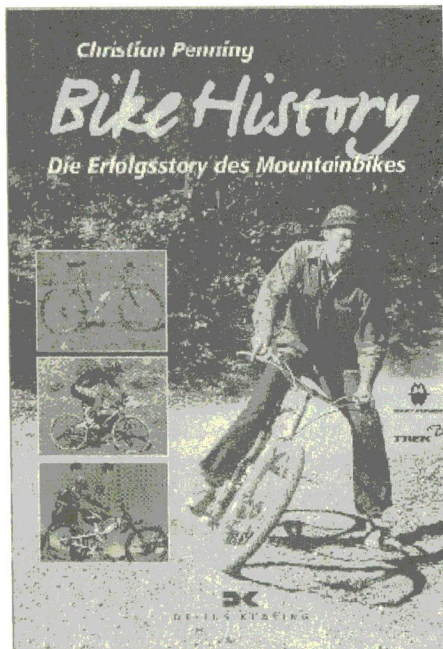
Die vorliegende Broschüre ist industrie-geschichtlich orientiert. Dennoch weckt sie auch Neugierde bei dem technikorientierten Leser: Wie sah z.B. die 1897 eingeführte „Puffergabel“, eine gefederte Vordergabel, aus? Oder wie wurde bei der Rennmaschine von 1906 das Gesamtgewicht des Rades von 8,5 kg erreicht? Oder wie sahen die Produktionsautomaten aus, mit denen die Herstellung rationalisiert wurde?

Im Anhang des Werkes wird die techni-sche Neugierde zum Teil befriedigt. In far-biger Darstellung sind die Exponate der Ausstellung dokumentiert. Wie es Ausstel-lungen so an sich haben, gehen die Aus-stellungsstücke an die Ausleiher zurück. Hilfreich wäre es, die Leihgeber der ein-zelnen Stücke auch zu benennen, um dem-jenigen, der an speziellen Themen interes-siert ist, den Weg zu den Objekten seines Begehrens zu erleichtern.

Hinter den geschichtlichen Entwicklun-gen stehen Menschen mit ihren Hoffnun-gen, Ängsten und vor allen mit ihren Inter-essen. Viele Punkte hiervon sind in der vorliegenden Broschüre aufgrund der Kür-ze naturgemäß nur angerissen. Interessant, wie am Beispiel der jüdischen Gründer-familie des Express-Werkes Goldschmidt die Situation jüdischer Unternehmer skiz-ziert wird: Von der geschlossenen Gesell-schaft zunftorientierten städtischen

Wirtschaftens ausgeschlossen, finden sie neue zukunftssträchtige Betätigungsfelder. Gerade hinsichtlich der Gründungsgeschichte des Express-Werkes sind die Abschnitte über die Arisierung, die Fremdarbeiterproblematik während des Krieges und die Entnazifizierungsmaßnahmen eher spärlich ausgeführt. Durch die Zeilen schimmert es durch, daß wohl noch auf eine Reihe lebender Zeitzeugen Rücksicht genommen werden mußte. (bf)

Es ist ein riesiger Sprung von der Darstellung des „Express-Werkes“ zu der „Bike History - Die Erfolgsstory des Mountainbikes“ von Christian Penning. Der Band enthält keine Technikgeschichte, wie der Titel nahelegt, sondern - wohlmeinend formuliert - die Geschichte der Leute, die das Mountainbike entwickelt haben und zum Erfolg machten. Ferner handelt es sich bei diesem Werk nicht um eine



Christian Penning
Bike History
Die Erfolgsgeschichte des Mountainbikes
Bielefeld 1998; 144 S.; 29,80 DM

Geschichtsdarstellung, sondern eher um eine Reportage geschrieben. Vor allem aber irritiert die mangelnde Distanz zum dargestellten Objekt: Alles ist funnig, alles ist

super, die stärksten und coolsten Typen haben das Mountainbike vorangebracht - die reinste Macho-Clique, mit dem Autor auf Du und Du, die sich da geradezu missionarisch dem Fahrrad verschrieben hat. Frauen stören da nur mit ihren „Nörgeleien“, outet sich tatsächlich eine als „Clunker-Girl“, wird sie zum „Kerl“ transvestiert. Stinknormale Trommelbremsnaben werden da zur Ikone des Mountainbike-Gurus Gary Fisher hochstilisiert.

Zugegeben, der Autor dieser Zeilen hat sich selbst dem Faszinosum dieses Buches nicht entziehen können. Geradezu soghaft ist er lesend in die Szenerie der Mountainbiker eingetaucht. Das Werk, vom Layout eher eine Illustrierte denn ein Buch, ist unterhaltend, mitunter komisch, jedenfalls von hohem Freizeitwert. Es ermöglicht die Flucht aus der doch so tristen und komplexen Welt in eine schöne, bunte und heile Mountainbikewelt. Der vorliegende Band ist kein Geschichtsbuch, aber ein Geschichtsbuch. Der Inhalt: Mehr fiction als science, dies aber gut gemacht. (bf)

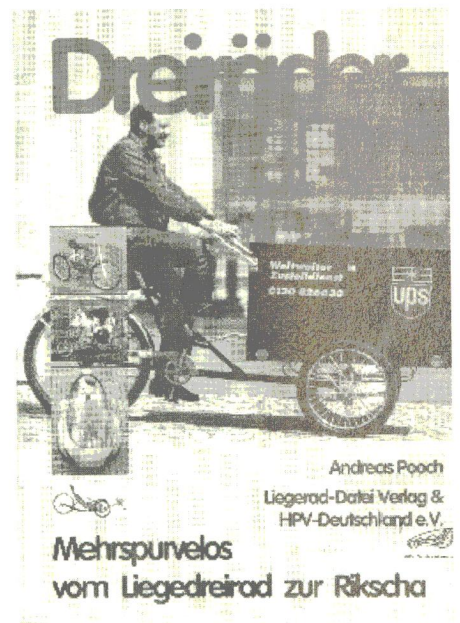
Na endlich, ein Buch über Dreiräder! Dieser Fahrradtyp führt im öffentlichen Bewußtsein - auch bei engagierten Radlern - ein Schattendasein und wird bestenfalls als Kinderrad oder Behindertenfahrzeug zur Kenntnis genommen. Daß dem Dreirad eine ganz andere Bedeutung zuteil werden kann, zeigt der Autor in seinem im Einleitungskapitel skizzierten City-Logistik-System: Das Dreirad kann im Verbund mit anderen Verkehrsmitteln ein flexibles Fahrzeug sein, die Strukturveränderungen der Innenstädte umweltfreundlich und ökonomisch mitzutragen.

Was für Zweiräder gilt, gilt für Dreiräder noch viel radikaler: Die menschliche Leistungsfähigkeit ist absolut begrenzt. Um aus der bescheidenen Energiequelle ein Maximum an Leistung zu erzielen, ist der Einsatzzweck des Fahrzeuges genau zu definieren. Ein nicht auf den Einsatzzweck hin optimiertes Fahrzeug verschwendet zuviel der begrenzten menschlichen Ressource. Daraus folgt: So wie es nicht *das* Zweirad für alle Zwecke geben kann, so gibt

es genauso wenig *das* Dreirad für jeden Fall.

Das vorliegende Buch liefert einen Überblick über die Vielfalt der auf dem Markt befindlichen Dreiräder, stellt die unterschiedlichen Konstruktionsprinzipien dar und weist auf die physikalischen Unterschiede zwischen Zwei- und Dreirad hin. Da das Buch in der Anlage jedoch eher ein Katalog, weniger ein Fachbuch ist, kommen die letzteren Aspekte leider zu kurz.

Dem an bestimmten Aspekten der Dreiradthematik Interessierten macht es der Autor nicht leicht, fündig zu werden. Oftmals sind die über verschiedene Kapitel verstreut. So wird auf die Dreiradgeschichte mehrmals in unterschiedlichen Zusammenhängen eingegangen, Ausführungen zur Dreiradphysik und Dreiradtechnik sind in Häppchen über das Buch verstreut. Ungeohnt für den Leser ist auch der große Zeilenabstand.



Andreas Pooch:
Mehrspurvelos
vom Liegedreirad zur Rikscha
Liegerad-Datei Verl. 1998; 120 S., 24,00 DM

Trotz dieser Mäkeleien ist dieser Band wichtig, denn er schließt eine Lücke zu einer in der Fahrradliteratur vernachlässigten Thematik. (bf)

Zeit kann man messen, zum Beispiel im Sport; über Zeit läßt sich philosophieren; aber eins kann man nicht, nämlich über sie befinden: Sie vergeht. In der Regel verrinnt sie kontinuierlich unbemerkt. Nur ab und zu wird dies bewußt, dann, wenn ein Kalenderblatt abgerissen wird, wenn ein Monatsblatt umgeschlagen wird oder wenn der alte Kalender gegen einen neuen getauscht werden muß. Fast, als wollte ich in die Zukunft schauen, blättere ich unwiderstehlich durch das nächste Jahr - Blatt für Blatt. Ich hatte hierzu gleich viermal die Gelegenheit, flatterten doch vier Kalender mit Fahrradmotiven auf den Redaktionstisch.

Der Sport steht für die Brutalität der Zeit: Bruchteile von Sekunden können über Sieg oder Niederlage entscheiden. Menschen, die sich dieser Brutalität stellen, müssen besondere Typen sein. Genau betrachten kann man die Helden des vergangenen Jahres auf dem Radsportkalender „Tour 99“ (Delius Klasing Verlag; 46 x 46 cm; 36 DM). Daß die Unbestechlichkeit der Zeit mitunter mit unlauteren Mitteln ausgehebelt werden soll, wie auf der letzten Tour de France, erfährt nur der geduldige Betrachter, der bis zum Schluß, bis dorthin, wo es keine faszinierenden Bilder mehr gibt, durchblättert: In einer Fußnote zum Septemberblatt auf der letzten Seite!

Rad und Natur“ könnte das Leitmotiv des Mountainbike-Kalenders „bike 99“ (Delius Klasing Verlag; 56 x 46 cm; 38 DM) sein. In der Kulisse herrlicher Landschaften stürzen sich Mountainbiker mal links, mal rechts ins Tal runter oder radeln beschaulich in der Gruppe durch die Wiese. In diesen Bildern könnte fast eine Trendwinde im Selbstverständnis der Mountainbiker konstatiert werden: Nicht mehr der Sport, sondern das Naturerlebnis steht im Vordergrund.

Mit dem HPV-Kalender 1999 (DIN A4, 22,00 DM; Bestellungen an Lutz Brauckhoff, Mengeder Str. 710, 44359 Dortmund) nutzt der HPV erstmals die Gelegenheit, die Vielfalt von Muskelfahrzeugen das ganze Jahr über sinnfälliger

zu machen. Vom Rennkabinenrad, über Kinderliegerad und dem Schienenfahrrad bis zum fast „normalen“ Liegerad geht die Palette der vorgestellten Fahrzeuge. Störend wirkt da nur das in das jeweilige Foto montierte Kalendarium.

Das beste Stück zum Schluß: DUMONT's Fahrradkalender (aufgeklappt 32 X 58; 19,90 DM) ist für mich ein langjähriger Begleiter und wird es auch im nächsten Jahr sein. Nicht nur, weil Vertrautes im ständigen Wechsel der Zeit einen Halt gewährt, nein, er hat auch

den größten Gebrauchswert. Aufgeklappt nimmt in jedem Monat eine Fotografie von Karl-Heinz Raach die obere Hälfte ein. Diese Fotografien sind nicht zeitlos beliebig, wie auf den anderen Kalendern, sondern Fahrradmotive sind im Kontext der jeweiligen Jahreszeit dargestellt.

In der unteren Hälfte befindet sich ein Kalendarium mit einem gesonderten Feld für jeden Tag. Hier lassen sich wichtige Termine eintragen.

Nicht missen möchte ich auch die „Kalendergeschichte“ am rechten Rand als festen Bestandteil dieses Kalenders. (bf)

Veloladen

Liegeräder



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

Forschungsdienst Fahrrad

Der „Forschungsdienst Fahrrad“ (FDF) des ADFC berichtet 14-tägig über Verkehrswissenschaft und Fahrradpolitik. Der jeweilige Forschungsdienst ist mehrseitig. An dieser Stelle drucken wir nur die Rubrik „Wichtigstes Ergebnis“ ab. Der vollständige FDF ist über den ADFC, Postfach 107747, D-28077 Bremen zu beziehen. Er steht auch unter folgender Internetadresse zur Verfügung: ananke.informatik.umu.se/adfc/fdf

Nr. 319

Cees D. van Goeverden

Die Auswirkungen eines verbesserten Zugangs zu öffentlichen Verkehrsmitteln mit dem Fahrrad

Konferenzbeitrag zur 8. Weltkonferenz zur Verkehrsforschung in Antwerpen, Juli 1998

Das Fahrrad beeinflusst als Zubringer die Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel - der Regional- und Fernverkehr nimmt zu, das Nahverkehrsaufkommen ab

Die Förderung des Fahrrads als Zubringerverkehrsmittel zum öffentlichen Verkehr könnte den Autoverkehr in den Niederlanden nach einer an der Universität Delft durchgeführten Untersuchung um 1,2 % reduzieren. Die Zahl der ÖV-Fahrten nimmt in diesem Fall insgesamt um 5 % zu. Dabei ersetzt das Fahrrad zwar Zubringerfahrten im Kurzstreckenverkehr, verstärkt aber die ÖPNV-Nutzung über größere Distanzen.

Nr. 320

Peter Steen / Jonas Ackermann et al.: Ein nachhaltiges Verkehrssystem für Schweden in 2040

Arbeitspapier 651 zur 8. Weltkonferenz zur Verkehrsforschung im Juli 1998 in Antwerpen

Energieverbrauch im Verkehr kann bis 2040 um zwei Drittel gesenkt werden

In Schweden kann bis zum Jahr 2040 ein nachhaltiges Verkehrssystem realisiert werden. Da der Trend zu immer mehr Fernfahrten im Freizeitverkehr anhalten wird, müssen dazu alle fahrzeugtechnologischen Verbesserungsmöglichkeiten ausgeschöpft und das Wachstum im Güterverkehr und bei den Fahrten zur Arbeit gebrochen werden. Dies soll durch Informationstechnologien, Anreize zum Wohnen in verdichteten Siedlungsgebieten und Strukturveränderungen im Güterverkehr erreicht werden.

Nr. 321

Dieter Apel u.a.:

Kompakt, mobil, urban: Stadtentwicklungskonzepte zur Verkehrsvermeidung im internationalen Vergleich
Difu-Beiträge zur Stadtforschung Bd. 24; Berlin 1997; 84,00 DM

Moderne Raumplanung tut not!

Der motorisierte Individualverkehr ist der wichtigste Grund für die Ausdehnung unserer Städte ins Umland. Diese Siedlungsentwicklung (Zersiedelung) erzeugt wiederum zunehmenden Verkehrsbedarf und steigende Abhängigkeit vom privaten Automobil. So entsteht eine Siedlungsflächen- und Verkehrswachstumsspirale, die sich immer weiter dreht. Doch es gibt Abhilfemöglichkeiten durch moderne Raumplanung.

Nr. 322

US Department of Transportation: Nationale Untersuchung zum Radfahrer- und Fußgängerverkehr - Wahlmöglichkeiten im Verkehr für ein sich änderndes Amerika

The National Bicycling and Walking Study; Hg US Department of Transportation, Washington DC 1987

US-Verkehrsministerium möchte Fuß- und Radverkehrsanteil verdoppeln. 24 Fußgänger- und Radverkehrsstudien durchgeführt

Damit das Fahrrad und die eigenen Füße in den USA auch als Verkehrsmittel wieder häufiger benutzt werden, wurden für die Bundesebene sowie für die Stadt- und Gemeindeebene umfassende Maßnahmenprogramme zur Förderung des Fußverkehrs und der Fahrradnutzung entwickelt.

Nr. 323

Ministerium für Verkehr und Wasserwirtschaft:

Endbericht Masterplan Fiets; Den Haag, Januar 1998

Niederlande unterstützen Fahrradnutzung mit 300 Millionen Gulden. Fahrradmasterplan reicht nicht aus, um Autoverkehr zu reduzieren.

Von 1990 bis 1997 wurde in den Niederlanden ein nationales Programm zur Radverkehrsförderung („Masterplan Fiets“) verfolgt. Dabei wurden 112 Untersuchungen für 33 Millionen Gulden durchgeführt, sowie mehr als 700 regionale und örtliche Infrastrukturmaßnahmen mit 270 Mio. Gulden bezuschußt. Während das Radfahren dadurch sicherer wurde, ist die erwünschte Abnahme des prognostizierten Zuwachses an Autoverkehr nicht eingetreten, weil die durchschnittliche Länge aller Fahrten zugenommen hat.

Nicht vergessen: Bei Umzug Adressenänderung an PRO VELO!

Liebe Leserin, lieber Leser,

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

Die Redaktion

So können Sie uns erreichen:

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

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

Fax: 05141/84783

eMail: Fahrradmagazin.ProVelo@t-online.de

Betr.: PRO VELO 53; Kettenloses Hybrid-Fahrrad; S. 21ff (den folgenden Leserbrief hatten wir bereits in PRO VELO 54 abgedruckt, uns waren dabei z.T. auch entstellende Druckfehler unterlaufen. Wir bitten um Entschuldigung. Hier die korrigierte Fassung):

Die Ausführungen im o.g. Aufsatz zur Durchschnittsgeschwindigkeit bei unterschiedlicher Bergauf- und Bergunterfahrgeschwindigkeit haben mich zu weitergehenden Betrachtungen veranlaßt. So überlegte ich mir, wie sich die Durchschnittsgeschwindigkeit allein aus den zwei unterschiedlichen Teilgeschwindigkeiten errechnen läßt:

(Voraussetzung $s_1 = s_2$):

$$v_{\varnothing} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{2s_{\text{Teil}}}{\frac{s_1}{v_1} + \frac{s_2}{v_2}} = \frac{2s_{\text{Teil}}}{\frac{s_1 v_2 + s_2 v_1}{v_1 * v_2}} = \frac{2s_{\text{Teil}} * v_1 * v_2}{s_1 v_2 + s_2 v_1} = \frac{2s_{\text{Teil}} * v_1 * v_2}{s_{\text{Teil}}(v_2 + v_1)} = \frac{2v_1 * v_2}{v_1 + v_2}$$

Wenn man nun die Bergunterfahrgeschwindigkeit v_2 als ein x -faches der Bergauffahrgeschwindigkeit ansetzt, ergibt sich eine weiter vereinfachte Berechnungsmethode:

$$v_{\varnothing} = \frac{2v_1 * v_2}{v_1 + v_2} = \frac{2v_1 * x * v_1}{v_1 + x * v_1} = \frac{2v_1^2 x}{v_1(1+x)} = \frac{2x}{1+x} * v_1$$

Beim Einsetzen verschiedener Beispielergebnisse erkennt man die Richtigkeit der Berechnungsformel:

- (1) $v_1 = 10 \text{ km/h}; v_2 = 30 \text{ km/h} \Rightarrow x = 3 \Rightarrow v_{\varnothing} = 15 \text{ km/h}$
- (2) $v_1 = v_2 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow v_{\varnothing} = v_1$
- (3) $v_1 = 10 \text{ km/h}; v_2 = 40 \text{ km/h} \Rightarrow x = 4 \Rightarrow v_{\varnothing} = 16 \text{ km/h}$
- (4) $v_1 = 20 \text{ km/h}; v_2 = 30 \text{ km/h} \Rightarrow x = 1,5 \Rightarrow v_{\varnothing} = 24 \text{ km/h}$

Der Vergleich von Beispiel (1) mit Beispiel (3) bzw. (4) zeigt, daß die Steigerung der Geschwindigkeit v_2 um 10 km/h die Durchschnittsgeschwindigkeit nur um 1

km/h hebt, während die Steigerung der Geschwindigkeit v_1 um 10 km/h die Durchschnittsgeschwindigkeit gleich um 9 km/h größer werden läßt.

Außerdem kann man das auch in dem angeführten Aufsatz verblüffende Extrembeispiel in allgemeiner Form erhalten:

Fährt man mit einer Geschwindigkeit v_1 einen Berg hinauf, erreicht man als Durchschnittsgeschwindigkeit bei noch so großer Bergunterfahrgeschwindigkeit v_2 niemals ganz die doppelte Bergauffahrgeschwindigkeit.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{1+x} * v_1 = 2 v_1$$

Achim Flurer, Neunkirchen

Betr.: PRO VELO 53; Kettenloses Hybrid-Fahrrad; S. 21ff

Das Beispiel, bei dem der Verfasser die Lichtgeschwindigkeit erwähnt, erscheint etwas konstruiert. Die folgenden Bilder 1 bis 4 stellen die mittlere Geschwindigkeit v_m in Abhängigkeit von einer Reisegeschwindigkeit v_1 und einer Mindergeschwindigkeit v_2 dar.

$$(1) \frac{v_m}{v_1} = \frac{1}{1 + s_2/s * (v_1/v_2 - 1)}$$

(siehe Bild 1)

$$(2) \quad \frac{v_m}{v_1} = 1 - \frac{t_2}{t}$$

(siehe Bild 2)

$$(3) \quad \frac{v_m}{v_2} = \frac{v_1/v_2}{1+s_2/s*(v_1/v_2-1)}$$

(siehe Bilder 3,4)

Im Bild 4 sind gegenüber Bild 3 v_1/v_2 und s_2/s getauscht. In 1, 3) sind die Zeiten durch Strecken ersetzt, weil diese i. a. gegeben sind. Zeiger 1 und 2 entsprechen Phase B und A im vorgegebenen PRO-VELO-Aufsatz.

Für einen Radler mit einer Reisegeschwindigkeit $v_1 = 20$ km/h und einer Mindergeschwindigkeit von 5 km/h gilt dann

$$v_m = 20/(1+10/\infty) = 20 \text{ km/h}$$

und nach (3)

$$\frac{v_m}{v_2} = \frac{v_1/v_2}{1+1/2*(v_1/v_2-1)} = 2$$

$$(4) \quad \frac{v_1}{v_2} = 2 + \frac{v_1}{v_2} - 1 = 1 + \frac{v_1}{v_2}$$

(4) ist erfüllt bei $v_1/v_2 = \infty$. Das zeigt sich im Bild 3: die Kurve für $s_2/s = 0,5$ erreicht die Waagerechte $v_m/v_2=2$ bei $v_1/v_2 = \infty$.

Für den Fall einer Haltepause, Stillstand, während einer der beiden Zeitspannen wird die mittlere Geschwindigkeit

$$(5) \quad \frac{v_m}{v_1} = \frac{1-t_0/t}{1+s_2/s*(v_1/v_2-1)}$$

mit der Haltedauer t_0 , welche, im Zähler erscheinend, die mittlere Geschwindigkeit gemäß Bild 1 entsprechend mindert.

Die Bilder zeigen den nichtlinearen Einfluß der Mindergeschwindigkeit und bestätigen das im obigen PRO-VELO-Aufsatz im vierten Absatz Gesagte.

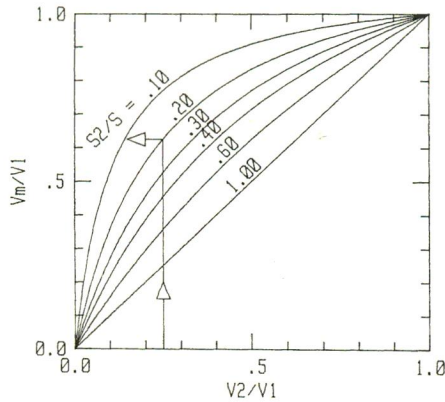


Bild 1

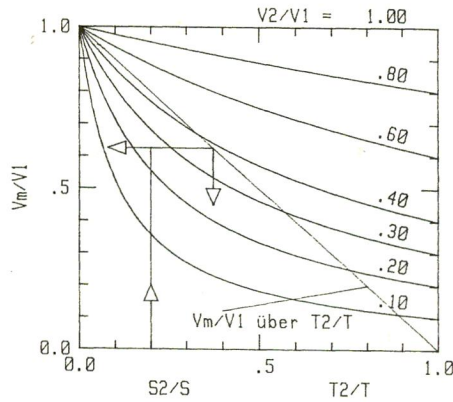


Bild 2

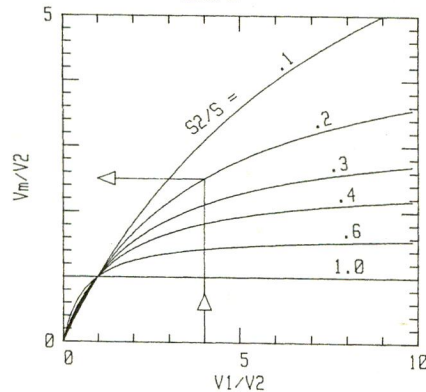


Bild 3

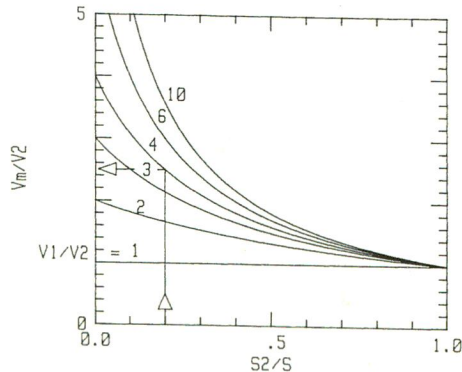


Bild 4

Mittlere Geschwindigkeit V_m bezogen auf Dauergeschwindigkeit V_1 über Mindergeschwindigkeit V_2 (Bild 1) bzw. Strecke der Mindergeschwindigkeit S_2 und Stillzeit T_2 bei $S_2=0$ (Bild 2).

Mittlere Geschwindigkeit V_m bezogen auf Mindergeschwindigkeit V_2 über Dauergeschwindigkeit V_1 (Bild 3) bzw. Strecke der Mindergeschwindigkeit S_2 (Bild 4).

Den Vorgang der Bilder 1 und 2 über der Zeit habe ich in PRO VELO 33, S. 15 „Zur Reisegeschwindigkeit“ dargestellt: bei langsamer Fahrt oder Stillstand nach einer Fahrt mit Reisegeschwindigkeit v_1 nimmt die mittlere Geschwindigkeit hyperbelförmig ab und bei Weiterfahrt mit v_1 nach einer Sättigungsfunktion zu.

Den verwickelten Vorgang des Berg- und Talfahrens bei vorgegebener Muskelleistung als Funktion der beiden Widerstände aus Rollreibung und Luftreibung, die beim Rennrad bei 18 km/h gleich groß sind, habe ich in PRO VELO 33, S. 16-22 dargestellt: Auch bei größerer Muskelleistung bei Bergfahrt als in der Ebene, zum Beispiel 50 W bei 20 km/h in der Ebene, ist die mittlere Geschwindigkeit bei Berg- und Tal-Fahrt immer kleiner als bei Fahrt in der Ebene, weil man auch bei langer Talfahrtstrecke die hohe Hangabtriebsgeschwindigkeit nicht nutzen kann.

Auch habe ich nachgewiesen, daß schon bei ziemlich langsamer Fahrt die Delle im Diagramm Luftwiderstandskoeffizient über Reynolds-Zahl erreicht wird mit der Folge, daß c_w beträchtlich kleiner als die „Hausnummer“ 0,9 werden kann. Die Diagramme enthalten die Abhängigkeit nach impliziten Rechenläufen. Für die Fahrt in der Ebene ergibt sich daraus die Näherung für die Muskelleistung

$$(6) \quad P = 2.484 * v^{1,8} \text{ W, } v \text{ in m/s}$$

Die Hochzahl enthält die lineare Abhängigkeit der Rollreibungsleistung (bei konstantem Rollreibungskoeffizient, im Gegensatz zum Kfz-Reifen) und die kubische Abhängigkeit der Luftwiderstandsleistung von der Geschwindigkeit.

Wolfgang Möllenbruck, Möckmühl

So bestellen Sie:

Ich bestelle PRO VELO zum Jahresbezugspreis von 34,- DM einschließlich Porto und Verpackung für mindestens 1 Jahr und danach auf Widerruf.

Name, Vorname

Straße/Nr.

PLZ/Wohnort

Datum

Unterschrift

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

Datum

2. Unterschrift

Ich bestelle folgende Hefte zum Einzelpreis von 8,50 DM zzgl. Porto:

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

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

Gewünschte Zahlungsweise

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

Name, Vorname

Straße/Nr.

PLZ/Wohnort

KtoNr.:

BLZ:

Bank:

Datum

Unterschrift

Porto und Verpackung:

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

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

PRO VELO bisher

(Die mit einem * versehenen Hefte sind vergriffen. Die Aufsätze sind aber über den Kopierservice lieferbar)

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

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

Der Spezialist für Spezialräder:



RÄDER WERK

RÄDER  WERK

Marienstraße 28 · 30171 Hannover

Telefon 0511/71 7174

Mo - Fr 10 - 18 (Mi ab 14 Uhr) · Sa 9 - 13 Uhr