



# Das 66 Fahrrad - Magazin

## „High-Tech“ oder „Low-Tech“? Neue Trends in der Fahrradtechnik

### Thema

- IFMA 2001
- „Singlespeed“  
Über das Fahren mit  
nur einem Gang
- Konzeptstudie Liegerad

### Technik

- Stadtrad „Alexis“  
von Schauff
- Einradanhänger

### Kultur

- Zum Todestag von  
Karl von Drais



# INHALT

## Thema

- 4 Gutes Rad ist teuer  
IFMA 2001 - Trend zu mehr Technik und Komfort
- 7 Edles und das Vordringen der Elektronik
- 10 „Singelspeed“  
Über das Fahren mit nur einem Gang
- 12 Konzeptstudie: Die Überlegenheit  
des Liegerades im Nahverkehr

## Technik

- 16 Stadtrad „Alexis“ von Schauff
- 18 Einradanhänger mit eigener Stabilität

## Kultur

- 15 Pressemitteilung  
Forum Berufsbildung: Neuer Lehrgang
- 22 Zum Todestag von Karl von Drais  
vor 150 Jahren
- 24 Leserbriefe

## Vermischtes

- 3 Impressum
- 27 PRO VELO bisher

**Titelbild:** Ilse Fleischer unter Verwendung eines  
Messe-Fotos der Firma Kettler

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

## IMPRESSUM

**Herausgeber und Verleger**  
Burkhard Fleischer

**Redaktion:** Burkhard Fleischer

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

**Druck:** Ströher Druck  
Hans-Heinrich-Warneke-Str. 15  
29227 Celle

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

**Einzelpreis**  
4,55 EUR einschließlich 7% MWSt zuzüglich 1,10  
EUR Versandkosten (Bestellung nur durch Voraus-  
zahlung!!).

**Abonnement**  
18,15 EUR für 4 Ausgaben. Das Abo verlängert sich  
automatisch. Kündigungen jederzeit bis 6 Wochen  
vor Ende des Bezugszeitraumes möglich.

**Adressenänderung**  
Selbst bei gestellten Nachsendungsanträgen wer-  
den Zeitschriften nicht nachgeschickt, sondern von  
der Post vernichtet. Um Heftverluste zu vermeiden,  
bittet der Verlag, alle Abonnenten im Falle einer An-  
schriftenänderung uns umgehend die alte und  
neue Anschrift mitzuteilen. Ansprüche auf Nach-  
lieferung verlorengegangener Hefte infolge nicht  
mitgeteilter Anschriftenänderungen 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 66 - September 2001  
Copyright (c) 2001 by Burkhard Fleischer  
ISSN 0177-7661  
ISBN 3-925209-67-0

## *Liebe Leserinnen und Leser!*

Ihre Geduld ist wieder auf eine lange Probe gestellt worden. Seit dem letzten Heft ist viel Zeit verstrichen. Wie Sie wissen, wird Pro Velo in einem Ein-Mann-Verlag herausgegeben. Und wenn dieser Mann ausfällt, stehen alle Räder still. Das letzte halbe Jahr war nicht einfach für mich. Mehrere Krankenhausaufenthalte haben mich darin gehindert, Pro Velo pünktlich fertig zu stellen. Nun ist alles überwunden. Ich danke Ihnen für Ihr Verständnis und für Ihre Geduld. Pro Velo wird in diesem Jahr in einer rascheren Folge erscheinen, so dass der Rückstau hoffentlich bis zum Jahresende aufgeholt ist.

Zum Inhalt dieses Heftes: Ausgangspunkt der Beiträge bilden die Berichte über die großen Herbstmessen. Viele neue Trends zeigten sich dort, die ab diesem Frühjahr in den Läden zu kaufen sein werden. Einer dieser Trends ist der fortschreitende Einzug der Elektronik in den Fahrradbereich. Besonders die weltweit operierenden Komponentenhersteller geben das Tempo vor. Das Fahrrad wird damit wirklich zu einem High-Tech-Produkt. Es ist schon faszinierend, wie auf einen Knopfdruck hin ohne mechanische Kraftanstrengung die Gänge hin und her schalten oder gar ohne Zutun des Fahrers, allein von der Geschwindigkeit

gesteuert, die Gänge wie Geisterhand betätigt einrasten.

Aber wer braucht diese Technik wirklich? Wird sie von den großen Konzernen den Konsumenten aufgedrückt, um nach der ausgereizten mechanischen Schaltungstechnik einen neuen Markt zu schaffen? Wird es benötigt, um dem Fahrrad den Sex-Appeal der Modernität zu erhalten? Oder aber muss das Fahrrad einfach technisch weiterentwickelt werden, um es als ernst zu nehmende Alternative zum Auto voranzubringen, wie es Siegfried Schwarz in seinem Aufsatz in diesem Heft vertritt?

Andererseits wird auch Kritik an dieser überzüchteten Technik laut, die an den Bedürfnissen des Alltagsfahrers vorbeizugehen droht. Diese Kritik manifestiert sich in dem Retrotrend zur einfachen Fahrradtechnik, zurück zum Fahrrad mit nur einem Gang. In dem Aufsatz „Singlespeed“ in diesem Heft soll ein erster Hinweis auf diesen Trend geliefert werden.

„High-Tech“ oder „Low-Tech“: Diese Gegenüberstellung ist sicherlich provokant. In den Aufsätzen dieses Heft wird diese Kontroverse nicht systematisch diskutiert. Es werden lediglich Schlaglichter geworfen. Ich würde mich freuen, wenn Sie sich, liebe Leserinnen und Leser, in diese Diskussion engagiert einmischen würden.

Pro-Velo-Leser sind engagierte Leser. Dies sehe ich an den vielen Reaktionen, die ich per eMail oder per Brief erhalte. Ich freue mich über jede Zuschrift, sind sie doch für die weitere Arbeit wichtig, denn sie zeigen mir, an welchen Themen Sie, liebe Leserinnen und Leser, interessiert sind. Aus den Reaktionen sehe ich auch, wie breit die Interessen der Leserschaft gestreut sind. Neben engagierten Alltagsradlern gehören wissenschaftlich orientierte Leser, neben Liegeradler auch historisch Interessierte zur Pro-Velo Leserschaft. Haben Sie bitte dafür Verständnis, dass nicht in jedem Heft jedes spezielle Interesse ausführlich berücksichtigt werden kann. Das geht mit der Themenheft-Politik nicht. Aber ich denke, dass wir über den langen Zeitraum unserer Arbeit bisher ein weites Themenspektrum abgedeckt haben. Und das soll auch so bleiben. Sie können hierbei tatkräftig helfen: Schreiben Sie für Pro Velo einen Beitrag über das Sie interessierende Thema. Die Redaktion und die Leserschaft werden es Ihnen danken!

Viel Lesespaß beim neuen Heft und einen guten Start in den Fahrradfrühling wünscht Ihnen

*Ihr Burkhard Fleischer*

**Fahrradmessen:**

# Gutes Rad ist teuer

## IFMA 2001 - Trend zu mehr Technik und Komfort

**H**erbstzeit ist Messezeit. Auch in der Fahrradbranche. Forum der eher sportlich orientierten Anbieter war Anfang September die Eurobike in Friedrichshafen. Nur zwei Wochen danach öffnete in Köln die internationale Fahrradmesse IFMA ihre Tore.

Die gute Nachricht vorweg: Fahrräder werden kaum teurer. Die meisten Anbieter wollen ihre Preise konstant halten.

Die Neuheit, die auf beiden Messen die meiste Beachtung fand, war zweifellos die computergesteuerte 16-Gang-Kettenschaltung „Nexave C 910“ von Shimano, eine Halbautomatik. Abhängig vom Fahrttempo lenkt die Elektronik automatisch die Kette auf eines der acht Ritzel am Hinterrad. Die beiden vorderen Kettenblätter hingegen werden von Hand geschaltet. Die Elektronik kann aber noch mehr als nur schalten. Sie reguliert abhängig vom gerade eingelegten Gang auch die Abstimmung des mit der Schaltautomatik kombinierten Federungssystems, das sich aus vorderer Hydraulikgabel und hinterer Luftfederung zusammensetzt. Im unteren Gangbereich wird die Federung härter, im oberen weicher. Beim Anfahren und bergauf wird zur Verbesserung der Kraftübertragung die Federung immer auf „Hart“ gestellt. Die Stoßdämpfung lässt sich auch manuell einstellen. Es werden allerdings nur wenige Radler Gelegenheit haben, diese Schaltung zu fahren. Zum einen werden Velos mit Halbautomatik und elektronisch geregelter Vollfederung über 2.500 Euro kosten. Zum anderen will Shimano vorerst nur 2000 bis 2500 Systeme fertigen. Davon sind etwa 1700 Exemplare für Europa vorgesehen. Mit dieser Kleinserie möchte Shimano testen, wie das System bei der Kundschaft ankommt und ob es sich in der Praxis bewährt. Sind die Erfahrungen positiv, dann wird gewiss eine größere Serie folgen.

Eine weitere Automatik-Kettenschaltung, dieses Mal eine Vollautomatik, kommt von



**KETTLER Alu-Rad „RoadStar“; vollgefedert mit 16-Gang Automatic Nexave Schaltung und Automatic-Federung**



**Display der Shimano Halbautomatik**

der amerikanischen Waffenschmiede Browning. Beim Schaltsystem von Browning sind Ritzel und Kettenräder in Segmente unterteilt, die einzeln wegklappen können und so einer Weiche nicht unähnlich die Kette auf ein anderes Zahnrad wechseln lassen. Die Viergangversion hat

hinten vier Segmentritzel, die mit zwölf Gängen vorn zusätzlich drei segmentierte Kettenblätter. Wirklich neu ist das Browning-System allerdings nicht. Die „Smart Shift Technology“ genannte Schaltung wurde bereits in den achtziger Jahren entwickelt, konnte sich damals aber nicht durchsetzen. Jetzt kommt sie mit einer Computersteuerung versehen wieder. Vielleicht verhilft ihr nun die Elektronik zum Durchbruch. Als erster deutscher Fahrradhersteller will Epple Velos mit der Browning-Schaltung ausrüsten.

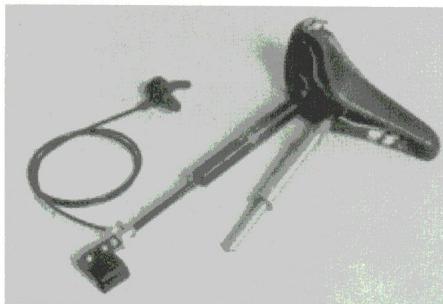
Man darf gespannt sein, wer als nächster eine Velo-Automatik vorstellt, Rohloff oder SRAM. Es heißt, dass der in Kassel beheimatete Antriebsspezialist Rohloff, der schon einmal mit seiner inzwischen gut eingeführten 14-Gangnabe für Aufsehen gesorgt hatte, intensiv an einem Automatikgetriebe arbeitet. Aber auch SRAM ist immer für eine Überraschung gut. Wirklich bahnbrechende Neuheiten wurden in diesem Herbst ansonsten nicht vorgestellt.

Wohl aber eine Reihe interessanter Neu- und Weiterentwicklungen. Natürlich auch eine Vielzahl neuer Velomodelle. Vor allem Stadt- und Trekkingräder. Denn die verkauften sich ungeachtet der diesjährigen Umsatzeinbrüche in der Fahrradbranche recht gut. Aber auch das Cross-Trekkingrad, eine Kreuzung aus Rennrad und Mountainbike konnte in letzter Zeit an Boden gewinnen und wurde entsprechend häufig auf den Messen als Neuheit ausgestellt. Bergab rollt hingegen das Mountainbike. Seine Verkaufszahlen gingen merklich zurück. Einst war es ein prestigefördernder Innovationsträger. Nun aber ist es wohl etwas aus der Mode gekommen. Daher bieten jetzt auch Firmen, die bislang ganz auf die harten Geländeräder gesetzt hatten, zunehmend alltagstaugliche, komfortable Räder an.

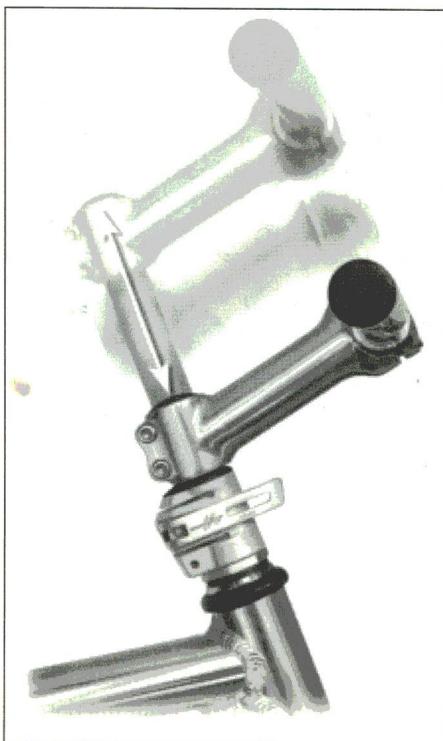
Überhaupt stand vor allem die IFMA in diesem Jahr ganz im Zeichen der Komfortvelos. Es war nicht zu übersehen, dass der Trend zum gefederten Velo mit guter technischer Ausstattung anhält. Die Verbraucher sind zunehmend auch beim Velo bereit, hochwertige Technik zu honorieren. Diese Veränderung des Kaufverhaltens war für eine ganze Reihe von Herstellern Anlass, hervorragend ausgestattete Komfortvelos anzubieten. Mit denen stoßen sie nun in eine Preisklasse vor, in der bislang neben Rennmaschinen, Mountainbikes und Liegerädern allenfalls die individuell ausgestatteten Komfortvelos der Edelschmieden Patria und Utopia akzeptiert wurden.

So hat etwa Kettler oberhalb des bisherigen Veloprogramms nun eine Premiumlinie positioniert, deren Spitzenmodell, ein Trekkingrad, stolze 2.800 Euro kostet. Und das ist sogar noch recht preiswert. Denn Kettler hat das Alurad mit der neuen 16-Gang Halbautomatik (Schaltung plus Vollfederung) von Shimano ausgestattet. Bei anderen Anbietern kosten Velos mit diesem limitierten Schaltsystem noch einiges mehr.

Unter der neuen Marke Rheinische Manufaktur spielt künftig auch Schauff in der Oberklasse der Komfortvelos mit. Schauff hat sich offensichtlich den alten Henry Ford zum Vorbild erkoren. Denn die neuen Velos kann man in jeder Farbe bekommen, nur schwarz sollte sie sein. Schauff setzt bei den



**Nachrüstbarer Sattellift der Fa. Hofmann: Mittels einer Gasdruckfeder wird der Sattel ferngesteuert gehoben und gesenkt**



**„Speedlifter“ von Markus Schulz. Ohne Werkzeug lässt sich die Lenkerhöhe um ca 10 cm verstellen**

**Bezugsadressen**

**Sattellift:**  
**Dietmar Hofmann, Spezialmaschinen**  
**Königsbrücker Straße 40**  
**01936 Grüngräbchen**  
**Telefon 035797 / 63 520**  
**Internet [www.sattellift.de](http://www.sattellift.de)**

**Speedlifter:**  
**by.schulz gmbh**  
**Deutschherrnstraße 2**  
**66117 Saarbrücken**  
**Telefon 06893 / 80 10 240**  
**Internet [www.speedlifter.com](http://www.speedlifter.com)**

beiden Spitzenmodellen der Rheinischen Manufaktur, einem Trekkingrad und einem Tandem, auf schon länger bewährte Technik. Es werden die 14-Gangnabe von Rohloff und Hydraulikbremsen von Magura montiert. 2.500 bis 3.000 Euro sind für so ein Rad auf den Ladentisch zu legen.

Eine weitere Neuheit von Schauff zog in Köln die Kameras an: Das Hochzeits-tandem. Natürlich ganz in Weiß und mit Brautstraußhalter. Tandems kommen offensichtlich wieder in Mode. Denn auch Sparta stellte neue Modelle vor. Die Holländer haben sich aber noch mehr einfallen lassen. Das neue Faltrad „Centerfold“ sowie ein Elektrorad mit elektronischem Energiemanagement, dessen Motor auch als Dynamo arbeiten und leere Akkus wieder aufladen kann. Das „E-Bow“ genannte Modell kommt mit einer für Elektroräder ungewöhnlich schlanken Silhouette daher, da die Akkus in einem Rahmenrohr versteckt wurden. Das „E-Bow“ existiert allerdings vorerst nur als Prototyp. Bis zur Serienreife wird noch einige Entwicklungsarbeit nötig sein.

Die haben sächsische Tüftler schon überzeugend erledigt. Die Firma Hofmann Spezialmaschinen aus Grüngräbchen bei Dresden hat einen nachrüstbaren Sattellift entwickelt, der das Auf- und Absteigen erleichtern soll. Das Neue an dieser Konstruktion: Die Höhe des Sattellifts lässt sich über einen Hebel am Lenker quasi ferngesteuert variieren. Das funktioniert auch während der Fahrt. Eine Gasdruckfeder sorgt für den Hub. Der Sattellift wird schon angeboten. Er kostet als Bausatz 168 Euro.

Aus Saarbrücken kommt ein anderer Lift, der „Speedlifter“ von Markus Schulz. Mit ihm lässt sich in wenigen Sekunden ohne Werkzeug die Lenkerhöhe von A-Head-Systemen verstellen. Der Verstellbereich beträgt etwa 10 Zentimeter. Mit wenigen Handgriffen kann so die Lenkerhöhe an eine sportlich geneigte oder an eine entspannte, mehr aufrechte Sitzposition angepasst werden. Der „Speedlifter“ soll im nächsten Jahr auf den Markt kommen. Er wird dann rund 100 Euro kosten.

Auch zum Thema Sicherheit gab es Neues: Der Bremsenhersteller Magura hat jetzt den Reigen der nach den Vornamen der Familienmitglieder des Firmengründers

Gustav Magenwirth benannten Scheibenbremsen vollendet. Nach Gustav M., Louise (der Name seiner Frau), Clara und Julie kam jetzt die letzte der drei Töchter an die Reihe: Marta heißt die neue Scheibenbremse. Bei der Marta durften die Techniker von Magura den sonst üblichen Kostenrahmen sprengen und zeigen, was sie können. Das Ergebnis: Die Marta ist sehr schön, sehr leicht und sehr teuer.

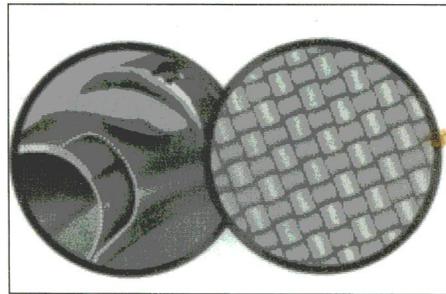
Nun zur Velo-Beleuchtung: Nabendynamos erfreuen sich einer stetig zunehmenden Beliebtheit. Sie sind zwar vergleichsweise teuer, gelten aber als überaus zuverlässig. Renak hat jetzt einen Klassiker unter den Nabendynamos, die Getriebe-Lichtmaschine „Enparlite“, überarbeitet. Das Nachfolgemodell „Enparlite 2“ arbeitet hörbar leiser als der Vorgänger.

Der Beleuchtungsspezialist Busch & Müller brachte eine ganze Reihe an Neuheiten mit zur IFMA: Den „Lumotec topal“, laut Hersteller der erste speziell für die Montage an Federgabeln entwickelte Scheinwerfer, dann die Batterie-Diodenrückleuchten „IX-Red“ mit und ohne sensorgesteuerter Einschaltautomatik für Mountainbikes und Rennräder. Die Rückleuchten lassen sich einfach an der Sattelstütze befestigen, sich aber ebenso einfach mit einem Handgriff aus ihrer Halterung heraus- und dann vor Langfingern geschützt in der Hosentasche mitnehmen. Und neue Rückleuchten für den Dynamobetrieb gab es auch. Die Leuchten der „Toplight“-Reihe hat Busch & Müller jetzt der Sicherheit zuliebe mit zusätzlichen, seitlich abstrahlenden Leuchtdioden versehen.

Bei einer anderen Neuheit der Firma ist allerdings noch nicht eindeutig auszumachen, ob sie der Sicherheit dient oder ob es sich nur um eine Spielerei handelt: Die (Außen-)Beleuchtung für den Fahrrad-



„IX-Red“: Batterie-Diodenrückleuchten von Busch & Müller



„Contact“ von Continental: besonders pannensicherer Reifen für Stadt- und Trekkingräder

helm. Vier batteriegespeiste, blinkende Leuchtdioden, die durch die Lüftungsöffnungen an der Rückseite des Helms gesteckt werden, sollen dafür sorgen, dass Autofahrer im Dunkeln Radler nicht übersehen.

Aus der Schweiz kommt eine neue Komfortkutsche für Kinder, die durch ihr

modernes Design auffällt. Der Velo-Kinderanhänger „Leggero Quattro“ von Brüggli, in dem zwei Kinder Platz finden. Er kann mit einer Auflaufbremse und in mehreren Ausstattungsvarianten geliefert werden. Unter anderem als Jogger- oder als Kinderwagen-Set.

Für Kinder, die das sichere Radfahren noch üben müssen, könnte eine Neuentwicklung von Shimano hilfreich sein. Die Japaner bringen jetzt eine preiswerte Dreigang-Automatiknabe auf den Markt, die sich gut zum Einbau in Kinderräder eignet. Da die Automatik das Schalten erledigt, können sich die kleinen Radler ganz auf das Verkehrsgeschehen konzentrieren. Alle konventionellen Shimano-Dreigangnaben neuerer Bauart lassen sich relativ einfach zur Automatik umrüsten.

Und was gab es sonst noch?

Dicke Reifen! Die Firma Bohle - Markenname Schwalbe - stellte den „Big Apple“ vor, einen neuen Reifen für Mountainbikes und Stadträder. Der „Big Apple“ hat ein immenses Volumen, das Fahrbahnunebenheiten gut wegbügeln soll. Mit etwa zwei bis drei Bar Druck kommt dieser Reifen aus und soll dabei auch noch leicht rollen.

Continental präsentierte mit dem „Contact“ einen besonders pannensicheren Reifen für Stadt- und Trekkingräder. Ab nächstem Frühjahr im Handel.

Der Saarbrücker Fahrradmanufaktur Utopia ist ein weiterer Schritt hin zum wartungsfreien Fahrrad gelungen. Sie hat einen völlig geschlossenen Kettenschutz entwickelt, in dem die Antriebskette komplett gekapselt läuft. So ist diese nicht mehr der verschleißfördernden und leistungsfressenden Verschmutzung ausgesetzt. Anders als die geschlossenen Kettenkästen der Hollandräder sieht der Schutz von Utopia recht elegant aus.

Gerald Fink

**Nicht vergessen:  
Bei Umzug neue Adresse an PRO VELO!**

**IFMA - Rundgang:**

# Edles und das Vordringen der Elektronik

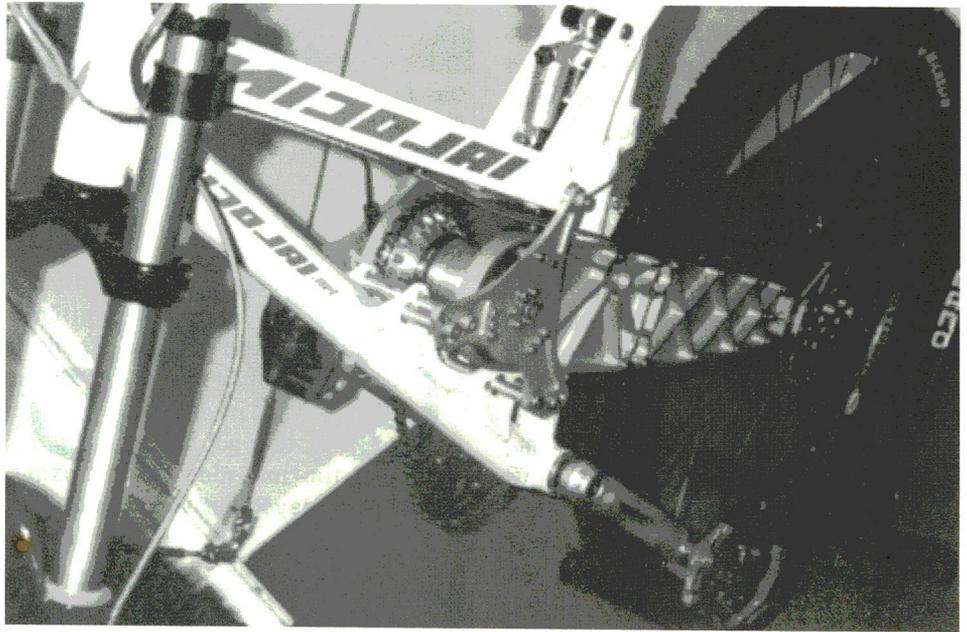
**E**in letztjähriger Wunsch von mir ist in Erfüllung gegangen: Die herbstlichen Fahrradmesssen haben wieder einen Publikumstag. Jedermann kann sich also wieder über das Marktangebot informieren.

Das Angebot ist durch viele Modelle mit hochwertiger Ausstattung, einer „neuen“ Kategorie Fahrräder und die Premiere einer automatischen, elektronisch gesteuerten Kettenschaltung durch Shimano geprägt.

Nun zu den einzelnen Offerten: Felt zeigte einen Cruiser im Stil der 50'er-Jahre mit einer historisch anmutenden Federgabel, deren Wirksamkeit zu bezweifeln ist. Das Vorderrad hängt hier in einer Schwinge, deren Drehachse unmittelbar unterhalb des Gabelagers angeordnet ist. Oberhalb dieser Achse stützt sich diese Schwingen an einer Feder ab, die vorne vor dem Gabellager am Rahmen befestigt ist. Es werden also nur senkrechte Störungen (=Stöße) abgefedert (400 €).

Auf dem Stand von Shimano gab es das neue MTB Nucleon der feinen Rahmenschmiede Nicolai aus dem niedersächsischen Lübbecke. Hier sitzen Antrieb und Hinterrad in einer Schwinge, die aus zwei Gussteilen besteht. Lediglich Tretlager, Kurbelsatz und Kettenblatt sind noch Bestandteile des „festen“ Rahmens. Von dort geht der Kraftfluss für den Antrieb an ein Nabengetriebe, das im Drehpunkt der Schwinge liegt. Eine zweite Kette treibt von diesem das Hinterrad an. Technisch ist das Ganze aufwändig gestaltet – ein Schmankehl für Liebhaber [[www.nicolai.net](http://www.nicolai.net)].

Auch ein Fahrrad mit Allradantrieb gibt es nach einigen Jahren Pause mal wieder: Bei der Marke Jeep - ja, wie das Auto - wird bei einem Exponat über Königswellen, die mit einer flexiblen Welle verbunden sind, die Antriebskraft vom Hinterrad auch auf das Vorderrad übertragen. Der Antrieb stammt von Christini.



**MTB „Nucleon“ der Rahmenschmiede „Nicolai“; Hinterrad und Antrieb sitzen auf einer Schwingen aus Gussteilen**

Nun zu einem ganz einfach gestalteten Antrieb. Der Funbike-Hersteller Zonenschein präsentierte das Sharky mit Direktantrieb auf das Hinterrad. Ein Längsträger mit Gabellager und Hinterrad, ein Vorderrad, ein Lenker und ein Sattel in Form einer Haifischflosse – fertig.

Zu den Falträdern: Sparta führte das Centerfold mit 7-Gang-Nabenschaltung, großem Packmaß ungefedert vor [[www.sparta.nl](http://www.sparta.nl)]. Giant hat das im letzten Jahr präsentierte Halfway (750 €) in Serienproduktion. Das Faltrad von Bernds gibt es nun mit geringerem Packmaß dank der bekannten S&S-Muffen, die auch andere Hersteller verwenden, um ihre Fahrräder kofferraumtauglich zu machen - 2.800 € als Luxus-Modell mit Rohloff-14-Gang-Nabe [[www.bernds.de](http://www.bernds.de)].

Giant zeigte eine Modellreihe, die der „neuen“ Kategorie Sport Utility Bike (SUB) zugeordnet wird, sportliches Rad mit

alltagsgerechter Ausstattung und einer Rahmengenometrie wie beim MTB. Das SubProdigy verfügt über einen Rahmen aus Formteilen (keine Rohre!), eine L-förmige Hinterradschwinge mit Drehachse am Ende des kurzen Flügels und Federelement am Winkel des L, eine gefederte Gabel, einen abnehmbaren Gepäckträger und Gussräder mit je 4 Speichenpaaren. Alles sehr schick, für ca. 1.500 € demnächst im Handel [[www.giant-bicycles.com](http://www.giant-bicycles.com)].

Der auf vollgefederte Räder spezialisierte Anbieter Riese und Müller bietet von dem 1997 eingeführten „Sport Touring Bike“ Culture ein neues Modell, das „red“, mit Rohloff 14-Gang-Nabenschaltung und Magura-Hydraulikbremsen (2.600 €). Das Culture ist übrigens eines der Fahrräder, die von der Aktion Gesunder Rücken e.V. mit dem AGR-Gütesiegel [[www.agr-ev.de](http://www.agr-ev.de)] für besondere Rückenfreundlichkeit ausgezeichnet wurden. Trotz der Modellpflege,

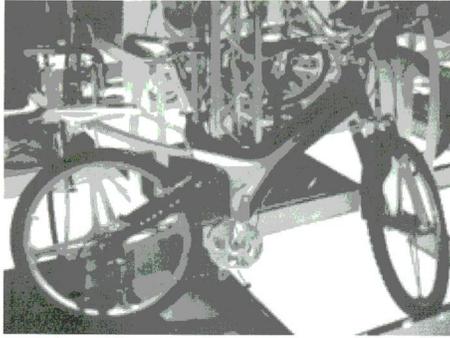
die die gesamte Culture-Modellreihe mit auf den Weg bekommt, bleibt das Problem des Schwingens beim Treten, dafür sind Handlichkeit und Fahrkomfort überzeugend. Das Equinox gibt es nun auch als „blue“. Dank 7-Gang-Nabenschaltung von Shimano und Felgenbremsen (Avid V-brakes) ist es leichter geworden und verfügt über einen größeren Übersetzungsbereich [www.r-m.de].

Bei den Liegerädern möchte ich über zwei Neuigkeiten berichten: Cannondale hat nun auch ein solches neben den Rädern mit „einarmiger“ Gabel und während der Fahrt abstellbarer Vorderradfederung. Der „Easy Rider“ ist ein Langlieger mit vorne 16“ bzw. hinten 20“ kleinen Rädern und einem hohen Lenker (Direktlenkung). Der Antrieb erfolgt mittels zweier Ketten, die Hinterradschwinge hat ihren Drehpunkt unterhalb der Kettenlinie, das Federungselement aber über dieser. Der zweiteilige Sitz besteht aus gepolsterter Sitzfläche und einer in der Neigung verstellbaren, luftigen Lehne [www.cannondale.com].

Quantum zeigte das Toxy LT. Wie bisher ruht das Tretlager vor dem Vorderrad, nun ist der Sitz tiefer zwischen den Rädern angeordnet, die (Deichsel-)Lenkung unter dem Rahmen. Es gibt aber viele Variationen, hohe oder tiefe Lenkerposition, Sitzschale oder luftiger Netzsitz. Lieferbar ab 2002, für 2.000 € aufwärts [www.quantum-toxy.de].

Nun zu den Fahrradanhängern: „Zwei plus zwei“ als einer der großen Anbieter in Deutschland zeigte eine Neuheit und viel Modellpflege. Der einspurige Weber-Anhänger Monoporter besticht durch pfiffige Details in sehr guter Ausführung. Er ist zusammenlegbar, verfügt über eine Federung – genauer Gummidämpfung – und eine demontierbare Kunststoffplattform, auf der spezielle Taschen oder mit speziellem Gurt auch zum Beispiel Getränkeboxen transportiert werden können. Er hat auch die neue, solider wirkende Weber-Zentralkupplung, hier in Form einer Deichsel. Der Monoporter wiegt etwa 6 kg und wird 550 € kosten [www.ritschie.com].

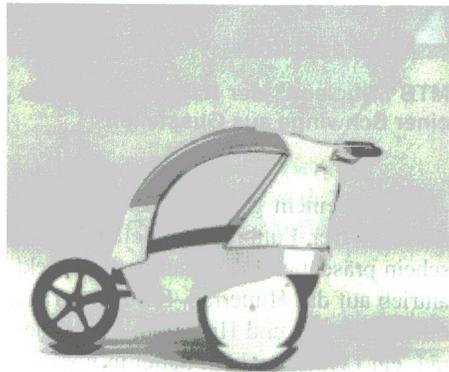
Zur Modellpflege: Den einspurigen BOB YAK-Hänger gibt es nun auch gefedert. Der kanadische Hersteller Chariot führt viele kleine Verbesserungen ein. Aufsehen-



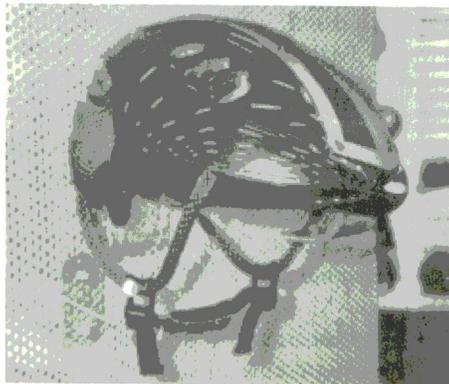
Das SubProdigy von Giant verfügt über einen Rahmen aus Formteilen



Langlieger „Easy Rider“ von Cannondale



Kinderanhänger „Cuatro“ von Brüggi



Fahrradhelm „Esprit“ von Casco

erregend sind die vielen, mit wenigen Anbauteilen realisierten Varianten der CTS-Anhänger (CTS = Child Transport System) für alle Zwecke - zum Schieben, zum Joggen, zum Wandern, neu zum Skifahren für 200 € und natürlich zum Radeln.

Brüggi zeigte das neue Modell Cuatro als Nachfolger des jungen Twist. Dieser ist dank anderer Wanne und mehrerer Anbauteile (Radeln, Joggen) vielseitig verwendbar und bietet bessere Warentransportmöglichkeiten. Lieferbar ist eine Auflaufbremse als Extra [www.brueggli.ch].

Auch bei den Fahrradteilen gibt es erfreuliche Neuheiten. Beleuchtungsspezialist Bumm bietet ab Ende 2001 eine Umschaltbox für die Beleuchtung von Fahrradanhängern. Dabei wird beim Ankoppeln des Hängers von dem Rücklicht des Zugrades auf das Rücklicht des Hängers umgeschaltet. Außerdem wird zur gleichen Zeit mit Top-Fire eine rückwärtige Beleuchtung zum Preis von 15 € in den Handel gelangen, die im Helm montiert wird. 18 g setzen sich hier aus 4 roten Leuchtdioden und einem Battergehäuse mit Schalter zusammen – clevere Idee. Für die Beleuchtung an MTBs gibt es eine neue sehr einfache Halterung für dynamobetriebene Rücklichter am Cantileversockel der Hinterradbremse [www.bumm.de].

Den kompakten Nabendynamo Enparlite verbesserte Hersteller Renak im inneren Aufbau. Die Wartung durch den Fahrradfachhandel soll so möglich sein, zudem gibt es optimierte Anschlusskontakte [www.renak.de].

Der neue Helm Esprit von Casco macht Schluss mit verdrehten Riemen. Diese hängen hier an einer, im Helm eingegossenen „Kordel“ [www.pointbike.de].

Für Kinderräder gibt es nun von Selle Royal Sättel aus der aufsehenerregenden Look-in-Serie. Das Aufsehen erregen hier von oben sichtbare y-förmige Bahnen mit Gel in kräftigen Farben, bei den Kindersätteln ist der Sattel selbst auch noch farbenfroh [www.lookin.it].

Schürmann zeigte eine Verbund-Felge. Ein Alu-Felgenring mit Hohlkammerprofil wird mit vier kohlefaserverstärkten Flachspeichen aus Kunststoff versehen. Die Speichen werden beim Spritzen in der Produktion mit dem Felgenring verbunden. Ein

Satz 4-Cross-Felgen wird ca. 300 € kosten [www.schuermann-fahrradteile.de].

Der amerikanische Komponentenhersteller SRAM brachte im wesentlichen die Serienversionen der Neuheiten des letzten Jahres auf seinen Messestand. Der Lenker Smart Bar bietet ein System, in das sich bei guter Ergonomie Fahrradcomputer, Scheinwerfer, Spiegel sowie Schalt- und Bremshebel integrieren lassen. Darüber hinaus gibt es, analog zu Shimano, Scheibenbremsen für zwei MTB-Gruppen, eine hydraulisch betriebene, 292 g leichte mit Vierkolben-Bremssattel und eine mechanisch betätigte. Es gibt neue Schaltgriffe für die Kettenschaltungen, so z.B. die Trigger Shifter. Hier ermöglichen zwei gut gestaltete Hebel das Schalten unter Verwendung von möglichst wenigen Teilen (billiger, leichter, weniger Verschleiß). Der Verio-Schalter beinhaltet gleich eine große Ganganzeige, wie die Rundinstrumente der wohl als Vorbild dienenden Autos. Speziell für kleinere Hände gibt es den Amy-Schalter mit geringerem Durchmesser und geringeren Bedienkräften.

Die Spectro-Nabenschaltungen, die auf den ehemaligen Sachs-Naben basieren, bekommen neue Schaltgriffe. Verpackt wird

alles dieses in neuen Verpackungen mit einheitlicher Gestaltung. SRAM möchte beim Fahrradhandel je ein Regal mit ihren Teilen platzieren und das mit hohem Aufmerksamkeitsgrad [www.sram.com].

Shimano zeigte mit der Nexave C 910 eine elektronisch gesteuerte und geschaltete Kettenschaltung, die Elektronik ist also auch hier auf breiterer Front auf dem Vormarsch. Die Charakteristik der Federelemente vorn und hinten wird in den ersten Gängen angepasst, um Aufschwüngen des Rades zu vermeiden. Diese Gruppe wird in wenigen Modellen verbaut, die im Preis bei 3.000 € beginnen – ein exklusives Vergnügen. Der Umwerfer wird übrigens nach dem im letzten Jahr vorgestellten SPCM-Prinzip betätigt, also mit geringen Betätigungskräften – ein Tastendruck reicht. Gesteuert und bedient wird das ganze wie bei einem Fahrradcomputer über einen Monitor mit drei Tasten.

Für Kinder und Jugendliche gibt es jetzt ganze Armaturenbretter mit Schaltanzeigen, Tachometer, Stoppuhr und Kilometerzähler.

Die automatische Nabenschaltung Nexus Automatic wird um eine europäische Version der in Japan sehr populären, automa-

tisierten 3-Gang-Nabenschaltung ergänzt [www.shimano-eu.com].

Auch die IAA bot einige Fahrrad-Neuheiten: Zunächst die Fehlende: Bei Volkswagen gab es nicht das im Auftrag von VW entwickelte Faltrad Tango-Bike zu sehen. Es wurde lediglich auf dem Düsseldorfer Caravan-Salon in Zusammenhang mit einer Wohnmobil-Studie gezeigt. BMW zeigte, neben der Studie X-Bike in Form eines Renn-MTBs mit Kohlefaser-Rahmen, ein Rennrad der vor zwei Jahren erstmals vorgeführten Serie der Q-Räder. Die damals gefeierten Merkmale Faltbarkeit und Telelever-Federung des Vorderrades gibt es hier nicht mehr – schade, es hätte sonst ein spannendes Rad entstehen können.

Mercedes ließ sich denn auch nicht lumpen und präsentierte ebenfalls neue Fahrräder mit Faltfunktion, dort CAR.RY-System getauft, mit großem Packmaß, ab 1.900 € zu haben.

Noch ein Detail: Der zu Ford gehörende norwegische Hersteller von Elektrofahrzeugen Think! brachte mehrere Fahrradtypen nach Frankfurt. Darunter auch ein Faltrad [www.thinkmobility.com].

Andreas Lange, Kempten

Der Spezialist für Spezialräder:



Marienstraße 28 · 30171 Hannover  
Telefon 0511 / 71 71 74  
Mo - Fr 10 - 18 (Mi ab 14 Uhr) · Sa 9 - 13 Uhr  
www.raederwerk-gmbh.de

Zurück zu den Wurzeln:

# „Singlespeed“

## Über das Fahren mit nur einem Gang

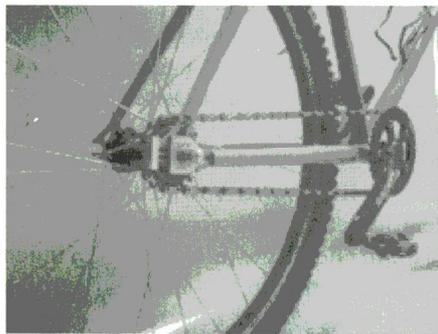
Was veranlasst einen jungen Mann, eine hochmoderne Rohloff 14-Gang-Nabenschaltung mittels einer PU-Schaumfüllung (siehe [www.peterhorsch.de/Poesie.htm](http://www.peterhorsch.de/Poesie.htm)) so zu manipulieren, dass sie nur noch wie eine Eingang-Torpedo-Freilaufnabe benutzt werden kann? Ein Hardcore-Eiferer? Ein Fundamentalist? Ein High-Tech-Konvertit? Oder alles nur ein Joke? Wie auch immer: Die „Rückkehr zum einen Gang“ hat durchaus eine ernsthafte Philosophie.

### I. Zur Philosophie

#### 1. Suche nach den einfachen Dingen

Die Renaissance des Fahrrades seit den 1980-er Jahren geht mit einem Imagewandel des Fahrrades einher. Es soll nicht mehr das Armeleute-Fahrzeug der Wirtschaftswunderjahre, sondern der Ausdruck eines gesellschaftlichen Wandels sein: Wer Fahrrad fährt, fährt umweltbewusst; mit der MTB-Welle werden Körperlichkeit und Sportlichkeit als neue Ausdrucksmittel mit dem Fahrrad symbolisiert. Mit den neuen Ansprüchen entwickelt sich eine differenzierte und anspruchsvolle Technik. Für eine neue Generation von Ingenieuren und Technikern wird das Engagement für das Fahrrad nicht als beruflicher Abstieg, sondern als Herausforderung verstanden. Das Fahrrad ist zu einem hochkomplizierten technischen Gerät geworden. Es zu beherrschen überfordert das Verständnis und die Möglichkeiten vieler seiner Nutzer. Wartung und Reparatur bedürfen der Fertigkeit von Fachkräften.

Der Nutzer eines modernen Fahrrades ist in dem Fortbewegungsprozess, der auch das technische Beherrschen seines Fahrzeuges einschließt, nicht mehr autonom. Sein Fahrzeug steht ihm als nicht durchschaubares Gerät fremd gegenüber. Der technische Fortschritt des Fahrrades ist mit einem Entfremdungsprozess zwischen



**Abb. 1: Beispiel für einen Antrieb mit nur einem Gang. Das Fahrzeug ist ein MTB, deshalb ist die Übersetzung klein**

Mensch und Maschine bezahlt worden.

Hier setzt die Kritik der Befürworter des „Singlespeeds“, des Fahrrades mit nur einem Gang, an. Es gilt, die Autonomie des Nutzers über sein Gerät zurückzugewinnen: „Es ist der Wunsch, in dieser immer technischer, komplizierter werdenden Welt, die leider auch vor der Radindustrie nicht halt macht, nach etwas Einfachem, zu Begreifendem, Ursprünglichem. Das Rad mit nur einem Gang. Es ist so alt wie das Fahrrad selbst. Treten oder bremsen. Ganz simpel“ (<http://www.peterhorsch.de/Eingang.htm>). Dieser Wunsch ist jedoch nicht als nostalgische Rückkehr zur Primitivtechnik der 50-er Jahre misszuverstehen. Ganz im Gegenteil. Durch das Weglassen hochkomplizierter Komponenten soll das Fahrrad einfacher und zuverlässiger werden, ansonsten soll es technisch durchaus auf der Höhe der Zeit sein.

#### 2. Suche nach dem unmittelbaren Naturerlebnis

Für einen Fahrradfahrer bleibt ein Berg ein Berg. Nur für einen Mehrgangradler wird er im Unterschied zu einem Singlespeeder „flacher“: Die Kraft auf die Pedale wird beim Herunterschalten in einen kleineren Gang geringer, dies bleibt einem Eingang-

Radler verwehrt. Dies Erlebnis, dass ein Berg ein mit Körperkraft zu überwindendes Hindernis bleibt und nicht möglichst schnell und bequem hinter sich gebracht werden muss, unterscheidet den Eingang- von dem Mehrgang-Radler.

#### 3. Ursprüngliches Körperempfinden

Der energiesparsamste Zustand ist der Zustand der Ruhe. Soll dieser verlassen werden, so ist Energie aufzuwenden. Wenn ich mit meinem Fahrrad einen Berg von 50 m Höhenunterschied hinaufklimme, so ist dies schweißtreibend. Wenn von einer differenzierten Betrachtung der physikalischen Größen Kraft, Arbeit und Leistung abgesehen wird, so gehört es zur Alltagserfahrung, dass das Erklimmen des Berges mit einem Berggang leichter fällt als mit nur dem Gang, mit dem auf der Ebene flott gefahren worden ist. Der „Eingang-Radler“ empfindet dabei die Überwindung des Geländeprofiles als originäre körperliche Herausforderung. Das Erlebnis Radfahren findet seinen Bezugspunkt nicht in der möglichst großen zurückgelegten Strecke in möglichst kurzer Zeit, sondern in der Überwindung des inneren Schweinehundes, der sich gegen übermäßige Strapazen wehrt. Mit dem Eingang-Fahrrad ist es früher möglich, die eigene körperliche Schmerzgrenze zu erreichen als mit einem Mehrgang-Fahrrad.

### II. Zur Technik

Warum sollte zum Eingang-Fahren eine spezielle Technik erforderlich sein? Die Mehrfachschaltung wird auf einen spezifischen Gang fixiert - und fertig ist das Eingang-Fahrrad. Dies ist denkbar, widerspricht jedoch der Eingang-Philosophie: Die komplizierte Technik ist nach wie vor vorhanden. Sie wird zwar nicht mehr benötigt, trägt aber jetzt unnötig zum Gesamtgewicht des Fahrzeuges bei. Eingang-Fah-

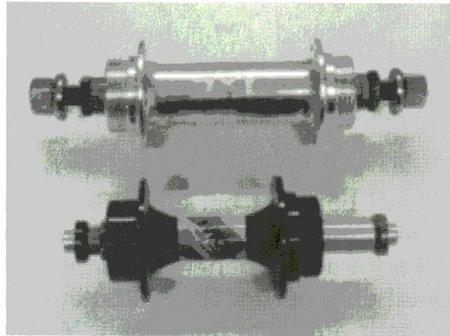
ren bedeutet Einfachheit. Alles Überflüssige ist - wie der Begriff es sagt - überflüssig, d.h. es ist zu entfernen. Bei einem Eingang-Fahrrad sind die Schaltwerke vorne und hinten nutzlos, genauso wie die Schalthebel einschließlich der Bowdenzüge. Vorne ist nur ein Kettenblatt nötig, alle anderen sind zu entfernen. Mit dem hinteren Ritzelpaket ist es nicht ganz so einfach. Zwar kann die Kassette entfernt und mit etwas Phantasie durch einen einfachen Freilauf, wie er z.B. in der BMX-Technik verwendet wird, ersetzt werden, aber ein Nachteil des Mehrgang-Hinterrades bleibt bestehen: Um Platz für das Ritzelpaket zu haben sind die ritzelseitigen Speichen sehr steil. Für den Singlespeeder ist es daher ein Muss, eine Eingang-Hinterradnabe zu verbauen. Dadurch wird das Hinterrad auch steifer und damit unanfälliger gegen einen Achter in der Felge.

Für Eingang-Radler, die gerne einen zweiten Gang für alle Fälle in der Reserve haben möchten, bieten sich Hinterradnaben mit doppeltem Gewinde an. Auf jede Seite wird ein Ritzel mit unterschiedlicher Zahnzahl geschraubt. Beim nötigen Gangwechsel wird einfach das Hinterrad ausgebaut und umgedreht wieder montiert. Vor Erfindung des Kettenschaltwerks haben in der Frühphase der Tour de France die Sportler auf diese Art und Weise vor dem Berg den erforderlichen Gangwechsel vorgenommen.

Die Eingang-Technik hat jedoch noch einen Pferdefuß: Mit der Zeit längt sich die Kette, sie hängt durch und kann sich ggf. vom Zahnrad drehen. Konsequente Eingang-Radler wählen deshalb spezielle Einrad-Rahmen, bei denen die Ausfallenden einen horizontalen Schlitz haben, um so das Hinterrad verschieben zu können, sodass die Kette sich leicht nachspannen lässt. Weniger konsequente wählen einen Kettenspanner, der wie ein Mehrgang-Schaltwerk die Funktion hat, die Kette stets straff auf dem Ritzel zu halten, aber im Prinzip ist dies wieder ein überflüssiges Teil.

### III. Disziplinen

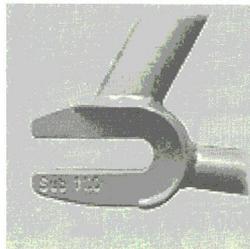
Es gibt viele heimliche „Singlespeeder“. Viele, die ein hochmodernes Fahrrad ihr eigen nennen, nutzen im Alltag ein zwan-



**Abb. 2: Normale Mehrgang-Kassettennabe (unten), Singlespeednabe (oben); zu beachten sind die unterschiedlich großen Flanschabstände**



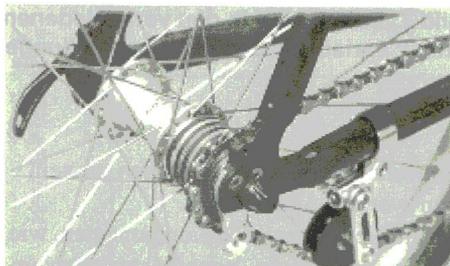
**Abb. 3: Singlespeednabe mit Freilaufgewinden an beiden Seiten**



**Abb. 4: Nach hinten offenes Ausfallende eines Eingang-Rades**



**Abb. 5: Einfacher Kettenspanner, im Schaltauge des Ausfallendes montiert.**



**Abb. 6: Alternative Kettenspannvorrichtung, an der Kettenstrebe montiert**

zig Jahre altes Fahrzeug mit einfacher Rücktrittbremsnabe. Muss es am Bahnhof den Tag über geparkt werden, so sollte dies

Modell nicht im Blickwinkel der Langfinger liegen. Diese alten Modelle haben jedoch nicht nur eine veraltete Getriebe-technik, sondern auch wichtige Sicherheitskomponenten wie Bremsen und Beleuchtung sind antiquiert. Ein modernes Eingang-Fahrrad dagegen will einerseits bei der Getriebe-technik tief stapeln, die anderen Komponenten sollen jedoch durchaus auf der Höhe der Zeit sein. Es soll einerseits modernste Sicherheitstechnologie beinhalten, dennoch eher unscheinbar und unauffällig sein.

Neben den Alltagsfahrern gibt es sportlich ambitionierte „Singlespeeder“ in den unterschiedlichen sportlichen Disziplinen. Es gibt Mountainbiker, Straßen- und Querfeldeinfahrer. Dieser Sportler können ihre Leistungen in nationalen und internationalen Wettbewerben miteinander messen. So findet die nächste Europameisterschaft der Singlespeeder am 24./25.08.2002 in Todtnau (Hochschwarzwald/Feldberggebiet) statt (siehe hierzu <http://www.peterhorsch.de/euro02.htm>).

### IV. Fazit

Einerseits kann die Singlespeed-Bewegung als modischer Retrotrend betrachtet und als Enkel der Maschinenstürmer beiseite geschoben werden. Doch die Eingang-Technik sollte ernst genommen werden. Sie beinhaltet die Kritik an einer überzüchteten und anfälligen Fahrradtechnik, wobei der Konsument oftmals die Entwicklungskosten für ein noch nicht fertiges Produkt einseitig zu tragen hat. Auch wenn nicht jeder Radler, der diese Kritik an dieser fahrradtechnischen Entwicklungspolitik teilt, bereit ist, den Weg der Singlespeeder mitzugehen, so ist der Appell an die Entwicklungsbüros doch wichtig: „Macht die Fahrradtechnik sicher, zuverlässig und beherrschbar!“ (bf)

### Quellen:

- [www.sheldonbrown.com/singlespeed.html](http://www.sheldonbrown.com/singlespeed.html) Seite von Sheldon Brown, differenzierte Darstellung der amerikanischen Singlespeed-Szene
- [www.peterhorsch.de/](http://www.peterhorsch.de/) Seite von Peter Horsch, Überblick über die deutsche Singlespeed-Szene

## Konzeptstudie „Dailyspeed“:

# Die Überlegenheit des Liegerades im Nahverkehr

Das optimal verkleidete Liegerad Dailyspeed benötigt bei einer Geschwindigkeit von 50 km/h nur ca. 1/6 des Kraftaufwands eines Rennrades in Rennposition, bei 100 km/h sogar nur 1/10. Trotz der Verkleidung kann die Wärme und der Schweiß des Körpers des Fahrers bei offener Bugklappe effektiv abgeführt werden. Dailyspeed ist einem Auto in der Stadt ohne Motor allemal ebenbürtig. Die selbsttätig ausfahrenden Ausleger bei gefährlicher Instabilität geben Dailyspeed eine bisher nicht erreichte Sicherheit. Mit Dailyspeed zur Arbeit, da fallen Sie auf - aber angenehm.

## Zur Situation

Als mich kürzlich Freunde mit ihren Liegerädern besuchten, meinte meine Nachbarin mit BMW Z3 nachher argwöhnisch: Sind die bekloppt? Eine andere Nachbarin, mit Rennrad für die Figur, meinte lakonisch: Spinner halt! Ich verschwieg, daß ich auch zu diesen Verrückten gehöre. Warum eigentlich? Ist es eine Schande mit muskelbetriebenen Fahrzeugen zu fahren? Ich erzählte es meiner Frau, die war noch härter in ihrem Urteil. Aber doch nicht so! Da surfe ich lieber im Internet, das ist en vogue. Du meinst diese Vehikel müssen gefallen? Was heißt gefallen, sie müssen so viele Vorteile, Aha-Effekte haben, daß sie euch die Fahrzeuge aus der Hand reißen. In der Nacht schlief ich schlecht - verdammt, die hatten ja alle recht. Da fiel mir ein, daß auf der letzten SPEZI 2000 in Gernersheim fast jeder Besucher zumindest in Gedanken sein eigenes Liegerad baute. Ein Heer von Bastlern? Oder drückt sich in dieser Konstruktionswut eher das Unbehagen über die halbherzigen, unausgegorenen, oft viel zu teuren Konstruktionen der Liegeräder aus?

## Zur Historie

Was hat sich in den letzten 100 Jahren nicht alles verändert. Auto, Flugzeug, Radio, Fernsehen wurden erfunden und in wenigen Jahrzehnten zu einer kaum zu überbietenden Perfektion weiter entwickelt. Merkwürdigerweise hat sich das Liegerad seit seiner Erfindung kaum verändert. Das Liegerad wurde von Anfang an als die bequeme Version des Fahrrads propagiert. Beide, sowohl Fahrrad als auch Liegerad, dienten Anfang des 20. Jahrhundert auch dem Flanieren. Damals bedeutete radfah-

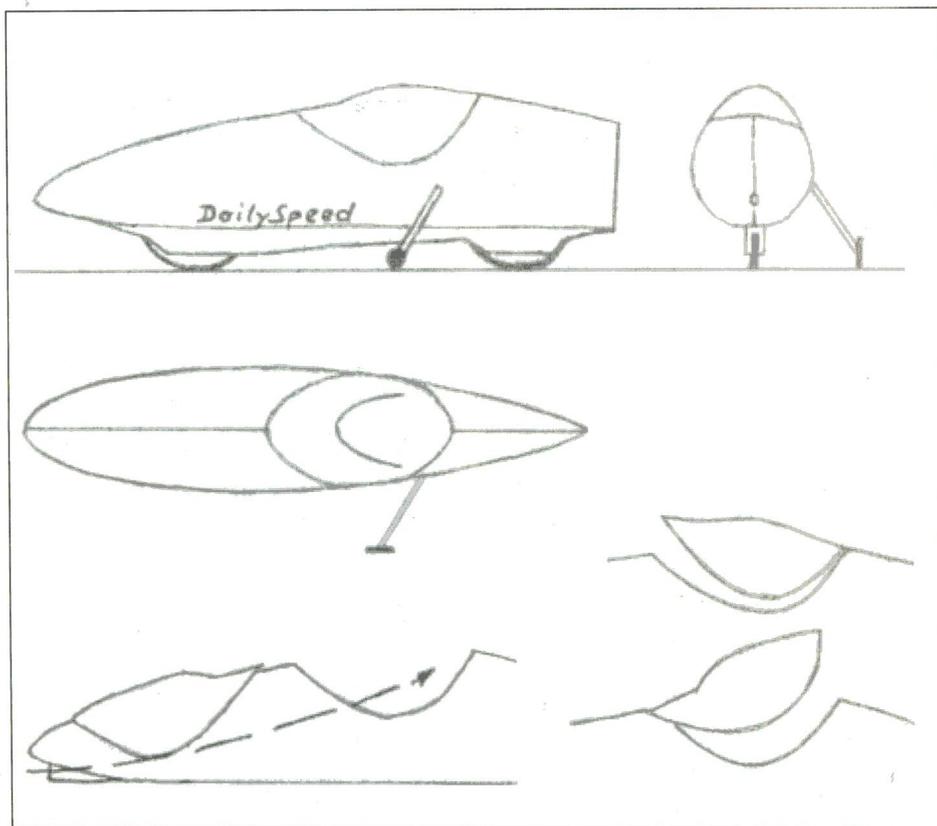


Bild 1: Dailyspeed in den verschiedenen Ansichten (oben, mitte); Luftzufuhr (unten links); variable Kabinenhaubenstellungen (unten rechts)

ren, dem Fortschritt verbunden zu sein - man war ein Avantgardist.

Natürlich haben neue Komponenten, wie die Gangschaltung, neue Materialien im Liegerad Einzug gehalten. Am technischen Fortschritt der letzten 100 Jahre hat das Liegerad aber kaum profitiert. Das Liegerad blieb immer ein etwas exotischer Abkömmling des Fahrrads, mit bequemem

Sattel, hauptsächlich für easy Rider. Warum eigentlich? Könnte das Liegerad im Zeitalter der zu Ende gehenden fossilen Rohstoffe nicht das unersetzliche Überbrückungsglied von Fahrrad auf der einen Seite und dem Automobil auf der anderen Seite sein? Müßte das Liegerad nicht längst dieses große, ökologisch wichtige Marktsegment ausfüllen?

	Fahrrad aufrecht Cw=1,1 A~0,75 m <sup>2</sup>	Rennrad Rennposition Cw=0,88 A~0,5 m <sup>2</sup>	Liegerad unverkleidet Cw=0,77 A=0,5 - 0,8 m <sup>2</sup>	DailySpeed optimal verkleidet Cw~0,12 A~0,25 m <sup>2</sup>
<b>Einsatz</b>	Alltag	Freizeit	Alltag	Alltag für jedes Wetter
<b>Luftwiderstand</b>				
30 km/h	287 W	153 W	134 - 214 W	11 W
50 km/h	1328 W	706 W	620 - 989 W	48 W
80 km/h				197 W
100 km/h				384 W
<b>Rollwiderstand</b>	~ 1,5. km/h in Watt			

Tabelle 1

**Forderung des Marktes**

Sicher gehen hier die Meinungen hinsichtlich der Forderungen an ein Liegerad stark auseinander. Ich persönlich erwarte von einem Liegerad ein geräumiges, gut gefedertes, bequemes, ja komfortables, alltags-taugliches Fahrzeug, das im Sommer offen sein kann, bei Regen und Kälte wetter-geschützt ist, das schnell und trotzdem sicher ist, einen Kofferraum zum Einkaufen oder Platz für ein Kleinkind bietet und die Muskelkraft optimal umsetzt. Also ein leichtes, universelles, muskelbetriebenes Fahrzeug - kein Fahrrad. Natürlich darf dieses Fahrzeug einen sparsamen Motor, ein Radio, ein Navigationssystem, einen Internetanschluß aufweisen. So eine Art eierlegende Wollmilchsau zum Transport von einem Erwachsenen mit Kind. Im Grunde erwarte ich von diesem Liegerad etwas, das die Autoindustrie mit dem BMW-Roller C1, den Autos SMART von Daimler-Chrysler nicht zuwege brachte.

**Ausnutzung der Muskelkraft**

So ein Fahrzeug dient hauptsächlich der Überbrückung von Entfernungen. Der dabei erforderliche Kraftaufwand ist von über-ragender Bedeutung. Im folgenden wird gezeigt, daß die Tretleistung des Menschen nur mit einer strömungsgünstigen Verklei-dung optimal genutzt werden kann. Dabei muß die Verkleidung außerordentlich gut belüftbar und alltagtauglich sein, so daß

körperliche Anstrengung richtig Spaß macht.

Die **Tabelle 1** zeigt den Luftwiderstand A mal Cw der verschiedenen Liegeradtypen im Vergleich zum Rennrad und Fahrrad ohne Rollwiderstand.

Die Werte des Luftwiderstands sind nach folgender Formel errechnet:

$$P = \frac{12,9 \cdot A \cdot C_w \cdot v^3}{1\,000\,000\,000} \text{ [Watt]}$$

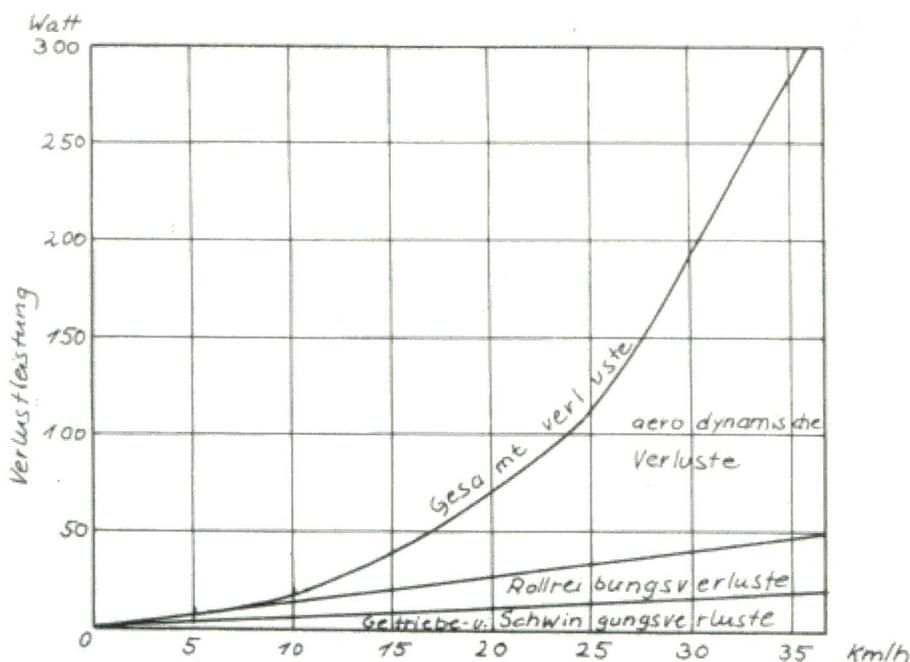


Bild 2

Dabei ist A die Stirnfläche des Fahrzeugs in m<sup>2</sup>, Cw der Strömungswert der Fahr-zeugform und v die Geschwindigkeit in km/h in der windstillen Ebene. Der Kraftauf-wand des Rennrads in Rennposition ist um 14 % höher als beim unverkleideten ein-spurigen Liegerad. Die Anstrengung wird im Liegerad jedoch in angenehmerer Sitz-haltung erbracht. Das einspurige Liegerad benötigt durch die kleinere Stirnfläche A gegenüber dem mehrspurigen Liegerad den kleineren Kraftaufwand.

Der Luftwiderstand überragt den Roll-widerstand (mit Getriebe + Schwingungs-verluste) bei weitem (siehe **Bild 2** aus Gun-nar Fehlau, Das Liegerad, Kiel 1993, S. 68). Der Luftwiderstand steigt mit der drit-ten Potenz der Geschwindigkeit, der Roll-widerstand nur linear. Beim schnellen Liegerad DailySpeed ist der Luftwiderstand so stark reduziert, daß er den Rollwider-stand erst bei ca. 60 km/h überschreitet. Mit 48 W Luftwiderstand, 75 W Rollwider-stand, zusammen 123 W, wird mit dem Liegerad DailySpeed eine Geschwindig-keit von 50 km/h erreicht. Das strömungs-günstig verkleidete schnelle Liegerad Dai-lySpeed benötigt einen wesentlich klein-eren Kraftaufwand (siehe **Bild 1**). Da geht es nicht um Peanuts, sondern beim Luft-widerstand allein um den Faktor 14.

**Kühlung des Fahrers**

Beim Fahrrad wird der Fahrer durch den Fahrtwind wirkungsvoll gekühlt. Das ist auch notwendig, weil 70 - 75 % der Leistung des Fahrers in Wärme und Schweiß verwandelt werden, nur 25 - 30 % erreichen den rotierenden Tretantrieb. Der rotierende Tretantrieb hat den besten Wirkungsgrad, er kommt dem Bewegungsablauf des Gehens, der Abwechslung von Spannung und Entspannung von Oberschenkel- und Waden-Muskeln, am nächsten. Alle Versuche, diesen Wirkungsgrad zu erhöhen, waren nicht überzeugend. Beim linearen Tretantrieb sind es nur 15% (siehe Stefan Gloger, Vergleich von Normal- und Liegeradposition für den Antrieb, ProVelo 46, S. 9-17). Der Wirkungsgrad des elliptischen Tretantriebs liegt zwischen rotierendem und linearem, dabei ist auch die schwingvolle Überwindung der Totpunkte für die mögliche Tretfrequenz wichtig. Für ein leistungsfähiges Liegerad ist die Kühlung des Fahrers genauso wichtig wie der niedere Luftwiderstand. Betrachten wir ein Rennrad und das schnelle Liegerad DailySpeed bei 50 km/h.

Die **Tabelle 2** vergleicht die Tretleistung und die Wärmeentwicklung des Fahrers unter Berücksichtigung des Wirkungsgrads beim Rennrad in Rennposition rotierend oder beim schnellen Liegerad DailySpeed elliptisch.

Der Fahrer im Liegerad DailySpeed benötigt eine um den Faktor 6 geringere Tretleistung, obwohl der Wirkungsgrad des elliptischen Tretantriebs deutlich geringer ist.



**Bild 3**

Aber ohne Kühlung kommt auch er ins Schwitzen. Mit der großen, haifischmäuligen Luftklappe am Bug und dem Luftaustritt am Heck ist eine maximale Kühlung des Fahrers möglich, ohne die Luftströmung an der Außenhaut des Fahrzeugs wesentlich zu verschlechtern. Bei völlig offener Luftklappe kann sich dabei der  $C_w$ -Wert verdoppeln und den Kraftaufwand um den Faktor 2 erhöhen. Ein starker Fahrer müßte mit dem Liegerad DailySpeed durchaus 100 km/h fahren können. Dabei ist das richtige Maß der Kühlung des Fahrers außerordentlich wichtig, denn Antriebsleistung und Kühlung müssen am Limit im Gleichgewicht sein.

**Elliptischer Tretantrieb für strömungsgünstige Fahrzeuge**

**Bild 3** (Quelle: Gunnar Fehlau, a.a.O., S. 76) zeigt mehrere verkleidete einspurige Liegeräder im Wettkampf. Durch den rotierenden Tretantrieb sind sie an der Frontseite aufgebläht. Der Strömungswiderstand ist daher unnötig hoch, außerdem behindert er die Sicht nach vorne. Im rennerprobten, viel strömungsgünstigeren, dreispurigen Liegerad Vector liegt der rotierende Tretantrieb zwischen den beiden Vorderrädern. Nach Betrachtung dieser beiden Konzepte haben wir uns zunächst für einen linearen Tretantrieb entschieden, weil mit ihm der Strömungswiderstand des einspurigen und des dreispurigen Liegerads geringer ist, bis uns klar wurde, daß der lineare Tretantrieb einen viel schlechteren Wirkungsgrad hat. Der lineare Tretantrieb wurde durch wippende Umlenkrollen in einen elliptischen mit 1 mal 9 Gang-Kettenschaltung umgewandelt. Bei 2 mal 9 Gängen ist ein 2 stufiges Zwischengetriebe erforderlich, das als Tretlager zur Reduzierung der Schwerpunkthöhe und der Stirnfläche A um 90 Grad gedreht wird. Nachdem bei Hinterradantrieb die Tretkraft nicht vom Tretlager umgelenkt werden muß, kann das Tretlagerrad mit Getriebe aus leichtem Kunststoff sein. Der Wirkungsgrad des elliptischen Tretantriebs ist zwar geringer als beim rotierenden, das wird je-

**Tabelle 2:**

Bei 50 km/h	Rennrad	DailySpeed	
Luftklappe		geschlossen	offen
Stömungsform	$C_w = 0,88$ $A = 0,5 \text{ m}^2$	$C_w = 0,12$ $A = 0,25 \text{ m}^2$	$C_w \sim 0,24$ $A = 0,25 \text{ m}^2$
Tretantrieb	rotierend	elliptisch	
Luftwiderstand	706 W	48 W	96 W
Rollwiderstand	75 W	75 W	75 W
Tretleistung gesamt	781 W	123 W	171 W
Körperwärme 75 - 85 %	2343 W	369 - 697 W	513 - 969 W
Tretantrieb	rot.	rot. lin.	rot. lin.

doch durch den geringeren Strömungswiderstand  $A \cdot C_w$  wieder wettgemacht, wie wir aus der Tabelle 7 sehen. Je nach Bauweise ist Front-, Heck- oder Allrad-Antrieb möglich. In Bild 12 wird der Allrad-Tretantrieb von einem Elektromotor über die 9 Gang-Kettenschaltung unterstützt.

### Schnelles, alltagstaugliches Liegerad DailySpeed, alternativ mit Elektrounterstützung für Reichweiten bis 250 km.

Um auch in einer Fertigung einen niedrigen  $C_w$ -Wert zu erreichen, wurde das Liegerad DailySpeed bei gleicher Länge wie der Vector noch schlanker gestaltet. Die Stirnfläche konnte durch den elliptischen Tretantrieb und das eine, un gelenkte Vorderrad von  $A = 0,43$  auf  $0,25$  reduziert werden. Zur guten Kühlung des Fahrers kann die Frontscheibe vielfach geöffnet und eine Luftklappe, wie ein Haifischmaul, am Bug aufgemacht werden (siehe Bild 1). Diese Luftklappe ist auch als Spoiler zur Stabilisierung des Fahrzeugs hervorragend geeignet. Das Liegerad DailySpeed müßte muskelbetrieben einem Auto in der Stadt überlegen sein. Im Bug ist ein Kofferraum vorhanden, der beim elektrobetriebenen DailySpeed als Batterieraum dient. Das Liegerad DailySpeed ist eine Hochleistungs-Fahrmaschine für jedes Wetter, mit Kravatte zur Arbeit, ein Fahrzeug mit dem Sie auffallen - aber angenehm.

Das Liegerad DailySpeed enthält zu Ihrer Sicherheit einen stabilen Schalensitz mit Sitzgurt, Überrollbügel, verformbare Knautschzonen im Crashfall und zum Anhalten, Parken rechts und links ein Ausleger (siehe Bild 1). Diese Ausleger sollen später wie ESP (Elektronisches Stabilitäts-Programm) im Auto bei Instabilität des Liegerads DailySpeed selbsttätig auslösen. DailySpeed ist so einmalig sicher.

### Motorunterstützung

Ist der Kraftaufwand zur Überwindung des Luft- und Rollwiderstandes hoch, so ist auch der Energieaufwand eines Motors hoch. Ein leichtes, stromlinienförmiges Liegerad wie DailySpeed eignet sich deshalb besonders gut für einen sparsamen Motorantrieb. Bald werden leichte Brennstoffzellen die schweren Batterien und ökologisch bedenkliche Ottomotoren ersetzen.

### Bedürfnis nach Sicherheit

Das Bedürfnis nach Sicherheit wird mit zunehmenden Wohlstand und der größeren Individualität immer wichtiger. Dies zeigt die Entwicklung im Auto ganz deutlich. Soll das Liegerad das ökologische Glied zwischen Auto und Fahrrad werden, so muß es dem Bedürfnis des Menschen nach mehr Sicherheit entgegen kommen. Erfüllt das Liegerad diese Forderung, so wird es auf die Dauer gegenüber dem Fahrrad aufgewertet, es wird hoffähig, ja es wird am Markt als neues, eigenständiges Fahrzeug akzeptiert.

Im verkleideten Liegerad sind im Gegensatz zum Fahrrad ohne weiteres ein Schalensitz mit Sitzgurt und Überrollbügel sowie Knautschzonen im Crashfall integrierbar. Diese Sicherheitsmaßnahmen sind bei der höheren Geschwindigkeit des schnellen Liegerads DailySpeed auch zweckmäßig. Je schneller ein Fahrzeug fährt, desto gefährlicher ist auch eine zu direkte Lenkung. 100 km/h sollten mit diesem leistungsfähigen Liegerad gefahrlos gefahren werden können, dabei ist eine geschwindigkeitsabhängige Lenkung zweckmäßig.

### Vermeidung von Unfällen

Jeder, der schon mal vom Fahrrad flog, weiß, dass es den „Point of no Return“ gibt. Wer den überschreitet, stürzt unweigerlich. Darum haben wir im schnellen Liegerad DailySpeed eine unabhängige Instanz vorgesehen, welche kurz vor Erreichen des „Point of no Return“ automatisch einen durch eine Feder vorgespannten Ausleger ausfährt, wodurch das Fahrzeug durch ein drittes Rad stabilisiert weiterhin lenkbar bleibt. Das ist eine Art ESP (Elektronisches Stabilitäts Programm) für das Zweirad. Ich möchte ausdrücklich darauf hinweisen, daß eine solche Entwicklung nicht von heute auf morgen möglich ist, sondern eine zeitraubende, akribische Entwicklung und Erprobung erfordert. Im Liegerad ist es besonders wichtig, weil in der halbliegenden Sitzposition das menschliche Stabilitätsempfinden eingeschränkt ist. Im Auto streifen Sie ohne ESP nur die Leitplanke, beim Zweirad kann das Ihr Ende sein. Nachdem der Ausleger im vollverkleideten Liegerad, ohne Fußklappe zum Anhalten und Parken ohnehin notwendig ist, drängt sich diese

zusätzliche Funktion der Sicherheit geradezu auf.

### Das Liegerad ist überlegen

Warum nutzen wir die Möglichkeiten, welche das Liegerad ohne großen Aufwand bietet, nicht? Das Liegerad ist doch nicht nur ein Fahrrad mit einem bequemen Sattel, nicht nur ein Fortbewegungsmittel für Menschen einer anderen Lebenseinstellung. Nein, ein Liegerad ist ein Fahrzeug, welches einem normalen Fahrrad in Bezug auf Geräumigkeit, Fahrkomfort, Sicherheit, Kraftaufwand und Geschwindigkeit längst überlegen sein müßte. Weil diese Möglichkeiten in der Vergangenheit nicht genutzt wurden, fristen Liegeräder seit 100 Jahren zu Unrecht ein Schattendasein. Die mangelnde Kauflust kann durchaus mit den halbherzigen, unausgegorenen, oft viel zu teuren Konstruktionen der Liegeräder begründet werden.

**Siegfried Schwarz, Gernsbach**

### Pressemitteilung:

#### Für Fahrradbegeisterte: Jetzt Profi werden!

Jedes Jahr werden in der Bundesrepublik rund fünf Millionen Fahrräder verkauft; die Vielfalt des Fahrradsortiments hat dabei immens zugenommen. Die mit dieser Entwicklung verbundenen Anforderungen an die Beratungs- und Serviceleistungen des Einzelhandels führten zu einem großen Bedarf an qualifizierten Mitarbeiter/innen. Auch dieses Jahr startet bei FORUM Berufsbildung im April erneut die Umschulung zum / zur Kaufmann/frau im Einzelhandel Fahrrad mit abschließender Prüfung vor der IHK. Die Umschulung dauert 21 Monate und richtet sich an Arbeitssuchende, die Interesse daran haben, beruflich in die Fahrradeinzelhandelsbranche einzusteigen. Eine Förderung durch das Arbeitsamt ist zu 100% möglich.

Die Umschulung beginnt am 22. April 2002, Infos können jetzt angefordert werden.

### FORUM Berufsbildung e.V.

Tel.: 030/259 00 80

Fax: 030/259 00 810

Internet: [www.forum-berufsbildung.de](http://www.forum-berufsbildung.de)

Eleganz und Komfort auf zwei Rädern:

## Stadtrad „Alexis“ von Schauff

Fahrräder mit Federung gibt es schon recht lange. Aber erst seit etwa zehn Jahren lassen sie sich in nennenswerten Stückzahlen verkaufen. Anfang der neunziger Jahre wurden praktisch nur Mountainbikes mit Federung angeboten. Für den Fahrradhersteller Schauff war es jedoch schon damals keine Frage, dass es auch Alltagsradler gern komfortabel hätten. Daher baut die in Remagen beheimatete Velofabrik schon seit 1993 gefederte Stadt- und Trekkingräder. Auch bei dem Modell „Alexis“ setzt Schauff ganz auf Komfort. Eine weich abgestimmte Vollfederung sorgt für eine wirkungsvolle Stoßdämpfung. Und der ergonomisch geformte Lenker lässt sich dank seines weit verstellbaren Vorbaus gut an die individuell gewünschte Sitzposition anpassen.

Selbst schalten muss man bei diesem eleganten Stadtrad nicht mehr. Denn das „Alexis“ ist mit einer Viergangautomatik ausgestattet. Und die Lichtanlage arbeitet ebenfalls automatisch. Sie schaltet selbsttätig Front- und Rücklicht ein und aus. Bei diesem Komfortrad muss man nur auf dem Sattel Platz nehmen, in die Pedale treten, lenken und ab und zu bremsen. Alles andere erledigt die Technik.

Jedenfalls theoretisch. Denn von der Viergang-Automatik sollte man besser nicht zu viel erwarten. Eigentlich ist das Automatikgetriebe „Nexus Auto-D“ von Shimano nur eine Schaltung für das Flachland. Dort ist sie allerdings in ihrem Element. Die Viergangnabe lässt sich denkbar einfach handhaben und unterstützt gut ein eher gemächliches Dahingleiten mit dem Velo. Bergtauglich ist die Nabe jedoch allein schon wegen ihres relativ geringen Übersetzungsbereichs nicht.

Die „Nexus Auto-D“ hat einen Übersetzungsumfang von 184 Prozent. Ihr vierter Gang ist 1,84 mal schneller übersetzt als der erste. Damit hat sie nur wenig mehr



### Daten und Preise:

<b>Modell:</b>	Stadtrad Schauff „Alexis“
<b>Hersteller:</b>	Fahrradfabrik Schauff GmbH, 53406 Remagen. Telefon (02642) 9364-0, Fax (02642) 3358. Internet: <a href="http://www.schauff.de">www.schauff.de</a>
<b>Rahmen:</b>	Aluminium-Zentralrohrrahmen mit Dreischicht-Einbrennlackierung. 51 cm Rahmenhöhe. Federgabel Suntour T 810 vorn, Stahlfeder mit ölhydraulischem Stoßdämpfer hinten.
<b>Laufräder:</b>	Reifen 40 - 622 (28 x 1.50 Zoll) auf Alu-Hohlkammerfelgen.
<b>Schaltung:</b>	Automatik-Vierganggetriebe „Nexus Auto-D“ von Shimano. (alternativ Siebengang-Getriebe „Spectro S7“ von SRAM).
<b>Bremsen:</b>	Shimano V-Bremse vorn (mit Bremskraftbegrenzer) Rücktrittbremse mit Klemmrollenmechanik hinten (in der Nabe).
<b>Lichtanlage:</b>	Sensorgesteuerte Automatik-Lichtanlage von Busch & Müller, getriebeloser Nabendynamo „Inter-L“ von Shimano.
<b>Gewicht:</b>	18,2 Kilogramm
<b>Preise:</b>	„Alexis“ mit Viergang-Automatik ..... 945,00 EUR (mit Siebengangnabe ..... 869,00 EUR)

Übersetzung zu bieten als die gute alte „Torpedo“-Dreigangnabe. Die Gänge der „Auto-D“ werden von einem kleinen Motor neben der Nabe geschaltet. Ein Mini-Rechner, der samt Batteriefach hinter dem Tretlager des Velos plaziert wurde, steuert den Motor. Über einen Sensor misst der Mikro-Computer die Fahrgeschwindigkeit und gibt dann tempoabhängig Schaltbefehle. Der Gangwechsel wird von der Schaltereinheit am Lenker, in die auch ein kleiner Tacho integriert wurde, durch eine aufblinkende Leuchtdiode und einen Piepton angezeigt.



**Steuerelektronik für die Schaltautomatik hinter dem Tretlager**

Drei Betriebsarten lassen sich mit einem Drehschalter einstellen: In der Stellung „D“ schaltet die Automatik die vier Gänge langsam. So langsam, dass sich diese Einstellung nur für eine recht gemächliche Fahrweise eignet. Wird hingegen die Position „Ds“ gewählt, dann reagiert die Automa-

tik rasch auf Tempoänderungen und erlaubt so ein zügiges Fahren. Wird der Betriebsartenschalter auf „M“ gestellt, dann lässt sich das Getriebe über zwei Drucktasten von Hand schalten.

Auf ebener Strecke arbeitet die Automatik einwandfrei. An Steigungen jedoch erwies sich die geschwindigkeitsabhängige Regelung der Automatik als konstruktiver Schwachpunkt. Denn automatisch schaltet die Nabe nur dann zurück, wenn das Tempo reduziert wird. Nimmt man jedoch vor einer Steigung Anlauf, dann schaltet die „Auto-D“ hoch und der Schwung ist weg. Wer zügig bergan radeln möchte, kommt nicht umhin, an Steigungen manuell zu schalten.

Bei täglicher Nutzung soll die Lithium-Batterie der „Auto-D“ etwa ein Jahr lang die Automatik mit Strom versorgen können. Ist der Energievorrat verbraucht, dann legt die Automatik sozusagen mit letzter Kraft den ersten Gang ein. In dem darf man sich dann abmühen, bis eine frische Energiezelle wieder Strom liefert. Shimano verwendet eine handelsübliche Fotobatterie, die zwischen 17 und 25 Mark kostet.

Völlig ohne Probleme arbeitet die automatische Lichtanlage von Busch & Müller. Sie besteht aus dem Halogenscheinwerfer „Lumotec oval senso“ und dem Rücklicht „Toplight plus“. In das Gehäuse des Scheinwerfers wurde ein Helligkeitssensor integriert, dessen Elektronik Scheinwerfer und Rücklicht selbsttätig einschaltet, sobald die Lichtverhältnisse es erfordern. Im Hellen schaltet sich das Licht dann wieder aus. Vor allem bei einer nur

kurzzeitigen Verschlechterung der Lichtverhältnisse, wenn kaum ein Rad- oder ein Autofahrer daran denkt, das Licht einzuschalten, sorgt die Lichtautomatik für mehr Sicherheit. Etwa unter einer Brücke. Auch die Rückleuchte trägt gut zum Gesehenwerden bei. Sie ist mit einem Standlicht ausgestattet, dass bei einem Halt weiterleuchtet und so die passive Sicherheit verbessert.

Ein getriebeloser Nabendynamo von Shimano versorgt die Lichtanlage permanent mit Strom. Die Lichtmaschine „Nexus Inter-L“ läuft im Vorderrad immer mit und funktioniert auch bei Nässe zuverlässig.

Die Vollfederung sorgt beim „Alexis“ für guten Fahrkomfort. Beim Testrad war sie hinten noch etwas zu weich. Mittlerweile liefert Schauff das Velo mit einer etwas strafferen, aber dennoch weiterhin sehr gut ansprechenden Hinterbaufederung aus.

Das „Alexis“ hat einen Aluminium-Rahmen. Das Leichtmetall wiegt nicht viel. Gewicht hat hingegen die viele Technik. Aber trotz seiner aufwändigen Ausstattung bringt das Velo nur 18,2 Kilogramm auf die Waage. Mit einem Ladenpreis von 1849 Mark kann das „Alexis“ für komfortorientierte, qualitätsbewusste Flachlandradler ein interessantes Angebot sein. Wer nicht mit Automatik fahren möchte, der muss nicht auf dieses gut ausgestattete Komfortrad verzichten. Für etwas weniger Geld bietet Schauff das „Alexis“ auch mit einer Siebengangnabe von SRAM an, der „Spectro S7“. Mit diesem Getriebe, das einst Sachs entwickelt hatte, lassen sich auch hügelige Strecken recht gut bewältigen.

**Gerald Fink**

**Arbeiten Sie gerade an einem Fahrrad-Thema?  
Wir helfen Ihnen, es publik zu machen!**

Aus der Tüftlerwerkstatt:

# Einradanhänger mit eigener Stabilität

## Erfolgs-Konzept Fahrrad: schmal, deshalb leicht

Seinen Siegeszug verdankt das Fahrrad seinen einzigartigen Fahreigenschaften, die die Folge der einzigen Spur sind, den hintereinander fahrenden Laufrädern. Alle großen Kräfte fallen in eine Ebene; bei denen, die beim Einlenken aus dieser Ebene auswandern, bleibt der Hebelarm und die daraus folgende Belastung klein. Fast nichts, insbesondere nicht der Rahmen und die Laufräder sind einer Verwindung ausgesetzt. Mit wenig Material lässt sich bei dieser Belastung hohe Festigkeit erreichen.

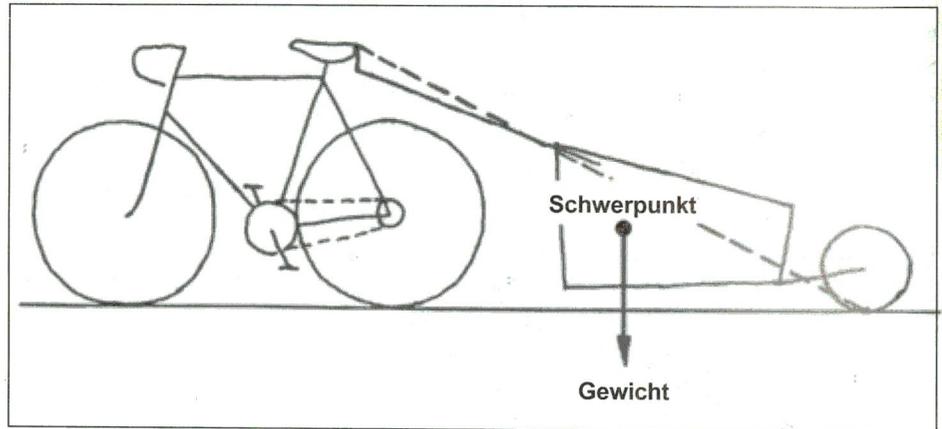


Abb. 1

## Zweiradanhänger

Ein Zweiradanhänger ist im Prinzip ein Dreirad, dessen Vorderrad durch das Zugfahrzeug ersetzt worden ist. Damit ein Dreirad zum Anhänger wird, muss an ihm einiges verändert werden. So neigt sich das Zugfahrzeug in die Kurve, der Anhänger bleibt aufrecht: Zugfahrzeug und anhängen müssen per Kupplung entkoppelt werden. Wie bei Dreirädern muss deshalb zusätzlich zur Ebene, in der das Gewicht wirkt, bei ihnen auch die waagerechte Ebene ausgesteift sein, die die Querkräfte aufzunehmen hat. Die wichtigen Laufräder lassen diese Querkräfte erahnen, gegen die das Fahrwerk eines Zweiradanhängers gewappnet sein muss. Grazile Laufräder unserer Fahrräder gingen nach kurzer Zeit in die Knie. Dass diese räumliche Aussteifung Material verschlingt, macht die Zweiradanhänger schwer.

Unterm Strich jedoch bring die Abkehr von einer einzigen Ebene mehr Nach- als Vorteile. Obwohl fast jeder Radfahrer Gepäck hat, einen Anhänger zieht deswegen kaum einer.

## Einradanhänger

Die Beseitigung des Grundübels zweispuriger Anhänger, dass die seitlich wirkenden Kräfte durch eine schwergewichtige

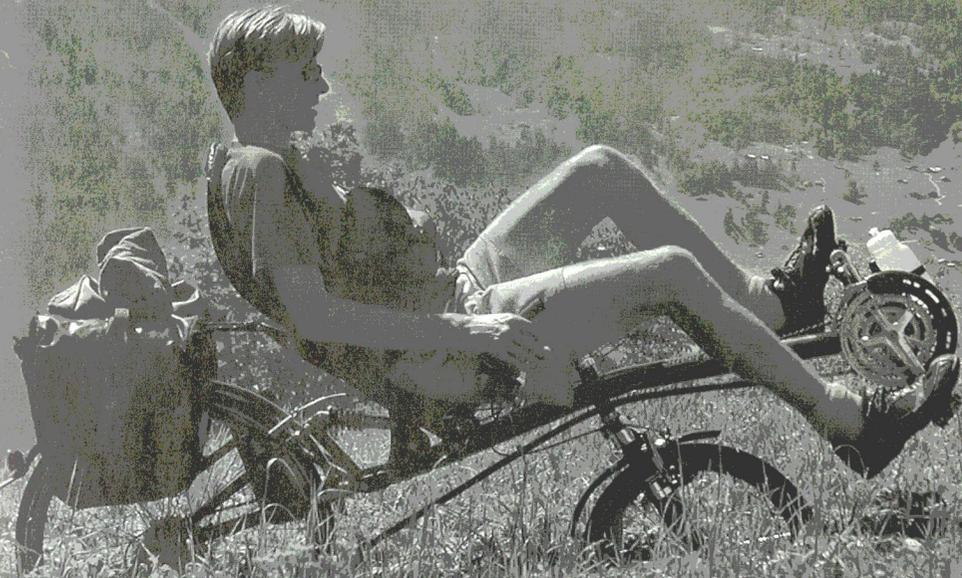
Konstruktion aufgefangen werden müssen, haben findige Leute zum Konzept des einspurigen Anhängers mit nur einem Hinterrad geführt. Bei diesem Konzept ist die Kupplung der neuralgische Punkt: Das Gespann muss problemlos Kurven- und Berg- und Talfahrten absolvieren, das heißt, die Kupplung muss Bewegungen um die Hoch- und Querachse ermöglichen, dabei darf der Anhänger nicht seitlich wegkippen; Bewegungen um die Längsachse müssen also blockiert sein. Zwischen Zugfahrzeug und Anhänger werden zum einen ständig Drehmomente ausgetauscht, die zu einer wechselseitigen Beeinflussung der Fahrdynamik führen können, die andererseits durch eine entsprechend kompakte und damit auch schwere Kupplung aufgefangen werden müssen. Diese Nachteile summieren sich so weit, dass sie alle Vorteile der eigentlich günstigen, flächigen Konstruktion überwiegen. Einradanhänger sieht man noch seltener als ihre zweirädrigen Konkurrenten.

Die Nachteile basieren auf dem Problem, dass der Einradanhänger keine eigene Stabilität in der Längsrichtung hat. Das Ziel müsste also sein, einen längsstabilen Einradanhänger so zu konstruieren, dass die komplizierte Kupplung entfällt.

## Einradanhänger mit eigener Stabilität

In jedem Physikbuch steht, was man zu tun hat: Aufhängen. Was hängt, sucht von selbst seine Lage so, dass sein Schwerpunkt möglichst tief kommt und verbleibt dann in Ruhe. In Abb. 1 ist die Übertragung dieses Prinzips auf das Fahrradgespann mit einem Einradanhänger verdeutlicht. Der gemeinsame Schwerpunkt (Eigengewicht + Ladung) muss unter die Linie gelegt werden, die die Aufhängung am Fahrrad mit dem Auflagepunkt des Laufrades auf der Straße verbindet. Mit einfachen konstruktiven Tricks lässt sich das erreichen!

1. Ladung tief vorne verstauen. Gepäckkiste müsste vorne hoch, hinten niedrig sein.
2. Alle Bauteile oberhalb der Verbindungslinie des Sattels mit der Straße leicht halten. Nach hinten abfallende Bauweise; kleines, leichtes Laufrad unterstützt die Stabilität.
3. Boden tief legen.
4. Boden nach vorne neigen, damit Ladung während der Fahrt dorthin strebt, wo sie den größtmöglichen Beitrag zur Stabilität liefert.
5. Deichsel kurz, Gabel aber lang halten, damit das Laufrad nach hinten rückt.
6. Aufhängung möglichst hoch am Fahrrad befestigen: am Sattel.



Komfortabel unterwegs: Die Street Machine Gt verwöhnt mit Vollfederung, ausgeglichenem Fahrverhalten, einstellbarem ergonomischen Schalensitz, wahlweise Unten- oder Obenlenker – und jetzt auch optional mit Rohloff-Nabenschaltung und Scheibenbremsen.

## Sie haben Ihre eigenen Vorstellungen vom Ausflug ins Grüne. Ihre Street Machine Gt bringt Sie hin.

Aussergewöhnliche Ansprüche verlangen aussergewöhnliche Technik. Unter Reiseradlern setzt die Street Machine Gt die Maßstäbe für ein modernes Reiserad.

*aktivRadfahren* schreibt: „Gt steht für Gran turismo und der Name ist auch Programm: Das Rad macht Lust auf die große Tour. Ob Wochenendausflug, Deutschlandtour oder Weltreise; die Gt ist ideal für entspanntes Dahingleiten. Ob pulsierende Innenstadt, verträumtes Bergdorf oder kurvige Landstraße, stets hat man Schalthebel, Computer, die nächsten fünf Meter der Straße und den Horizont im Blick! Traumhaft! Komfort, Genuss und Tempo finden in diesem Reiseliegerad zueinander.“

Die F.A.Z. fügt hinzu: „Wer den Behauptungen misstraut, dass Liegeräder schnell, aber auch bergtüchtig sein können, dass

sie durchaus wendig und bestimmt sicher sind, kann sich von alledem durch diese Ingenieursleistung überzeugen lassen. Ein wunderbar bequemes Schnellfahr-Rad ist das.“

Herzstück der kompakten Konstruktion ist der Rahmen aus hochfestem CrMo-Stahl. Integriert ist das komfortable Federungssystem beider Räder. Es ist einstellbar auf Ihren Komfortanspruch und arbeitet völlig unbeeinflusst von Ihren Tretkräften.

Ihre individuelle Ausstattung können Sie aus umfangreichem Zubehör wählen: stabile mitgefedernte Gepäckträger, Lowrider für schweres Gepäck unter dem Sitz oder zuverlässige Lichtanlagen beispielsweise. Vereinbaren Sie jetzt den Termin für Ihre erste Probefahrt und erfahren Sie selbst, wieviel Spaß die Street Machine Gt auf Ihren Touren macht.



# HP Velotechnik

Diesem Konzept folgend habe ich mehrere Anhänger gebaut und inzwischen mit ihnen Hunderte von Kilometer zurückgelegt. Die Kupplung (Abb. 2/3) besteht aus einer Endlosschlinge, die um den oberen waagerechten Steg der Deichsel geschlungen wird. Angekuppelt wird der Hänger, indem das andere Ende der Schlinge über die Sattelnase des Zugfahrrades gestülpt wird.

Der Lohn des intelligenten Konzeptes: Der Anhänger mit einer abschließbaren 60-l-Box auf einer Alu-Rahmenkonstruktion und einem 12-1/2-Zoll-Kunststofflaufrad mit EVP-Schaumreifen wiegt leer etwas über 3,5 kg. Er trug bisher gute 40 kg sowohl vom Fahrrad als auch von Hand gezogen, ohne an Grenzen gestoßen zu sein.

### Gewichtsstabiler Anhänger im Alltag

Im Alltagsbetrieb entsteht ein neues Anhängergefühl. Genau genommen entsteht gar keines, denn den Anhänger spürt man so gut wie gar nicht. Drehmomente kommen vom Anhänger keine nach vorne. Bergauf spürt man natürlich, dass hinten Last hängt. Anfahren und Abbremsen kann den Anhänger ins Pendeln nach hinten bzw. nach vorn bringen. Diese Schwingungen klingen rasch ab; bei gleichmäßigem Anretren und Bremsen entstehen sie gar nicht.

Unruhige Fahrweise, plötzliches Ausweichen vor einem Hindernis bringt den Anhänger zum Pendeln um die Längsachse. Gefährlich kann es nur dann werden, wenn die Eigenfrequenz mit der Trittfrequenz (oder deren Vielfachem) zusammenfällt.

Die Praxis zeigt, dass tiefe Ladung, die ohnehin die Ausschläge begrenzen hilft, auch den Anhänger in beherrschbare Eigenfrequenzen bringt. Merkt man dann, dass der Hänger nicht zur Ruhe kommt - ein Blick nach hinten ist dazu nötig, denn spüren tut man nichts - wird einfach in einen anderen Gang geschaltet. Und schon kehrt wieder Ruhe ein.

Beim leeren Anhänger allerdings werden diese Drehschwingungen zum Problem. Kein Wunder: Wird die Stabilität erst durch eigenes Gewicht erzeugt, fehlt sie, wenn kein Gewicht da ist. Eine Modifikation der Kupplung, die ein kleines aufrichtendes Drehmoment nach hinten gibt, wirken hier dämpfend (siehe Abb 4).

Zwei weitere Nachteile der Konstrukti-

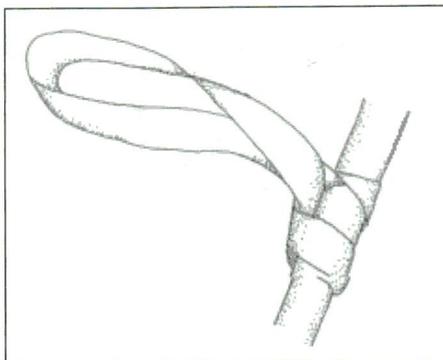


Abb. 2: Kupplung aus einer Schlinge

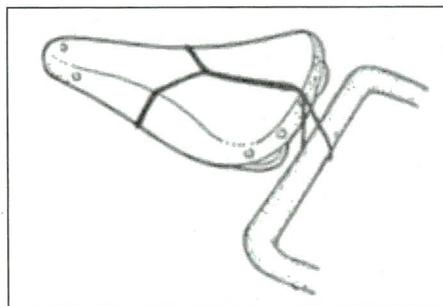


Abb. 3: Befestigung der Kupplung am Sattel

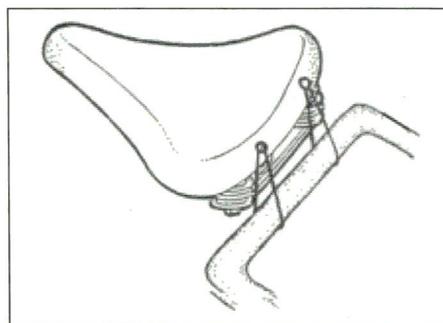


Abb. 4: Modifizierte Kupplung für Leerfahrten

on sollen nicht verschwiegen werden: Ist der Boden nicht vollständig bedeckt, verrutscht die Ladung auf der glatten Fläche leicht. Der Anhänger neigt sich dann zur Seite.

Das zweitgrößte Problem ist die geringe Bodenfreiheit. Über eine Treppenstufe, über hohe Bordsteinkante wird niemand fahren können.

### Fazit

Das am Fahrrad bewährte Prinzip, alle Kräfte in eine Ebene zu legen, lässt sich ohne Abstriche auch in einem Anhänger

verwirklichen. Es kommt ein erstaunlich leichtes Gefährt heraus mit einem bisher für unmöglich gehaltenen Zuladungsverhältnis und mit hervorragenden Fahreigenschaften. Weil durch die Eigenstabilität jede Torsion vom Anhänger fern gehalten wurde und er deshalb immer völlig symmetrischen Kräften ausgesetzt ist, lässt er sich sehr leicht und schnell zusammenklappbar bauen. Das richtig ausgenutzt führt zu einem Begleiter, der dem Fahrrad genau so gut wie einem Fußgänger die Last abnimmt.

Dass der gewichtsstabile Anhänger ein legitimes Kind der von Freiherr von Drais in die Welt gesetzten Idee ist, zeigt er darin, dass er, wie jedes Fahrrad, nur eines gut kann, alles andere aber nur halbwegs. Von einem Anhänger verlangen, dass er einen Kühlschrank, das Surfbrett, den Einkauf und das Baby transportieren kann, führt zu einem Gefährt, das niemand haben will. Beschränkt man sich jedoch, eröffnen sich ungeahnte Möglichkeiten. Der gewichtsstabile Anhänger kann besonders gut mehrere, unterschiedliche Gegenstände mittlerer Größe ohne viele Umstände mitnehmen. Das kann er besser als jedes andere bisher ersonnene Konzept. Da gerade das bei den meisten von uns täglich ansteht, hat er das Zeug dazu, den Erfolg zu wiederholen, den das Fahrrad gelandet hat.

Er hat, auch darin gleicht er unseren Fahrrädern, selbstverständlich auch Schwachstellen. Wer sie kennt, sie akzeptiert, sich ein Stück weit seinem Anhänger anpasst, wird mit ihm besser fahren. Vorteile nutzen ist die Devise, nicht Unmögliches verlangen. Eigentlich logisch: Der intelligente Anhänger, der selbst oben von unten unterscheiden kann, verlangt einen intelligenten Fahrer. Einen, der nicht alles einfach hineinschaufelt, sondern sich vorher überlegt, was wohin kommen soll. Der flexibel genug ist, Unpassendes anders zu transportieren.

Ich habe das Prinzip, den Anhänger durch sein eigenes Gewicht zu stabilisieren, zum Patent angemeldet. Jetzt bemühe ich mich, die Konstruktion zu verbessern. In naher Zukunft sollen zwei Versionen - einmal als Gepäck-, einmal als Kinderanhänger - auf den Markt kommen.

**Nikolaus Suppanz**

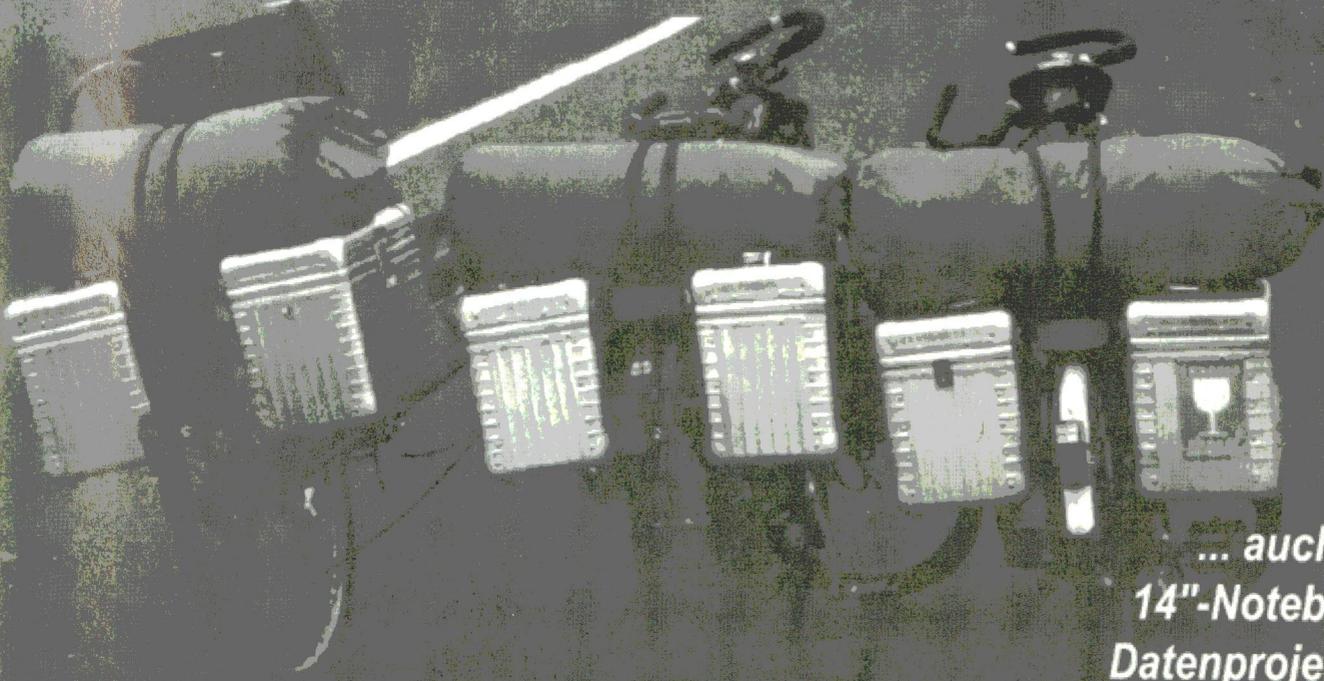
# Das Original.

10 Jahre No. 1

in Multifunktionalität,  
Langlebigkeit,  
Stabilität +  
5-Jahres-  
Garantie



1992-2002



... auch für  
14"-Notebook,  
Datenprojektor,  
Camcorder ; Foto,  
A4-Ordner; Boardcase  
und Sitzplatz unterwegs;  
für Beruf, Alltag, Einkaufen

# VeloCase.de

info@velocase.de

Tel+Fax: 022 26-14 120

Hotline: 0700 VeloCase

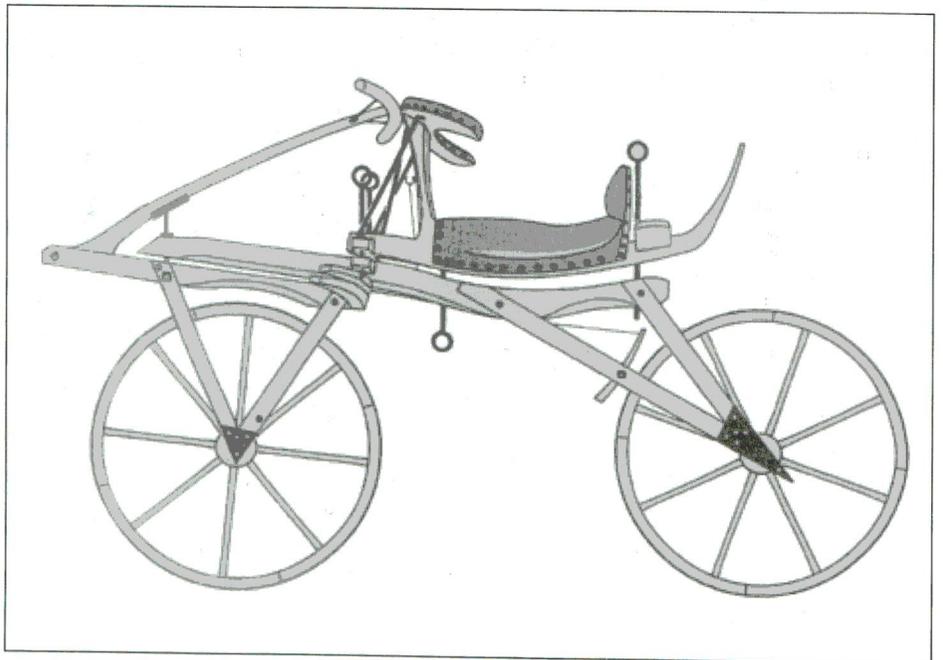
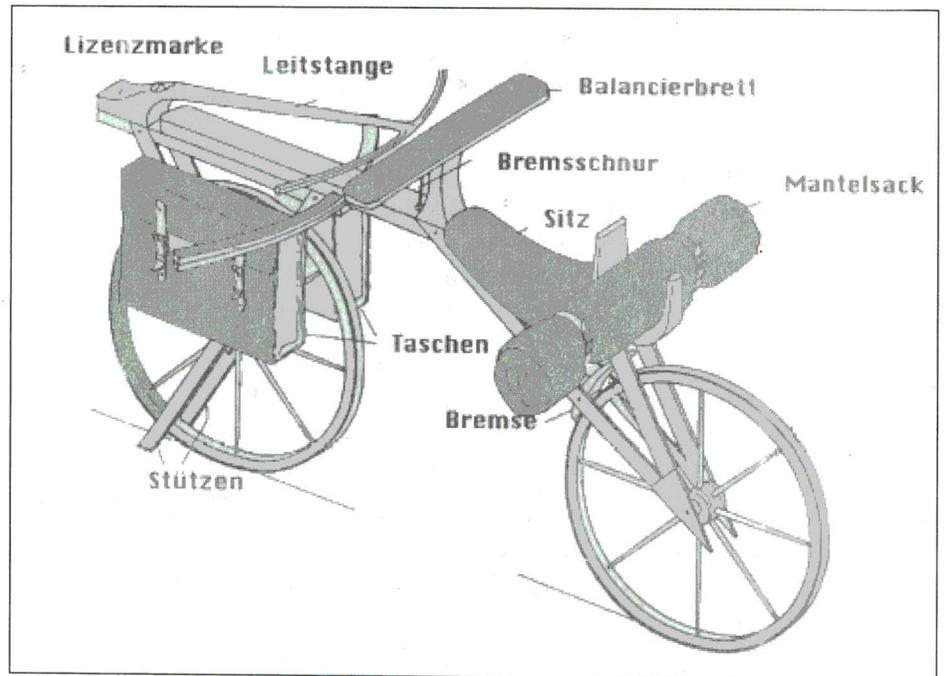
Kalenderblatt:

## Zum Todestag von Karl von Drais vor 150 Jahren

Vor 150 Jahren, am 10. Dezember 1851, starb Karl von Drais, der Erfinder des Zweirades. Mit seiner Laufmaschine begann der mechanisierte Individualverkehr. Die Maschine ersetzte das Pferd.

Die Erfindung des Zweiradprinzips in Form der „Laufmaschine“ ist der Urknall des pferdelosen Individualverkehrs bis hin zum Automobil und zum Aeroplan. So beschreibt der Technikhistoriker Hans-Erhard Lessing die Bedeutung der Draisschen Leichtbau-Konstruktion. Drais war der wichtigste Erfinder der Goethezeit.

Der Reichsfreiherr Karl Friedrich Drais von Sauerbronn wurde 1785 als Sohn eines hohen badischen Beamten in Karlsruhe geboren. Die meiste Zeit seines Lebens wirkte er jedoch in Mannheim. Nach seinem Technologie-Studium in Heidelberg wurde er dank guter familiärer Beziehungen zum Großherzog Forstmeister ohne Forstamt. Dieser Versorgungsposten ließ ihm genügend Zeit, sich mit technischen Problemen zu befassen. Ab 1812 häuften sich Missernten, der Hafer für die Pferde wurde knapp. Bei einem Vulkanausbruch auf den Sunda-Inseln wurden zudem enorme Aschemengen in die Atmosphäre geschleudert. Eine Abkühlung des Klimas auch in Europa war die Folge. In einem Sommer fiel sogar Schnee. Die Menschen hungerten und Pferde mussten notgeschlachtet werden. Für Drais Anlass, über Alternativen zum Pferd nachzudenken. Bereits 1813 konstruierte er einen vierrädrigen Wagen mit Tretantrieb, die „Fahrmaschine“. Anfangs wurden die Hinterräder des Gefährts über ein Sprossenrad, später dann über eine Fußkurbelwelle angetrieben. Die Räder waren aber noch zu klein (drei Meter Durchmesser wären richtig gewesen), das Vehikel zu schwer und der Fahrwiderstand für längere Strecken zu groß.



Wohl nach 1816 hatte Drais dann die bahnbrechende Idee: Er versuchte es mit zwei Rädern. Und zwar nicht nebeneinander wie bei einem Karren, sondern in Reihe hintereinander. Das war neu im Zeitalter der Pferdekutschen. Von einem Stellmacher ließ er sich sein erstes Zweirad bauen, das er „Laufmaschine“ nannte. Die beiden Holz-Speichenräder waren durch einen ebenfalls hölzernen Langbaum verbunden. Mit dem Vorderrad wurde gelenkt. Selbst eine auf das Hinterrad wirkende Seilzugbremse war montiert. Auch die hatte Drais erfunden. Der Fahrer saß rittlings auf dem Langbaum (heute hieß der Zentralrohrrahmen) und kam voran, indem er sich mit den Füßen wechselweise vom Boden abstieß. Die Methode war einfach, aber wirkungsvoll. Mehr als 20 Stundenkilometer Fahrtempo waren ohne weiteres möglich, zumal die filigrane, aber dennoch robuste Holzkonstruktion nur etwa 25 Kilogramm wog. Die Speichenräder hatten mit einem Durchmesser von 27 Zoll schon damals das Format heutiger Laufräder. Tretkurbeln kannte Drais auch schon. Er verzichtete jedoch auf sie, weil seine meist recht unsportlichen Zeitgenossen Angst davor hatten, die Füße zu weit vom sicheren Boden zu heben. Auch wollte er sie wohl mit dem ungewohnten kontinuierlichen Balancieren nicht überfordern.

Am 12. Juni 1817 fand die erste Ausfahrt statt. Drais fuhr von Mannheim zur Pferdewechselstation vor Schwetzingen und retour. Für die 13 Kilometer brauchte er noch nicht einmal eine Stunde. Schneller wäre auch heute so mancher Radler nicht. Das Interesse an der Laufmaschine war groß. Drais konnte seine Erfindung aber nicht ohne weiteres vermarkten. Denn als Beamter fiel er unter das Nebentätigkeitsverbot. Zudem gab es noch keinen Patentschutz im heutigen Sinne. Auch hatte jeder Staat andere Regeln und schützte vornehmlich die eigenen Bürger. Drais versuchte, über die Vergabe von Lizenzen aus seiner Erfindung Gewinn zu ziehen. Mit mäßigem Erfolg. Denn seine Konstruktion war so einfach, dass sie von Handwerkern leicht nachgebaut werden konnte. Binnen kurzem tauchten weltweit in großer Zahl Raubkopien auf. Selbst im noch gar nicht ganz erschlosse-

nen Amerika fuhr man Rad. So drehte sogar der 78 Jahre alte Charles Willson Peale, ein berühmter Porträtmaler, der auch George Washington verewigt hat, jeden Morgen munter einige Runden mit seinem geliebten Velociped. Aber der Höhenflug der Laufmaschine endete bald. Schon im Herbst 1817 wurde wieder eine gute Ernte eingefahren und die Zahl der Pferde nahm wieder zu. Zudem zwangen Verbote und Strafen die Zweiräder von den ebenen, gepflegten Bürgersteigen auf die von Pferdefuhrwerken zerfurchten, schlammigen Straßen, wo sie nicht fahren konnten. Und als dann das Eisenbahnfieber begann, erlosch das Interesse an der Laufmaschine vollends.

Erst Jahrzehnte später, als im Paris des Jahres 1864 die ersten Velos mit Pedalkurbel am Vorderrad auf die Straßen rollten, kam es zu einem neuen Zweiradboom.

Drais gelangen noch einige weitere Erfindungen: Eine Schreibmaschine, bei der erstmals jedem Buchstaben eine Taste zugeordnet war. Ein mechanischer Klavierrekorder zum Aufzeichnen von Noten und ein einfaches Periskop. Er entwickelte holzsparende Heizungseinrichtungen für Öfen und konstruierte auch eine vierrädrige Eisenbahn-Draisine mit Kurbelantrieb.

Wohlhabend konnte der Beamte Drais durch seine Erfindungen nicht werden. Den Nutzen hatten meist andere. Aber wegen der aufsehenerregenden Zweirad-Erfindung ernannte ihn sein Großherzog zum Professor der Mechanik und gewährte ihm eine Erfinderpension.

HP-Velotechnik @ Optima @ Hase @ Flux  
 Radius @ Bike E @ Anthrotech @ Sinner  
 Challenge @ Radical Liegeradtaschen  
 Verkleidungen @ Sitze @ Selbstbauteile  
 Falträder @ Tandems @ Kinderkram ...

4. Bayerische Liegedränge, Ombau, Juli 2000 • Foto: Smz2, KSC  
 Gestaltung: Filter Proof - 09826/9446

„Da leg'n wir uns doch lieber hin...“

Riedel, Weiß und Wittig GbR  
 Reuterstr. 3 - 91522 Ansbach  
 fon: 0981/135 01  
 fax: 0981/972 47 45  
 e-mail: fahr-radikal@t-online.de

Öffnungszeiten:  
 Mo. - Mi. 9 - 13 u. 14 - 18 Uhr,  
 Do., Fr. 9 - 13 u. 14 - 19 Uhr, Sa. 9 - 14 Uhr

**Fahr'Rad!**  
 www.fahr-radikal.de

1822 ging Drais als Landvermesser nach Brasilien, 1827 kehrte er nach Mannheim zurück. Während der bürgerlichen Revolution der Jahre 1848/49 in Baden sympathisierte er mit den Revolutionären. Das verziehen die Monarchisten dem Demokraten Drais nie. Zudem, das hat der Mannheimer Professor Hans-Erhard Lessing entdeckt, verzichtete er auch noch auf seinen Adelstitel, was sicher als Provokation empfunden wurde. Besonders nach der Niederschlagung der Revolution war er einer Hetz- und Verleumdungskampagne ausgesetzt, die über seinen Tod hinaus anhielt. Sein Lebenswerk wurde ins Lächerliche gezogen. Verkannt und gedemütigt starb Karl Drais als psychisch kranker Alkoholiker in Karlsruhe.

Gerald Fink

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 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 (vorher bitte anrufen)

eMail: Fahrradmagazin.ProVelo@t-online.de

**Betr.: Zur Biomechanik des Radfahrens;  
Pro Velo 65, S. 4**

Etwas viel Theorie enthielt das Heft zur Ergonomie schon. Ob alle theoretischen Voraussetzungen wirklich stimmen, möchte ich bezweifeln. So habe ich beobachtet, dass ich keineswegs unverrückbar fest in meinem Liegradsitz liege; zumindest in der Längsachse findet unwillkürlich Bewegung statt. Auf längeren Touren muss ich mich immer wieder strecken und den Körper zurückschieben. In der Querachse allerdings bewegt sich nichts.

Übrigens, wäre es nicht sinnvoll, vermehrt Fahrberichte über interessante Neuerscheinungen auf dem Liegeradmarkt zu bringen, etwa so wie den über die Speedmaschine in Heft 62? Mich würde z.B. das Flux S600 im Vergleich zur Konkurrenz interessieren.

Mit den besten Wünschen für das Weiterbestehen der Zeitschrift

Johann Gasteiger, Memmingen

**Betr.: Zur Ergonomie und Biomechanik des Liegeradfahrens; ProVelo 64, S.14ff  
Leserbrief von Nikolaus Suppanz in ProVelo 65, S. 24f**

Schade, dass es Herrn Suppanz in ProVelo Nr.65 (wieder einmal) nicht gelingt, den so sachgerechten Artikel von Herrn Fleischer in ProVelo Nr.64 ohne bissige Seitenhiebe gegen die von ihm als „Fundamentalisten der Liegeradszene“ apostrophierten Sucher nach einer möglichst angenehmen Fortbewegung per pedale zu kommentieren und zu ergänzen. Dabei hätte sein wichtiger Hinweis auf die Schädlichkeit von Dauerdruck für ein Gelenk dieses „schmückenden Beiwerks“ über-

haupt nicht bedurft.

Nach zwölf Jahren Erfahrung mit jährlich 6000 bis 7000 LEITRA-Kilometern möchte ich aber doch noch eine nicht unwichtige physiologische Ergänzung machen, die für das Liegerad spricht. Nicht wenige Menschen - ich gehöre leider auch dazu - leiden unter Krampfadern in den Beinen. Der bequemen Sesselhaltung in meinem Velomobil mit vergleichsweise geringem Blutdruck in den Venen habe ich manche lange Tour mit deutlich weniger Beschwerden als mit dem Normalrad zu verdanken.

Jürgen Eick, Rüsselsheim

**Betr.: Leserbrief von Nikolaus Suppanz,  
ProVelo 65, S. 24 ff.**

„...Endlich wagt es jemand an der heiligen Kuh der Fahrradszene zu kratzen...“ Die heilige Kuh ist doch wohl eher das beliebte Rennrad, mit dem auch alle Rad-Stars fahren.

„... Nicht schneller, weil weniger Widerstand kennzeichnet das Liegerad, sondern zusätzliche Haltearbeit ist notwendig.“ Warum „nicht...“, sondern“? Beides. Oder trotz. Es ist trotz (geringer) Haltearbeit schneller. Aber wie groß ist denn die Haltearbeit und die Effizienz des Liegerades nun? Genau dazu fehlt eine Aussage im Bericht von Heft 64. Ohne Zahlen zur Orientierung kann man eine Leistungseinbuße nicht einordnen. Im Buch „Das Liegerad“, Ausgabe 2, Seite 86, ist etwas zu lesen über einen groben Test von Chester Kyle zum Wirkungsgrad verschiedener Räder. Das Rennrad auf 100 % festgelegt, kam der Rückenlieger auf ca. 97 % und der Bauch-

lieger auf 96 %. Leider sind keinerlei Informationen über die Art der getesteten Ergometer/Räder bekannt, auch die Testpersonen sind nicht genau erfasst. Ich wüsste gerne, ob ohne Klickpedalen oder schon mit Klickpedalen getestet wurde. Was bedeutet darin nun Wirkungsgrad? Welche Größen wurden als Eingang und Ausgang festgelegt? Egal, wie es nun ermittelt wurde, ich meine, es muss bedeuten, dass die Leistung beim Liegerad nur 97% von der des Rennrades beträgt. Was bedeutet das für die Geschwindigkeit? Ich setze mal Werte bei www.kreuzotter.de ein: 200 Watt Kurbelleistung für das Rennrad (untere Griffposition / obere Griffposition) und 194 Watt (= 97 %) für den Tieflieger ohne Verkleidung. Bei rundum gleichen Randbedingungen (außer Radgewicht) kommt heraus:

**Ebene (=0% Steigung):**

Rennrad 200 Watt: 34,0/30,2 km/h

Tieflieger 194 Watt: 39,1 km/h.

(bei 200 Watt wären es 39,6 km/h)

**Bergauf 9% Steigung, Tieflieger 11,8Kg, Rennrad 9,5 kg:**

Rennrad 200 Watt: 8,9/8,8 km/h

Tieflieger 194 Watt: 8,4 km/h.

(bei 200 Watt wären es 8,7 km/h)

Während der Tieflieger in der Ebene trotz geringerem Wirkungsgrad 15,0 / 29,2 % schneller ist als das Rennrad, ist er damit bergauf 5,9 / 4,7 % langsamer, was bei langen Bergaufstrecken durchaus einiges ausmachen dürfte und oftmals wohl nicht gleich durch eine schnellere Abfahrt wieder herausgeholt wird, in vielen Fällen jedoch über die gesamte Strecke.

Anmerken möchte ich noch, dass der Speedvorteil bergab prozentual deutlich

höher ist als in der Ebene, da die Hangabtriebskraft weniger begrenzt wirkt als die Kurbelleistung. Hierzu auch Rechenergebnisse aus [www.kreuzotter.de](http://www.kreuzotter.de):

**Bergab 9 % Gefälle (= -9 % Steigung):**

Rennrad 200 Watt: 73,4 / 61,3 km/h

Tiefliieger 194 Watt: 97,2 km/h

(bei 200 Watt wären es 97,3 km/h)

Also folglich liegt der prozentuale Geschwindigkeitsvorteil in diesem Fall (9 % Gefälle) bei 32,4 / 58,6 %. Weitere aerodynamische Verbesserungen (Heckverkleidung/Vollverkleidung bzw. Triathlonlenker, Aerolaufräder) verbessern das Bergabtempo jeweils nochmals deutlich.

Der Theorie, dass zusätzliche Haltearbeit aufgebracht werden muss, kann ich nach Nikolaus Suppanz' Beschreibung nicht so ganz zustimmen. Bei größerer Tretlagerüberhöhung wird gewöhnlich ja mit Klickpedalen gefahren, Schuh und Pedal sind also fest aneinander. Eine Kraft, die auf der einen Seite nach unten wirkt, drückt auf der anderen Seite wieder hoch, es besteht immer ein Ausgleich. Gegen das zu ziehende Pedal ist mit Klickies keinerlei Gegendruck zu bringen, sondern möglichst eben Zug (> Vortrieb). Eine kleine Haltearbeit könnte jedoch im Gewicht der Oberschenkel liegen (>> Schneidermuskel verwendet, der auch zum Pedalziehen mitbenutzt wird). Die praktische Erfahrung zeigt allerdings, dass man auch ohne Klickpedalen problemlos und gut liegeradfahren kann, aber vielleicht sind die Klickie-Vorteile beim Liegerad (speziell bei grossen Tretlagerüberhöhungen) noch etwas grösser als beim aufrechten Rad.

Energieverbrauchende Haltearbeit ist übrigens auch beim Rennradfahrer in Oberkörper und Armen nötig. Bei gleicher Kurbelleistung ist die HF wahrscheinlich aufgrund dessen beim Liegerad niedriger als beim aufrechten Rad (Messung aus dem Tour Aerotest 9/94, HF beim Lieger ca. 5 Schläge niedriger bei gleicher Wattzahl an den Kurbeln).

„... Die anderen aber sollen wissen, warum sie mit einem Rennrad nicht mithalten können...“ Falsch!! Wer zu diesem Schluss kommt, hat nicht passend verglichen. Um vergleichen zu können, sollte man zum Rennrad das Rennliegerad, zum Trekkingrad ein mäßig sportliches Liegerad, zum

Hollandrad ein „Sesselrad“ etc. nehmen. Zudem muss man gleiche Fahrerleistung (Trainingszustand) und gleiche Bedingungen (Gruppe oder Solofahrt) sowie Eingefahrenheit (angepasste Muskulatur) auf das entsprechende Rad voraussetzen. Auf den meisten Strecken wird das Liegerad schneller sein. Allenfalls bei extremen Höhenmetern kann das Rennrad seine meist geringere Masse sowie evtl. die Möglichkeit zur Muskelvariation durch Wiegetritt vorteilhaft nutzen (jedoch möglichst nicht zu lange, da der Wiegetritt doch einen schlechterem Wirkungsgrad haben soll). Aber auch da zeigten schon Liegeradfahrer, was möglich ist. Beispielsweise holte sich Werner De Hamer bei Marmotte (174 km, 5500 Höhenmeter = 31,6 HM/km!) die Gold-Auszeichnung, mit hintengefedertem Liegerad und war damit schneller als ein Großteil der Rennradfahrer (<http://www.m5-ligfietsen.com/hotnews.htm>). Weiteres Beispiel: Bei einem Zeitfahren in Holland über 40 km kam der schnellste Rennradfahrer auf einen Schnitt von 43,94 km/h. Das schnellste Renntandem (u.a. mit Jan Mulder, Tandem-Goldmedaillen-Gewinner Sydney 2000) kam auf 44,47 km/h. Das schnellste Liegerad (nicht vollverkleidet) kam auf 48,73 km/h. Dies sind bei gleichen Voraussetzungen typische Verhältnisse. Vollverkleidet ist nun noch eine andere Sache, da fuhr Y. Sybrandy bei CycleVision z.B. über 6 Stunden einen Schnitt von über 58 km/h (~ 350 km), was noch kein Weltrekord ist. Mit nurheckverkleidetem Tiefliieger (Rennrad-Pendant) kam man auf einen Schnitt (inkl. Pausen, Windschattenfahren verboten) von 42,12 km/h (=252,76 km). Wohlgemerkt, alles keine Profis. Würde ein Rennradamateur dies schaffen? Ich selbst bin über kurze wie auch lange Strecken mit meinem Liegerad (Optima Baron, 32 cm Sitzhöhe, unverkleidet) wesentlich schneller als mit meinem schmalbereiften Slick-MTB (ok., ich fahre nicht mehr viel mit dem Upright und ein Rennrad wäre wohl noch ein wenig schneller als ein Slick-MTB, insofern ist hier kein fairer Vergleich mehr gegeben, aber die Differenz ist groß, also im Schnitt auf ebener Strecke 5-7km/h im Bereich um 30 km/h).

„...Dieses ständige Drücken auf die Pe-

dale erklärt auch die vielen Knieschmerzen der Liegeradler.“ Knieschmerzen treten evtl. in der Eingewöhnungszeit auf, danach ggf. nur bei ungewohnter Überlast. Knieschmerzen gibt es auch beim normalen Rad. Ich bekomme beim MTB jetzt eher Kniebeschwerden als beim Lieger, da ich mehr Liegerad fahre. Es ist vor allem eine muskuläre Anpassung. Die Position des aufrechten Radlers verhindert durch den schlechteren Gegenhalt (man muss für Vollast am Lenker ziehen oder aufstehen) jedoch eher eine Überlastung. Der Liegeradler braucht dazu etwas Gefühl und Erfahrung, um z.B. nicht beim höchsten Gang mit aller Kraft anzufahren.

„... Abends Knieschmerzen und nach einem erfüllten Liegeradleben Knieschäden.“ Woher will er das wissen? Hat er so viele liegeradelnde Bekannte, um eine allgemeine Aussage treffen zu können? Seit ich Liegerad fahre, sind meine Knie erheblich stabiler geworden. Ich konnte damals nicht so unbeschwert Treppen hochlaufen wie heute.

„... Rennradfahrer, die manchmal 8 Stunden im Sattel sitzen, trainieren den runden Tritt.“ (Sportliche) Liegeradler selbstverständlich auch. Wieso hebt er das hervor? 8 Stunden oder mehr zu sitzen ist übrigens für Liegeradler deutlich problemloser, Sitzprobleme, wie sie bei Aufrecht-Fahrern gelegentlich auftreten, gibt es gewöhnlich nicht.

„[Rennradfahrer]... binden ihre Füsse mit Pedalriemen fest oder rasten in Klickverbindungen.“ Liegeradler auch! Man vergleiche Rennradsporthlern mit Liegeradsporthlern, nicht mit Cityliegeradlern. Und prozentual gibt es unter allen Liegeradlern sicher weit mehr Klickie-Fahrer als unter allen Aufrecht-Fahrern.

„Wenn irgendwo außerhalb des Wettkampfsports, dann ist eine feste Verbindung zwischen dem Pedal und dem Fuß sowie der runde Tritt beim Liegerad angebracht.“ Wieso außerhalb des Wettkampfsports? Er vergisst, dass es auch Liegeradsporth gibt.

„... Klickpedale und die zugehörigen teuren Rennschuhe schaffen aber wieder neue Probleme, größere als beim Normalrad.“ Schuhe für Klickpedalen sind im Schnitt nicht oder kaum teurer als z.B. Jogging-schuhe. Es müssen auch nicht Rennschu-

he sein, MTB-Schuhe gehen natürlich auch.

„...Denn die Verspannung für einen festen Halt einerseits und einen schnellen Ausstieg andererseits, die schon am Normalrad schwer einzustellen ist, fällt am Liegerad in einen noch engeren Toleranzbereich.“ Kann ich kein bisschen bestätigen. Ich hatte nie Probleme mit der Einstellung der Klickies und kenne da auch von anderen keine liegeradspezifischen Probleme. Als einmal meine linke Pedalplatte locker war (Schraube verloren) und ich den Schuh nicht mehr ausklicken konnte, war es ganz praktisch, sich am Boden mit der Hand abstützen zu können. Rennradler fallen in solch einem Fall nach links auf die Straße (habe ich schon gesehen, Pedal war wohl zu stramm eingestellt) und können beten, dass sie nicht überfahren werden. O.k., kommt sicher nur selten vor.

„... Unbeabsichtigtes Abrutschen hat beim Normalrad meist keine schlimmen Folgen.“ Z. B. im Wiegetritt... J (hatte Zabel mal in einem Zielsprint und konnte nur durch seine Steuerkünste einen Massensturz verhindern).

„... Beim Lieger bedeutet aber ein voller Tritt ins Leere immer Sturz.“ Nein! Gerade auch mit der inzwischen weit verbreiteten Oberlenkung null Problem. Mir ist kein Liegeradler bekannt, der wegen einem Tritt ins Leere beim Einrasten gestürzt ist.

Ich finde den Leserbrief von Nikolaus Suppanz ziemlich tendenziös contra Liegerad. Er stuft Probleme/Eigenschaften nicht objektiv (neutral) ein. Wieso schreibt er so? Er kann auch gerne im [www.liegeradforum.de.vu](http://www.liegeradforum.de.vu) etwas dazu schreiben, dann können noch weitere Leute ihre Meinungen und Erfahrungen einbringen.

Noch etwas zum Recumbent Butt, der in Heft 64 beschrieben wurde: Ich halte ihn für kein besonders großes Problem. Seit gut 3 Jahren fahre ich flachere Sitzwinkel (30° und weniger) und habe ihn dann gar nicht mehr gehabt. Aber auch mit 40er Sitzwinkel und 20 cm Tretlagerüberhöhung war es, obwohl ich mit ca. 1500 km/Jahr eher ein Wenigfahrer bin, z.B. kein Problem bei vollem Urlaubsgepäck auch mal 248 km an einem Tag zurückzulegen. Der Recumbent Butt ist vor allem lastabhängig.

**Jens Seemann, Maschen**

**Betr.: Zur Biomechanik des Radfahrens; Pro Velo 65, S. 4**

Das letzte Heft beschäftigt sich mit einem ist äußerst wichtigen Thema. Leider erscheinen mir viel zu viel Fragen offen, um weitgehende konstruktive Folgerungen zu schließen.

Ein Kommentar zu Seite 4, Sparte 3,

gefahren, um die Störung auszuschließen. Es gibt auch Störgrößen, die von außen kommen, z.B. vom Fahrbahnbelag oder durch Windböen. Der Fahrer erlangt das Gleichgewicht wieder, indem er eine Kurve in Richtung des Ungleichgewichts fährt und dann wieder eine entgegengesetzte Richtung gegensteuert, bis der vorherige

Mit seiner Sitzposition auf dem Fahrrad beeinflusst der Radler den >Schwerpunkt seines Fahrrades und damit auch dessen >Fahrverhalten: Das gleiche Rad kann, je nachdem, wie der jeweilige Fahrer auf dem Fahrrad sitzt, völlig andere Fahreigenschaften bekommen. Die Ursachen:

Vorder- und Hinterrad tragen das Gewicht von Rad und Fahrer. Nimmt dieser eine aufrechte Haltung ein und hat er den Sattel weit nach hinten geschoben, so trägt das Hinterrad nahezu die gesamte Fahrerlast. Folge: Das Vorderrad läßt sich „zu leicht“ einschlagen, das Fahrrad neigt zum >Übersteuern, da die >Richtungskorrekturen mangels entsprechendem Schwenkwiderstand der Lenkung stets zu weit und zu schnell erfolgen. Sie müssen nun überhastet nachkorrigiert werden, das Fahrrad bekommt ein zittriges Fahrverhalten. Außerdem hält es mangels nötiger Vorderadbelastung nicht zuverlässig die Spur und bricht in Kurven seitlich aus.

Umgekehrte Verhältnisse entstehen, wenn der Fahrer den Sattel weit nach vorn stellt und sich tief über den Lenker beugt: Das Vorderrad wird entschieden höher belastet und entsprechend erhöht sich die zum Einschlagen der Lenkung benötigte Kraft. Das gleiche Fahrrad neigt nun plötzlich zum >Untersteuern: Die Lenkschläge erfolgen stets eine Idee zu spät und zu gering, das Fahrrad bekommt ein schwankendes Fahrverhalten. (Smolik/Etzel, *Das große Fahrradlexikon*, Bielefeld 1997, S. 405)

Schwerpunktsbetrachtungen sind Voraussetzung für einige mathematisch-physikalische Analysen. So können aus der Lage des Gesamtschwerpunktes beim Fahrrad Voraussagen auf den >Bremsvorgang gemacht werden, siehe das dort zu „Kippmoment“ und „Verzögerungskraft“ Gesagte.

Des weiteren beeinflusst die Schwerpunktage auch den >Lenkvorgang und das >Fahrverhalten eines Fahrrades, insbesondere, wenn sich der Schwerpunkt durch zu aufrechte Oberkörperhaltung (s. >Sitzposition) zu weit in Richtung Hinterrad verschiebt, kann es zum >Rahmenflattern kommen. Gleiches gilt übrigens auch für höhere Gepäckzuladung. (Smolik/Etzel, a.a.O., S. 529)

Zeile 5-10: den Folge des Einflusses unterschiedlicher Ausladungen (Vorbau): habe ich anders gelernt. Ich hab die Stellen mal rausgescannt und beigelegt.

Im Heft 63 gab es ein ähnliches Thema. Auf Seite 17, Spalte 2 wird der Einfluss des Radstands auf die Laufruhe erläutert. Ich sehe das etwas anders als beschrieben.

Die wichtigste Störgröße beim Radfahren ist der Radfahrer selbst, der wechselseitig am Lenker reißt. Das führt bei Rädern mit kleinen Radstand zu größeren Ausschlägen. Rennmaschinen mit relativ kleinen Radständen werden mit angespanntem Oberkörper / angespannten Armen

relativ ruhige Fahrzustand wieder erreicht ist. Dieser Regelvorgang ist bei längeren Radstand einfacher: das Fahrrad pendelt z.B. nach Passieren eines Stein leichter aus. Das beschriebene Ausweichen um den Stein selbst ist nichts anderes als das Fahren mit einer Links- und darauf folgenden Rechtskurve (oder umgekehrt). Ein Fahrrad mit kurzem Radstand braucht tatsächlich einen kleineren Radeinschlag, um dem Hindernis auszuweichen - der Ausschlag wird ausschließlich durch die Größe des Stein plus Sicherheitsabstand bestimmt - ist also unabhängig vom Radstand.

**Ralf Stein-Cadenbach, Dahlenburg**

**So bestellen Sie:**

Ich bestelle **PRO VELO** zum Jahresbezugspreis von **EUR 18,15 (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 4,55 EUR zzgl. Porto:  
 Ich bestelle folgende Hefte im Rahmen Ihrer Sonderaktion zum Einzelpreis von 2,00 EUR zzgl. Porto (Mindestabnahme 10 Hefte):

**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 2,00 EUR Gebühr)

Name, Vorname   
Straße/Nr.   
PLZ/Wohnort

KtoNr.:  BLZ:

Bank:

Datum  Unterschrift

**Porto und Verpackung:**

Einzelheft: ..... 1,10 EUR  
Päckchen (bis 10 Hefte): ..... 3,90 EUR  
Paket (mehr als 10 Hefte): ..... 5,50 EUR  
Nachnahmegebühr (zusätzlich z. Porto): ..... 2,00 EUR

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

**PRO VELO bisher**

- (Die mit einem \* versehenen Hefte sind vergriffen)
- Heft 1\*: Erfahrungen mit Fahrrädern I
  - Heft 2\*: Fahrrad für Frauen(...und Männer)
  - Heft 3\*: Theorie und Praxis rund ums Rad
  - Heft 4\*: Erfahrungen mit Fahrrädern II
  - Heft 5\*: Fahrradtechnik I
  - Heft 6: Fahrradtechnik II
  - Heft 7: Neue Fahrräder I
  - Heft 8: Neue Fahrräder II
  - Heft 9: Fahrradsicherheit
  - Heft 10: Fahrradzukunft
  - PRO VELO EXTRA\*: Fahrradforschung
  - Heft 11: Neue Fahrrad-Komponenten
  - Heft 12: Erfahrungen mit Fahrrädern III
  - Heft 13: Fahrrad-Tests I
  - Heft 14: Fahrradtechnik III
  - Heft 15: Fahrradzukunft II
  - Heft 16: Fahrradtechnik IV
  - Heft 17: Fahrradtechnik V
  - Heft 18: Fahrradkomponenten II
  - Heft 19: Fahrradtechnik VI
  - Heft 20: Fahrradsicherheit II
  - Heft 21: Fahrraddynamik
  - Heft 22\*: Fahrradkultur I
  - Heft 23\*: Jugend und Fahrrad
  - Heft 24\*: Alltagsräder I
  - Heft 25\*: Alltagsräder II
  - Heft 26: Jugend forscht für 's Rad
  - Heft 27\*: Fahrradhilfsmotorisierung
  - Heft 28\*: Frauen fahren Fahrrad
  - Heft 29\*: Mehrpersonenräder
  - Heft 30\*: Lastenräder I
  - Heft 31: Lastenräder II
  - Heft 32: Der Radler als Konsument
  - Heft 33: Mit dem Bio-Motor unterwegs
  - Heft 34: Fahrrad-Kultur II
  - Heft 35: Velomobil statt Automobil
  - Heft 36: Toursimus
  - Heft 37: Freizeit, Sport und Tourismus
  - Heft 38: Fahrradtechnik abstrakt
  - Heft 39: Fahrradsicherheit
  - Heft 40: Fahrradliteratur
  - Heft 41: Frauen und Fahrrad
  - Heft 42: Fahrradtechnik VII
  - Heft 43: Fahrradtechnik: Trends ...
  - Heft 44: Fahrrad & Geschichte
  - Heft 45: Fahrradkultur III
  - Heft 46: Fahrräder, die aus dem Rahmen fallen
  - Heft 47: Nabendynamos
  - Heft 48: Alltagsräder III
  - Heft 49: Fahrrad & Verkehr 2000
  - Heft 50: Fahrrad kontrovers
  - Heft 51: Fahrradkonzepte
  - Heft 52: Radfahren in der Stadt
  - Heft 53: Bremsen & Schalten
  - Heft 54: Bremsen & Schalten II
  - Heft 55: Das „Komfortrad“
  - Heft 56: Mit Rädern reisen
  - Heft 57: Fahrradfederung
  - Heft 58: Das gefederte Citybike
  - Heft 59: Von Rädern und vom Radfahren
  - Heft 60: Fahrradkultur IV
  - Heft 61: Velomobile
  - Heft 62: Liegeräder
  - Heft 63: Gepäcktransport
  - Heft 64: Gepäcktransport II
  - Heft 65: Zur Ergonomie des Fahrrades
- Aufsätze aus den vergriffenen Heften sind als Kopien lieferbar. (0,50 DM pro Kopie zzgl. 4,- DM Porto und Verpackung). Aus noch lieferbaren Heften sind keine Kopien möglich!

# Veloladen

## Liegeräder

[www.veloladen.com](http://www.veloladen.com)



fon 02204-61075 fax 02204-61076  
Stegerwaldstraße 1 51427 Bergisch Gladbach  
Versandunterlagen gegen DM 5 in Briefmarken